

Petrétei Dávid

**A daktiloszkópia szerepe
a kriminalisztikai azonosításban**

Témavezető:

Dr. Tremmel Flórián *professor emeritus*



PTE ÁJK Doktori Iskola
Pécs, 2026

Tartalomjegyzék

1. Bevezető	4
1.1 A kutatás elméleti keretei és hipotézisei	5
1.1.1 A kutatási hipotézisei	7
1.2 Kutatási módszertan	7
2. A bőrlécrendszer	9
2.1 A bőrlécrendszer állandósága	9
2.2 Az ábrák és a minúciák	11
2.3 A nyilvántartási rendszerek	12
2.4 A tenyér és a talp	14
3. Szemelvények a daktiloszkópia történetéből	17
3.1 Közelítés	17
3.2 Az ókor	18
3.2.1 Az ókori és középkori Kína	19
3.2.2 Az első helyszíni nyom	22
3.2.3 Kéznyom a falon – Rómában	23
3.2.4 A középkori Erdély	24
3.3 Az újkori Európa	24
3.3.1 Az angol daktiloszkópusok	26
3.4 A daktiloszkópia Magyarországon	29
3.4.1 Endrődy és Pekáry	29
3.4.2 A dánosi első és dr. Gábor Béla	30
3.4.3 A daktiloszkópia korai története	31
3.5 A második világháború után	33
3.6 A számítógépes rendszerek	35
4. Nyomtan és nyomelmélet	38
4.1 Közelítés	38
4.2 Nyomelmélet és nyomtan	39
4.3 Mi a nyom?	39
4.4 A nyomképződés filozófiai alapjai	41
4.5 A nyom traszológiai fogalma	46
4.6 Az anyagmaradványok, bűnjeltárgyak és helyzetek	47
4.7 A traszológiai értelemben vett nyomok osztályozása	49
4.8 Elgondolások a tág értelemben vett nyomok csoportosításához	51
4.9 A nyom-kicszerélődés	52
4.10 A nyomok rögzítésének általános kérdései	54
4.11 Konkretizálás	55
4.12 Átadás, megmaradás, háttér	56
5. Azonosításelmélet	58
5.1 A probléma azonosítása: az azonosítás problémája	58
5.2 Az azonosság logikai fogalmáról	61
5.3 A klasszikus kriminalisztikai azonosítás	63
5.4 A variabilitás	65
5.5 A variabilitás empirikus és holisztikus megközelítései	68
5.6 Az ACE-V módszertan	70
5.7 A szakértői üzemmodok	76
6. A daktiloszkópia ostroma	79
6.1 Közelítés	79
6.2 A Daubert-ügy	80

6.2.1 A Frye-standard	80
6.2.2 A Daubert-standard	81
6.2.3 A Daubert-trilógia	83
6.3 A DNS, a CSI és a justizmordok	84
6.4 Az ujjnyomat-szakértői hibák	85
6.5 Két hírhedt justizmord	88
6.5.1 A McKie-ügy	89
6.5.2 A Mayfield-ügy	90
6.6 Két kijózanító közlemény	94
6.7 Releváns precedensek	97
6.8 A jogi egyetemek által indított offenzíva	98
6.9 A NAS-jelentés	106
6.10 Az amerikai daktiloszkópus szakma reakciói	109
6.11 A PCAST-jelentés	113
6.12 A kognitív elfogultság problematikája	117
6.12.1 A szakértői kognitív elfogultság	118
6.13 A jövő kihívása – a mesterséges intelligencia?	122
6.14 A valószínűségi szakvélemények	123
7. A daktiloszkópia krimináltechnikai szempontjai	126
7.1 Közelítés	126
7.2 Fizikai nyomkutató módszerek	126
7.2.1 Optikai módszerek	126
7.2.2 Porozás	128
7.2.3 Nedves porozás	130
7.2.4 Elektrosztatikus módszer – EDPL / ESDA	130
7.2.5 Ciángőz	131
7.2.6 Fémgőzölés, azaz VMD	132
7.2.7 Jódgőz	136
7.2.8 Egyéb fizikai módszerek	137
7.3 Vegyi nyomkutató módszerek	137
7.3.1 Aminosav-reagensek	137
7.3.2 Az ezüstnitrát és leszármazottjai	138
7.3.3 A véres nyomokra való vegyszerek	139
7.3.4 Zsír-reagensek	140
7.3.5 Elektrokémiai módszerek	141
7.4 Daktiloszkópiái nyomok rögzítése emberi bőrről	142
7.5 Daktiloszkópiái nyomatok rögzítése élő személyekről és holttestekről	148
7.5.1 Ujjnyomatok vétele kései hullajelenségek esetén	150
7.5.2 Ujjnyomatok rögzítése szkennelvel	151
8. Összegzés	154
8.1 A hipotézisek igazolása	158
8.2 A kutatás eredményeinek hasznosíthatósága	159
8.3 English Summary	160
Felhasznált irodalom	163
Függelék	198

1. Bevezető

A daktiloszkópia, „az angol elme e geniális ötlete¹” a tizenkilencedik század végén indult világhódító útjára, és foglalta el a helyét a kriminalisztikai gyakorlatban. A daktiloszkópia a bőrlécrendszerek, azaz az emberi ujjak, tenyerek, talpak bőrén található sajátos fodorszálmintázat kriminalisztikai és személyazonosítási célú vizsgálata. Százharminc évnél is többet felölelő történelme során a személyazonosság kétséget kizáró megállapítását teszi lehetővé, olcsón és gyorsan.²

A daktiloszkópia kriminalisztikai jelentőségét Francis Galton 1894-ben lefektetett két alapvető axiómája adja: az ujjnyomok egyediek, illetve változatlanok.³ Ezt kiegészíthetjük két további axiómával: bár az ujjnyomok egyediek, mégis hatékonyan rendezhetők adatbázisba; illetve a bőrfodorszálok rajzolata felületeken könnyen leképezhető szándékosan (ujjnyomatok) vagy véletlenül (ujjnyomok).

Az emberi bőrlécrendszerrel több tudományág és szakterület is foglalkozik, és azok gyakorlati hasznosítása is sokrétű. Daktiloszkópia alatt elsősorban a bőrfodorszálok kriminalisztikai hasznosítását értjük, azaz a helyszíni nyomok vizsgálatát, illetve a kérdéses személyazonosságú emberek vagy holttestek azonosítását. A kifejezés az ógörög δάκτυλος (*dáktulos*, „ujj”) és a σκοπέω (*skopéō*, nézek-nézem) szavak összetételéből alakult ki, azaz ujjak nézése, ujjak vizsgálata. A dermatogláfia az antropológia részterülete, a bőrlécrendszer öröklésével, földrajzi vagy rasszok tekintetében meglévő eltéréseivel foglalkozik. A dermatogláfia az ugyancsak ógörög δέρμα (*dérma*, „bőr”) és a γλυφή (*gluphé*, „vés”) szavak összetételéből alakult ki, azaz a bőr vésete, a bőr vájata. A biztonságtechnika széles körben alkalmaz automatikus biometrikus azonosítást, így daktiloszkópiai azonosítást is, akár telefonok feloldására, akár beléptetőrendszerek esetében.

A daktiloszkópia az úgynevezett klasszikus kriminalisztikai szakértői szakterületek egyike, ahol természettudományos igényességű mérések és számítások helyett a szakértő képi információk vizuális összehasonlítása révén von le következtetéseket. Erre tekintettel a szakértői munka paradigmaváltása, aminek során a tudományos megalapozottság és a megbízhatóság előtérbe került, kihívások elé állította a daktiloszkópiát is, ahogy a többi klasszikus szakterületet, a múlt század kilencvenes éveitől kezdődően. Második nagy kihívásként a kognitív elfogultság problematikája jelent meg az utóbbi másfél évtizedben.

A daktiloszkópia átfogó monografikus feldolgozása hazánkban eddig nem történt meg.⁴ 2004-ben, a hazai meghonosítás centenáriumán született egy elősorban gyakorlat-orientált kézikönyv⁵, illetve egy oktatási segédlet.⁶ Ezek előtt pedig 1925-ben, ugyancsak elősorban a gyakorlat számára készült kézikönyv.⁷ A kettő között, a második világháborút követően született ugyan egy oktatási célú füzet⁸, látszólag a korábbi anyagok plagizálása, ideológiai töltetű bevezető és átkötő szövegek beszúrásával; valójában azonban felfogható a régi szakismeretek átmentéseként is.⁹ Kiss Ernő többkötetesre tervezett monográfiája kéziratban

¹ Kármán 1913a

² Romanek et al 2004, Solymosi – Tauszik 2006

³ Galton 1892. 97-99, 110-111

⁴ Fenyvesi 2014. 91-94

⁵ Romanek et al 2004

⁶ Balláné 2004

⁷ Schreiber 1925

⁸ „Daktiloszkópia” 1949

⁹ Petrétei 2025c

maradt, nem került kiadásra; a kéziraton nincs feltüntetve évszám, azt a 2004-es kézikönyv 1951-es évszámmal hivatkozta, ezért ezt vette át a kéziratot hivatkozó többi anyag is.¹⁰ (Erre tekintettel én is „Kiss 1951” szerint fogom a kéziratot hivatkozni.) Ezek után 2022 során jelent meg egy kötet¹¹ a daktiloszkópiái azonosítás elméletéről, amivel kapcsolatban számos kritikát fogalmaztam meg.¹² Az általános kriminalisztikai kézikönyvek vagy tankönyvek a daktiloszkópiát általában széttagolva mutatják be: külön mint személyazonosítási módszert, külön mint helyszíni nyomfajta, külön az azonosításelmélet kérdéseit, és olykor még a szemléről szóló fejezetbe is jut belőle.

Az értekezésben a daktiloszkópiát mint a kriminalisztika egyik klasszikus szakterületét mutatom be, a kriminalisztika körében átfogóan, azaz nyomelméleti, azonosításelméleti, bizonyításelméleti vonatkozásaival, illetve gyakorlati, krimináltechnikai vonatkozásaival. Az értekezésben legfeljebb utalok olykor a bőrlérendszer antropológiai szempontú kutatására (azaz a dermatoglífiára), illetve a biometrikus rendszerek műszaki-informatikai szempontjaira vagy megoldásaira.

Daktiloszkópiái szakvélemények előterjesztésére hazánkban kizárólag a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ igazságügyi ujjnyomat-szakértői jogosultak a jogszabály szerint.¹³ Szakértői tevékenységük minőségbiztosítása – az EU kerethatározatának¹⁴ megfelelően – az ISO 17025 szabvány alapján akkreditált.

1.1 A kutatás elméleti keretei és hipotézisei

A daktiloszkópia története az ujjnyomatok és tenyérynnyomatok naiv ókori és középkori használatával indult, de valójában a XIX. század végén, Galton 1892-ben megjelent könyvével, majd a nyilvántartási rendszerek kiépülésével vált valóban használható kriminalisztikai módszerre.

A daktiloszkópia története sajátos ívet rajzol ki. A XX. század elejétől a hamis nevet használó személyek megbízható azonosítását tette lehetővé, majd nem sokkal később megkezdődött a helyszínen hátramaradt ujjnyomok felhasználása is. A huszadik század ötvenes éveire a hamis nevet használók azonosítása visszaszorult, majd elenyészővé vált, helyette előtérbe került volna a helyszíni nyomok felhasználása, azonban a nyilvántartási rendszerek ezt az igényt nem tudták kihasználni. Ebben döntő változást hozott a számítógépes nyilvántartások megjelenése a nyolcvanas, és kiépülése a kilencvenes években. A XXI. század második évtizedétől a tömeges migráció miatt ismét kiemelt szerepe van az ismeretlen személyek azonosításának és nyilvántartásba vételének.

A daktiloszkópiái azonosítás története felfogható akként is, hogy egyre kisebb, egyre töredékesebb, egyre rosszabb minőségű nyomok azonosítását is elvégzik a szakértők. A kezdeti időkben teljes ujjnyomra volt ehhez szükség, tenyerekkel pedig általában nem foglalkoztak. Később a töredékes nyomokat is azonosították, 12, majd 10 sajátossági pont megléte esetén is, és a tenyerekre is ugyanezeket a küszöbököt alkalmazták. A XXI. században egyes külföldi

¹⁰ Fenyvesi 2019a

¹¹ Czebe 2022

¹² Petrétei 2025a

¹³ 282/2007. (X. 26.) Kormányrendelet 2. sz. melléklet 11. pont

¹⁴ A Tanács 2009/905/IB kerethatározata (2009. november 30.) a laboratóriumi tevékenységet végző igazságügyi szakértők akkreditálásáról

országokban megjelentek a valószínűségi vélemények, amik akár néhány sajátossági pont esetén is azonosítást tesznek lehetővé.

A nyom a kriminalisztika egyik központi kategóriája, tárgyasult elváltozásként információkat hordoz a keletkezési körülményeivel és a létrejöttét okozó kölcsönhatás szereplőivel kapcsolatban. A nyomkeletkezés természettudományos törvények mentén zajlik, éppen ezért megfelelő minőségű adatokból az eredménye kiszámítható. Vannak olyan nyomtípusok, amik csak szimptomaként utalnak a létrehozó hatások osztályára, de vannak olyan nyomtípusok is, amik pontról pontra képezik le a nyom okozójának morfológiai tulajdonságait.

A modern kriminalisztika fontos paradigmája az „átadás, megmaradás, rögzítés, háttér”, ami az elváltozások megfelelő értékeléséhez alapvető fontosságú. A daktiloszkópia esetében, a más szakterületekhez képesti szűkebb fókuszára tekintettel, ezek a kérdések korlátozottan merülnek csak fel, általában kétértékű igen-nem válasz adható rájuk.

Az azonosításnak többféle értelmezése is lehet a kriminalisztikában, ami a szakértői működés különböző üzemmódjait hozza magával. A daktiloszkópia összehasonlító azonosítást végez, műszeres analitikai módszerek nélkül. Értékelő üzemmódban a propozícióit forrás-szinten fogalmazza meg, és mindig kategorikus választ ad rájuk. Nyomozó üzemmódban tipikusan nem működik a daktiloszkópia, nem foglalkozik a propozíciókhoz képest más minőséget képviselő magyarázatokkal, illetve tipikusan nem dolgozik forrás-szinten sem. Ennek ellenére mindezekre található szakirodalmi, illetve gyakorlati ellenpélda is.

Az azonosítás módszertana az ACE-V betűszóval leírt „elemzés, összehasonlítás, értékelés, igazolás”, melynek elemei a dialektikus materializmusban is megtalálhatók, de ebben a formájában az Egyesült Államokban és Kanadában dolgozták ki. A megfelelően követett módszertan elméletileg kiküszöböli a szakértői hibákat. Az igazolás hivatott kivédeni a képi információk vizuális összehasonlításában rejlő kétségtelenül szubjektív elemek hatását. Az ACE-V mindezekkel együtt nem szorosan vett eljárás, sokkal inkább egy módszertani keret, amit más szakértői szakterületek is alkalmazhatnak.

Az azonosítás értékét az egyediség axiómája adja, ami Galton szerint is a daktiloszkópia alapvető törvénye. Az egyediség azonban túl általános formájában nem alkalmas kriminalisztikai eljárások megalapozására, ezért szükség van a szelektivitás és a variabilitás kategóriáira. A variabilitás az a változatosság, ami valószínűtlenné vagy gyakorlatilag lehetetlenné teszi a jelenség véletlenszerű megismétlődését, ontológiai kategória. A szelektivitás jelenti azt, hogy az adott tulajdonságok használhatók kriminalisztikai célokra, például variabilitásuknál fogva egyének megkülönböztetésére.

Mind a nyomelmélet, mind az azonosításelmélet filozófiai háttérét alkothatja a dialektikus materializmus. Az anyagi valóság léte, tudatunktól függetlensége a múlt megismerhetőségének kulcsa, a kriminalisztika művelésének alapvető feltétele. Az anyagi világban minden változást kölcsönhatások okoznak, és minden változást csak a kölcsönhatásban résztvevő objektumok tulajdonságai, illetve a kölcsönhatás jellege határoz meg. Ez a filozófiai alapja annak, hogy a nyomok információforrások a kölcsönhatás és az abban részt vevő objektumok vonatkozásában. Az ellentétek gyakran ugyanannak a problémának az eltérő oldalai, messzebből tekintve szintézist alkotnak. Tökéletesen egyforma objektumok nem léteznek, mindig lesz köztük különbség, a dialektikus megközelítés miatt mégis végezhető azonosítás. A dialektikus materializmus praktikus igazságelmélete szerint a gyakorlat, a gyakorlati működés igazságkritérium lehet.

A XX. század kilencvenes éveiben a Daubert-trilógiának is nevezett amerikai precedens-ítéletekkel megindult számos kriminalisztikai szakértői szakterület ostroma, megkérdőjelezve azok megbízhatóságát és hiteltérdemlőségét. Időben evvel megegyező volt az igazságügyi genetika térhódítása, az úgynevezett *Innocence Projekt* keretében tévesen elítélt személyek sorozatos felmentése, illetve a CSI televíziós sorozatok népszerűvé válása. Mindezek kihívások elé állították az Egyesült Államok igazságügyi szakértőit, ami az egész világra hatást gyakorolt.

A daktiloszkópia kapcsán a jogász akadémiai szféra képviselői indítottak offenzívát, megkérdőjelezve a szakterület tudományos alapjait, az egyediség axiómáját, a módszer megbízhatóságát. A daktiloszkópia az Egyesült Államokban feladta az abszolút egyediségre hivatkozást és a nulla hibaszázalék koncepcióját. Ugyanakkor szervezeti és minőségbiztosítási fejlesztésekkel igyekezett megfelelni az új elvárásoknak.

A daktiloszkópia gyakran tollhegyre tűzött két nevezetes tévedése, a skót McKie- és az amerikai Mayfield-ügy valójában nem a módszer gyengeségét bizonyítja, a Mayfield-ügy gyakorlatilag koncepció per volt, a résztvevő ujjnyomat-szakértők pedig ehhez eszközök. Ennek ellenére az ügyet a daktiloszkópia megalapozatlanságának bizonyítékeként idézik a lehető legszélesebb körben, nagyrészt megalapozatlanul. A szakterület ostromának második felvonása a kognitív elfogultság problematikája, ami valós, meg nem szüntethető jelenség, ugyanakkor megfelelő módszerekkel kezelhető.

A daktiloszkópia krimináltechnikai módszerei csoportosíthatók, a látens nyomok előhívása és az ujjnyomatok rögzítése a legalapvetőbb felosztás. A nyomok előhívása fizikai és vegyi módszerekre osztható, ezen belül pedig a helyszínes és laboros módszerek, a máig használt és elavult módszerek kategóriáit állíthatjuk fel. A vegyi módszereknél számít továbbá, hogy a nyom mely összetevőjével reagál a vegyszer: aminosav, zsír, protein stb. A nyomatrögzítési módszereknél az élő és holt személyek jelentik az alapvető felosztást, utóbbin belül pedig a kései hullajelenségek egyes változatai.

1.1.1 A kutatás hipotézisei

I. Galton eredeti axiómáit természettudományos alapokon állva újra lehet fogalmazni, így tudományos tételként az igazságértékük vizsgálható.

II. A „nyom” elsősorban elváltozás, ami információkat hordoz a keletkezése körülményeiről, információtartalma ugyanakkor kriminalisztikai következtetések alapjául szolgál.

III. Az „azonosítás” többféle eljárás összefoglaló neve, a kriminalisztikában többféle értelemben használható, ami a szakértői működés különböző üzemmódjait hozza magával, az azonosítás különböző szintjein.

IV. Az azonosítás pontossága, a daktiloszkópiai nyom egyedisége, illetve a szakvélemény megbízhatósága három különböző dolog. A daktiloszkópiát illető kritikák, illetve az arra adott szakterületi válaszok ezt gyakran nem veszik figyelembebe.

V. A daktiloszkópia legtöbb hírhedt tévedése valójában az azonosítási protokoll szándékos megsértésére vezethető vissza, vagy pedig a szakvélemény jogalkalmazói félreértelmezésére. A daktiloszkópiai azonosítás megalapozott és megbízható.

1.2 Kutatási módszertan

Az értekezéshez elsősorban szakirodalmat dolgoztam fel, hazai és nemzetközi (angol nyelvű) könyvek és cikkek tartalmának szintézisét. A történeti rész feldolgozásakor igyekeztem eredeti

kínai forrásokra támaszkodni, a középkori könyvek közül sok hozzáférhető már a világhálón. Ugyancsak hozzáfértem a Quntillian angol nyelvű fordításához, Giles kézikönyvéhez, Grew 1684-es folyóirat-cikkéhez. Galton összes műve, továbbá a daktiloszkópia angol klasszikusai ugyancsak mind hozzáférhetők különböző szakmatörténettel foglalkozó alapítványok révén.

A krimináltechnikai fejezetben szerepel több olyan kísérlet, amit végeztem vagy végeztünk, és külön publikáltam, vagy szerzőtársaimmal publikáltunk. Ezek természettudományos jellegű kutatások voltak, a publikáció is többnyire ilyen folyóiratokban történt. Ilyen volt az ujjnyomok rögzítése emberi bőrről (egyszerűs magyar és kétszerűs nemzetközi cikk született belőle), a hígított véres ujjnyomok rögzítése (nemzetközi konferencián előadtam, nemzetközi folyóiratban publikáltam), holttestek ujjnyomatolása esetén a módszerek gyorsasága és az eredmény minősége összehasonlítva (szerzőtársaimmal publikáltuk nemzetközi folyóiratban). Kísérleti eredményeket is bemutató átfogó cikket publikáltunk szerzőtársammal hazai lapban a vákuumos fémgőzölésről. A holttestek ujjnyomatainak szkennelésével végzett kísérletet ismertettem az Interpol előtt, illetve magyar nyelvű publikációba foglaltam.

A szakértői elfoglaltsággal kapcsolatban társadalomtudományi jellegű kísérletet végeztünk, amit szerzőtársaimmal hazai folyóiratban publikáltunk; ez a kétrészes tanulmányunk nyert a tavalyi évben publikációs nívódíjat a Belügyi Szemle szerkesztőségétől.

Megkerülhetetlen, hogy 2009 óta végzett ujjnyomat-szakértő vagyok, 2024 óta a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ igazságügyi ujjnyomat-szakértője. 2006 óta végzek többkevesebb rendszerességgel „kétkezi” krimináltechnikai munkát, a megszerzett ismereteket évek óta oktatom a legkülönbözőbb formákban, a felsőoktatási előadások és gyakorlatok mellett gyakorló szakembereknek szóló tréningeken is. Mindezeket a szakmai ismereteket és tapasztalatokat öntudatlanul is beleépítettem az érvelésembe. A daktiloszkópiái azonosítás valóban rendkívül szubjektív, erősen támaszkodik az intuícóra, élőszóban szabatosan nehéz visszaadni, hogy mit hogyan lát a szakértő. Könyvből elsajátítani nemigen lehetséges, az értekezésben ezt a jelenséget analógiákkal igyekszem megvilágítani.

2. A bőrlérendszer

„Ismeri, mint a tenyerét – tartja a közmondás. De vajon tényleg ismerjük az ujjaink belső felszínét és tenyerünket behálózó fodorszálak alkotta mintákat, ugyanúgy tisztában vagyunk vele, mint a szemünk színével, testalkatunkkal, hangunkkal? Tisztában vagyunk-e vele, hogyan és miért alakultak ki ezek a mintázatok, mennyire tesznek minket egyedivé a nagyvilágban, és vajon változnak-e ezek az idő múlásával, illetve külső behatások következményeként? Valóban ismerjük a tenyerünk titkait?”¹⁵

A bőrünk rétegekből áll. A legfelső réteg a felhám (epidermisz), a középső réteg az irha (dermisz vagy corium), a legbelső réteg a bőrálja (hipodermisz vagy szubkutisz). A felhámot az irharéteghez szemölcsök vagy csapok, úgynevezett dermális papillák kapcsolják. Ezek az irha úgynevezett szemölcsös rétegében (*stratum papillare*) helyezkednek el, és ugyanitt vannak a felhámot tápláló erek, illetve az érzékelő receptorok is. A főemlősök törzsfejlődése során alakult ki a fára mászás, a fogás képessége. Ehhez öt ujjra, a többi ujjal szembe fordítható hüvelykujjra volt szükség, illetve a tapintás fejlődésére. A tenyereken és talpakon, így az ujjak tenyér (és talp) felőli oldalán nagyon sok tapintóideg helyezkedik el, a tapintóidegek receptorai pedig az irha szemölcsös rétegében vannak. Tehát sok szemölcsre (csapra) van szükség a tenyereken és talpakon. Másrészt a fodorszálak (térbeli objektumként) növelik a bőr ingerfogadó felületét.¹⁶ Mind az öt mozgatható ujj, mind a tapintóidegekkel tömött ujjbegyek és tenyérpárnák a főemlősök jellemzői, jóllehet az öt ujj a legősibb emlősöknél is megfigyelhető, a legtöbb más rend esetén mára eltűntek. Tehát a fodorszálak megléte nem emberi sajátosság: azok megfigyelhetők a majmok talpain és tenyerén, egyes majomfajok kapaszkodásra használt farkán is.¹⁷ Érdemes végiggondolni, hogy főemlősök élnek az amerikai, az eurázsiai és az afrikai kontinensen is, továbbá Madagaszkáron és az indonéz szigetvilágban is, holott ezek a földrészek sok tucat évmillióval ezelőtt eltávolodtak egymástól.

A tenyereken és a talpakon a bőr vastagabb, és nincsenek benne szőrtüszők. Itt a csapok sűrűn helyezkednek el: ugyanis ezeken a helyeken kell legerősebben összekötni a bőr rétegeit egymással, mert a járás, fogás, kapaszkodás során itt a legerősebb a bőr igénybevétele. A szemölcsök vagy csapok, a dermális papillák kettős sorokba rendeződve helyezkednek el, a két sor fogja közre a verejtékmirigyek pórusait (kivezető nyílásait). E kettős sorok bőrfelszíni leképződései a bőrfodorszálak, amik a bőrfelületet érdessé eszik, így jobb súrlódást, jobb tapadást biztosítanak. Erre a nagyobb súrlódásra ugyancsak a talpakon és a tenyereken van a legnagyobb szükség. (Gondoljunk a gépkocsi gumiabroncsaira, vagy a recézett csúszásgátló szerszámnyelekre – a recék gátolják a csúszást, így biztosabb a tapadás vagy fogás.)

Tehát a tenyerek és talpak bőrlérendszere evolúciós válasz az érzékenyebb tapintási képesség, a jobb súrlódás-tapadás, illetve a bőr rétegeinek különösen szoros egymáshoz rögzítése érdekében.

2.1 A bőrlérendszer állandósága

Galton második axiómája szerint a daktiloszkópiái sajátosságok a magzati lét tizennyolcadik hetétől az egész életen át, a holttest bőrének feloszlásáig változatlanok. Azaz csak a kéz méretének változását követik, minőségük, mintázatuk egyes sajátosságai (a minúciák) és a

¹⁵ Bodnár – Szabó-Nagy 2016

¹⁶ Bodnár – Szabó-Nagy 2016

¹⁷ Stiefel 2012. 14

minúciák egymáshoz viszonyított helyzete változatlan.¹⁸ Másrészt az ujjminták regenerálódnak; vágás, dörzsölés, termikus égés, lág- vagy savmarás után 14-40 nappal a mintázat helyreáll. A dermális rétegbe hatoló sérülések képesek csak torzulást okozni a mintázaton; ekkor azonban gyógyulás után éppen e torzulás lesz maradandó – és egyedi.

A Rendőrségi szemle 1957/8. számában az 542-544. oldalon jelent meg (szerző nélkül) „Az atom hadviselés és a daktiloszkópia” című közlemény, lényegében *Murakami Keitaro* japán ujjnyomat-szakértő beszámolója: a radioaktív sugárzás nem változtatja meg a fodorszálok rajzát, nem teszi azokat újakká vagy eltérőkké; annak ellenére, hogy megsemmisíteni a bőr elégetésével természetesen meg tudja. Az eredeti cikk¹⁹ említ továbbá egy 1947-ben kelt, az *U.S. Atomic Energy Commission* (az Egyesült Államok Atomenergia Bizottsága) által kiadott tanulmányt, ami szerint a radiológusok kezén a hosszútávú és ismétlődő sugárzás ronsolhat annyit, hogy a fodorszálok élessége gyengül. A rajzolat azonban nem változik.

Az epidermis felső rétege az elhalt, elszarusodott sejtekből álló szaruréteg (*stratum corneum*). Az alsóbb rétegeket élő sejtek alkotják, ezek a tüskésréteg (*stratum spinosum*) és a szemcsés réteg (*stratum granulosum*). Az alapréteg (*stratum basale*) sejtjei osztódnak, az újabb és újabb sejtek a korábbiakat kifelé tolják. Ahogy a kifelé tolódó sejtek távolodnak az erektől, fokozatosan elhalnak, ugyanakkor a keratohialin nevű védőanyag felhalmozódása miatt el is szarusodnak. Azaz az egyre inkább elhaló, egyre inkább elszarusodó sejtek folyamatosan haladnak a felső, folytonosan kopó szaruréteg felé. Az irhát is két réteg alkotja, ezek a felső szemölcsös (*stratum papillare*) és az alsó hálózatos (*stratum reticulare*). A fodorszálok a felhám és az irha összekapcsolását végző papillák, csapok leképeződései, és ezek nem a felsőbb bőrrétegekből erednek, hanem még az irhából. Bőrfelszíni leképeződésüket ugyanakkor a felhám alaprétege végzi, lényegében folyamatosan másolva és a felszín felé továbbítva az irha mintázatát.²⁰ Ezzel magyarázható, hogy a bőr felszíni sérülését követő gyógyulás után a bőrfodorszálok az eredeti, sérülést megelőző jellemzőket, jellegzetességeket mutatják.²¹ Ha a sérülés az irharéteget is érinti, már maradandó hegesezés keletkezhet a sérülés helyén. Ez azonban ritka kivételtől eltekintve a nyomatokon egyértelműen látható elváltozás, valamint szintén egyedi jellemzőjévé válik az adott nyomatnak.²² (Hiszen az alapréteg onnantól az irha megváltozott mintáját másolja.)

Az állandóságot tehát a bőrsejtek szaporodása teszi lehetővé, és az, hogy az osztódó sejtek a bőr mélyebb rétegének mintázatát másolják. Ez a folyamatos sejtszaporodás teszi lehetővé a bőr regenerálódását, és a mélyebb réteg folyamatos másolása az, ami sérülések után újra a minta eredeti állapotát állítja elő.

Létező, rendkívül ritka genetikai rendellenesség az *adermatoglífia*, a bőrfodorszálok hiánya.²³ Hasonló elváltozást okozhatnak egyes gyógyszerek, például a Kapecitabin (szájon át szedhető kemoterápiás szer)²⁴. Ennél lényegesen gyakoribb, hogy életkor vagy foglalkozási ártalmak miatt a fodorszálok elvékonyodnak, és a megszokott módszerekkel (pl. szkenneléssel) nem lehet rögzíteni az ujjnyomatot. Bizonyos mérgezések hatására is megváltozhat a bőrfodorszálok lefutása: az széttöredezhet, az eredeti ujjnyom helyett gyakorlatilag új ujjnyom jön létre (az

¹⁸ Yoon – Jain 2015

¹⁹ Cooke 1957

²⁰ Daluz 2015. 31

²¹ Champod et al 2016. 20-27

²² Bodnár – Szabó-Nagy 2016

²³ Burger et al. 2011

²⁴ Cohen 2017

ilyen megváltozott ujjnyomat viszont könnyen felismerhető, a természetes ujjnyomatoktól nagy biztonsággal el lehet őket különíteni.)²⁵

Az ujjnyomat szándékos eltüntetésére tett kísérleteknél arra kellene a próbálkozóknak figyelemmel lenniük, hogy ujjbegyeiken túl ujjuk második-harmadik perce, valamint a teljes tenyerük is egyedi azonosításra alkalmas bőrlécrendszert hordoz. A daktiloszkópia hőskorában, amikor még kizárólag tízujjas nyomatlapokkal dolgoztak, de a tenyérynymatot vagy az ujjak második-harmadik percének nyomát nem rögzítették rutinszerűen, még voltak bűnözői próbálkozások bőrátültetésre. Ezek általában maradandóan megnyomorították a próbálkozót, mert elvesztette a tapintás és a finom fogás képességét.

2.2 Az ábrák és a minúciák

A fodorszálak az ujjbegyeiken mintázatot alkotnak, hurkot, örvényt; illetve nem folyamatosan futnak le, hanem megszakadnak, elágaznak, összeérnek. A minták vagy ábrák típusát használjuk osztályozásra, a fodorszál lefutásának sajátosságait, azaz a minúciákat egyedi azonosításra. Az amerikai szakirodalom a mintákat vagy ábrákat egyes szintű jellemzőnek, a fodorszálak megszakadásait, elágazásait (azaz a minúciákat) kettes szintű jellemzőnek tekinti. Ezeket a fogalmakat felváltva fogom használni az értekezésben.

Az ujjbegyeiken előforduló ábrákat többféleképpen csoportosíthatjuk, a legegyszerűbb a hármas felosztás, eszerint a minta lehet ív, hurok vagy összetett (amerikai forrásokban: örvényes). A hazánkban is elterjedt Galton-Henry osztályozási rendszer szerint kilenc fajta ujjnyomat létezik: egyszerű ív, tornyos ív, orsós hurok, singes hurok, örvényes, középtömlős, oldaltömlős, ikerhurok és kivételes. Ív esetén a fodorszál elindul az ujjnyomat egyik szélétől, enyhe ívet alkot az ujjhegy irányába, majd az ujj másik szélén kilép. Tornyos ív esetén középen a fodorszál hirtelen emelkedik ki az ujjhegy felé. Hurok esetén a fodorszál az ujj egyik feléről indul, az ujjnyomat közepén viszont hirtelen visszafordul, és azonos oldalon lép ki, mint ahol belépett. Singes (ulnáris) hurok, ha a fodorszál a kisujj irányából indul és oda tér vissza, orsós (radiális) a hurok, ha a hüvelykujj irányából indul és oda tér vissza. Lábuujj esetén tibiális a hurok, ha a kislábuujj felől indul, és fibuláris, ha a nagylábuujj felől. A hurok egyébként lehet magas és meredek, illetve lehet egész lapos, mintha íves fajta lenne. Az ívben is előfordulhat visszaforduló fodorszál, a fajta akkor minősül huroknak, ha a visszaforduló fodorszállal szemben van delta, vagy a hurokszerű szálát közrefogó fodorszálakban deltaképződési tendencia figyelhető meg.²⁶ Tornyos ív esetén ugyancsak a visszaforduló fodorszál és a delta egyidejű megléte hurok fajtává minősíti a nyomatot; vannak olyan nyomatok, ahol a toronyszerűen emelkedő fodorszál maga fordul vissza, ezeket a kézi osztályozásnál hurokra és tornyos ívre is osztályozták.²⁷

Az örvényes nyomat esetén a fodorszálak koncentrikus köröket vagy spirált alkotnak az ujjbegy közepén. A középtömlős nyomat az egyszerűség kedvéért egy hurok minta belsejében lévő kis örvény; akkor nem hurok, ha a hurok torkolatával szemben visszaforduló fodorszál szabadon áll, és akkor nem örvényes, ha a visszaforduló fodorszálak száma kevesebb, mint a hurkot alkotó fodorszálak száma.²⁸ Az ikerhurok esetén két, ellentétes oldalról induló hurok alkotja a nyomatot, oldaltömlős esetén szintén két hurok, de ezek ugyanarról az oldalról indulnak. A kivételes fajta általában több másik minta kombinációja, hármas hurok, tornyos ívre ráhajló

²⁵ Gibbs 2012

²⁶ Kiss 1951. 68

²⁷ Kiss 1951. 71

²⁸ Kiss 1951. 82

hurok, örvényesre ráhajló hurok vagy ráhajló kettős hurok. Ezen kívül kivételes minden olyan nyomat is, aminek fejlődési rendellenesség vagy későbbi elváltozás miatt nincs az eddigiek szerint ismertett ábrája.²⁹ A két egymással szemben álló hurok nem kivételes, hanem tornyos ív. Az íves fajták kivételével a nyomatoknak van magpontja, és hurok esetén egy, összetett nyomatfajták esetén legalább két deltája (trirádusza, három irányú elágazása). A magpont és a delta meghatározása sok esetben nem triviális, de mélyebben nem érintem a kérdést.

Egyes amerikai források nyolc ábratípust különböztetnek meg; abban a felosztásban az ikerhurok és az oldaltömlős egyaránt „kettős hurok”.³⁰ Ökrös Sándor dermatoglífiái monográfiájában³¹ kilencvenöt típust különböztet meg, például különbözik egymástól a „lapos örvényes”, a „középmagas örvényes” és a „tornyos örvényes”, mindegyiknek van továbbá orsós és singes irányú alfaja, továbbá lehetnek benne ikerhurok-kezdemények. Az ugyancsak háromféle magasságú hurok mintáknak is lehet ikerhurok, spirál vagy örvény tendenciájuk, illetve lehet örvény-kezdemény a magban.

Az amerikai megközelítés szerinti második szintű jellemzők a minúciák, az ujjnyomat egyedi sajátosságai. Ezek a fodorszál elágazásai és megszakadásai, ha a legegyszerűbb felosztást nézzük, de természetesen itt is léteznek részletesebb felosztások, ahol az elágazás lehet kettős vagy hármas, keresztező fodorszál, szem, vagy éppen horog. A minúciák teszik lehetővé az ujjnyomat egyedi azonosítását: egy csoportban adott számú minúcia jellegének, irányának, egymáshoz képesti helyzetének olyan változatossága lehetséges, ami gyakorlatilag egyedivé teszi azt. Erről az azonosításról szóló fejezetben részletesen is írok.

Az amerikai megközelítés szerinti harmadik szintű jellemzők közé olyan tulajdonságok tartoznak, amiket közvetlenül nem (vagy alig) használunk az azonosításnál. Ilyen a pórusok száma, elhelyezkedése, alakja; a fodorszál szélének rajzolata; a lesüllyedt fodorszálak; a sebhelyek; a hajlítódörög, ráncok, karcok és hasadékok.

2.3 A nyilvántartási rendszerek

Az ujjnyomatok rendkívül hatékonyan rögzíthetők nyilvántartásokba. Ezek közül hazánkban az angol Galton-Henry nyilvántartási rendszer került meghonosításra, Dél-Amerikában a Vucetich-rendszer terjedt el, ezen kívül is van még néhány kisebb nyilvántartási rendszer. A nyilvántartási rendszerek a huszadik század legelejétől terjedtek el, és a tízujjas nyomatlapok osztályozásra voltak hivatottak. Az osztályozást az AFIS, azaz az önműködő ujjnyomat-azonosító rendszerek lassan háttérbe szorították. 2007 és 2009 között végeztem a kriminalisztikai szakértői képzést ujjnyomat szakirányon, a második félév nagy részében a gyakorlatokainkat az osztályozás tette ki. A 2010 után indult képzéseken már nem tanulnak osztályozni a tanulók, bár gyakorlati jelentősége tulajdonképpen nincs az új évezredben egyébként sem. Éppen ezért nagyon röviden és tömören mutatom csak be a Galton-Henry osztályozási rendszert, pusztán abból a célból, hogy a daktiloszkópia 1950 és 1990 közti történeti fejlődése érthető legyen majd.

A Galton-Henry osztályozási rendszer a tízujjas nyomatlapok nyilvántartásba rendezésére alkalmas. A nyilvántartás az úgynevezett tízujjas kódolásra épül, a kódokat pedig törtként célszerű elképzelni, tehát számlálóval és nevezővel rendelkeznek. A kód főosztályokból és alosztályokból áll. A főosztály képzése során az számít, hogy az ujjak nyomata egyszerű (ív

²⁹ Kiss 1951. 86

³⁰ Daluz 2015 9

³¹ Ökrös 1965 32-35

vagy hurok) vagy összetett. Az összetett minták kapnak számértéket, az alábbiak szerint. A számlálót alkotja a jobb hüvelyk, jobb közép, jobb kisujj, bal mutató és bal gyűrűs ujj. A nevezőt alkotja a jobb mutató, jobb gyűrűs, bal hüvelyk, bal közép és bal kisujj. Tehát öt-öt ujj, amik összetett nyomatfajta esetén számértéket kapnak, az első (a számlálóban a jobb hüvelyk, a nevezőben a jobb mutató) tizenhatot, a második páros nyolcat, a harmadik páros (a számlálóban a jobb kisujj, a nevezőben a bal hüvelykujj) négyet, a negyedik páros kettőt, az ötödik páros (a számlálóban a bal gyűrűsujj, a nevezőben a bal kisujj) egyet. A hurok és az ív fajták nem kapnak számértéket. A kapott számértékeket össze kell adni, és a végén egyet hozzáadni. Ha a számlálót alkotó öt ujj mindegyike számértékes, az $16+8+4+2+1=31$, plusz egy, az 32. Ha egyik sem számértékes, mert mindegyik hurok vagy ív, akkor ötször nulla, plusz a végén egy, tehát összesen egy. Ha mind összetett, kivéve a középső elemet (számlálóban a jobb kisujj), akkor a végeredmény 28; ha csak az utolsó tag összetett (számlálóban a bal gyűrűsujj), akkor a végeredmény 2. És így tovább. A főosztályok tehát 1/1-től 32/32-ig tarthatnak, összesen 1024 főosztály lehetséges.

Az alosztályozásnál is a nyomatok fajtái számítnak, ahol a mutatóujjakat főtámpontnak, a középső ujjakat melléktámpontnak nevezzük. Ebből is tört képződik, ahol a jobb kéz támpontjai alkotják a számlálót, a bal kéz támpontjai a nevezőt. Az ujjnyomat fajták eloszlása nem egyenletes, a legtöbb ujj singes hurok, így az 1/1 főosztályba rengeteg nyomatlap tartozik. Az első alosztályozás során tehát a főtámpont (azaz a mutatóujj) kódja számít: I mint íves, T mint tornyos íves, S mint singes hurok, O mint orsós hurok. Így is nagyon gyakori az, hogy mindkét főtámpont hurok, és mellette mindkét melléktámpont singes hurok. Ezekben az esetekben fodorszám-számlálással képeznek további alosztályokat. Leszámolják a fodorszámok számát a magpont és a delta között, és ha ez kilencnél nagyobb, akkor F mint felső, ha kilenc vagy annál kevesebb, akkor pedig A mint alsó. Melléktámpontokon (középső ujjon) ez a határszám tíz. Így tehát az 1/1 főosztály S/S, S/O, O/S, O/O alosztályaiba képezni kell további alosztályokat, AA/AA-tól az AF/FA-n át az FF/FF-ig.

Számértékes nyomatok alosztályozásánál a két delta közötti fodorszám fodorpálya-követését kell elvégezni, ha a fodorszám három fodorszámra belüli távolságra éri el a másik deltát, E mint egyesülő lesz a kód. Ha lefelé tér el, akkor K mint külső, ha a magpont felé tér el, akkor B mint belső lesz. Ha mind a főtámpont, mind a melléktámpont összetett, akkor tehát BB, BE, BK, EB, EE, EK, KB, KE, KK lehet mind a számláló, mind a nevező. Ha vegyesen fordulnak elő hurok és összetett minták, akkor az A és F kódok is a képletbe kerülhetnek, pl. AB/KF (jobb mutatóujj hurok, jobb középujj összetett, bal mutatóujj összetett, bal középujj hurok) stb. Azokban az esetekben, ahol mindkét főtámpont hurok, ez elé a kód elé még a fenti S/S, O/S stb. képletet is be kell helyezni, tehát pl. 9/3 S/S AB/AE lehet egy olyan képlet, amikor csak a két középső ujj összetett (jobb kézen belső, bal kézen egyesülő fodorpályával), a két mutatóujj singes hurok, mindkét kézen kilenc vagy az alatti fodorszám a magpont és a delta között.

Az úgynevezett kisbetűs alosztályképletek a számérték nélküli (azaz 1/1 főosztályba tartozó) nyomatlapokra valók, ahol a főtámpont mellett ív, tornyos ív vagy orsós hurok fordul elő. Ha a főtámpont ív (I), a hüvelykujj és a középső ujj szintén ív, akkor iIi lesz a képlet. Ha a kéz minden ujjja ív, akkor iI3i a képlet. Ha a főtámpont orsós hurok, a hüvelykujj ív, a középső és gyűrűs ujj tornyos ív, a kisujj pedig singes hurok, akkor a képlet iO2ts lesz.

A fent ismertetett magyar osztályozási rendszer Henry munkásságán alapul. Időben őt megelőzte Ivan Vučetić (spanyolosan: Juan Vucetich), aki Argentínában építette ki a világ első daktiloszkópiái nyilvántartását. Az ő osztályozási rendszerében szintén „törtek” vannak, ahol a jobb kéz a számláló, a bal a nevező. A hüvelykujjnak betűjele van (A: ív, I: orsós hurok, E:

singes hurok, V: örvényes), a többi ujjnak számértéke, a négy betűjel sorrendjében 1, 2, 3 vagy 4. Így egy teljes képlet tíz örvényes ujjnyomat esetén így nézne ki: V4444/V4444. Az alosztályokat ebbe a képletbe, az egyes ujjak értékéhez felső indexben ábrázolta, például az örvényes esetén 5 a „normál”, 6 a „kígyózó” vagy „kanyargós”, 7 az „ovális”, 8 a „horgas” és 9 az „egyéb”.³²

Sok állam vagy intézet Dél-Amerikában Vucetich rendszerét használta, a világ nagy részén a Henry-féle osztályozás terjedt el, bár ezt eltérő mértékben mindenki továbbfejlesztette. Sok helyen pedig a két rendszer valamilyen keveréke működött, hosszabb-rövidebb ideig, például a prágai (eredetiben: Pražský) nyilvántartást a cseh František Protivenský fejlesztette ki 1903-tól kezdve, a Vucetich-rendszer belgiumi változatát ötvözve Henry módszerével.³³ Csak példálózó felsorlással további nyilvántartási rendszerek: Bertillon, Gorgerhoff, Cabezas, Harvey-Pacha, Lerich, lyoni, Miranda Pintó, Oloriz, Wehn, Windt-Kondicek, a japán nemzeti rendszer, a szovjet tízujjas rendszer, vagy a Kiss-Harsányi féle magyar tízujjas.³⁴ (Megjegyzem, ez utóbbi nem honosodott meg, nem váltotta le hazánkban az eredetit.)

Számos erőfeszítés történt az egyujjas, négyujjas, ötujjas nyilvántartások, kódolási módszerek kialakítására, ezek azonban gyakorlatilag soha seholy nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. Nemzetközileg a leghíresebb ezek közül valószínűleg a Battley-féle rendszer volt, amit Henry Battley és Frederic Cherrill, a Scotland Yard munkatársai fejlesztettek ki.³⁵ Battley 1930-ban publikálta kézikönyvként Londonban, majd 1931-ben a Yale Egyetemen, az Egyesült Államokban is. Egy másik, nemzetközileg híres rendszer volt a dán Hakon Jörgensen által kifejlesztett, elsősorban a távazonosítás lehetővé tételét szolgáló monodaktiloszkópia. A Közbiztonság című folyóirat 1924/13-14. számában, a 12. oldalon, szerző feltüntetése nélkül közölt „A távdaktiloszkópia” című cikk szerint Jörgensen a módszerét 1914-ben fejlesztette ki, ötven számjegyből álló kódot képezve az ujjnyomattól. A harmincas évek derekán még sokan a Jörgensen-módszert javasolták bevezetni Európában, hogy egységes legyen minden daktiloszkópiái nyilvántartás.³⁶ Az ötvenes évek végén Vonák Menyhért megállapítja, hogy Jörgensen módszere nem vált be és nem terjedt el, mert könnyű volt benne hibázni.³⁷ Említést érdemel még a Hayes-Roberts monodaktiloszkópia.³⁸

Hazánkban a monodaktiloszkópia Kiss Ernő munkásságára épült, de gyakorlatilag soha nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Erről, illetve a négy- és ötujjas nyilvántartásokról valamivel részletesebben írok a daktiloszkópia második világháborút követő történetében.

2.4 A tenyér és a talp

Egyedi azonosításra alkalmas bőrlécrendszer nem csak az ujjbegyeken található, hanem az ujjak második és harmadik percein is, illetve a tenyereken, talpakon és lábujjakon is. Fontos megjegyzés: a daktiloszkópiában az ujjak első perce az, amin az ujjbegy és a köröm van, a harmadik perc pedig az, amelyik a tenyérhez közel van. A kézujjak második-harmadik percein ábrák nincsenek, a fodorszálak iránya azonban jellemző lehet.

³² Hutchins 2012. 5-7 – 5-8.

³³ <https://policie.gov.cz/clanek/kriminalisticka-daktyloskopie-266095.aspx> (2024. 12. 15.)

³⁴ Kiss 1951. 221-293.

³⁵ Polson 1951

³⁶ Tartsányi (Schreiber) 1936

³⁷ Vonák 1959

³⁸ Hayes – Roberts 1968; Lázár 1970

A tenyereket három fő területre szokás osztani. Interdigitális az ujjak alatti terület, a négy ujj és a disztális harántredő közti rész. Thenár a hüvelykujjpárna, a radiális hosszirányú redő által körülölelt terület. Hypothenár pedig a tenyér kisujj felőli területe, tehát a fenti kettőn kívüli „maradék” rész, a tenyér legnagyobb része (bár van, aki megkülönbözteti a tenyérközeget külön régióként). A tenyéren több jellegzetes redő is található, amik megbízhatóan segítenek orientálni a nyomokat. A három fő redő a proximális harántredő, a disztális harántredő és a radiális hosszirányú redő.³⁹ A három fő redő alkotja a ráncok első csoportját. A második a kisebb hajlítoredők csoportja. Ide tartoznak a hosszanti ujjredők (középső, gyűrűs- és kisujj hosszanti redői), a járulékos disztális harántredő, a kisujj töve és a disztális harántredő kifutása közti E-vonalak, illetve a hypothenári redő (ha van). A harmadik csoportot alkotják az eddig nem említett úgynevezett másodlagos ráncok, azaz a fő redők elágazásai, a hypothenárt sátozó ráncok, a csukló felé sátozó ráncok, illetve a thenár longitudinális és radiális ráncai (az angol sakktábla-ráncoknak mondja).⁴⁰ A thenár radiális ráncait karcoknak is nevezzük, a longitudinális ráncok pedig, amikor szétszakítják a bőrfodorszál-struktúrát, hasadékok képeznek.⁴¹ Jellegzetes permanens ránc a csukló-karperecránc, illetve a hüvelykujj-karperecránc. A többi négy ujj tövével kettős hajlítoredő, átfedő hajlítoredő, illetve szarkaláb (vagy halszálla) forma hajlítoredő figyelhető meg – ez utóbbi az esetek döntő többségében a kisujj és a mutatóujj alatt, ahol is a szarkaláb a tenyér széle felé nyílik. Az ujjak második és harmadik perce között kettős hajlítoredő vagy átfedő hajlítoredő figyelhető meg, a második és első perce között pedig szimpla hajlítoredő. Vertikális ráncok leginkább a harmadik, legkevésbé az első percen (ujjbegyén) találhatók.⁴²

A redők és ráncok kifejezettsége nagyban függ a tenyér helyzetétől, a nyomhordozó felülettől és a nyomképző mechanizmus erősségétől. Az ujjak hosszanti redői összezárt ujjaknál lesznek hangsúlyosabbak, széttárt ujjaknál kevésbé. A kisujj alatti E-vonalak ellenkezőleg, széttárt ujjak esetén lesznek jól láthatók.

A disztális harántredő másik neve *Linea mensalis* vagy háromujj-redő, a proximális harántredő másik neve *Linea cephalica* vagy ötujj-redő, a radiális hosszirányú redőé pedig *Linea vitalis* vagy hüvelykujj-redő. Rendellenesség a négyujj-redő, a háromujj-redő és az ötujj-redő összenövése, azaz amikor a disztális és proximális hajlítoredő helyett egyetlen vonal van „keresztben” a tenyéren.⁴³

A tenyér mindhárom fő területén fordulhat elő hurok vagy örvény, thenár esetében a bal, hypothenár esetében a jobb tenyéren valamivel gyakrabban. Az interdigitális részen a II-III. területen (mutató- és középujj alatti) a jobb tenyéren, a IV. területen (kisujj alatti) a bal tenyéren gyakoribb; mindent egybevetve, a IV. területen 42% az ábrák előfordulási esélye, míg a II. területen csak 5%.⁴⁴

A hypothenár területen nevezetes még a *carpal delta*, más néven *axiális trirádus*, a tenyér alsó részén, középtájon elhelyezkedő delta; ennek elhelyezkedése és állása nagyban befolyásolja a fodorszála lefutását. A tenyéren lehet egy, kettő, vagy kettőnél is több axiális trirádus (ilyenkor a legelső a carpal delta, a másik csak simán delta) vagy akár hiányozhat is. Az axiális trirádusok számával a dermatoglífiá is foglalkozik, tehát ezeknek antropológiai jelentősége

³⁹ Romanek et al 2004. 65–66; Tauszik – Tóth 1988

⁴⁰ Ashbaugh 1999. 177–180

⁴¹ Romanek et al 2004. 67

⁴² Romanek et al 2004. 151

⁴³ Papp 1964

⁴⁴ Romanek et al. 2004. 63-73.

lehet.⁴⁵ (Ide kívánczó megjegyzés, hogy az axiális trirádusz a dermatoglífiában bevett megnevezés.)

A talpak jelentősen nagyobbak, ezért ott mind a thenárnak, mint a hipóthenárnak van disztális (lábujjakhoz közeli) és proximális (sarokhoz közeli) fele. A talp éle, tehát a kisujj felőli talpfél a hipóthenár. A sarok önálló terület, *calcar* a neve, avagy *calcaris* terület. (A *calcar* latinul sarkantyút jelent.) A disztális thenár és a nagylábujjhoz tartozó interdigitális terület, tehát a nagylábujj alatti talppárna neve *hallucal*, avagy *hallucalis* terület. (A *hallux* a nagylábujj latin neve.) Ahogy korábban már említettem, a talpon tibiális a hurok, ha a kislábujj felől indul, és fibuláris, ha a nagylábujj felől. A lábujjak első percein egyébként ugyanazok az ábrák fordulhatnak elő, mint az ujjakén.

⁴⁵ Nyilas – Gönczi 1994

3. Szemelvények a daktiloszkópia történetéből

„Nemcsak nem szeretheti, de nem is ismerheti tudománya jelenét, aki nem érdeklődik annak múltja iránt.” – Kertész Imre⁴⁶

3.1 Közelítés

Általában bármelyik téma kutatásakor és összefoglalásakor történeti áttekintéssel szokás kezdeni. A legtöbb daktiloszkópiai forrás is így tesz. Szinte mindig megemlítik az ókori előzményeket, Babilont és Kínát, Rómát (mint majd bemutatom: tévesen), majd említés szintjén néhány újkori európai tudós, többnyire *Grew*, *Bidloo*, *Malphigi* neve bukkan fel. A XIX. századból *Purkinje*, majd a daktiloszkópia tényleges kialakulása során *Herschel*, természetesen *Galton*, ritkábban *Faulds* neve merül fel. Az osztályozási rendszerek és a nyilvántartások megalkotásakor *Henry* és *Vuchetich* szerepelnek. A daktiloszkópia gyors elterjedést a huszadik század elején a megakadályozó *bertillonage* is megkerülhetetlen.

A *bertillonage* *Alphonse Bertillon* francia kriminalista által kifejlesztett antropometriai nyilvántartási rendszer volt. Bertillon (1853-1914) rendkívül sokoldalú rendőrtiszt volt, írásszakértő, illetve a standardizált személyleírás, a „beszélő portré” (*portrait parlé*) kidolgozója. Szorgalmazta a helyszíni fényképészetet, illetve neki köszönhetjük a szemből és profilból történő „rabosító” fényképeket is.⁴⁷ Személyazonosítási rendszere a több irányból készített arcképből, a standardizált fogalmakból építkező személyleírásból, illetve öt, később tizenegy testméret felvételéből (fej hossza és szélessége, bal lábfej hossza, jobb fül hossza és szélessége stb.) állt.⁴⁸ A testméretek mérése költséges és időigényes volt, a felszerelés kiépítése és a személyzet kiképzése ugyancsak drága. Bár Bertillon a hírhedt Dreyfus-perben írásszakértőként kudarcot vallott, amikor mai ismereteink szerint tévesen azonosította Dreyfus kézírását, az antropometriai rendszerét pedig felváltotta az ujjnyomat-nyilvántartás, elévülhetetlen kriminalisztikai érdemeire tekintettel a mai magyar rendőrségi személyleírási rendszer az ő neve után az „Alfonz” nevet viseli.

A történeti fejtegetések a huszadik század legelején, a daktiloszkópia elterjedésével a legtöbb forrásban véget érnek. Egy nagy ugrással érkezünk meg általában a nyolcvanas évekbe, amikor lassan realitássá válik a számítógépes nyilvántartás és az önműködő ujjnyomat-azonosító rendszerek (AFIS – *automated fingerprint identification system*) működése. A kettő közti öt-hét évtized azonban tanulságos, én éppen ezért igyekszem felvázolni ennek történetét is. Azért is fontos ez, mert a daktiloszkópia a világon szinte mindenhol ugyanazokon a fejlődési fázisokon ment keresztül: a bevezetést, elterjedést, egyeduralkodóvá válást követte a kezdeti cél, az álneveket használó elemek azonosításának megváltozása, a helyszíni nyomok azonosításának előtérbe kerülése, amihez a klasszikus nyilvántartások már nem voltak megfelelők. Értekezésemben ennek bemutatásakor elsősorban a hazai forrásokra támaszkodom, ezek azonban betekintést engednek a nemzetközi fejlesztési folyamatokba is.

A krimináltechnika daktiloszkópiai vonatkozású fejlődését, azaz a nyomkutató és nyomrögzítő anyagok és módszerek fejlődését a krimináltechnikai fejezetben mutatom csak be.

⁴⁶ Kertész 1974.

⁴⁷ <https://www.nlm.nih.gov/exhibition/visibleproofs/galleries/biographies/bertillon.html> (2024. 10. 30.)

⁴⁸ Heuschkel – Labudde 2024.

3.2 Az ókor

A Szent Bibliában is írva található, hogy az Úr „minden ember kezét lepecsételi, hogy megismerje minden halandó, hogy az Ő műve.” (Jób 37:6, Károli Gáspár fordításában.) Ezt a bibliai idézetet előszeretettel használom én is különböző előadások bevezetéséhez, hiszen kölcsönöz a daktiloszkópiának egyfajta méltóságot, és sugall egyfajta időtlenséget. Az ige helyi daktiloszkópiával összekapcsolt értelmezése máshol is előfordul,⁴⁹ külföldön is. Az „American Standard” bibliafordítás is hasonló ugyanis: „*He sealeth up the hand of every man, That all men whom he hath made may know 'it'.*” Ahogy a legtöbb régi fordítás is. Ráadásul az igeversek egy olyan szövegben található, ahol Jób barátja, Elihu az Isten nagyszerűségéről, a teremtett világ számtalan csodájáról és a természet fenségességéről szónokol. Tehát az értelmezés, hogy a kezek a pecsét az Isten műve, a természet nagyszerűségének része, és ez a fodorszálak rajzolatát jelenti. Tény, hogy Jób könyvének eredeti héber szövege kérdéses minőségben maradt fenn, a Septuagintában, a Kr. e. III. századi alexandriai görög fordításban a héber kifejezések sokszor parafrázis-szerűen szerepelnek. Az újabb, modernizált fordítások már egész más értelmezésre adnak lehetőséget. A Káldi-Neovulgáta fordítás így hangzik: „Pecsét alá helyezi minden ember kezét, hogy mindannyian megismerjék műveit”. (Ráadásul ez már nem a hatodik, hanem a hetedik vers, Károlinál a harminchetes rész első verse a harminchatos rész utolsó verseként szerepel.) Ez a szövegváltozat már kevésbé enged a bőrfodorszálak rajzára következtetni, inkább a kezek lezárásáról van szó benne. Még egyértelműbb a Magyar Bibliatársulat Újfordítású Bibliája 2014-ből: „Minden emberi kezét lefog, hadd tudja meg mindenki, hogy most ő cselekszik!” Mivel előtte és utána is a viharról, illetve egyéb időjárási jelenségekről van szó, ez valóban a legpontosabb értelmezésnek tűnik – az ember nem tehet semmit az időjárás ellen, legfeljebb csodálhatja. (N. B. Jób könyve a Kr. e. V. században keletkezhetett.) A Basic English fordítás: „*He puts an end to the work of every man, so that all may see his work*” (Megállítja minden ember munkáját, hogy mind láthassák a művét), illetve a NIV (új nemzetközi változat) fordítás: „*So that everyone he has made may know his work, he stops all people from their labor*” (Hogy minden teremtménye megismerhesse a művét, megállítja minden ember munkáját) ugyanezt az értelmezést teszi csak lehetővé.

A biblia-értelmezés kérdőjeleitől eltekintve is tény azonban, hogy az embereket a régi kultúrákban is izgatták a tenyerükön és talpukon látható rajzolatok, már kőkorszaki faragványokon is látni lehet ezek ábrázolását. Ezek közül a legismertebb a franciaországi Gavrinis-sziget megalitikus sírkamrája, benne az íveket és hurkokat ábrázoló vésetekkel. Az eredeti nevén L'île de Gavrinis, Gavrinis-sziget Bretagne Atlanti-óceáni partvidékénél, a Morbihan-öbölben fekszik. Nagyjából hétszázötven méter hosszú és négyszáz méter széles lakatlan gránit szirt, ami a kőkorszakban még a szárazföld része volt. A sziget nevét a breton „*grav*”, azaz kecske, illetve „*enez*”, azaz sziget szavak összetételeként szokták magyarázni, de a középkori okiratokban még „*guirv*” és „*guerg*” alakokban fordult elő, ami viszont haragot jelent. A sziget fő nevezetessége egy sírkamrát rejtő kőhalom, aminek átmérője körülbelül ötven méter. A síremléket nagyjából Kr. e. 4200 és 4000 között építették, azonban Kr. e. 3000 körül felhagytak a használatával, a bejáratát lezárták, a bejáratát alkotó könnyű faszerkezetet leégették, így a halom egy része be is omlott. A szél által odahordott és lerakódó homok lassan elfedte, hogy ez valaha épület volt: közönséges dombnak tűnt. A külvilágtól így elzárt, és csak a XIX. században felfedezett sírkamra maga csaknem szabályos négyszög, két és fél méter egy-egy oldala. A külvilágból megközelíteni egy tizennégy méter hosszú folyosón át lehet. A folyosót alkotó huszonkilenc úgynevezett ortosztát lap, azaz álló kőlap alkotja, amiből huszonhárom tele van vésetekkel. E vésetekről a daktiloszkópikusok úgy tartják, hogy a

⁴⁹ Romanek et al 2004. 11.

neolitikum művészeit az ujjaik, tenyereik bőrlécrendszere, a hurkok, ívek és örvények ihlették, ezeket faragták a sziklába.⁵⁰ Természetesen más tudósok szerint a mintákat a tenger, a szélfúttá fű vagy egyéb természeti jelenség ihlette.

Megdöbbenő módon hazánkban is került elő nagyon hasonló lelet, az úgynevezett kevermesi megalit, avagy kősztlé. Kevermes nagyközség Békés vármegye Mezőkovácsházai járásában, a román határnál. A kevermesi megalit jelenleg a békéscsabai Munkácsy Mihály Múzeumban van kiállítva. Az új évezred elején, szántás közben találta a föld tulajdonosa negyven centiméteres mélységben; hogy a későbbi munkálatokat ne akadályozza, markolóval kiemelték a mintegy százötven centiméter hosszú (vagyis magas), nagyjából 48-55 cm szélességű kőhasábot. Ezt akkor a szántóföld melletti árokba helyezték, itt pihent évekig. Később egy helytörténet és régiségek iránt érdeklődő lakos a tulajdonos útmutatását követve a sztlét megtalálta, hazavitte, és a kertjében kiállította. Az ő egyik ismerőse, egy nyugdíjas pedagógus kereste meg a Munkácsy Mihály Múzeumot a lelettel kapcsolatban. A múzeum munkatársai alaposan megvizsgálták a sztlét. Hamisításnak nem találták nyomát, azaz a vésetek nem a modern kor termékei. A kő anyaga Kevermestől 70 km-re, a Zarándi-hegységben, Cladova falutól északra található zöldpala. A sztlé tehát egyedi régészeti lelet, hasonló csak Európa „túlsó szélén” bukkan fel, az anyagvizsgálat pedig gyakorlatilag kizárja, hogy bretagne-i munka legyen, amit készen szállítottak volna a Kárpát-medencébe.⁵¹

Évezredekkel ezelőtt az agyagba nyomott ujjak díszítési célokat szolgáltak; ismerünk ilyen műtárgyakat számtalan ókori kultúrából, az amerikai kontinensről Európán át a Távol-Keletig.⁵² Ezek díszítő elemek, még csak belemagyarázni sem lehet a „kézjegy” motívumát, szemben a későbbi, kifejezetten pecsételést megőrkítő leletekkel vagy rendelkezésekkel.

Egyes források szerint Hammurápi törvényei közt szerepel, hogy az agyagtáblára karcolt szerződéseket az agyagba nyomott ujjnyomattal szentesítették a felek.⁵³ (Korábban én is leírtam, Becker és Dutelle nyomán.⁵⁴) Daluz saját könyvében a *The Fingerprint Sourcebook* 2011-es kiadására hivatkozik, oldalszám megjelölése nélkül. Az általam felhasznált – újabb, 2012-es – kiadásban nincs már utalás se Babilonra, se Hammurápi törvényeire. Hammurápi „törvénykönyve” (azaz az oszlopra írt törvény szövege) angol fordításban elérhető az interneten,⁵⁵ és ujjnyomatok vagy tenyérynnyomatok nem szerepelnek benne. Egy másik forrásban szerepel az ujjnyomatok mezopotámiai és egyiptomi felhasználása, még hozzá úgy, hogy az uralkodó részére emelt épületekbe beépített agyagtéglákat a mester saját ujjá nyomatával megjelölte, hiszen ezek a legfontosabb épületek voltak.⁵⁶ Van azonban olyan forrás is, ami a babiloni időszakra teszi a szerződések ujjnyomattal pecsételését, illetve Hammurápi uralkodására azt, hogy a hivatalnokok rögzítették a letartóztatott személyek nyomatait, de nem utal magára Hammurápi törvényeire.⁵⁷

3.2.1 Az ókori és középkori Kína

Abban a legtöbb forrás egységes, hogy az ujjnyomatok első felhasználása az ókori-középkori Kínában kezdődött. Itt is fordul elő azonban olyan állítás, amit sokan idéznek, ugyanakkor

⁵⁰ Romanek et al. 2004, 12-13.; Ashaugh 1999, 12-13.; Barnes 2012., 1-7 – 1-8.

⁵¹ Bóka et al 2021; Petrétai 2024

⁵² Berry – Stoney 2001. 8-11; Barnes 2012. 1-7 – 1-8.

⁵³ Becker – Dutelle 2013. 125.; Dalrymple 2006. 117.; Daluz 2015. 15.; Miko 2023.

⁵⁴ Angyal – Petrétai 2019., 48.

⁵⁵ <https://avalon.law.yale.edu/ancient/hamframe.asp> (2024. 08. 05.)

⁵⁶ Berry – Stoney 2001. 12-13.

⁵⁷ Ashbaugh 1999. 14-15.

alaposabb kutatással sikerül pontosítani.⁵⁸ Magyar nyelven Bánó-Kacs Kovics Virginia publikálta, hogy „Kia Kung-Yen, a Tang dinasztia története i. u. 650-ben megjelenő írásában tesz említést ujjnyomatokról, egy törvényes dokumentum elkészítésének során”.⁵⁹ Több külföldi forrás is gyakorlatilag ugyanezt írja,⁶⁰ tehát a magyar szerző végülis nem követett el hibát. Kíváncsi lettem azonban, hogy ez az adat honnan van, mert ebben a formában nem tűnik korszerűnek: ha a „Kia Kung-Yen” kínai név, akkor nem az évtizedek óta elterjedt standard (pinyin) átírás, és nem is az úgynevezett magyar népszerű átírás; ebből sejtettem, hogy a forrás minden bizonnyal a huszadik század első feléből, vagy még korábbi szarmazik. Az idézett kínai személy eredeti neve (贾公彦), hivatalos pinyin átírással Jia Gongyan, az úgynevezett népszerű magyar átírással pedig Csia Kung-jen lenne. Eredetileg Robert Heindl 1922-es *System und Praxis der Daktyloskopie* című könyvében jelent meg ez az adat a modern kínai források szerint, méghozzá úgy, hogy Jia Gongyan az ujjnyomatok első említője – viszont ez a jelek szerint nem állja meg a helyét.

Cheng Jingliang és Chen Yongwei cikkei⁶¹ szerint Jia Gongyan valóban létező személy volt, valóban a Tang-dinasztia idején élt (a VII. században), ahol a „Taichang (nevű templom) Doktora” tisztséget töltötte be, azaz az udvari szertartásokat felügyelő-irányító főtisztviselő volt; bölcsészdoktor, aki a „Négy Könyv és Öt Klasszikus” néven összefoglalt konfuciánus kánont tanulmányozta, de feladata volt az uralkodók és miniszterek halál utáni tiszteleti neveinek meghatározása is. Egyik fontos tevékenysége volt a (周礼疏), *Zhou Lishu* (Zhou/Csou Szertartások) című könyv megírása, illetve részvétel a (礼记正义), *Li Ji Zhengyi* (Szertartások és törvények könyve) című mű összeválogatásában. Említett könyve a (周礼义疏), *Zhouli Yishu* és a (周礼), *Zhou Li* című műveken alapul; előbbi az Északi Zhou dinasztia idején keletkezett a hatodik században, száz évvel Jia Gongyan előtt. Az utóbbi viszont a „Három Szertartás” (三礼) néven ismert konfuciánus klasszikusok egyike, és a hagyomány szerint a nyugati Zhou dinasztia idején keletkezett, az időszámításunk előtti tizenegyedik és nyolcadik század között.

Kutatásaim során a (周礼注疏) *Zhouli Zhushu* című műre támaszkodtam, ami tartalmazza *Zheng Xuan*, Han-kori tudós és Jia Gongyan kommentárjait és kiegészítéseit egyaránt, de főleg azért támaszkodtam erre, mert a teljes szövege hozzáférhető a Wikisource-on. E mű tizenegyedik részében Jia Gongyan megmagyarázza kortársainak, hogy az ősi szövegben használt egyes kifejezések mit jelentenek. A Zhou-kor „minőségigazolója” (质剂) és a Han-kor „kezüket az iratra tették” (下手书) kifejezése ugyanazt jelenti, mint az ő korában közismert „befestett ujjú tanúsítvány” (画指券). Így nevezték ugyanis az irat kézzel vagy ujjal lepecsételését, méghozzá szándékos pecsételését, kifejezetten a hitelesítés céljából. Tehát Jia Gongyan nem „először említette” az ujjnyomatokat; sőt, láthatóan ekkor a kézzel pecsételést legalább ezerháromszáz éve ismert volt.

Nem véletlenül írok „kézzel pecsételést”, ugyanis ezekben a korokban az ujjak és a tenyerek nyomata még nem a daktiloszkópiát jelentette. Ne feledjük, hogy a nagyítólenccsét Roger Bacon találta fel a XIII. század során. Az ókori és a kora középkori Kínában (nagyítólenccse híján) elsősorban a tenyér, az ujjak alakját, méretét, a hajlítódők elhelyezkedését és alakját stb. vették figyelembe, illetve a fodorszálok sűrűségét és az ábrák típusát. Maradtak fenn leletek,

⁵⁸ Petrétei 2025b

⁵⁹ Bánó-Kacs Kovics 2017

⁶⁰ Hawthorne 2009. 4-5.; Ashbaugh 1999. 17.; Barnes 2012. 1-8.

⁶¹ Cheng 2022; Chen 2020

ahol nem is a befestett ujjakat nyomták az iratra hitelesítésképpen, hanem rovátkákkal megjelölték az ujj hosszát és a percek közti hajlítóderek távolságát.⁶²

A huszadik század negyvenes éveiben számolt be Cummins egy, az időszámításunk előtti harmadik századból származó leletről, egy agyagpecsétről, aminek egyik oldalán név, másik oldalán tisztán kivehető hüvelykujj-nyomat van.⁶³ A szerzők leszögezik, hogy bár teljesen nyilvánvalóan azonosítási célokat szolgált a pecsét, ebből még nem következik, hogy a korabeli kínaiak tudatában lettek volna az ujjnyomatok egyediségének. Ma már nagyon sok ilyen lelet vált ismertté, a Shanghai Múzeum a gyűjteményéről tizenöt kötetes művet publikált.⁶⁴ A papír széles körű elterjedése, azaz a kései Han-kor, az időszámításunk szerinti harmadik század előtt a kínaiak bambusz csíkokra írtak, amiket selyem vagy kender zsinórral fűztek egymáshoz, és ezeket a zsinegeket fogták össze az agyagpecsétek. A papír elterjedésével a bambusz csíkok kimentek a divatból, így az agyagpecsétek funkciója is feledésbe merült bő másfél évezredre.⁶⁵

Egy másik gyakran hivatkozott kínai vonatkozású anyag a *Yonghui Törvénykönyv*, amit többször szintén nem a standard módon írnak át, hanem Yung-Hwui, sőt a Bócz-féle kétkötetes Kriminálisztika-könyvben Joung Ikoni módon.⁶⁶ A „Yonghui” nem személynév, hanem a Kr. u. 650-655 közti időszakot jelöli, Gaozong császár uralkodása alatt, aki a Tang-dinasztia egyik császára, a fent említett Jia Gongyan kortársa volt. A *Yonghui Törvénykönyv* korabeli kommentárokkal kiegészítve a „*Tang-kódex*” (唐律疏议). Ez a törvénykönyv a 366. szakaszban említi a tenyérsnyomatot iratokon, nem előírja ezek alkalmazását, hanem említi ezek alkalmazását mint tényt. A Tang-dinasztia idejéből összegyűjtött többkötetes joganyag a „*Régi Tang-könyv*” (旧唐书) címet viseli. Ennek 44. kötete, a harmadik kormánytisztviselőkről szóló fejezet tartalmazza többször, hogy az udvar egy hetedik rangosztályba tartozó főtisztviselője, a „*zhubu*”, a hivatalos feljegyzések felelőse, tenyérsnyomatával pecsételi le az iratokat. A helyzetet azonban bonyolítja, hogy a „tenyérsnyomattal pecsétel” szónak van egy metaforikus értelmezése is: felelősnek lenni valamiért, hatalmában áll valamit megtenni. Tehát egyáltalán nem biztos, hogy szó szerinti tenyérsnyomattal pecsételéssel van szó. Másfelől sem a Tang-kódex, sem a *Régi Tang-könyv* nem említi az ujj- vagy tenyérsnyomatokat más vonatkozásban.

Ugyanakkor más kínai források is leszögezik, hogy a Tang-korszakban az eljegyzési és válási okiratokat kéznyomattal kell ellátni.⁶⁷ Sőt, a Mogao- (Mokao-) barlangok feltárásakor fedeztek fel tenyérsnyomatokkal, sőt talpnyomattal ellátott válási okiratokat („feleség-elbocsátó leveleket”).⁶⁸ Maradt fenn továbbá szerződés a Tang-korszakból, amit ujjnyomattal is lepecsételtek.⁶⁹ Tehát létezett ilyen előírás, csak ezt nem a *Yonghui törvénykönyv* írta elő, ellentétben egyes forrásokkal.⁷⁰ Robert Heindl lábjegyzetben megemlíti ugyan, hogy az eredeti kínai előírásokat nem ismeri, csak a japán átvételt, de azok kínai eredete „kétségtelen”. A nyolcadik század elején a japánok valóban nagyon sokat merítettek a kínai jogrendszerből, és japán forrás is tartalmazza azt az állítást, hogy a családjogi előírásaik a *Yonghui törvénykönyv*ön alapulnak,⁷¹ de a jelek szerint ez nem állja meg a helyét.

⁶² Zhao – Liu 1988

⁶³ Cummins 1942; Cummins – Midlo 1943. 6-7.

⁶⁴ Sun 2022

⁶⁵ Li 2021

⁶⁶ Bócz 2004. I. 379.

⁶⁷ Zhao – Liu (1988)

⁶⁸ <https://www.chinanews.com.cn/cul/2015/04-09/7195504.shtml> (2024. 08. 05.)

⁶⁹ https://www.zhihu.com/tardis/zm/art/487001278?source_id=1003 (2024. 08. 05.)

⁷⁰ Heindl 1922. 17-18.; Bócz 2004 I. 379.

⁷¹ Minataka 1896

Szulejmán al-Tadzsír („Kereskedő Salamon”), perzsa származású utazó a kilencedik század közepén Guangzhou városában leírta, hogy a kínai hatóságok rögzítik a beutazó moszlimok ujjnyomatait, idegenrendészeti nyilvántartásba vétel céljából.⁷² Jóval később, a XIV. században a portugál Joao de Barros írja le, hogy a kínai szülők tenyér- és talpnyomtatot vesznek a gyermekeikről, hogy „meg tudják különböztetni őket egymástól”.⁷³ A 960 és 1279 között Kínát irányító Song-dinasztia (Szung-dinasztia) idején a kéznyomattal pecsételések már teljesen általános gyakorlat volt, amit a klasszikus regények is megőriztek: Si Naj An (Shi Naian) Vízparti történet című regényében például Vu Szung (Wu Song) egy írástudó szomszédal leírta sógornője és szomszédasszonya beismerő vallomását, majd azt velük és a jelen lévő szomszédokkal mint tanúkkal hitelesített: mindkét nő majd minden tanú a leírt neve mellé nyomja hüvelykujját. Ugyanebben a regényben Párduckoponya hüvelykujjával pecsételi le a válólevelet, mielőtt száműzetésbe vonul.⁷⁴ A Bócz-féle Kriminálisztika kötetben írtakkal ellentétben tehát a regény címe Vízparti történet, az író Si Naj An, a szereplő Vu Szung. A történet pedig az írástudó szomszéd által felvett beismerő vallomás hitelesítése ujjnyomattal, nem pedig a vádlottak ujjnyomának „megadása”.⁷⁵ (A rend kedvéért megjegyzem, hogy a Bócz-kötet és a daktiloszkópiái kézikönyv vonatkozó részeit⁷⁶ a szerzők Kiss Ernő kéziratban maradt monográfiájából vették, annak megírásakor pedig a Vízparti történet magyar fordítása még nem készült el.)

3.2.2 Az első helyszíni nyom

Az 1925-ben megjelent hazai daktiloszkópiái szakkönyvben Schreiber Dániel azt írja, hogy az első helyszíni ujjnyom a „Ming Hwang” császár uralkodását leíró könyvben szerepel.⁷⁷ Ming Huang, azaz „a fényes császár” Xuanzong halál utáni tiszteleti neve volt, aki a nyolcadik század közepén uralkodott. Vajon mire gondolt Schreiber? 2008-ban a nanjingi ujjnyomat múzeum megnyitóján Liu Chiping, legendás kínai ujjnyom-szakértő adta elő a történet egy változatát: a császár egyik ágyasát rendszeresen elkábították, elhurcolták, és utána nem tudta elmondani a császárnak, hogy hová. Ezért egyszer az ágyas ujját befestették, így ujjnyomot tudott hagyni a titkos légyott helyszínén, leleplezve a bűnösöket. Hozzátette a szakértő, hogy a történet „egy könyvben” van.⁷⁸

Ugyanitt említi Liu Chiping a „Szung-kor nagy bűnüldözője” (大宋提刑官) tévésorozatot, ahol a „nagy bűnüldöző” egyszer a daktiloszkópia segítségével oldja meg az ügyet. (A „bűnüldöző” valószínűleg nem a legpontosabb fordítás, de a kínai szó eleve rövidítés, ami a korabeli birodalmi bűnüldözési és börtönügyi kormányhivatalok vezető tisztviselőit jelöli, csak ez kissé hosszú.) Ez a televíziós bűnügyi sorozat a Déli-Szung dinasztia, azaz a XIII. század idején valóban élt Song Ci könyvét dolgozza fel, ami a legrégebbi fennmaradt kriminalisztikai kézikönyv a világon, magyarul „Egy kínai halottkém feljegyzései” címmel jelent meg.⁷⁹ A sorozatban ábrázoltakkal ellentétben azonban a könyvben nem szerepelnek ujj- vagy tenyérintézetek.

⁷² Jiang 2020

⁷³ Yeasmin et al 2016

⁷⁴ Si 1977. I. kötet 354. és 110.

⁷⁵ Bócz 2004. 379.

⁷⁶ Romaneke et al 2004 12.

⁷⁷ Schreiber 1925. 107.

⁷⁸ <http://www.chinanews.com.cn/cul/news/2008/04-19/1225681.shtml> (2024. 08. 05.)

⁷⁹ Song 2013

Megjegyzésre érdemes, hogy Liu Chiping fordította kínaira Robert Heindl említett kötetét, amit Schreiber is nyilvánvalóan ismert. A Heindl-könyv 1922-es kiadása a 20. oldalon ismerteti az „első helyszíni ujjnyom” történetet, egy kicsit másképpen: a császár kedvenc ágyasa rendszeresen álmodik arról, hogy egy másik férfival boroznak együtt. A császár véleménye szerint ez egy varázsló mesterkedése, ezért kéri kedvenc ágyasát, hogy legközelebb álmában hagyjon jelet. Az ágyas így is tesz, álmában a betintázott ujját rányomja egy bútorra, amit utána titkos nyomozás keretében egy palotán kívüli pavilonban találnak meg (immár a való világban); a varázslót nem látják többé.⁸⁰ Heindl egy Giles-művet, az *Adversaria Sinica* címűt jelöl meg forrásként. A híres nyelvész 1914-es könyvének 184. oldalán szerepel is a történet.⁸¹ Érdekesség, hogy Herbert Giles huang-ként írja át a császár szót latin betűkkel, míg Heindl hwang-ként, és ez utóbbit veszi át Schreiber is. Nehezebben érthető, hogy miért lesz Giles „Dawn-in-the-East Pavillon” (Hajnal Keleten Pavilon) helyszínmegjelöléséből Heindl könyvében Daron-in-the-East, ráadásul az egyébként német szövegben. Giles forrásként egy XII. századi kötetet jelöl meg, aminek eredeti címe 史遺, mivel azonban ez azt jelenti, hogy „ami a történelemkönyvekből kimaradt”, nem sikerült felkutatnom, hogy pontosan melyik műről lehet szó. (Létezik egy könyv, a 隋史遺文, ami a Sui-dinasztia idején játszódik, de az a XVII. században született.)

Jelen ismereteink szerint az első helyszíni ujjnyom említése ezer évvel megelőzi Xuanzong (avagy Ming Huang) uralkodását. Egy 1975-ös ásatáson kerültek elő azok a bambuszra rótt dokumentumok, amik leírják egy betörést a Qin-dinasztia idejéből, az időszámításunk előtti harmadik századból (az első Qin vagy Csin császár sírjába temették az agyaghadsereget, illetve a Qin-dinasztia idején épült a Nagy Fal.) A „gödörásó betörő” az ingatlanba alagutat ásva hatolt be; a feljegyzések szerint az eljárók leírták a helyszín elhelyezkedését, a gödör jellemzőit, az elkövető által használt eszközöket, illetve a tényt, hogy a falon és a gödörben négy kéznyomot és hat térdnyomot észleltek, amiért is szakértőt kértek a helyszínre (nota bene Kr. e. 221-206 között járunk...).⁸²

3.2.3 Kéznyom a falon – Rómában

Egy másik gyakran félreértett forrás a római Quintilianus, akinek – állítólag – a „Kéznyom a falon” című művében kerül ismertetésre az első európai eset, amiben daktiloszkópia segítségével oldanak meg bűnügyet. Ez ebben a formában nem igaz – Quintilianus valóban felhasználta a védőbeszédében a véres nyomokat, de ez nem a daktiloszkópia előfutára volt, hanem a vérnyom-elemzésé. A mű angol fordításának 15-17. oldalán található az érvelés: hogyan lesz véres a kardot markoló kéz tenyere, hogyan lehetséges, hogy számos, a falon hagyott tenyérszám ellenére a vér nem halványul? Hát úgy, hogy valaki szándékosan hagyta a nyomokat, újra-újra összevérezve közben a kezét, hogy a sértett vak fiára terelje a gyanút.⁸³ Az igazi elkövető a fiú mostohaanyja volt. Megjegyzésre érdemes, hogy a védőbeszéd még számtalan egyéb problémát tár fel: az alvó mostohaanya mellett hogyan lett volna lehetséges leszúrni a férfit, illetve, hogy mennyivel gyakoribb a férjgyilkosság az apagyilkosságnál stb. Tény azonban, hogy az ügyben fel sem merült, hogy a fiú és a mostohaanya tenyere hasonló-e alakját, méretét stb. tekintve. A Rendőrtiszti Főiskola Kriminálisztikai alapismeretek című jegyzetében helyesen szerepel ez a példa,⁸⁴ a 2019-es krimináltechnika tankönyvben viszont

⁸⁰ Heindl 1922. 20.

⁸¹ Giles 1914. 184.

⁸² Chen 2019; Li 2021

⁸³ Quintilian 1686. 15-17.

⁸⁴ Lakatos 2005. 12.

nem.⁸⁵ Teljesen érthetetlen Schreiber idézett kötete, ami azt írja, „Quintilian” (sic!) a véres ujjnyom megbízhatatlanságát hangoztatta.⁸⁶ (Quintilian a kötet címe, nem a szerző neve; Quintilianus híres szónoklatait a halála után válogatták össze ezen a címen.) Ridegh Rajmond és Olchváry-Milvius Attila bűnügyi nyomozásról szóló kézikönyve ugyanakkor pontosan leírja, hogy Quintilianus nem daktiloszkópiáról beszél, akkortájt a rómaiak nem ismerték a fodorszállakat.⁸⁷

3.2.4 A középkori Erdély

A kínai megoldás, mi szerint ujj- vagy tenyérynnyomattal hitelesíthető az okirat, egész Kelet-Ázsiában közismertté vált, Indiában, Japánban egyaránt, illetve Tibetben és Turkesztánban is (ez utóbbi kettő ma már Kína része). Európában ez a módszer nem volt ismert, ez szinte közmegegyezés a régi és a modern nyugati szerzők körében. Schreiber azonban idézett kötete 29. oldalán, a Ridegh-Olchváry szerzőpáros pedig a kézikönyvük 166. oldalán azt írják, hogy a középkorban Erdélyben használták aláírásra a név helyetti három keresztet, ami mellé ujjuk nyomát helyezték. Sajnos semmi ennél közelebbi adatot nem jegyeznek le. Legjobb tudomásom szerint előttük senki nem írt erről (Gábor Béla vagy Kármán Elemér sem). Ráadásul tudjuk, hogy az Országos Bűnügyi Nyilvántartó Hivatal, illetve a daktiloszkópiái nyilvántartás a második világháború végén megsemmisült; ha ujjnyomattal ellátott középkori okiratokat mint szakmatörténeti érdekességeket őriztek itt (amire egyébként nincs adat), azok bizonyára megsemmisültek.

Az egyetlen ezeknél konkrétabb forrás Dorning Henrik egy ismeretterjesztő cikke,⁸⁸ amiben az erdélyi ujjnyomat-pecsételést török hatásnak tulajdonítja. Eszerint a középkor folyamán kínai hatásra nem csak Indiában és Japánban terjedt el az okiratok ilyen hitelesítése, hanem Közép-Ázsiában is, ahol az oszmán törökök megismerkedtek vele.

3.3 Az újkori Európa

Európában sokáig nem fordítottak figyelmet a bőrfodorszállakra; maga Galton egy nagyon érdekes példával hívja fel erre a figyelmet könyve legelső bekezdésében. A *Gulliver utazásaiban* Swift azt írja, a *brobdingnagi* óriások tizenkétszer nagyobbak az embernél. Amikor megfogja Gullivert, a főhősnek illene elborzadnia a tizenkétszer szélesebb fodorszállakon, amik olyan vastagok lennének, mint az ostorszíj. Swift azonban nem írt erről, nem vette figyelembe a bőrlécrendszer létét.⁸⁹

1689-ben a trónfosztott II. Jakab megostromolta a *Londonderry* (vagy csak Derry) nevű protestáns település erődítményét, ami a mai Észak-Írországból található. Orániai Vilmos csapatai végül felszabadították a várost. 1691-ben 225 londonderry-i polgár írta alá a Londonba küldött folyamodványt, amiben kártalanítást kértek az elszenvedett sérelmek miatt. A polgárok mindegyike rányomta az ujjá nyomát az aláírása mellé.⁹⁰

A tizenhetedik században természettudósok: az angol *Grew*, a holland *Bidloo*, a bolognai *Malpighi* írták le először a bőrfodorszállakat, általános orvostudományi, anatómiai műveikben.

⁸⁵ Balláné 2019. 135.

⁸⁶ Schreiber 1925. 29.

⁸⁷ Ridegh – Olchváry-Milvius 1936. 166.

⁸⁸ Dorning 1935

⁸⁹ Galton 1892. 1.

⁹⁰ Berry – Stoney 2001. 16.

Nehemiah Grew (1641-1712) angol botanikus, a növényanatómia atyja volt. 1684-ben a *Philosophical Transactions* folyóirat 159. számában jelentetett meg egy mindössze kétoldalas tanulmányt a kéz bőrének pórusairól. Ebben a tanulmányban ugyanakkor ír a fodorszájakról is, hiszen a pórusok ezeken helyezkednek el.⁹¹

1685-ben *Govert* (vagy *Govard*) *Bidloo* (1649-1713), holland anatómus, III. Vilmos angol király későbbi udvari orvosa publikált könyvet, benne a bőr leírásával, és a hüvelykujj bőrfodorszájainak ismertetésével, azonban nem ismerte fel a fodorszájak rajzolatának egyediségét vagy állandóságát.⁹²

Marcello Malpighi (1628-1694) botanikával, állattannal is foglalkozó bolognai orvosprofesszor, a mikroszkópos anatómia és az embriológia atyja, XII. Ince pápa későbbi háziorvosa, 1686-ban publikálta „*De externo tactus organo anatomica*” című könyvét. Ebben főleg a bőrről, annak felépítéséről ír, de röviden említi a fodorszájakat is. Mikroszkóppal végzett úttörő munkásságára tekintettel a felhám alaprétegét és tüskésrétegét (*stratum basale*, *stratum spinosum*) együttesen Malpighi-rétegnek nevezik.⁹³

1788-ban *Johann Christophe Andreas Mayer* (1747-1801), Berlinben és Frankfurtban dolgozó német anatómus közölte le először, hogy a bőrfodorszájak rajzolata valószínűleg egyedi. Művének címe „*Anatomische Kupfertafeln nebst dazu gehörigen Erklärungen*”, Anatómiai réztáblák megfelelő magyarázattal. A „*Kupfertafeln*” réztáblára való festés volt, ami a XVI. és a XVIII. század között volt népszerű Itáliában, Németalföldön és a német területeken; az angol nyelvű források rézkarcnak magyarázzák a címet, ami németül „*Radierung*” lenne. Valószínűleg valóban erről van szó. Minden forrás egységes abban, hogy Mayer volt az első Európában, aki az ujjnyomatok egyediségét felismerte.⁹⁴

1823-ban *Jan Evangelista Purkyně* (vagy németesen: *Johann Evangelist Purkinje*, 1787-1869), cseh származású boroszlói anatómiaprofesszor kilenc osztályba sorolta az ujjnyomatokat, azok mintája alapján. (Boroszló Purkinje idejében Breslau néven porosz város volt, ma Wrocław néven lengyel város. Maga Purkinje Libohovicében született, ami akkor osztrák örökös tartomány volt, és Prágában hunyt el, az Osztrák-Magyar Monarchiában.) Purkinje 1823-ban megjelent műve a „*Commentatio de examine physiologico organi visi et systematis cutanei*” (Kommentár a látószervek és a bőr rendszerének élettani vizsgálatához), ez tartalmazza az ujjnyomatok kilenc csoportját.⁹⁵ Ez a csoportosítás nem azonos azzal, ami majd Edward Henry kidolgoz, de ő és Galton is támaszkodott Purkinje munkájára. Nem alábecsülve a munkásságát, azt le kell szögeznünk, hogy hozzájárulása a daktiloszkópia fejlődéséhez ennyi volt, és nem több: nem célzott arra, hogy az ujjnyomatok nem változnak az élet során, vagy hogy azokat fel lehetne használni egyének megkülönböztetésére.⁹⁶

Egy ritkán idézett szakember *Hermann Welcker* (1822-1897), a Halle-i Egyetem Anatómiai Intézetének professzora. Ő végezte az ujjnyomat változatlanságára vonatkozó első kísérletet: 1856-ban rögzítette először saját jobb tenyerének nyomatát, majd végül 1897-ben is. Az ujjnyomat változatlanságáról szóló tanulmánya azonban csak a halála után jelent meg, másrészt ebben sem követelt magának elsőséget, inkább csak adaléknak szánta a már folyó kutatások

⁹¹ Grew 1684

⁹² Ashbaugh 1999. 38.; Barnes 2012. 1-9.

⁹³ Ashbaugh 1999. 40.; Berry – Stoney 2001. 16.; Barnes 2012. 1-9 – 1-10

⁹⁴ Cummins – Midlo 1943. 12-13.; Barnes 2012. 1-10.

⁹⁵ Mazurak – Kusa 2018.

⁹⁶ Cummins – Kennedy 1940.

mellé. Az elsőség az ujjnyomatok változatlanságának kimutatását illetően így *sir William Herschelt* illeti.

3.3.1 Az angol daktiloszkópusok

Több hazai forrás is azt írja, hogy a londoni daktiloszkópia Indiából származó módszer.⁹⁷ Ez igazából akkor pontos, ha gondolatban hozzátesszük, hogy a Brit Birodalom indiai gyarmatáról van szó, az angol gyarmati kormányról és közigazgatásról, nem magáról Indiáról. *Sir Edward Henry*, a világ egyik legelterjedtebb, hazánkban is használt daktiloszkópiái nyilvántartó rendszerének kidolgozója maga is Bengáliában, a mai India keleti részén dolgozott. Edward Richard Henry (1850-1931) ír szülők gyermekeként Londonban született, huszonhárom évesen csatlakozott az indiai birodalmi közigazgatáshoz (ICS), 1891-ben a bengáli rendőrség főfelügyelője lett. A nyilvántartó rendszert bemutató könyvének előszavában, a harmadik oldalon írja, hogy a könyv elkészítését a gyarmati angol kormányzat rendelte el.⁹⁸ Ugyanebben a könyvben megemlékezik *William Herschelről*, aki a nyugat-bengáli *Hooghly* körzetben gyűjtötte az ujjnyomatokat, ami a kormányzatot akkor még nem érdekelte, de Galton rendkívüli mértékben támaszkodott erre a kutatási anyagra saját munkássága során.⁹⁹

Tervszerűen személyazonosításra az ujjnyomatokat ugyanis Herschel használta először a XIX. század végén Indiában. *Sir William James Herschel* (1833-1917) ugyancsak az ICS munkatársaként, azaz gyarmati közigazgatási tisztviselőként szerződések szignálására, illetve a fizetés felvételének igazolására használta a festékezett ujjak, tenyerek nyomatát. Később a bíróság mellett is dolgozott, illetve a börtönben is; ujjnyomattal ellenőrizte, hogy tényleg az a fogoly halt-e meg, aki a nyilvántartásban szerepel. Kifejezetten gyűjtötte is a nyomatokat, 1858-tól kezdve, gyakorlatilag élete végéig folytatva. 1877-ben megírta a bengáli Börtönügyi és Nyilvántartási Főfelügyelőnek, hogy az ujjnyomatok egyediek és tíz-tizenöt év alatt sem változnak.¹⁰⁰ Herschel szorgalmazta, hogy Hooghly mellett máshol is vezessék be az ujjnyomatolást. A hivatalos válasz hűvös volt, Herschel pedig húsz év gyarmati szolgálat után hazautazott Angliába. Mindemellett maga Galton is elismeri, hogy Herschel volt az első, aki gyakorlatban használható módszerré fejlesztette az ujjnyomatolást és az azonosítást.¹⁰¹

Herschelt saját bevallása szerint *Thomas Bewick* (1753-1828) fametszetei inspirálták az ujjnyomok tanulmányozására.¹⁰² Bewick természetrajzi műveket írt, ezeket gazdagon illusztrálta, és néha ujjnyomatával szignálta a műveit. Bár nem járult hozzá a daktiloszkópiához érdemben, az ujjnyomat használata miatt a történeti összefoglalók általában megemlítik a nevét.¹⁰³

Henry Faulds (1843-1930) skót származású orvos volt, aki orvosi misszióban kórházat vezetett Japánban. 1874-ben érkezett a szigetországba, ahol a tengerparton sétálva régi cserépedények szilánkjait találta meg, rajtuk jól kivehető, az agyagban megőrzött térfogati ujjnyomokkal. Ez keltette fel az érdeklődését a daktiloszkópia iránt.¹⁰⁴ Orvosként megfigyelte, hogy a sérült ujjbegyen, visszagyógyulva, az eredeti bőrfodorszál-rajzolat áll helyre, és ugyanez a helyzet, ha valaki ledörzsöli a fodorszárait. Ha az irhát is megsemmisíti a sérülés, fodorszál-mentes heg

⁹⁷ Szigetvári 2016.; Szigetvári 2018.; Demeter 2019.

⁹⁸ Henry 1900. iii.

⁹⁹ Henry 1900. 4.

¹⁰⁰ Herschel 1916. 22-24.

¹⁰¹ Galton 1892. 29.

¹⁰² Herschel 1916. 8.

¹⁰³ Berry – Stoney 2001. 18-19.; Barnes 2012. 1-10.

¹⁰⁴ Faulds 1912. 14.

alakul ki.¹⁰⁵ Faulds írta továbbá egy 1880-ban, a tekintélyes *Nature* folyóiratban publikált cikkében, hogy a helyszínen talált ujjnyom tudományos alapot szolgáltat az elkövető azonosításához.¹⁰⁶

Faulds 1880-ban megjelent *Nature*-tanulmányára Herschel még abban az évben válaszcikket publikált, amiben leírta, hogy ő sokkal régebb óta foglalkozik ujjnyomatokkal. Évekkel a daktiloszkópia széleskörű elterjedését követően a két szakember továbbra is ezen veszekedett, írásokat publikáltak a saját álláspontjukat alátámasztandó. Faulds 1886 és 1888 közt felajánlotta a *Scotland Yard*-nak, hogy azonosító részleget hoz létre ott, de elutasították, végül 1901-ben ezt nélküle felállították. A helyzetet tovább mérgesítette, hogy Galtont, Herschelt és Henryt lovaggá ütötték, míg Faulds esetében ez a megtiszteltetés elmaradt.¹⁰⁷ Beszédese továbbá, hogy Galton fő művében szükséztlenül utal „Mr. Fauld” *Nature*-cikkére (dr. Faulds helyett...) ¹⁰⁸, emlékirataiban azonban egyáltalán nem említi, míg Herschelt és Henryt igen.¹⁰⁹ Pedig Faulds 1880 februárjában levelet írt Charles Darwinnak, hogy célszerű lenne tanulmányozni a főemlősök daktiloszkópiái nyomatait az emberiség őseinek kutatásához. Darwin válaszelevelében azt írta, hogy a kérdés rendkívül érdekes, de ő már nincs jó egészségi állapotban (ekkor 71 éves, két évvel vagyunk a halála előtt), a levelet így Galtonnak továbbította, akit képesnek és hajlandónak tartott egy ilyen kutatás elvégzésére (*nota bene* Galton Darwin unokatestvére volt).¹¹⁰

A daktiloszkópia tudományos megalapozójának hagyományosan *Francis Galton* (1822-1911) angol polihisztor tekintjük. A „polihisztor” az ő esetében nem túlzás: foglalkozott meteorológiával, statisztikával, antropológiával és pszichológiával. Ő írta le az anticiklonokat, először alkotott meteorológiai térképeket, vizsgálta az emberi hallást, ő fedezte fel a statisztikai korrelációt, a biológiában általa leírt regressziót általánosították később a regressziószámításként. Ő foglalkozott először az emberi intelligencia öröklésével, illetve társadalomtudományi szempontból a zsenikkel, bevezette a kérdőíves kutatási módszertant. A „*nature versus nurture*”, azaz a „környezet vagy öröklés” vita elindítója. Napjainkban kevésbé komilfó, de behatóan foglalkozott szociáldarwinizmussal és „tudományos rasszizmussal” (azaz a rasszok közti biológiai különbségekkel), illetve eugenikával, emberi fajnemesítéssel. Ez utóbbinak úttörője volt, annyira, hogy 1883-ban ő vezette be magát a kifejezést is. Élete során 340 tudományos művet – könyvet, eredeti értelemben vett röpiratot (mai fogalmaink szerint önálló kötetben megjelent, 48 oldalnál rövidebb műhelytanulmányt) és szakcikket publikált. Ezek döntő többsége szabadon hozzáférhető és kutatható az életének és munkásságának szentelt honlapon.¹¹¹

Galton 1892-ben publikálta „*Finger Prints*” (Ujjnyomatok ¹¹²) című könyvét, amiben tudományos igénnyel megfogalmazza az ujjnyomatok egyediségét és változatlanságát mint axiómákat. Bemutat továbbá egy lehetséges osztályozási rendszert, hiszen (mintegy harmadik axiómaként) a teljesen egyedi ujjnyomatok mégis osztályokba sorolhatók és rendszerezhetők. Áttekintő továbbá a daktiloszkópia addigi előzményeit, ismerteti az ujjnyomatolás máig használt módszerét a fémlapon elhengerelt festékekkel és az ujjak körömszéltől körömszélig

¹⁰⁵ Faulds 1905. 17.

¹⁰⁶ Berry – Stoney 2001. 29.

¹⁰⁷ Berry – Stoney 2001. 30-31.

¹⁰⁸ Galton 1892. 26.

¹⁰⁹ Galton 1908. 252-258.

¹¹⁰ Berry – Stoney 2001. 5-6.

¹¹¹ <https://galton.org/main.html> (2024. 09. 10.)

¹¹² Galton 1892.

átfordításával. 1893-ban külön füzetben publikált egy kiegészítő fejezetet, a nem kellően éles nyomatok átrajzolásának, a minúciák kézzel jelölésének módszerével.¹¹³

Angliában mérföldkő volt 1905-ben a *Deptford* utcai gyilkosság, aminek elkövetőit, egy testvérpárt, *Albert E. Stratton* és *Alfred E. Stratton* a helyszínen talált daktiloszkópiai nyomtörödékek alapján azonosították, ítélték el és végezték ki.¹¹⁴ Az eljáró ujjnyomat-szakértő *Charles S. Collins* nyomozó őrmester volt, a tárgyaláson végig jelen volt Edward Henry, úgy is mint Collins főnöke. Az ügyben dr. Faulds a védelem tanújaként szerepelt, álláspontja szerint ugyanis egy ujjnyom alapján nem is lehet azonosítást végezni. Ez jelzi azt az elmérgesedett haragos viszonyt, ami Faulds, illetve a daktiloszkópia többi úttörője közt eddigre kialakult.

Ivan Vučetić (vagy spanyolosan: *Juan Vucetich*, 1858-1925) horvát származású, később Argentínában dolgozó daktiloszkópus volt. 1884-ben vándorolt ki Dél-Amerikába, és a Buenos Aires-i rendőrség nyilvántartó hivatalában dolgozott, illetve azt vezette. 1891-ben figyelt fel Galton munkásságára, és maga is elkezdett ujjnyomatokat gyűjteni az akkor használt Bertillon-féle antropometriai rendszer kiegészítéseképpen. 1892-ben az általa kiképzett *Alvarez* nevű nyomozó a helyszíni véres ujjnyomok segítségével megoldott egy emberölési ügyet. *Francisca Rojas* meggyilkolta a két gyermekét, de vallomásában azt állította, hogy egy *Velasquez* nevű csalódott szeretője az elkövető. Alvarez a helyszínen talált véres ujjnyomokat összehasonlította Rojas nyomataival, azonosságot állapított meg, ennek hatására Rojas beismerő vallomást tett. Ez az eset híres lett, *Mark Twain* innen merített ihletet a *Pudingfejű Wilson* című 1894-es regényéhez.¹¹⁵ (Érdekességgéppen ide tartozik, hogy *Mark Twain* már az *Élet a Mississippin* című 1883-as művében is ír az ujjnyomokról, amikkel gyilkossági ügyet oldanak meg.¹¹⁶)

Vučetić 1891 után saját daktiloszkópiai nyilvántartást fejlesztett ki, illetve tőle származik maga a daktiloszkópia kifejezés is. 1893-ban váratlanul megtiltották neki, hogy az ujjnyomatokkal foglalkozzon, de 1896-ban ezt ismét engedélyezték, sőt a *bertillonage* helyett ekkor hivatalosan is az általa kifejlesztett ujjnyomat-nyilvántartási rendszert, a *vucetichissimo*-t vezették be Argentínában. A rendszer ezután Dél-Amerika nagy részében elterjedt, bár Vučetić csak 1904-ben jelentette meg könyvét, *Dactiloscopia Comparada*¹¹⁷ címmel.¹¹⁸

A világ nagy részén az a nyilvántartási rendszer terjedt el, amit *sir Edward Henry* fejlesztett ki Galton fő műve alapján, és publikált először 1900-ban.¹¹⁹ Ezt éppen erre tekintettel általában Galton-Henry nyilvántartási rendszernek nevezik. Tény azonban, hogy ennek a kialakításában indiai szakemberek is közreműködtek: *Azizul Haque* és *Hem Chandra Bose* matematikus végzettségű bennszülött rendőrtisztek voltak, akik Henry könyvében nincsenek megemlítve.¹²⁰ (Más forrásban¹²¹ a nevük részeként feltüntetett *Rai Bahadur* és *Khan Bahadur* valójában a kiváló szolgálatokat végző gyarmati bennszülötteknek járó tisztelgő cím volt, előbbi a hindu, utóbbi a muszlim és párszi nemzetiségűeknek.) A jelek szerint a daktiloszkópia története bővelkedik „agyonhallgatott” vagy elfelejtett kriminalistákban, nem csak hazánkban.

¹¹³ Galton 1893

¹¹⁴ Polson 1951

¹¹⁵ Daluz 2012. 22-23

¹¹⁶ Kertész 1966; Jakabné – Szabó-Nagy 2025

¹¹⁷ https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Dactiloscop%C3%ADa_comparada.pdf (2025. 08. 05.)

¹¹⁸ Berry – Stoney 2001. 22-23.

¹¹⁹ Henry 1900

¹²⁰ Sodhi – Kaur 2005

¹²¹ Daluz 2012. 23.

Dicséretes, hogy Ujhegyi Péter tanulmánya Haque szerepét megemlíti, illetve pontosan idézi Vu Szung esetét a Vízparti történetből.¹²²

3.4 A daktiloszkópia Magyarországon

3.4.1 Endrődy és Pekáry

A daktiloszkópia hazai megjelenése, felfedezése, bevezetése kapcsán *Pekáry Ferenc* akkori budapesti kerületi kapitány nevét kell megemlíteni, aki 1902-ben hozta haza a daktiloszkópiát mint a személyazonosítás módszerét Londonból. Ezt a sommás megállapítást a közelmúltban a szakirodalom éles bírálat alá vette.¹²³ Azon az alapon, hogy Pekáry londoni útja előtt öt évvel, 1897-ben megjelent *Endrődy Géza* kriminalisztikai kézikönyve Losoncon, és ebben Endrődy már ír a „hajszál (papillár) vonalak” lenyomatáról.¹²⁴ Ezek alapján pedig nehéz elképzelni, hogy az 1902-ben tízéves rendőri múlttal rendelkező Pekáry Londonban csodálkozott volna rá először a daktiloszkópiára.

Lássunk evvel kapcsolatban mindenekelőtt egy alapvető és koncepcionális félreértést. A tény, hogy az ujjunkon fodorszálok vannak, amik rajzolata egyedi, egy dolog. Hogy tízujjas nyomatlapok ezrei, tízezrei rendezhetők könnyedén kereshető nyilvántartásba, az pedig egy másik. Alapvető minőségi ugrás. Pekáry a kiépített tízujjas nyilvántartás működését ismerte meg, és jött rá, hogy erre itthon is szükség lehet. Nem kisebbítve Endrődy érdemeit, működő nyilvántartás nélkül a daktiloszkópia nagyjából annyit ér, mint (az egyébként szintén potenciálisan egyedi) ajak- fül- vagy homloknyomok hasznosítása: egyes esetekben, ismert gyanúsított esetén közvetlen összehasonlítást lehet végezni. Hazánkban 1925-ben (nota bene a trianoni döntés utáni országban) már közel háromezer tízujjas nyomatlap volt a nyilvántartó hivatalban, és ezek száma havonta ezresével emelkedett.¹²⁵ Ennek egy-két százaléknyi töredéke sem lett volna áttekinthető vagy kezelhető a Henry-féle osztályozási rendszer nélkül.

Valóban érdekes, hogy Endrődy munkásságát miért nem kezelte a szakirodalom az őt megillető helyen, azonban a korrektség kedvéért szögezzük le, hogy ez a helyzet a kezdetektől fogva fennáll. *Gábor Béla* és *H. Arányi Taksony* 1905-ben megjelent műve egy szóval sem említi Endrődy Gézát vagy akár *Hans Groß*-t, és ugyanez a helyzet *Gábor Béla* más művei esetén is.¹²⁶ Sőt, az *Ujjnyom a bűncselekmény helyszínén* című könyvének 6. oldalán Pekáry-ról és csak róla tesz említést, a *Nyomozás segédeszközei* első kötetében pedig nem emeli ki Budapest vagy Magyarország elsőségét a kontinensen.¹²⁷

Lássunk továbbá egy legalábbis elgondolkodtató idézetet (betűhíven): „*Irodalmunkban — néhány régebbi kísérletet kivéve — mindeddig nem volt oly munka, amely a bűnügyi nyomozás módját — hogy úgy nevezzük: a detektívtudományt — rendszeresen tárgyalja és az idevágó ismereteket egybegyűjtse. Dicsérendő és úttörő munkát végeztek a szerzők, — akik mindegyike hivatásszerűen foglalkozik a bűnügyi nyomozással, illetőleg a nyomozó közegek oktatásával, — amidőn a modern nyomozás módjait, tudnivalóit összeállították.*” Ezt a *Jogtudományi Közlemények* 1911/33. száma közölte a 287. oldalon (szerző feltüntetése nélkül), *Kármán Elemér* és *Soltész Imre* könyvéről, az „*Útmutatás a bűnügyi nyomozás alkalmával*” követendő

¹²² Ujhegyi 2021.

¹²³ Ibolya 2012; Földesi 2015; Kovács 2020

¹²⁴ Endrődy 1897. 206.

¹²⁵ Schreiber 1925. 84.

¹²⁶ Gábor – H. Arányi 1905; Gábor 1906; Gábor 1912; Gábor 1916.

¹²⁷ Gábor 1916. 76.

eljárásra nézve” című műről. 1911-ben tehát Endrődy kézikönyvét a legjobb indulattal is a kriminalisztika összefoglalására tett „régebbi kísérletnek” tekintették, bár még a szerző megnevezésétől eltekintettek.

A Kovács által írt „agyonhallgatás”¹²⁸ tehát néhány évvel Endrődy halála után már megindult, és ennek biztosan nem az az oka, hogy nevezett egykor csendőr (is) volt.

3.4.2 A dánosi első és dr. Gábor Béla

Lássunk egy másik ellentmondásos elsőséget! A dánosi rablógyilkosság a Dualizmus korának egyik legnagyobb port kavart bűnügye volt. A négyes emberölés daktiloszkópiái vonatkozásait Ibolya Tibor alaposan feldolgozta,¹²⁹ régi adósságot törlesztve – Gábor Béla a jelek szerint Endrődy-hez hasonlóan feledésbe merült, a már idézett Bócz-féle Kriminalisztika vagy Balláné tankönyve nem említi a nevét. A dánosi rablógyilkosság helyszínén rögzített ujjnyomok a szakmai köztudatban a daktiloszkópia első nagy sikereként élnek. Ibolya Tibor azonban kimutatta, hogy a dánosi ügy tárgyalásán előadott előtt Gábor Béla már terjesztett elő helyszíni nyom azonosításáról szóló daktiloszkópiái szakvéleményt. A dánosi szakvéleményt idézve Gábor azt írja, hogy már tizennégy esetben történt helyszíni nyom azonosítása,¹³⁰ Ibolya Tibor cikkében ugyanakkor jelzi, hogy a könyvbéli szakvélemény eltér itt az eredetitől.¹³¹ Az eredeti szakvéleményben „vannak már esetek” szerepel, később pedig a könyvbéli „külföldi és magyar bíróságok” helyett az eredeti szakvéleményben a csíkszeredai törvényszék mint esküdtbíróság szerepel. Ibolya Tibor véleménye szerint az ellentmondást az okozza, hogy a könyv írása idején volt tizennégy a helyszíni nyomazonosítások száma. Kármán Elemér cikkéből azonban tudjuk, hogy a helyszíni nyomok azonosítása a következőképpen alakult: 1909-ben 56, 1910-ben 68, 1911-ben 35 fordult elő.¹³² 1905. február 25-én Gábor Béla előadást tartott, amiben elmondta, hogy lehetséges helyszínen hátrahagyott ujjnyomokból is az azonosítás, de ilyenre még nem volt hazai példa.¹³³

A Gábor Béla által említett csíkszeredai ítélet egy rablás ügyében született, ahol a pénz csomagolására szolgáló papírlapon maradtak véres ujjnyomok. Erről a Csendőrségi Lapok 1908. március 8-i száma¹³⁴ számol be azzal, hogy az ítélet a „múlt héten” született. Az elkövetés időpontjáról nem tudunk. Az Ibolya Tibor által idézett budapesti betörés ügyében is a dánosi ítéletet megelőzően zajlott a tárgyalás, az elkövetés időpontja azonban 1907 decembere volt, hónapokkal Dános után. Véleményem szerint Dános valószínűleg első mint helyszín, és bár nem első mint tárgyalás, de mindenképpen nemzetközi jelentőségű ügy volt. Szintén véleményem szerint tehát jogosan él a szakmai köztudatban mint „első” siker. Hogy a daktiloszkópia e hőskorában mekkora kihívás lehetett helyszíni ujjnyomokkal foglalkozni, azt talán jól érzékelteti, hogy a különböző, a nyomok leemelését és szállítását lehetővé tevő fóliákat csak 1911-ben és 1912-ben találták fel.¹³⁵ (Adalék, hogy egy 1926-os cikk szerint 1911-ben fordult elő először, hogy a Csendőrség maga daktiloszkópiái nyomot küldött volna a budapesti rendőrségen dolgozó szakértőknek.¹³⁶)

¹²⁸ Kovács 2020

¹²⁹ Ibolya 2013; Ibolya 2015.

¹³⁰ Gábor 1912. 82.

¹³¹ Ibolya 2013

¹³² Kármán 1913b

¹³³ Gábor 1906

¹³⁴ https://epa.oszk.hu/03000/03096/00062/pdf/EPA03096_csendorsegi_lapok_1908_10.pdf (2024. 08. 05.)

¹³⁵ Kármán 1912a

¹³⁶ Szabó 1926

Besser Béla zsebkönyve Dánost 1908-ra teszi, a pohárról rögzített ujjnyomot helyesen írja le.¹³⁷ Schreiber idézett könyvében csak Pekráy-t említi a hazai kezdeteknél, Endrődy Gézát nem, viszont Gábor Bélát sem; utalást sem tesz továbbá a könyvben a dánosi ügyre. Ráadásul Pekáry utazását 1901-re, a daktiloszkópia hazai kezdetét pedig 1902-re datálja; ez utóbbi fordul elő Sellye Ferenc könyvében is.¹³⁸ A Ridegh-Olchváry szerzőpáros kézikönyve semmit sem ír a daktiloszkópia hazai bevezetéséről vagy első sikereiről; nem említi Dánost. Ibolya Tibor idézett kutatásaiból pedig tudjuk, hogy a dánosi ügynek létezett a szakmán belül egy alternatív „szájhagyománya”, ami végső soron a 2004-es Bócz-kötetbe is bekerült: baltán lévő véres ujjnyom, ami Balog Tutáé volt (aki ráadásul vajda), többszámban emlegetett budapesti szakértők Gábor Béla megnevezése nélkül. Olyan, mintha Gábor Béla is az „agyonhallgatás” áldozatává vált volna. Ennek okait csak találgathatjuk, az mindenesetre tény, hogy magas beosztásba kinevezését követően hirtelen nyugállományba vonult, amit lehetséges, hogy kollégái zokon vettek.¹³⁹

Azt, hogy Dános kapcsán hogy alakult ki az alternatív „szájhagyomány”, nem sikerült kideríteni. Kiss Ernő ötvenes években készült kézírata nem tartalmazza Dánost, ellenben az 1956-ban kiadott, a magyar nyelvű kriminalisztikai bibliográfiát tartalmazó műben¹⁴⁰ egy 1907-es cikk emlékeztetőjénél szerepel, hogy az ujjnyom jelentősége Balog Tuta dánosi rablógyilkos bűnösségének felderítésében. Valójában a cikk¹⁴¹ arról szól, hogy Lakatos Balogh János, azaz Sztojka Párnó ujjnyomát találták meg a budapesti főkapitányságra megküldött borospoháron. Nem derült ki, hogy a szakmán belüli szájhagyomány miatt került a cikk tartalmával ellentétes emlékeztető a bibliográfiába, vagy ellenkezőleg, a téves emlékeztető indította el azt.

3.4.3 A daktiloszkópia korai története

A daktiloszkópia bevezetését hazánkban egyébként ellenérzés és idegenkedés kísérte.¹⁴² Heller Erik, aki maga sem rajongott az ujjnyomatokért, kifejtette, hogy a daktiloszkópai nyilvántartás működtetése nehézkes, az azonosítás ugyanis jól képzett szakembert igényel. Luis Tomellini-nek az „*Archives d'anthropologie eriminello*” folyóiratban 1909 januárjában publikált írására hivatkozik, aki szerint a három fő azonosító módszer, azaz az antropometria, a portrait parlé és a daktiloszkópia közül nemzetközi kongresszusnak kellene választania; Heller ezt üdvözli, mivel az ujjnyomatokat nem tekinti jobbnak a másik kettőnél.¹⁴³ A daktiloszkópia gyors hazai bevezetése annak is köszönhető, hogy Bertillon antropometriai módszerét anyagi korlátok miatt nem vezették be hazánkban.¹⁴⁴ Más országokban azon folyt a szakmai vita, hogy egy költséges rendszer kiépítését követően azt érdemes-e elavultnak nyilvánítani, és áttérni a daktiloszkópiára; itthon ilyen probléma nem volt, a daktiloszkópia – kis túlzással – „légüres térbe” érkezett.

A daktiloszkópia hazai bevezetésének harmincadik évfordulóját 1932-ben ünnepelték, mondván, hogy Pekáry londoni útját követően gyakorlatilag azonnal elkezdtek az ujjnyomatok gyűjtését és nyilvántartásba rendezését, és 1903 során már kettőezer ujjnyomatlaptól vettek fel.¹⁴⁵ Erről a „világjelentőségű jubileumról” (sic!) a Magyar Detektív 1932/13. lapszáma számol be, szerző nélküli cikkben. Méltatja továbbá Rudnay Béla főkapitány szerepét, aki

¹³⁷ Besser 1926. 32.

¹³⁸ Sellye 1936. 11.

¹³⁹ Petrétai 2023a

¹⁴⁰ Bibliográfia 1956

¹⁴¹ Székely 1907

¹⁴² Kármán 1908

¹⁴³ Heller 1909

¹⁴⁴ Gábor 1906

¹⁴⁵ Dörning 1934

felismerte Pekáry útijelentésének fontosságát, és megindította az ujjnyomat-nyilvántartást. A „korai” jubileumra valószínűleg magyarázat, hogy ugyanebben a lapszámban az ekkor elhunyt Rudnay főkapitányt búcsúztatják.

A huszadik század elején (is) presztízskérdés volt, hogy ki vezette be elsőként a daktiloszkópiát Európában. Sir Edward Henry könyve negyedik kiadásában leírja, hogy művét Bécsben *Kamillo Windt* és *Siegmund Kodkrie* fordította le németre, magyarra pedig Gábor Béla és Arányi Tarkony (sic!).¹⁴⁶ A bécsi német fordítást 1904-ben adták ki, a budapesti kiadás 1905-ös, erre tekintettel Bécs magának követelte a kontinentális elsőséget hazánk rovására.¹⁴⁷

Robert Heindl irányításával 1903. április 1-én kezdte meg működését Németország első ujjnyomat-nyilvántartása Drezdában.¹⁴⁸ Svájcban szövetségi szinten csak 1913 óta van daktiloszkópiai nyilvántartás, de *Basel-Stadt* kantonban már 1904-ben megindult a daktiloszkópiai nyilvántartás. *Rodolphe Archibald Reiss* professzor 1909-ben alapította a Forenzikus Tudományok Intézetét a Lausanne-i Egyetemen, és 1912 októberében terjesztett elő először ujjnyomatszaktörői szakvéleményt egy betörési ügyben – viszont 1904 óta gyűjtötte az ujjnyomatokat.¹⁴⁹

1921-ben Franciaországban képek továbbítására alkalmas berendezéssel, a korabeli szóhasználatban „fotótelefonnal” juttattak el Lyonból Párizsba egy ujjnyomatlapot. Mindezt egy napilap szerkesztőségében, szakmai bemutató keretében. Álljon itt egy betűhív idézet: „Balthazard ur a párisi bűnügyi nyilvántartó és rendőrségi daktiloszkópiai intézetének vezetője – aki a legkevésbé bízott a dologban – (...) is defertált a kísérlet sikere előtt.”¹⁵⁰

Schreiber Dániel (ekkor már Tartsányi néven) beszámol az Interpol 1936-os belgrádi kongresszusáról (ekkor még nem Interpol a szervezet neve), ahol a belga küldött még mindig a *bertillonage* mellett kardoskodik. Ugyanekkor a berlini olimpiára tekintettel 500 ismert zsebtolvaj és szállodai tolvaj fényképe és egy ujjának nyomata ott van valamennyi német rendőri és csendőri egységnél, továbbá valamennyi európai fővárosban is.¹⁵¹

1932-ben pesszimista cikk jelent meg a magyar csendőrség és a daktiloszkópia viszonyáról: mivel hatékonyan csak tíz ujjat lehet priorálni, nyolcat csak nehezen, hetet pedig egyáltalán nem, a csendőrök nem foglalkoznak a helyszíni ujjnyomokkal. A szerző szerint túlzott elvárásokat támasztottak a módszerrel szemben, és amikor csalódtak, hagyták az egészet.¹⁵² Ennek ellenére publikáltak eredményeket is: baltás gyilkosság felderítését véres tenyérnyom alapján; igaz, avval a megjegyzéssel, hogy a tenyérnyomok nem olyan megbízhatók, mint az ujjnyomok, de a szakértő azért tudja használni azokat is.¹⁵³ Egy másik ügyben a nyom keletkezési idejét is sikerült megbecsülni: kizárták a terhelti védekezést, hogy a befőttesüvegeket napokkal korábban fogta csak meg, hiszen akkor az üvegek porosak lettek volna.¹⁵⁴ Ismét egy másik ügyben a tenyérnyomok mérete orientálja a nyomozást a kamasz fiúk csoportjára.¹⁵⁵

¹⁴⁶ Henry 1913. 10

¹⁴⁷ Dorning 1934

¹⁴⁸ Berry – Stoney 2001. 33

¹⁴⁹ Sonderegger – Peter 2013. 41-42.

¹⁵⁰ Barabás 1921

¹⁵¹ Tartsányi (Schreiber) 1936

¹⁵² Szladek 1932

¹⁵³ Gönczy 1934

¹⁵⁴ Porpáczy 1934

¹⁵⁵ Illés 1940

3.5 A második világháború után

A második világháború végén a budapesti országos daktiloszkópai nyilvántartás megsemmisült. A gyűjtemény és az Országos Bűnügyi Nyilvántartó Hivatal az ötödik kerületben, a Zrínyi utca 4. szám alatt volt. Valószínűleg ez az épület sem viselte jól a főváros ostromát, de a Magyar Rendőr 1955. január 22-i számában, a „Hogyan alakult újjá a daktiloszkópia a felszabadulás után?” című cikkben az szerepel, hogy a nyilvántartások anyagát elmenekítették Budapestről az ostrom előtt, és az akkori Csehszlovákia területén semmisült meg 1945 áprilisában. (A cikket másodközlésből ismerem, a Belügyi Szemle 1975/4., 108. oldaláról, szerző feltüntetése nélkül.) Budapesten csak a nyilvántartó hivatal pincéjében tárolt régies-régi ujjnyomatlapok maradtak meg.

A világháború után újjá szervezték a rendvédelmi és nyomozó hatóságokat, illetve az igazságszolgáltatást, és ismét gyűjteni kezdték az ujjnyomatlapokat. A hamis nevet használók száma látványos csökkenésnek indult, előtérbe került ugyanakkor a helyszíni nyomok használhatósága. A világ nagy részén, így hazánkban is, a helyszíni nyomok hasznosítására irányuló erőfeszítések határozták meg a daktiloszkópia fejlődésének tendenciáit. A tízüjjas nyilvántartás a tízüjjas nyomtatlapok keresését (priorálását) tette csak lehetővé, egy-egy ujjnyom, vagy tenyérnyom nem volt benne kereshető. A tendenciák tehát világsszerte a tízüjjustól eltérő nyilvántartási rendszerek kidolgozására, illetve a számítógéppel támogatott azonosítás kifejlesztésére irányultak.

A tízüjjustól eltérő nyilvántartások közül a monodaktiloszkópia, a négyujjas és az ötüjjas nyilvántartások kialakítására történtek kísérletek. Előre bocsátva, a monodaktiloszkópia soha nem váltotta be igazán a hozzá fűzött reményeket, aminek oka, hogy még jó minőségű nyomatokon is meglehetősen szubjektív döntéseket követelt a kódolás, azaz tíz szakértő legalább háromféleképpen kódolta be ugyanazt a nyomatot. A hazai monodaktiloszkópai nyilvántartás kidolgozója Kiss Ernő volt. Ő szorgalmazta továbbá a négyujjas nyilvántartás kiépítését is, hiszen a négy ujj együttes nyomata minden nyomtatlapon rendelkezésre áll, a helyszíneken pedig életszerűen marad vissza egy-egy kéz négy ujjának nyoma.¹⁵⁶ Ugyanebben a cikkében a daktiloszkópia előtt álló egyik legfontosabb feladatként jelölte meg a tenyérnyomok osztályozásának kidolgozását. (A tenyérnyomok működőképes osztályozását majd csak bő harmincöt évvel később publikálja *Tauszik Nagyvezsda* és szerzőtársa.¹⁵⁷) Egy másik tanulmányban a meglévő osztályozási rendszert kívánja továbbfejleszteni, az alosztályképleteken belüli további osztályozási módszerként különböző szögeket javasol mérni.¹⁵⁸ A monodaktiloszkópia egyik fontos korlátja, hogy az ábrának, ezen belül is a magpontnak mindig jó minőségben kell látszania; ha a nyom nem ilyen, azt Kiss Ernő „nyomtöredéknek” nevezi, és foglalkozott ezek osztályozásának lehetőségeivel is.¹⁵⁹

A hetvenes évek elején kimutatható volt a helyszínen rögzített nyomok számának folyamatos emelkedése, ugyanakkor a „helyszínes” bűncselekmények mindössze egyharmadában rögzítenek daktiloszkópai nyomtöredkeket, és azok 40-50%-a is értékelhetetlen. Ennek oka többnyire a nem megfelelő nyomrögzítés, mert megfelelő anyagok vagy eszközök nem állnak rendelkezésre, vagy azokat a technikus nem megfelelően használja (pl. mindent

¹⁵⁶ Kiss 1953

¹⁵⁷ Tauszik – Tóth 1988

¹⁵⁸ Kiss 1955

¹⁵⁹ Kiss 1957

argentorátporral és ugyanavval az ecsettel tud vagy akar megoldani).¹⁶⁰ Az ötvenes években még évi több száz hamis nevet használó személyt azonosítottak a tízujjas nyilvántartásban, és mindössze 15-20 helyszíni nyomot. A hetvenes évek közepén évente ötven alatti a hamis nevet használók azonosítása, és hármezer a helyszíni nyomok azonosítása. A monodaktiloszkópiai nyilvántartás eddigre lényegében használhatatlanná vált, a „korszerű kibernetikai alapokra épített ujjnyomatnyilvántartó és visszakereső rendszer” kidolgozása megkezdődött, de még nem létezett ilyen. A szerző felhívja a figyelmet, hogy az alkalmatlan nyomok is fontosak lehetnek, két alkalmatlan és egy alkalmas ugyanazon a helyen megmutathatja, hogy az egy alkalmas nyom melyik kéz melyik ujjához tartozik.¹⁶¹

A hetvenes évek végén évente 16.000 helyszíni nyom rögzítése történt hazánkban, ezek 70%-a volt alkalmatlan. Mindemellett a helyszínek hetven százalékaról nem hoztak alkalmas nyomot a helyszínelők. Gyakran maradt el a vétlen felterjesztés, pedig a felterjesztett vétlenek 88%-át azonosítják. Eszerint a kiderítetlen nyomok nagy része vétlen lehet, ami viszont feleslegesen terheli az adatbázist. Ugyancsak gyakori a nyomatlapok silány minősége, és ez megkérdőjelezi bármilyen modernizációs törekvés létjogosultságát, hiszen az alapok sincsenek rendben. A szerző hangsúlyozza, hogy tízujjas nyomatlapokon egy helyszíni nyomra priorálni lehetetlen.¹⁶² Ha egy helyszínen több ujjnyomot is találtak, és sikerült megállapítani, hogy melyik nyom melyik ujj nyoma lehet, van lehetőség tízujjas képletvariációk felállítására. Ehhez mindig pontosan rögzíteni kell a nyomok egymáshoz képesti helyzetét.¹⁶³ Egy kiderített sorozatbűncselekmény helyszínein mindig több ujj nyoma maradt hátra, négy helyszín után a képletvariációkkal 1800 nyomatlapra tudták szűkíteni a lehetséges forrást.¹⁶⁴ *Tauszik Nagyeczda és Tóth György* kutatásai szerint az ujjnyomatok ábrái a dermatoglífia törvényszerűségeinek megfelelően oszlanak meg, illetve mutatnak szimmetriát a két kéz azonos ujjai közt. Ezeknek a törvényszerűségeknek a feltárásával, majd felhasználásával akár három összetartozó helyszíni ujjnyom alapján is hatékonyan lehet következtetni a többi ujj fajtájára, így jelentősen szűkíthető a lehetséges képletvariációk száma.¹⁶⁵

1980-ban javasolta egy szerző, hogy a megyei rendőrfőkapitányságokon ötujjas nyilvántartásokat kellene létrehozni, hogy a helyszíni nyomok nagyobb hányadát lehessen azonosítani,¹⁶⁶ Bács-Kiskun megyében 1981-ben már működött is ötujjas nyilvántartás.¹⁶⁷ Ugyanekkor más megyékben probléma volt, hogy az eljárás során a rögzített helyszíni nyomok elkallódtak, nem kerültek szakértőhöz.¹⁶⁸ 1984-re a személyi feltételek hiánya miatt a Bács megyei ötujjas nyilvántartás működése is elhalt.¹⁶⁹ Folyamatos probléma volt a felterjesztett adatok hiányos vagy pontatlan volta, a nyomatlapok rossz minősége. Ritkán küdték meg a kiderített elkövető adatait, így nem lehetett tisztítani a kiderítetlen helyszíni nyomok nyilvántartását.¹⁷⁰

¹⁶⁰ Bodrogi 1973

¹⁶¹ Szentgyörgyi 1975

¹⁶² Tóth 1979

¹⁶³ Wohlrab 1980

¹⁶⁴ Zankó 1981

¹⁶⁵ Tauszik – Tóth 1986

¹⁶⁶ Terbe 1980

¹⁶⁷ Hoffer 1981

¹⁶⁸ Csefkó 1982

¹⁶⁹ Bacsik 1984

¹⁷⁰ Halász 1985

3.6 A számítógépes rendszerek

Kertész Imre már 1964-ben előre vetítette, hogy a daktiloszkópiában új fejezetet nyit majd az „elektronikus számológépek” használata.¹⁷¹ Ugyanebben az évben a Magyar Rendőr hasábjain ismerteti a szovjet Edzsubov és Lityinszkij szerkezetét.¹⁷² Ötszörös nagyítású ujjnyomaton 6 mm átmérőjű lyukkal megjelölik a releváns sajátossági pontokat. Így lyukkártyát nyernek a minúciák nélkül, de azok helyének megfelelően. A helyszíni nyomot ugyanígy készítik elő. A gép átpörgeti a nyilvántartást, átvilágít a nyomon-nyomaton, azaz a két lyukkártyán. Ha a nyom és a nyomat egyezik, azaz a lyukak ugyanott vannak, áthalad a teljes fény, és ilyenkor az automata megáll. Öt perc alatt 30.000 nyomattal hasonlítja össze a nyomot, 3-4 kandidátust javasol, a többi az ember dolga. Kertész leszögezi, hogy ez a berendezés nem helyettesíti a szakértőt, csak segíti. A szerkezetet 1959-ben szabadalmaztatták SU123358A1 számon a Szovjetunióban.

A Belügyi Szemle 1968/8. számában a 124-125. oldalon jelent meg kivonatos közlés a *Kriminalistický sborník* 1967. évi 8. számából, „A daktiloszkópia fejlődésének perspektívái” címmel. A közlemény a daktiloszkópiai nyilvántartások számítógépesítésére irányuló, szocialista országokban zajló kutatásokat foglalja össze. Általában a delta és mag közti fodorszál-számlálásra, vagy az elágazások koordinátáira támaszkodó módszerekkel kísérleteznek, lyukkártyás vagy elektronikus számítógéppel. Egyelőre sehol sincs komoly siker.

A Belügyi Szemle 1969/2. számának 124-125. oldalán jelent meg „Ujjnyomatok összehasonlítása komputerrel” címmel az *Öffentliche Sicherheit* 1968/9. számából kivonatos közlés. A zürich-i kanton rendőrsége „percenként hetvenezer logikai ítélet alkotására képes komputer” segítségével könnyíti meg a nyilvántartás kezelését. Az ujjnyomokat élőerővel kódolják be, közel kettőmillió féle kód lehetséges. A számítógép a kód alapján keresi a hasonló kódú nyomokat, személyeket. Ezt a kikeresett nyomatlapok szakértői összehasonlítása követi.

Ugyancsak az *Öffentliche Sicherheit* 1970/3. számból közöl kivonatot a Belügyi Szemle 1970/6. száma a 139-140. oldalon „Ujjnyomat képátvivő-berendezés” címmel. „Muirhead” gyártmányú készülékekről van szó a közleményben, ezeket nem hívják faxnak, de lényegében arról van szó. A készülék 191 dpi felbontásra képes, 20 négyzetcentiméter beolvasása 14 perc. Nyugat-Németországban teljes hálózatot építenek ki ezekből.

Az Élet és Tudomány 1977/50. számában az 1596. oldalon jelent meg „Ujjlenyomatok azonosítása számítógéppel” címmel egy szerző nélküli rövid közlemény. A wiesbadeni Kriminalisztikai Hivatalban működő Siemens számítógép kód alapján keres a tizenhét milliós nyilvántartásban. A kód nagyjából ezer karakterből áll, a gép két-három hasonló kódolású rekordot kínál fel. (A cikkben a BKA-ról, azaz az NSZK szövetségi bünyügyi rendőrségéről van szó.) A román megoldás lényegében ugyanilyen: kézzel kódolják a monodaktiloszkópiai nyilvántartásukat, és a kódokat viszik számítógépes adatbázisba. Ehhez a román „Felix C 256” számítógépet használták; a gép által megtalált hasonló kódolású nyomatlapok összehasonlítását már a szakértő végezte.¹⁷³

A hatvanas évek első felében a szovjeteken túl az FBI, a brit Home Office, a párizsi rendőrség és a japán nemzeti rendőrség is belekezdett az önműködő ujjnyomat-azonosító rendszerek

¹⁷¹ Kertész 1964a

¹⁷² Kertész 1964b

¹⁷³ Corneliu 1976

fejlesztésébe.¹⁷⁴ (Önműködő ujjnyomat-azonosító rendszer, *automated fingerprint identification system*, azaz AFIS.) Az FBI az amerikai Nemzeti Szabványügyi Hivatallal (*National Bureau of Standards*), a mai NIST (*National Institute of Standards and Technology*) jogelődjével működött együtt. Három feladatot kellett megvalósítani: az ujjnyomatok beszkenyelését, a szkennelt képeken a minúciák felismerését és kódolását, illetve a letárolt kódsorok automatikus összehasonlítását. Erre tekintettel az FBI 1966 végén hirdetett pályázatot szkennel és minúcia-felismerő rendszer kifejlesztésére. Két cég, a *Cornell Aeronautical Labs* és a *North American Aviation Inc.* kezdett fejlesztésekbe, a Cornell 1972-ben készített prototípust. Ez követően a *Rockwell International* fejlesztett és szállított 1976-ban nyomatlap-kezelő berendezéseket a rendszerhez. Az ezt követő három évben az FBI tizenötmillió ujjnyomatlapot dolgozott fel.

A párizsi rendőrségen is a hatvanas évek végén kezdtek AFIS fejlesztésébe, de a projekt lassan haladt és többször szünetelt is. Végül 1982-ben született meg a *Morpho System*, a *Caisse des Depots* avoni pénzintézet számítógépes részlegének és az *École des Mines de Paris* (PSL) műszaki egyetem *Centre de Morphologie Mathématique* (CMM, matematikai morfológiai kutatóközpont) egységének együttműködéséből, a francia belügy felkérésére.¹⁷⁵ A Morpho System a nyolcvanas évek első felében óriási erővel terjeszkedett az Egyesült Államokban is.¹⁷⁶ A Morpho System a kilencvenes évek elején beolvadt a *Sagem* cégbe, majd a 2010-es években *Safran* néven létezett, jelenleg pedig az *Idemia* része.

Japánban a hatvanas években monodaktiloszkópiái kézi kódolással és a kódok számítógépes keresésével próbálkoztak, ami a teljesen manuális rendszerénél gyorsabb volt ugyan, de a rendkívüli munkaerőigény és az emberi hibalehetőségek miatt alapvető áttörést nem hozott (az oszakai rendőrség nyilvántartásában négymillió helyszíni nyom szerepelt ekkor). A NEC cég 1969-ben kapott a japán nemzeti rendőrségtől felkérést AFIS-rendszer kifejlesztésére, ez 1982-re készült el. 1980-ban a NEC az Egyesült Államokban (is) szabadalmaztatta a saját számítógépes minúcia-felismerő megoldását.¹⁷⁷ A francia és az angol AFIS-hoz hasonlóan a japán is kicsit később készült el, mint az amerikai, mert előbbieket kifejezetten a helyszíni nyomok kezelhetőségére összpontosítottak.

A Belügyi Szemle 1984/12. számának 125-126. oldalán a *Police Review* 1984. július 27-i számból közölt kivonatot. Bemutatkozott a Scotland Yard új számítógépes nyilvántartása, az AFR (*automated fingerprint reader*), húsz év fejlesztésének eredménye, másfélmillió fontba kerül a fenntartása. 80.000 nyomatlap és 100.000 helyszíni nyom tárolására lesz alkalmas, 1500 ujjnyomatot ellenőriz négy másodperc alatt, 20 elemű kandidátus listát állít fel. Ugyancsak a Belügyi Szemle, a 1986/3. számában, a 122. oldalon „Az ujjnyomatok automatizált azonosítása” címmel ismertetett egy közleményt a *Ceskoslovenska kriminalistika* 1985/3. számból. Ismerteti a Printrak rendszert, de a cikk még nem nevezi AFIS-nak.

Hazánkban legelőször 1986-ban a Győr megyében működő ötujjas nyilvántartást számítógépesítették: a rendszer csak a kódokat és a személyi adatokat tárolta, képeket nem.¹⁷⁸ 1992. december 29-én a Jász-Nagykun-Szolnok megyei rendőrfőkapitányság büntügyi technikai osztályán a KFKI RASTER Számítástechnikai Kutató-Fejlesztő Kft. magyar fejlesztésű automatikus ujj- és tenyérnyomat-azonosító rendszere, a *Recoderm*, először az országban,

¹⁷⁴ Moses 2012. 6-4

¹⁷⁵ Moses 2012. 6-6

¹⁷⁶ <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-1985-09-12-fi-21148-story.html> (2025. 07. 01.)

¹⁷⁷ Moses 2012. 6-6

¹⁷⁸ Tóth 1986

sikeres azonosítást végzett.¹⁷⁹ 1994-ben a világ első számítógépes tenyérynym-azonosítása is Szolnokon történt, ugyancsak a Recoderm segítségével.¹⁸⁰ Országosan azonban nem a KFKI rendszere került bevezetésre. Az 1991 augusztusában kiírt pályázaton indult a francia Morpho, az amerikai Printrak, illetve a magyar 4D Kft. és a KFKI. A két külföldi cég ekkorra több államban is üzemeltetett AFIS-rendszert, a KFKI rendszere a gyakorlatban viszont még nem működött. A Printrak nyerte a pályázatot, 1993 januárjában kezdték kiépíteni a rendszert. A KFKI ígéretesnek bizonyult, de a bűnügyi helyzet miatt nem tudták megvárni a rendszer teljes kifejlesztését.¹⁸¹ A Belügyi Szemle 1998/7-8. számában a 84-87. oldalakon közölt interjút *Matakovics Györggyel*, a Recoderm fejlesztőjével. Elmondta, hogy az ő rendszerük előnye, hogy képes tenyérynymokkal is dolgozni, márpedig a helyszíni nyomok egyharmada tenyér. 1992-ben telepítették a rendszert Szolnokra, 1994-ben Győrbe és Miskolcra. 1995-ben forráshiány miatt leállt a fejlesztés, 1996-ban a *Lockheed Martin* megvette a rendszert az FBI számára. Evvel együtt 1999-ben az országos Printrak mellett a három említett megyében működött a Recoderm rendszere, Győrben 2001-re ezt felváltotta a „BARTEX-AFIS 2000”, mert a Recoderm teljesen elavult.¹⁸²

Hazánkban a Printrak Orion rendszert 2002-ben felváltotta a Sagem MetaMorpho, azt pedig 2014-ben a máig használt Thales Cogent.¹⁸³

2015 óta, hosszú évtizedek után, a tömeges migráció ismét előtérbe helyezte a nyomat-nyomat azonosítást, azaz a hamis nevet használók kiszűrését. Jelenleg az interoperabilitás, tehát az Európai Unión belül működő daktiloszkópiái rendszerek kompatibilitása, illetve köztük az automatizált adatsere kiépítése zajlik, jogi és műszaki szempontból egyaránt.¹⁸⁴ Ennek bemutatására nem vállalkozom ebben az értekezésben.

A hazai nyilvántartásokat szabályozó joganyag magva egy 2009-ben elfogadott törvény, amihez kapcsolódik számos rendelet is. Ezek bemutatását is mellőzöm ebben az értekezésben.

¹⁷⁹ Romanek 1993

¹⁸⁰ Romanek 1999

¹⁸¹ Solymosi 1993

¹⁸² Koós – Tóth 2001

¹⁸³ Laczkóné 2024

¹⁸⁴ Besze 2024

4. Nyomtan és nyomelmélet

„Derék Adsom! – mondta a mester. – Egész újon arra tanítgatlak, miként kell fölismerned azokat a nyomokat, melyek segedelmével úgy szól hozzánk a világ, mint valamely nagy könyv.”¹⁸⁵

4.1 Közelítés

A „nyom” a kriminalisztika egyik leglényegesebb fogalma – gondoljunk arra, hogy a nyomozás szóban is benne rejlik. S nem csak magyarul: a latin *investigatio* szó az *in* (benne, rajta) és a *vestigium* (lábnyom, állat nyoma) szavak összetételéből alakult ki, tehát ma angolul és az újlatin nyelveken „nyomozni” végső soron annyit tesz, mint állatot annak lábnyomain követni, cserkészni.

A traszológia a francia (és angol) *trace* (nyom) és a görög *logosz* (tan, tudomány) összevonásából született. Végső soron a latin *tractus* szó, annak is a vonalat húzni, vonni jelentése a forrás. Az angol „*trace evidence*” ugyanakkor nem a nyomokat, hanem a mikroméretű anyagmaradványokat jelenti.

A nyomtan, a traszológia alapvető kriminalisztikai jelentőségét fémjelzi az is, hogy a daktiloszkópia, illetve a lőfegyver azonosítás egyaránt a nyomtan egy-egy különös területe voltak, onnan váltak le és önállósultak. Ebben a fejezetben nem csak a daktiloszkópiáról fogok írni, hanem a nyomtan számos más területéről is. Megítélésem szerint ez fontos ahhoz, hogy a daktiloszkópiára vonatkozó összegzés kellően megalapozott legyen.

A nyomelmélet elvi alapjait a tükröződéselmélet jelenti, ami a „szocialista filozófia” egyik központi kategóriája, Lenin empiriokriticizmusának legfontosabb elmélete, a dialektikus materializmus ismeretelméletének magva. A dialektikus materializmus ideológiai alapokat jelentett a szocialista korszakban, mintegy államvallás-pótlékként¹⁸⁶ funkcionált, sokszor marxizmus-leninizmusnak is nevezték. Kritikai megközelítése, más filozófiai iskolákkal való ütköztetése az adott politikai berendezkedés miatt elképzelhetetlen lett volna. Ekként érthető, hogy a kilencvenes évek eleje óta „nem divat” hivatkozni rá. Részhajlás nélkül vizsgálva azonban a dialektikus materialista ismeretelméletben, illetve természetfilozófiában mind a mai napig találhatunk helytálló elemeket, tételei a modern természettudományos eredményekkel sem állnak ellentétben. A marxista történelem-felfogásról, politikai vagy gazdasági tételekről ez nem (feltétlenül) mondható el. Kétségtelen, hogy fokozott óvatossággal és kellő távolságtartással kell hozzájárulni a „hírhedt” szerzőkhöz és az „obszúr” filozófiai eredményekhez. Kutatásom során azonban arra jutottam, hogy az anyag mozgásának megértése és visszatükröző képességének kibontása, illetve a gyakorlat mint igazság-kritérium elfogadása nélkül a nyomképződés elméleti alapjai nem (vagy nehezen) magyarázhatók. Véleményem szerint pedig e hiányzó filozófiai alapok vezettek oda, hogy az Egyesült Államokban a klasszikus kriminalisztikai szakértői területek ostrom alá kerültek.¹⁸⁷

¹⁸⁵ Eco 1988. 32

¹⁸⁶ Varga 1992. 7

¹⁸⁷ Petrétai – Angyal 2018

4.2 A nyomelmélet és a nyomtan

A nyomelmélet a kriminalisztika három nagy elméletének egyike, az azonosításelmélet és a bizonyításelmélet mellett.¹⁸⁸ A nyomtan pedig a krimináltechnika egyik részterülete. A nyomelmélet és a nyomtan egymáshoz való viszonya a szakirodalomban szerzőnként eltérhet. Hautzinger Zoltán nézete szerint a nyomelmélet a legtagabb értelemben vett nyomok keletkezésének törvényszerűségeivel foglalkozik,¹⁸⁹ ekként a krimináltechnika részét képező, a traszológiai értelemben vett nyomokkal foglalkozó nyomtan ennek csak egy kis szelete. Kármán Gabriella hasonló álláspontot képvisel, sőt továbbmegy annyiban, hogy egyrészt a traszológiai nyomtan gyakorlati meghaladása teremti meg a nyomelméletet, azaz amikor a morfológiai elváltozások mellett az egyéb fizikai, kémiai elváltozásokra is kiterjed a kriminalisztika eszköztára.¹⁹⁰ E szerzőkkel némileg ellentétesen, Angyal Miklós tanulmányában a nyomtan általános részét, annak elméleti kérdéskörét tekinti nyomelméletnek,¹⁹¹ illetve Girhiny Kornélt említem meg, aki a nyomtan és nyomelmélet kifejezéseket szinonimaként használja.¹⁹²

Saját álláspontom Hautzinger és Kármán idézett eredményeihez áll közel: a nyomelmélet lényege, hogy a világban minden változást anyagi természetű hatások és kölcsönhatások okoznak, amiknek résztvevői és lefolyásuk jellege tükröződni fog ezek eredményében. Az eredményeket tehát tekinthetjük okozatnak, amiket hatások okoztak, és ezeket a hatásokat ki tudjuk következtetni. Az elváltozásokat tekinthetjük jelnek, ami utal az elváltozás körülményeire és az abban szereplő objektumokra. „*Natura non facit saltum*”, a természetben nincs ugrás, minden folyamatosan megy benne végbe. Minden, látszólag ugrásszerű állapotváltozás lehetősége ott rejlik az „ugrást” közvetlenül megelőző állapotokban, és azok gyakorlatilag determinálják a lehetséges lefolyásokat, a konkrét lefolyás pedig determinálja a lehetséges eredményeket. Ha leejtem a porceláncsészét a kőpadlóra, a porceláncsésze összetörik. Nem pattan vissza, nem válik cseppfolyóssá, nem gyullad ki, nem esik keresztül a kőlapon. Ha ezek megtörténnének, akkor nem porceláncsészéről, nem kőpadlóról, nem ejtésről lenne szó. Ebből pedig úgy lesz kriminalisztika, hogy bármilyen objektum vagy jelenség észlelésekor azt a kriminalista okozatként fogja fel, és megkísérel a kiváltó okra, okokra relevánsan következtetni; kölcsönhatás eredményeként fogja fel, és megkísérel a kölcsönhatás résztvevőire és jellegére következtetni. Tárgyasult nyom estén a nyom okozójára és a nyomképződés mechanizmusára. Emlék (pszichikai „nyom”) esetén a kiváltó élményre. És ezt megteheti a kriminalista, mert a természetben nincs ugrás.

4.3 Mi a nyom?

Legtagabb értelemben nyomnak tekintünk minden olyan elváltozást, jelenséget vagy jelet, ami a bűncselekmény (vagy még pontosabban: a kriminalisztika segítségével vizsgált esemény) hatására vagy következtében jött létre. Ebben a legtagabb értelemben beszélhetünk emléknymokról, a kibertérben keletkezett digitális nyomokról, illetve a fizikai, tárgyasult elváltozásokról. (Lásd 1. számú ábra.)

¹⁸⁸ Angyal 2019a

¹⁸⁹ Hautzinger 2019

¹⁹⁰ Kármán 2019 97.

¹⁹¹ Angyal 2019b

¹⁹² Girhiny 2017



1. számú ábra. Nyom a legtágabb, legáltalánosabb értelemben. (Saját szerkesztés)

Számtalan olyan jelenség vagy tárgy van azonban, ami a kriminalisztika vagy az eljárásjog érdeklődésére számot tart, mégsem tekintem nyomnak. A nyom e fenti, legtágabb fogalmának központi kategóriája az „elváltozás”; anyagi jogi szempontból igen jelentős kérdés lehet, hogy a telek bekerített-e (vétségnek minősül a szabálysértési értékre elkövetett lopás, ha bekerített helyről történik), ennek tényét fel kell deríteni, rögzíteni kell, mégsem nyom. Hasonlóan a munkahelyi baleset vizsgálatakor, ha az állványról lezuhant munkás nem viselt sisakot és hevedert, úgy ezek hiánya sem „elváltozás”, jóllehet döntő fontosságú elem.

Az emberek tudatában létrejött nyomok személyi bizonyítékot képeznek, ezeket ebben az értekezésben cikkben nem tárgyalom. A digitális világban létrejött elváltozások ugyancsak önálló műhelytanulmányokat, akár monográfiai feldolgozást igényelnének. Valószínűleg éveken belül létrejön a krimináltechnika, krimináltaktika, kriminálstratégia mintájára az önálló „kriminálkibernetika”, a számítógépek, okoseszközök, adathordozók vizsgálatára, az interneten hagyott nyomok felkutatására, a közösségi oldalakon történő adatgyűjtésre stb. A digitális világ minden valószínűség szerint szétfeszíti az anyagról mint filozófiai fogalomról alkotott képünket; a digitális világban máshogy kell értelmezni az okság, a kölcsönhatás, az egyediség és a visszatükrözés kategóriáit. Éppen ezért ebben az értekezésben nem foglalkozom a digitális világ filozófiai alapfogalmaival.

A fizikai, tárgyasult elváltozások, a tág értelemben vett nyomok ugyancsak feloszthatók, négy alkategóriára. Ezek: a szűkebb (traszológiai értelemben vett) nyomok, az anyagmaradványok, a (bűnjel) tárgyak és végül tárgyak, elváltozások egymáshoz képesti elhelyezkedése. (Lásd 2. számú ábra)



2. számú ábra, a tág értelemben vett nyomok. (Saját szerkesztés)

A továbbiakban a fenti, legtágabb értelemben vett nyomfogalmat általában nem használom, értelemzavaró jellege miatt. Nyomok alatt tág értelemben véve valamennyi tárgyasult elváltozást értem, szűk értelemben pedig a traszológiai, nyomtani nyomfogalmat.

4.4 A nyomképződés filozófiai alapjai

A nyomképződés filozófiai alapjainak bemutatását a tükröződélmélet és a dialektikus materializmus bemutatásával kell kezdenünk. A második világháborút követően hazánk a szovjet érdekszférába került, és néhány év alatt szovjet mintájú diktatúra épült ki. Az olykor marxizmus-leninizmusnak is nevezett dialektikus materializmus az állam hivatalos és megkérdőjelezhetetlen eszmerendszereként funkcionált.

E filozófiai irányzat mibenlétének megmagyarázására egy régi dialektikus materialista könyv bevezető fejezeteit használom fel, ami lehet vitatható eljárás, de nézetem szerint elsősorban az a fontos, hogy a szemléletformáló igénnyel fellépő világnézet saját magáról hogyan vélekedett. A filozófiai iskolák és irányzatok lényegében két fő szempont alapján oszthatók fel: a tudat és a természet viszonya szerint, illetve a tudat és a természet megismerésének módszere szerint. A tudat és a természet viszonyát illetően a tudat elsődlegességét hirdetik az idealisták, a természet (az anyag) elsődlegességét a materialisták. A megismerés módszere szerint pedig a metafizika a jelenségeket változatlanságukban, állandóságukban kívánja leírni, megragadni; a dialektika viszont felismeri, hogy a jelenségek szüntelen mozgásban, átalakulásban, változásban vannak, ezért ezt figyelembe véve próbálja megragadni, leírni őket, ellentéteik, ellentmondásaik, kölcsönhatásaik révén.¹⁹³

A Hegel filozófiájából ismert „tézis-antitézis-szintézis”, illetve az „ellentétek egysége” a dialektika lényeges kulcsfogalmai. Az egyszerűség kedvéért érdemes úgy megközelíteni ezt, hogy sokszor, ha ellentétes dolgokkal-jelenségekkel találkozunk, elég eggyel hátrébb lépni, hogy észrevegyük: ugyanannak az éremnek a két oldalát látjuk. Ezt talán a legegyszerűbben egy matematikai példával lehet bemutatni. A természetes számok a pozitív egész számok és a nulla. Ezt jóformán az értelmesebb állatok is fel tudják fogni: egy dolog, kettő dolog, három dolog stb. Az „egész” ellentéte a „tört”: az egész alma fele két fél alma, annak fele a negyed alma stb. Egész és tört ellentétes egymással, de mégis: pozitív számok mind. A pozitív számoknak is van ellentéte: a negatív számok. Pozitív és negatív egymás ellentétei, de ha hátrébb lépünk, meglátjuk, hogy legalább mind racionális számok. A racionális számoknak is van ellentéte, az irracionális számok, amiket nem tudunk két racionális szám hányadosaként előállítani. Ilyen a gyök kettő, gyök három, pi, az Euler-féle szám stb. De a racionális és irracionális számok mégis mind valós számok, ellentétük a képzetes számok halmaza stb.¹⁹⁴

Az ideológiailag erősen átszínezett filozófia beépítése a tudományokba tudatos, tervszerű tevékenység volt. A marxista természetfilozófia jelentette azt az előretolt éket, ami az egyes szak-természettudományokba a marxizmus eszmei offenzíváját szolgálta.¹⁹⁵ Erre kifejezett politikai akarat is létezett, az MSZMP VIII. Kongresszusának határozata, 1962 őszéről.¹⁹⁶ Az általános vélekedés szerint a szaktudományokat persze nem pótolja a dialektikus materializmus, „mindössze” a valóság megismerésének egyetlen általánosan érvényes eszközeként valamennyi

¹⁹³ Alexits – Fenyő 1948. 9-11.

¹⁹⁴ Alexits – Fenyő 1948. 23-24.

¹⁹⁵ Elek 1972. 35

¹⁹⁶ Elek 1972. 38

szaktudomány elvi háttérét nyújtja.¹⁹⁷ Erre azért van lehetősége, mert a dialektikus materializmus valamennyi tudomány eredményeinek általánosítása¹⁹⁸, a filozófia pedig deklaráltan nem csupán tudomány, hanem mindig ideológia is.¹⁹⁹ (Nem mellesleg ez utóbbi tétel tette lehetetlenné a dialektikus materializmus tudományos igényű bírálatát is, hiszen „a tudományban végbemenő forradalmi változások” bármilyen kritizálása, esetleg megakasztása „reakciós”, ellenforradalmi tett lett volna.)

A dialektikus materializmus természetfelfogása néhány alapvető tételen nyugszik. Ezek, főbb vonalakban: a világ anyagi természetű; az anyag és a mozgás elválaszthatatlan; a létezés térbeli és időbeli; az események oksági meghatározottságúak.²⁰⁰ Kulcsfontosságú továbbá az „egyetemes összefüggés” kategóriája, ami „kifejezi, hogy a valóság dolgai ezen összefüggéseik, kölcsönhatásaik (az összefüggések valamennyi típusa) által meghatározottak, vagyis minden dolog keletkezése, léte, változása és pusztulása a dolog kölcsönhatásaihoz, összefüggéseinek komplexumához kötött.”²⁰¹ „Minden objektív anyagi dolog, esemény más anyagi dolgokkal, eseményekkel való kölcsönhatásai által és csakis azok által meghatározott.”²⁰²

A világ megismerhető, a megismerés a tudatunk működése. A tudatunk az agyunk funkciója, az agyunk a biológia terméke, a felnőtt ember agya törzsfelföldése és egyedfelföldése során (révén) válik képessé a világ megismerésére. Az úgynevezett tükröződéselemélet eredetileg a dialektikus materialista filozófiai irányzat ismeretelméletének magva, lényege volt. Az emberi tudattól függetlenül, azon kívül létező valóság úgy ismerhető meg, hogy az visszatükröződik a tudatban. Teljes egészében nem tud visszatükröződni, hiszen a világ végtelen nagy és végtelenül összetett; a megismerő tudat jellemzői határolják be, hogy a világból mennyi és milyen pontossággal tükröződik. Ha a visszatükröződés pontos, a megismerés a valóságnak megfelelő lesz, a dialektikus materializmus szerint ez az „igaz” fogalma, azaz a tőlünk függetlenül létező valóság a megismerő tudatban pontosan tükröződik.²⁰³

Az ismeretelmélet fontos kérdése, hogy hogyan tudunk meggyőződni az ismereteink igazságáról, elméleteink pontosságáról, tudásunk megalapozottságáról. A dialektikus materializmus – Engels nyomán²⁰⁴ – erre azt a választ adta, hogy az elmélet próbaköve a gyakorlat.²⁰⁵ Azaz az ismeretek pontossága, megalapozottsága, az elmélet helytállósága a gyakorlatban fog kiderülni.²⁰⁶ Ha az ismereteim pontosak, a valóságban, a gyakorlatban fel fogom tudni azokat használni a tevékenységeim során, méghozzá az elvárt eredménnyel. A gyakorlati működés igazolja az ismeret pontosságát. Például az atom felépítéséről jelentősen gyarapodtak az emberiség ismeretei az elmúlt nyolcvan évben is, ugyanakkor már a negyvenes évek közepén elegendő mennyiségű és meglehetősen pontos ismeret állt rendelkezésre ahhoz, hogy működő atomfegyvert, illetve atomerőművet építsenek. Ezek gyakorlati, kézzelfogható, megtapasztalható működése, illetve e működés elméleti számításokkal való egybevetése kellő alapossággal igazolja a vonatkozó fizikai ismeretek megalapozottságát, helytállóságát.

¹⁹⁷ Kertész 1972. 11

¹⁹⁸ Bíró 1983. 401

¹⁹⁹ P. Kovácsné 1972. 74

²⁰⁰ Müller 1974. 187

²⁰¹ Fodor 1972. 171

²⁰² Müller 1979. 136

²⁰³ Angyal 2019. 161; Földesi 1976. 234

²⁰⁴ Engels 1963

²⁰⁵ Hrabecz 1987

²⁰⁶ Földesi 1967. 487., 492-494

Ez a pragmatikus igazságelmélet,²⁰⁷ azaz a gyakorlat mint elégséges igazság-kritérium, a gyakorlati működés mint az elmélet pontosságának és helytállóságának igazolása rendkívül jelentős. Mind az azonosításelméleti, mind a daktiloszkópia ostromáról szóló fejezetben sokszor fogok utalni rá. Ez egy alapvetően dialektikus megközelítése a bizonyítási problémáknak, amit olykor az amerikai kriminalisztika is alkalmaz – ott is létezik bizonyítási kísérlet, ami a gyakorlati működés próbája. Alapvetően „metafizikai” alapokon állva és a dialektikus materializmustól (talán érthető módon) idegenkedve azonban a matematikai-statisztikai vagy a tisztán logikai módszerekkel kívánják igazolni (igazoltnak tekinteni) az elméletek helytállóságát, ami sokszor lehetetlen – a gyakorlatban.

Azt tehát részrehajlás nélkül meg kell állapítanunk, hogy a maga korában a dialektikus materializmus ismeretelmélete szilárd elméleti alapokat adott a kriminalisztikának. Talán túlzás nélkül kijelenthető, hogy igényt teremtett az elméleti háttér kidolgozására, majd létre is hozta azt. Az anyagi világ objektivitása, megismerhetősége, megismerésének módszerei, a fogalmi gondolkodás, a formális logika és annak meghaladásaként a dialektikus logika stb. mind komoly alapot nyújtottak a kriminalisztikai gondolkodáshoz, lévén annak célja múltbeli események megismerése a jelenkorban hátramaradt nyomok alapján.

Az anyag a dialektikus materializmus szerint filozófiai fogalom, méghozzá maga a tudaton kívül létező objektív valóság.²⁰⁸ A megismerő tudat maga is anyagi természetű, ezért a visszatükrözés képessége az anyag egyik általános tulajdonsága, ami azonban Lenin műveiben nem egy kifejezetten kimunkált tétel, az ismeretelméleti vonatkozásokkal ellentétben. Lenin maga pusztán zárójeles említést tesz róla a Materializmus és empiriokriticismus című művében,²⁰⁹ illetve csak feltételes módban fogalmazza ezt meg.²¹⁰ Egy későbbi tanulmány szerint az óvatos fogalmazás oka a természettudományok korabeli viszonylagos fejletlensége, ami nem tette lehetővé a különböző visszatükrözési formák specifikumainak vizsgálatát; ugyanakkor a visszatükrözés az „egész anyag” attributív tulajdonsága, az anyag magasabb formáiban más és más megnyilvánulással.²¹¹ Ehhez annyi megjegyzést fűzök, hogy a fizikában 1909-re, Lenin idézett művének első megjelenésére már lezajlottak azok forradalmi változások, amik a filozófiai háttér kidolgozását elvileg lehetővé tették volna; más kérdés, hogy ez még valószínűleg nem volt közismert.

Hogy az eredeti, ismeretelméleti visszatükröződéstől megkülönböztethessük, az anyag általános tükrözőképességét ontológiai tükrözésnek nevezem.

Az anyag, tehát a való világ valamennyi objektuma minden pillanatban folyamatos és sokirányú kölcsönhatásban van a környezetével, illetve más objektumokkal. Ez az anyag létezési módjának, a folyamatos mozgásnak a következménye, ez okozza a világban a szüntelen változást. Minden változás okkal történik, minden változás valamilyen hatás okozata. Az okozat nem véletlenszerűen alakul ki, az a hatástól, a hatás kiváltójától és a hatás elszenvedőjétől is függ. Az ontológiai tükröződés lényege, hogy adott hatások adott változást okoznak, nem másmilyent. Azaz a hatás eredményében a hatás tükröződik. A hatás, kölcsönhatás eredménye informatív, információelméleti értelemben vett jel. Feldolgozható adatokat hordoz a kölcsönhatás jellegéről és résztvevőiről.

²⁰⁷ Hársing 1999. 131

²⁰⁸ Lenin 1964. 116

²⁰⁹ Lenin 1964. 79

²¹⁰ Lenin 1964. 34

²¹¹ Végh 1984

Ez alapvetően axióma, bizonyítása csak teljes indukcióval lenne lehetséges, azaz valamennyi lehetséges tükröződést meg kellene vizsgálnunk, ez pedig lehetetlen. „Fügefá csak fügét teremhet”, éneklí a Christian Epidemic zenekar a Tűz éjszakája című számukban, ami rájátszás Jakab apostol levelére a Bibliában („Avagy atyámfiai, teremhet-e a fügefá olajmagvakat, vagy a szőlőtő fügét?” Jk. 3:12), de a benne foglalt axióma azonos. Az okozat jellemző az okra. A delfin testét a vízi életmód alakította ki, ezért van uszonya láb helyett; a környezet és az életmód a törzsfejlődésen át tükröződik vissza a delfin testén. A várak, erődítmények jellegén ott tükröződött az építészet mindenkori fejlettsége, illetve az ostromfegyverek képességei az adott korszakban. Tetszőleges ókori társadalom felépítésében ott tükröződnek az éghajlati viszonyok, termelési módszerek stb.

A kriminalisztika területére ezt az ontológiai tükröződés-elméletet Kertész Imre az alábbiakban konkretizálta: „A visszatükröződés tehát nem más, mint a kölcsönhatás következményeként kialakuló változás, amelynek információtartalma van, vagyis informál egyrészt magának a kölcsönhatásnak a mechanizmusáról, másrészt a hatást kiváltó tárgyról. E változás specifikus az adott kapcsolatra (...), izomorf az őt kiváltó tárggyal.”²¹²

Az amerikai kriminalisztikai kézikönyvekben nem találunk dialektikus materialista filozófiát, sőt még az „axióma” szót sem, amikor pragmatikusan elmagyarázzák, hogy mi a nyom. „Általában nyomok akkor fordulnak elő, amikor egy mintás dolog, például cipótalp vagy az ujj fodorszála hozzáér egy felülethez, és azon lenyomat vagy benyomat keletkezik.”²¹³ „Sok dolog külső felszínén van mintázat. (...) Mikor ez a dolog egy befogadó dologhoz vagy anyaghoz ér, megfelelő erővel, nyom keletkezik.”²¹⁴ Megjegyzem, nézetem szerint a filozófiai megalapozottság ilyen hiánya összefügg azokkal a tudományos és jogalkalmazói kihívásokkal, amik a kilencvenes évek óta a klasszikus kriminalisztikát érték az Egyesült Államokban. Ezt a kérdést alaposabban körüljáróm a daktiloszkópia ostromáról szóló fejezetben. (Csak egyetlen példa: 2002-ben a tekintélyes *Journal of Forensic Identification* szaklapban megjelent egy kétoldalas kommentár-szerű írás, amiben a szerző bátorítanul érvel amellett, hogy a „honnan tudjuk, amit tudunk; mikor ismerjük fel azt, amit látunk” kérdések filozófiai kérdések, és ezek tanulmányozása gazdagíthatná az ujjnyomat-szakértői munkát is.²¹⁵ Nem tűnik úgy, hogy ez a tapogatózó kommentár valamiféle élénk, vagy legalábbis létező szakirodalmi vita része lenne.)

Az állítás, hogy adott hatás adott eredményt vált ki, hogy az okozatban ott tükröződik az ok, axióma ugyan, ami nem bizonyítható, de falszifikálható. Ennyiben tehát nem álprobléma, és az axiómát kikezdené a cáfolat. Legalábbis a cáfolatra tekintettel finomítani kellene az axiómán. Ugyanakkor hétköznapi tárgyaink egész sora azért használható, mert adott hatás adott eredményt vált ki, és amikor nem, annak oka általában megállapítható. A tudományos mérőműszerek, vagy akár a képalkotó eszközök működése is erre az axiómára épül. A mérőműszereknek van felbontása, pontossága, hibaszázaléka stb., de ezekkel együtt a vele közölt hatásra adott reakciója a mérés eredménye, többször egymás után mérve a tűréshatáron belüli eltéréssel. A fényképezőgép objektívje is lehet életlenre állítva, lehet a fény túl kevés vagy túl sok, lehet a színhőmérséklet rosszul beállítva, lehet a fényképész hibája miatt bemozdulás stb. Ha a fentiek közül csak az egyik hiba bukkan fel, azaz a „majdnem jó” kész kép alapján a fényképész meg tudja mondani, hogy mi volt a hiba. Ha több ilyen hiba is felbukkan, a kép értékelhetetlen lesz, pl. az almás tál helyett homályos színes folt; az azonban nem fordul elő, hogy az almás tál lefényképezése esetén portré jelenik meg vagy tájkép. A

²¹² Kertész 1972. 326

²¹³ Shaler 2012. 273

²¹⁴ Houck & Siegel 2010. 560

²¹⁵ Vanderkolk 2002

fodorszákat hordozó bőrfelület, ujj, tenyér, lábujj, talp, ha a felülethez ér, a bőrfodorszákok rajzolata képeződik le a felületen. Ez lehet elmosódott, lehet megcsúszott, lehet alakatlan folt vagy lehet tiszta rajzolat, látszódhat benne idegen tárgy nyoma vagy a felület egyenetlensége miatt hiányozhat belőle részlet; az azonban nem történhet meg, hogy másféle rajzolat képeződik le jó minőségben. Elméletben is nehéz ilyen hatást kitalálni, és gyakorlatban sem tapasztalunk ilyet.

Az evolúció, és ekként az egész földi élet azon alapul, hogy az utódokban az elődök tükröződnek. Ha az utódok nem hasonlítanak a szüleikre, a darwini elv nem működne.²¹⁶ Az evolúció során szerepet játszik a véletlen is, tehát időnként meg-megjelennek olyan tulajdonságok is, amik nem a szülőktől származnak, de egyrészt ez mindenképpen esetleges, másrészt pedig a tulajdonságok töredékére terjed csak ki. A főszabályt azonban nem gyengíti, hiszen azért tudjuk megállapítani, hogy nem a szülőktől származik az adott tulajdonság, mert van mihez viszonyítani: általában a szülőktől származnak a tulajdonságok. Megint másfelől a véletlen jelenség is az adott paradigmán belül van; nem „bármilyen” történhet meg véletlenül. A dialektikus materializmus szerint „ahol a felszínen a véletlen űzi játékát, ott mindig benső, rejtett törvények uralkodnak rajta, és csak az a feladat, hogy ezeket a törvényeket felfedezzük.”²¹⁷ A modern tudományban ennek dialektikus ellentéte is egyre gyakrabban bukkan fel: a felszínen egyszerű törvények mögött a mélyben a véletlen űzi játékát.²¹⁸

Bármilyen másolat készítése a visszatükröződés elve miatt lehetséges. A másolat pontossága számos tényezőtől függ; egy lenyomat készítése csak a felszín alaki jellemzőit fogja visszatükrözni, a belső szerkezetet vagy az anyagi összetételt nem. A felszín alaki jellemzőinek visszatükrözése azonban ettől még lehet pontos.

Röviden összefoglalva, ha ismerjük a hatás eredményét, illetve rendelkezünk ismeretekkel az adott kölcsönhatásokról és még eszközeink is vannak az eredmény feltárására, akkor a hatás eredménye alapján meg tudjuk ismerni annak lefolyását és másik (többi) résztvevőjét.

A hatás, kölcsönhatás résztvevői a nyomtanban a nyomkózó vagy nyomképző, ami a nyomot létrehozza; a nyomhordozó, amin (amiben) a nyom létrejön; a nyomképződési folyamat, aminek során a nyom létrejön; és végül a nyom, a nyomképződés eredménye. E négy tényezőtől ha hármat ismerünk, a negyedik szinte determinált. Ha ismerjük a nyomot magát a nyomhordozón, és van verziónk a nyomképződési folyamatra, akkor nagyon jó becslést tudunk adni a nyomkózó tulajdonságaira. Ha ismerjük a nyomot, a nyomhordozót és a nyomkózót is, akkor majdnem pontosan meg tudjuk határozni a nyomképződési folyamat természetét. Például, ha tudjuk, hogy a fánál keményebb tárgyak megfelelő erővel a fába vágva abban bemélyedést hoznak létre, és a fában bemélyedést látunk, akkor következtetni tudunk arra, hogy valamikor az észlelésünket megelőzően a fába (megfelelő erővel) egy annál keményebb tárgy vágódott. Ha a tanúnk azt közli, hogy tegnap este tízkor egy sárga gépkocsit látott az utcán, akkor ennek az okozatnak az oka egy sárga gépkocsi volt a tanú látóterében tegnap este tízkor; persze ismernünk kell a hatás pontos lefolyását: honnan tudta a tanú az időpontot, az mennyire pontos, vajon nem fehér gépkocsit látott-e sárga közvilágítás alatt, mennyire jó a megfigyelőképessége és az emlékezőtehetsége stb. A bőrrel fedett koponyán a rászorított lőfegyver robbanási tasakot hoz létre, jellegzetes csillag alakú repesztett sérülést a lövedék bemeneti nyílásánál. Ez sem távoli lövéstől, sem fúrástól vagy hegyes-hengeres tárgy ütésétől nem alakul ki.

²¹⁶ Szathmáry – Smith 2012. 16

²¹⁷ Marx 1963. 354

²¹⁸ Székely 2004. 164.

Nem véletlenül használom a kölcsönhatás helyett a hatás szót is. Bizonyos nyomképződési mechanizmusoknál a nyomhordozó elvileg és gyakorlatilag sem hat vissza a nyom okozójára. Ilyenek mindenekelőtt a kitakarással létrejövő nyomok, amikor a nyom okozója azáltal tükröződik vissza a nyomhordozón, hogy a nyomképző mechanizmus (fény- vagy hőszugárzás, porszóródás stb.) útjába került és takarta azt.

Nyomképző és nyomhordozó elválasztása nem mindig lehetséges. Ilyen a szilárd tárgyak törése, amikor a két törésfelület a nyom, azaz mindkét fél egyszerre nyomhordozó és nyomokozó is.²¹⁹

A valóság valamennyi objektuma számtalan tulajdonsággal rendelkezik, és ezek a tulajdonságok egyenként is számtalan változó értéket vehetnek fel. A tulajdonságok konkrét felvett értékét nevezhetjük sajátosságnak. A nyomkeletkezés során a nyomképző objektum egyes sajátosságai a nyomhordozón leképeződnek. A nyomképző objektum egyes tulajdonságai a nyomban visszatükröződnek. Ez a leképeződés, ez a visszatükröződés a nyomkeletkezés folyamatában mindig csak a sajátosságok korlátozott (véges) számára terjed ki. (A dialektikus materialista filozófia szerint semmi sem tükröződhet vissza minden elemében, mert akkor sérülne az egység és a különbözőség egyetemes törvénye.) A visszatükröződés tehát a sajátosságok véges darabszámára terjed ki, és a nyomban a sajátosságok tükröződésének minősége is rosszabb (legideálisabb esetben: legfeljebb azonos minőségű) mint a nyomokozóban meglévő sajátosság minősége.

A teljes leképeződés korlátjai lehetnek a nyomokozó tulajdonságai, a nyomhordozó tulajdonságai vagy maga a nyomképződés folyamata. Gondoljunk arra, hogy a gyakorlatban az eltérő keménységű tárgyak közül általában csak a keményebb hagy nyomot a puhábbra. Vagy a cipőnyom minden apró részlete látszik a puha agyagban hagyott nyomon, míg gyöngykvacsban még a cipő mérete sem ítéhető meg centiméteresnél kisebb pontossággal. Ezen kívül a létrejötte után nyom azonnal változni kezd, ahogy a világban mindig minden folyamatosan változik. A nyomot alkotó tulajdonságok is elkezdnek változni. Egyes tulajdonságok órák alatt eltűnhetnek (pl. poros földúton hagyott lábnyomok az eleredő esőben), más sajátosságok lassabban enyésznek el.

4.5 A nyom traszológiai fogalma

A szűk értelemben vett, traszológiai nyomfogalom megjelenése a második világháborút követően, a szovjet eljárásjog és kriminalisztika hatására jelent meg. A második világháborút megelőzően a nyomokat csak tárgyalták, azaz fogalommeghatározás nélkül írtak a lábnyomok, vérnyomok, kéznyomok, egyéb nyomok kriminalisztikai jelentőségéről;²²⁰ vagy a meghatározásból kiderül, hogy a tágabb értelemben vett nyomokat értik alatta: „Nyom alatt minden – bárhol levő – elváltozást kell érteni, amelyet a nyomozó csendőr akár közvetlenül, akár tudományos eljárások segítségével érzékelhet utóbbiakkal magyaráztathat és a nyomozás vagy, a bizonyítás érdekében értékesíthet.”²²¹

A szűkebb, traszológiai, nyomtani értelemben vett nyom fogalmi összetevői kezdetben az alábbiak voltak: a nyom olyan tárgyi elváltozás, ami visszatükrözi az azt okozó test alak- és méretbeli tulajdonságait, így lehetővé téve annak azonosítását.²²² A második generációs

²¹⁹ Kertész 1972. 187

²²⁰ Soltész 1924. 158-173

²²¹ Ridegh – Olchváry-Milvius 1936. 359

²²² Katona 1965. 27; Garamvölgyi 1961. 116

nyomfogalom szerint is a nyom morfológiai jellemzői számítanak, amik információval szolgálnak a nyomképzőről és a nyomképződés folyamatáról is.²²³ Tehát a morfológia mellett a fogalomba emelték a nyomképződés folyamatát is, ami minőségi bővülés. Következtetést tudunk levonni ugyanis a hatásra, kölcsönhatásra, annak jellegére is. Elméleti fejtegetés helyett egy gyakorlati példa: más nyomot hagy a fegyverből leadott lövés, ha rászorítják a meglőtt felületre, más nyomot hagy tíz centiméter és megint más nyomot hagy tíz méter távolságból, jóllehet a fegyver ugyanaz marad. A morfológia és a nyomképződés folyamata mellett ezért egyes fogalmak tartalmazzák a nyomképző szerkezeti felépítésére, működésére vonatkozó adatok tükröződését is.²²⁴ Ismét egy gyakorlati példa: másképp működik, ezért más nyomot hagy az olló és a csapszegvágó; a hagyományos és a villanyborotva; a kerékpár és a kézikocsi két-két kereke stb. Ezt a megközelítést a nyomfogalom harmadik generációjának tekintem.

A traszológiai nyomok fogalmának e három generációja a traszológia korabeli céljait szolgálták elsősorban, ami a nyom okozójának azonosítása. A kriminalisztikában azonban legalább ilyen fontos lehet a nyom elemzése és ennek alapján a keletkezési körülményeinek feltárása is, illetve az események rekonstrukciója is.²²⁵

Egy harapásnyom esetén nem csak az okozó fogsor egyedi azonosítása vagy az indifferens fogsor kizárása lehet cél. Ugyanilyen fontos lehet annak megállapítása, hogy a harapás történhetett-e önsértésként, milyen erővel történhetett a harapás stb.²²⁶ Holttest sérülései esetén általában nincs lehetőség az okozó eszköz egyedi azonosítására, ugyanakkor a sérülések keletkezési sorrendjének, keletkezési mechanizmusának, jellegének elemzése a felderítést és bizonyítást nagyban segítheti. A vérnyomok elemzése pótolhatatlan adatokat szolgáltat az események sorrendjére, az elkövető és a sértett mozgására, az ütések-vágások számára stb., ugyanakkor nyomokozóról traszológiai értelemben nem is beszélhetünk.²²⁷ Hasonló a helyzet az égésnyomok vizsgálata, a tűz terjedésének elemzése esetén: a tűz nem rendelkezik szilárd körvonalakkal, nincsenek morfológiai jellemzői. A hatásai azonban elváltozásokat keletkeztetnek, és ezek elemzésével következtetéseket tudunk levonni a tűzzel kapcsolatban.²²⁸

Hogy a nyom fogalma alá vonhassuk a vérnyomokat, égésnyomokat, szóródási vagy csorgási nyomokat, másodlagos lövési elváltozásokat stb. is, érdemes lehet kiegészíteni a fenti traszológiai nyomfogalmat, így megalkotva a fogalom negyedik generációját. Eszerint a nyom olyan tárgyi elváltozás, ami visszatükrözi az azt okozó test alak- és méretbeli tulajdonságait, egyes szerkezeti és működési sajátosságait, illetve a nyomképződés folyamatát. Mindezek lehetővé teszik a nyomokozó (vagy nyomképző) azonosítását, illetve a nyom keletkezési körülményeinek meghatározását.²²⁹

4.6 Az anyagmaradványok, bűnjeltárgyak és helyzetek

Az anyagmaradványok a bűncselekmény következtében létrejövő véletlenszerű mintavételnek tekinthetők. Azaz az anyagmaradvány olyan mintának tekinthető, ami a hátrahagyó objektum összetételére enged következtetni.²³⁰ Ez lehet egy gépkocsi festékének darabkája, benzin maradványai az égéstörmelékből, a csappantyú maradványai a löfegyvert elsütő kézről, egy

²²³ Balláné 2004. 333-342; Balláné 2011. 44; Balláné 2019. 88

²²⁴ Illár 1984. 98-99

²²⁵ Petrétai 2020

²²⁶ Petrétai 2019

²²⁷ Petrétai 2017

²²⁸ Petrétai 2013

²²⁹ Petrétai 2022

²³⁰ Kertész 1972. 187

ember szaga vagy DNS-maradványa. Az anyagmaradványok biológiai, genetikai, toxikológiai, fizikai, kémiai vizsgálati módszerei külön-külön is óriási szakterületek, ebben az értekezésben nem írok róluk. Csak annyit jegyzek meg, hogy a klasszikus kriminalisztikai felfogásban a nyom és az anyagmaradvány egymás dialektikus párja (azaz egymásba átfolyó és ellentétükben is egységet képző két kategória). A valóságban előforduló elváltozások igen jelentős része egyszerre nyom és anyagmaradvány is: az ujjnyom a bőr által kiválasztott verejték hátra maradása által rajzolódik ki, az ajtót befeszítő vas festéke az ajtóra felkenődhet, a vér freccsenésének jellege a létrejötének körülményeire utal stb.

Felvázolhatunk tehát egy más megközelítésű fogalom-párt is. Eszerint a nyomok alaki, az anyagmaradványok pedig anyagi jellemzőjüknél fogva segítik a felderítést, illetve a bizonyítást.²³¹ Hangsúlyozom azonban e megkülönböztetés viszonylagosságát. Egyfelől a nyomok jelentős része úgy képződik, hogy a nyomokozó a nyomhordozón anyagokat hagy hátra vagy onnan anyagokat visz el. Másfelől a hajszálak, szőrképletek, elemi szálak minden forrás szerint vitán felül anyagmaradványnak minősülnek nyom helyett, mégis, szakértői vizsgálatuk megtörténhet mikroszkóp segítségével, pusztán morfológiai sajátosságaik feltárásával, összehasonlításával. Tehát: alaki jellemzőik felhasználásával. Ugyanilyen a talajminta; a fűrészelésből származó forgácsból rögzített fűrészfog; a kovamoszat azonosítása stb. is.

A tág értelemben vett nyomok harmadik fajtájába maguk a tárgyak, bűnjeltárgyak tartoznak. Ilyenek lehetnek az eszközök, fegyverek, okmányok, nyomhordozók stb. Ezeket is csoportosíthatjuk, aszerint, hogy hogyan segítik a felderítést és a bizonyítást.

- a.) Lehetnek az elkövetés eszközei (kés, löfegyver, csavarhúzó, kő, álkulcs stb.)
- b.) Lehetnek fontos nyomok, illetve anyagmaradványok hordozói (pohár, üveg, boríték stb.)
- c.) Lehetnek tárgytöredékek, amik rész-egész vizsgálat során azonosíthatják a tárgyat, amiből letörtek (fűrészfog, eltört hengerzár-betét stb.)
- d.) Lehetnek önmagukban tényállási elemet bizonyító tárgyak (hamis pénz, lőszer, kábítószer stb.)
- e.) Lehetnek az elkövetőre (vagy más szereplőre) közvetlenül utaló dolgok (személyi okmányok, mobiltelefon stb.)
- f.) Lehetnek más kriminalisztikai alapkérdésekre közvetlen választ nyújtó tárgyak (hely, idő: blokkok, számlák, autópálya-matrica stb.)
- g.) Lehetnek olyan tárgyak, amikből további adatok nyerhetők ki (levelek, naplók, könyvelési anyagok stb.)
- h.) Lehetnek olyan tárgyak, amikből további (digitális) adatok nyerhetők ki (okoseszközök, menetíró, biztonsági képrögzítő berendezés stb.)
- i.) Végül ide sorolhatjuk a lefoglalt digitális adatokat is (biztonsági felvételek, beléptető kapu naplója stb.)

Vannak olyan dolgok, tárgyak, amiket lefoglal a hatóság akár szemle, akár más eljárás keretében, mégsem tekintjük nyomnak. Ilyen elsősorban a vagyonvisszaszerzés érdekében lefoglalt készpénz vagy egyéb vagyontárgyak, a nyomhordozónak nem minősülő eltulajdonított tárgyak stb.

A tág értelemben vett nyomok negyedik kategóriáját a helyzetek, a dolgok egymáshoz viszonyított elhelyezkedése alkotja. Fogalmazhatunk úgy is, hogy a kontextuális adatok. Lehetséges, hogy az észlelt egyes elváltozások maguk is bűnjeltárgyak, anyagmaradványok

²³¹ Petrétei 2017

vagy nyomok lesznek, azonban ez nem szükségszerű. E tárgyak és elváltozások egymáshoz viszonyított helyzete is kirajzolhat ugyanakkor olyan összképet, amit az egyes elváltozások külön-külön történő vizsgálatával nem észlelnénk, pedig fontos adatokat hordoz. Nehezünkre esne szabatosan definiálni pl. a dulakodási nyom fogalmát, intuitíven azonban felismerjük az asztal, a szék és az asztalon lévő poharak, földön szétszóródott cigarettavégek stb. egymáshoz képesti helyzetében azt. Az üvegcserep elhelyezkedése elárulja, melyik irányból tört be az ablak. Fontos lehet, hogy az elkövető odahúzott egy asztalt, hogy fel tudjon mászni az erkélyre stb.

4.7 A traszológiai értelemben vett nyomok osztályozása

A nyomok többféle szempont alapján osztályozhatók.²³² Az alábbiakban az ismert osztályozási szempontokat kiegészítve mutatom be.

Az egyik legkézenfekvőbb osztályozás a nyomhagyó objektum jellege szerint történik. Azaz a nyomok csoportosíthatók az okozók alapján. Így beszélhetünk:

- a.) fedetlen emberi testrészek nyomairól (ujj, tenyér, meztelen talp, ajak, fül, homlok stb.)
- b.) fedett emberi testrészek nyomairól (kesztyű, lábbeli, egyéb ruhaszövet stb.)
- c.) állatok nyomairól (lábnyom, orrnyom stb.)
- d.) fog-, köröm- és karomnyomokról (emberi és állati harapás, karmolás, kaparás stb.)
- e.) eszköznyomokról (szűrő, vágó, metsző, fűrő, forgácsoló, ütő, feszítő, szorító stb. eszközök nyomai, zárnyitó célszerszámok nyomai stb.)
- f.) egyéb tárgyak nyomairól (padlóra letett festékes tégely nyoma, falról leakasztott kép helye stb.)
- g.) közlekedési eszközök nyomairól (gumiabroncs nyoma, ütközés nyoma stb.)
- h.) gépek és gyártósorok nyomairól (olyan elváltozásokról, amik a gyártás során jöttek létre)
- i.) elsődleges és másodlagos lövési elváltozásokról.
- j.) természeti jelenségek nyomairól (víz vájta kő, villámsújtotta fa, áramjegy a testen stb.)
- k.) tűz terjedésének nyomairól
- l.) vérnyomokról (nyomként, nem anyagmaradványként tekintve!)

Ez nem kimerítő felsorolás. Ráadásul létrehozhatunk magasabb egységeket (pl. élőlények nyomai) vagy tovább bonthatjuk a meglévőket (egyszerű eszközök nyomai, összetett eszközök nyomai stb.) akár a végtelenségig.

Osztályozhatjuk a nyomokat a nyomképződés jellege szerint is. Így beszélhetünk:

- a.) mechanikus nyomokról (erőhatás, mozgás mint nyomképző mechanizmus)
- b.) termikus nyomokról (hőhatás mint nyomképző mechanizmus)
- c.) vegyi nyomokról (sav- vagy lúgmarás, oxidáció, korrózió stb. mint nyomképző mechanizmus)
- d.) fotokémiai nyomokról (felületek színét megváltoztató erős vagy tartós fény, UV-sugárzás mint nyomképző mechanizmus)

Elsősorban a mechanikai nyomok esetén megkülönböztethetünk statikus és dinamikus nyomokat.

- a.) statikus a nyom, ha a nyomokozó és a nyomhordozó a nyomképződés ideje alatt egymáshoz képest nem mozdult el.
- b.) dinamikus a nyom, ha a nyomokozó és a nyomhordozó a nyomképződés során egymáshoz képest elmozdul.

²³² Balláné 2019. 89-94

A dinamikus nyom tehát a megcsúszott, elkent stb. nyom. A pontszerű sajátosságok csíkként jelennek meg, ez egyes nyomok esetében megnehezíti vagy lehetetlenné teszi az azonosítást (pl. daktiloszkópiái nyomok esetében). Más nyomok viszont gyakorlatilag mindig dinamikusak, és mégis alkalmasak kategorikus azonosításra (pl. a lövedéken ábrázolódó nyomok). A statikus-dinamikus is dialektikus ellentétpár azonban: a csúszás végén, a dinamikus nyom végén gyakran statikusként is leképződik a nyom, a vágásnyom nyomfenekén statikusan képződhet le a vágóél nyoma stb. A térfogati nyomoknál, ha a nyomfenék statikus is, a nyom oldala mindig dinamikus lesz.

Osztályozhatjuk a nyomokat a nyomhordozón való ábrázolódásuk alapján is. Így beszélhetünk:

a.) térfogati nyomokról, ahol a nyomnak számottevő mélysége vagy magassága van

b.) felületi nyomokról, ahol számottevő mélység vagy magasság nincs.

„Számottevő” alatt a fenti felosztásban a kriminalisztikai vizsgálat során alkalmazott eszközökkel és módszerekkel értékelhető, illetve a kriminalisztikai elemzés vagy azonosítás szempontjából jelentős mélységet és magasságot értjük.

A felületi nyomok esetén megkülönböztetünk:

a.) réteg-lerakódásos vagy réteg-felhordásos nyomokat, ahol a nyom azáltal képződik le a felszínre, hogy a nyomokozó valamilyen anyagot a felszínre telepít. Ez lehet vér, festék, olaj, víz, verejték stb.

b.) réteg-leválasztásos nyomokat, ahol a nyom azáltal képződik le a felszínre, hogy a nyomokozó a felszínről valamilyen anyagot magával visz. Ez lehet elsősorban por, esetleg friss festék, lakk stb.

c.) egyéb felületi nyomokat, amikor nem lerakódás vagy leválasztás történik, hanem pl. hőhatás, vegyi hatás, fotokémiai hatás.

Amikor a rétegleválasztási és réteg-lerakódási nyomok kategóriápját megalkották, még nem vették figyelembe, hogy felületi nyomokat egyéb nyomképző mechanizmusok (vegyi, hő és fotokémiai) is létrehozhatnak. Ennek figyelembe vétele szétfeszíti a fenti kategóriapár kereteit, ezért – jobb híján – megalkották az „egyéb felületi nyomok” kategóriáját is. Ennek ellenére fontos észben tartanunk, hogy réteglerakódási nyom vegyszer által is létre jöhet, illetve réteglerakódási nyom és termikus nyom létrejöhet azáltal is, hogy a nyomképző kitakar egy felületet a nyomhordozón.

Térfogati nyomnak indul, végül a nyomhordozó rugalmassága miatt mégis felületi nyomot hoz létre az a mechanikai hatás, ami a nyomhordozó anyagának mélyebb rétegeiben változást okoz, és ez (vagy ennek hatása) megjelenik a nyomhordozó felszínén. Például a bőrt fel nem sértő sérülések (ütés, harapás) nyomán létrejövő vérbeszűrődés a bőr felszínén felületi nyomként tükrözi vissza a sérülés okozóját (ököl, akár cipőtalp, fogazat stb.) Ugyancsak a mélyebb rétegekben okozott változás kimutatása történik az eltüntetett fémbeütések láthatóvá tételekor.

Osztályozhatjuk a nyomokat láthatóságuk alapján is. Így beszélhetünk:

a.) szabad szemmel is látható nyomokról

b.) látens nyomokról

c.) mikroméretű, ezért szabad szemel nem látható nyomokról.

A látens összefoglaló kifejezés a nem látható („lappangó”) elváltozásokra. Ezeket a nyomokat különböző krimináltechnikai módszerekkel elő kell hívni, egyes esetekben a látható nyomot ugyanilyen módszerekkel meg kell erősíteni.

4.8 Elgondolások a tág értelemben vett nyomok csoportosításához

A bűnügyi helyszín elemzéséről, a bűncselekmény rekonstrukciójáról szóló kézikönyvek a tág értelemben vett nyomokat tartalmi szempontból csoportosítják, azaz abból a szempontból, hogy hogyan teszik lehetővé az elemzést vagy rekonstrukciót. Így a felosztás lehet: sorrend, irány, idő, elhelyezkedés, tevékenység, érintkezés, társítás, tulajdon, határoló, feltehető és pszichológiai.²³³ Egy másik forrás szerint pedig átmeneti, feltételes, mintázat, érintkezés és társítás.²³⁴

Átmeneti mindaz, ami gyorsan megváltozik vagy elenyészik, például a holttest hőmérséklete. Sorrend, ami az események sorrendjére utal, pl. lövések az üvegbe (a későbbi lövés repedései csak az előző lövés repedéseiig futnak), a vérnyomok (későbbi nyom elkeni a korábbi), a tűz terjedésének nyomai (mi égett előbb), vagy akár annak megítélése, hogy a véres üveg tört ki vagy a kitört üveg lett véres. Irányra utaló nyom lehet a lábbelinyom, amiből a haladás iránya megállapítható, a horzsolásoknál a felsodródott hámzászlócskák, a tűz felé meghajolva megolvadó üvegpalack, a vonzsolási nyom, a lövés bemeneti és kimeneti nyílása, a gépkocsi féknyoma stb. Sok esetben az időpontra is lehet következtetni, pl. egy tankolási bizonylat esetében, de ilyen lehet az éjszakai zápor után megbontott tető (tehát nem esett be az eső) a behatolás helyénél a pókháló (legalább egy óra kell hozzá) vagy a véralvadás. A nyomok elhelyezkedése is informatív; illetve vannak nyomok, amik kifejezetten egy adott tevékenységre utalnak (pl. lövés nyoma). Ehhez hasonlít a feltételes nyom, aminek a meglétéből korábbi események, tevékenységek következtethetők ki (gyomortartalom pl.). Érintkezési nyom mindaz, ami dolgok, testek érintkezésekor jön létre; társítási, ha ez kölcsönös. Tulajdonra utal számos bűnjeltárgy (telefon, igazolvány) de akár az a körülmény, hogy saját kulccsal nyitotta ki az ajtót. Határoló nyom lehet a nyomcsoportok széle (pl. vonzsolási nyom kezdete vagy vége), a behatolás helye stb. Feltehető nyom az, ami hiányzik a helyszínről (betört ablak környékén nincs üvegtörmelék, a poros asztalon ott az elloptott laptop nyoma stb.), a pszichológiai nyom pedig mindaz, amiből az elkövető célzatára, motívumára, viselkedésére következtethetünk. Mintázat a szűkebb, traszológiai értelemben vett nyom.

Ennek a megközelítésnek a csirái már Kertész monográfiájában is megtalálhatók.²³⁵ Egyrészt felvázol háromféle kapcsolatot a tárgyi bizonyítási eszköz és a benne tükröződő tény közt. Ez lehet genetikai kapcsolat. Nem a modern biológiai értelemben vett genetikáról van szó; Kertész monográfiájában a genetikai kapcsolat az ok és okozat, a feltétel és a feltétel teljesülésével lehetővé váló következmény kapcsolata. A genetikai mellett időbeli és térbeli kapcsolat is van (lehet) a tárgyi bizonyítási eszköz és a benne tükröződő tény között. Másrészt kapcsolat lehet két bizonyíték, két elváltozás közt is. Ezek a kapcsolatok lehetnek genetikai, időbeli, térbeli, átalakítási, szubsztanciális, rész-egész kapcsolat, osztály-csoport kapcsolat, funkcionális és megfelelési kapcsolat. Genetikai kapcsolat alatt itt azt értjük, amikor a tárgyak eredete közös, vagy az egyik jelenléte a másik létrejöttének feltétele; ide tartozik az átalakítási kapcsolat, amikor a tárgyak egymás tulajdonságait megváltoztatják. Két nyom közti időbeli és térbeli kapcsolat különösebb magyarázatot nem igényel, lényegében a fent részletezett irány-, sorrend-, elhelyezkedési stb. nyomoknál írt példák tartoznak ide. Szubsztanciális a kapcsolat, ha két anyagmaradvány alapvető anyagi tulajdonságai megegyeznek. Ez lehet az alapja az osztályba, csoportba sorolásnak; ugyanakkor ez azért került külön kapcsolatként nevesítésre, mert anyagi tulajdonságokon kívül más tulajdonságok (alak, méret, működés, funkció stb.) is alapját jelenthetik, Kertész példája az azonos kaliberű lőfegyverek csoportja. A rész-egész kapcsolat a

²³³ Turvey 2012. 260-266

²³⁴ Merck 2013. 17-18

²³⁵ Kertész 1972. 83-86

térbeli és a szubsztanciális kapcsolat egysége; alkatrészek felismerése, tárgy-töredékek eredeti tárgyhoz történő kötése tartozik ide (pl. letört fűrészfog és a fűrész kapcsolatának azonosítása). A funkcionális kapcsolat áll fenn, ha az egyik tárgy változása függ a másiktól. Kertész példája a nyersanyag és a késztermék közti kapcsolat, de ilyen lehet az égésgyorsító is. Megfelelési kapcsolat áll fenn két nyom között, ha az egyik meglétéből következik a másik (pl. azonos fegyverből kilőtt hüvely és lövedék megfelelése); és beszédes lehet e megfelelés hiánya is, pl. eredeti irat és a másolat közti különbség (mint a megfelelés hiánya).

Egy 2022-ben, amerikai és svájci szerzők tollából megjelent tanulmány Kirk az évtizedek alatt lassan megváltozó gondolatait tekinti át a kriminalisztika jellegéről, illetve az általános kriminalista szerepéről, szükségességéről, koncepciójáról.²³⁶ A szerzők ezt természetesen alaposan értékelik és ki is egészítik. A cikk megközelítésében a traszológia általában a fizikai elváltozások felkutatásával, felismerésével, azonosításával, illetve a fizikai elváltozások összességének értelmezésével foglalkozik. A traszológus pedig az a sokoldalúan képzett szakember, aki a helyszínen a fizikai elváltozások felkutatását és rögzítését irányítja, az ügy további szakaszaiban pedig azok értékelését és értelmezését végzi. A tanulmány szóhasználatában a nyom („*trace*”) lehet tünet (szimptóma), mint az orvosi diagnózisok során; lehet jelző (*index*), ami a létezőre mutat; és lehet jel („*sign*”), ami a pusztán létezésén túlmutatva árulkodik. Az idézett cikk ezeket nem fejt ki. Umberto Eco az Értelmezés határai című kötetében nagyon hasonló felosztást mutat be.²³⁷ Ezek szerint van a nyom, a szimptóma és az indícium. A nyom tulajdonképpen kód, ami alaki jellemzőinél fogva utal egy másik tárgyra. Ez a kapcsolat azonban szinekdochikus, hiszen a cipőtálc nyoma a cipőtálcra utal, azt a mi gondolkodásunk egészíti ki cipővé, sőt személyé. A szimptóma olyan elváltozás, ami a létrehozó fizikai okok osztályára enged következtetni, de nincs pontról pontra történő megfelelés, mint a nyomnál (például letörli a poros felületet az elkövető, de nincs olyan körvonal, ami miatt látnánk, hogy az kéz vagy láb nyoma). Az indícium olyan hátramaradt dolog, ami korábbi tulajdonosára utal, tág értelemben (azaz a tárgy-töredéktől kezdve a személyi okmányig).

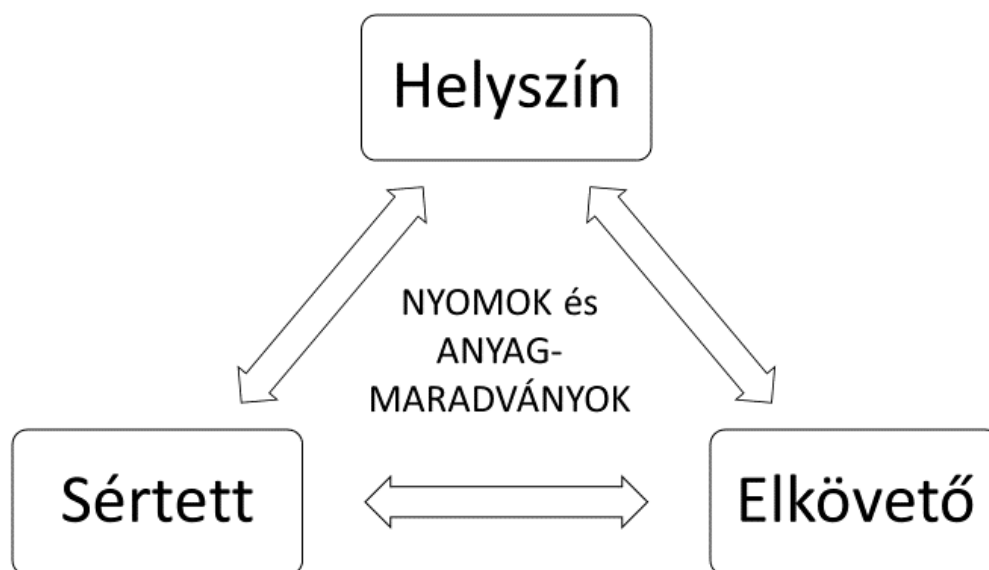
4.9 A nyom-kicserélődés

Edmund Locard (1877-1966) lyoni kriminalista volt az elsők egyike, aki a nyomok extenzív mikroszkópos vizsgálatába kezdett. 1920-ban megjelent művében francia nyelven publikálta először a később nyom-kicserélődés néven klasszikussá vált tételét. Eszerint senki nem követhet el egy bűncselekményt anélkül, hogy számos jelet („*marques multiples*”) hagyna hátra. Vagy azáltal, hogy valamit otthagy, vagy azáltal, hogy valamit magával visz.²³⁸ Locard alapelvét leginkább a tetthely (helyszín), sértett, elkövető háromszöggel szokták ábrázolni:

²³⁶ Ristenbatt et al 2022

²³⁷ Eco 2013. 374-376

²³⁸ Locard 1920. 139-147



3. számú ábra, a nyomkicserélődés elvi vázlata. (Saját szerkesztés)

Locard gondolatából az eltelt évtizedek és a sorozatos fordítások során lett a tömör (és valószínűleg téves) axióma, miszerint „minden érintés nyomot hagy”.²³⁹ Fel lehet tételezni ugyanis számtalan olyan érintkezést, amikor gyakorlatilag nem jön létre nyom; ez azonban nem változtat azon az axiómán, hogy az elkövető a cselekmény során gyakorlatilag mindig hagy hátra, illetve visz magával nyomokat. (Más kérdés, hogy az „*Every contact leaves a trace*” a popkultúrát is meghódította, kapható ilyen felirattal bögre és póló is, ami a lényegesen hosszabb „számos jelet hagy azáltal...” mondattal igen nehezen lenne elképzelhető.)

Utalok továbbá Fenyvesi egyik kriminalisztikai alaptételére, miszerint „Minden bűncselekmény nyomot hagy”, ez kétségtől sokkal közelebb áll Locard eredeti gondolataihoz.²⁴⁰ A bűncselekmény mindenképpen összetettebb jelenség, mint egyetlen érintés, ráadásul a „nyom” itt a létező legtagabb értelemben szerepel, a fizikai elváltozások mellett ide érthetők az „emléknyomok” („pszichikai elváltozások”) és a digitális szférában okozott elváltozások, nyomok is. Ez az alaptétel filozófiai jellegű, nem természettudományos megállapítás; másrészt nem hagyható figyelmen kívül, hogy a bűncselekmények jelentős részének elkövetése nem csak ötletszerű szükségletkielégítő magatartás, hanem tanult viselkedés, ahol a tanulás a tevékenység rejtésére, álcázására, a felderítés megnehezítésére is kiterjed. Az ilyen bűnelkövetés teljesen racionális, mivel számol a rejtés-álcázás sikerességével, és így a megtorlás elmaradásával.²⁴¹

Nyomkereszteződés alatt a kölcsönös nyomhagyást, azaz a két felület közti traszológiai nyomok illetve anyagmaradványok átadását értjük. Ez a jelenség nagy mértékben képes egyediesíteni az adott kölcsönhatást. Egy nagy tömegben sorozatgyártott nadrág, szoknya, harisnya, pokróc, ing és blúz elemi számai gyakoriak. Még az is előfordulhat, hogy a pokrócon egy másik nadrág, a nadrágon egy másik pokróc hagyta ott a szárait. Az azonban, ha mindegyiken megtaláljuk mindegyik másik szárait, már nagyon nehezen magyarázható a véletlennel. Főleg, ha a

²³⁹ Chisum – Turvey 2011. 253

²⁴⁰ Fenyvesi 2012; Fenyvesi 2014

²⁴¹ Finszter 2020

bűncselekmény során más anyagmaradványok is keletkezhetnek: pl. eltört egy cserép vagy egy zománcozott hajcsat, letört némi morzsalék az ágymatrac szivacsából stb., és ezeket is megtaláljuk a ruhadarabok többségén.²⁴² Ebben az esetben még időbeli becslésekre is vállalkozhatunk a nyomkereszteződés alapján.

A nyomképződés mint „közönséges” tükröződés mellett minőségileg több adat nyerhető ki tehát a tükröződés további fajtáiból. Ilyen az imént vázolt nyomkereszteződés, más szóval találkozó tükröződés (mint a fenti példa az elemi szálakkal, vagy a festékmaradvány a fesztővason), a sorozatos tükröződés és a párhuzamos tükröződés.²⁴³

A sorozatos tükröződés esetén azonos nyomokozó több nyomot képez egymás után. Ilyen, ha az ajtót több helyen feszíti be az elkövető ugyanazzal a fesztővassal, vagy a helyszínen többször is sikerül megtalálni jobblábás cipője nyomát. Az egyes nyomok korlátozottan tükrözik vissza a nyomképző objektum sajátosságait, de mindig különböző mértékben és a sajátosság-komplexum más-más részleteit. Így a több tükröződés együtt ki tudja egészíteni egymást, hiszen lesz olyan információ, ami mindegyikben megvan, és lesz, ami új információ a többihez képest. Ez adja a sorozatos tükröződés kriminalisztikai jelentőségét.

Példaként erre szerepeljen néhány helyszíni lábbelinyom-töredék. Tegyük fel, hogy a cipő talpának csak mintegy 20%-a látszik a nyomban a helyszínen, ami kevés lehet az azonosításhoz, sőt akár még a méret megállapításához is. Több lábbelinyom-töredék esetén mindig csak mintegy 20% látszik, nem találunk szép egész cipőtalp-nyomot. Ugyanakkor a nyomkeletkezés véletlenszerű mozzanatainak köszönhetően nem mindig pont ugyanaz a 20% képeződik le, így négy-öt nyom alapos vizsgálata esetén már akár a cipőtalp feléről is lehet elegendő információnk.

A párhuzamos tükröződés a szorosan összetartozó két nyomokozó által létrehozott nyomok esetét jelenti. Ilyen lehet ugyanannak a személynek a jobb és bal lába, a kezikocsi egyik és másik kereke, a laposfogó két szorítófelülete. A szorosan összetartozó különböző nyomokozók ebben az esetben is erősítik az egyes nyomok információtartalmát.

Hazánkban 10 sajátossági pont szükséges ahhoz, hogy egy ujjnyomot egyedi azonosításra alkalmasnak találjon a szakértő. Más országokban ez lehet több vagy kevesebb is. Vannak olyan országok, ahol egy ujj alkalmasságához 12 sajátossági pontra van szükség, azonos kéz két ujjja esetén viszont már 8-8 sajátossági pont elegendő lehet.

4.10 A nyomok rögzítésének általános kérdései

A nyomokat nyomozási cselekmények során kell felkutatni, ez legtöbbször szemle, illetve kutatás keretében történik. A felkutatás szellemi szinten a gondolati rekonstrukció segítségével, fizikai szinten pedig a krimináltechnika eszköztárával történik.

A felkutatott, megtalált nyomot rögzíteni kell. A rögzítés egyrészt jogi, másrészt fizikai dimenzióban történik.

A jogi értelemben vett rögzítés változtatja a felkutatott nyomot bizonyítékká. Ez teszi lehetővé, hogy a nyom az eljárásba bekerüljön, tárgya legyen szakértői vizsgálatnak, végső soron jogalkalmazói értékelésnek.

²⁴² Sándorné – Gál 2002

²⁴³ Kertész 1972. 347

Jogi értelemben a rögzítés annak kijelentését jelenti, hogy az adott tárgy, nyom, dolog: bűnjel. Tehát az adott dolgot az eljáró hatóság bűnjellé nyilvánítja, majd elrendeli a lefoglalását és tárgyleletébe helyezi.

A lefoglalás, a tárgyleletébe vétel és a bűnjelkezelés az eljárásjogi szabályok szerint történik. Nem kell lefoglalni, hanem úgynevezett lefoglalás nélküli bűnjelként kell tárgyleletébe helyezni mindazokat a dolgokat, amiket az eljáró hatóság állított elő: celluxok, fólik, öntvények, mintarögzítő pálcák (mirp), rázadékok stb. Nem kell tárgyleletébe helyezni, hanem iratmellékletként kell kezelni például az okmányokat; letéti számlára kell befizetni a készpénzt. Nem kell tárgyleletébe helyezni, hanem a helyben hagyva lehet lefoglalni bizonyos bűnjeleket. Élő állatot akár menhelyre kiemeléssel is le lehet foglalni. Nem kell lefoglalni, sem bűnjelként kezelni a holttestet.

A bűnjel megnevezését, szabatos leírását, feltalálásának (vagy előhívásának) helyét és körülményeit az eljárási cselekményről szóló dokumentációban rögzíteni kell. Ez a jegyzőkönyvbe (vagy hivatalos feljegyzésbe) foglalt leírást, a fényképen, videofelvételen stb. rögzítést, helyszínvázlaton vagy helyszínrajzon szerepeltetést jelenti. A szemle során rögzített bűnjeleket számmal látják el, kutatás során ez nem mindig történik így.

A szűkebb, traszológiai értelemben vett nyom fizikai rögzítése történhet lefényképezéssel, a térfogati nyomok rögzítése történhet megmintázással, felületi nyomok leemelhetők ragadós felületű fólin vagy celluxon. A nyom fizikai rögzítésének minősül a nyomot hordozó tárgy eredetben való biztosítása is.

Az egyes nyomok felkutatási és rögzítési módszereit fogjuk tárgyalni a nyomtan különös részéről szóló fejezetben. Itt most csak annyi megjegyzést teszünk, hogy fényképen minden nyomot rögzíteni kell, és lehetőleg a helyszínen a nyomhordozó tárgy eredetben rögzítésével szükséges a nyomot biztosítani. Megmintázásra vagy leemelésre akkor kell sort keríteni, ha az eredetben biztosítás nem vagy csak aránytalan nehézségekkel lenne lehetséges.

Traszológiai értelemben vett nyomot leírással vagy lerajzolással nem lehet fizikailag rögzíteni. A szabatos leírás és a szerepeltetés a helyszínrajzon a jogi értelemben vett rögzítés eszköze. A tág értelemben vett nyomok közül a bűnjeltárgyak jogi rögzítése a traszológiai nyomokéval megegyezik, fizikai rögzítésük elcsomagolással vagy bűnjelcímkevel történő ellátással történik. Dolgok egymáshoz képesti helyzete mint nyom esetében jogi rögzítésre, lefoglalásra nincs szükség (sem lehetőség), a helyzetet mint elváltozást ebben az esetben leírással és képalkotó eszközökkel kell rögzíteni.

4.11 Konkretizálás

A nyomelméleti és nyomtani megállapításaimat az alábbiakban konkretizálom a daktiloszkópiára.

A kéz vagy talp bőrfodorszákat hordozó felülete mint nyomokozó mechanikus nyomképződési mechanizmussal (érintéssel) a nyomhordozó felületre átad a rajta lévő anyagokból (verejték, zsírok stb.), vagy onnan anyagokat vesz el az érintés során (pl. poros felületről valamennyi port), így szabad szemmel látható vagy nem látható nyom keletkezik. Ha a nyomképződés számos tényezője úgy alakul, hogy a bőrfodorszálok rajzolata, ennek mintája marad hátra a nyomhordozó felületen, daktiloszkópiai nyomtöredékről beszélünk, aminek

vizsgálata igazságügyi ujjnyomat-szakértői kompetencia. Eco megközelítésében ekkor beszélünk „nyomról”: a nyomokozó és a nyom között pontról pontra történő megfelelés tapasztalható. Turvey megközelítésében érintkezési nyom, tevékenységi nyom (érintés, fogás), adott esetben irányra utaló nyom keletkezik (ha következtetni tudunk a kéz állására), illetve tulajdonra utaló nyom (az ujjnyom egyedi azonosítást tesz lehetővé). Merck megközelítésében érintkezési nyom és mintázat keletkezik.

Ha a nyomkeletkezés körülményei úgy alakulnak, hogy a bőrlécrendszer érintése nem képezi le annak rajzolatát a felületen, mert a felület erre nem alkalmas (pl. egyenetlen), a bőr vagy a felület anyaga miatt a rajzolat nem képeződik le, vagy a bőr és a nyomhordozó egymáshoz képest elmozdulva a rajzolatot alig tartalmazó dinamikus nyom keletkezik, akkor nem beszélünk daktiloszkópiai nyomtöredékről. Eco megközelítésében ekkor úgynevezett szimptóma keletkezik, a kiváltó okok osztályára következtetést engedő elváltozás. A vizsgálatot pedig nem igazságügyi ujjnyomat-szakértő fogja végezni, hanem traszológus.

Turvey megközelítésében e második esetben is beszélhetünk irány, sorrend, akár tevékenység nyomáról. A bőrfodorszálok rajzolatának pontról pontra történő leképeződése nélkül azonban daktiloszkópiai nyomról nem beszélhetünk, jöllehet az anyagmaradványok kicserélődése során DNS maradhat hátra.

A fenti két eseten kívül olyan harmadik lehetőség, hogy a bőrfodorszálok rajzolata más rajzolatként képeződik le, nem fordulhat elő. A rajzolat torzulhat, csorbulhat. Előfordulhat, hogy a teljes ujjbegy egynyolcadára, egytizedére, a teljes tenyér egytizedére, egyhuszadára terjed csak ki. El tud mosódni, be tud mozdulni, meg tud csúszni. Olyan azonban nem fordul elő, hogy más rajzolat jelenik meg. Egy cégbélyegzővel nem tudok soha úgy pecsételni, hogy más cég neve, vagy más adószám jelenjen meg: lehet, hogy az 1 és az I, a 0 vagy az o összekeverhető lesz, de a „Kereskedelmi Kft.” soha nem lesz „Befektetési Rt.”, legfeljebb olvashatatlan.

4.12 Átadás, megmaradás, háttér

A modern kriminalisztika elsősorban a különböző anyagmaradványok kapcsán foglalkozik az átadás, megmaradás, összegyűjtés és háttér problematikájával. Azaz avval, hogy a mikroméretű, szub-mikroméretű anyagmaradványok hogyan kerülhetnek át egyik felületről a másikra, a felületek közti átadás konkrét jellemzői hogyan befolyásolják az anyagmaradvány mennyiségét, minőségét stb. Például, hogy érintésről vagy dörzsölődésről van-e szó?²⁴⁴ Átadást követően az anyagmaradványok mennyi ideig maradnak meg a felületen, az egyes tevékenységek, történések, hatások mennyi idő alatt és hogyan változtatják meg az anyagmaradvány mennyiségét, minőségét stb. Illetve, hogy a hordozófelület mint háttér hogyan befolyásolja az anyagmaradványok rögzítését és azok értelmezését. A hordozó felületen jelen lehet háttér anyagmaradvány, ismeretlen forrásból és ismeretlen tevékenységből – ezek megfelelő értékeléséhez az adott bűnjel más-más pontjairól is mintát kell venni. Jelen lehet továbbá olyan túlnyomó anyagmaradvány, ami ismert forrásból származik – ilyen például a sértett saját DNS-e egy körömkaparekban vagy hüvelykenetben.²⁴⁵

Az átadás, megmaradás, háttér problematikája körében tett szakértői becslések során úgynevezett alapigazság adatkészleteket használnak, azaz ellenőrzött kísérleti eredményeket, szakirodalmi adatokat, vagy a szakértő szerv által más módon összegyűjtött adatokat. Az

²⁴⁴ Aberle et al 2022

²⁴⁵ Gilla et al 2020

alapigazság adatok mindig ismert forrásból származó adatok, amiknek igazságtartalma ugyancsak mindig ismert, azaz nem következtetésre épül. Éppen ezért lehet ezeket felhasználni később akár a szakértői jártassági tesztek, akár a módszerek validálása során. És természetesen az éles ügyekben is.²⁴⁶ Ennek a paradigmának a fontosságát jelzi, hogy az ENFSI belefoglalta az európai forenzikus térségről szőtt új jövőképebe, az EFSA2030²⁴⁷ dokumentumba is, annak 2.1 pontját ennek a kérdésnek szenteli.

A daktiloszkópia kapcsán ez a kérdéskör jellemzően kevésbé releváns, bár a szakirodalomban előfordul.²⁴⁸ A nyom a bőrfodorszál érintésekor keletkezik, vagy nem keletkezik: ez függ a nyomhordozó felülettől és a nyomképződés körülményeitől. A felületen megmarad, vagy nem marad meg, függően a külső körülményektől. Az nem képzelhető el, hogy használható minőségben másmilyen rajzolatú nyom képeződik le, ezt érintettem feljebb is. A háttér problémája hasonló: ha nyolc vétlen nyom közé kilencedikként képeződik le az elkövető nyoma, az semmit sem befolyásol. Ha a nyom átfed egy másik nyomot, akkor általában legalább az egyik értékelhetetlenné válik; ha nem, az értékelhető nyomot azonosítani lehet. Olyan – ismét hangsúlyozom – nem történik, hogy két egymást fedő nyom egy harmadik használható nyomot eredményez.

²⁴⁶ Reidy 2022

²⁴⁷ EFSA 2030

²⁴⁸ Ronde et al 2019b

5. Azonosításelmélet

„*Chaque chose est ce qu'elle est*”: Minden valami az, ami. (Leibniz)²⁴⁹

5.1 A probléma azonosítása: az azonosítás problémája

Az azonosítás képessége velünk született biológiai adottságunk.²⁵⁰ Az észlelés azt jelenti, hogy az érzékelt dolgokat adott tárgyként azonosítjuk, azaz felismerjük.²⁵¹ Az érzékszervek által közvetített nyers adatok feldolgozását a pszichológia alulról felfelé irányuló folyamatoknak nevezi, szemben a felülről lefelé irányuló folyamatokkal, amikor az észlelő személy tapasztalatai, ismeretei, elvárásai és figyelme irányítja az észlelési folyamatot.²⁵² Példa erre: alulról fölfelé irányuló folyamat, ha alakja és fénye alapján azonosítom az olvasólámpát; felülről lefelé irányuló folyamat, ha tudom, hogy az ágy melletti éjjeliszekrényen található tárgy, a tényleges alakjától függetlenül, olvasólámpa lesz.²⁵³ Ebben az értelemben az azonosítás nem csak az emberek sajátja; közismert, hogy pl. a kutya is felismeri (azonosítja) a gazdáját, de még a szúnyog is azonosítást végez, amikor az élő embert választja táplálékforrássul a köztéri szobor helyett.

Amennyire ezek a megállapítások triviálisak, annyira nem triviális az azonosítás absztrakt fogalmát megalkotni. Az azonosítás képessége velünk született adottság, a folyamat megértése vagy leírása azonban korántsem.²⁵⁴ Balláné 2019-es tankönyvében az alábbi fogalmat adja meg: „A kriminalisztikában azonosítás alatt egy, az ügyben releváns személy kilétének megállapítására, illetve egy kérdéses dolog mibenlétének és/vagy eredetének meghatározására irányuló vizsgálatok, eljárások és módszerek összességét értjük.”²⁵⁵ Ennél viszont – álláspontom szerint – lényegesen összetettebb a probléma.

A kriminalisztikai azonosítás megragadása során ugyanis további nehézséget okoz, hogy a szakirodalom eltérő terjedelemben, eltérő tevékenységek megnevezésére használja az azonosítás kifejezést. 1940-ben a szovjet eljárásjogász, Sz. M. Potapov a kriminalisztika lényegének az azonosítást nevezte és az azonosítás fogalmát széles értelemben használva a bűncselekmény helyének, idejének „azonosítását” is ebbe a körbe vonta.²⁵⁶ 1963-ban az amerikai „forensic science” atyjának tekintett P. Kirk a kriminalisztikát az azonosítás művészetének nevezte.²⁵⁷

Napjainkban is létezik a fogalom túl kiterjesztő használata. A kriminalisztika tendenciáiról született monográfiájában Fenyvesi a kriminalisztika fókuszába az azonosítást helyezi.²⁵⁸ Az azonosítás fogalmának túl széles értelemben történő használatát azért nem tartom szerencsésnek, mert a tudományos állítások úgy is értelmesek maradnak, ha Fenyvesi piramis-modelljének csúcsán az „azonosítás” szót kicseréljük a „megismerés”, a „felderítés”, a „bizonyítás” vagy akár a „nyomozás” szóra.²⁵⁹ Létezik ezek mellett az azonosítás

²⁴⁹ Fogarasi 1951. 28

²⁵⁰ Ashbaugh 1999. 1

²⁵¹ Haszhacsih 1950. 44-45

²⁵² Atkinson – Hilgard 2005. 191

²⁵³ Atkinson et al. 1993. 181

²⁵⁴ Ashbaugh 1999. 1

²⁵⁵ Balláné 2019. 36

²⁵⁶ Kertész 1972. 31

²⁵⁷ Kirk 1963

²⁵⁸ Fenyvesi 2014. 32; Fenyvesi 2013b

²⁵⁹ Petrétei 2023

kategóriájának túl szűk értelmezése is, amikor a fogalmon az igazságügyi szakértő által végzett összehasonlító vizsgálatok eredményét értjük. Sőt, ezen belül is az öt úgynevezett klasszikus kriminalisztikai szakértői szakterület (nyom, ujjnyom, fegyver, írás, okmány) összehasonlító vizsgálatainak eredményeit. Az azonosítás fogalmát skálaként felfogva az egyik véglet tehát a teljes kriminalisztikai megismerést, annak minden elemét és mozzanatát az azonosítás fogalmába sűríti, a másik véglet pedig kizárólag a kriminalisztikai szakértők által végzett összehasonlító vizsgálatokat tekinti azonosításnak.

Az említett felülről lefelé irányuló észlelési folyamatok során a tapasztalat, ismeret és elvárás irányít. Nem csak előzetes ismereteinktől, tapasztalatainktól függ, hogy mit észlelünk (fogunk fel) az érzékelt világból; nagyon komoly jelentősége van a figyelmünk összpontosításának, elvárásainknak, de pillanatnyi pszichés állapotunknak is. Ha egy videofelvételen a labda pattogását kell számolnunk a kosárlabdapályán, nem fogjuk észrevenni a színen keresztülsétáló gorillajelmezes szereplőt.²⁶⁰ És megfordítva: ha bűnügyi helyszínen járunk, a tekintetünket szinte vonzani fogják a releváns elváltozások. Az alulról felfelé és a felülről lefelé irányuló észlelési folyamatok nem egymás ellentétei; sőt ezek egymást kölcsönösen meghatározzák és egymásra folyamatosan hatnak.²⁶¹ Előfeszítésnek hívjuk azt, „amikor csak azért, mert egy dologgal korábban egy helyzetben kapcsolatba kerültünk, válaszúthoz érve tendenciózusan inkább az egyik irányba fordulunk.”²⁶² Ez az előfeszítés segít észlelni, azonosítani a releváns elváltozásokat a bűnügyi helyszínen, miközben más (bűnügyileg nem releváns) információk mellett adott esetben elmelegyünk.

Leszögezhetjük, hogy az észlelés során szinte az eszünkkel látunk.²⁶³ Az érzékelt (nyers) adatokat folyamatosan értelmezzük: átszűrjük előzetes ismereteinken, az érzékelés körülményein, az észlelés kontextusán, majd az eredmények alapján strukturáljuk. Így lesz a lőtt seb körüli koszfoltból lebélyegzési jel, a vonalkák sorozatából ruhaszövet nyoma, a horpadásból eszköznyom, a bőr elszíneződéséből hullafolt vagy vérbeszűrődés, a vérfoltból csorgás nyoma. A nyers ingerek feldolgozása automatikus tevékenység, tehát nem tudatosan zajlik. Ennek ellenére fogékony a felülről lefelé irányuló észlelési folyamatokra, és hatással van rá a figyelem.²⁶⁴ Az ingerek automatikus azonosításának szép példája, hogy olvasni tudó emberként nem tudunk úgy ránézni írott magyar szövegre, hogy azt ne olvassánk el.

P. Kirk fent idézett tanulmányában tehát a kriminalisztikát az egyedi azonosítás művészetének aposztrofálja. Elhatárolja egymástól ugyanis a „meghatározást” (identification) és az „egyedi azonosítást” (individualization); meghatározás alatt értve egy tárgy csoportokba sorolását, azaz pl. festékek fajtájának, kábítószeres hatóanyagának meghatározását. Egyedi azonosítás alatt pedig a nyom egyetlen nyomhagyó tárgyra való visszavezetését érti, azaz az ujjnyom azonosítását a világ egyetlen másik ujjával, a lábbelinyom azonosítását az egyetlen konkrét lábbelivel stb.

Ha a szakértő összehasonlító vizsgálatokat végez, amiket követően megállapítja, hogy a helyszínen rögzített celluxon lévő daktiloszkópiai nyomtöredéket és a rendőrségi nyomatlapon látható tenyérnyomatot ugyanaz a kéz hagyta hátra, az kétségtől azonosítás lesz. Felismerhetők a szovjet *Potapov* professzor²⁶⁵ által lefektetett alapvető fogalmak: az

²⁶⁰ Simmons – Chabris 1999

²⁶¹ Rauss – Pourtois 2013

²⁶² Fodor 2010 17.

²⁶³ Angyal 2014

²⁶⁴ Kiefer et al 2012

²⁶⁵ Katona 1965. 105

azonosítandó, azaz a nyomot okozó kéz; az azonosító, azaz a helyszínen rögzített bűnjel; az összehasonlító minta, azaz a nyomozó hatóság által a személytől rögzített tenyérnyomat. Ezt az összehasonlító azonosítást az amerikai forenzikus tudományok atyjának tekintett *Paul Kirk* az „individualization”, azaz egyediesítés névvel illette.

Maga Kirk is megkülönböztette már azonban az azonosítás egy merőben más fajtáját, amit az „identification” szóval jelölt; ezt ahelyett, hogy „azonosításnak” fordítjuk, magyarul az elemzés vagy a meghatározás kifejezéssel adjuk át. Ilyen elemzés vagy meghatározás lesz például a lefoglalt „fehér por” szakértői vizsgálata során a pontos összetétel feltárása; az égéstörmeléből az égésgyorsító maradványainak kimutatása; toxikológiai vizsgálatok során mérgek maradványainak felismerése stb. Még a közelmúltban született hazai tankönyv is abba a hibába esik, hogy a kétféle azonosítást pusztán ugyanannak a tevékenységnek a két lépcsőfokaként értelmezi.²⁶⁶ Egyes esetekben ez igaz lehet: a helyszíni nyom alapján megállapítjuk a nyomot okozó cipő számos tulajdonságát (elemzés) majd az összehasonlító vizsgálat során a helyszíni nyom és a lefoglalt cipőről felvett próbanyom összevetésével megállapítja azok közös eredetét. Ez azonban nem mindig és nem szükségképpen van így. A cipőtalpnak a helyszínen leképeződhet egy akkora részlete is, ami alapján a cipő mérete, fajtája nem állapítható meg, de egyedi azonosításra attól még alkalmas lehet. A daktiloszkópiáról nem is beszélve: egy tenyérnyom-töredéken nincs nagyon mit elemezni (életkor, testméret, nem, foglalkozás), egyedi azonosításra ugyanakkor tökéletesen alkalmas lehet. Illetve megfordítva, az égésgyorsító kimutatása nem azt célozza, hogy egyedileg azonosítsuk a benzinkutat, főleg a benzineskannát, amiből a gyújtogatáshoz használt anyag származik. Talán még szemléletesebb a példa, ha a lőtávolság megállapítását meghatározásnak, elemzésnek tekintjük: rászorított csőtorkolattal, közvetlen közlőről, néhány méterről vagy száz méterről ugyanaz a fegyver ugyanazon a fejen teljesen más elváltozásokat okoz; a lőtávolság megállapítása ellenben semmivel sem visz bennünket közelebb a lőfegyver (vagy a lövő személy) „individualizációjához”, egyedi azonosításához.

Ráadásul Kirk óta a forenzikus tudomány is, a kriminalisztikai gyakorlat is és a jogalkalmazói igények is fejlődtek, legalábbis változtak. A fenti két kategóriába nem férnek bele az úgynevezett diagnosztikai vizsgálatok, amikor a Potapov-féle értelemben vett azonosítóról és azonosítandóról nem beszélhetünk. Ilyen mindaz az eset, amikor a szakértő úgy végez azonosítást, hogy a bűnjeltárgyat szakirodalommal, referencia-adatbázissal, jogszabályi rendelkezésekkel vagy a saját tapasztalatával veti össze. Növényfajok, fajták meghatározása a botanikus szakértő által, állatfaj azonosítása szőrkeplet morfológiai jellemzői alapján, de talán a legtipikusabb a fegyverszakértőnek feltett alapvető kérdés: a rendelkezésére bocsátott „fegyvernek látszó” tárgy a hatályos jogszabályok szerint lőfegyvernek minősül-e. Szándékosan sarkított a példa: egy ilyen megállapításhoz a fegyverszakértőnek nem kell a másik vizsgálóasztalra egy igazi lőfegyvert tennie, hogy a kérdéses „fegyvernek látszó tárgyat” avval tudja összehasonlítani.

Ismét csak külön kategória a bűnjeltárgy és adott hatás közti kapcsolat megállapítása: például, hogy az adott ruhadarab elszakadt egy rántás következtében, elszakadt mert beleakadt valamibe, vagy balta vágása, esetleg éllel rendelkező tárgy metszése okozta rajta a folytonosság-megszakítást? Ha több bűnjeltárgyat, több hatást komplexen vesz figyelembe a szakértő, akkor pedig rekonstrukcióról beszélünk. Megjegyzem, ebben az esetben a több bűnjeltárgy lehet több vércsepp a fal egy tenyérnyi felületén, az összetört járművek és a belőlük leszóródott

²⁶⁶ Balláné 2019. 36, 41

anyagmaradványok tíz méteres körben, vagy a tűz terjedésének nyomai a szoba falán és plafonján.

Nagyon fontos, hogy ezeket az egyaránt az „azonosítás” fogalma alá besorolt tevékenységeket ne keverjük egymással. Amikor megállapításokat teszünk általában az azonosításról, vagy elvárásokat fogalmazunk meg, akkor mindig legyünk figyelemmel a fogalom heterogén, sőt ellentmondásos természetére. Ami igaz lehet az egyik területre, az nem feltétlenül igaz a másakra. Utaltam rá, hogy azonosító és azonosítandó csak az összehasonlító azonosítás területén értelmezhető; „minta” nehezen képzelhető el a rekonstrukció területén. Egyes esetekben az eredmény és a mérési bizonytalanság pontosan számszerűsíthető, ilyen a legtöbb analitikai eszközt, műszert használó szakterület. Más esetekben az eredmények egy többé-kevésbé objektív skálára kerülnek, számszerű értékek (és mérési bizonytalanság) megadása nélkül, ilyen a legtöbb klasszikus kriminalisztikai szakterület által végzett összehasonlító azonosítás (nyom, ujjnyom, írás stb.). Megint más esetekben az eredmény nem skálán foglal helyet, a mérési bizonytalanság nehezen értelmezhető, a számszerűsítés pedig fel sem merül: ilyen például a fenti diagnosztikai vizsgálatok közül az, hogy a szakértőnek átadott dolog lőfegyver-e. Érdekes probléma, hogy az elemzési kérdések vagy a rekonstrukciós tevékenység mennyiben számszerűsíthető, vagy helyezhető el skálán. Az orvosszakértő nem azt állapítja meg, hogy a halál 59,7% valószínűséggel 19,75 órával ezelőtt következett be, hanem inkább olyasmit, hogy a halál 16-24 órával korábban következhetett be.

5.2 Az azonosság logikai fogalmáról

Leibniz az alábbi meghatározását adta az azonosságnak: „*eadem sunt quorum unum potest substitui alteri salva veritate*”, azaz „azonosak azok, amelyek közül az egyik helyettesítheti a másikat, az igazság épségben maradása mellett.”²⁶⁷ Azaz: $X = Y$ abban és csakis abban az esetben, ha X mindazokkal a sajátosságokkal rendelkezik, amelyekkel rendelkezik Y , és ha Y -nak sajátja mindazon tulajdonság, amellyel X rendelkezik. Vagy egyszerűbben (*Alfred Tarski* meghatározása szerint) $X=Y$ akkor és csak akkor, ha X -nek és Y -nak minden tulajdonsága közös.²⁶⁸

Ilyen dolgok a valóságban nem léteznek. Nincsenek olyan dolgok, amik minden szempontból azonosak lennének egymással. Ha másban nem, a téridőben elfoglalt helyükben mindenképpen különböznek.²⁶⁹ (*Leibniz* tételeit megkísérelték cáfolni olyan világok feltételezésével, ahol mindössze két egyforma vasgolyó létezik, más semmi, így a két vasgolyó térbeli helyzeténél fogva sem különböztethető meg egymástól. Még ezekben az esetekben is kimutatható azonban, hogy vagy az önkényes premisszák hibásak, vagy a következtetés nem állja meg a helyét.²⁷⁰)

A dolgok azonosságának kizártságából következik minden egyes dolog egyedisége.

„...az egyedi éppúgy nem létezik általános nélkül, mint megfordítva: általános egyediség nélkül, mindkettő pedig az átmeneti szintézisüket jelentő különös kategóriája nélkül. (...) A dolgok és viszonyok térben és időben határolt egységeinek összessége alkotja az egyedi testeket. Mert hiába megfoghatatlanok, illetve csak probabilisztikusan megfoghatók a mikrovilág testeinek határai, hiába megkülönböztethetetlen két arany-atom egymástól, ha nem lennének az

²⁶⁷ Angelelli 1967

²⁶⁸ G. Havas 1964. 35

²⁶⁹ G. Havas 1964. 36

²⁷⁰ Boda 2007. 14

egyediség minimális védjeggyével, a térben és időben való határokkal megkülönböztetve, akkor nem lehetne kettő belőlük, jóllehet mérhetetlenül több van (...)”²⁷¹

Teljes azonosság nem csak két dolog közt nem létezik, de egyazon dolog az időben sem tekinthető önmagával azonosnak. Epheszoszi Hérakleitosz híres mondása nagyjából kétezer ötszáz éves: nem léphetünk kétszer ugyanabba a folyóba, mert az már nem ugyanaz a folyó. Ez persze dialektikus megközelítést igényel: a Duna vagy a Dráva itt folyt Hérakleitosz idejében is, illetve tegnap is, miért ne léphetnénk bele kétszer? Mert hiába „ugyanaz” a Duna, mégsem ugyanaz, hiszen változott. Napjainkban talán még szemléletesebb a példa: nem nyithatjuk ki kétszer ugyanazt a doboz sört, nem gyűjthetjük meg kétszer ugyanazt a gyufát. Továbbá, folytatva a figyelemfelkeltően groteszk példákat, a humorista Laár András szerint nem tudhatjuk meg egymásról, hogy mennyi időksek vagyunk, hiszen az erre vonatkozó kérdés feltétele és a válasz elhangzása, illetve megértése során is folyamatosan múlik az idő, tehát változna a válasz tartalma.

Még ha egy szabályos vas gömböt is tétélezünk fel, gondoljunk arra, milyen könnyen változik a vas hőmérséklete a környezet hatására; a hőmérséklet hatására hőtágulás lép fel stb. Még a szabályos vasgolyó sem azonos korábbi vagy későbbi önmagával teljes egészében. Teljes egészében e sorok írója, vagy a Tisztelt Olvasó sem azonos tegnapi önmagával: azóta hámsejtek százezreit vesztette el és növesztette újra; egy-két tizedmillimétert nőtt a haja, milligrammban mért testtömege is bizonyára változást mutat, vércukorszintje sem állandó, és így tovább.

Teljes egészében nem azonos, de számtalan szempontból mégis azonos lehet: ez a viszonylagos azonosság. A viszonylagos azonosság mindig véges darabszámú tulajdonság tekintetében áll csak fenn, és pontos tartalma nyilván ezekkel a tulajdonságokkal függ össze. Az iPhone X okostelefon típusát tekintve azonos valamennyi iPhone X okostelefonnal. Okostelefon-mivoltát tekintve azonos valamennyi egyéb okostelefonnal a világon. Apple-termékként azonos a világ valamennyi Apple-termékével. Műszaki cikk mivoltában azonos lehet a világ összes tévéjével vagy villanyborotvájával is. Árúként azonos lehet X mennyiségű krumplival. A beépített LED-lámpára tekintettel azonos a fáklyákkal és gyertyákkal (ugyanis a sötétben világítunk vele). Az „én tulajdonomként” azonos az „én gépkocsimmal”.

A viszonylagos azonosság tehát megfogalmazható úgy is, hogy az adott egyedi tárgy véges darabszámú tulajdonságánál fogva beletartozik egy olyan osztályba, amibe több-kevesebb, ugyanazon tulajdonsággal rendelkező más tárgy is beletartozik. Ezek az osztályok alosztályokra bonthatók és főosztályokká csoportosíthatók a végtelenségig. De nem (feltétlenül) átjárhatók! A fenti iPhone X egyrészt Apple-gyártmány, másrészt okostelefon; és ugyan van nagyon sok Apple-gyártmányú okostelefon, de nagyon sok okostelefon nem Apple-gyártmány, nagyon sok Apple-gyártmány pedig nem okostelefon.

A viszonylagos azonosság hátterében álló tulajdonságok némelyike gyorsan változik, némelyike lassan. A fent már említett vasgolyó hőmérséklete folyamatosan változik a környezet hatására. Ennek során térfogata is változik. A korrózió során összetétele is változik, ezáltal tömege is. Beláthatjuk azonban, hogy e változások némelyike olyan csekély mértékű, hogy ha észleljük is, gyakorlatilag nem zavar bennünket. Más változások nagyobbak, viszont olyan lassan mennek végbe, hogy az megint csak nem zavar bennünket. A klasszikus kriminalisztikai szakirodalom ezt a folyamatos változást megszakító viszonylag állandó szakaszokként interpretálja.²⁷² Evvel a nézettel nem értek egyet, pontosabban igen leegyszerűsítőnek tartom.

²⁷¹ Szigeti 1998

²⁷² Katona 2002. 147

A folyamatos változás nem szakad meg, soha nincsenek állandó szakaszok. „Állandóságot” akkor észlelünk, ha a változás túl lassú, vagy túl csekély mértékű.

Természetesen lehetnek olyan tulajdonságok, amik esetében a folyamatos változás nem így látható, mert a tulajdonság dichotómikus, vagy legalábbis diszkrét. A fenti példánál maradva, az iPhone X abban az esetben „szűnik meg” okostelefonnak lenni, ha teljesen elavul, és már nem képes betölteni e funkcióját. Apple-termék mivolta is akkor szűnik meg majd, ha már felismerhetetlenné vált.

A viszonylagos azonosság kapcsán felteendő legfontosabb kérdés tehát a „milyen értelemben?” vagy „milyen szempontból?” Így kiküszöbölhetünk bizonyos következtetésbeli hibákat:

A zöld kellemes
Ez a kép zöld
Ez a kép kellemes

és

A piszkos kellemetlen
Ez a kép piszkos
Ez a kép kellemetlen.

Látható az ellentmondás: a kép egyszerre kellemes és kellemetlen?! Ez az úgynevezett *quaternio terminorum*, négyes hiba, amikor a következtetésünk három tétel helyett négyet (vagy többet) tartalmaz. A helyesen formulázott következtetés így néz ki:

A zöld kellemes.
Ez a kép – uralkodó színvilágát tekintve – zöld.
Ez a kép – uralkodó színvilágát tekintve – kellemes.²⁷³

Uralkodó színvilágát tekintve kellemes, tisztasági állapotát tekintve kellemetlen, tömegét tekintve pedig 8,4356 kg. Minden attól függ, milyen értelemben, milyen szempontból soroljuk adott osztályba.

A macska – emlősállat.
A macska – főnév.
Némely főnév – emlősállat.²⁷⁴

A hiba itt is nyilvánvaló: eltérő értelemben használtuk a „macska” szót.

5.3 A klasszikus kriminalisztikai azonosítás

„Két tárgyról azt mondani, hogy azonos: értelmetlenség; és egy tárgyról mondani azt, hogy azonos önmagával, annyi, mint semmit sem mondani.” (Wittgenstein²⁷⁵)

A dolgok egyedisége annyira triviális, hogy Wittgenstein értelmetlennek és fölöslegesnek látja az állítását is. Idéztem fentebb dialektikus materialista megközelítést, ami az egyes atomok

²⁷³ G. Havas (1964) 40.

²⁷⁴ G. Havas (1964) 86.

²⁷⁵ Wittgenstein 1963. 157

egyediségét is állítja, és kétségkívül igaza is van ennek a megközelítésnek. Ha az „A” atom itt van, a „B” atom pedig eközben ott, akkor nyilvánvalóan két különböző atomról beszélünk. De vajon ez közelebb visz-e bennünket bármiféle gyakorlati alkalmazáshoz? Öt perccel később vajon meg tudnám-e találni azt az atomot, ami az előbb az „A” atom volt?

Ez a fajta elvi egyediség tehát önmagában értéktelen, ha az azonosítás megalapozására szeretnénk használni. Amire nekünk szükségünk van, az a szelektivitás, a megkülönböztető erő, azaz a tulajdonságok olyan halmaza, ami az adott „A” objektumra jellemző, de más objektumokra nem, vagy kevésbé. Ha az objektumok adott csoportjánál nincs túl sok ilyen tulajdonság, akkor azok nagyon nehezen lesznek egymástól megkülönböztethetők, vagy ugyanaz az objektum más időpontban nehezen lesz felismerhető.

Lássunk egy provokatív példát! „Minden” egyedi? Igen. Az ujjnyomatot létrehozó bőrfelület is? Igen. A bőrfelület részét képező bőrfodorszál is? Igen – feleljük elbizonytalanodva. A bőrfodorszál egy-két milliméter hosszú szakasza is? Igen – és talán már sejtjük, hogy hova fog ez kifutni. Ugyanis a fodorszál egy milliméteres szakasza által hagyott nyomot nem fogjuk tudni a fodorszál egy milliméteres szakaszával azonosítani. És itt lépünk is még egyet tovább: hogy beszélhetnénk „azonosításról” egyáltalán, mikor a fodorszál és a fodorszál nyoma két különböző objektum, és mindkettő tökéletesen egyedi?

Az azonosításelmélet egyik leglényegesebb fogalma a „sajátosság”. Minden dolog számtalan tulajdonsága alapján jellemezhető, és e tulajdonságok adott esetben szintén számtalan értéket vehetnek fel. Ezek összessége a dolog sajátossága. Minden dolog egyedi, tehát két különböző dolog esetében mindig lesz elvileg legalább egy (gyakorlatilag pedig számtalan) olyan tulajdonság, ami eltérő az egyikben és a másikban is. Ráadásul a legtöbb tulajdonság pontos értéke folyamatosan változik. Az azonosítás során az objektum összetett minőségeit egyes tulajdonságokra, vagy tulajdonságok osztályára kell felbontani, így ki tudunk nyerni egyszerű, összevetésre alkalmas tulajdonságokat.²⁷⁶ Ez a szellemi művelet egyfajta absztrahálás: a szinte végtelen sok tulajdonság, sajátosság közül kiválasztásra kerülnek azok, amik vizsgálhatók, amik az összehasonlításra kerülő tárgyakban egyaránt megvannak vagy meglehetnek, illetve amik egyidejű fennállása a két tárgyban a tárgyak kapcsolatát igazolhatja.

A daktiloszkópiában ilyen sajátossági pontok például a minúciák, az ujjnyomat alkotó bőrfodorszálak megszakadásai és elágazásai. A daktiloszkópiái nyom úgy keletkezik, illetve a nyom akkor minősül daktiloszkópiainak, ha az ujjakon, tenyereken, talpakon lévő bőrfodorszálak a felülettel érintkezve, (a felületre anyagot felhordva vagy onnan anyagot leválasztva) alaki jellemzőiket leképezik. A daktiloszkópiái nyom tehát a bőrfodorszál méretének és lefutásának rajzolata a felületen. A daktiloszkópiái nyom mint sajátos rajzolatban hátra maradt biológiai anyagmaradvány nagyon sok tulajdonsággal rendelkezik (vegyi összetétel, kémhatás, hőmérséklet stb.), ami a daktiloszkópiái azonosítás szempontjából indifferens. A daktiloszkópiái azonosítás szempontjából kizárólag a leképeződött rajzolat egyes jellegzetességei számítanak „sajátosságnak”, más tulajdonságra a daktiloszkópia nincs figyelemmel. Ezt tehát egyfajta absztrakció.

(Traszológiai értelemben vett) nyomok összehasonlító azonosítása alatt annak megállapítását vagy kizárását értjük, hogy a vizsgált nyomok, nyomatok, illetve minták azonos nyomokozótól származnak. Ezen belül, a daktiloszkópiái azonosítás során helyszíni, véletlenszerűen keletkezett nyomok, illetve ellenőrzött körülmények között felvett nyomatok kerülnek

²⁷⁶ Katona 1965. 113

összehasonlításra (nyom-nyomat és nyomat-nyomat a gyakoribb, nyom-nyom és nyomat-nyom a ritkább). A daktiloszkópiái azonosítás a fodorszálak rajzolatára támaszkodik, azon belül is leginkább a második szintű tulajdonságokra, azaz a minúciákra. A minúciák (a fodorszálak végződése, elágazásai stb.) adott mennyisége egy csoportban ugyanis rendkívül magas szelektivitással, megkülönböztető erővel rendelkezik. (Később részletesebben is kifejtem majd, hogy az azonosítás nem csak a minúciákra támaszkodik, bár azok fontossága kétségtelen.)

A daktiloszkópia (a traszológiához hasonlóan) klasszikus kriminalisztikai szakterület, nem rendelkezik úgynevezett anyatudománnyal. Felhasznál (természet-) tudományos eredményeket, illetve azokra építkezik, de nem része egyetlen természettudománynak sem. Végző soron a daktiloszkópia is „vonalkák nézegetésén” alapul, szabatosabban fogalmazva képi információk vizuális összehasonlításán.²⁷⁷ A daktiloszkópiái azonosítás során kiemelt jelentőségű, hogy a minúciák csoportja szemmel összevethető minúciák más csoportjaival. Beállított kísérlet során, megfelelő nagyítás esetén három ujjnyomat közül gyakorlatilag bárki meg tudja keresni a két egyformát és a harmadik különbözőt; ez pontosan olyan, mint a rejtvényűjságok játéka a két kép közti hat apró különbség keresésére. A szakértői szakismeret és tapasztalat ahhoz kell, hogy egy töredékes helyszíni nyom jól legyen beállítva (ne fejjel lefelé stb.), illetve annak megítéléséhez kell, hogy hol érdemes keresni (melyik kéz, melyik ujj, a tenyér melyik része); hiszen rejtvényűjságok feladványaiban hat apró különbséget megtaláló játékos legyen a talpán, aki egy ötször tíz milliméteres nyomot össze tud hasonlítani három-négy szóba jöhető személy nyomtatlapjával, tíz átforgatott ujjával és két tenyerével. És nem szabad elfelejtenünk, hogy a nyom lehet nem oldalhelyes (tehát tükörkép), nem színhelyes (tehát negatív kép), a ráfogás vagy a felület jellege miatt torzulhat, illetve adott esetben több nyom is lehet egymáson.

A daktiloszkópiái azonosítás a matematika segítségével igen nehezen megfogható, képi információk vizuális összehasonlítására épül, amit képzett és tapasztalt szakember hajt végre. Ennek ellenére vagy evvel együtt kétségtelenül tudományos módszer: meghatározott módszertant és technikákat használ a szakértő a vizsgálata elvégzéséhez és a következtetései levonásához, aminek az eredménye korlátlanul reprodukálható, akár más szakértők által is.²⁷⁸ Ismét utalok rá, hogy a pragmatikus igazság-elmélet szerint az az ismeret, ami a gyakorlatban működik, igaznak tekinthető.

5.4 A variabilitás

Galton egyik axiómája, hogy minden ujjnyomat egyedi. A fenti okfejtés alapján – mivel minden létező objektum egyedi – egy másik fogalmat indokolt használni, ez pedig a variabilitás, a változatosság, sokféleség, azaz az esély, hogy adott jellemzők adott kombinációja a természetben véletlenszerűen előfordulhat még egyszer. A variabilitás tehát leegyszerűsítve, hogy „hány egyforma ujjnyomat létezhet?” Ez ontológiai kategória. A szelektivitás ennek a másik oldala, a megkülönböztető erő, az objektum tulajdonságainak olyan halmaza, ami az adott objektumra jellemző, de más objektumokra nem, vagy kevésbé. Azaz a kriminalisztikai használhatósága objektumok megkülönböztetésére. Ez inkább ismeretelméleti kategória. Megfigyelhetően szoros összefüggés van köztük, ugyanannak a sokszor „egyediség” szóval jelölt fogalomnak a két oldalát képezik. A daktiloszkópiát szelektívvé teszi, azaz alkalmassá teszi a kriminalisztikai azonosításra egyrészt a minúciák rendkívüli variabilitása, másrészt a szelektív jellemzők időbeli állandósága, harmadrészt pedig a minták összevetésének viszonylagos egyszerűsége.

²⁷⁷ Kertész 2002

²⁷⁸ Bush 2009

Az ujjnyomatok variabilitását (az esélyt két különböző ujj nyomatának megegyező voltára) illetően Schreiber Dániel és a Ridegh-Olchváry szerzőpáros is Galton klasszikus arányára (egy a hatvannégy milliárdhoz) hivatkozik.²⁷⁹ Gábor Béla saját számításokat mutat be többek között a dánosi szakvéleményében is.²⁸⁰ Ennek egyetlen szépséghibája, hogy alapvető kombinatorikai hibát vét: ha száz helyen szerepel kétértékű változó, az nem száz a másodikon (azaz tízezer), hanem kettő a századikon (ez egy harmincegy jegyű szám), tehát ahol Gábor Béla tízezerrel szoroz, ott ahelyett evvel az óriási számmal kellene szoroznia. Hozzáteszem azonban, hogy az „egy a hatvannégy milliárdhoz” arányt Galton nem tudományos számításnak szánta, hanem inkább gondolat kísérletnek. Könyvében több különböző műveletet követően két ujjnyom megismétlődésének valószínűségét úgy írja le, hogy $1:2^{36}$; a szépséghiba itt is az, hogy kettő a harminchatodikon nem hatvannégy milliárd, hanem több mint hatvannyolc milliárd.²⁸¹ Nem fejt ki, hogy miért írt „csak” hatvannégy milliárdot.

Galton után még nagyon sokan foglalkoztak evvel a kérdéssel, ezeket igyekszem röviden áttekinteni. Előre bocsátva, hogy minden kutató csillagászatian alacsony valószínűségekre jutott az ujjnyomatok véletlenszerű megismétlődésének lehetősége kapcsán.²⁸²

Az első számítási modellt a tízujjas nyilvántartást kidolgozó Edward Henry mutatta be²⁸³, és *Balthazard* fejlesztette tovább 1911-es művében. Később több más szerző módszerének is ez lett az alapja, mégis Henry-Balthazard modellként szokás rá hivatkozni. Ennek lényege, hogy a véletlenszerű megismétlődés esélyének kiszámításához az egyes minúciák előfordulási esélyét hatványozzák a minúciák számával. Henry és Balthazard is $1/4$ értékre tette a minúciák előfordulási esélyét, Balthazard szerint ezek ugyanis a következők lehetnek: elágazás jobbra, elágazás balra, megszakadás jobbra, megszakadás balra. *Bose* 1917-ben ugyancsak $1/4$ értéket határozott meg, csak ő az alábbi minúciákat vette ehhez alapul: pont, elágazás, megszakadás, folyamatos fodorszál. *Wentworth és Wilder* modellje 1918-ban ésszerűtlenül magasnak tartotta az $1/4$ előfordulási esélyt, és javasolták az $1/50$ használatát. *Cummins és Midlo* modellje 1943-ból megvizsgálta és megtartotta az $1/50$ értéket a minúciák előfordulási esélyére, viszont javasolták korrigálni az ujjnyom típusának ismeretében, $1/31$ értékkel.²⁸⁴

Cummins és Midlo modellje szerint tehát annak valószínűsége, hogy a minúciák kombinációja megismétlődik: $P(C) = (1/31)(1/50)^N$, ahol „N” a vizsgált minúciák száma. Az $1/50$ hatványai alapján tehát egy minúcia ötven ujjanként ismétlődik meg, Cummins és Midlo korrekciója szerint, ha az ujjnyom fajtája is ismert, akkor 1550 ujjanként ismétlődik meg. Két minúcia esetén 2500, ismert fajta esetén 77.500 ujjanként ismétlődik. Öt minúcia esetén háromezerhatszázötvenkét millió ötszázezer ujjra, ismert fajta esetén kilencezer hétszáz millió ujjra van szükség. A hazai szabályok szerint tíz minúcia esetén tekinthető a nyom egyedi azonosításra alkalmasnak; ez csaknem tíz a tizenhetediken, kilencvenhétezer billió ujj vizsgálatakor bukkanna fel. Maga a 0,02 a tizedik hatványon mint valószínűség talán úgy érzékeltethető a legjobban, hogy ez az esély megfelel annak, mint két egymást követő héten megnyerni az ötöslottó főnyereményét ugyanavval a számsorral, és a harmadik héten még egy kettést is nyerni vele. Ekkor nem vettük figyelembe a fajtát; annak ismeretében kicsit több, mint háromtrillió ujj vizsgálata során bukkanna fel két véletlenszerűen azonos.

²⁷⁹ Schreiber 1925. 9; Ridegh – Olchváry-Milvius 1936. 167, 177

²⁸⁰ Ibolya 2013

²⁸¹ Galton 1892. 110

²⁸² Solymosi – Tauszik 2007

²⁸³ Henry 1900. 54

²⁸⁴ Cummins – Midlo 1943. 143

1968-ban Gupta fejlesztette tovább a Henry-Balthazard modellt, részletesen megvizsgálva az egyes minúciatípusok relatív gyakoriságát. Megállapította, hogy az elágazások és a végződéses 8/100 eséllyel fordulnak elő, minden más minúcia viszont 1/100 eséllyel. Így egy összetettebb számítást javasolt az 1/50 helyett, ahol 1/10 értéket kapnak az elágazások és végzések, 1/100 értéket minden más minúcia (horog, pont, szem stb.), 1/10 értéket a nyom fajtája, 1/10 értéket a fodorszál-számlálás eredménye stb.

A Henry-Balthazard modell alapvetően nem hibás, a módosított változatait máig tekinthetjük helytállónak. A legfőbb kritika a módosított változatokkal szemben is, hogy a minúciák egymáshoz képesti elhelyezkedését nem veszi figyelembe, más modellek ezért többnyire három kategóriára épülnek: a minúciák fajtája, a minúciák elhelyezkedése, illetve a nyom fajtájának általános jellege.

Roxburgh 1933-as modellje teljesen más megközelítést alkalmazott. Polárkoordináta-rendszerként fogja fel az ujjnyomatot, ahol az origó (avagy polár) a magpont. Roxburgh Balthazard rendszeréről mintázta a négy lehetséges minúcia-típust. Első megközelítésében a kombinációk számát a fodorszálak számának és a figyelembe vett mintatípusoknak a szorzatát emeli a minúciák darabszámának hatványára. Azaz a lehetséges kombinációk száma $(RT)^N$, ahol „R” a fodorszálak száma (azaz a vizsgált terület széle és a magpont közti távolság, a fodorszálak számával kifejezve). „T” a figyelembe vett minúciatípusok száma, ez Balthazard modelljével egyezően 4. Az „N” most is a minúciák száma. (Megjegyzem, tíz minúcia és tíz fodorszál esetén ez tíz a harminchatodikon lehetséges kombináció, ami értelmezhetetlenül magas szám.)

Roxburgh egyenlete második változatába beemelt egy konstans 1000 értékű „P” szorzót, amennyiben ismerjük az ujjnyom fajtáját és jól látszik a magpont. Így $(P)(RT)^N$ lett az egyenlet. Még később a „T” értékét módosította, 271 ujjnyom vizsgálata során azt találta, hogy nyolcszor fordul elő a leggyakoribb minúcia, így a T értékét 271/8 negyedik gyökeként 2,412-re tette. Beemelt továbbá egy, a nyom minőségére vonatkozó változót („Q”), amivel osztani kell az értéket: tökéletes nyom esetén egy 1, „jó átlagos” esetén 1,5, gyenge átlagos esetén 2, rossz minőségű nyom esetén pedig 3. Továbbá javasolta, hogy a „P” érték is csökkenjen, ha bizonytalanok vagyunk az ujjnyom állásában, ezt egy „C” értékkel javasolta megtenni; ha egyáltalán nem látszik a minta, akkor pedig a „P” értéket ki kell hagyni. Az így módosított egyenlet tehát $(P/C)(RT/Q)^N$. (Légből kapott számokkal: hat fodorszál, tíz minúcia, „átlagos jó” minőségű nyom, felére csökkentett P érték esetén háromezeröttszáz milliárd jött ki; tíz fodorszál, tíz minúcia, jó minőségű és ismert állású nyom esetén pedig hatvanhatezer billió...)

Roxburgh modellje abszolút visszhang nélkül maradt a szakirodalomban, gyakorlatilag ismeretlen volt 1985-ig. Ebben közrejátszhatott, hogy a „*Sankhyā: The Indian Journal of Statistics*” folyóiratban publikált. Jelenleg gyakorlatilag a keresztnéve sem deríthető ki, a cikkeiben is csak a „T. J. Y. Roxburgh” van feltüntetve, illetve a neve mellett feltüntetett „*bar-at-law*” és „I. C. S.” alapján az indiai brit közigazgatás jogásza volt. Munkáit a többször idézett David A. Stoney fedezte fel 1985-ben, doktori értekezése írása közben.

A számítási modellek csoportosíthatók; a Henry-Balthazar megközelítések a rögzített valószínűségi modellek, Roxburgh megközelítése fodorszál-modell; Galton megközelítése, illetve Osterburg 1977 és 1980 között kidolgozott módszere pedig rács-modell.

Osterburg kis négyzetekre osztja fel az ujjnyomot, és egy-egy négyzetre tizenháromféle lehetőséget vizsgál: tízféle minúciát, fodorszálat, üres négyzetet, illetve ezek kombinációját.²⁸⁵ A leggyakoribb minúciából, a megszakadásból tizenkettőre van szükség, hogy tíz a huszadikon ujj között még egyszer előforduljon. Hármás elágazásból, a legritkább minúciából, ugyanakkor elegendő három, ugyanehhez a valószínűségi értékhez.

A modellek csoportosítása megkülönbözteti továbbá a viszonyított mérési modelleket, illetve a generatív modelleket. Az előbbiek lényege, hogy a minúciák fajtáján kívül azok állását, illetve egymáshoz viszonyított helyzetét is figyelembe veszi. Ilyen modellek: a francia L. Amy a negyvenes évekből, az amerikai M. Trauring 1963-ból és C. R. Kingston 1964-ből, a svájci C. Champod és P. Margot 1995-ből.²⁸⁶ A generatív modellek a nagy adatbázisok vizsgálatára épülnek; ezek olyan statisztikai modellek, amelyek a jellemzők (sajátosságok) eloszlását reprezentálják egy adott sokaságban. Ezeket a jellemző eloszlásokat egy úgynevezett tanító adathalmazon keresztül tanulják meg. Ezek után a jellemzőket ebből az eloszlásból generálják, hogy teszteljék azok egyediségét. Az, hogy milyen tanító adathalmazt használnak, lényegtelen, amíg az az egész populációt reprezentálja.²⁸⁷ Ezeket a modelleket részletesen nem tárgyalom, nem lehet egyszerű képlet-behelyettesítéssel bemutatni. Ugyanakkor ezek is gyakorlatilag kizárják, hogy két ujjnyomat véletlenül megegyezzen.

Alapvetően a minúcia-kombinációk véletlenszerű megismétlődésének esélyeivel foglalkozó modelleket a PRC (*Probability of Random Correspondence*) betűszóval jelöljük. Ez a megközelítés a minúcia-kombináció (azaz az ujjnyomat) előfordulási esélyét abszolút mértékben adja meg, tehát a világ összes lehetséges ujjához képest. Az LR (*likelihood ratio*) betűszóval jelölt modellek két konkrét nyomat egymáshoz képesti viszonyát vizsgálják.²⁸⁸

5.5 A variabilitás empirikus és holisztikus megközelítései

A matematikai számítások mellett három további hétköznapi érveléssel is alátámaszthatjuk az ujjnyomatok rendkívüli variabilitását. Az egymásra leginkább hasonlító emberi lények a világon az egypetéjű ikrek, egyforma DNS-sel, de még az ő ujjnyomataik is eltérnek egymástól. Ez a tény lassan vert gyökeret a tudományban, még 1926-ban is publikálták angol orvosi szaklapban, hogy az egypetéjű ikret ujjnyomata azonos.²⁸⁹ A daktiloszkópia huszadik század eleji térhódításakor sokan kérdőjelezték meg az egyediséget, és sokszor próbálták cáfolni azt. Ez soha nem sikerült. Napjainkban óriási számítógépes adatbázisok működnek, az FBI gyűjteményében százhatvanmillió ujjnyomatlap van²⁹⁰ (2004-ben 47 millió gyanúsított személyről volt ujjnyomatlap, illetve harmincmillió civil személyről²⁹¹); ezek között az AFIS azonnal megtalálná a két esetlegesen azonos nyomatot.

Egy 1998-ban publikált cikk²⁹² óvva int az egyediség empirikus megközelítésétől, mert az redukcionista. Az egyediség nem egyszerűsíthető le sajátossági pontok számolgatására. Minden fodorszál egyedi, ezek kombinációja is egyedi. Az, hogy véletlenszerűen fejlődő és változó struktúrák különbözőek lesznek még azonos alapokról indulva is, a természet alapvető törvénye.

²⁸⁵ Osterburg et al 1977

²⁸⁶ Stoney 2001

²⁸⁷ Ogunlana 2021; Dass et al 2009

²⁸⁸ Gomes – Matsushita 2025

²⁸⁹ Bak 1934

²⁹⁰ <https://www.fbi.gov/news/stories/fbi-marks-100-years-of-fingerprints-and-criminal-history-records> (2025. 05. 18.)

²⁹¹ <https://archives.fbi.gov/archives/news/testimony/fbi-fingerprint-program> (2025. 05. 18.)

²⁹² Hughes 1998

Az empirikus megismerés különbözhet a tudományos megismeréstől. Az analógia a gravitáció: ennek empirikus megközelítése, hogy a tárgyak lefelé esnek, hiszen ez a mindennap tapasztalatunk. Ám ha azt gondolnánk, hogy a gravitáció mindössze azt jelenti, hogy a dolgok lefelé esnek, előbb-utóbb feltennénk a kérdést, hogy miért is biztos, hogy legalább néha a dolgok nem esnek felfelé. Történelmi tény, hogy régen biztosra vették: a nehezebb dolgok gyorsabban esnek, pedig ez nem igaz. Ezek az empirikus megismerés korlátai, amik (a gravitációt illetően) nem magyarázzák a bolygók mozgását, és nem képesek megtervezni a holdraszállást. A cikk lényege, hogy az empirikus megismeréshez ragaszkodni dogma, a sajátossági pontokra redukálni az egyediség kérdését tudománytalan, bár kétségtelenül egyszerűbb erre betanítani valakit, mint a tudományos hátteret elmagyarázni.

A fentieket annyival árnyalnám, hogy a gyakorlatban nagyon sok olyan helyszíni nyom létezik, amiknél pórusképet, fodorszál-szélességet, fodorszálak közti távolságot stb. igen nehéz figyelembe venni. Adott esetben az ábra típusa sem látszik, vagy éppenséggel nem ujjbegyről, hanem második-harmadik percről vagy tenyérrel van szó, a minúciák azonban ekkor is jól látszanak. Nem véletlenül van a minúciáknak, az amerikai megközelítésben második szintű jellemzőknek kitüntetett szerepe az azonosításban. Az pedig igenis ténykérdés, hogy vannak olyan egy-két minúciából álló kombinációk, amik több embernél is előfordulhatnak. Az egész monodaktiloszkópia arra épül, hogy véges darabszámú például a magpontok lehetséges változata. Kiss Ernő kéziratában²⁹³ a jobbra dőlő hurokfajta nyomatok magpontját illetően 489 belső és 445 külső tulajdonság-típust különböztet meg. Ezek a magpont-tulajdonságok körülbelül 3-4 minúciát jelentenek. Egyenletes megoszlást figyelembe véve 217.605 jobbra dőlő magpont-típus van, és ugyanennyi balra dőlő. (A megoszlás nyilvánvalóan nem egységes, de a gyakoribb magpont-típusok miatt az érvelést ez nem gyengíti.) Ez a négyszázharmincötezer-körüli változat soknak tűnhet, amíg figyelembe nem vesszük, hogy a hurok a leggyakoribb nyomatfajta, 60-65% körül alakul. Másrészt a mutató-, gyűrűs- és középső ujj igen hasonlít egymásra. A tízmilliós Magyarországon ez hatvanmillió ujjat jelent, amik csaknem kétharmada hurok. Azaz harmincöt-negyvenmillió ujj vehet fel négyszázharmincötezer-féle változatot. Egyenletes eloszlást, tehát az irreálisan ideális lehetőséget figyelembe véve is nagyjából kilencven ujjnak lesz ugyanolyan külső és belső tulajdonságot mutató magpontja. A valóságban valószínűleg a magpontok 80%-a a lehetséges kategóriák leggyakoribb 20%-ába tartozik, tehát a gyakori magpont-típusokon több száz ujj osztozik majd (míg a ritka típusokon adott esetben csak néhány). Több száz ennyire hasonló magpont között pedig, főleg gyengébb minőségű helyszíni nyomok esetén, lesznek egymástól megkülönböztethetetlenek.

John „Dusty” Clark, egy kaliforniai daktiloszkópus felhívja a figyelmet, hogy az egyetlen fodorszál tökéletes egyedisége igaz lehet a fodorszála, annak háromdimenziós valóságában; ugyanakkor kétdimenziós nyomára már nem feltétlenül. Az objektum egyedisége nem biztos, hogy leképeződik az objektum nyomában is. Ezért kiáll a sajátossági pontok számolása mellett. Cikkében bemutat vágott képen egy helyszíni nyomot és egy nyomtatot, amik nyolc sajátossági pontban megegyeznek egymással – a nem vágott képen, ahol nyolcnál több sajátossági pont is látszik, már vannak különbségek.²⁹⁴ Figyelemreméltó gondolata továbbá, hogy az ACE-V módszer az eljárás pontosságát szavatolja, nem a végeredmény helyességét.

Clark cikkére Wertheim válaszolt²⁹⁵, aki az ellenkező álláspontot képviseli, nézete szerint a harmadlagos tulajdonságoknak is olyan megkülönböztető ereje van, amit az azonosítás során

²⁹³ Kiss 1951, táblázatos mellékletek nagyrészt számozás nélkül.

²⁹⁴ Clark 2002

²⁹⁵ Wertheim 2002

fel lehet, fel kell használni. Idézi Faulds egyik könyvét; Faulds szerint semmi sem zárja ki, hogy az ember valamelyik ujjá ugyanolyan legyen, mint egy másik ember másik ujjá, az ellenkezőjét állítani pusztán dogma.²⁹⁶ Wertheim rámutat továbbá, hogy az 1905-ös Stratton-ügyben, a védelem tanújaként, Faulds azonosításra alkalmatlannak ítélte egy harminc minúciát tartalmazó helyszíni nyomot. Wertheim szerint ez annak tudható be, hogy a daktiloszkópia tudománya fejlődik, bár azt is megjegyzi, hogy Fauldsot a Scotland Yard iránti harag is vezette. Véleményem szerint döntően ez utóbbiról van szó.

5.6 Az ACE-V módszertan

Az ACE-V betűszó, A (Analysis) azaz elemzés; C (Comparison) azaz összehasonlítás; E (Evaluation) azaz értékelés; V (Verification) azaz igazolás.

A klasszikus kriminalisztikai szakterületeken az azonosítás metodológiáját talán legigényesebben a daktiloszkópia dolgozta ki. Lehetőségek különböző szuperimpozíciós (egymásra vetítő) módszerek, a nyomot ráccsal kis szektorokra felosztó módszerek, a releváns sajátossági pontokat a nyomban és a nyomatban összekötő, majd az így nyert geometriai alakzatot összevető módszerek stb.²⁹⁷ De a legfontosabb a hagyományos módszer, az úgynevezett ACE-V.²⁹⁸ Ezt a módszertant használja a daktiloszkópia világszerte, sőt, a többi klasszikus szakterületre is jól alkalmazható.

Az említett egymásra vetítő vagy geometriai alakzatokat összehasonlító módszerek inkább korábbi ajánlások voltak abból a célból, hogy a daktiloszkópiái azonosítás eredményeit laikusoknak, például egy bírósági tárgyaláson be lehessen mutatni. „Új eljárás az ujjnyom azonosítás bizonyító értékének fokozására” címmel a Rendőrségi szemle 1956/9. száma a 838-843. oldalon lengyel és német szakértők munkásságára hivatkozik, további forrás megjelölése nélkül. Nevezettek a szakvéleményben elhelyezik a kinagyított nyomot, nyomatot, berajzolják a minúciákat, illetve egy sokszög alakzattal érzékeltetik, hogy a minúciák egymáshoz képest ugyanúgy helyezkednek el (ti. csinálnak egy sokszöget a nyom, és egyet a nyomat esetén is, és a két sokszög képét is egymás mellé teszik). Ennél fontosabb: a dialektikus materializmus megközelítését alkalmazva élesen elválasztják az analízis-szintézis folyamatát, ahol a szintézis lesz a mai ACE-V folyamat „E” eleme, az analízis pedig az „A” és a „C”. Ennek jelentőségét az adja, hogy az „ACE” lépések első publikálása külföldön is csak néhány évvel később történt meg.²⁹⁹ A daktiloszkópia 1979 körül kezdte alkalmazni az ötvenes évek végén publikált „ACE” módszert immár ACE-V módszerként, széleskörű ismertségre viszont csak a kriminalisztika ostroma során tett szert.³⁰⁰

„A” mint elemzés

Az analízis az ógörög ἀνάλυσις (*ánálüszisz*) szóból ered, az ἀναλύω (*ánáliüő*) kifejezésből, ami az ἀνά- (*áná-*, „keresztül” vagy „át”) és a λύω (*lüő*, „lazítom, oldom”) szavak összetétele. Szó szerinti jelentése így a feltörés, kibogozás. Lényegében bármilyen komplex probléma felbontását jelenti kezelhető méretű kérdésekre, azaz a tudományos megismerés adatgyűjtő szakaszának felel meg.

²⁹⁶ Faulds 1923. 31

²⁹⁷ Olsen – Lee 2001

²⁹⁸ Romanek et al 2004. 118-121

²⁹⁹ Huber 1959; Huber 1960

³⁰⁰ Triplett – Cooney 2006

A daktiloszkópiai azonosítás során lényegében ugyanerről van szó. Az elemzés során a szakértő alaposan megvizsgálja a nyomot, annak tisztaságát, élességét, kontrasztosságát, a nyomhordozót és a nyomelőhívási módszert stb. Absztrahál, a problémát megtisztítja az irreleváns információktól. Egy vizsgált nyomnak, nyomhordozónak számtalan olyan tulajdonsága van, ami az azonosítás során nem releváns, ezeket tehát a szakértő nem fogja figyelembe venni. Feltárja az első szintű tulajdonságokat, azaz a nyom fajtáját – ha ujjbegyről van szó, és a fajta látható és megállapítható. Feltárja a második szintű tulajdonságokat, azaz a minúciákat; továbbá a harmadik szintű tulajdonságokat: a fodorszál jellegzetességeit, a pórusokat, a lesüllyedt fodorszálakat, a ráncokat és karcokat, hegeket stb. A nyom lehet színhelyes vagy sem, azaz lehet megszínezve a fodorszál, vagy a fodorszálak közti barázda. A nyom lehet oldalhelyes vagy sem; a nem oldalhelyes lényegében tükrözött. (A szín- és oldalhelyességről még a krimináltechnikai részben részletesebben írok.)

Az analízis során születik döntés arról is, hogy a vizsgált nyom azonosításra alkalmas-e egyáltalán. Ez a szakértői vizsgálat egyik legnehezebb része: Annak eldöntése, hogy megvan-e a szükséges és elégséges mennyiségű információ a nyomban, az észlelt információ a nyomtöredék része-e vagy sem, egymásra fogott nyomok esetén melyik sajátosság melyik fogáshoz tartozik, az elegendőnek tűnő sajátosságok egymással összevethetők-e.³⁰¹

Az alkalmatlan nyomok összehasonlítására nem kerül sor. Beszélhetünk tehát az azonosításra alkalmasságról, aminek eredménye azonosításra alkalmas vagy alkalmatlan lehet, illetve az összehasonlításra alkalmasságról, aminek az eredménye azonosításra alkalmas, csak kizárásra alkalmas, vagy alkalmatlan lehet.³⁰² Hazánkban 2023 végén kezdtük meg e hármas felosztás bevezetését, 2025 első félévében azonban még nem került bevezetésre. Megjegyzem, a „kizárásra alkalmas” helyett a „kizárásra használható” kifejezést használjuk, mert az alkalmas-alkalmatlan fogalompár olyan mélyen gyökerezik, hogy egy „új” alkalmas-kategória bevezetése csak zavart okozna.

Egyes államokban vagy intézetekben az alkalmasság kritériumait a szakmai protokollok kifejezetten tartalmazzák, máshol ilyen küszöb nincs. Pontosabban az analízis eredményeként a szakértő felelőssége annak meghatározása, hogy a vizsgált tárgy azonosításra alkalmas-e, azaz megkezdhető-e az összehasonlító vizsgálat. Ezt a különbségtételt numerikus és holisztikus megközelítésnek hívjuk – a numerikus értelemszerűen az, ahol számszerűen meghatározott küszöbérték van. Fontos, hogy ez a numerikus küszöb az alkalmasság eldöntésénél kap szerepet, nem pedig az összehasonlításnál. Az összehasonlítás esetén Edmond Locard 12 minúcia kölcsönös megfelelését tartotta követelménynek, erre tekintettel nagyon sok országban terjedt el a 12 minúcia mint az azonosításra alkalmasság küszöbértéke.

Hazánkban kezdetben nem létezett numerikus standard az alkalmasság megállapításához, Gábor Béla vagy Schreiber Dániel könyveiben nem szerepel ilyen. Minden bizonnyal holisztikus megközelítést alkalmaztak a korabeli szakértők, ugyanakkor a kisméretű vagy egyébként gyengébb minőségű nyomtöredékeket valószínűleg nem vizsgálták. Kiss Ernő kéziratban maradt monográfiájában például annyit ír, hogy a helyszíni ujjnyom közepe az igazán értékes (és elgondolkodtató, hogy le kell írnia: a fodorszál elmosódása vagy szakadozottsága a nyomban nem minősül sajátosságnak).³⁰³ A második világháborút követő szakirodalomban megjelent a 12 minúciás küszöb, majd később a 10-12 minúcia

³⁰¹ Romanek 2007

³⁰² Champod et al 2016. 51

³⁰³ Kiss 1951. 403

követelménye,³⁰⁴ végül a napjainkig használt tíz minúciás küszöb.³⁰⁵ A küszöb csökkentése azt a célt szolgálta, hogy egyre több helyszíni nyomot tudjanak a szakértők feldolgozni. Tehát ne csak a „szép” teljes nyomokat, hanem egyre kisebb nyomtöredékeket. És ha az ábrára-fajtára nincs szükség, csak a sajátossági pontokra, ugyanaz a módszertan alkalmas az ujjak mellett a második-harmadik percek, tenyerek, sőt akár talpak azonosítására is.

Az első hazai AFIS idején a rendszerbe a legalább 12 sajátossági pontot tartalmazó nyomokat lehetett csak feltölteni, tehát voltak olyan nyomok, amit a szakértő alkalmasnak ítélt, de az AFIS-ban nem tudott kerestetni. Ezt nevezhetjük „AFIS alkalmas” kategóriának, szigorúan idézőjelben. Jelenleg ilyen probléma nincs. Az AFIS keresést azonban nagyban elő tudja segíteni, ha a szakértő maga jelöli be a releváns minúciákat, illetve megjelöli a nyom orientációját, illetve – a korábbi AFIS-modellek idejében – a lehetséges nyomhagyó ujjat vagy tenyérterületet (ma ez utóbbinak már nincs gyakorlati jelentősége).

„C” mint összehasonlítás

Az összehasonlítás során a nyomban feltárt és kiválasztott sajátossági pontok összevetése történik meg a nyomattal (ritkábban: másik nyommal). Fontos, hogy a nyom nem mindig színhelyes, illetve oldalhelyes, a nyomatlap viszont igen. Azaz előfordulhat, hogy a nyomot a „negatívjával”, illetve a tükörképével kell összehasonlítani. A gyakorlatban általában jellegzetes, referenciaként használható sajátossági pontokat keres a szakértő, és ahhoz viszonyítja a többi sajátossági pont helyzetét.³⁰⁶

Az összehasonlítás egy irányban dolgozik csak, mindig a nyomban található egyedi jellegzetességek összehasonlítása történik a nyomattal, és nem fordítva.³⁰⁷ Azaz a szakértő a nyomot nézi, az abban felfedezett sajátosságokat keresi a nyomatban, és soha nem fordítva. A nyomat mindig jobb minőségű és lényegesen több sajátosságot tartalmaz, az abban felfedezett sajátosságokat könnyű lenne előbb-utóbb „belelátni” a nyomba. Ez tehát kerülendő.

Az azonosítási folyamat átláthatóságára javasolt GYRO-rendszer színkódot használ a minúciák megjelölésére; zöld a tiszta és egyértelmű, sárga a nem túl jól látható, piros pedig a problematikus minúcia. Ezeket a jelöléseket az elemzés során kell a képre rajzolni; az összehasonlítás folyamán a nyomat tanulmányozását követően a nyomban „felfedezett” új minúciát (vagy a pirossal jelölt minúciát) narancssárgával kell jelölni. Ez utóbb átláthatóvá és mások számára is ellenőrizhetővé teszi a szakértő szakmai döntéseit. A GYRO betűszó, a színek angol nevének kezdőbetűiből.³⁰⁸

A vizsgálat során az egyes sajátossági pontok elszigetelt összevetése mellett a teljes sajátossági komplexum összevetése is megtörténik.³⁰⁹ Azaz a szakértő valójában nem (csak) kölcsönösen meglévő minúciákat keres, hanem bármilyen eltérést. Ahogy az elemzés kapcsán írtam, a numerikus standardok először az összehasonlításra vonatkoztak. Az összehasonlítás esetén Edmond Locard 12 minúcia kölcsönös megfelelését tartotta követelménynek 1911-es művében. 8-12 minúcia esetén a szakértőnek nagyon alaposan kell mérlegelnie a nyom élességét, a fajta

³⁰⁴ Szentgyörgyi 1965; Bacsik 1984

³⁰⁵ Tóth 1979

³⁰⁶ Romanek et al 2004. 122

³⁰⁷ Romanek et al 2004. 120

³⁰⁸ Langenburg – Champod 2011

³⁰⁹ Katona 1965. 157-158

megállapíthatóságát; a magpont, illetve a delta láthatóságát; a minúciák ritkaságát stb.³¹⁰ Ez a numerikus megközelítés tehát más, mint az elemzés kapcsán végzett numerikus megközelítés. Az összehasonlítás során alkalmazott numerikus megközelítést az IAI 1973-ban, az ötvennyolcadik éves konferenciájuk első napján, a szabványügyi bizottságuk hároméves kutatómunkája alapján bármilyen tudományos alapot nélkülözőnek minősítette,³¹¹ majd 2009-ben ezt fenntartotta.³¹² Tehát nincs előzetesen meghatározott száma annak, hogy hány minúciának kell kölcsönösen megfelelnie egymásnak a nyomban és a nyomatban. Visszautalok Hughes cikkére,³¹³ amiben kritikával illeti a minúciákat számoló empirikus megközelítést avval, hogy erre kétségkívül egyszerűbb betanítani bárkit, mint a tudományos módszerre. Az Egyesült Államokban kitapinthatóan létezett olyan törekvés, ami a rendőröket akarta olyan eszközökkel ellátni, amivel a szakértői munka kiváltható; például járőrökcsiba szerelhető AFIS-munkaállomás, ami rögtön elvégzi az azonosítást.³¹⁴ Valószínűleg ez nem újkeletű törekvés volt, és az empirikus megközelítés, minúcia-számolgatás elvetése a hetvenes években a szakértők reakciója volt a hivatásuk védelmében.

Hazánkban az alkalmasság megállapítása során numerikus standardot használunk, az összehasonlítás során viszont holisztikus megközelítést. A tíz minúcia az alkalmasság kimondásához szükséges, ezt követően az összehasonlítás minden, a nyomban látható jellemzőre kiterjed, és elsősorban a különbségeket keresi.

„E” mint értékelés

E szakasz során történik az összehasonlítás eredményének értékelése, az azonosságra vagy különbözősége vonatkozó következtetések levonása. Azonosság alatt azt értjük, hogy a nyomot és a nyomatot (vagy másik nyomot) ugyanaz a nyomkozó, ugyanaz a kéz vagy talp hozta létre.

Mint írtam, a szakértő nem minúciákat számol az összehasonlítás során, hanem minden jellemző figyelembevételével különbségeket keres. Tekintve, hogy minden dolog egyedi, eltérő sajátosságok is előfordulnak az összehasonlítás során. Az azonosítást végző szakértőnek pontosan tisztában kell lennie a nyomképződés folyamatával, hogy az esetlegesen talált eltérések ne vezessenek téves kizáráshoz. Az értékelés nagyon fontos része tehát a talált különbségek helyes interpretálása. A két vizsgált dolog közt mindig lesz különbség. A kérdés így az, hogy a különbség mivel magyarázható, ez minden klasszikus szakterületre igaz. Például lőfegyver azonosítása esetén problémát jelenthet, ha a vizsgált lövedék kilövése és az összehasonlító mintát biztosító szakértői próbálövés közt a fegyverrel sok lövést adtak le: a használatból eredő kopás és egyéb sérülések pont az egyedi azonosítást lehetővé tevő alkatrészek alaki tulajdonságait változtathatják meg.³¹⁵ Lábbelik esetében hasonló veszély áll fenn: a véletlenszerűen kialakuló elváltozások, amik az azonosítást elősegítik, pont a használat, az igénybevétel során alakulnak ki. Így a nyomképzés és az összehasonlító nyomat beszerzése közti időben a meglévő sajátosságok átalakulhatnak, új helyeken új sajátosságok bukkannak fel.³¹⁶

³¹⁰ Champod et al 2016. 105-106

³¹¹ IAI Resolution 1973-5

³¹² IAI Resolution 2009-18

³¹³ Hughes 1998

³¹⁴ Morton 2002

³¹⁵ Hautzinger 2001. 169

³¹⁶ Elek – Hanka 2014

Visszatérve a daktiloszkópiára, ugyanannak a hüvelykujjnak a két nyoma természetesen egymástól különböző lesz: még ha ugyanakkor, ugyanolyan festékekkel, ugyanolyan papírra is történik a nyomatolás, merőben valószínűtlen, hogy valamennyi fodorszálból tizedmilliméterre pontosan ugyanakkora szakasz képződik le. Sőt, a festék és az ujjakat borító biológiai anyag egymáshoz viszonyított aránya is különbözni fog. Szerencsére ezek a jellemzők nem szükségesek a daktiloszkópiái szakértői munkához. Magában az absztrakt rajzolatban is lehetnek ugyanakkor különbségek, amik alapvetően kizárási okok a daktiloszkópiában, esetenként mégis magyarázhatók. Ilyen a bőr sérülése; metszett, horzsolt, égett vagy lemart területek. Ha ezeken kívül van elég sajátossági pont, és azokban nincs különbség, akkor az egyik nyom esetén tapasztalt sérülés nem zárja ki az azonosságot. Más esetekben a bőr és a felület találkozása okozhat különbséget: a fodorszál rendelkezik magassággal és szélességgel, azaz adott esetben képes a térben mozogni, meg tud dőlni. Ha nem merőlegesen, hanem szögben ér a bőr a felülethez, vagy különösen nagy erővel, akkor a fodorszál elhajolhat, lelapulhat. Két folyamatos fodorszál közt a megszakadás gyakori minúcia. Ez normál esetben pont így is képződik le. Ha azonban szögben, ferdén nyomódik a felületre, a fodorszál vége rá tud hajolni a mellette futó fodorszállra, és a leképződött rajzolat máris elágazásnak mutatja a minúciát. Ráadásul az ellenkező irányból nyomódva a másik irányba hajolhat a fodorszál vége, a másik mellette futó fodorszállra ráhajolva, így ebben az esetben a másik oldalon látunk elágazást.

Az értékelés eredménye lehet kategorikus azonosítás, kategorikus kizárás vagy valószínűségi vélemény a két véglet közt. A nyugati szakirodalom eredményként jelöli meg az „eldönthetetlen” (inconclusive) kategóriát is; ez az, amikor azonosításra alkalmas nyom nem azonosítható, de nem is zárható ki. Ilyen tipikusan nyom-nyom azonosításakor fordulhat elő, amikor egész egyszerűen nem ugyanazok a részletek képeződtek le a két nyomban (pl. tenyér jobb fele és bal fele). Nyom-nyomat összehasonlításakor a nyomatlap hibája miatt fordulhat elő: nincs az ujj átforgatva, nem látszik a tenyér közepe (ezek szakmai hibák a nyomatoló részéről), vagy a nyom ujjhegytől (ujjtetőtől) származik, amit a nyomatolás során nem rögzítünk. A nyugati megközelítés szerint ezen túl is előfordulhat „inkonklúzív” eredmény, amikor nagyon gyenge minőségű nyomot hagyott meg a szakértő, és az összehasonlítás során nem tudja sem azonosítani, sem kizárni.

Hazánkban a daktiloszkópiában az eredmény kategorikus azonosítás vagy kategorikus kizárás lehet csak, valószínűségi vélemény nem. Az IAI 1979-ben kifejezetten megtiltotta³¹⁷ tagjainak, illetve az IAI által minősített ujjnyomatszakértőknek a valószínűségi szakvélemények előterjesztését. Ezt 1980-ban pontosították, megállapítva, hogy taghoz méltatlan viselkedés e döntés be nem tartása, a minősített szakértők minősítését pedig felülvizsgálják és visszavonják, ha valószínűségi véleményt terjesztenek elő.³¹⁸ A döntést az IAI 1979-ben megküldte az USA szövetségi legfőbb ügyészi hivatalának, illetve valamennyi tagállami legfőbb ügyészi hivatalnak is. 1980-ban kötelezték az Egyesült Államokon kívül dolgozó tagjaikat, hogy a döntést hozzák a saját országuk igazságügyminisztériumának vagy legfőbb ügyészségük tudomására.

A már hivatkozott 2009-18-as határozatában az IAI kifejezte, hogy támogatja a valószínűségi modellek kutatását, majd 2010-ben visszavonta³¹⁹ az általános tiltást, felismerve, hogy az eltelt évtizedek kutatásai alapján már korlátokat okozna a fenntartása. Ehelyett megállapították, hogy a daktiloszkópia évszázados története bebizonyította, hogy képzett és tapasztalt, kompetens

³¹⁷ IAI Resolution 1979-7

³¹⁸ IAI Resolution 1980-5

³¹⁹ IAI Resolution 2010-18

szakértő által végezve a módszer megbízható és a hibák ritkák, ez pedig igazságügyi szempontból értékesé teszi azt. Leszögezték, hogy a szakértő felelőssége világos és érthető szakvéleményt előterjeszteni. Tekintve, hogy sok nyom és nyomat fajtája, illetve egyes jellemzői megegyezhetnek úgy is, hogy azokat nem ugyanaz a nyomokozó hagyta hátra, a szakértő szakmai és etikai felelőssége a szakvélemény korlátait is közölni. Ebben eddig lényegében semmi újdonság nincs, a döntés utolsó két pontja azonban a matematikai modellek használatáról szól. Eszerint tudományosan megalapozhatja a szakvéleményt a matematikai modellek felhasználása, amennyiben a szakértő azok használatában jártas, illetve azokat az IAI és vele együttműködő tudományos szervezetek jóváhagyták. Azonban a matematikai modellek használata nem váltja ki a szakértői munkát, az azonosítás nem alapulhat kizárólag a matematikai számításokon, és nem menti fel a szakértőt a véleményével kapcsolatos felelősségvállalás alól. (Az IAI Resolution 2010-18 döntést a 2016-4 felváltotta, de tartalmában nem változtatott rajta.)

Az említett döntéseket megalapozó tudományos összefoglaló leszögezi, hogy a valószínűségi modell nem ellentéte a numerikus és nem-numerikus összehasonlítási módszereknek, elvégre ezek is tartalmaznak valószínűségi mozzanatot. Az igazi előnye a valószínűségi modellnek az lenne, hogy véleményt tud mondani csekély mennyiségű sajátosság esetén is (tehát akár 2-3 minúciáról is). A valószínűségi vélemény kiterjesztett szóbeli skála alapján lenne lehetséges (pl. kis mértékben valószínű, valószínű, nagyon valószínű stb.)³²⁰

2001-ben, bőven e fenti paradigmaváltás előtt, Champod és szerzőtársa leszögezte, hogy a daktiloszkópia természetesen valószínűségi jellegű.³²¹ Elvégre induktív természetű az azonosítás, nem ellenőrizzük valamennyi létező és valaha létezett ujj nyomatát; tehát nem logikus azt állítani, hogy valamennyi egyéb nyomokozót kizártuk. Arról van szó ehelyett, hogy bármely más nyomokozó olyan elenyésző mértékben valószínű csak, hogy azt minden emberi számítás szerint bátran figyelmen kívül hagyhatjuk. A „paradigmaváltás” szót Swofford 2015-ös cikkének³²² címéből kölcsönöztem, aki a valószínűségi modell felé történő elmozdulást tudományos forradalomnak tekinti, aminek érthetően vannak bőven ellenzői is. Ugyanakkor a (sokszor sarkos) véleményt megfogalmazó szerzők³²³ valóban nem mindig értik a Champod és Evett által felvetett problémákat. Swofford az orvostudományt hozza példaként, ahol az EBM, a bizonyítékokon alapuló orvoslás paradigmája okozott feszültséget; ennek ellenére elterjedt és egyre szélesebb körben elfogadásra került.

„V” mint igazolás

Az igazolás során egy másik szakértő áttekinti a vizsgálatot és a végeredményt. Az értékelés eredménye akkor tekinthető igazoltnak, ha a másik szakértő nem talál hibát az első szakértő vizsgálatában, továbbá ugyanarra a következtetésre jut. Fontos, hogy az igazolás nem feltétlenül megerősítés, mert nem az eredmény megerősítése a célja, bár ez a leggyakoribb; az igazolást végző szakértő cáfolni szeretné az eredményt vagy hibát találni az eredeti vizsgálatban.³²⁴ Saját korábbi publikációimban magam is azt írtam továbbá, hogy az igazolás „vakon” történik, azaz a második szakértő nem ismeri az első szakértő eredményét – ez viszont nem feltétlenül igaz. A hazai gyakorlatban csak a sikeres azonosítást követi két másik szakértő általi igazolás, tehát

³²⁰ IAI 2009 Report 29-30

³²¹ Champod – Evett 2001

³²² Swofford 2015

³²³ Bush 2001; Cordle – Mordan 2001; McKasson 2001

³²⁴ Triplett – Cooney 2006

mindenképpen van támpontja az igazolónak, hogy eredetileg azonosítás történt. Éppen ezért a „vak” eljárásnál sokkal fontosabb az igazoló szakértő függetlensége és pártatlansága.

Az igazolás jelentőségét az adja, hogy az ACE-V módszer, illetve eleve a képi információk vizuális összehasonlítása alapvetően szubjektív, nehezen számszerűsíthető eljárás, amelynek során rendkívül hangsúlyos szerepet kap a szakértő saját gyakorlata, saját meggyőződése. „A vizuális összehasonlítás módszereinek kialakulását nem előzte meg műszeres analitikai eljárások alkalmazása. (...) A műszeres kémiai, biológiai elemzésnél a bűnjelből nyert képet (például kromatogram csúcsokat) a számítógép könyvtárában őrzött, a tudomány által elfogadott hitelesített képekkel és azok adataival hasonlítják össze. Azoknál a szakértői ágazatoknál viszont, amelyeknél a vizsgálat a térinformációkból indul ki, a bűnjelet vagy mintáját az azonosítandó személy vagy tárgy nyilvántartásban őrzött vagy az adott eljárás céljára beszerzett nyomatával, írásmintájával stb. hasonlítják össze.”³²⁵ A klasszikus kriminalisztikai szakértői területek szinte kívül esnek a természettudományokon és az analitika szabályain. Éppen ezért, mivel eredményeik, főleg a tévedés lehetősége, általában pontosan nem számszerűsíthető, valami más módszerrel kell a szakértői tévedés vagy önkény lehetőségét csökkenteni (kizárni). Erre szolgál a második szakértő független vizsgálata.

Az ACE-V első három lépése a gyakorlatban folyamatosan folyik át egymásba. Értékelés történhet már az analízis során is, például a nyom alkalmatlanságának kimondása lényegében értékelés. Illetve történhet az összehasonlítás során is, azt mintegy rövidre zárva, kizárást ugyanis sokkal gyorsabban ki tud mondani a szakértő, mint azonosságot.³²⁶ Ráadásul az ACE-V lépései nem is feltétlenül lineárisak, többször is előfordulhat, hogy egyes korábbi lépéseket a szakértő megismételi.³²⁷

A holland szakértői intézet, az NFI az ACE-V helyett az ACE-ACE módszertant használja. Ez azt jelenti, hogy mindig minden nyomot két szakértő vizsgál, párhuzamosan, egymástól függetlenül. Ha egyező eredményre jutnak, nincs szükség igazolásra. Eltérő eredmény esetén harmadik szakértőt vonnak be az ellentét feloldására; ha ez sem vezet eredményre, két további szakértőt vonnak be.

Lengyel szerzők szorgalmazzák, hogy minden nyomot három szakértő vizsgáljon, egymástól függetlenül, és csak a többségi vélemény menjen ki válaszként a jogalkalmazók felé.³²⁸

5.7 A szakértői üzemmódok

Az igazságügyi szakértők két alapvetően eltérő „üzemmódban” dolgoznak: nyomozó vagy értékelő üzemmódban.³²⁹ Értékelő üzemmódban a szakértők két proposíció között döntenek. A proposíciók olyan komplementer állítás-párok, amik egymással ellentétesek, együtt viszont a teljes kérdéskört lefedik. Éppen ezért általában a vád és a védelem proposíciói állnak szemben egymással: pl. a gyanúsított ruháján a sértett vére van, illetve a gyanúsított ruháján valaki más vére (vagy nem is vér) van. A proposíciók vonatkozhatnak a bűnjel eredetére (forrás-szint), vagy az elkövető cselekvésére (tevékenység-szint), ez két eltérő minőség.³³⁰ A tevékenység szintű proposíciókat még a konkrét vizsgálatok elvégzése előtt, vagy azok eredményének

³²⁵ Kertész (2002)

³²⁶ Champod et al. 2016. 70

³²⁷ Triplett – Cooney 2006; Vanderkolk 2004

³²⁸ Nawrocka-Świątkowiak et al 2025

³²⁹ Jackson et al 2006; Petrétai 2023c

³³⁰ Cook et al 1998b; Cook et al 1999

ismerete nélkül kell felállítani. Ehhez az ügyben rendelkezésre álló elsődleges adatok alapján úgynevezett előzetes értékelést kell végezni.³³¹ Az előzetes értékelés messzemenően figyelembe veszi az átadás, megmaradás és háttér – a nyomelméleti fejezetben röviden bemutatott – problematikáját.

A proposíciókhoz képest a magyarázatok kevésbé formálisak.³³² A magyarázat, lényegét tekintve, elfogadható magyarázó hipotézis felállítása a szakértő által tapasztaltakra, azaz sokkal közelebb áll a nyomozási verziókhoz. Számos szakterületen csak magyarázatokkal dolgoznak a szakértők, más területeken pedig eleinte magyarázatokkal, hogy azoktól majd eljussanak a proposíciókig. A magyarázatokra épülő szakértői üzemmódot hívjuk nyomozó üzemmódnak.³³³

Az igazságügyi ujjnyomat-szakértő forrásszintű proposíciókat vizsgál, méghozzá értékelő módon: a vizsgált nyom vagy azt adott személy bőrfodorszáraitól származik, vagy valaki másétól. Régóta fontos kérdés azonban, hogy egy teljesen ismeretlen nyom elemzése adhat-e megalapozott válaszokat a nyomhagyó kilétére? Tehát forrásszinten dolgozhat-e a szakértő nyomozó üzemmódban? A válaszunck erre egy határozott talán. A férfi és női bőrlécrendszer között több ismert különbség is van. A nők esetében a fodorszálak szélessége és köztük a barázdák szélességének aránya (azaz az úgynevezett *RTVTR*) általában magasabb,³³⁴ ebből következően a fodorszálak sűrűsége (*FPRD*) is eltér.³³⁵ A pórások nők esetében sokkal sűrűbben helyezkednek el.³³⁶ Nagyon fontos azonban, hogy ezek olyan eredmények, amiket nagy adatkészleteken vizsgáltak, ahol átlagosan jutottak ezekre az eredményekre. Tehát biztosan van nem egy férfi, akinek több pórusa van némelyik nőnél, és viszont. Tehát kategorikus véleménynek nincs helye itt, sőt figyelni kell az „ecological fallacy” esetére, amikor csoportok statisztikai vizsgálatának eredményét vonatkoztatjuk vissza az egyénekre, ami hiba. A foglalkozásra is csak ritkán lehet megalapozott következtetéseket tenni – bizonyos munkakörök a fodorszálakat elkoptatják, bizonyos gyógyszerek vagy mérgezések a fodorszálakat roncsolják.

Az, hogy melyik kéz melyik ujjá hagyta a nyomot, vagy melyik tenyér melyik része, az esetek egy részében megállapítható, a szakértő részére komoly segítség, hogy tájékozódni tud a nyomokon. Dinamikus nyomok esetén megállapítható lehet a csúszás iránya; szerencsés esetben a csúszás végpontján megtalálható a forrásszintű választ nyújtó statikus (és azonosításra alkalmas) nyom is; ez azonban ritka, a dinamikus daktiloszkópiái nyomok döntő többségében az ujjak a csúszás végére elemelkednek a felületről.

Elő-forrás szintnek fogható fel, de gyakorlatilag nem ujjnyomat-szakértői kompetencia a nyom keletkezési idejére nyilatkozni. Kísérleti módszerek léteznek a nyomot alkotó anyagmaradványok degradációja alapján a nyom keletkezési idejének megbecslésére, ezek azonban lényegében pontatlanok és nem megbízhatók.³³⁷

A tevékenységi szint lényegében a „mi történt” vagy „hogyan történt” kriminalisztikai kérdésekre keresi a választ, tehát a „kitől származik a nyom” kérdésén túl vagy helyett

³³¹ Cook et al 1998a

³³² Evett et al 2000

³³³ Jackson et al 2006

³³⁴ Gnanasivam – Vijayarajan 2019

³³⁵ Sharma et al 2021

³³⁶ Anjana et al 2024; Jaisleen – Dhall 2023

³³⁷ Brunelle et al 2021; Rajs et al 2025

igyekszik segíteni a felderítést és bizonyítást. Fontos a „helyett” szó: adott esetben a nyomot létrehozó tevékenységre úgy is lehet nyilatkozni, hogy a nyom egyedi azonosításra (forrás szintű megállapításokra) nem alkalmas. A tevékenység-szintű megállapításokhoz tudnunk kell, hogy az emberi anatómia behatárolja az ízületek mozgását, azaz a kézfej vagy az ujjak nem állhatnak „akárhogy”. Informatív lehet tehát a kéz, illetve az ujjak állása, a nyomok pontos elhelyezkedése.³³⁸ Életszerű példa az erkélykorlát, amin más nyomot hagy egy kívülről azon felhúzódkodó behatoló, mint az, aki az erkélyen dohányozva vagy nézegetve a korlátot megfogja. Ugyancsak: máshogy fogom meg a kést, ha csak szemügyre veszem; máshogy, ha kenyeret vajazok vele; és megint máshogy, ha megmarkolva leszúrok valakit. A különböző nyomáserősség különböző torzulásokat okozhat a nyomban, erre azonban akkor tudunk megbízhatóan nyilatkozni, ha nem csak egyféleképpen torzult nyomok maradtak hátra.³³⁹

A tevékenységi szinthez tartozik elméletileg annak vizsgálata, hogy miért nem keletkezett nyom, ha annak keletkeznie kellett volna. Ebben a kérdésben az alapvető axióma azonban az, hogy a bizonyíték hiánya nem a hiány bizonyítéka.³⁴⁰ Számtalan oka lehet annak, hogy a nyom „hiányzik”. A daktiloszkópia kapcsán ilyen lehet a nyomhordozó felület jellege: az ideális nyomhordozó felület sima. A nyomképződés folyamata: statikus nyomképző mechanizmusra van szükség, aminek során anyagmaradvány kerül át a hordozó felületre, vagy kerül onnan elvételre. Télen, nagy hidegben a kéz sokkal kevésbé hagy nyomot, mert a bőr száraz. Ha a felületet finom por fedi, az abból leemelt réteg kirajzolhatja a nyomot; a durva por vagy homok erre alkalmatlan. Lehetséges, hogy a felület annyira tele van már kéznyomokkal, hogy abban egész egyszerűen nem fog látszani az újonnan keletkező nyom. Ideális nyomképződés mellett is, a nyom nem hívható elő a végtelenségig, illetve csak megfelelő technikákkal kísérelhető meg az előhívás. Tehát mindig rendkívül visszafogottan kell értelmeznünk a daktiloszkópiái nyomok esetleges hiányát – még ha „mindenképpen kellett volna” is keletkezniük.

Ez utóbbi kapcsán alapvető élel szögezem le, hogy a hiányzó nyom, az alkalmatlan nyom, vagy az azonosításra alkalmas, de valaki máshoz tartozó (a szakmai zsargonban: fennmaradó) helyszíni nyom semmiképpen és semmi esetre sem „bizonyítja” a gyanúsított „ártatlanságát”. A daktiloszkópiái nyom érintést bizonyít, nem „bűnösséget”.

³³⁸ Fullár – Petrétei 2025

³³⁹ Ronde et al 2019a; Ronde et al 2019b

³⁴⁰ Kish – MacDonell 1996

6. A daktiloszkópia ostroma

6.1 Közelítés

A fejezet címe szándékos rájátszás *Kelly M. Pyrek* 2007-ben megjelent könyvének³⁴¹ címére. A kriminalisztika ostroma – nézetem szerint – a forenzikus, törvényszéki, igazságügyi tudományokat és módszereket kihívások elé állító paradigmaváltás, mely még jelenleg is folyamatban van.³⁴² Röviden összefoglalva a szakértői vizsgálatok tudományos megalapozottságát, illetve evvel összefüggésben azok hitelt érdemlőségét kérdőjelezi meg, az 1990-es évek eleje óta, több-kevesebb sikerrel. A szakterületek pedig válaszolnak ezekre a kihívásokra, ugyancsak több-kevesebb sikerrel.

A „kriminalisztika ostroma” a Daubert-trilógiával kezdődött, ami nagyjából egybe esett az igazságügyi genetika megjelenésével és rutinná válásával, majd ennek nyomán az Innocence Project által feltárt korábbi justizmordok nyilvánosságra kerülésével. További tagadhatatlan adalékul szolgáltak a Helyszínelők-sorozatok indulásai az új évezred elején. Ezek a folyamatok, illetve a nyomukban kibontakozó szakmai-tudományos diskurzus megkérdőjelezte számos régi, klasszikus forenzikus szakterület értékét, érvényességét, elfogadhatóságát.

A fejezetben bemutatom az úgynevezett Daubert-trilógiát, azaz az Egyesült Államok szövetségi Legfelső Bíróságának három precedens-értékű ítéletét, majd annak hatását a klasszikus kriminalisztikai szakterületekre, köztük a daktiloszkópiára. A Daubert-ítéletek hatását valószínűleg a 2009-ben született úgynevezett NAS-jelentés foglalja össze: egyes szakterületek komoly presztízsvesztést szenvedtek, a létük is veszélybe került, más szakterületek őrzik vagy helyreállították a megbízhatóságukat. A 2016-os úgynevezett PCAST-jelentés azonban ismét a klasszikus szakterületek megbízhatatlanságát hangoztatta. Ezt a forenzikus szakma visszalépésnek tekintette, és átfogó, éles bírálathoz vette alá.

Az Egyesült Államok jogrendszere gyökeresen eltér a kontinentális Európa jogrendszerétől. Erről (a szakértő tanúk vallomását kivéve) részletesen nem írok ebben az értekezésben. Felmerülhet a kérdés, hogy egy, a miénktől eltérő jogrendszer eljárásjogi szabályainak elemzése miért releváns. A kriminalisztika és a forenzikus tudományok jogi keretek között működnek, jogi célok érdekében működnek, de módszereik és eljárásaik olyan természettudományos szakterületekre épülnek, amik a világegyetemben mindenhol egyformák. Zárójeles megjegyzés, hogy a kriminalisztika egyes szakterületei építenek ezeken kívül a pszichológiára, szociológiára, nyelvészetre stb., amiket adaptálni kell az adott társadalomra vagy kultúrára, de az adaptálás elvégezhető, mert az elvek itt is többé-kevésbé egyformák (pl. minden nyelv képes kifejezni eltérő igeidőket, valamilyen formában minden *Homo sapiens* egyed ad fiziológiai reakciókat a stresszre, és sajnos minden társadalomban van nyomor, korrupció, ha nem is egyforma mértékben). Az amerikai eljárási szabályokra azért kell figyelni, mert bár a jogi kihívások az amerikai jogrendszerben merültek fel, azok igen könnyen exportálhatók: elvégre minden fejlett jogállam bízni akar az igazságszolgáltatásban, az igazságszolgáltatás pedig pótolhatatlan elemként támaszkodik a szakértői bizonyításra. A kriminalisztika ostroma tehát importálható, de éppen így azok a jogi, szervezeti és módszertani megoldások is, amik az „ostrom” kivédésére hivatottak.

Választott témámnak és szakterületemnek megfelelően a daktiloszkópiát illető kihívásokat igyekszem átfogóan bemutatni. Ezek között a huszonegyedik század első évtizedének végével

³⁴¹ Pyrek 2007.

³⁴² Petrétei – Angyal 2018.

megjelent az úgynevezett kognitív elfogultság problematikája is. A kognitív torzítások, illetve a szakértői elfogultság gyakorlatilag az összes forenzikus szakterületet érintheti, ennek ellenére én a daktiloszkópia területére koncentrálok.

Előre bocsátom, hogy kutatásom alapján a kriminalisztika ostroma az Egyesült Államokban inkább a forenzikus szakterületeken laikus jogtudósok törekvése, ami az igazságszolgáltatásban elsősorban a védőknek szolgálatat muníciót, a bíróságokról nagyrészt és egyelőre leperreg.

6.2 A Daubert-ügy

1973. július 26-án a kaliforniai *Escondido* városában született *Joyce* és *William Daubert* fia, *Jason*, komoly rendellenességekkel: sérvvel, csökevényes nagylábujjakkal, teljesen merev, csirkeszárny-szerű jobb karral, jobb kezén mindössze két ujjal. 1983-ban az édesanya az újságban egy olyan kislányról látott fényképet, aki Jasonhoz hasonló születési rendellenességekkel élt, ő *Mary Oxendine* volt. Az Oxendine család perbe fogta a *Merrell Dow* gyógyszergyárat, a *Dow Chemical* egyik vállalatát; a per tárgya az volt, a cég által forgalmazott *Bendectin* nevű, a terhes anyáknak készült hányinger-csillapító készítmény okozta a lányuk születési rendellenességét. Az Oxendine család 1983 májusában hétszázötvenezer dollárt nyert, ami az első jelentős ítélet volt a Merrell Dow ellen akkorra indult hétszázötven perben. A cég két héten belül kivonta a Bendectint a piacról, ugyanakkor kutatásokat finanszírozott, amik során kimutatták, hogy a gyógyszernek nincsenek születési rendellenességet okozó mellékhatásai. Az ítéletet követően sajtóközleményben tiltakoztak, mi szerint a döntés nincs összhangban a tudományos tények súlyával. A Daubert család saját szakértőket bízott meg, akik *in vitro* vizsgálatokkal, *in vivo* állatkísérletekkel, a hatóanyag kémiai tulajdonságainak elemzésével, illetve számos szakcikk metaanalízisével arra a következtetésre jutottak, hogy a Bendectin fogyasztása és a születési rendellenességek között kimutatható a kapcsolat. Ezek alapján ők is perbe fogták a Merrell Dow gyógyszergyárat.³⁴³

A Dél-Kaliforniai Kerületi Bíróság mint elsőfokú szövetségi bíróság 1989-ben elutasította a Daubert család keresetét, amit 1991-ben helyben hagyott a Kilencedik Körzeti Fellebbviteli Bíróság, ahová Kalifornia is tartozik, de nyitva hagyva a fellebbvitel lehetőségét. Az ügy így a szövetségi Legfelső Bíróság elé került, ami 1993-ban hozott döntést.³⁴⁴ Ez lett a híres Daubert-ügy, ami lefektette az úgynevezett Daubert-kritériumokat vagy -standardokat a szakértői bizonyítás szabályai kapcsán. (Az ügyben egyébként új eljárásra kötelezték a Kilencedik Körzeti Fellebbviteli Bíróságot, ami – immár az új szabályok alapján – jogerősen ismét a gyógyszergyár javára döntött 1995-ben.³⁴⁵)

6.2.1 A Frye-standard

Az első- és másodfokon eljáró bíróságok azért döntöttek a gyógyszergyár javára, mert a Daubert család szakértői csapata által használt tudományos bizonyítási módszer nem volt széles körben elfogadott a szakértők közösségében. Ez az érvelés az úgynevezett Frye-standardra támaszkodott, ami a szövetségi fővárosban működő D. C. Körzeti Fellebbviteli Bíróság 1923-as ítéletén alapul.³⁴⁶ *James Alphonso Frye* emberölés miatt állt bíróság elé, ártatlanságát pedig úgy kívánta igazolni, hogy a korabeli hazugságvizsgáló készülék szerint nem hazudott a

³⁴³ <https://undark.org/2020/02/17/daubert-standard-joyce-jason/> (2025. 01. 28.)

³⁴⁴ <https://supreme.justia.com/cases/federal/us/509/579/> (2025. 01. 28.)

³⁴⁵ Abboud 2017

³⁴⁶ <https://casetext.com/case/frye-v-united-states-7> (2025. 01. 28.)

vallomásában.³⁴⁷ A korabeli hazugságvizsgáló készülék a szisztolés vérnyomás mérésén alapult, amit *Elizabeth Holloway Martson*, amerikai jogász-pszichológus fejlesztett ki.³⁴⁸ A fellebbviteli bíróság döntése értelmében sokszor nehéz lehet pontos határvonalat húzni egy új tudományos módszer „kísérleti” és „bizonyítottan működő” fázisai közé. Azonban amikor a bíróság bizonyítékként fogad el egy új módszert, ügyelnie kell arra, hogy azt az adott tudományos szakterület széles körben elfogadottként, hitelt érdemlőként kezelje. Azaz a tudományos bizonyíték értékét az határozza meg, hogy az adott szakterület szakértőinek döntő többsége tudományos módszerként elfogadja-e. 1923-ban a szisztolés vérnyomásra épülő hazugságvizsgálatot a fiziológusok és pszichológusok többsége nem tekintette kiforrott, alátámasztott módszernek, ezért az említett körzeti fellebbviteli bíróság elutasította Frye fellebbezését.³⁴⁹

6.2.2 A Daubert-standard

A Frye-standard volt az uralkodó szabály a szakértői bizonyítás megítélésekor, egészen a Szövetségi Legfelső Bíróság Daubert-ítéletéig. Ebben az ítéletben a bíróság elfogadta a felperesek előterjesztését, mi szerint a Bizonyítás Szövetségi Szabályai (*Federal Rule of Evidence*³⁵⁰ – a továbbiakban FRE) címet viselő 1975-ös szövetségi törvény felülírta a Frye-standard alkalmazását, 702. pontja ugyanis azt mondta ki, hogy tudományos, technikai, szakmai vagy egyéb különleges szakismeretet igénylő kérdések megválaszolása esetén a tanú, aki tudása, jártassága, tapasztalata, képzettsége vagy végzettsége szerint szakértőnek minősül, előterjesztheti véleményét vallomásként. (Az Egyesült Államokban a bíróság előtt mindenki tanú; tényszerű élményein vagy tapasztalatain kívül feltételezéseit, következtetéseit, meglátásait azonban kizárólag a szakértő tanú terjesztheti elő, a szemtanú például nem.) Az FRE vonatkozó pontja tehát nem beszélt a széleskörű elfogadottság követelményéről. A Legfelső Bíróság azonban észlelte, hogy azt „valakinek” továbbra is mérlegelni kell, hogy az adott kérdés szakkérdés-e, az adott szakértő pedig szakértő-e. Ezért ezeket a kérdéseket az ítéletében szabályozta.

Az úgynevezett Daubert-kritériumok tehát a következők lettek. A szakvéleménynek relevánsnak kell lennie az ügy szempontjából, és megbízható tudományos alapokon kell állnia. A szakvélemény megbízhatóságával kapcsolatos kétségek nem bízhatók az esküdtszék mérlegelésére. A következtetések akkor minősülnek tudományos ismeretnek, ha a szakértő igazolni tudja, hogy az eredmények levezetése során tudományos módszereket alkalmazott, amik a tudományos módszertanból származnak.

A tudományos módszer követését az alábbi indikátorokon lehet lemérni:

1. A módszert tesztelték-e, tesztelhető-e?
2. A módszer hibaszázaléka ismert-e?
3. Megtörtént-e a módszer tudományos publikálása?
4. A módszerrel kapcsolatos kutatásokat csak e szakvélemény érdekében végezték, illetve ki finanszírozta a tudományos kutatásokat?
5. A módszert a tudományos közösség széles körben elfogadottnak tekinti-e?

³⁴⁷ Weiss et al 2014

³⁴⁸ <https://web.archive.org/web/20040202224438/http://www.bu.edu/alumni/bostonia/2001/fall/wonderwoman/> (2025. 01. 28.)

³⁴⁹ Bernstein 2001

³⁵⁰ <https://www.rulesofevidence.org/> (2025. 01. 28.)

Mindezeket a kérdéseket az Egyesült Államok szövetségi, illetve legtöbb tagállami bírónak „kapuőrként” kell mérlegelni a tárgyalás előkészítése során, hogy a tárgyalásra, az esküdszék elé már valóban csak releváns és megbízható szakértők léphessenek. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a bíró a tárgyalást megelőző előkészítő értekezleten áttekinti, hogy az alperes és a felperes, illetve a vád és a védelem milyen bizonyítási eszközökkel, eljárásokkal, bizonyítékokkal kívánja saját álláspontját alátámasztani. Kétely esetén a bíró meghallgatja az indítványozott szakértőt, erre a későbbiekben hozok példaügyeket, precedenseket.

A tudományos publikálás és a tudományos közösség általi elfogadottság kapcsán meg kell jegyezni, hogy olyan szaktanulmányok, cikkek közzétételéről van szó, amik színvonalas kiadónál, színvonalas folyóiratban jelennek meg. Ezeknél alapvető, hogy a szerkesztőség gyors előzetes vizsgálata (profilba illik-e, alakilag megfelelő-e stb.) után legalább két olyan bíráló vizsgálja át a tanulmányt, akik az adott szakterület kutatói. A bírálók nem tudják, hogy kinek a művét bírálják, sem azt, hogy ki a másik bíráló, sem pedig azt, hogy a másik bíráló milyen véleményre jutott. Számos további követelmény létezik még: a szerzőnek meg kell adnia a nemzetközi szerzői azonosítóját,³⁵¹ ahol látszik, hogy milyen más művek szerzője volt eddig, és azok hol jelentek meg. A legtöbb nemzetközi folyóirat elvárja, hogy ha a tanulmány következtetései statisztikai adatok értelmezésén, interpretálásán alapulnak, akkor a szerzők között legyen matematikus vagy statisztikus, vagy legalábbis olyan szakember, akiről elhihető, hogy ért ehhez.

A nemzeti tudományos akadémiák, illetve nemzetközi szervezetek folyamatosan monitorozzák a kiadókat és a folyóiratokat, összeállítva és folyamatosan frissítve a kifogásolható gyakorlatot végzők listáját. Vannak ugyanis olyan nemzetközi folyóiratok, ahol valójában nem kerül sor anonim lektorálásra, hanem (pénz ellenében) gyakorlatilag bármit leközlnek, „tudományos cikk” gyanánt. Sőt, ezek egy részében valóban jeles szakembereket tüntetnek fel szerkesztőbizottsági tagként, legtöbbször az adott kutató tudta és beleegyezése nélkül. Tehát napjainkban nem elegendő az, hogy egy tudományos igénnyel fellépő állítás megjelent; az is számít, hogy hol jelent meg, és milyen formában.

A tudományos közösség általi elfogadottság mérlegelése lényegesen nehezebb. Ehhez azt célszerű vizsgálni, hogy a módszert leközlő műveket hivatkozzák-e mások, és amennyiben igen, akkor egyetértően teszik-e. Ez sok esetben lehetséges az olyan tudományterületen, ahol az adatszolgáltatás automatikusan történik, tehát a közzétett tanulmányok irodalomjegyzékét a rendszer hozzátársítja az idézett művekhez. Nagyon nehéz azonban arról információt szerezni, hogy szakmai konferenciákon milyen vélemény alakult ki egy tudományos eredményről, ha a konferenciáról nem születik ilyen jellegű publikáció. Vannak ugyanakkor tiszta esetek is, például amikor kifejezetten a cikkekre érkezik egy vagy akár több reflexió, amire a szerzőnek ugyancsak van lehetősége reflektálni. A bizonytalan helyzetek azok lesznek, amikor egy kifogástalan szaklapban publikált módszer reflektálatlan marad a tudomány részéről, hiszen ennek az oka szintén ismeretlen marad.

Igen lényeges kérdés, és az eredeti Daubert-ügyben is felbukkant, hogy a szakvélemény alapjául szolgáló kutatást ki finanszírozta, illetve, hogy a kutatást kifejezetten a szakvélemény érdekében végezték-e. Ahogy említettem, a nagy vegyipari konszern komoly pénzeket fordított kutatások támogatására abból a célból, hogy a Bendectin és a születési rendellenességek közti kapcsolatot cáfolják. A család szakértője kifejezetten azért végezte a kísérleteket és az egyéb vizsgálatokat, hogy okozati összefüggést tudjon kimutatni. Ez önmagában nem gond, hiszen

³⁵¹ <https://orcid.org/> (2025. 01. 28.)

abból illik kiindulni, hogy a finanszírozó nem rendeli meg a kutatás végeredményét, illetve a rá nézve negatív eredményeket is közzé teszi, vagy azokat megfogadva változtat a termékén. Éppen ezért kiemelten fontos az átláthatóság, azaz a finanszírozást és az összefonódásokat kötelező közzé tenni. A már említett színvonalas szakfolyóiratok esetén a tanulmány végén külön rovatban kell ezekre nyilatkozni.

6.2.3 A Daubert-trilógia

Hagyományosan Daubert-trilógiának nevezik összefoglalóan a szakértői bizonyítás újraszabályozását eredményező három precedenst, a *Daubert-ügy* mellett a *General Electric Co. v. Joiner*³⁵² és a *Kumho Tire Co. v. Carmichael*³⁵³ ítéleteket.

A *General Electric* ügyben az egykori villanyszerelő, *Robert Joiner* perelte a céget. 1973-tól dolgozott ott, és az évek alatt többször érintkezett transzformátor hűtőfolyadékkal, az többször a kezére és a szemébe került a munkavégzés során. 1983-ban kiderült, hogy némelyik transzformátor hűtőfolyadék a PCB vegyületet tartalmaz. 1991-ben Joinernél tüdőrákot diagnosztizáltak, ezért perbe fogta a céget. Első fokon pert vesztett, mivel nem lehetett hitelt érdemlően igazolni, hogy valóban ki volt téve PCB-mérgezés lehetőségének, illetve azt sem, hogy a PCB-nek egyáltalán köze van a tüdő daganatos betegségeihez. Joiner hosszú éveken át dohányzott, illetve családja kórtörténetében fordult elő tüdőrák. Fellebbezését követően a körzeti bíróság az ő javára döntött, megállapítva, hogy az elsőfokú bíróság a mérlegelési jogkörrel visszaélve zárta ki a felperes szakértőit. Az ügy a Szövetségi Legfelső Bíróságra került, ahol 1997-ben az elsőfokú ítéletet hagyták jóvá. Az indokolás szerint az eljáró bíró, az FRE szerint, kapuőri szerepében jogosult a szakértő tanúk hiteltérdemlőségét elbírálni, és a szakértő kizárása nem támadható pusztán a mérlegelési jogkör megsértésére való hivatkozással.

A *Kumho Tire* ügyben *Patrick Carmichael* 1993 júliusában balesetet szenvedett a gépkocsijával, amiben egyik utasa életét veszítette, több másik utasa pedig súlyosan megsérült. A balesetet a jobb hátsó kerék durrdefektje okozta. Carmichael három héttel a baleset után keresetet nyújtott be a gyártó cég ellen, álláspontja szerint a durrdefektet gyártási hiba okozta. Az általa bevont szakértő tíz évig dolgozott a Michelin gyárnak, a vizsgálatot a gumibroncs megfigyelésével végezte, véleménye szerint azért biztos, hogy gyártási hiba okozta a balesetet, mert más okot nem talált. A Kumho Tire cég a kerületi szövetségi bírósághoz fordult, mert álláspontja szerint a szakértő módszere nem felel meg a Daubert-kritériumoknak. Az elsőfokú szövetségi bíróság a cégnek adott igazat, ítéletük szerint a gumibroncs szakértő vizsgálatai nem tudományos módszerek, ezért az ügyből azokat kizárta. Carmichael fellebbezett a Tizenegyedik Körzeti Fellebbviteli Bíróságra, akik megváltoztatták az elsőfokú ítéletet. A másodfokú bíróság szerint a Daubert-kritériumok a tudományos szakterületeken működő szakértőkre vonatkoznak, ezek mellett azonban léteznek szakmai, technikai ismereteket felhasználó szakértő tanúk is, akik esetében a kritériumok döntő többsége értelmezhetetlen. A másodfokú ítélet ellen a Kumho Tire fellebbezett a Szövetségi Legfelső Bíróságra, ami 1999-ben hozott ítéletet. Ebben precedens-erővel leszögezte, hogy az FRE a „tudományos, szakmai, illetve egyéb különleges szakismeret” kifejezést használja, és ebből a Daubert-ítélet a tudományos szakismeretekre vonatkozik. Az elsőokon eljáró bíróságoknak joguk van a konkrét ügy és a konkrét szakterület vonatkozásában más kritériumokat elvárni, ha a Daubert-kritériumok nem értelmezhetők. A Legfelső Bíróság a konkrét ügyben kijelentette, hogy nem a szakértő felkészültségével volt a gond, nem is a módszerével, hiszen tíz évet dolgozott egy másik gumigyárban üzemmérnökként, és a kérdéses gumibroncs vizuális vizsgálata is megfelelő módszer. A gond az volt, hogy nem

³⁵² <https://supreme.justia.com/cases/federal/us/522/136/> (2025. 01. 28.)

³⁵³ <https://supreme.justia.com/cases/federal/us/526/137/> (2025. 01. 28.)

tudta a következtetéseit megfelelően alátámasztani. Az, hogy biztosan gyártási hiba okozta, mert más problémának nincs nyoma, gyakorlatilag kizárólag a szakértő közlésén alapult. A Legfelső Bíróság ezért az elsőfokú bíróság ítéletét hagyta jóvá.

A Daubert-trilógia következményeként az FRE szakértőkre vonatkozó szabályai is megváltoztak, gyakorlatilag belekerültek a precedensekben megfogalmazott jogelvek. Azaz a tanú szakértőként léphet fel és véleményt terjeszthet elő, ha tudományos, műszaki vagy egyéb szaktudása segítheti a bíróságot (illetve az eskütszéket) a bizonyíték megértésében vagy a szakkérdés eldöntésében, és a vallomása (szakvéleménye) elegendő tényen, adaton alapul. Továbbá a vallomása (szakvéleménye) megbízható elveken és módszereken alapul, és ezeket az elveket és módszereket megfelelően vonatkoztatta a tényállásra.

6.3 A DNS, a CSI és a justizmordok

A kilencvenes években kezdődött a DNS forenzikus felhasználása, robbanásszerű fejlődést produkálva, ami mind a mai napig tart. Az igazságügyi genetika a kriminalisztika negyedik mérföldkövének számít.³⁵⁴ A forenzikus genetika „messziről”, azaz laikusok számára is rendkívül tudományosnak tűnik: genetikát, biokémiát, biostatistikát használ, komoly műszerapparátust, az eredmények interpretálásánál a Bayes-tételt, Likelihood Ratio-számításokat. Szelektivitása, hibaaránya, pontossága szabatosan megadható a szakvéleményekben. A klasszikus kriminalisztikai szakértői területek számára hirtelen rendkívül magasra tette a léceket. A DNS lett a forenzikus tudományok „arany standardja”.³⁵⁵

Meg kell továbbá említeni a „tudományos bizonyítékokat” a nappalinkba költöztető CSI-sorozatokat is. Ezek névadója, a Crime Scene Investigation 2000-ben indult az Egyesült Államokban, és azóta számtalan egyéb televíziós sorozat került adásba ebben a stílusban (CSI: Miami, CSI: New York; NCIS, NCIS: Los Angeles, New Orleans, Hawaii; Dexter, Dr. Csont stb.), örökre megváltoztatva a szórakozni vágyók sztereotip képét a bűnüldözésről, a nyomozásról. A kilencvenes évekig „a nyomozó” laza csibész volt, aki verekedéssel, lövöldözéssel és éjszakai bárók látogatásával göngyölítette fel az ügyeket; amikor megérkezett a helyszínre, ott már javában munka folyt, a háttérben néhány szürke alak porozta a felületeket vagy kattogtatta a fényképezőgépet – de munkájuk a forgatókönyvek szerint gyakorlatilag soha nem befolyásolta a nyomozást. A CSI-filmeket követően ez homlokegyenesen megváltozott: az ügyeket immár „a Tudomány” oldja meg, tagadni nem érdemes (és nem is szokás...), a nyom mindig ott van, csak rafináltabbnál rafináltabb módszerekkel elő kell hívni, meg kell találni. Néhány sorozat-epizód megtekintése után „mindenki” alapos forenzikus ismeretekkel vértette fel magát, és pontosan tudta, hogy a számítógépben addig pörög az ujjnyom vagy a DNS, amíg nem villog a „Match: 99,97%”, és lehet menni „letartóztatni az elkövetőt”. A bűnüldözéssel kapcsolatos hozzáállás és elvárások megváltoztak; egyesek szerint a „CSI-hatás” befolyásolta az ítéleteket hozó amerikai esküdteket is, más kutatások nem támasztottak alá ilyen közvetlen hatást.³⁵⁶

1992-ben alapították az *Innocence Project* nevű nonprofit szervezetet az Egyesült Államokban.³⁵⁷ A társaság DNS-elemzés segítségével vizsgál újra régi bűnügyeket, melyekben halálra vagy hosszú szabadságvesztésre ítélték embereket. A szervezetet Barry Shek és Peter Neufeld alapították a New York-i Yeshiva Egyetem „Benjamin N. Cardozo” jogi karán,

³⁵⁴ Fenyvesi 2019b

³⁵⁵ Lynch 2003

³⁵⁶ Pétrétei 2013; Angyal et al 2018

³⁵⁷ <https://innocenceproject.org/about/> (2025. 01. 28.)

jogklinikaként. A jogklinikák a jogi egyetemeken működő, általában ingyenes jogi segítségnyújtó szolgálatok, amikben a hallgatók szakmai gyakorlatként látnak el jogi tanácsokkal hozzájuk forduló ügyfeleket, tanáraik vezetésével és segítségével. Sheck és Neufeld ekkor egyaránt a negyvenes éveik elején jártak, jogászai megítélésükre jellemző, hogy két évvel később, 1994-ben az „évszázad pereként” elhíresült O. J. Simpson elleni büntetőügyben a védői „Álomcsapat” („*Dream Team*”) tagjai voltak. 1992-ben mindketten felismerték a DNS-azonosítás óriási jelentőségét a bűnüldözésben.

Az első ügy, amiben DNS-vizsgálat segítségével igazolták egy elítélt ártatlanságát, Glenn Woodwall nyugat-virginiai ügye volt.³⁵⁸ Nevezett ellen a vád az volt, hogy két esetben is késsel fenyegetve rabolt el nőket azok saját kocsijában, majd megerőszakolta és kirabolta őket. Az ondómaradvány szerológiai vizsgálata, illetve az egyik sértett általi bizonytalan felismerés alapján kétszeres életfogytiglani, továbbá 203 és 335 év szabadságvesztésre ítélték 1987-ben. 1992-ben a DNS-vizsgálat igazolta, hogy az ondómaradvány nem tőle származott. A Nyugat-Virginiai Állami Rendőrség szerológiai vizsgálatot végző vegyészszakértője ellen eljárást kezdeményeztek, és felülvizsgálták 130 korábbi szakvéleményét is, mivel két további erőszakos közöszlés miatt indult ügyben is kiderült, hogy téves szakvéleményt adott.

Az Innocence Project-et gyorsan felkarolta a Clinton-kormányzat szövetségi legfőbb ügyésze, Janet Reno. Az egyetemi jogklinika 2003-ban önálló non-profit szervezetté alakult, 2004-ben az egykori legfőbb ügyész az igazgatótanács alapító tagjaként csatlakozott, 2013-tól pedig a 2016-ban bekövetkezett haláláig *director emerita* volt. Napjainkra az Innocence Project hetven többé-kevésbé önálló, amerikai és nemzetközi szervezetet tömörítő hálózat központja is egyben. 2024 végéig 252 esetben igazolták a tévesen elítélt személyek ártatlanságát, ebből 203 esetben későbbi DNS-azonosítás segítségével. A 252 főből 21 személyt korábban halálra ítélték.

2014-ben egy tanulmány³⁵⁹ arra a következtetésre jutott, hogy az Egyesült Államokban jogerősen halálra ítélték 4,1%-a ártatlan lehet. Kiderült továbbá, hogy a téves elítélésekhez nem csak szubjektív személyi bizonyítékok (pl. téves felismerés, valótlan tanúvallomás stb.) vezetett, hanem a forenzikus szakértők hibái is, méghozzá az esetek legalább 39%-ban.³⁶⁰

6.4 Az ujjnyomat-szakértői hibák

John Morgan közelmúltban született átfogó cikkében feltár olyan amerikai ügyeket, ahol az igazságügyi szakértők hibája vezetett a téves elítéléshez, vagy legalábbis abban közrejátszott.³⁶¹ Tipológiájában ötféle hibát vázol fel a szakértői vizsgálat hibájától a szakvélemény előterjesztése során ejtett hibán át a munkafolyamatok problémáig. Cikkének részletes ismertetésétől eltekintek, csak a daktiloszkópiával kapcsolatos megállapításait ismertetem. Fontos leszögezmem, hogy a Morgan-cikkben vázolt ujjnyomat-szakértői hibák nagyon széles spektrumon mozognak, és döntő többségük nem képzett szakértő általi téves azonosítás. Van ugyanakkor szándékos hamisítás is, például a New York State Police (azaz nem a város, hanem a szövetségi állam rendőrsége) tagjai által koholt bűnjelek. Ezeket általában a gyanúsított munkahelyén, vagy a kihallgatását követően az irodában rögzítették, és olyan bűnjelcímkével látták el, mintha helyszíni nyom lenne. Ilyen volt többek közt a gyűjtogatással meggyanúsított, majd jogerősen elítélt Shirley Kinge ügye 1989-ben.³⁶² Az 1968-as DePalma-ügyben kiderült,

³⁵⁸ Connor et al 1996. 74-76.

³⁵⁹ Gross et al 2014

³⁶⁰ LaPorte 2017

³⁶¹ Morgan 2023

³⁶² Kinge v State of New York (2007 NY Slip Op 27561)

hogy az azonosítást végző Bakken őrmester fénymásolta a celluxra (vagy fólira) a gyanúsított nyilvántartásba vételi ujjnyomatát; később elektronmikroszkópos vizsgálattal igazolták, hogy a nyomot toner por rajzolja ki, nem a nyomkutatóra általában használt por.³⁶³

Jonathan Irons ügyében az eljáró ujjnyomatszakértő volt egyben a nyomozás vezetője is, a „felmentő” (nem a gyanúsított által hagyott) nyomtörödéket korrekten vizsgálta, de nem vette figyelembe. Megjegyzendő, hogy Morgan a daktiloszkópia hibái közé sorolja azokat az eseteket, amikor a nyom kizárását nem vették figyelembe mentő körülményként, de nem részletezi a körülményeket. A kizárás ugyanis többféle eredményt hozhat magával: a látens nyom fennmaradhat beazonosítás nélkül, illetve azonosnak bizonyulhat valaki más ujjával-tenyerével. A cikkben ismerteti Edward Carter 1975-ös és Elmer Daniels 1980-as téves elítélését, ahol az AFIS rendszer később azonosította az igazi elkövetőt. Tehát ezekben az esetekben biztosan fennmaradó helyszíni nyom volt, aminek a nyomhagyója ismeretlen volt. „Miles, Philen, Nash” néven hivatkozik három példaügyre, ahol az AFIS „technológiai fejlesztése” megtalálhatta volna a valódi elkövetőt, de ezekről érdemi részlet nem derül ki.

Morgan összesen huszonegyre teszi azon ügyek számát, ahol a helyszíni nyomtörödéket felmentő bizonyíték lett volna (cikkében a 102 elemzett daktiloszkópiái vizsgálatból 48 esetében talál hibát, tehát a 21 meglehetősen magas szám). Egy részletes jelentés³⁶⁴ (ami azonban nyíltan az ujjnyomat-szakértés megbízhatatlanságából indul ki) ismerteti egy ilyen ügyet: az ékszerboltba a fegyveres rabló úgy hatolt be, hogy csomagszállítónak álcázta magát. Ehhez egy dobozt vitt magával, amit a helyszínen hátra hagyott; a szemle során ezt lefoglalták, és daktiloszkópiái nyomkutatót végeztek rajta. Az előhívott nyomok nem egyeztek meg a vádlott nyomataival. Bár maradéktalanul egyetérttek a hiányzó elváltozások potenciális kriminalisztikai jelentőségével³⁶⁵, mentő körülményként értékelni egy fennmaradó (be nem azonosított) alkalmas nyomot az esetek döntő többségében problémás lehet. Pontosan azért, mert az ujjnyomat-szakértő nem tud nyilatkozni a nyom keletkezési idejére. A nyomhordozón, a példaügy szerint a dobozon, nagyon sok olyan indifferens személy nyoma is rajta lehet, akik teljesen legálisan, az ügytől függetlenül, órákkal vagy napokkal korábban értek hozzá. De éppen így rajta lehet olyan társtettes vagy részes nyoma is, akiknek a szerepe nem befolyásolja a gyanúsított bűnösségének megítélését. És ami a legfontosabb: még ha mentő körülményként is lehetne értékelni, hogy valaki más nyomai vannak a bűnjeltárgyon, ez biztosan nem a daktiloszkópus szakértő feladata és felelőssége, hanem a nyomozóé és a jogalkalmazóé.

Stephan Cowans 1997-es ügyében képzetlen szakértő végezte az azonosítást, ennek során valószínűleg valahogy összekeveredtek a vétlen ujjnyomlapok személyes adatai, és az egyik vétlen személy nyomlapján Cowans neve szerepelt úgy, hogy nem volt köze az ügghöz. A bostoni rendőrség ujjnyomat-azonosító részlegénél a munkát ekkor olyan bűnügyesek végezték, akiknek ez valamiféle büntetés volt. Fontos adalék, hogy a gyanúsított dulakodás közben meglőtt egy intézkedő rendőrt, majd fegyvert fogott a háziakra, miután berontott hozzájuk vízért. A sérült rendőr és egy szemtanú azonosította Cowans-t a felismerésre bemutatáskor, viszont akikhez betört, azok nem választották ki őt. Az, hogy hogyan keveredhetett Cowans neve az egyik vétlen ujjnyomlapjára, nem derült ki; a hibázó rendőrt mindenesetre nem gyanúsították meg szándékos bűnjel-hamisítás miatt.³⁶⁶

https://www.nycourts.gov/Reporter/3dseries/2007/2007_27561.htm (2025. 01. 10.)

³⁶³ Brunelle 1976

³⁶⁴ Gould et al 2013, 77.

³⁶⁵ Fenyvesi 2024a; Fenyvesi 2024b

³⁶⁶ Cole 2006b

Az Aguirre-Jarquín, a Lana Canen és a Warney ügyekben a szakértők arra alkalmatlan nyomokat azonosítottak, mindössze három vagy hét sajátossági pont alapján. A Beniah Dandridge és a Richard Jackson ügyekben a védelem által felkért szakértő kizárást mondott ki, a vád szakértői azonosítást; az első esetben a vád szakértője, bár képzett volt, nem követte a vizsgálati protokollokat, a második esetben pedig a más szakértő általi ellenőrzés maradt ki. Morgan megjegyzi, hogy ha a vád és a védelem szakértője ellentétes következtetésre jut, az a daktiloszkópiában mindig „vörös zászló”, azaz figyelmeztető jel.

A Steven Chaney ügyben a szakértő korrekten azonosította a nyomokat, majd nyilatkozott a nyomok lehetséges keletkezési idejéről. Ez viszont később spekulatívnak bizonyult, ráadásul a többi bizonyíték ismeretében, azokat alátámasztandó becsülte meg a keletkezés lehetséges idejét. A Michael Seri ügyben a szakértő azt a véleményt terjesztette elő a bíróság előtt, hogy nem tudja kizárni a vádlottat mint lehetséges nyomhagyót. A helyszíni nyomot később egy másik személy ujjával azonosították, tehát biztosan alkalmas nyom volt. A Glenn Ford ügyben a szakértő csoportazonosítást végzett, előterjesztve, hogy az ujjak mindössze 35%-a örvényes mintázatú, és mind a helyszíni nyom, mind a vádlott ujjá is ilyen.

Simon Cole szintén felsorol több szakértői hibát, nagy részüket az Egyesült Államokból, néhányat Angliából.³⁶⁷ A legelső a Loomis-ügy 1920-ból; az elsőfokú tárgyaláson a szakértő azonosítja a nyomot Loomis nyomataival, másodfokon azonban a szakértő kizárást mond ki. Magyarázat nincs. Nem derül ki az sem, hogy ugyanaz a szakértő járt-e el.

Stevens-ügy, 1926. Három szakértő, köztük Joseph Faurot azonosítja az elkövetőt egy névjegykártyán hagyott ujjnyom alapján. A védelem két szakértője cáfolja az azonosítást, de egymással sem értenek egyet, hogy a nyom lehet-e hamisított. A bíróság kizárta a nyomtöredéket a bizonyítékok közül. Megjegyzem, ha felmerül a nyom hamisított volta, akkor mégis lehet azonos. (Joseph A. Faurot volt a szakértő a „People v Crispi” 1911-es ügyben; ez volt az első eset az Egyesült Államokban, amikor a vádlott bűnösségét kizárólag az ujjnyomat-szakértői véleményre alapozták.³⁶⁸)

Stoppelli-ügy, 1948. Kábítószer tartalmazó borítékon előhívott ujjnyom volt a vizsgálat tárgya, a razziában érintettek a nyomhagyók közül kizárják. Hosszas keresés után adatbázisban találják meg a vádlott nyomatát. Más bizonyíték nincs ellene, az ujjnyom alapján viszont elítélik. Később az FBI kizárja mint lehetséges nyomhagyót. Magyarázat a tévedésre nincs.

Caldwell-ügy, 1978. Téves azonosítás, ez alapján elítélés, később a bűntárs elleni tárgyaláson más szakértők ugyanazt a nyomot kizárták. A három tévesen azonosító szakértő IAI-minősítését visszavonták. A „középnegyati ügy” 1984-ben egy kezdő, de IAI-minősített szakértő téves azonosítása volt egy meg nem nevezett középnegyati szövetségi állam helyi rendőrségén. A téves azonosítást követően a szakértő minősítését az IAI visszavonta.

Cooper-ügy, 1988. Sorozatban elkövetett nemi bűncselekmények miatti nyomozásban két szakértő, egy kezdő és egy vezető azonosítja Cooper nyomait két különböző bűnjellel. Erre tekintettel a jogainak csorbításával kihallgatják; a kihallgatás után egy harmadik szakértő jelzi, hogy az azonosítás téves. Meglátásait ekkor figyelmen kívül hagyják, később mégis újrvizsgálják a nyomokat, és akkor már kizárják mint lehetséges nyomhagyót.

³⁶⁷ Cole 2005

³⁶⁸ Barnes 2012, 1–18.

Trogden ügyei, 1985-1987. Trogden szakértő, aki 1985-ben tévesen azonosított egy nyomot, majd a szakvéleményét a tárgyaláson megváltoztatta, a vádat így ejtették, de a vádlott tizenhárom hónapig volt fogva tartva eddigre. Később az Észak-Karolinai Állami Személyazonosító Hivatal és az FBI felülvizsgálta Trogden korábbi ügyeit. Három esetben találtak téves azonosítást, de mindhárom esetben több nyomot is vizsgált a szakértő, és mindhárom esetben volt a nyomok közt olyan, amit helyesen azonosított ugyanazzal a személlyel. Feltételezem, az első sikeres azonosítás után a többi nyomot kevésbé alaposan vizsgálta meg, és csak „rámondta”, hogy ez is ugyanattól az embertől származik.

Lee-ügy, 1991. Angol ügy, tévesen azonosítják Neville Lee nyomatait. Később a valódi elkövető is kézre kerül. Magyarázat a hibára nincs. Blake-ügy, 1994. Hét halálos áldozatot követelő rablógyilkosság miatt fogják el a gyanúsítottat, az ujjnyomatait tévesen azonosítják. Részletek nem derülnek ki, tehát nem tudni, hogy a téves azonosítás révén kerül látókörbe, vagy az elfogása után azonosítják tévesen. Három napig tartják fogva. Chiory-ügy, 1996. Angol ügy, téves azonosítás, két hónappal később szabadul a gyanúsított. A téves azonosítás okaira és körülményeire nincs magyarázat.

McNamee-ügy, 1987-1998. Angol ügy, a vádlottat IRA-terroristaként ítélik el, robbantás miatt. A robbanószerkezet akkumulátorán előhívott ujjnyom alapján egy szakértő azonosítja a vádlottat. A nyomot a következő évtizedben mintegy negyven szakértő vizsgálja meg, egy részük a nyomot alkalmatlannak minősíti, más részük azonosítja McNamee-t nyomhagyóként, de eltérő sajátossági pontok alapján. A fellebbviteli bíróság ezek alapján kizárja a nyomtöredéket, McNamee tizenegy év után szabadul. Megjegyzem, kérdéses ebben az esetben a téves azonosítás, hiszen egyetlen szakértő sem állapított meg kizárást.

Jackson-ügy, 1998. Három szakértő azonosítja a vádlottat, aki saját szakértőket bíz meg, azok viszont kizárják őt. A vád ezért újabb szakértőt kér fel, aki szintén arra a következtetésre jut, hogy az azonosítás megalapozatlan. Az esküdszék ennek ellenére elítéli a vádlottat, a védelem panaszt tesz a vád szakértőire az FBI-nál és az IAI-nál. Az FBI és az IAI a védelem szakértőinek ad igazat. A vádlott két év után szabadul.

Hatfield-ügy, 2002. Holttest téves azonosítása történt, az eljáró egy olyan technikus volt, aki ugyan nem dolgozott tízujjas munkakörben, de volt ilyen jellegű tapasztalata. A holttest ujjait előzetesen kezelni kellett, és egyetlen ujjáról sikerült használható nyomatot venni. (Ez kihívást jelentő ügynek tűnik ezek alapján, tehát képzett szakértőnek kellett volna az azonosítást elvégezni.) A tévesen azonosított személy később előkerült élve.

Valken-Leduc-ügy, 2001. Az IAI ujjnyomat-szakértőket minősítő bizottságának vezetője, Scott Spjut tévesen azonosítja a sértett helyszíni nyomait a gyanúsított nyomataival. Nem sokkal később egy lőfegyver vizsgálata során a laborban halálos lövést szenved el, halála után kollégái jönnek rá, hogy a helyszíni nyomok nem a gyanúsítottól, hanem a sértettől származnak.

Cole megemlíti továbbá Cowans ügyét, amit fentebb már bemutattam, illetve a McKie- és a Mayfield-ügyeket is, amiket az alábbiakban részletesen tárgyalok.

6.5 Két hírhedt justizmord

Az ujjnyomok felhasználása során két igazán híres justizmord vált szélesebb körben ismertté, Shirley McKie és Brandon Mayfield ügyei. McKie skót nyomozónő volt, akinek hüvelykujjnyomatát 1997-ben azonosnak találták egy emberölés helyszínén rögzített

nyomtörredékkal. Mayfield muszlim vallású oregoni jogász, akinek ujjnyomatát tévesen azonosították a 2004-es madridi terrortámadást követően az FBI szakértői, és ezért heteket töltött letartóztatásban. Az ügyeket az alábbiakban részletesen is bemutatom, most előljáróban is leszögezem azonban, hogy bár Mayfield ügyét a szakértői kognitív elfogultság példaként szokás hivatkozni, valójában koncepciós perről volt szó, amihez az FBI beosztott ujjnyomat-szakértője (sajnálatos és eléggé el nem ítéhető módon) asszisztált. A McKie-ügyben mindmáig rejtély, hogy miért és hogyan történt a félreazonosítás.

6.5.1 A McKie-ügy

Az eset daktiloszkópiái vonatkozásainak bemutatását az ügyben amerikai szakértőként részt vevő *David Grieve* cikkei³⁶⁹ alapján mutatom be.

1997-ben Glasgow-tól negyvenöt mérföldre fekvő Kilmarnock városában, saját otthonában gyilkoltak meg egy ötvenegy éves egyedülálló hölgyet, *Marion Ross*-t. Az elkövetési módszer kifejezetten brutális volt: ollóval nyakon és szemén szúrták a sértettet. A gyanú a házban felújítási munkákat vállaló szakember 21 éves unokájára terelődik, akit később az emberölés miatt el is ítélnék. Shirley McKie (ekkor még férjezett néven Shirley Cardwell) nyomozó, édesapja nyugdíjas rendőr, férje rendőr, nagybátyja rendőrből lett ügyvéd, fivére ugyancsak hivatásos állományú, kiképző a rendőrakadémián. McKie nyomozóként dolgozik az ügyön, de a helyszínen nem jár bent. Annak ellenére, hogy ő végzi az elkövetéssel gyanúsítható fiatalember előállítását és elszámoltatását, és ehhez szeretné megnézni a helyszínt. Ott azonban még napokig dolgoznak a helyszínelők, nem engedi be a nyomozót. McKie és a társa a későbbi gyanúsított előállítása közben megtalálja a sértett fém süteményes dobozát, benne a többezer font készpénzzel. A dobozon McKie és a társa is nyomot hagy, de a gyanúsított és a sértett nyomait is megtalálják rajta később.

A sértett lakásán zajló szemle kilencedik napján (avagy a tudomásra jutást követő kilencedik napon megtartott újabb szemle során) a fürdőszobaajtó keretén addig nem használt típusú ujjnyom-kutató porral három nyomot hívnak elő, két sértetti mellett McKie hüvelykujjának nyomait. Az emberölés elkövetőjének tárgyalásán McKie tanúként megismétli korábbi nyilatkozatait, miszerint soha nem járt az ingatlanban. Az elkövetőt elítélik, noha a védelem próbál belekapaszkodni ebbe az ellentmondásba. 1999-ben, több hónappal a tárgyalás után McKie-t váratlanul őrizetbe veszik és egyidejűleg azonnal leszerelik a rendőrségtől, hamis tanúzással és parancsmegtagadással gyanúsítják meg, az őrizete alatt rendkívül méltatlanul bánnak vele (testüregi motozásnak vetik alá úgy, hogy közben a tárcája tartalmát meg sem nézik). Egykori kollégái elfordulnak tőle, a sajtóban olyan perverznek állítják be, aki betegesen vonzódik az emberölések helyszíneihez. Az akkori skót jog szerint a bírósági tárgyaláson, büntetőügyben elkövetett hamis tanúzásért akár tíz év szabadságvesztés is kiszabható lenne.

Shirley McKie pontosan tudta, hogy soha nem járt a helyszínen, ugyanakkor tisztában volt az ujjnyomok egyediségével is. Felmerült benne, hogy valamiféleképpen átkontaktolódott az ujjnyoma a süteményes dobozról, vagy hamisított ujjnyoma került a helyszínre. Megtalálta *Pat Wertheim* cikkét³⁷⁰ az ujjnyomok hamisításáról, és ügyvédjén keresztül felvette a kapcsolatot a szakemberrel. 1999 márciusában Liverpoolban zajlott a „Fingerprint Society” rendezvénye, amin Wertheim is jelen volt, és a rendezvény után két kollégájával és feleségeikkel Skóciába utaztak néhány napra. Wertheim mellett a két kolléga egyike Grieve volt, a *Journal of Forensic Identification* főszerkesztője, az e sorok alapjául szolgáló, hivatkozott cikkek szerzője. A másik

³⁶⁹ Grieve 1999a; Grieve 2000a; Grieve 2000b; Grieve 2000c

³⁷⁰ Wertheim 1994

szaktekintély *David Ashbaugh* volt. Wertheim átvette a nyomot, a nyomatlapot és a szakvéleményt a védőtől, és kommentár nélkül átadta kollégáinak. Egyetértettek, hogy a nyomon nincs nyoma hamisításnak, ugyanakkor egyértelműen kizárható, hogy McKie lenne a nyomhagyó. Ennél többet nem beszéltek erről, néhány nappal később azonban Wertheim és Grieve részt vett a tárgyaláson, mint a védelem által felkért szakértők (az Ashbaugh-házaspár elhagyta Skóciát).

A bíróság külön és egymástól elkülönítve hallgatta meg a két amerikai szakértőt, majd a tizenöt tagú esküdszék egyhangúlag felmentette Shirley McKie-t a vádak alól. Ennek azért van jelentősége, mert a skót jog szerint az esküdszéknek nem kell egyhangúlag döntenie, elegendő az egyszerű többség, és a döntésük a bűnösség kimondása és a felmentés kimondása mellett lehet a bizonyítottság hiányának megállapítása is.

Érdemi magyarázat a skót szakértők tévedésére nincs. A skót szakemberek azt mondták, hogy a helyszíni nyom alsó egyharmadával dolgoztak, mert a felső kétharmada torzult volt, az amerikaiak viszont a felső kétharmadban találtak különbségeket. Az amerikai szakemberek viszont azt mondták, hogy a nyom alsó egyharmada is látványosan különbözik. Az anyagot az ENFSI ujjnyomat-szakértői munkacsoportja egyébként körbe küldte a tagintézményinek, akik egymástól függetlenül egyhangúan kizárták az azonosságot. (Illetve önmagában az alsó egyharmad nemigen alkalmas egyedi azonosításra, hiába jelöltek meg rajta sajátossági pontokat a skótok, azok nem azok.)

Ugyancsak egyhangúan kizárta az azonosságot tizennégy skót ujjnyomatszaktő, számos ausztrál és új-zélandi szakértő. Nagy-Britanniából is számos nyugdíjas szakember, aktív szakértő ugyanakkor csak egyetlen egy; többen nem vállalták fel a konfrontációt. Az alaposabb vizsgálat feltárta továbbá, hogy az emberölés elkövetőjének egyik ujját is tévesen azonosították a bűnjelként lefoglalt süteményes dobozon (az ítéletet ez nem befolyásolta, a többi nyomot helyesen azonosították).³⁷¹ Volt szerző, aki még 2004-ben is szorgalmazta az IAI hivatalos állásfoglalását, mi szerint itt nem eltérő véleményen lévő szakértők két csoportja van, hanem minden szakértő hibásnak tartja a McKie-szakvéleményt.³⁷²

A McKie-ügy a daktiloszkópia első „igazi” hibája volt, négy skót szakértő téves pozitív azonosítása; a hibát utána nem ismerték el, nem kezdték el kivizsgálni, nem tettek korrekciós lépéseket. Ezért háborodott fel a szakértők közössége, gyakorlatilag világszerte, és születtek szerkesztői levelek, olvasói kommentárok, konferencia-hozzászólások a témában.³⁷³

6.5.2 A Mayfield-ügy

Vegyük górcső alá *Brandon Mayfield* hírhedt ügyét is! 2004. március 11-én, pontosan két és fél évvel az amerikai 9.11-es terrortámadást követően Madridban összehangolt pokolgépes merényletek történtek. Reggel fél nyolc után nem sokkal tíz pokolgép robbant fel három percen belül négy helyi érdekű vonaton, végezve 191 emberrel, megsebesítve további kettőezer ötszázat. (Az elhunytak száma később még tovább nőtt, tíz év kómás állapot után 2014-ben hunyt el a kettőszázadik áldozat.) Mindez három nappal a spanyol parlamenti választások előtt történt úgy, hogy a kormánypárt aktívan támogatta az Egyesült Államok iraki háborúját. A támadást az al-Kaida vállalta magára, de az elkövetőknek valójában nem volt kapcsolata a terrrorszervezettel, független iszlám terrorista sejtek tagjai voltak. A merényletben nem

³⁷¹ Grieve 2000b

³⁷² Bush 2004

³⁷³ Grieve 2000c

mindegyik pokolgép lépett működésbe, azokat a spanyol nyomozók meg tudták vizsgálni. Április 3-án a kommandósok megkísérelték elfogni az elkövetőket Leganés-ben (Madrid egyik déli elővárosa), ahol egy szándékos robbantásban négy terrorista végzett magával, megölve egy rendőrt és megsebesítve további tizenegyet; öt-nyolc terrorista pedig akkor még el tudott menekülni. 2007-ben huszonnyolc fő ellen emeltek vádat, ebből huszonegyet ítélték el széles skálán mozgó bűncselekmények miatt, a hamisítástól az emberölésig. A már március 13-án, az első egyikeként letartóztatott, ekkor 31 éves Jamal Zougam marokkói 191 rendbeli emberölés és 1856 rendbeli emberölés kísérlete miatt negyvenkétezer kilencszázhuszonkét év szabadságvesztésre ítélték (a spanyol törvények alapján ebből negyven évet kell letöltenie). A fő értelmi szerzők és kivitelezők között számontartott algériai Ouhane Daoud nem került kézre, spanyol értesülések³⁷⁴ szerint azonban 2005 körül meghalt Irakban, harci cselekmények során.

A spanyol rendőrség egy gépkocsiban megtalálta a pokolgépeket működésbe hozó detonátorokat, és az azokat tartalmazó műanyag zsákon, laboratóriumi nyomkutatók során, három daktiloszkópiai nyomtörredéket rögzített. A nyomról készült fényképet az Interpolon keresztül megküldték többek között az FBI részére is. A nyomhagyó, mint később kiderült, a fentebb említett Ouhane Daoud volt, azonban az FBI ujjnyomat-szakértői eddigre Brandon Mayfieldet azonosították. Mayfield oregoni ügyvéd, egyébként gyakorló muszlim, felesége pedig egyiptomi menekült. Katonaviselt személy, ügyvédként pedig családjogi perben olyan (szintén moszlim) férfit képviselt, akit később terrorizmussal vádoltak. Őrajta kívül is tartott kapcsolatot olyan személyekkel, akiket terrorizmus gyanúja miatt megfigyelés alatt tartottak. Az eljáró ujjnyomat-szakértő kategorikusan azonosította Mayfield ujját mint nyomhagyót, ezt megerősítette egy másik FBI munkatárs, és egy független külsős szakértő is.

A téves azonosítás, amikor kiderült, érthetően rendkívül nagy felháborodást okozott, és az FBI-t is magyarázkodásra kényszerítette. A világhálón nyilvánosan hozzáférhető a szövetségi nyomozóhivatal hivatalos „kincstári” magyarázata,³⁷⁵ amiben leírják, hogy a szakértő az IAFIS (Integrated AFIS), az FBI AFIS-rendszere által felkínált „lehetségesen azonos” ujjnyomatok közül azonosította Mayfield ujjnyomatát, majd ezt egy második szakértő is megerősítette. Később, mikor a spanyol hatóságok kétségüket fejezték ki az azonosítást illetően, két FBI szakértő utazott Madridba, és megállapították, hogy a téves azonosítás a rossz minőségű digitális kép miatt történt, tudniillik a spanyol rendőrség által megküldött digitális képen az ujjnyomot alkotó sajátossági pontok a rossz minőség miatt „szokatlanul hasonlóak” voltak a Mayfield nyomatában lévő sajátossági pontokhoz.

A világhálón nyilvánosan elérhető továbbá az amerikai szövetségi Igazságügyi Minisztérium Főszemlézői Hivatalának (US DOJ OIG) 330 oldalas jelentése,³⁷⁶ ami 12-13. oldalán kategorikusan cáfolja, hogy a fénykép rossz minősége vagy az eredeti bűnjel hiánya hozzájárult volna a tévedéshez. Cáfolja továbbá az FBI olyan korabeli védekezését is, ami ma már nem található meg a szövetségi nyomozóhivatal honlapján, miszerint a nyom valójában nem is volt azonosításra alkalmas.

2004 júniusában az FBI Akadémián úgynevezett nemzetközi panelt hívtak össze külsős ujjnyomszakértőkből, hogy megvitassák a félreazonosítás lehetséges okait. A panel azért „nemzetközi”, mert a hét résztvevő főben volt egy kanadai és egy angol szakember is. A munkacsoport véleménye szerint a tévedés oka az volt, hogy az elsőként eljáró szakértő nem követte az ACE-V módszertan lépéseit, azaz egyből az összehasonlítással kezdett, ami miatt

³⁷⁴ <https://www.aljazeera.com/news/2008/10/16/spain-arrests-terror-suspects> (2025. 01. 10.)

³⁷⁵ <https://archives.fbi.gov/archives/news/pressrel/press-releases/statement-on-brandon-mayfield-case>

³⁷⁶ OIG-jelentés

elkerülték a figyelmét a nyom és nyomat közti különbségek. Másrészt a két másik szakértőt jelentősen befolyásolta az, hogy ismerték az elsőként eljáró szakértő véleményét az azonosságról.³⁷⁷ Harmadrészt a szakértő túlságosan bízott az IAFIS rendszerben, egy rendkívüli tárgyi súlyú ügyben, érthető nyomás alatt. Ez utóbbi érvet az OIG-jelentés lényegében ugyancsak elvetette, de a szakirodalomban ettől még fel-fel bukkan.³⁷⁸

Az OIG jelentés részletesebben és aprólékosan veszi sorra a nyom és Mayfield nyomatának hasonlóságát. Közrejátszott ugyanakkor (az OIG-jelentés szerint) a fordított összehasonlítás, azaz amikor nem következetesen a nyomot hasonlítják össze a nyomattal, hanem néha a nyomatot is a nyommal – ennek eredménye általában az, hogy a szakértő „bele kezdi látni” a jó minőségű nyomatban élesen kivehető jellemzőket a nyomba is. Ezen kívül közre játszott a „harmadik szintű jellemzőkre” (fodorszál pereme, pórusok, lesüllyedt fodorszálak) való téves támaszkodás, és a „második szintű jellemzők” (egyes minúciák, sajátossági pontok) tekintetében kétségtelenül fennálló különbségek nem megfelelő magyarázata. Tudniillik az FBI szakértőinek véleménye az volt, hogy a különbségeket egy másik ujjal történt ráfogás magyarázza, ami a gyűrődő anyag (műanyag zsák) miatt látszik ugyanazon nyom részének.

Mind az FBI máig hozzáférhető „kincstári válasza”, mind az OIG részletes jelentése azt a magyarázatot kínálja, hogy a szakértő sajnálatos módon tévedett, amikor a rendkívül hasonló ujjnyomot azonosította, majd a „sikeres találat” a kiemelt tárgyi súlyú ügyben az ellenőrzésre hivatott szakértőket úgy befolyásolta, hogy rábólintottak az eredményre. Innentől kezdve pedig mintegy kényszerpályán mozogva ragaszkodtak a téves véleményhez. Ez a hivatalossá vált, köztudatba beivódott, szakirodalomban széles körben hivatkozott nézet nem vet túl jó fényt sem a szakértőkre, sem a daktiloszkópia megbízhatóságára.³⁷⁹ A világhálón – sokkal több utánjárással – megtalálható azonban a Mayfield által az állam ellen indított per ítélete,³⁸⁰ aminek megállapított tényállása sokkal ijesztőbb lehetőséget villant fel. Igaz, a daktiloszkópia módszerét és a dolgukat szabályosan végző szakértőket felmenti.

A Mayfield által indított per a mi fogalmaink szerint leginkább alkotmányjogi panasz, ami a 9.11-es merényleteket követően megalkotott, állambiztonsági célú Hazafias Törvény (Patriot Act) polgárok alapjogait korlátozó rendelkezéseit támadta. Ennek az ítélet helyt adott, a törvény több rendelkezésének alkotmányellenességét megállapította. Választott témám szempontjából azonban fontosabb, hogy a történeti tényállás megállapításai néhány pontban ellentmondanak az OIG-jelentésnek. Ezek közül a legfontosabb, hogy az FBI az első pillanatoktól fogva hozzáfért az IAFIS kandidátusi listán szereplő „nyomatok” valamennyi személyes adatához, ezért a jó minőségű digitális fénykép március tizenötödikei megérkezését követően a kandidátusi listán szereplő valamennyi személyről azonnal környezettanulmányt (az ítélet szóhasználata szerint „háttér-ellenőrzést”) készítettek. Érdemes megjegyezni, hogy a számítógépes rendszer az előre beállítottaknak megfelelő mennyiségű kandidátust kínál fel a szakértőnek. A szakértő ekkor nem azonosította a kandidátusi lista egyetlen szereplőjét sem. A háttérellenőrzések során azonban nyilvánvalóvá vált többek között Mayfield több személyes adata, előéletére vonatkozó információk is. Két nappal később, 17-én (ami szerdai nap volt) azonosította az FBI eljáró szakértője a helyszíni nyomot Mayfield nyomatával. Ezt követően az ellenőrzést egy harmincöt év tapasztalattal rendelkező „független” szakértő végezte, aki azonban az FBI-tól ment nyugdíjba, nyugdíjból foglalkoztatták időnként vissza. Az így

³⁷⁷ Stacey 2004

³⁷⁸ Dror – Mnookin 2010; Kassir et al 2013; Czebe – Kovacs 2015; Cuellar et al 2021

³⁷⁹ Cole 2005; Mnookin 2008a

³⁸⁰ 504 F. Supp. 2d 1023 (D. Or. 2007)

<https://storage.courtlistener.com/recap/gov.uscourts.ord.70527/gov.uscourts.ord.70527.150.0.pdf>

kérdésesen független szakértőt aktív karrierje során legalább háromszor rótták meg téves azonosítás miatt. A felperes szerint kifejezetten azért vették őt igénybe, mert szakmai előélete miatti bizonyítási vágyból lelkesen igazolt minden elvégzett azonosítást. A felperes szerint ráadásul átadták neki nemcsak azt az információt, hogy Mayfieldet már azonosították az FBI laborban, hanem a rá vonatkozó személyi körülményeket, például azt, hogy gyakorló muszlim. A következő igazolást a részleg egyik vezetője végezte el az FBI-nál, aki az OIG-jelentés szerint nem végzett valódi elemző és összehasonlító vizsgálatot, az „igazolás” a két szakértő munkája utáni adminisztratív aktus volt csupán. Az eredmények március 20-i közlését követően másnap (vasárnap) megindult Mayfield ellen a titkos nyomozás megfigyelésekkel, lehallgatásokkal, titkos házkutatásokkal.

Az OIG-jelentés szerint a spanyol rendőrség először március 22-én fejezi ki kételyeit az ügyben, akkor még a nyomozási adatokra támaszkodva, amikbe nem illett volna bele egy, az Egyesült Államok nyugati partvidékén élő fehér ügyvéd. Az ítélet szerint április 2-án kapják meg Mayfield nyomatait a spanyolok, a jelentés ezt nem említi, azt viszont igen, hogy április 13-án írásban tájékoztatják az FBI-t, hogy Mayfield nyomatait kategorikusan kizárták. Ha ez az ügy valóban a szakértői elfogultságról szólna, vagy a daktiloszkópia megbízhatatlanságáról, akkor nagyjából itt véget kellett volna érnie. Ehelyett az FBI küldöttsége április 21-én Madridba utazott, hogy alaposan kifejtsék a szakvélemény helyességét. Az OIG-jelentés szerint az FBI és a spanyolok eltérően érték meg az értekezletet, az FBI szerint a spanyolokat sikerült lenyűgözni és meggyőzni, a spanyolok szerint az FBI aprólékos előadása valóban lenyűgöző volt, de nem győzte meg őket. Ezt követően az Egyesült Államok madridi nagykövete folyamatosan „érdeklődött” a spanyol rendőrségtől, hogy mikor igazolják végre az FBI azonosítását.

Május elején a nagykövetségen a spanyol sajtó érdeklődni kezdett a lehetséges amerikai szál iránt, amivel az FBI lépéskényszerbe került: május hatodikán Mayfieldet őrizetbe vették és letartóztatták; ennek során még csak utalás sem történt arra, hogy a spanyol rendőrség kategorikusan kizárta a gyanúsítottat. Május 19-én „a védelem ujjnyomat-szakértője” ugyancsak azonosítja Mayfield nyomát – az idézőjeleket az indokolja, hogy az FBI által kijelölt három ujjnyomat-szakértő közül kellett a védőnek egyet választani a független azonosításhoz. Ugyanezen a napon a spanyolok azonosították az említett Daoud nevű terroristát a műanyagzsákon lévő három ujjnyom-töredék nyomhagyójaként, közte annak a nyomnak a nyomhagyójaként, amit az FBI azonosított.

A másik személy beazonosításának tényéről az eljáró amerikai bírót a kormánysszervek úgy tájékoztatják, hogy bizonyos spanyolországi minősített adatok alapján kételyek merültek fel az FBI által megállapított azonosságot illetően. A bíró erre közölte, hogy ez nem olyan súlyú információ, ami miatt azonnal szabadítani kellene a gyanúsítottat. Május 20-án tájékoztatják a bírót immár tényszerűen, hogy a spanyolok valaki mást azonosítottak, de hozzátesszik, hogy szerintük akkor is Mayfield-é az ujjnyom. Később egy FBI-szakértő úgy nyilatkozik, hogy a nyom azonosításra alkalmatlan, mert mind Mayfield, mind Daoud nyomatával megegyezik, ami lehetetlen. Az FBI végül június 15-én azonosítja Daoudot.

Mindezek alapján erős a gyanú, hogy itt nem „szakértői tévedés” történt, főleg nem „kognitív elfogultság” miatti tévedés. A jelek szerint az első pillanatokban pontosan tudták, hogy a kandidátusi lista egyetlen elemével sem azonos a helyszíni nyom. A kandidátusi listán szereplőkről környezettanulmányt készíteni tökéletesen szakmaiatlan megoldás; utána a muszlim terrorizmussal távolról összefüggésbe hozható személy nyomát kettő nappal később azonosítani, majd ezt igazoltatni egy álfüggetlen szakértővel pedig ijesztő lehetőséget vet fel. A spanyol kételyek folyamatos figyelmen kívül hagyása, a spanyol rendőrségre történő finom

nyomásgyakorlási kísérlet mind arra utal, hogy itt a gombhoz kerestek kabátot: Mayfield érintettségét eddigre eldöntötték, csak éppen a hasonló ujjnyomaton kívül semmi más adat nem volt ellene. Jellemző az amerikai hatóságok hozzáállására, hogy mivel hosszú évek óta dokumentáltan nem hagyta el az Egyesült Államokat, április végén az FBI jelentései szerint vagy eddig kiderítetlen álnéven utazott Spanyolországba, vagy még az Egyesült Államokban hagyta az ujjnyomait a zsákon, amit terrorista kapcsolatai vittek Madridba.

6.6 Két kijózanító közlemény

A jogtudományi szféra által a Daubert-kritériumok alapján megindított ostromnak kiváló táptalajt nyújtott két 1996-os közlemény: Evett és Williams cikke a 16 minúciás standard felülvizsgálatáról, és David Grieve főszerkesztői cikke a Journal of Forensic Identification folyóiratban az 1995-ös jártassági tesztéről.

Evett és Williams közleményéből³⁸¹ kiderül, hogy Angliában és Walesben az írás születésekor (1996-ban) 41 területi és 2 fővárosi rendőri szerv látott el bűnügyi munkát, ebből 34 területi és a két fővárosi rendőrségnél van daktiloszkópiai egység. Az egyszerűség kedvéért innentől „angol ujjnyomat-szakértőkként” hivatkozom rájuk. Kezdetben, 1901-ben 12 minúciában határozták meg az azonosításra alkalmasság minimális követelményét. 1924-ban egy új-zélandi ujjnyomat-szakértő bemutatott egy fényképet az angoloknak, ahol két különböző ujjnyom tizenhat azonos minúciát tartalmazott. A fénykép egy abban az évben kiadott igazságügyi orvostani tankönyvből származott. Az angol szakértők szerint valójában csak tíz sajátossági pont volt hasonlóan értékelhető, ennek ellenére a tizenkét minúciás küszöböt tizenhatra emelték.

1953-ig azonban elő-előfordult, hogy 16 pont alatt is alkalmasnak nyilvánítottak és azonosítottak nyomokat. Ekkor azonban egy emberölési ügyben két olyan nyomot azonosítottak, ami 12, illetve 15 sajátossági pontot tartalmazott. A belügyi kormányzat (Home Secretary) kifejezte kétségeit, hogy egy ilyen azonosítás tárgyalásra engedhető-e, nem fogja-e az egész daktiloszkópiát megkérdőjelezni. Ezért szigorúan előírták a 16 pontos küszöböt. Ezt a következő évtizedekben próbálták puhítani, hiszen a legtöbb országban nincs ilyen magas küszöbérték. 1978-ban meghatározták, hogy 8 és 15 pont között is kimondható az azonosság nyomozati-felderítési szakban, a hatóság részére, orientáló jelleggel, de bíróság előtt nem terjeszthető elő szakvéleményként. 1984-ben pedig azt határozták meg, hogy „különösen fontos” esetekben a 16 pontnál kevesebbet tartalmazó nyomok is azonosíthatók, akár bírósági szakban is.

Evett és Williams rájött továbbá, hogy a tizenhat pontos küszöbért felelős 1924-es kép az igazságügyi orvostani könyvben rossz minőségű utánközlés Bertillon 1912-es cikkéből. A Scotland Yard által hasonlóan minősített öt minúcia például nyomtatási probléma miatt tűnt hasonlóknak. Locard már 1914-ben megírta erről a nyompárról, hogy a „hasonlóság” nyers és távoli, hozzávetőleges, és nem állja ki már a felületes vizsgálatot sem; továbbá néhány minúcia egyértelműen csak oda van hamisítva.

A szerzők tíz nyomot és hozzájuk nyomatokat küldtek ki számos angol szakértői szervezetnek, és kérték, hogy a legalább tíz éves tapasztalattal rendelkező daktiloszkópusok egymástól függetlenül végezzék el az azonosítást. A tíz nyomból hat „bírói” azonos volt, kettő „felderítői azonos” (tehát 16 pont alatti), egy olyan határeset, aminél az egyik tesztgazda szerint bírói, a

³⁸¹ Ewett – Williams 1996

másik szerző szerint felderítői azonosság volt. A tizedik nyom az egyik tesztgazda saját hüvelykujja volt, ami nem szerepelt az AFIS-ban, de megkereste a leghasonlóbb találatot, aminek delta része nagyon hasonlított a saját hüvelykujjának deltájára.

Az eredmények bizonyos szórást mutattak a határeset nyomnál, ahol történt 8% kizárás, illetve 38% szerint alkalmatlan volt a nyom. A többi esetben is volt bizonyos szórás a „bírói” és a „felderítői” azonosítás között, illetve az egyik „bírói azonos” esetén is előfordult 8% alkalmatlannak nyilvánítás. Hangsúlyozandó, hogy téves pozitív azonosítás nem történt.

A konklúzió egyébként az lett, hogy gyakorlatilag minden szakértő döntést hoz az azonosságról, kizárásról vagy alkalmatlanságról a nyom egészét tanulmányozva, és csak második lépésként kezdi el számolgatni, hogy megvan-e a „bírói” azonosításhoz szükséges 16 sajátossági pont. Ez megnyithatja a kaput a holisztikus módszer számára.

Grieve főszerkesztői cikke egy jártassági teszt eredményei alapján született.³⁸² A Collaborative Testing Service (CTS) komoly magáncég, ami évről-évre változatos vizsgafeladatokat dolgoz ki, amivel az előfizető szakértői intézetek és laboratóriumok a képességeiket tudják tesztelni. (Napjainkban a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ is rendszeresen végzi a CTS körtesztjeit.) A daktiloszkópiái azonosításra készült körtesztek éveken át komoly kritikát kaptak a szakterülettől, ezért 1994-ben a tekintélyes IAI (International Association for Identification) szakemberei felkérést kaptak a közreműködésre, az 1995-ös CTS-tesztet már az IAI szakemberei állították össze és értékelték ki.

A teszt hét helyszíni nyomból és négy nyomatlapból állt, a hét nyomból ötöt a nyomatlapokkal azonosítani lehetett, két nyomot viszont a negyedik nyomatolt személy ikertestvére telepített, azokat tehát ki kellett zárni. Az eredményekben ugyanakkor aggasztó szórás mutatkozott. A 156 résztvevőből mindössze 68 fő (44%) csinálta meg hibátlanra a tesztet. Hat résztvevő labor egyáltalán egyetlen nyomot sem tudott azonosítani, de ami még ijesztőbb, 48 téves azonosítás is történt. Néhány esetben ezt magyarázhatja a tesztlapon történt elírás vagy elcsúszás, de az egyik olyan nyomot, amit ki kellett volna zárni, mert az ikertestvér telepítette, 29 esetben azonosítottak!

A teszteredményeket megdöbbenés és hitetlenkedés fogadta, és azonnali válaszingedéseket sürgettek. Ennek eredményeként 1998-ban megjelent a TWGFAST (Technical Working Group on Friction Ridge Analysis, Study, and Technology) útmutatója a daktiloszkópus szakértők bekerülési, képzési és vizsgáztatási minimum-követelményeiről, illetve a minőségbiztosítás alapvető követelményeiről.³⁸³

Nagyon lényeges, hogy az angolszász jogrendszerben a tanúkra és szakértőkre vonatkozó szabályok gyökeresen eltérnek a kontinentális rendszerekétől. Az amerikai perjogban a laikus tanú kizárólag az általa közvetlenül észlelt tárgyilagos adatokat közölheti a bíróság előtt. Véleményének, következtetéseinek előadása általában a legszigorúbban tilos. A játékfilmekből is ismerős lehet, ha a tanú olyat mond, hogy a vádlott „settenkedett”, a védelem részéről azonnal elhangzik a „tiltakozom!” (*Objection!*), amit a bíró elutasít (*Overruled!*) vagy helyt ad neki (*Sustained!*), hiszen a szóhasználat már alkalmas lehet az ítélkező esküdtek befolyásolására, nem tárgyilagos. A tanúvallomástól a Szövetségi Bizonyítási Szabályok (a már említett Federal Rule of Evidence) élesen elválasztják azokat a laikus véleményközléseket, amik megengedettek. Ezek szintén a tanú közvetlen észlelésén alapulnak, és segítenek a tanú által elmondottak

³⁸² Grieve 1996

³⁸³ Simons 1998

megértésében, értelmezésében. Ilyen megengedett véleményközlés például egy gépkocsi sebességének megbecslése, vagy a tanú által látott személy érzelmi állapotának jellemzése. (És mindezekről elkülönül továbbá a másodkézből szerzett értesülések közlése, illetve mások közléseinek közlése, de ezeket nem érintem.)

Az angolszász jogrendszer „szakértő tanúi” annyiban többek a laikus tanúknál, hogy vallomásukban előadhatnak következtetéseket, ami a saját képzettségük, végzettségük, tanúsítványaik, készségeik, tapasztalatuk alapján történik. Minden egyes ügyben, ha szakértő tanúként kíván fellépni valaki a tárgyaláson, a bíró feladata, hogy ezt elfogadja és megengedje.³⁸⁴ Más szóval, a bíró, eseti jelleggel, az adott ügy vonatkozásában nyilvánít egy egyént szakértővé, és e döntése során széles mérlegelési jogköre van. Azaz nincs kötve ahhoz, hogy a szakértő korábban lépett-e már fel szakértő tanúként. Ebből következik, hogy olyan jellegű jogintézmények, mint szakértői névjegyzék, kamarai jogviszony, igazságügyi cím, kötelező továbbképzések, adatközlések stb. gyakorlatilag nem léteznek, még ma is legfeljebb csírájában, de a kilencvenes években egyáltalán nem volt semmi hasonló. Azaz szakértőként léphetett fel az is, akinek semmiféle iskolája, képzettsége nem volt, pusztán évekig segédkezett egy szakértő mellett a laboratóriumban, egy idő után a vizsgálatokba is bevonódva, majd első alkalommal a bíró elfogadta őt szakértőként a több éves laboratóriumi tapasztalatára hivatkozva, a második tárgyaláson a bíró elfogadta a több éves tapasztalatot és a tényt, hogy egyszer már lépett fel szakértő tanúként tárgyaláson stb.

Nem tudjuk, hogy az említett 1995-ös CTS-mérésben pontosan milyen laboratóriumok és milyen szakértők vettek részt, de feltételezhetjük, hogy ezek között jócskán voltak képzetlen szakértők, és elemi minőségbiztosítási intézkedések nélkül működő laboratóriumok is. Beszédes, hogy a TWAGFAST 1998-ra adja ki az első olyan útmutatót, ami ujjnyomat-szakértők minimális képzettségi követelményeit határozza meg, illetve a laboratóriumok minimális minőségbiztosítási követelményeit. A színvonalasabb laboratóriumok (pl. az FBI, a New York Police Department, Los Angeles Police Department) rendelkeztek ilyen szabályzatokkal, de ez nem volt egységes országos követelmény. Egy 2002-es „Vészhelyzet!” címmel megjelent cikk³⁸⁵ szerint daktiloszkópus szakértői szakma egyik problémája, hogy „elrendőrsödött”, bűnügyes rendőrök minimális képzéssel, vagy anélkül foglalkoznak azonosítással, és nemhogy ebben semmi kivetnivalót nem látnak, hanem ezt egyenesen fokozni akarják. Érdekes ellentmondás, hogy bár a járőr használ alkoholszondát, nem képzeli magát toxikológusnak; míg az ujjnyomatolás képességének birtokában már daktiloszkópus szakértőnek minősíti magát. A helyzet pedig azért égető, mert a daktiloszkópiát érő jogalkalmazói kritikák ez önjelölt „szakértőkkel” szemben éppenséggel megalapozottak is lehetnek, rossz fényt vetve a szakma egészére. A helyzet megoldására a szerző a többszintű minősítés bevezetését javasolja, ahol (például) az ujjnyomat-vizsgáló I. a belépő szint, helyszíni nyomokkal pedig csak az ujjnyomat-vizsgáló III. szint foglalkozhatna.

A CTS-mérés által okozott általános döbbenetben voltak más hangok is. *Menzel* cikkében³⁸⁶ leírja, hogy a Texasi Műegyetem Forenzikus Tanulmányok Központjának igazgatójaként fizikát és kémiát tanít a hallgatóknak. Fizikából mind első, mind másodéven gyakori, hogy az évfolyam 20%-a megbukik a vizsgán, és további 40% mindössze elégséges eredményt ér el. Ez tanárként őt el szokta keseríteni, és megoldások keresésére szokta ösztönözni; az azonban nem szokott előfordulni, hogy elkezdje kétségbe vonni a fizika megbízhatóságát. Ez az analógia véleményem szerint rendkívül figyelemreméltó, én magam is többször hivatkozni fogok még

³⁸⁴ Scallen 2013. 3.

³⁸⁵ Morton 2002

³⁸⁶ Menzel 1997

rá. Lényegében élesen el kell ugyanis választani egymástól egy tudomány vagy módszer megbízhatóságát, és az emberek általi gyakorlati alkalmazás megbízhatóságát. Egyébként nagyon hasonló analógiát fogalmaz meg *Angyal* a kriminalisztika tudománya és művelése, illetve a matematika tudománya és művelése kapcsán: a matematika kétségkívül tudomány, de nem feltétlenül vagyunk matematikusok, még ha tudunk osztani-szorozni vagy háromszöget rajzolni is.³⁸⁷ A daktiloszkópia tévedései a munkafolyamat során vétett szakértői hibára vezethetők vissza, nem magának a munkafolyamatnak a hibájára.³⁸⁸

6.7 Releváns precedensek

Az ujjnyomszakértői szakterületen az 1999-es Mitchell-ügy³⁸⁹ volt az első, amiben az elsőfokú bíróság a szakértők ötnapos meghallgatását végezte el, hogy a szakvélemény a Daubert-kritériumoknak megfelel-e.³⁹⁰ A szakértők megfelelőnek bizonyultak, és ezt a másodfokon eljáró bíróság is helyben hagyta, újabb részletes vizsgálatot követően; döntése precedens értékű a Harmadik Körzet szövetségi bíróságai számára (Delaware, Pennsylvania, New Jersey szövetségi államok, illetve a Virgin Island külbirtok vonatkozásában). A Daubert-meghallgatás felvételeit és mintegy ezer oldalas jegyzőkönyvét a szakterület kifejezetten oktatási anyagként kívánta felhasználni.³⁹¹

Egy másik híres jogeset a Llera Plaza-ügy,³⁹² ebben 2002 januárjában az eljáró Lewis Pollak szövetségi bíró kizárta az ujjnyomat-szakértői szakvéleményt az eljárásból annak tudománytalan volta miatt. Epstein cikkébe ez utólag beszúrt megjegyzésként került be, a döntés a kézirat lezárását követően született. Epstein hatalmas eredményként ünnepelte a daktiloszkópiai bizonyíték kizárását, áttörő jelentőségűnek írta le, illetve idéz „sok más szakembert”, akik szerint a bíró világos érvelése lehetetlenné teszi majd a többi bíróság számára az ítélet figyelmen kívül hagyását. Február végén, szűk két hónappal az eredeti döntés után Pollak bíró „meggondolta magát”, és mégsem zárta ki az ujjnyomatszakértői szakvéleményt.³⁹³ Érdemi magyarázatot, indokolást nem fűzött a döntéséhez, az azonban tény, hogy az első döntése előtt nem tartott meghallgatást, a második döntés előtt viszont igen. A meghallgatás során egyrészt meggyőzőnek találta a vád szakértőjeként fellépő veterán FBI-daktiloszkópust, másrészt a védelem által felkért angol szakértő a kérdések során elismerte, hogy nincs érdemi különbség az angol és az amerikai szakértői módszertan között, és hogy ebben a módszertanban feltétel nélkül megbízik.³⁹⁴

2003-ban született olyan cikk, ami a szakértői közösséget ostromozza, amiért azok egy része, főleg a régiek, nem hajlandók lépést tartani a korrallal. Márpedig a világ nagyon sokat változott, és még nagyon sokat fog, így pikírtan azt javasolja, hogy aki nem képes a fejlődésre és a változásra, az hagyja el a szakterületet, és engedje érvényesülni azokat, akik – mint a cikk szerzője, a *Journal of Forensic Identification* egykori szerkesztője – hajlandók erre.³⁹⁵ Ez a cikk úgy magyarázza a Llera Plaza-döntést, hogy Pollak bíró nyilván túl sok olyan „ujjnyomat-szakértőt” látott már, akinek a szakmai tudása kimerült a „nincs két egyforma hópehely se,

³⁸⁷ Angyal 2016

³⁸⁸ Solymosi – Tauszik 2006

³⁸⁹ Cr. No. 96–407–1; <https://law.justia.com/cases/federal/appellate-courts/F3/365/215/608883/> (2025. 01. 28.)

³⁹⁰ Kármán 2006

³⁹¹ Grieve 1999b

³⁹² 179 F. Supp. 2d 492

³⁹³ 188 F. Supp. 2d 549

³⁹⁴ Moenssens – Meagher 2012

³⁹⁵ Nielson 2003

hagyjon békén!” közlésében, majd ehhez képest gyakorolt rá lenyűgöző hatást az FBI szaktekintélye.

A szakterület kizárására irányuló törekvéseket 2003-ig jól összefoglalja az U. S. v. Crisp precedens³⁹⁶, ahol a védői indítvány kívánta kizárni az ujjnyom- és az írásszakértői szakvéleményeket, a Daubert-kritériumokra való hivatkozással. A bíróság ismertet számos korábbi döntést is, ahol ez a törekvés nem járt sikerrel. A védelem állításaira a bíróság alátámasztást kért, amit nem kapott meg. Felszólította a védelmet, hogy mutassa be azokat a tanulmányokat, amik alátámasztják a daktiloszkópia megbízhatatlanságát; a védelem két olyan jogi műhelytanulmányra hívta fel a figyelmet, ami pusztán állítja, hogy a daktiloszkópia megbízhatósága nem igazolt. A bíróság egyetért a védelemmel, hogy a hibaarányok feltárására vonatkozó jövőbeni kutatások fontosak és kívánatosak, evvel együtt a daktiloszkópiát az ítéletében megbízhatónak és használhatónak minősítette. A teljes képhez azonban hozzá tartozik, hogy a fellebbviteli bíróság egyik tagja különvéleményében azt írta, hogy az ujjnyom- és írásszakértői szakvélemények nem felelnek meg a Daubert-kritériumoknak. Azt nem zárja ki, hogy igazolható lenne a megfeleltetés, csak azt állítja, hogy a megfeleltetés nem történt meg, pedig tíz év állt volna rendelkezésre a Daubert-ítélet óta.

2007 októberében a Baltimore Megyei Körzeti Bíróság egy akár halálbüntetéssel is sújtható bűnügy miatti tárgyaláson kizárta az ujjnyomatszakértői szakvéleményt, megállapítva, hogy az szubjektív, tesztetlenség, igazolhatatlan személyazonosítási eljárás, ami tévedhetetlenséget állít magáról.³⁹⁷ A másodfokon eljáró bíró elfogadta az ujjnyomat-szakértői szakvéleményt, és jogerősen negyven év szabadságvesztésre ítélte az elkövetőt.³⁹⁸

6.8 A jogi egyetemek által indított offenzíva

Az új évezred első évtizedében számos jogász szerző vette górcső alá a daktiloszkópiát, a többi klasszikus szakterülettel együtt. Elsőként *Robert Epstein* műhelytanulmány-terjedelmű munkáját³⁹⁹ mutatom be, egyrészt mert egyike annak a két műnek, amire maga a NAS-jelentés is hivatkozik, másrészt Epstein gyakorló jogásként elsőként terjesztett elő a daktiloszkópiával szemben Daubert-indítványt, a Mitchell-ügyben.

Epstein cikke sorra veszi a Daubert-kritériumokat, és egymás után megállapítja, hogy a daktiloszkópia ezeknek nem felel meg. Leszögezi, hogy a módszert vagy technikát nem tesztelték tudományosan. Mármint nem folytattak le tudományos vizsgálatokat, aminek során validálták volna az azonosító tevékenységet. Ennél is aggasztóbb, hogy a tanulmány állítása szerint soha nem vizsgálták tudományos módszerekkel az ujjnyomok-ujjnyomatok egyediségét. Nem tudjuk, hogy a tanulmány mit tekintene tudományos vizsgálatnak, hiszen az egyediség, avagy a minúciák véletlenszerű megismétlődésének esélye kapcsán a huszadik század során számos kutatást végeztek, antropológusok is, nem csak bűnügyi szakemberek. Ezeket a kutatásokat érintem az egyediségről szóló fejezetben. (Ugyanígy ír az egyediség megalapozatlanságáról *Mnookin* a 2003-as cikkében.⁴⁰⁰)

³⁹⁶ 324 F.3d 261 (2003), <https://casetext.com/case/us-v-crisp-4> (2025. 01. 28.)

³⁹⁷ State of Maryland v. Bryan Rose. Case No. K06-545., NAS-jelentés 43.

³⁹⁸

<https://www.justice.gov/archive/usao/md/news/archive/BrianRosePleadsGuiltytoJanuary2006MurderOfCarjackingVictim.html> (2025. 03. 09.)

³⁹⁹ Epstein 2022

⁴⁰⁰ Mnookin 2003

Epstein folytatja a Daubert-kritériumok vizsgálatát, és megállapítja, hogy a daktiloszkópiai vizsgálat hibaszázaléka nem ismert. Ennek ellenére, vagy evvel együtt vannak ismert hibák, például a körteszteken előfordulnak téves pozitív azonosítások. Következő megállapítása, hogy nincs (Amerikában) nemzeti szinten standardizált módszertan az azonosításra, szervezetenként eltérő, hogy numerikus megközelítést alkalmaznak-e vagy sem. Nincs továbbá semmiféle standard a szakértők kiválasztására és képzésére. Itt közbe kell szólnom, hogy a TWGFAST útmutatói 1998 során megjelentek.⁴⁰¹ A *Journal of Forensic Identification* folyóirat 2002-ben a 3. lapszámot (május-június) szentelte a SWGFAST (Scientific Working Group on Friction Ridge Analysis, Study and Technology, a TWGFAST utódja) útmutatóinak, de ezek nagy része 2000 augusztusa óta hozzáférhető volt véleményezésre, számos vélemény érkezett is ez idő alatt.

Az természetesen megalapozott észrevétel, hogy Amerikában ekkor a „szakértő” bármilyen hivatalos minősítés vagy vizsga nélkül meg tudja kezdeni a szakértői működését. De ezt maga a szakma is észlelte, a TWGFAST egyik 1998-as útmutatója erről szól. Epstein ismerteti továbbá, hogy az IAI 1980 óta tart minősítő vizsgákat, de egyrészt ezen a jelentkezők fele nem megy át, másrészt pedig e minősítés nélkül is léphetnek fel ujjnyomat-szakértők bíróság előtt.

Ugyanakkor tárgyi tévedés Epstein részéről, hogy az ACE-V módszer első publikálásának Ahbaugh 1999-es könyvét tekinti. A kritikája, miszerint a könyvben a módszer elnagyoltan kerül csak ismertetésre, nem segítve a szakértők felkészülését, annyiban helytálló, hogy az ACE-V eljárást Ashbaugh csak ismerteti, az ekkor már évtizedek óta általánosan használt. (Az ACE-V módszertant részletesen bemutatom az azonosításelméletről szóló fejezetben.) A publikált kutatási eredmények kapcsán Epstein megállapítja, hogy nagyon kevés cikk, illetve a könyvek egy-egy nagyon rövid részlete foglalkozik csak magával az azonosítással. A *Journal of Forensic Identification* folyóirat legtöbb cikke előhívással és rögzítéssel foglalkozik. Természetesen ennek ellenére lehet találni cikket, ami általában az azonosításról szól,⁴⁰² ahogy olyat is, ami a nyom és nyomat közti különbségek értékeléséről.⁴⁰³

Megvizsgálja Epstein azt a Daubert-kritériumot is, hogy a daktiloszkópiát széles körben elismerik-e. Megállapítja, hogy mind a forenzikus szakértők, mind a jogalkalmazók, mind a széles közvélemény általánosan elismeri a szakterületet, majd vizsgálni kezdi, hogy a mindezeken kívüli tudományos közösség véleménye mi, és arra jut, hogy „a tudósok” viszont nem ismerik el. Ez ismét pusztá játéknak tűnik a szavakkal, addig szűkíti-alakítja a „tudományos közösség” fogalmát, amíg igaza nem lesz. Ismét utalnék arra, hogy a bőrlécrendszerrel az antropológia is foglalkozik, illetve csak megemlítem, hogy az 1990-es évek második felében a nyílt piacon is megjelentek az ujjnyomat-olvasók, illetve az ezekre épülő beléptető rendszerek. A biztonságtechnikai megoldásként használt ujjnyomat-olvasók léte egyrészt ismert kellett volna legyen 2002-ben, Epstein tanulmányának megjelenésekor, másrészt legalábbis gyanút ébreszthetett volna, hogy az ujjnyomatokra épülő azonosítás létét vagy megbízhatóságát nem csak az igazságszolgáltatás szakemberei ismerik el. Később a *Commonwealth v. Patterson*⁴⁰⁴ precedens 2005-ben arra jutott, hogy nem szükséges a szakértőkön és igazságszolgáltatási szereplőkön kívüli tudományos közösségnek széles körben elfogadni a daktiloszkópiát; elegendő, ha a szakértők közössége azt elfogadja.⁴⁰⁵

⁴⁰¹ Simons 1998

⁴⁰² Grieve 1988; Wertheim 2000

⁴⁰³ Leo 1998

⁴⁰⁴ 445 Mass. 626 (2005)

⁴⁰⁵ Moenssens – Meagher 2012

A daktiloszkópiát illető kritikák termékeny szerzője *Simon A. Cole*, kaliforniai jogászprofesszor. Fő problémafelvetései közé tartozik az egyediség, az azonosság, illetve az azonosító tevékenység tudományos alapjainak megkérdőjelezése, továbbá a szakértői hibák arányának megbecslése.

Cole fontos észrevétele, hogy a daktiloszkópiai szakvélemény kulcsa nem az ujjnyomatok egyedisége, hanem az azonosítás képessége. Ha az azonosítás képességét kell igazolni vagy alátámasztani, az egyediség kérdésének semmi keresnivalója. Megalapozott kritikával illeti azokat a szakértőket, akik az ujjnyomatok egyediségére hivatkoznak, amikor a szakértő által elvégzett azonosító tevékenység pontossága a kérdés. Ugyanakkor kétségbe vonja az egyediség axiómájának érvényességét. A gyakorlat igazoló jellegét is kétségbe vonja, hiszen a szakértő nem ismeri a nyom pontos forrását: ha azonosnak ítéli a nyomot és a nyomot, akkor ugyanattól a kéztől származónak minősíti mindkettőt, holott a nyom forrása más is lehet. És nem látja át, hogy az egyediség axiómájának pont ebben lenne a szerepe. Szemmel láthatóan nem érti továbbá az AFIS működését sem, amikor kritizálja az egyediség melletti érvként való említését. Az érv szerint az AFIS-ba töltött sok millió ujjnyomat között soha nem volt véletlenszerű egyezés; erre lényegében annyit ír Cole, hogy az AFIS nem azonosít, nem tud hamis pozitív vagy hamis negatív eredményre jutni.⁴⁰⁶

Cole álláspontja szerint a daktiloszkópiában ismertté váló néhány téves azonosítás a jéghegy csúcsa lehet.⁴⁰⁷ A jártassági tesztek nem alkalmasak a módszer hibaszázalékának mérésére, mert azok ellenőrizetlen körülményei miatt Cole szerint a szakértők jobban teljesítenek, mint élesben. Éles kritikával illeti azt a szakértői hozzáállást, ami szerint kétféle hiba létezik: módszertani és személyi, és ebből a szakértők a módszertani hiba létezését tagadják. Azaz a módszer tökéletesen megbízható, a kis számú hiba mindig emberi tévedésre vezethető vissza. Nem világos, hogy Cole miért kritizálja ezt a megközelítést, álláspontja szerint a jogalkalmazókat az összesített hibaarány érdekli; de a nullás módszertani hibaszázalék összeadva a nem nullás személyi hibaszázalékkal, nem nulla lesz. Cole aggálya abban áll, hogy a módszertani hiba nulla százalékat az és csak az támasztja alá, hogy a szakértők szerint a félreazonosítás oka mindig emberi hiba, ami abból következik, hogy a módszertan hibaszázaléka mindig nulla. Ez valóban tautológiának tűnik, de csakis azért, mert Cole a jelek szerint nem fogadja el az ujjnyomok lehetséges egyediségét. A szakértők által hozott matematikus-analógiát is cáfolja. Az analógia lényege, hogy a matematika szabályai tökéletesen pontosak, és akkor is érvényesek maradnak, ha egy szobányi matematikus közül néhányan elvétenek egy-egy összeadást. Cole szerint a forenzikus tudományt, illetve a jogalkalmazást nem az absztrakt matematika megbízhatósága érdekli, hanem a hibázó matematikusok aránya. Ez rendben is lenne, csak az előző érvvel ellentétesnek tűnik.

A másik szakértői álláspont, hogy a hibák közül a régiekre nem érdemes már hivatkozni, mert pont a hibák miatt történtek olyan intézkedések, amik a hibák előfordulását minimalizálják. A harmadik – Cole által kritizált – szakértői álláspont az inkompetencia kérdése, mi szerint csak az inkompetens szakértő követ el hamis pozitív azonosítást. Cole megalapozottan kritizálja ezt a pontot, hiszen a szakértő inkompetenciája úgy derül ki, hogy hibázik. Tehát minden szakértő kompetens, amíg nem hibázik; azonban inkompetenssé válik, amikor hibázik, hiszen (vagy: ezért) csak az inkompetens szakértő hibázik, a kompetens nem. Ez valóban tautologikus.

Az inkompetenciára történő hivatkozás azért is problémás Cole szerint, mert elfedi a hibák valódi okát, valódi természetét, ha minden tévedést szakértői alkalmatlanságra vezetnek vissza.

⁴⁰⁶ Cole 2006a

⁴⁰⁷ Cole 2005

A hiba szociológiai megközelítésének tekinti azt, hogy a szakértői tévedést mindig „bizonyos körülmények” okozzák: szakértői inkompetencia, átlag feletti ügyteher, vezetői vagy ügyészi nyomás, soron kívüli eljárás elvárása stb. Cole szerint ez szintén azért problematikus, mert utólag, a hiba felfedezése után találják meg ezeket az okokat. Ha a szakértői tévedésért következetesen az eljáró szakértők inkompetenciája lenne felelős, úgy kellene módosítani az inkompetens szakértők előzetes kiszűrésére, vagy még inkább: az inkompetencia előzetes kimutatására. Cole álláspontja annyiban vitatható, hogy a fentebb „két kijózanító közlemény” címszó alatt tárgyalt, a kilencvenes évek második felében nyilvánvalóvá váló problémák egy jelentős része éppen a minimum képzési és minimum kompetencia-feltételek hiányára vezethető vissza, aminek a korrigálását ekkor megkezdte a szakma az Egyesült Államokban.

A Cole által vázolt másik megközelítés a hibák kapcsán az úgynevezett NAT, „*Normal Accident Theory*”, magyar fordításban normál katasztrófa⁴⁰⁸ vagy normál baleset.⁴⁰⁹ A fogalom *Charles Perrow* 1984-ben publikált elméletét takarja, ami szerint a nagyon bonyolult rendszerekben kivédhetetlenül lépnek fel a hibák, mert a rendszer szorosan egymáshoz csatolt, egymással interakcióba lépő részletek (tervezés, tárgyi elemek, fogyóeszközök, eljárások, kezelők, környezet) komplex összessége, ahol kis hibák előre nem látható módon bukkannak fel, előre nem látható módon hatnak egymásra, és ez előre nem látható, kivédhetetlen, jelentős üzemzavarokat is okozhat.⁴¹⁰ Az ilyen szorosan összefüggő, nagyon komplex, egymással interakcióba lépő elemekből álló rendszerben a kisebb hibákat külön-külön általában jól lehet kezelni, azonban amikor ezek interakcióba lépnek, az a legváratlanabb módon okozhat katasztrófát; ezek egy részét a személyzet még csak átlátni sem képes akkor és ott.⁴¹¹

Cole a hibák NAT-megközelítéséből kiemeli azt a jelleget, hogy a „hiba” nem valami patológiás probléma, hanem a „normál” üzem működésének velejárója. Ezt követően más megközelítéseket javasol: a szakértői elfoglaltságot, amit a későbbiekben részletesen is bemutatok, illetve a „megtévesztően hasonló” nyomok lehetőségét. Cole továbbra sem hisz az egyediség elvében, de azt a példa kedvéért mégis elfogadja. Ez után leszögezi, hogy az egyediség elve nem zárja ki egyes nyomok sokkal nagyobb hasonlóságát egymáshoz, mint más nyomokhoz. Terjedelmes cikke végén Cole lényegében erre a két tényezőre vezet vissza a Mayfield-ügyet.

Jonathan J. Koehler 2008-as cikkében a hibaarány becsléséről és a „nulla hiba” tudománytalanságáról ír.⁴¹² Álláspontja szerint megfelelően megtervezett jártassági tesztekkel becsülhető lenne a szakértői hibaarány – cikkében a hagyományosan felsorakoztatott ellenérveket (költséges, felesleges stb.) cáfolja sorban. Fő következtetése, hogy a jogalkalmazók semmit sem tudnak a szakértői hibákról, a „nulla hibaszázalék” tudománytalan érvét elhiszik, holott a hibaarány hozzá tartozik a szakértői hiteltérdemlőséghez. Azért tartja érthetetlennek a szakértői társadalom ellenkezését a hibaarány becslésével kapcsolatban, mert a daktiloszkópia hibaaránya feltételezhetően nagyon alacsony lenne, ami a szakvélemény hiteltérdemlőségét éppenséggel emelné. Ennek ellenére tanulmányát úgy zárja, hogy a pontosan felmért hibaarány ellenére is messze lenne még a daktiloszkópia a tudományos státustól.

⁴⁰⁸ Molnár 2014

⁴⁰⁹ Horváth 2015

⁴¹⁰ Perrow 1984. 4-5

⁴¹¹ Perrow 1984. 9

⁴¹² Koehler 2008

2009-es cikkében Cole az egyediség axiómáját kérdőjelezi meg.⁴¹³ Idézi Saks és Koehler 2008-as cikkét, amiben szerepel az „egyediségi tévkövetkeztetés” és az „azonossági tévkövetkeztetés”.⁴¹⁴ Előbbi az lenne, hogy téves következtetés egyedinek gondolni azt, ahol a lehetséges variációk száma meghaladja az emberiség lélekszámát. Ezzel nehéz vitatkozni. Saks és Koehler azonban egy bekezdésen belül utal a daktiloszkópia egyik korai számítására az ujjnyomat-mintázat véletlenszerű megismétlődésének esélyére, ahol tíz a hatvanadik hatványon szerepel a kitevőben; illetve egy elképzelt sorsolásra, ahol százféle számot osztanak ki tíz ember között úgy, hogy egy számot többször is ki lehet osztani. Érvelésükben rámutatnak, hogy noha a tíz résztvevő számát a százféle szám jelentősen meghaladja, mégis komoly esély van arra, hogy a tízből két résztvevő ugyanazokat a számokat kapja. Ez tény. Nem derül azonban ki, hogy miért egyértelmű a számok többszöri előfordulásának lehetősége, eltekintve attól, hogy a példa így működőképes, míg az ismétlődés kizárása esetén tíz résztvevő már mindössze tíz szám felhasználása esetén is biztosan különböző számot kapna. Saks és Koehler ez után leszögezi, hogy az egyediségnek semmilyen tudományos alapja sincsen, létezésének feltételezése mindössze azon a hibás logikán alapul, ami a ritka előfordulást azonosítja az egyediséggel. Hogy ez hogyan fér össze a tíz a hatvanadikon nagyságrenddel, azt a cikk nem magyarázza meg; ez a szám elképzelhetetlenül nagy, a Föld teljes élővilágának valamennyi sejtje harminc nagyságrenddel kisebb szám, az ismert világegyetem kora másodpercekben mérve negyvenkét nagyságrenddel kisebb szám. Ennél a valószínűségnél az is lényegesen nagyobb, hogy egymás után hétszer nyerem meg az Ötöslottó főnyereményét ugyanazokkal a számokkal.

Az azonossági tévkövetkeztetés hasonló lábakon áll: mivel nem biztos az egyediség, nincs semmilyen tudományos alapja az egyedi azonosításnak. Figyelemreméltó Saks és Koehler érve, hogy az egyediség elvét jobban alátámasztaná, ha az egyetétű ikreknek egyforma volna az ujjnyomatuk – hiszen így nem a véletlen alakítaná a bőrfodorszákat, hanem a genetika. Ugyancsak figyelemreméltó, hogy hivatkoznak *Karl Popperre* abban a vonatkozásban, hogy egy feltevést nem lehet bizonyítani pozitív állítások felsorolásával. Rendben, de ez után nem utalnak a Popper-féle falszifikációra, és arra, hogy eddig soha nem találtak egyforma ujjnyomatokat. Egy érv így lenne kerek. Felrója továbbá, hogy a forenzikus tudomány nem fordít hangsúlyt a lehetséges azonos nyomokozók feltárására, az eljáró szakértő mindig csak egy-egy nyomot vizsgál. Ezt alátámasztják a fegyverszakértőkre tett utalással, ami csúsztatás. A daktiloszkópiában az AFIS működése óta minden helyszíni nyom összehasonlításra kerül a teljes adatbázissal, minden feltöltött nyomatlap összehasonlításra kerül az összes többi nyomatlappal stb. Mivel százezres, az Egyesült Államokban pedig szó szerint százmilliós nagyságrendű adatbázisról van szó, a daktiloszkópiái érv nyilván nem működne. Végül utal rá, hogy két különböző nyomokozó is okozhat egyforma nyomot, majd ezt alátámasztják a daktiloszkópiái téves azonosításokat ismertető Cole-cikkre tett utalással. Megjegyzem, egyetlen esetben sem merült fel a daktiloszkópia tévedései között, hogy különböző nyomképzők azonos nyomot okoztak volna, ilyet Cole sem ír.

Visszatérve Cole cikkére, a legfontosabb megállapítása az, hogy a szakértői azonosítás megbízhatóságának semmi köze az egyediség axiómájához, az egyedség feltételezése semmilyen szempontból nem támasztja alá a szakértői azonosítás pontosságát. Itt rögtön közbe szúrom azt az észrevételt, hogy Cole elmulasztja két dolog éles megkülönböztetését. A daktiloszkópiái szakértői azonosítás két képi információ vizuális összevetésével történik, amiben az emberek lehetnek jobbak, rosszabbak; általában az válik be szakértőként, aki ezekben a feladatokban jobb, és rendkívül fontos a szakmai tapasztalat is. De lényegében ábrák

⁴¹³ Cole 2009

⁴¹⁴ Saks – Koehler 2008

sajátosságainak felismeréséről, két ábra közti eltérés kiszúrásáról stb. van szó. (Általánosíthatjuk ezt: a szakértői azonosítás két információ összevetésével történik.) Az, hogy az „A” ábra a „B” ábrának megfeleltethető, annak része, annak tükörképe stb., vagy éppenséggel az „A” ábra és a „B” ábra között lényeges eltérés van, tulajdonképpen ábrafelismerési, mintafelismerési gyakorlat. Ez a szakértői azonosító tevékenység. Ennek kriminalisztikai, jogalkalmazási értéke akkor lesz, ha „B” ábra egyedi, olyan objektum, amiből a világon egyetlen egy van. Ez az egyediség axiómájának szerepe. Cole idéz számos (amerikai) szakértőt, illetve a forenzikus tudomány különböző képviselőit, akik az azonosítás pontosságát az egyediséggel magyarázzák. Ez valóban problémás, tekintettel a fenti különbségtétel hiányára. Maga Cole sem veszi észre azonban a megkülönböztetés szükségességét.

Cikkének további részében Cole sorban cáfolja azokat az érveket, amikkel az ujjnyomat-szakértők az egyediség törvényét szokták alátámasztani. Leszögezi, hogy az egyediséget senki sem bizonyította, és az nem is lehetséges, hiszen teljes indukcióra lenne szükség hozzá: megvizsgálni az összes létező és valaha létezett ujjat. A daktiloszkópia története során soha nem találtak egyforma ujjnyomatokat, de erre Cole azt írja, hogy nem is kerestek, illetve a szakértő nem fog emlékezni több év távlatából az ujjnyomatra, így lehetséges, hogy elsiklik az azonosság felett. Az érv ilyen cáfolatát a modern AFIS idejétműlttá teszi, elvégre az adatbázisba feltöltött ujjnyomatlappal a rendszer automatikusan ellenőrzi, összeveti a többi ujjnyomatlappal. Cole ezt a tényt zárójelbe teszi avval, hogy „ilyen kísérletet” alig végeztek; illetve, hogy az érv régebbi, mint az AFIS, tehát nem abból vezették le. Cole érvelését itt nehéz komolyan venni.

Egy másik érv a bőr kialakulása, a méhen belüli fejlődés, ami az egyediség forrása. Cole konklúziója, hogy a véletlenszerű kialakulás véletlenszerűen elvezethet ugyanannak a bőrlécrendszernek a kialakulásához. Ez elvezet a következő érvhez, a véletlenszerű megismétlődés statisztikai valószínűségéhez. Cole erre annyit ír, hogy „egyesek szerint” már az egyediség, ha a valószínűséget jelölő szám túllépi az emberiség lélekszámát, míg mások szerint ennek semmi jelentősége, megint mások pedig akkor tételeznek fel egyediséget, ha a számok között több nagyságrend eltérés van. További ujjnyomatszakértői érv, hogy a természet nem ismétli önmagát, amire Cole azt írja, hogy ez nem természettudományos törvény.

A lényeges azonban az a levezetés, hogy az „egyediség” állítása banális, és semmi köze az azonosításhoz, hiszen már egyetlen fodorszál is egyedi, mégsem azonosít az ujjnyomat-szakértő egyetlen fodorszál alapján. Cole olyan formulát javasol, hogy „a fodorszálakat hordozó bőr X méretű területe Y kritériumok szerint összehasonlítva egy másik fodorszálakat hordozó mintával képes a lehetséges forrásokat Z számúra redukálni, ha az alapsokaság Q.” Nem világos, hogy ez miben különbözik attól, hogy az azonosításra alkalmas nyom a szakértői összehasonlítás során képes megtalálni az egyetlen lehetséges nyomozót. Hogy „egyetlen” lehetséges nyomozó van, azt pedig igazolni tudjuk az azonosításra alkalmas nyomban előforduló sajátosság-komplexum véletlenszerű megismétlődésének elenyésző esélyével, mert ez nagyságrendekkel haladja meg például az emberi testben lévő sejtek darabszámát. Nem világos azért sem, mert Cole hivatkozza az általam is felhasznált daktiloszkópiái könyv korábbi kiadását, amiben a „szelektivitás” és a „változatosság” szerepel a – jelek szerint vörös posztó – egyediség helyett.⁴¹⁵

Cole egy következő tanulmányában kifejtett álláspontja szerint a forenzikus tudományok területén szükség van egyfajta „tudáshierarchia” kialakítására, amelyben a magasabb szintű feladatokat ellátó egyének ellenőrzik az alacsonyabb szintű feladatokat végzők állításait.⁴¹⁶

⁴¹⁵ Champod et al 2016. 27

⁴¹⁶ Cole 2012

Cole úgy véli, hogy a forenzikus tudományok jelenlegi problémái részben abból adódnak, hogy a gyakorlatban dolgozó szakembereknek kell igazolniuk saját módszereik érvényességét, ami abszurd eredményekhez vezethet. Javaslatára szerint a validációs munkát olyan embereknek kellene végezniük, akik elsősorban tudományos kutatások végzésére vannak kiképezve, nem pedig azoknak, akik forenzikus vizsgálatokat végeznek. Példaként a modern orvostudomány szervezeti struktúráját hozza fel, ahol a röntgentechnikusoknak nem kell igazolniuk a radiológia tudományos állításainak érvényességét. Ebben a cikkében Cole egy olyan nézettel vitatkozik, ami a szabadpiaci verseny erejét kívánja kihasználni a forenzikus tudományok javítása érdekében. Tehát amikor a vád és a védelem szakértői versengenek egymással az igazság kiderítése érdekében – Cole ezt elveti, lévén a vád mindig erősebb, komolyabb erőforrások mozgósítására képes.

A magam részéről aggályosnak tartom, hogy olyanokra bizzuk egy szakterület értékelését, akik az adott szakterülettel nem foglalkoznak. Ez hajaz arra a korábbi álláspontra, ami szerint nem elégséges a daktiloszkópia megítélésében a szakértőkre és a jogalkalmazókra támaszkodni, hanem ezeken a szereplőkön kívüli „a tudósok” véleményét is figyelembe kell venni, pontosabban gyakorlatilag a szakterület megbízhatatlanságaként értelmezték, hogy a forenzikus tudományon és a jogalkalmazókön kívül „a tudomány” nem jelentette ki a daktiloszkópia megbízhatóságát.

Lyn és Ralph Haber 2008-as cikkükben leszögezik, hogy az ACE-V módszer érvényességét nem támasztják alá megfelelő bizonyítékok, így a Daubert-kritériumok alapján nem lehetne hivatkozni ujjnyomatszaktörői vizsgálat során.⁴¹⁷ A szerzők szerint a fő probléma a módszer egységes, általánosan elfogadott kézikönyvi leírásának hiánya, illetve az egységes módszertan tudományos tesztelésének elmaradása. Nézetük szerint a szakértőknek valamennyi lépésüket (elemzés, összehasonlítás, értékelés) standardizált formában, űrlapon kellene részletesen vezetniük. Javaslatuk nagy része (pl. képzett szakértők, az azonosításra alkalmasság kidolgozott kritériumai, az összehasonlítás eredményének értékeléséhez pontosan kidolgozott kritériumrendszer stb.) 2008-ra többé-kevésbé megvalósult, éppen a Daubert-követelmények miatt. (A vakon eljáró igazoló követelményét kivéve.) Mindezek után meglepő a tanulmány lezárása: a szerzőket mint tudósokat aggodalommal tölti el, hogy a bíróságok gondolkodás nélkül hisznek az ujjnyomat-szakértőknek, és embereket ítélnék el a szakvélemények alapján, ismeretlen hányadukat tévesen.

Jennifer Mnookin professzor Haber és Haber tanulmányára írt reflexiókat.⁴¹⁸ Cikke szerint középen áll a daktiloszkópia megítélésében. A Daubert-kritériumiok nem kőbe véssett, végleges és szó szerinti követelmények, hanem sokkal inkább javaslatok a bíró kapuőri funkciójának segítéséhez. A daktiloszkópia felhasználhatósága nem kétértékű igen-nem kérdés, hanem ügy- és kontextusfüggő, fokozatokkal. A daktiloszkópia százéves története, noha nem tudományos vizsgálat, felfogható egyfajta „természetes kísérletnek”, és a módszer megbízhatóságára igenis lehetne belőle következtetni. Mindezek mellett viszont teljes mértékben azon a nézeten van, hogy a daktiloszkópia megbízhatóságát nem igazolták, és rejtély, hogy a bíróság hogyan engedheti bizonyítékként felhasználni. Például a verifikáció lépését teljesen alkalmatlannak tartja bármiféle hiba kiszűrésére, és ehhez a Mayfield-ügyre hivatkozik. Félretéve egy pillanatra, hogy saját kutatásaim szerint a Mayfield-ügyben nem „tévedés” történt, évente több százezer (vagy egy-két millió) ujjnyomatszaktörői vélemény keletkezik, ahol viszont nem merül fel probléma a verifikáció kapcsán. Az az észrevétele, hogy a verifikáció a legritkább esetben tár

⁴¹⁷ Haber – Haber 2008

⁴¹⁸ Mnookin 2008a

fel hibát, valószínűleg arra is engedhetne következtetni, hogy már az első szakértő is nagyon ritkán végez téves pozitív azonosítást.

Egy másik közleményben Mnookin állítása, hogy az ACE-V módszer nem tudományos jellegű, ezért nem elfogadható a bíróság előtt.⁴¹⁹ Okfejtése szerint az ujjnyomok azonosítására használt módszernek részletesen meghatározott és pontosan leírt kritériumokkal kellene rendelkeznie például az azonosság kimondásához szükséges pontok darabszámát, illetve tulajdonságok jellegét illetően. Ehelyett ez szakértői döntésre van bízva. Továbbá a különböző fodorszáltulajdonságok gyakoriságának statisztikai adatai is hiányoznak a szakértői vizsgálati módszertanból, illetve a módszer megbízhatóságát nem támasztják alá megfelelő empirikus tesztek. Egy korábbi cikkében⁴²⁰ megállapítja, hogy a daktiloszkópia a kezdetekben túlnyerte magát, a huszadik század első felében a védők nem vittek „saját” szakértőt, ezért soha senki nem cáfolta vagy kérdőjelezte meg az ujjnyomat-szakértői állításokat a bíróság előtt. Az amerikai precedensjog miatt a daktiloszkópia első néhány sikerét követően a többi bíróság kritika nélkül vette át azt. Így pedig az évtizedek alatt az ujjnyomok a forenzikus tudomány aranystandardjává váltak – Mnookin szerint teljesen érdemtelenül. A sors fintorának tekinti, hogy az új aranystandardot, a DNS-azonosítást „genetikai ujjnyommatnak” is nevezik, holott az vetette el a magvait a daktiloszkópia forenzikus tudományokból való kitaszítatásának. Cikkét úgy zárja, hogy ideje volna a bíróságoknak érvényesíteni a daktiloszkópia körüli kételyeket az ítélezésben.

Cole és két szerzőtársa pszichológiai szempontból próbálta górcső alá venni a daktiloszkópiái szakértői munkát.⁴²¹ Nézetük szerint semmi sem igazolja, hogy a szakértők jobb munkát végeznek, mint a számítógép. Ennek alátámasztására pszichológus alapszakos hallgatókkal végeztettek ujjnyomazonosítást. A laikus fiatalok sok nyomot eltaláltak, sokat zártak ki tévesen, és sok téves pozitív azonosítást végeztek. A szerzők zárásként megnyugtatóan közlik, hogy „nem ismert”, hogy a téves azonosítások arányával kapcsolatos megállapítások a valódi szakértőkre is kiterjednek-e.

Az utóbbi cikk kapcsán csak feltételezem, hogy a szerzők aggályosnak tartanak, ha pszichológus szakértői vizsgálatokat vagy büntetőjogi tárgyaláson védőbeszédet alapszakos rendőrhallgatókkal végeztetne valaki kísérletképpen, és megállapítaná, hogy lám az emberek hibáznak, biztos akkor a pszichológusok és a védőügyvédek is. Más kutatások összevetették a képzett szakértők és önkéntes laikusok képességeit, és szignifikáns különbségeket találtak, nem meglepő módon a szakértők javára.⁴²²

A jogászprofesszorok által felvetett problémák egy jelentős része a fenti pszichológiai cikkhez nagyon hasonló. Kifogásolják, hogy nincs szabatosan leírva, hogy mitől minősül egy nyom „bonyolultnak” – valóban, a daktiloszkópiái szakértői munka tapasztalatra épülő, szubjektív, és sok szempontból intuitív jellegű. Analógiaként számtalan példát lehetne hozni; kis tapasztalattal meg tudjuk egymástól különböztetni a vörösborok ízét, jóllehet a különbségtétel szempontjait előszóban szabatosan előadni csaknem lehetetlen. Egy képzett *sommelier* természetesen hosszan tudja sorolni a jellemzőket, de groteszk volna elvárni tőle, hogy matematikai jelekkel kvantálja a „bogyós gyümölcsök” jellegének arányát a „vaníliához” és az „étcsokoládéhoz”. Az ujjnyomok esetén – természetesen – meg lehet fogalmazni, hogy mi számít „bonyolult” vagy „nehéz” nyomnak, például az elmosódottság, a kontrasztosság hiánya,

⁴¹⁹ Mnookin 2008b

⁴²⁰ Mnookin 2003

⁴²¹ Vokey et al 2009

⁴²² Langenburg 2004; Stevenage – Pitfield 2016

a nehezen kivehető sajátossági pontok stb. Ezek a jellemzők azonban nem kvantálhatók, nem skálázhatók precízen.

Ugyancsak pusztán messziről értelmesnek tűnő állítás, hogy az ACE-V módszer „nem tudományos”, ugyanis az ezt szajkózó szerzők nem definiálják a „tudományosság” olyan kritériumát, aminek megfelel például az igazságügyi orvostan vagy a digitális bűnjelek vizsgálata, de a daktiloszkópia nem. (Szándékosan nem az aranystandard genetikát írtam példaként.) Cole egyik cikkében azt írja, hogy bizonyos tudományos megállapítások, például az evolúció, nem igazolható a bíróság előtt, de a daktiloszkópia nem ilyen.⁴²³ Azonban elmulaszt rámutatni, hogy pontosan mennyiben „nem ilyen” a daktiloszkópia? Az ACE-V pedig egy módszertani keret; egy szellemes cikk szerint olyan, mintha azt mondanánk, „konyhai recept”: sokféle recept van ételek készítésére, jobbak és rosszabbak, illetve jó recept mellett is el lehet rontani az ételt. A receptek mind tartalmazznak a mennyiségre, az eljárásra, a sütő hőmérsékletére stb. vonatkozó útmutatást; mégis, az, hogy „recept”, nem validálható, tudományos értéke ebben a formában nem vizsgálható, de eleve nem is ez a célja a létezésének.⁴²⁴

6.9 A NAS-jelentés

Az Egyesült Államokban 2009-ben született meg az úgynevezett NAS-jelentés. A NAS a *National Academy of Science* (nemzeti tudományos akadémia) rövidítése, a jelentés másik (elterjedtebb) megnevezése az NRC-jelentés, a *National Research Council* (nemzeti kutatási tanács) után, ami azonban a NAS egyik operatív szerve. Mivel saját korábbi publikációimban folyamatosan és következetesen NAS-jelentésként hivatkozom a dokumentumot, ebben az értekezésben is így teszek. A jelentés címe *Strengthening Forensic Science in the United States: a Path Forward*, azaz a törvényszéki tudományok megerősítése az Egyesült Államokban: az előttünk álló út. A „jelentés” címke megtévesztő lehet, valójában egy csaknem háromszázötven oldalas dokumentumról van szó.

A NAS-jelentés, értékelésem szerint, lezárja a Daubert-trilógia által megnyitott vitákat, amikor egyes szakterületek esetén elismeri azok megbízhatóságát, a megbízhatóság fokozása érdekében hiányosságokat tár fel, más szakterületekről pedig megállapítja, hogy azok tudománytalanok, megbízhatatlanok, és ezért alkalmazhatatlanok.

Ez utóbbi szakterületekre példa a harapásnyomok azonosítása. A fogorvos szakértők kezdetben nem végeztek harapásnyom azonosítást. Az áttörést 1975-ben a *People v. Marx*⁴²⁵ precedens hozta meg. Ebben az ügyben a terhelt foga annyira jellegzetes volt, hogy a sértetten hátra maradt harapásnyomot okozó fogként három fogorvos is azonosította azt. A *People v. Marx* ügyben az azonosítást maguk az eljáró szakértők is ritka és szerencsés kivételnek tekintették.⁴²⁶ Ezt követte a hírhedt sorozatgyilkos, *Ted Bundy* pere, aki az egyik áldozata fenekét megharapta, és a fogazata olyan jellegzetes volt neki is, hogy a harapásnyomot azonosítani lehetett. Bundy jogvégzett ember volt, ráadásul imádott szerepelni, az ellene folyó perben élénken közreműködött, kifogásokat emelt, észrevételeket és indítványokat tett, azonban zokszó nélkül tudomásul vette a harapásnyomának azonosítását.⁴²⁷ Ezek az alapvetően rendkívül szerencsés ügyek azonban akkora lökést adtak a szakterületnek, hogy ezt követően egyre több fogorvos

⁴²³ Cole 2006a

⁴²⁴ Speckels 2011

⁴²⁵ 54 Cal.App. 3d 100, 126 Cal. Rptr. 350, 77 A/L.R.3d 1108 (2nd Dist. 1975).

⁴²⁶ Petrétei 2019

⁴²⁷ Tron 2019

szakértő, sőt klinikai fogorvos végzett azonosítást harapásnyomokból, és azokat a bíróság általában kritika nélkül elfogadta.⁴²⁸

Az Egyesült Államokban 2009 és 2016 közt feltárták, hogy a harapásnyomok azonosítását végző szakértők kirívóan nagy hányada elvérzik a kompetenciateszteken, sokszor még felismerni sem képes a harapásnyomokat (azaz megkülönböztetni azokat más nyomoktól). 2018-ban az Egyesült Államokban „legalább tizennégy” olyan ügyről tudtak, ahol későbbi DNS-vizsgálat igazolta a harapásnyom azonosításra épített justizmordot.⁴²⁹ Ezek nagy részében a nyolcvanas években történt az eredeti – téves – elítélés.⁴³⁰ A NAS-jelentés egyenesen leszögezi, hogy a fogazat egyedisége sem tudományosan igazolt, de ha el is fogadjuk a gyakorlatban egyedinek, az végképp nincs igazolva, hogy a fogazat ezt az egyediséget leképezi az emberi bőrön, és hogy az emberi bőr ezt az egyediséget megőrzi. Ráadásul a különböző azonosító módszerek háttére nem tisztázott, azok egymással nem vethetők össze, nem derül ki, hogy a rugalmas bőrbe képződött nyom lehetséges torzulását mennyire veszik figyelembe. Sőt, nincs semmiféle mennyiségi vagy minőségi minimum követelmény annak megítélésére, hogy az adott nyom azonosításra vagy kizárásra alkalmas-e.⁴³¹

A NAS-jelentés kifejezetten leszögezi, hogy a DNS első, 1986-os igazságügyi felhasználását megelőzően a bűnüldözés és a szakértői közösség sok szereplője szerint az, hogy a szakértő képes volt álláspontját megvédeni a keresztkérdezések során is, egyben hiteltérdeklővé tette a vizsgálati módszereit is. Kifejezetten ezek vizsgálatára nem is fordítottak figyelmet; sőt, a klasszikus területek hibaszázalékának becslése a jelentés idejére (2009) sem történt meg.⁴³²

Nogel Mónika felhívja a figyelmet, hogy a Daubert-kritériumok ellenére a bíróságok továbbra is befogadják a klasszikus kriminalisztikai szakvéleményeket. A tudományos megalapozottság és megbízhatóság megkérdőjelezése inkább az akadémiai szférában, tanulmányokban, jelentésekben történik meg.⁴³³ Idézi továbbá a NAS-jelentést, ami arra az aszimmetriára hívja fel a figyelmet, hogy a védelem által a vád szakértőjével szemben előterjesztett, a Daubert-kritériumokra épülő kifogást a bíróság rendszeresen elutasítja, míg a vád által a védelem szakértőjével szemben előterjesztett, Daubert-kritériumokra épülő kifogásoknak rendszeresen helyt ad, és a védelem szakértőit kizárja.⁴³⁴

A NAS-jelentés a daktiloszkópia szakterületén felhívja a figyelmet, hogy a „szakértői” állomány rendkívül heterogén (az Egyesült Államokban), a laboratóriumi tudósoktól a rendészeti szakembereken át a magáncégek alkalmazottjaiig, sőt azokig, akik másodállásban végeznek daktiloszkópus munkát, mert mellette helyszínelők vagy nyomozók. Továbbá létezik ugyan az IAI által kidolgozott tananyag, ennek elsajátítása azonban nem általánosan kötelező, sőt maga az oktatás (szakértővé válás) is heterogén képet mutat. Van, ahol egy-két hetes tanfolyamra küldik a leendő szakértőket, és van, ahol még ennyi sincs.⁴³⁵ Legkomolyabb problémaként jelöli meg a jelentés, hogy az azonosításra alkalmasságnak nincs egységesen elfogadott objektív mértéke, a legtöbb esetben a szakértő szubjektív megállapításán múlik az alkalmasság megítélése. Ez pedig azért okoz gondot, mert így a vizsgálatok nem (mindig)

⁴²⁸ Souviron – Haller 2017

⁴²⁹ Chin – White 2018. 2-3

⁴³⁰ <https://www.dental.umaryland.edu/museum/exhibits/online-exhibits/forensic-odontology/wrongful-convictions/> (2025. 01. 28.)

⁴³¹ NAS-jelentés 175-176

⁴³² NAS-jelentés 42-43

⁴³³ Nogel 2018. 84-86

⁴³⁴ NAS-jelentés 96-97

⁴³⁵ NAS-jelentés 136-137

összehasonlíthatók, hiszen lehetséges, hogy két szakértő eltérő következtetésre jut.⁴³⁶ A jelentés nem állapítja meg ugyan, de ez a probléma kétségtelenül az azonosíthatóság határán billegő, tehát a legbonyolultabb, legtöbb kihívást támasztó nyomok esetén van így.

A DNS-összehasonlítás során előre lehet tudni, hogy melyek azok a mikroszatelliták, amik összehasonlítását el kell végezni. A NAS-jelentés szerint a daktiloszkópiai vizsgálat során nem lehet előre tudni az összehasonlítható jellemzőket, mert azokat az összehasonlítás során jelöli ki a szakértő.⁴³⁷ Ezt a megállapítást vitatom, hiszen elméletileg a nyom analízise során kell megállapítani azokat az egyedi sajátosságokat, amiket majd összehasonlíthat a szigorúan elkülönült második lépésben. Ugyancsak vitatható a jelentés ama megállapítása, hogy a helyszíni nyomok lehetséges torzulásai miatt nincsenek populációs statisztikák, és ezért szubjektív az azonosítás. Tízujjas nyomatokra, illetve tenyér- (vagy talp-) nyomatokra igenis léteznek populációs statisztikák, evvel foglalkozik a dermatoglífia tudománya. Más kérdés, hogy ismerve egyes dermatoglífiái tulajdonságok megoszlását az adott populációban, pl. a *carpal delták* számát vagy a négyujj-redő meglétét a tenyéren,⁴³⁸ még akkor sem jutnánk közelebb ezek alapján az elkövetőhöz, ha az egész tenyérnyoma kitűnő minőségben ottmarad a helyszínen. (Pl. adott populációban 31,9% rendelkezik két *carpal deltával*, más populációkban ez átlagosan 38,7%, a helyszíni nyomban két *carpal delta* van. Lehet statisztikai számításokat végezni természetesen, de ha tisztán megszámlálhatók a nyomban ezek a delták, akkor valószínűleg találunk a környékükön elegendő minúciát ahhoz, hogy kétséget kizáró személyazonosítást végezzünk.)

A NAS-jelentés egyetértően idézi a fentebb hivatkozott *Mnookin* professzort, aki felhívta az ujjnyomatszakiértők figyelmét, hogy mutassanak az ismeretelméleti szempontokkal szemben szerénységet, és kerüljék az „abszolút” vagy a „pozitív” azonosság kifejezést, keressenek a találatokra valami visszafogottabb kifejezést.⁴³⁹ Ennek nyomán az IAI felszólította a tagságát, hogy tartózkodjanak az abszolút kifejezésétől a szakvéleményeikben.⁴⁴⁰ A SWGFAST még 2009-ben megváltoztatta az „individualizáció” fogalmát a következőre: „a következtetés, hogy az összehasonlított nyomok-nyomatok ugyanattól a forrástól származnak”. A fogalom végéről lehagyták a „minden más lehetséges forrást kizárva” kifejezést, illetve az elején a „következtetés” a 2009 előtti fogalomban „ténymegállapítás” volt („annak a ténynek a megállapítása, hogy az összehasonlított...”). 2011-ben újra módosították a fogalmat: „Az individualizáció a szakértő döntése arról, hogy elegendő jellemző áll rendelkezésre ahhoz a következtetéshez, hogy két nyom-nyomat ugyanattól forrástól származik. A nyom-nyomat egyetlen forrásra visszavezetése azt jelenti, hogy a más nyomképzőre vonatkozó valószínűség olyan alacsony, hogy gyakorlatilag lehetetlennek tekinthető.” Cole természetesen éles kritikával illeti a „gyakorlatilag lehetetlen” kifejezést, mivel nem statisztikai fogalom, ráadásul hatvanas években született kreacionista teológiai művek (is) használták. Cikkének zárásában megjegyzi, hogy a SWGFAST erőfeszítései csak az „individualizáció” (Cole szerint meghaladott) fogalmát kívánják igazolni és alátámasztani, ahelyett, hogy új, védhető, logikus érveket dolgoznának ki a forenzikus tudomány megalapozásához. Leszögezi, hogy a forenzikus azonosítás elmélete nem nagyon fog haladni, amíg az „individualizáció” fogalma létezik.

Mindezek mellett a NAS-jelentés leszögezi azt is, hogy a pontosan követett azonosítási módszertan esetén a megfelelő minőségű nyomot azonosítani lehet a nyomattal, ugyanakkor az

⁴³⁶ NAS-jelentés 139

⁴³⁷ NAS-jelentés 139

⁴³⁸ Nyilas – Gönczi 1987; Nyilas – Medveczky 1987

⁴³⁹ NAS-jelentés 142

⁴⁴⁰ Cole 2014

ACE-V módszertant túlságosan szélesnek tartja, ami teret enged a szakértők közti különbségeknek, ráadásul gyakorlatilag egyetértően idézi Haber és Haber általam is feldolgozott cikkét⁴⁴¹ az ACE-V módszertan tudománytalan jellegéről. Ezen kívül problémaként jelöli meg az azonosítás közbeni dokumentáció hiányát, illetve az ismeretlen hibaszázalékot.⁴⁴² Szorgalmazza a minúciák, minúcia-csoportok populáción belüli előfordulásának kutatását avval, hogy ezek már megkezdődtek. Szorgalmazza annak pontos kidolgozását, hogy mitől tud torzulni egy helyszíni nyom, és milyen mértékű torzulást tekinthet magyarázhatónak egy szakértő, mert ez jelenleg egyrészt teljesen szubjektív, másrészt „a józan ésszel” van csak magyarázva. Márpedig a szakterületet érő kritikák között (a jelentés szerint) előkelő helyen szerepel, hogy a szakértők túl könnyen minősítik „megmagyarázható torzulásnak” a nyom és a nyomat közti nyilvánvaló különbséget.⁴⁴³ Ezt az állítást alátámasztandó a NAS-jelentés az OIG-jelentésre hivatkozik, azaz Brandon Mayfield ügyére. Ami azért aggályos, mert ez egyetlen ügy, ahol egy eleve tudhatóan (és valószínűleg szándékosan) téves azonosításra kerestek utólag olyan magyarázatot, ami nem az egész FBI-t vagy az egész daktiloszkópiát tünteti fel rossz fényben.

Mnookin 2010-es terjedelmes tanulmányában⁴⁴⁴ szellemesnek szánt analógiákkal világít rá a daktiloszkópia problémáira. Az ACE-V analógiájára bevezeti az autószerelők módszertanát, a „megvizsgál, kitalál, megjavít, kipróbál” módszertant, majd avval érvel, hogy ezek túl általános fogalmak: a példa szerint a szerelő elvileg megvizsgálja a gépkocsit, majd elvileg kitalálja a megoldást és megjavítja, de a tesztelésen kiderül, hogy a gépkocsi mégsem működik. Nyilvánvalóan azért, mert a „kitalál” és a „megjavít” túl általános fogalom, túl sok mindent jelent, nem csak a jó megoldás tartozhat ide, hanem a módszertan vak követése is. Következő példájában megengedőbb: a tudományos alapok teljes hiánya, illetve a validitás meggyőző vizsgálatának elmaradása nem feltétlenül jelenti azt, hogy a módszer a gyakorlatban ne működhetne. Ebben az analógiájában a hűgárol készült fényképeken kell felismernie a hűgát, ami sikerül neki, bár nem mindig: például, ha a kép elmosódott, vagy a modell nagyon messze van, akkor nem ismeri fel. De a felismerés sikerül úgy is, hogy két különböző kép soha nem teljesen azonos. Mnookin ebben a tanulmányában elfogadja, hogy a bőrlécrendszer egyedi, azonban leszögezi, hogy ebből nem következik a helyszíni nyomtörredék egyedisége. Ír továbbá a szakértői hibákról, illusztrálva a Mayfield-üggyel. Háromféle bírói hozzáállást említ a Daubert-kifogások kezelésében, a kifogást nem értő bírótól a látszatintézkedések után bizonyítékot mégis befogadó bírón át az egyetlen helyes magatartásig, ami – természetesen – a bizonyíték kizárása, Mnookin sajnálatára ez a legritkábban fordul elő. Zárásként mindannyiunk érdekében reméli, hogy a szakértők belátják majd hozzáállásuk tarthatatlanságát, és alapos statisztikai adatokkal felvértezve, hibaszázalékukat hangsúlyozva képesek lesznek a jelenleginél kevésbé határozott szakvélemények közlésére, ami így emeli majd megbízhatóságukat és tiszteletet ébreszt.

6.10 Az amerikai daktiloszkópus szakma reakciói

A Journal of Forensic Identification főszerkesztője, a már többször idézett David Grieve 1998-ban publikálta elvi állásfoglalását, „*Baiting Laws with Stars*” címmel, ahol a címválasztás az amerikai *Edward E. Cummins* költő gondolatára utal: a tudománynak néha a csillagokkal kell csábítóná tenni a törvényeit, hogy távcsöveket kaphasson.⁴⁴⁵

⁴⁴¹ Haber – Haber 2008

⁴⁴² NAS-jelentés 142-144.

⁴⁴³ NAS-jelentés 145

⁴⁴⁴ Mnookin 2010

⁴⁴⁵ Grieve 1998

Cikkében az alábbiakkal érvel. Más tudományok felkent papjai szerint, ha az ujjnyomrendszer ma akarnák bevezetni, az nem sikerülne, a módszer tudománytalansága miatt. Álláspontjuk megpróbálja a DNS-lokuszt az úgynevezett Galton-jellemzőkkel (a minúciákkal) azonosítani, szóba hozva azt a farsztó kérdést, hogy mi számszerűsíti (vagy nem számszerűsíti) az egyediséget. Ez az érvelés azt feltételezi, hogy a bőrlécrendszerben megjelenő egyediség kizárólag a könnyen felismerhető jellemzők körére korlátozódik. Ez az érvelés közömbösséget mutat az iránt, hogy milyen hihetetlen események történnek az élet fejlődése és növekedése során. A modern kor apátiája közömbös a végtelen számú befolyásoló tényezővel szemben (amik megváltoztatják, felülírják a genetikai utasításokat), és a „végterméket” valamilyen előre meghatározott és előre gyártott konstrukcióra korlátozza, mintha az emberi élet kiszámítható áramkörökből és chipkekből állna. A modern apátiával az ember nem biológiailag egyedi életforma, amit a genetika és a folyamatosan változó környezet közösen hoz létre, hanem pusztán statisztikailag egyedi modell, matematikailag összeállított modell, egyfajta feltámasztott Bertillon-rendszer szerint, ami a testméréteket genetikai kódokkal helyettesíti. A bőrlécrendszer egyediségét igazoló tudomány az élet tudománya maga, hiszen minden ember egyetlenegyszer fogan meg, egyetlen magzati fejlődésen megy keresztül, de egyszer mindenki keresztülmege ezeken. A genetikai kód pontos másolódása elengedhetetlen az élet fennmaradásához, de az egyedfejlődés végtelenül sok apró változása ugyanilyen elengedhetetlen.

Talán legfontosabb megállapítása azonban az, hogy az alkalmazás hibái nem teszik semmissé a tudományt, és még az ellentmondó eredmények is lehetségesek, ha az adatok hiányosak. A valódi kérdés nem az, hogy a daktiloszkópia tudomány-e, hanem az, hogy a daktiloszkópia művelése során mindig következetesen érvényesülnek-e a tudományos módszertan elvei.

Simon Cole szerepet vállalt a Mitchell-ügyben, majd erről „Elmosódott! Az ujjnyomok homályos tudománya!” címmel beszámolt egy (Grieve szerint) bulváros jellegű tudományos ismeretterjesztő lapban.⁴⁴⁶ Magát a cikket nem ismerem, csak Grieve arra adott, meglehetősen pikírt reflexióit. Jellemző, hogy a válaszcikk egyik első gondolata szerint a szociológiából doktorált Cole nagyjából annyira számít kompetensnek a daktiloszkópiát illetően, mint egy ablaktisztító az üveg fénytörési mutatója kapcsán. Cole a bíró kérésére naivan és kedélyesen kétszer is megerősítette, hogy a szakértők munkájára vonatkozó ismereteit internetes chat-szobákból merítette. Cole elképzelése szerint a daktiloszkópusok szekta-szerű zárt közösséget alkotnak, kultuszként kezelt áltudománnyal, szakmai munkának álcázott rituálékkal, ahol a legfontosabb a hallgatás törvénye, és akár fel is áldozzák azt a tagot, akit tévedésen kap a külvilág. A zárt szekta-szerű működés, illetve a tevékenység rituális jellege miatt természetesen soha nem fordul elő, hogy egy szakértői tévedésre egy másik szakértő mutatna rá. Cole prófétaként állította be Fauldsot, aki a Stratton-ügyben (az első angliai helyszíni ujjnyom-azonosítás bíróság előtt) a nyomot azonosításra alkalmatlannak merte nevezni az eljáró szakértők véleményével szembe helyezkedve. Grieve ugyanakkor rámutat, hogy Faulds eddigre egy megkeseredett öregember volt, aki irigyelte Galton és Herschel sikereit, elismertségét, lovagi címét; azonban ennél is fontosabb, hogy a Stratton-ügyben felhasznált nyom és az elkövető nyomata mind a mai napig hozzáférhető, szakértő nemzedékeknek volt lehetősége tanulmányozni, és az azonosítás pontosságát véleményezni.

Cole elfogultsága (továbbra is Grieve szerint) nyilvánvaló, amikor a védelem többi tanúját méltatja, például *James Starrs* professzort, aki azonban jogvégzett szakoktató, se nem tudós, se

⁴⁴⁶ Grieve 2001

nem szakértő, óráin a daktiloszkópiát mindig vendégelőadók oktatják, műveiben a daktiloszkópiáról mindig a társszerzők írnak. Cole-t lenyűgözte továbbá, hogy a keresztkérdés során, amikor az állításainak alátámasztását kérték a professzortól, ő kitérő válaszokat adott, illetve vitatkozott. *Dr. David Stoney*, a védelem másik szakértője, saját bevallása szerint csak elméletben tanult a daktiloszkópiáról, és csak alapismereti szinten. Ő publikálta az egyik első statisztikai tanulmányt az ujjnyomok megismétlődési valószínűségéről – a tanulmány alapját képező modell azonban hibásnak bizonyult Stoney bevallása szerint is. A gyakorlatban ráadásul Stoney mindig csak mások ilyen jellegű számításait véleményezte, ilyen minőségében lépett fel korábban szakértőként, ahol soha nem állította, hogy a daktiloszkópiái azonosítás ne volna megalapozott.

Cole Daubert-kritériumok szerinti érveit illetően Grieve elismeri, hogy a daktiloszkópia „megbízhatóságáról” nem született olyan átfogó és publikált empirikus tanulmány, amit a védelem lobogtathatna, de száz év alatt számtalan ügyben számtalan szakértő megállapítása ezt a követelményt kielégíti. Ráadásul az egyediség axiómáját egyetlen eset is megdöntené, amikor azonos ujjnyomatot találnak különböző emberek kezén; számos ilyen törekvés volt a huszadik század során, de egyetlen egyszer sem járt sikerrel. A nulla hibaszázalék valóban erős állítás, de el kell választani a módszertani hibát az emberi hibától; a módszertan pontos betartásával pedig elvileg nem fordul elő hiba.

Cole interpretációja a Mitchell-ügyről Grieve szerint az, hogy (meghallgatás ide vagy oda) a daktiloszkópia semmiképpen nem fog megfelelni a Daubert-kritériumoknak, ezért a bíróságnak vagy el kell utasítania azt, vagy a Daubert-kritériumokat kell feladnia; ugyanakkor a daktiloszkópia igen mélyen belegyökerezett az igazságszolgáltatási rendszerbe. És mivel a bíróság ebben az ügyben elfogadta a daktiloszkópiát, Cole következtetése szerint nem értették meg a Daubert-kritériumokat. Grieve szerint ez az érvelés elfogadhatatlan.

Heidi Eldridge 2010 júniusában adott ujjnyomatszaktörői szakvéleményt, a Daubert-meghallgatásáról pedig közleményben számolt be.⁴⁴⁷ Egyik rendkívül fontos megállapítása, hogy a validációról szóló tanulmányok hiánya nem jelenti azt, hogy a módszer ne lenne valid; a publikáció csak az egyik eszköze a validitás bemutatásának. Meghallgatása során Langenburg 2009-es cikkére⁴⁴⁸ támaszkodott, amiről ugyan maga a szerző is azt állította, hogy nem alakszerű validációs tanulmány, mégis azokat a jellemzőket méri, és a validációs tanulmányoktól elvárt módon.

Eldridge a hibaszázalékkal kapcsolatban fontosnak tartotta leszögezni, hogy a hibamentesség nem követelmény egy szakterület elfogadásához. Álláspontja szerint megalapozott, hogy a daktiloszkópia hibaszázaléka 1% alatt van; a magasabb becsléssel dolgozó cikkek kapcsán idézi Steve Gutowski közleményét, aki rámutat a vonatkozó tanulmányok módszertani hibáira: nem lehet statisztikát alapozni egyedi események egyszeri előfordulására.⁴⁴⁹ Ezen kívül alapvető probléma, hogy a „hiba” értelmezése önmagában összetett probléma; a hamis pozitív azonosítás kétségtelenül „hiba”, a hamis negatív is, és vajon az alkalmas nyom alkalmatlannak minősítése...?

Eldridge az „általános elfogadottság” követelményét illetően rámutat, hogy az trükkös kérdés, hiszen mindenki mást ért releváns szakmai közösség alatt, egyesek ide sorolnak minden elméleti szakembert a létező összes tudományterületről, és kizárják magukat a szakértőket.

⁴⁴⁷ Eldridge 2011

⁴⁴⁸ Langenburg 2009

⁴⁴⁹ Gutowski 2006

Másrészt miért kellene külön „elismerni” az ACE-V módszert, amikor az a „tudományos módszertan” megvalósulása a daktiloszkópia területén. A szakértő kollégáknak analógiát javasol a minták-ábrák és minúciák relatív gyakoriságának megközelítéséhez: bár nem tanulmányozzuk a gépjármű-nyilvántartást, és nem figyeljük rendszeresen és huzamos időn keresztül az autópálya forgalmát, mégis megalapozott a becslésünk, hogy több *Honda Civic* van az utakon, mint *Hummer*. Ezen kívül felhívja a figyelmet, hogy a „kizárva minden más lehetséges nyomhagyót” kitétel már nincs használatban, kizárólag a megvizsgált konkrét nyomtatlapok kapcsán nyilatkozzon a szakértő kizárásról.

Henry J. Swofford 2012-es cikkében áttekinti a daktiloszkópiát ért kritikákat.⁴⁵⁰ Nagyszerű érvet talál, a NAS-jelentést is kiadó, már említett NRC két anyagát a kilencvenes évekből, amikben a Nemzeti Kutatási Tanács a genetika igazságügyi alkalmazásának lehetőségeit, korlátait vizsgálta meg.⁴⁵¹ A jogi egyetemek által indított „ostromban” az NRC egyes megállapításai, közleményei hangsúlyos szerepet kaptak, „valamiért” ezt a két terjedelmes és rendkívül alapos szakanyagot (az 1992-es 170, az 1996-os pedig 270 oldalas...) nem idézték egyetlenegyszer sem. Ezekben ugyanis a DNS-vizsgálat megalapozottságát, megbízhatóságát éppen az ujjnyomatok vizsgálatához hasonlították, nem melleleg leszögezve, hogy az ujjnyomatok egyediek. Illetve, hogy egyedi azonosítás elvégezhető anélkül is, hogy előzetesen a Föld teljes népességét levizsgálánánk. Ez kiváló érv az „általános elfogadottság” kérdésével kapcsolatban is, elvégre a jogtudósok mindig azt kifogásolták, hogy a daktiloszkópiát csak az ujjnyomat-szakértők és az igazságszolgáltatás szereplői ismerték el megbízhatónak, „a tudósok” nem. Ez tehát nem állja meg a helyét.

Swofford mellett egy tanulmányként publikált jelentés⁴⁵² is leszögezi, hogy a Daubert-kritériumok közt szereplő hibaszázalék a módszertani hibákra vonatkozik, nem a személyi hibákra. Az eljáró szakértő egyedi hibázását nem lehet előre látni, ilyen becslések egyetlen szakterületen sem léteznek. Továbbá (az említett 1996-os szakanyag szerint) a jártassági teszteken ejtett hibák arányát nem lehet az adott labor vagy szakértő múltbéli hibás szakvéleményeinek arányaként értelmezni; a gyakorlatban minden hibát alapos vizsgálat követ, tehát a hasonló jellegű hibák további elkövetésének valószínűsége csökken.⁴⁵³ Ugyancsak ez a szakanyag szögezi le, az igazságügyi genetika kapcsán, hogy nincs különösebb értelme a hibaarányok becslésével foglalkozni azokban az esetekben, amikor az esetleges hiba könnyedén felderíthető közvetlen teszteléssel, azaz újabb szakértői vizsgálat elvégzésével.⁴⁵⁴

Swofford idézi a *United States v. Havvard* precedenst 2001-ből, ahol a bíróság kijelentette, az ujjnyomatszaktörői szakvélemény becsült hibaaránya kivételesen alacsony. Az ügyet, illetve annak másodfokú (jogerős) elbírálását a már idézett *Michael J. Saks* rendkívül kemény kritikával illeti egy 2003-as tanulmányában.⁴⁵⁵ Lényegében ebben a cikkében (is) kijelenti, hogy a daktiloszkópia semmiféle tudományos alátámasztással nem rendelkezik, éppen ezért a Daubert-kritériumok alapján mindenképpen ki kell zárni, tehát ha a bíróság mégsem zárta ki a szakértőt, az csak azt bizonyítja, hogy a bíróság nem értette meg a Daubert-kritériumokat. Ez viszont láthatóan pontosan az a „gombhoz kabátot kereső” megközelítés, amit néhány évvel azelőtt Grieve felrótt a jogi egyetemokról offenzívát indító professzoroknak.⁴⁵⁶

⁴⁵⁰ Swofford 2012

⁴⁵¹ NRC 1992; NRC 1996

⁴⁵² Wertheim et al 2006

⁴⁵³ NRC 1996. 86

⁴⁵⁴ NRC 1996. 87

⁴⁵⁵ Saks 2003

⁴⁵⁶ Grieve 2001

Egy 2014-es cikk az empirizmus előnyeit emeli ki: a deduktív módszer, ami a szigorúan tudományos megközelítést jellemzi, az elmélet alapján formuláz hipotéziseket, majd azok alapján végzi a valóság vizsgálatát. A cikkben az empirizmus az induktív módszert jelenti, amikor a valóság vizsgálatát követően állítunk fel hipotéziseket, majd így jutunk az elméletekhez. A két megközelítés egyenrangú a tudomány művelése során, egymást kiegészítik.⁴⁵⁷ A NAS-jelentés egyoldalúan a szigorú tudományos módszert követeli meg, az empirikus megközelítést nem ismeri el, holott a daktiloszkópia évszázados történelme során számtalan esetben bizonyította megbízhatóságát. A NAS-jelentés továbbá indokolatlanul szigorú mércét állít a daktiloszkópia elé, amikor egyes szakértők egyedi hibáiból a teljes szakterület megbízhatatlanságára következtet. Nehéz érvelni az ellen, hogy az igazságügyi szakértői munka emberi sorsokra hat, de az orvosi kutatások ugyancsak. Orvostudományi kutatások során mégsem jellemző a tudományos tévedések után az egész szakterület elvetése. A NAS-jelentés továbbá túlzott hangsúlyt fektet a lektorált folyóiratokban való publikálásra, ami ugyancsak nem csodaszer, a cikk idézi az utóbb visszavont tanulmányok növekvő számát – ami természetesen a tudomány megfelelő működését jelzi, ugyanakkor rámutat arra is, hogy lektorálás mellett is előfordulnak hibák (amik ráadásul a visszavonás ellenére hajlamosak továbbélni).

Christopher Champod 2015-ben ismertetett több releváns bírói döntést a NAS-jelentés vonatkozásában.⁴⁵⁸ A *United States v. Rose*⁴⁵⁹ ügyben a bíró kifejezetten leszögezte, hogy a NAS-jelentés célja a szakvéleményekkel kapcsolatos bírói döntések megalapozása, az abban foglaltakra kifejezetten indokolt támaszkodni egy szakterület megbízhatóságának és hitelt érdemlőségének megítélésakor. A *Commonwealth v. Gambora*⁴⁶⁰ ügyben az eljáró bíró kimondta, hogy az abszolút bizonyosság állítása kifejezett felelőtlenség minden olyan szakterület esetén, ami nagyrészt emberi döntésekre épül. A *United States v. Herrera*⁴⁶¹ ügyben a bíró odáig ment, hogy az ujjnyomatszakértői szakvélemény megbízhatósága a tanúvallomásokéval áll egy szinten, nem éri el a DNS-azonosítás tudományos színvonalát; ugyanakkor elismerte, hogy egyetlen módszernek sem kell tévedhetetlennek lennie a bizonyítás során, így a daktiloszkópiát alkalmazhatónak ítélte. A *United States v. McCluskey*⁴⁶² ügyben a bíróság úgy fogalmazott, hogy az ujjnyomatszakértői munka ugyan talán nem „tudományos”, de ettől még megbízható, és a bizonyításban felhasználható; ugyanakkor a szakértőknek tartózkodniuk kell a „kizárva minden más lehetséges nyomhagyót” fordulattól vagy az „abszolút bizonyosság” szintjére hivatkozástól, mert az ilyen megállapításoknak az ügyekben általában nincs kellő tudományos alapja.

6.11 A PCAST-jelentés

2016 szeptemberében jelent meg az úgynevezett PCAST-jelentés, az Egyesült Államok elnökének tudományos és technológiai tanácsadói testületének jelentése a forenzikus tudományokról. A PCAST a „*President’s Council of Advisors on Science and Technology*”, az „Elnök Tudományos és Technológiai Tanácsadóinak Tanácsa” rövidítése, ennek a testületnek egy munkacsoportja szövegezte meg a jelentést, melynek címe „Törvényszéki tudomány a

⁴⁵⁷ Rimmasch 2014

⁴⁵⁸ Champod 2015

⁴⁵⁹ *United States v. Brian Keith Rose*, 672 F. Supp. 2d 723, 725 (D. Md. 2009).

⁴⁶⁰ *Commonwealth v. Gambora*, 933 N.E.2d 50, 56 (Mass. 2010).

⁴⁶¹ *United States v. Clacy Watson Herrera*, United States Court of Appeals, Seventh Circuit, No. 11–2894

⁴⁶² *United States v. John Charles McCluskey*, United States District Court, Tenth Circuit, Case 1:10CR02734-JCH, 2013.

büntetőbírószágon: az összehasonlító szakértői módszerek tudományos érvényességének biztosítása” volt. A munkacsoport igénybe vett egy ügynevezett vezető tanácsadó testületet, ami többségükben bírakból állt, a testület egyik vezetője viszont a fentebb már többször idézett *Mnookin* professzor.⁴⁶³

A jelentés mindenekelőtt újra előveszi a nem ismert hibaszázalék problémáját, és korábbi tanulmányokkal, illetve két ügynevezett black-box vizsgálattal bemutatja, hogy a daktiloszkópiai azonosítás hibaaránya sokkal magasabb, mint azt a közvélemény általában gondolja. Tudományos eljárások vagy modellek validálására black-box és white-box vizsgálatok szolgálnak. A „fekete doboz” vizsgálat kívülállóként nem elemzi a folyamatok belső működését, csak a bemeneti adatokat és a kimeneti adatokat, így von le következtetést. A „fehér doboz” vizsgálat a belső folyamatokat vizsgálja, nem csupán az eredményeket.⁴⁶⁴

A PCAST-jelentés által idézett egyik feketedoboz-tanulmányt az FBI végezte, 3628 vizsgálatból 6 bizonyult tévesnek, ami 1 tévedés 604 vizsgálatból, a jelentés kilencvenöt százalékos konfidencia-intervallummal ezt úgy számolja, hogy 306 vizsgálatból 1 téves. Én magam a fenti adatok alapján Wilson-féle konfidenciaintervallum-számítással 1:278 eredményt kaptam ugyanezekre az adatokra. (A jelentés szerint használtak Wilson-féle számítást, illetve két másikat is.⁴⁶⁵) Csak hogy tisztán lássuk: 95 százalékos konfidencia-intervallum mellett a százból nulla hamis pozitív eredmény is azt jelenti, hogy az intervallum felső határát nézve 27 esetből egyszer hamis pozitív eredmény születik. (Ezerből nulla esetén, 95% konfidencia-intervallum felső határa már csak 261 esetből 1.)

A 95%-os konfidencia-intervallum felső határának figyelembevételét már Koehler is javasolta⁴⁶⁶, az alsó határ említését a PCAST-jelentés kifejezetten félrevezetőnek ítéli.⁴⁶⁷ Ettől azonban a konfidencia-intervallum megmarad intervallumnak, alsó és felső határral. Száz vizsgálatból nulla vagy ezer vizsgálatból nulla esetén az intervallum alsó határa gyakorlatilag nulla; 3628 vizsgálatból 6 téves megállapítás esetén pedig 1:1319 (0,076%). Tehát abból az eredményből, hogy 3628 szakértői azonosításból 6 volt hibás, 95%-os megbízhatósággal arra tudunk következtetni, hogy a szakértői azonosítás a legrosszabb esetben 278 vizsgálatonként téved, legjobb esetben pedig 1319 vizsgálatonként. A 95%-os konfidencia-intervallum tehát azt jelenti, hogy az esetek 95%-a ezeken a határokon belül alakul, mindössze 5% esély van arra, hogy az eredmény e határokon kívülre esik. (50% konfidencia-intervallum esetén szűkebb intervallumban magasabb alsó határ és alacsonyabb felső határ jönne ki, 1:796 és 1:460, de ezt csak a példa kedvéért írom, a 95% számít konzervatív becslésnek.)

A „nyers” hibaadatokról kiindulni tehát félrevezető lehet, hiszen attól, hogy egy vizsgálat sorozatban csak hibátlan eredmények születtek, még nem következtethetünk arra, hogy mindig hibátlan eredmény fog születni a további vizsgálatok esetén is. Természetesen minél hosszabb a hibátlan vizsgálat sorozat, annál kisebb hibaarányt fogunk számítani, még 95%-os konfidencia-intervallum felső határa is, de soha nem nullát. Így azonban a felső határ elszigetelt hangsúlyozásának kötelező előírása meglehetősen elfogult benyomást kelt, kiváltképp, ha a megjelölt cél a laikus esküdtek döntésének támogatása.

⁴⁶³ PCAST-jelentés viii.

⁴⁶⁴ Verma et al 2017

⁴⁶⁵ PCAST-jelentés 153

⁴⁶⁶ Koehler 2008

⁴⁶⁷ PCAST-jelentés 153

A PCAST-jelentés vitatható állítása (bár a jogi egyetemek szerzőinek álláspontjával megegyezik), hogy az éles ügyekben a hibaarány magasabb lehet, mint a teszteken. Ez az állítás azonban vitatható: a teszteken egyfajta megfelelési kényszer van, azaz az azonosíthatóság határán lévő nyomokat nem fogja alkalmatlannak minősíteni csak a biztonság kedvéért. Tehát „könnyelműbben” dolgozik, mint az éles ügyekben.

A kognitív elfogultság problematikáját a későbbiekben részletesen is kifejtem. A jelentés is részletesen foglalkozik vele, a bíróságok feladatává teszi annak ellenőrzését, hogy a szakértő ki lehetett-e téve elfogultágra hajlamosító információnak. Javasolja, hogy a szakértő dokumentálja az analízis eredményeit még az összehasonlítás megkezdése előtt, illetve csak az alapos és dokumentált elemzés után ismerje meg a nyomokat.

A jelentés szerint fontos minden ügyben annak igazolása, hogy a nyom megfelel az alapvető validációs tanulmányokban részletezett minőségi követelményeknek. Megjegyzem a jelentés szerint ilyen tanulmányok nem léteznek. Ugyancsak leszögezi a jelentés, hogy a daktiloszkópus szakértő munka teljesen szubjektív, ilyenként tudományosan nem igazolható a szakértői megállapítások pontossága, ezen csak a rendszeres és szigorú jártassági teszteken való részvétel segíthetne, de sajnos a jártassági tesztek megfelelősége sem igazolható a jelentés készítésekor. A jelentés fontos megállapítása, hogy a képzettség és a tapasztalat nem elégséges a munka megbízhatóságának megállapításához.

A PCAST-jelentés mindezek után a daktiloszkópiát „alapvetően valid” módszernek ismeri el. Hozzáteszi azonban, hogy a téves azonosítások előfordulása valószínűleg magasabb, mint amit a szakterület magáról hirdet. A jelentés szerint nincs tudományos ellenérv arra, hogy minden tizennyolcadik szakértői azonosítás téves. Maga az azonosító tevékenység tudományosan valószínűleg megalapozott, de ehhez még mindig kevés vizsgálat született, szükség van továbbiakra. Alkalmazásakor a daktiloszkópia úgy lesz valid, hogy betartja az elfogultság elkerülésére szolgáló szabályokat, és a szakértők rendszeresen vesznek részt jártassági teszteken.

A szakterület jövője a jelentés szerint két úton képzelhető el: egyrészt a szubjektív módszer fejlesztése, azaz további feketedoboz-vizsgálatok elvégzése és publikálása, amiket az eredményekben nem érdekelt fél szervez. A másik – és a jelentés szerint fontosabb – út a daktiloszkópia objektív módszerré alakítása, amit gépi tanulásra épülő ábrafelismerő rendszerek használatát jelenti. Ezek előnye lenne a nagyobb hatékonyság és az alacsonyabb hibaarány. A gépek eleinte nem múlnák felül a szakértőket, de ez a közeli jövőben várható. A gépi tanulást a jelentés úgy képzei el, hogy ismert nyomok hatalmas készletében minden nyomathoz több „szimulált helyszíni nyomot” állítanak elő a nyomok képeinek torzításával-átalakításával. Mindezt az akadémiai szféra és az ipar tudományosan képzett szakemberei végeznék. (Véletlenül sem vennének részt tehát ebben törvényszéki szakértők, legalábbis a jelentésbe foglalt jövőkép szerint.)

A PCAST-jelentés tehát éles kritikákat fogalmaz meg a klasszikus kriminalisztikai szakértői területek, összehasonlító vizsgálatok kapcsán; sokak véleménye szerint erőteljes visszalépésként értékelhető. Reagált rá az FBI⁴⁶⁸ még 2016-ban, illetve a szövetségi igazságügyi minisztérium 2020 legvégén.⁴⁶⁹ Ide vonatkozó fontos megjegyzés, hogy a PCAST-jelentés a demokrata Obama-kormányzat végén, a szövetségi igazságügyminisztérium válasza a republikánus (első) Trump-kormányzat végén született. Az FBI rámutat, hogy a PCAST-

⁴⁶⁸ FBI Comments

⁴⁶⁹ U.S. Department of Justice Statement

jelentés a saját maga által kidolgozott kritériumrendszert állítja be tudományosnak, amihez a szakterületeknek idomulni kellene, és még ebben sem következetes. A feketedoboz-tanulmányokat jelöli meg megfelelő eszköznek a validáláshoz, de nem határoz meg ezekkel kapcsolatos szempontokat. Így viszont nem érthető, hogy a jelentés mi alapján válogatta össze a relevánsnak ítélt tanulmányokat; az, hogy önkényesen, vagy legalábbis egy nem kellően alátámasztott és felvállalt szempontrendszer alapján mazsolázott a tanulmányok közül, az egész jelentés tudományos komolyanvehetőségét kérdőjelezi meg.

Az igazságügyminisztérium állásfoglalása leszögezi, hogy (számos egyéb probléma mellett) a PCAST-jelentés három kiindulási pontja is alapvetően téves: az összehasonlító vizsgálatok nem tartoznak a méréstudományba, eredményeik állítások, nem pedig mértékek. Másrészt a jelentés által javasolt kilenclépéses validálási módszer nonszensz, nem veszi figyelembe az egyes szakterületek különbségeit, a laboratóriumok akkreditálási követelményeit, illetve egyáltalán, nem lehet egyetlen módszertannal validálni minden szakterületet. Harmadrészt a feltárt hibák nem általánosíthatók a szakterületet jellemző hibaszázalék gyanánt. A TDCAA (texasi kerületi és megyei ügyészek egyesülete) külön útmutatót⁴⁷⁰ készített, hogy a védők PCAST-jelentésen alapuló, a kriminalisztikai összehasonlító módszereket támadó indítványaira megfelelően reagáljanak, reagálásukkor kiemeljék a jelentés tudománytalan és megkérdőjelezhető állításait, és rávilágítsanak a szakértői módszerek megbízhatóságára.

A rendkívül nagy tekintélyű, számos szakterület szakértőit tömörítő, 1915-ben alapított International Association for Identification (IAI) kifejezetten élesen reagált, amikor leszögezte, hogy a jelentés készítői nem vették figyelembe a gyakorló szakértők álláspontját, közléseit, azokat nem jelenítették meg a jelentésben; a jelentés nem vesz figyelembe publikált tudományos műveket, folyamatban lévő kutatásokat, illetve nem felel meg a pártatlanság és részrehajlás-mentesség elvárásainak.⁴⁷¹

A PCAST-jelentés által felhasznált másik feketedoboz-tanulmány a miami rendőrség (MDPD) 2014-es vizsgálata volt az ujjnyomszakértők hibaszázalékának becsléséről. E tanulmány 3-4,2% közti értéket mutatott ki a téves azonosítások vonatkozásában, amit a jelentés úgy interpretált, hogy tizenhét ujjnyomszakértői azonosításból az egyik téves. A statisztikai számításokban egy később publikált cikk⁴⁷² komoly módszertani hibákat tárt fel; ugyanazokból az adatokból 4,2% helyett 1,7% téves azonosítást mutattak ki (és akkor magáról a vizsgálati módszerről nem is esett szó).

Az ujjnyomat-szakértői hibákat összegyűjtő és bemutató Morgan fent idézett⁴⁷³ munkáját is avval a következtetéssel zárja, illetve egy későbbi cikkében⁴⁷⁴ azt korrekten ismétli meg, miszerint a képzett ujjnyomatszakértő által végzett azonosítás rendkívül megbízható módszer. Mindössze töredék százalékban fordulnak elő hibák,⁴⁷⁵ amiket a másik szakértő általi ellenőrző vizsgálat gyakorlatilag megfelelően kezelni tud. A téves azonosítások képzetlen szakértők működése, illetve látványosan megszegett szakmai protokollok esetében következtek be, a többi hiba a bűnjelek szándékos hamisítására vezethető vissza. Ezt a közelmúltban született NIJ-összefoglaló⁴⁷⁶ is már így tartalmazza.

⁴⁷⁰ Kaminar 2018

⁴⁷¹ IAI Response

⁴⁷² Ausdemore et al 2019

⁴⁷³ Morgan 2023

⁴⁷⁴ Morgan 2024

⁴⁷⁵ Ulery et al 2011

⁴⁷⁶ NIJ-összefoglaló 2023

6.12 A kognitív elfogultság problematikája

„Sokan vélik úgy, hogy ujjnyomok nem hazudnak, de az is igaz, hogy nem beszélnek. Mindig a vizsgáló személy hozza meg a döntést, és minden ember tévedhet.”⁴⁷⁷ *Itiel Dror* úttörő szerepet végez a szakértők kognitív elfogultságának vizsgálatában, kutatásait és következtetéseit a daktiloszkópia vonatkozásában is számos tanulmányban tette közzé.⁴⁷⁸

„Amikor a rendőrök a tetthelyen ujjnyomokat rögzítenek, egy FBI számítógépes adatbázist néznek végig, amely több millió ujjnyomatot tartalmaz és több lehetséges egyezést kapnak, a legvalószínűbb lehetőségek sorrendjében. Dror úgy találta, hogy a szakértők még azután is a lista elejéről választanak találatot, ha összekeverték nekik a sorrendet. Feltételezése szerint a számítástechnikában túlzottan bízó tudatalatti hajlam miatt.”⁴⁷⁹

Dror és szerzőtársainak cikke az AFIS rendszer által okozott elfogultságról⁴⁸⁰ arra a következtetésre jut, hogy a szakértők sokkal több időt szentelnek a kandidátusi lista élmezőnyének, mint a lista végének, a vizsgálatra fordított idő pedig csökkenti a téves kizárás vagy a tévesen eldönthetetlennek minősítés esélyét. A tanulmány legfontosabb eredménye tehát az, hogy nem maga a nyomat a döntő, hanem a nyomat kandidátusi listában elfoglalt helye. Evvel kapcsolatban azonban megjegyzésre érdemes, hogy a valódi AFIS-rendszerek azért rangsorolják a nyomatokat a kandidátusi listán, mert az algoritmus szerint egyes nyomatok „hasznosabbak” az összehasonlítani kívánt nyomhoz vagy nyomathoz, mint más nyomatok. Minden valódi szakértő tisztában van azzal, hogy nem mindig a kandidátusi lista első helyezettje kerül azonosításra (ha ugyan egyáltalán sor kerül azonosításra), ugyanakkor a tapasztalatok szerint igen ritka, hogy a kandidátusi lista utolsó eleme lenne a valódi találat. Dror és szerzőtársai a kísérlet során véletlenszerű sorrendbe keverték a nyomatokat, és azokat rangsorolt kandidátusi listaként mutatták be a résztvevőknek, akik valóban a lista élén lévő nyomatokra koncentráltak.

Felmerül azonban a kérdés, hogy a kandidátusi lista által okozott elfogultság mennyiben befolyásolja a daktiloszkópiai azonosítás egészét vagy végeredményét. Ezért két kiegészítést le kell szögezni. Egyrészt azonosítás esetén a szakértők (házánkban legalábbis) mindig elvégzik a nyom és nyomat közvetlen, számítógép nélküli összehasonlítását is. Majd ezt követi (a világon gyakorlatilag mindenhol) az ACE-V módszertan szerinti ellenőrzés vagy igazolás egy másik szakértő által. A téves kizárásokat illetően pedig azt kell leszögeznünk, hogy az AFIS rendszerek mindig és folyamatosan kínálják fel azonosításra a beléjük rögzített, hasonlóknak ítélt nyomatokat és nyomatokat. Ha egy szakértő átsiklik egy lehetséges azonosítás felett, az nem jelenti azt, hogy a nyom törlődik; semmi sem zárja ki, hogy aznap, másnap, vagy egy hét múlva egy másik szakértő végrehajtsa az azonosítást.

Dror és munkatársainak kísérlete során a szakértőknek kötelező volt a kandidátusi lista valamennyi elemére egyenként nyilatkozni az „azonos”, a „kizárt” vagy az „eldönthetetlen” megállapításokkal. Az „eldönthetetlen” megállapítást a kísérlet akkor vette hibának, ha azonosítás helyett választotta azt a szakértő. Érdekes kérdést vet fel ez a válaszlehetőség egy nyomatokra is kiterjedő összehasonlítás esetén – a magyar eljárás szerint az azonosításra alkalmas nyomot azonosítani vagy kizárni lehet. Az „eldönthetetlen” leginkább nyom-nyom

⁴⁷⁷ Starr 2022

⁴⁷⁸ Lontai et al 2024a; Lontai et al 2025

⁴⁷⁹ Starr 2022

⁴⁸⁰ Dror et al 2012

összehasonlításakor képzelhető el (pl. az egyik nyom a tenyér egyik fele, a másik nyom a tenyér másik fele), vagy ha a nyomat nem tartalmazza azt a területet (pl. ujjhegy, tenyérél stb.) mint a nyom, vagy ha a nyomat minősége nem megfelelő (pont az a fele elmosódott stb.). Az idézett tanulmányból nem derül ki, hogy mikor és miért lehetett „eldönthetetlen” opciót jelölni, sem pedig az, hogy ez mennyire része az adott szakértő módszertanának. (Azaz lehetséges, hogy azt gondolta: bizonytalan esetben nyugodtan „passzoljon”.) Dror és szerzőtársa az „eldönthetetlen” kategóriát csak egy későbbi tanulmányában járja körül, bár nem foglalnak egyértelmű állást abban, hogy mikor és milyen értelemben engedhető meg az „eldönthetetlen” nyilatkozat.⁴⁸¹

6.12.1 A szakértői kognitív elfogultság

Dror első daktiloszkópiát érintő kísérleteit négy szakcikkben ismertette szerzőtársaival.⁴⁸² Az egyik kísérletben öt szakértőnek küldtek egy-egy nyomatot és nyomatot, amit az adott szakértő korábban vizsgált és azonosított. Úgy küldték meg, hogy ez a Mayfield-ügyben félreazonosított nyom. Az öt szakértőből három ezúttal kategorikusan kizárta az azonosságot, a negyedik pedig azt mondta, hogy nem tud dönteni. A következő esetben hat szakértőnek adtak ugyanígy a korábbi ügyeikből egy-egy azonosított nyom-nyomat párt, és felüknek azt mondták, hogy ez egy betörésből származik, ahol a betörő beismerő vallomást tett, másik felüknek viszont azt, hogy a gyanúsított erős alibit igazolt.⁴⁸³

E publikációk hatására három, a forenzikus tudományokat gyakorlatban is művelő szakember szervezésében az IAI (International Association for Identification) 91. nemzetközi konferenciáján negyvenhárom ujjnyomatszaktő bevonásával kísérletet hajtottak végre a kontextuális elfogultság vizsgálata céljából, az eredményeket publikálták.⁴⁸⁴ Az általuk végzett kísérletben a szakértőket három csoportra osztották, az egyik csoport kommentár és plusz információ nélkül kapta meg a feladatokat, a második csoport esetében a feladatlapon rajta voltak „egy kompetencia-felmérést végző” szakértő megoldásai, a harmadik esetben pedig „egy nemzetközileg ismert szaktekintély” megoldásai voltak a feladatlapon. A szakértők után az ujjnyomat-azonosításról csak elméleti alapismeretekkel rendelkező egyetemisták három csoportjával is elvégezték a kísérletet. A szakértők körében történt egy téves azonosítás és három téves kizárás. Valamennyi tévedés abban a csoportban történt, amelyik nem kapott semmiféle kontextuális információt. A téves azonosítás az egyik „könnyű” nyomnál, a három téves kizárás az egyik „közepes” nyomnál történt; a legnehezebb nyom esetében nem történt hiba. Az egyetemisták csoportja sokkal rosszabbul szerepelt, és esetükben kimutatható volt a kognitív torzítás hatása (28 főből kilencen tévesen azonosították a „nehéz” nyomatot annak hatására, hogy azt egy szaktekintély azonosnak jelölte; tizenketten nem tudtak dönteni, és csak heten döntöttek kizárást).

2023 szeptemberében a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ Daktiloszkópiái Szakértői Intézetében 18 igazságügyi ujjnyomat-szakértő részvételével kísérletet szerveztünk a kontextuális információk befolyásoló hatását felmérendő.⁴⁸⁵ A feladat során szándékosan rossz minőségű tenyérnyomok összehasonlítását kellett elvégezni. A szakértők egyik csoportja azt az információt kapta, hogy ez egy nemzetközi kompetenciateszt, ami érdekes kihívást jelent, az észak-európai országok kifejezetten nehéznek tartották. A másik csoport azt az információt kapta, hogy Moldovában őrizetbe vett férfi és nő azonosítását végezték el az ottani szakértők

⁴⁸¹ Dror – Langenburg 2018

⁴⁸² Dror et al 2005; Dror – Charlton 2006; Dror et al 2006; Dror – Rosenthal 2008

⁴⁸³ Starr 2022

⁴⁸⁴ Langenburg et al 2009

⁴⁸⁵ Lontai et al 2024

egy fegyveres rablás ügyében, és a gyanúsítottak védője fordult az ENFSI ujjnyomat-szakértői munkacsoportjához, mert véleménye szerint az azonosítás nem lett volna lehetséges a nyomok minősége miatt.

Az eredmények meglehetősen szórást mutattak. Volt két olyan nyom, amit egyöntetűen nyilvánítottak alkalmatlannak, és volt olyan, amit egyöntetűen azonosítottak. A többi öt nyom esetén volt szórás; egy esetben fordult elő téves kizárás, kilenc esetben nem nyilatkoztak, számos esetben pedig olyan jelzéssel éltek, hogy a nyomot alkalmatlannak nyilvánítják ugyan, de észlelik, hogy az nagyon hasonló valamelyik nyomathoz. Ennek legékezebb példája az volt, ahol a két képen ugyanaz a nyom szerepelt – ezt többen még úgy is jelezték, hogy egyébként mindkét nyomot alkalmatlannak nyilvánították.

A legfontosabb megállapításunk a kísérletünk kapcsán, hogy a kontextuális információ semmilyen mértékben nem befolyásolta a szakértők munkáját. A szakértők között megfigyelhető volt különbség, például a „nem nyilatkozó” kilenc válaszból nyolc az mindössze kettő szakértőhöz köthető, akik a nem egyöntetű megítélésű nyomok nagy részére nem nyilatkoztak, de egyikük azonosította a két utolsó fényképen szereplő nyomot (és felismerte, hogy ugyanaz a nyom), a másikuk alkalmatlannak minősítette. Tehát megfigyelhető volt a különbség a szakértők között, de annak semmilyen korrelációja sem volt a feladathoz kapott kontextuális információval.

Kovács és Czebe az ujjnyomat-szakértőkre leselkedő kognitív torzítások között említi a kontextus-hatást, azaz „az emberi percepció nem csupán a vizuális ingerek karakterisztikáitól, hanem összetett módon a megismerés alanyának belső paramétereitől, továbbá a megfigyelés kontextusától is függ.” Mindezt illusztrálják is a számnak látszó betű, arcnak látszó emberalak stb. képeivel.⁴⁸⁶ Még szemléletesebb talán a szín érzékelése, ha más színek jelenlétében történik.⁴⁸⁷ Nem vitatva az érzékelés kontextusának kiemelt jelentőségét a kriminalisztikai megismerésben,⁴⁸⁸ fontosnak tartom leszögezni, hogy pont a daktiloszkópiában, pont a bőrfodorszálok absztrahált rajzolatának vizsgálata során vajmi kevés hatása lehet. Az egyébként orvosszakértő és jogász szerzőpáros által felvetett problémák közül az általuk megerősítési heurisztikának nevezett kognitív folyamat valódi veszélyt jelent. Ide tartozik ugyanis az, amikor a szakértő az ACE-V módszertan szerinti összehasonlítás során nem egy irányban dolgozik, tehát nem csak a nyomot hasonlítja össze a nyomattal, hanem fordítva is, a nyomot a nyommal. (Ebben az esetben az általában sokkal jobb minőségű nyom általában sokkal gazdagabb sajátosságait könnyen felfedezni vélheti a nyomban is, előbb-utóbb.) Ezt a fenyegetést a módszertan úgy igyekszik csökkenteni, hogy élesen elhatárolja egymástól az elemzés és az összehasonlítás lépéseit; az elemzés lezárultát követően „új”, addig nem észlelt sajátosságot nem túl szerencsés felfedezni a nyomban. Ezt egyébként a 2004-es hazai daktiloszkópiai kézikönyv is leszögezi, méghozzá úgy, hogy „a nyomban található egyedi jellegzetességek összehasonlítása történik”, tehát nem a nyomban.⁴⁸⁹

Dror egy átfogó cikkében bemutatja a szakértői ténymegállapítási és döntési folyamatokat befolyásoló hat téveszmét és az elfogultság nyolc forrását.⁴⁹⁰ A források közül az ötödik a szervezeti tényező; a szerző azt a példát hozza, hogy ha egy szaktekintély kinyilatkoztat egy vizsgálat kapcsán, a szervezetben dolgozók hajlamosak lehetnek azt írni, amit a szaktekintély

⁴⁸⁶ Kovács – Czebe 2017

⁴⁸⁷ Edmond et al 2015

⁴⁸⁸ Petrétei 2020

⁴⁸⁹ Romanek et al 2004. 120

⁴⁹⁰ Dror 2020

olvasni szeretne, és nem mernek majd más szakmai következtetésre jutni. Vagy ha a szervezetben kialakul a szokás, hogy a kollégák úgyis mindig jóváhagyják egymás azonosítását, érdemi vizsgálat nélkül, az ugyancsak elfogultság forrása lehet.⁴⁹¹ Rövidre zárva ezt az érvelést, erős és indokolatlan eufémizmusnak tartom az ilyesmit „kognitív elfogultság” jelzővel illetni; ezek az esetek büntetőjogi megítélés alá esnének.⁴⁹² (Hamis szakvélemény adása lenne egy el nem végzett vizsgálat „eredményét” leírni.)

A kognitív elfogultsággal kapcsolatos kutatások kezdetét *Peter C. Wason* 1959-ben és a következő években publikált munkáitól is számíthatjuk, az első, konkrétan ilyen címet viselő tanulmány azonban *Amos Tversky* és *Daniel Kaneman* 1974-es *Science*-cikke volt.⁴⁹³

Egy 2020-ban született tanulmány számos cikk elemzésével arra jut, hogy a kognitív torzítás nem egyenlő a hibával, bár a pszichológiai szakirodalom leginkább a negatív hatásokat emeli ki.⁴⁹⁴ Megállapítja továbbá, hogy a szakértői kognitív torzítást bemutató különböző tanulmányok egyrészt gyakran összekeverik az észlelési pontosságot a működési pontossággal, pedig ez két különböző dolog, egyikből nem következik a másik. Így viszont egy észlelési tesztből nem lehet következtetni a szakértői működés esetleges hibáira. Másrészt idéz egy 2019-es metaanalízist bemutató cikket⁴⁹⁵, amiben a szerzők kimutatják, hogy a szakértői kognitív elfogultságot bemutató írások számos gyengeségtől szenvednek: alacsony mintaszámmal dolgoznak, a mintavétel nem véletlenszerű, gyakran hiányzik a kontrollcsoport, a statisztikai módszerek pontatlanok vagy nem átláthatók, a tanulmányok egymással nem összehasonlíthatók stb.

A hazai szakirodalom a kriminalisztikai gondolkodás alapvető összetevőjeként jelöli meg a tapasztalatot és az ügýítýpus-ismeretet.⁴⁹⁶ Ezek mind „elfogultság” forrásai lehetnek, hiszen szubjektívek, az ügý megoldására sémákat kínálnak, és általában tudatosság nélkül, intuitíven kerülnek alkalmazásra. Merőben életszerűtlen lenne azonban ezektől elhatárolódni, hiszen a tapasztalat és az ügýítýpus-ismeret jelenti azt a szakmai felkészültséget, ami megkülönbözteti a tanulót a kezdő szakembertől, a kezdőt vagy a laikust a szakértőtől. Hozzátehetjük ehhez, hogy a hazai büntetőeljárás kódex kifejezetten leírja, hogy a szakértő joga és kötelessége a feladata teljesítéséhez szükséges adatokat megismerni, és ennek körében tanulmányozhatja majdnem a teljes ügýiratot, illetve bárkitől felvilágosítást kérhet.⁴⁹⁷

Curley és munkatársai idézett cikkére érkezett reflexióban *Thomson*⁴⁹⁸ kifogásolja a háttérinformációk fogalmának pontatlan használatát, hiszen a nyomozás lefolytatásához vagy a szakértői bizonyíték értékeléséhez létszükségletű háttérinformációk pont a szakértői vizsgálat lefolytatása szempontjából szükségtelenek, és elfogultságot okozhatnak. A kriminalisztika paradoxona, hogy egy harapásnyomot azonosító szakértő sokkal pontosabb szakvéleményt adhatna, ha ismerné a nyálra vonatkozó DNS-vizsgálat eredményeit; ezek az eredmények azonban befolyásolnák őt a saját vizsgálati eredményeinek értelmezésekor. Az egyéni szakértő nagyobb pontossága tehát a szakértői bizonyítás egészének pontatlanságát (megbízhatatlanságát) okozná. Hazánkban éppen ezt az (egyébként megalapozott) kritikát hivatott kiküszöbölni a szakértők kompetenciahatárainak szigorú tiszteletben tartása mellett az

⁴⁹¹ Kunkler – Roy 2023

⁴⁹² Petrétai 2023b

⁴⁹³ Tversky – Kaneman 1974

⁴⁹⁴ Curley et al 2020

⁴⁹⁵ Cooper – Meterko 2019

⁴⁹⁶ Angyal 2019c

⁴⁹⁷ Lontai et al 2025

⁴⁹⁸ Thomson 2020

egyesített szakvélemény előterjesztése. (A több szakterület szinergiájaként megalkotott egyesített szakvélemények a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ komoly erősségét adják más szakértői intézetek vagy gazdasági társaságok lehetőségeivel összehasonlítva.⁴⁹⁹) Thomson további megjegyzése, hogy a szakértő a szakvéleménye megalkotásakor csak azokat az adatokat vegye figyelembe, amik a szakmai ténymegállapításaihoz szükségesek, más adatokat ne. Megítélésem szerint hazánkban ez a követelmény elvileg könnyen betartható: a leletezésből és a vizsgálati módszerek leírásából kiderül, hogy a szakértő milyen adatokból dolgozott.

Christophe Champod, a Lausanne-i Egyetem nemzetközi szakmai és tudományos díjakkal elhalmozott kriminalisztikaprofesszora egy 2014-es vitaindító tanulmányban kifogásolta a szakértői kognitív torzítás egyoldalú kutatását, annak szakfolyóiratok általi túlzott előtérbe tolását, és az életszerűtlen megoldási javaslatokat.⁵⁰⁰ Tart attól, hogy az elfogultság egyoldalú kutatása annak a nézetnek az erőltetéséhez vezet, hogy a szakértőt elzárják a nyomozás információitól. Az pedig, hogy a szakértőt „fekete doboznak” tekintik, ami szabványeljárások szerint működik, átlátható hibaarány-becsléssel, azt a veszélyt hordozza, hogy elmarad az alapkutatások szükségességének felismerése azokon a területeken, ahol a szakértői vélemény emberi észlelésen és képzett ítélőképességen alapul. Champod szerint a különböző szakértői vélemények (lábbelinyom azonosítás, daktiloszkópia, DNS) képesek egymástól addig függetlennek gondolt ügyeket összekapcsolni; a forenzikus adatok a hely-idő, illetve a célpont és modus operandi kontextusába helyezve pedig segítik a bűnügyi jelenségek felismerését és követését. Ez nagyon komoly társadalmi előny. Az ilyen információcseréket a szakirodalom (egy része) az elfogultság melegágyának tekinti, és erre tekintettel nyomatékosan javasolja a szeparáltan, „vakon” dolgozó szakértői munkát. Champod leszögezi, hogy ezt az esetleges elfogultságot soha nem mérték, csak eleve adottnak feltételezték, ugyanakkor érvént használják az elkülönülve dolgozó szakértők mellett, ami – ugyancsak Champod szerint – megbénítja a szakértői rendszert. A másik veszélyt abban látja, hogy pl. fülnyom azonosítás esetén az elfogultság állandó hangsúlyozása miatt hajlamos a szakma az azonosítási eljárást kidolgozni, majd az arra kiképzett szakértőket vakteszteknek alávetni a hibaarány mérése céljából. Ennél sokkal hasznosabb az alapkutatás, ami feltárja és rendszerezi a nyom és a nyomat jellemzőit, a strukturált új ismeretek alapján valószínűségi hányadost rendel a nyom és a nyomat összehasonlításához.

Egy másik, zömében szintén svájci szerzők által jegyzett cikk kifejezetten aggasztónak írja le, hogy a forenzikus szakterületek távolodnak egymástól, szegmentálttá válnak.⁵⁰¹ A szakértők ugyanis szigorúan korlátozzák önmagukat, hogy milyen általuk megismert adatokat adhatnak át a nyomozóknak vagy a többi szakértőnek. Különösen ijesztő a szerzők szerint, hogy ez válik normává a kézikönyvekben, útmutatókban is. Mindez az elfogultság elkerülése miatt történik, valójában azonban megnehezíti a büntető igazságszolgáltatást, és elsorvasztja a forenzikus tudományok tudományos jellegét.

Bármely forenzikus bizonyíték, bármely szakértői szakvélemény csak egy elem a bizonyítás sorában. Ráadásul önmagában tipikusan közvetett bizonyíték: egy helyszínen talált ujjnyom nem „a bűnösséget” bizonyítja, hanem azt, hogy az a kéz ahhoz a nyomhordozó felülethez valamikor hozzáért. Minden más további bizonyítékok zárt láncát igényli.⁵⁰² Veszélyesen leegyszerűsítő lenne az a hozzáállás, ami a szakértői elfogultságot (tévedést, pontatlanságot) jelöli meg az igazságszolgáltatás tévedéseinek fő okaként. A szakértő nem ítéletet hoz; nem az

⁴⁹⁹ Lontai – Kosztia 2023

⁵⁰⁰ Champod 2014

⁵⁰¹ Baechler et al 2020

⁵⁰² Tremmel 2006. 110

ügyet kell „megoldania”, hanem a kompetencia-határain belül, a kirendelő kérdéseinek megválaszolásával kell segítenie az ügy megoldódását.

6.13 A jövő kihívása – a mesterséges intelligencia?

A jövőben kétségtelenül kiemelt szerepet kap majd a jelen egyik legnagyobb slágere, a mesterséges intelligencia. A mélytanuló neurális hálózatok ábrafelismerési és adatstrukturáló képességeit rutinszerűen alkalmazza az orvosi diagnosztika, illetve egyre több forenzikus szakterület is.⁵⁰³

A közelmúltban jelent meg azonban egy cikk, ami a „daktiloszkópia ostromának” egy új felvonását vetítheti előre. A tanulmány szerzői több tízezer ujjnyomatlapot tápláltak mesterségesintelligencia-rendszerbe, ami a „tanítás” után hatékonyan bizonyult annak felismerésében, hogy két ujjnyomat ugyanattól a személytől származhat-e.⁵⁰⁴ Azaz az erre kiképzett AI rendszer egy betáplált jobb mutatóujj alapján tíz vagy száz bal mutatóujj közül azonosította a személyt. A neurális háló nem a minúciákat vizsgálta ugyanis, hanem a fodorszáll lefutását, sűrűségét, illetve egyéb harmadlagos tulajdonságokat. Ez egy nagyszerű eredmény, a tanulmány a jövőbeli felhasználási lehetőségek között említi az AFIS-keresések hatékonyabbá tételét is, de a biztonságtechnikai megoldásokat is: ha a telefont a jobb hüvelykujj oldja fel, de az be van kötve pl., a személy egy másik ujj is alkalmas lehet erre.

Maga a tanulmány is pedzegeti azonban, hogy eredményei „régii hiedelmek megkérdőjelezése” az ujjnyomatok egyediségével kapcsolatban. A tanulmány megjelenéséről beszámoló internetes hír⁵⁰⁵ címe azonban már „A mesterséges intelligencia bebizonyítja, hogy az ujjnyomatok nem egyediek, felforgatva a jogrendszert.” Ez már nem korrekt értelmezés, hiszen daktiloszkópiái módszerekkel természetesen megkülönböztethetők egymástól ugyanakkor a személynek a különböző ujjai. A netes cikkben a tanulmány egyik szerzője is akként vélekedik, hogy evvel az áttöréssel ártatlanul elítélteket lehet majd kiszabadítani.

Két szerző, Jackson Gold és Maria Cuellar publikálásra váró tanulmánya még tovább megy, amikor Guo és munkatársainak fenti cikkére (illetve Simon Cole munkásságára) hivatkozva tényként szögeznek le, hogy az ujjnyomatok nem egyediek, és az úgynevezett születésnap-paradoxonnal megvilágítják, hogy már egy kisebb amerikai városban is esélyesen élhet két különböző ember azonos ujjnyomattal.⁵⁰⁶ (A születésnap-paradoxon lényege, hogy 367 emberből biztosan lesz legalább kettő, akinek ugyanarra a napra esik a születésnapja. Ha azonban úgy tesszük fel a kérdést, hogy hány ember kell ahhoz, hogy közülük kettőnek 50%-ban azonos napra essen a születésnapja, nagyságrendi különbséget tapasztalunk, mert ehhez már csak 23 fő kell.) A cikk odáig megy, hogy evvel a számítási módszerrel nyilvánvaló lett volna, hogy az ujjnyomat nem elégséges Brandon Mayfield (madridi robbantó) letartóztatásához, hiszen az Egyesült Államok és Spanyolország népességében 100%, hogy többen is azonos ujjnyomattal élnek. Ez természetesen nonszensz; maga a cikk sem mutat két egyforma nyomatot. Ráadásul Mayfield nyomata nem volt azonos a madridi nyommal, ez volt az ügy lényege. Hangsúlyozom, hogy Gold és Cuellar tanulmánya még nem került publikálásra, és nem biztos, hogy valaha is átmegy a bírálatokon.

⁵⁰³ Lontai et al 2024b; Lontai et al 2024c

⁵⁰⁴ Guo et al 2024

⁵⁰⁵ <https://www.earth.com/news/ai-proves-that-fingerprints-are-not-unique-shattering-long-held-belief-legal-implications/> (2025. 07. 01.)

⁵⁰⁶ <https://arxiv.org/abs/2412.13135> (2025. 07. 01.)

Tekintve, hogy a PCAST-jelentés a daktiloszkópia lehetséges jövőjeként jelölte meg a gépi ábrafelismerő rendszerek alkalmazását, a jövőben várható a mesterséges intelligenciával kapcsolatos tanulmányok szaporodása. Fel kell ugyanakkor készülni arra is, hogy koncepcionális félreértésekre épülve a fentiekhez hasonló, a daktiloszkópia alapjait megkérdőjelező vagy cáfoló értelmezések is napvilágot láthatnak.

A gépi tanulásra épülő rendszerek felhasználása ugyanakkor segítheti az AFIS-kereséseket és támogathatja a szakértői döntéshozatalt is.⁵⁰⁷ Ez ígéretes irány lehet.

6.14 A valószínűségi szakvélemények

A modern forenzikus tudományok alapvető paradigmája a valószínűségi szakvélemény; a szakértő értékelő üzemmódja két proposíció közt a valószínűségi hányados (VH, angol betűszóval LR) meghatározására épül. Az arcképmás, az ujj- és tenyérynymat, valamint a DNS-profil meghatározásra alkalmas anyagmaradvány rögzítésének, illetve az ujj- és tenyérynymat és a szájnyalakhártlya-törlet levételének részletes technikai szabályairól; a DNS-profil meghatározásának szakmai-módszertani követelményeiről; továbbá a nyilvántartás technikai vezetésének részletes szabályairól szóló 12/2016. (V. 4.) BM rendelet 19. § (2) a következő előírást tartalmazza. Ha a vizsgált kérdéses DNS-profil és az ismert személytől rögzített DNS-profil összevetése során megállapítást nyer, hogy a minták azonos személyi eredete nem kizárt, a minta származásának bizonyítása érdekében a bizonyítóerő számításának a valószínűség-számítás Bayes-elvén kell alapulnia. A rendelet 8. melléklete tartalmazza a VH kiszámításának képletét.

A forenzikus DNS-azonosítás alapvető problémája, hogy a szakértő nem az elkövető személyéről, hanem a bűnjel forrásáról nyilatkozik. Ehhez pedig feltételes valószínűségeket kell alkalmazni, azt mérve, mekkora a valószínűsége egy adott DNS-profil előfordulásának vagy megfigyelésének, amennyiben egy meghatározott feltétel (hipotézis) teljesül. Mivel önmagában a profil ritkasága nem ad választ a származási kérdésre, a Bayes-tétel segítségével lehetséges a különböző hipotézisek mellett számított feltételes valószínűségek összevetése. A Bayes-tétel segítségével az összevetés teljesen tárgyilagos, matematikai alapon történik. A két hipotézis hagyományosan a vád és a védelem hipotézise: mekkora az esélye a profil előfordulásának, ha a vád hipotézise az igaz, azaz a terheltől származik az anyagmaradvány. A védelem rivális hipotézise pedig az, hogy mekkora az esélye a profil előfordulásának, ha bárki más véletlenszerű személytől származik az anyagmaradvány. A feltételes valószínűség-számítás lehetővé teszi, hogy a meglévő ismereteinket, az „a priori” valószínűséget a DNS-vizsgálat eredményével frissítsük. A munka végeredménye a valószínűségi hányados (VH vagy LR), amely a két proposíció, a két egymást kizáró feltételes valószínűség hányadosa. A VH így lényegében azt számszerűsíti, hogy hányszorosa a szorzója a DNS-profil megfigyelhetőségének a vád hipotézise esetén a védelem hipotéziséhez képest.

Mivel – ahogy azt a fejezet elején írtam – az igazságügyi genetika a forenzikus tudományok aranystandardjává vált, az utóbbi évtizedekben az anyagmaradványokat vizsgáló szakterületek ugyancsak a Bayes-féle valószínűség-számítás segítségével fogalmazzák meg a szakvéleményeiket. A tevékenységi szintű proposíciók általában csak így vizsgálhatók, komplex esetekben pedig Bayes-hálókkal. Az ENFSI (bűnügyi szakértői intézetek európai hálózata) külön útmutatót bocsátott ki az értékelő szakvélemények megfogalmazására.⁵⁰⁸ Ugyanez az útmutató közli, hogy a kategorikus szakvélemények nem tartoznak a hatálya alá.

⁵⁰⁷ Oblak 2023

⁵⁰⁸ https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2016/09/m1_guideline.pdf (2026. 03. 14.)

Mindazonáltal elismeri ezeknek a szakvéleményeknek a tudományos megalapozottságát is, ugyanakkor fel is hívja a figyelmet, hogy a szakértőnek a kategorikus megállapításokkor is, mintegy a háttérben figyelemmel kell lennie a bűnjel és a minta egyezésének mértékére vagy minőségére, illetve arra is, hogy miért elhanyagolható a véletlenszerű egyezés esélye.

Ahogy az azonosításelméletről szóló fejezetben utaltam rá, végső soron a kategorikus daktiloszkópiai azonosítás is valószínűségi jellegű, csak éppen a nyom és nyomat véletlenszerű megismétlődésének valószínűtlensége billiószorosan vagy kvadrilliószorosan múlja felül a bolygón létező és valaha létezett összes ujj számát. Egy ekkora számot egyszerűen értelmetlen valószínűségi hányadosba foglalni. Ezek a rendkívül nagy számok felbukkannak az azonosításra alkalmasság numerikus küszöbértékei esetén, azaz az egy klaszterben található tíz (vagy tizenkettő) minúcia esetén. A valószínűségi megközelítésnek akkor lenne jelentősége, ha 8-9 vagy akár 5-6 minúciából álló töredékek azonosításába is belemennénk.

Fontos elméleti alapvetésem, hogy a Bayes-tétel a forenzikus tudományokban elsősorban ott használható, ahol korrekt mérésekkel meghatározható számokra (mérési eredményekre) tudunk támaszkodni, ilyen például valamennyi műszeres analitikát alkalmazó szakterület, a genetikától a kábítószer-vizsgálatokon át a festékek és üvegek forenzikus elemzéséig. Minden más esetben, így a képi információk vizuális összehasonlítására épülő daktiloszkópiában is, az *a priori* valószínűségi értékek meghatározása a szakértő szakmai tapasztalatára és ismereteire, végső soron tehát szubjektív értékelésére, ítéletére van bízva. Nézetem szerint ez természetesen nem probléma, csak ebben az esetben könnyű beleesni abba a hibába, hogy a szakértő a képzettségére-tapasztalatára alapozva meghozza a szakmai döntéseket, megteszi a szakmai ténymegállapításokat, majd ezt követően végez számításokat, hogy „kifelé” is validálja a már elért eredményeket. Ez – ugyancsak nézetem szerint – a jogalkalmazó megtévesztése, hiszen a bonyolult matematikai számítások azt a látszatot keltik, hogy itt természettudományos szükségességéről van szó, nem szakértői szakmai ténymegállapításokról.

Van olyan kutatás, ami azt vizsgálta, hogy az amerikai esküdtek a velük közölt legmagasabb (egy a millióhoz) valószínűséget a kategorikus véleménnyel egyenértékűnek tekintették, ugyanakkor nem tudták érdemben megkülönböztetni egymástól a többi (egy a tízhez, egy a százezerhez, egy a millióhoz) valószínűséget.⁵⁰⁹ A már többször idézett Simon A. Cole egy tanulmánya szerint 2020-ban az Egyesült Államokban a klasszikus területeken dolgozó szakértők mindössze 2%-a készített valószínűségi szakvéleményt.⁵¹⁰

A kevés minúciát tartalmazó nyomok felhasználását a szakirodalom általában egyoldalúan, a gyanúsítottak kizárása érdekében szokta szóba hozni. Ráadásul ez (is) elsősorban védői törekvés, nem bírói paradigma. Érvelésük szerint az alkalmas nyomok alkalmatlannak nyilvánítása, vagy a vizsgálat „nem dönthető el” eredménye kizárja az ügyből a lehetséges felmentő bizonyítékokat.⁵¹¹ Álláspontom szerint viszont a daktiloszkópiai szakvélemény erre alkalmatlan. Jóllehet a daktiloszkópia „tévedései” között is szerepeltek olyan ügyek, ahol később mást azonosítottak, azaz a helyszíni nyom „mentő bizonyíték” lett volna a gyanúsítottal szemben. Annak, hogy valaki más nyomait (is) megtalálták a helyszínen, számos magyarázata lehet (ott lakók, vásárlók stb.); annak főleg, ha nem találták meg a gyanúsított nyomait. A daktiloszkópiai nyom nem „bűnösséget” bizonyít, hanem érintést; és a hiánya ezek lehetőségét semmiképpen nem zárja ki.

⁵⁰⁹ Garret et al 2018

⁵¹⁰ Cole – Barno 2020

⁵¹¹ Cole – Schamp 2026

A Bayes-féle döntésmélet relevanciája a daktiloszkópia forenzikus alkalmazása esetén emiatt az aszimmetria miatt nem olyan jelentős. A biztonságtechnikában fontos kérdés, hogy a hamis pozitív eredményekre (illetéktelen ujj átengedése) hány hamis negatív eredmény (jogosult ujj át nem engedése) jut. A rendszer érzékenységét úgy kell kalibrálni, hogy ne engedjen be túl sok illetéktelent, de a jogosultakat azért engedje át. Ha nem engedi át a jogosultat, akkor legfeljebb újrapróbálkozhat; a kényelem áll szemben a biztonsággal, a cél a folyamatos működés. Forenzikus alkalmazás során a hamis pozitív egyetlen esete is megengedhetetlen. A hamis negatív (téves kizárás) vagy az alkalmatlanság kimondása kizárás (vagy akár azonosítás) helyett egyszerűen nem mérhető a hamis pozitív hibájához. Hiszen a kizárás nem jelent felmetést. A daktiloszkópia hagyományos hozzáállása a hamis pozitív megengedhetetlenségéhez valóban azt eredményezi, hogy inkább alkalmatlannak minősítenek gyenge nyomokat, minthogy belemenjenek egy kétesélyes azonosításba, hibát kockáztatva.

Csak elsőre tűnik erőltetettnek az elemi szálak példája, ahol a Bayes-számítás segítségével meghatározhatjuk, hogy a sértett ruháján talált 16 elemi szál a terhelt ruházatából mennyivel valószínűbb a dulakodás (erőteljes dörzsölődés) mint a véletlen (rövid érintkezés) nyomhagyás esetén. Mit nem csinál a Bayes ebben az ügyben...? Nem vizsgálja a 16 terhelti elemi szálon túli elemi szálakat a sértett ruháján (pedig biztosan van), sem azt, hogy ezek gyengítik-e a terhelt „bűnösségét”.

Egy másik probléma, hogy ha a nyomtöredék csak néhány minúciát tartalmaz, akkor lehetséges, hogy a szakértő nem tudja megállapítani, melyik kéz melyik részétől származhat. Előfordulhat, hogy még elmosódottan sem látszik az ujjak körvonala vagy valamelyik hajlítórédő, a fodorszálak lefutása, delta vagy magpont, vagy bármilyen más támpont. Kevés sajátossági pontot tartalmazó nyomok esetén nem találjuk meg a nyomaton azt a parányi részt, amivel érdemes összehasonlítani. Jobb mutatóujj rossz minőségű nyomát össze lehet hasonlítani jobb mutatóujjak nyomatával; egy támpontok nélküli 3x3 milliméteres foltot jó eséllyel nem lehet megtalálni a két tenyér nyomatán. Csak emlékeztetőül: egy ujjbegyen 80-120 minúcia lehet, a teljes tenyéren körülbelül ezerkettőszáz.

A statisztikai alapú megközelítés előfeltétele – ugyancsak álláspontom szerint – a minúciák gyakoriságának meghatározása, a véletlenszerű megismétlődés (PRC) pontosabb esélyeinek kiszámolása céljából. Ez korántsem triviális; a minúciák legegyszerűbb felosztása szerint van megszakadás, elágazás és pont. Más felosztás szerint több minúcia van, amik között van gyakoribb és ritkább. Például a keresztező fodorszál, amikor két fodorszál X-alakot képez, vagy a hármas elágazás, az alapvető felosztás szerint két elágazás egymással szemben, vagy egymás mellett; mindkettő kifejezetten ritka. Milliós adatbázisokon célszerű vizsgálatot végezni, erre a mesterséges intelligencia kiváló lehet; a közelmúltban YOLOv5 mély konvolúciós neurális hálózatot (DCNN-t) használtak csaknem hatszázhuszezer ujjnyomat átvizsgálására, hat minúcia gyakoriságának megbecslésére.⁵¹² A problémát az okozza, hogy minél többféle minúciát különböztetünk meg, a genetikának annál nagyobb szerepe lehet – szakértői tapasztalat, hogy a horgor minúcia általában kifejezetten ritka, viszont akinek van, annak sok van, és a testvéreinek is sok van. Tehát a népességben nem egyenletes, nem véletlenszerű az eloszlása. Ha a horgot is elágazásnak tekintjük, ez a probléma nem áll fenn, csak éppen a gyakorisági statisztikának se lesz túl sok értelme. Mindezekkel együtt ez pont olyan területe a daktiloszkópiának, ahol a mesterséges intelligencia alkalmazása pótolhatatlan és gyümölcsöző lesz.

⁵¹² Gao et al 2023

7. A daktiloszkópia krimináltechnikai szempontjai

7.1 Közelítés

A krimináltechnikai vonatkozások alatt ebben az értekezésben két fő területet értek, a daktiloszkópiai nyomok felkutatását és rögzítését, illetve a személyek és holttestek daktiloszkópiai nyomatainak rögzítését.

A felületi nyomként hátrahagyott látens ujjnyomok felkutatása és előhívása sokféle módszerrel történhet. Ezeket többféle szempontból oszthatjuk fel. Így beszélhetünk fizikai és vegyi módszerekről, másrészt helyszíni és laboratóriumi módszerekről. Sőt, a kriminalisztika fejlődése során egyes eljárások meghaladottá váltak, mert hatékonyabbat, egyszerűbbet, olcsóbbat, kevésbé veszélyeset találtak helyettük.⁵¹³

A szándékosan rögzített nyomatok felvételének technikai módszerei ugyancsak komoly fejlődésen mentek keresztül, jóllehet az eredeti festékes eljárás is mind a mai napig használatban van.

Ebben a fejezetben nem módszertani útmutatót adok közre, hanem bemutatom a látens ujjnyomok felkutatására szolgáló módszerek egyfajta rendszerét, amiből azok fejlődési íve, tendenciája is kirajzolódik.

Fizikai nyomkutató módszerek:

- a.) optikai módszerek
- b.) porozásos módszerek
- c.) nedves porozásos módszerek
- d.) elektrosztatikus módszerek
- e.) jódgőzölés
- f.) ciángőzölés
- g.) fémgőzölés

Vegyi nyomkutató módszerek:

- a.) aminosav-reagensek (ninhidrin módszerek)
- b.) ezüstnitrát módszerek
- c.) véres nyomok előhívására és megerősítésére szolgáló módszerek
- d.) zsír-reagensek
- e.) elektrokémiai módszerek

7.2 Fizikai nyomkutató módszerek

7.2.1 Optikai módszerek

Az optikai nyomkutató a fény használatára épül, az optikai nyomrögzítés pedig a fényképezést jelenti. A látható (tehát nem látens) nyomok lefényképezése maga is optikai nyomkutató (ami közönséges fényt használ) és nyomrögzítés, még hozzá annak legegyszerűbb változata. Más esetekben a megvilágítás szögét változtatni kell, a fénysugarak a felülettel közel párhuzamosan, sűrűfényként meg tudnak úgy világítani bizonyos ujjnyomokat, hogy az megfelelő szögből látható, illetve fényképezhető legyen. Átlátszó, áttetsző nyomhordozók esetén az áteső fénnel

⁵¹³ CAST 2017; Daluz 2015; McRoberts 2011; Champod et al. 2004; Lee – Gaennslen 2001

is elérhető lehet ez. Kevésbé látható nyomoknál az intenzívebb fénysugárnak (a kriminalisztikai fényforrások, úgynevezett ALS-ek esetében ez általában egyszínű, erős, polarizált fénynek) azt a tulajdonságát lehet kihasználni, hogy a nyomhordozón mint háttéren és a nyomon a fénysugár eltérően verődik vissza, szóródik, vagy nyelődik el. Megvilágítás céljára lézerek is használhatók⁵¹⁴, a huszonegyedik század tízes éveiben megjelentek, majd elterjedtek a hordozható lézerek, amik nagyságrendekkel erősebb és koncentráltabb fényt képesek kibocsátani a legnagyobb teljesítményű ALS-hez képest is. Az eltérő fényvisszaverődési tulajdonságokra épül az UV-C ibolyántúli sugárzást használó RUVIS vagy KAVITS (reflected ultraviolet imaging system – képalkotás visszavert ibolyántúli sugarakkal) készülék, ami rögzíteni tudja kezelés nélkül is az ujjnyomokat.⁵¹⁵ Rögzíthetők továbbá a visszavert középhullámú infravörös sugarak (MWIR) is speciális képalkotó eszközzel, bármilyen kezelés nélkül.⁵¹⁶

A lumineszcencia azt jelenti, hogy beérkező fénysugárzás hatására az objektum maga is világítani kezd. Az objektum által kibocsátott fény azonban mindig kisebb energiájú lesz, mint a beérkező, tehát hosszabb hullámhosszú, tehát a kéktől a vörös irányba tolódik. (UV sugárzás hatására a lumineszcencia kék lesz, kék fény hatására kékeszöld, zöld fény hatására sárga, sárgára narancs, narancsra vörös, vörösre pedig már nem látható infravörös.) Megfelelő szűrővel az eredeti fény kiszűrhető, így az nem zavarja az észlelést vagy a fényképezést, hiszen csak a lumineszcenciából származó fényt engedi át. Egyes esetekben a kezeletlen ujjnyom is képes lumineszkálni, különösen a lézerek hatására. Számos ujjnyomelőhívó por és vegyszer képes lumineszcenciára, ezek kitűnően használhatók a tarka vagy színes felületeken. A szakmai tapasztalatok szerint többszörösre növeli a lumineszcencia használata a módszer érzékenységét.

A fenti – elterjedt – optikai eljárások mellett még léteznek a különböző multispektrális fényképészetre épülő módszerek⁵¹⁷, az infravörös fényképészet és spektroszkópia alkalmazása.⁵¹⁸ Elvben létező, rutinszerűen még külföldön sem használt optikai módszer a Röntgen-fluoreszcenciás képalkotás (micro-XRF)⁵¹⁹ a pásztázó elektronmikroszkópos képalkotás (SEM)⁵²⁰, a szekunder ion tömegspektroszkópia (SIMS)⁵²¹, pásztázó Kelvin-szondás mikroszkópia (SKPM)⁵²², a mátrix által segített lézerdeszorpció (MALDI)⁵²³, a gyengített teljes reflexiós Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia (ATR FTIR)⁵²⁴, a deszorpciós elektropray ionizációs tömegspektrometria (DESI)⁵²⁵, az ólomporral végzett nyomkutató Röntgen-képalkotással (elektronográfia)⁵²⁶ stb.

Az optikai eljárások kapcsán kell megemlítenünk a digitális képek feldolgozásának különböző módszereit; a képek digitális utómunkájával a nyom több részlete is kinyerhető lehet. Felhasználhatók erre a célra az ingyenes képkezelő szoftverek, de éppen így az Adobe Photoshop, a MATLAB vagy az IDL is.⁵²⁷

⁵¹⁴ Salares et al 1979; Menzel 1989; Garold 2002

⁵¹⁵ Singlaa 2020; Sanfilippo et al 2010; Catnù 2014

⁵¹⁶ Schultesiss 2020

⁵¹⁷ Plese et al 2010

⁵¹⁸ Crane et al 2007; Tahtouh et al 2005

⁵¹⁹ Worley et al 2006

⁵²⁰ Garner et al 1975; CAST 2017 76-80.

⁵²¹ Hinder – Watts 2010; CAST 2017 82-85.

⁵²² Williams et al 2001; CAST 2017 87-89.

⁵²³ Bradshaw – Francese 2014; CAST 89-91.

⁵²⁴ Ricci et al 2007

⁵²⁵ Ifa et al 2008

⁵²⁶ Lail – Youker 1975

⁵²⁷ Carasso 2013

7.2.2 Porozás

A porozásos nyomkutatósi módszerek a legközismertebbek és legelterjedtebbek⁵²⁸, illetve a legelső módszerek⁵²⁹. A módszer arra épül, hogy valamilyen finom por az ujjnyomot alkotó anyagmaradványon jobban megtapad, mint a nyomhordozón, és ez láthatóvá teszi az ujjnyomot a háttér előtt. Ebből következően a viszonylag friss nyomokkal hoz jó eredményt, a száraz, nem ragadós felületeken.⁵³⁰ A mágneporok kivételével porózus nyomhordozó felületeken nem használhatók.⁵³¹

A nyomkutatóásra használható poroknak számtalan fajtája, típusa létezik. Többféle szempont mentén csoportosíthatjuk őket:

- a.) szín: fekete, fehér, szürke, kék, ezüst, arany, vörös stb. A nyomkutatóásra általában olyan színt érdemes választani, ami a háttértől élesen elüt.
- b.) szemcseméret: finomabb, durvább stb. A finom szemcseméretű porok érzékenyebbek, azaz a régebbi vagy rosszabb minőségű nyomokon is képesek megtapadni. A frissebb nyomokat vagy a nem ideális felületű nyomhordozón lévő nyomokat viszont könnyen eltörik, azaz azokon hajlamos túl sok por megtapadni, a fodorszálak között is. Általában a porok egy mikron átmérőjű gömböcskék vagy tíz mikron átmérőjű lapos pelyhek (lemezkek)⁵³². Napjainkban megjelentek a nano mérettartományba eső porok is.⁵³³
- c.) anyag: leggyakoribb a korom, a legváltozatosabb fém-oxidok, a mágneporok. Ritkább napjainkban: mész, cement,⁵³⁴ indigó, fűszerörlemények.⁵³⁵
- d.) célfelület: vannak olyan porok, amik kifejezetten egy-egy speciális felületen hátramaradt ujjnyomok kutatására készülnek, pl. a kalapácsolakos vagy egyéb fémfelületekre szánt porok. Ide tartozik, hogy porózus felületű nyomhordozókra a mágneporok alkalmasak csak. Más porok sokféle felületen alkalmazhatók egyformán hatékonyan.⁵³⁶
- e.) lumineszcens tulajdonságok: egyes porok meghatározott hullámhosszú fény hatására lumineszkálnak. Ezek között figyelhető meg a legkomolyabb fejlődés jelenleg. A 10 nanométernél kisebb szén nanorészecskék (carbon quantum dots, CD) kiváló lumineszcens tulajdonságokat mutatnak,⁵³⁷ a cink-oxiddal bevont CD nanorészecskék ugyancsak.⁵³⁸ A fluoreszkáló anyagok új csoportja az aggregáció miatt lumineszkáló anyagoké (AIEgen), amik egyetlen molekulaként nem bocsátanak ki fényt, aggregátumként azonban erős és stabil fénykibocsátók. Ujjnyomkutatóásra felhasználható 1:50 arányban mágneporhoz keverve.⁵³⁹

A lumineszcencia lényege, hogy a gerjesztő fény energiát veszít, azaz hosszabb lesz a hullámhossza, tehát a kék irányból a vörös felé tolódik: az ibolyántúli fény hatására a lumineszcens por kéken fog világítani, a kék fény hatására zöldesen vagy sárgán stb. Ha a háttér ugyancsak lumineszcens tulajdonságokat mutat, az előhívott nyom nem lesz elegendően kontrasztos. Ebben az esetben lehetséges úgynevezett anti-Stokes porokat használni. Az anti-Stokes foszforoknak nevezett pigmentek a fluoridokból, cinkből, stronciumból vagy lantán-

⁵²⁸ Saroa et al 2006

⁵²⁹ Claveria 2022

⁵³⁰ Omar – Ellsworth 2012

⁵³¹ BVDA 2022

⁵³² Choi et al 2006

⁵³³ Jaber et al 2012; Prabakaran – Pillay 2021; Huang – Peng 2021

⁵³⁴ Garg 2014; Vadivela et al 2021

⁵³⁵ Poletti et al 2022

⁵³⁶ Badiye – Kapoor 2015

⁵³⁷ Chen et al 2017; Milekovic et al 2019

⁵³⁸ Prabakaran – Pillay 2020

⁵³⁹ Qiu et al 2018

oxidokból álló luminoforok csoportjába tartoznak, és infravörös fény hatására rövidebb hullámhosszú, azaz látható fényt emittálnak. A lumineszcens tulajdonságokat mutató háttér viszont hosszabb hullámhosszú, tehát nem látható infravöröst emittál, tehát a kép megfelelően kontrasztos lesz.⁵⁴⁰ Ugyanennek a problémának egy másik megoldása, hogy infravörösbe emittáló port gerjesztenek látható fénnel, és infrafényképezővel rögzítik a képet a látható fény kiszűrésével. Ebben az esetben a gerjesztett háttér által emittált látható fény nem kerül rögzítésre, csak a por által emittált infravörös.⁵⁴¹

A porokat általában ecsettel kell a nyomhordozó felületre felvinni. Ecsetek is a legváltozatosabb méretekben, alakban készülnek. Ezeket is csoportosíthatjuk, ezek szerint léteznek:

- a.) tollecsetek, leggyakrabban marabu tollából.
- b.) szőrecsetek, leggyakrabban mókus- vagy nyúlszörből.
- c.) üvegszál ecsetek.
- d.) mágnesporok felhordására szolgáló mágneses „ecsetek” (applikátorok).

Az ecset használatának alternatívája lehet a por fújása⁵⁴² vagy a felületre való öntése; a felesleget ezekben az esetekben is ecsettel vagy vattával célszerű eltávolítani. Rendkívül finom „porréteg” lesz a füstcsapadékból, az ebonit elégetésekor keletkező zsíros nehéz füst rátelepszik a nyomhordozóra, leginkább az ujjnyomot alkotó anyagmaradványra. A por (illetve füstcsapadék) feleslege ekkor is ecsettel vagy vattával távolítható el. Az ebonitrúdból fekete, magnéziumból fehér füst nyerhető. A módszert manapság a mágnesporozás az esetek jelentős részében kiváltja.

A porral előhívott nyomok rögzítése történhet méretarányos fényképfelvételen, illetve alaki jellemzőit tükröző minta származtatásával, azaz a nyomhordozó felületről le is emelhető. A leemeléskor a nyomhordozón lévő por megtapad a leemelő anyagban, így arra átkerül. Ilyen leemelő anyagok számtalan méretben, változatban készülnek. Csoportosíthatók az alábbiak szerint:

- a.) cellux, ahol a ragasztós felület maga átlátszó, ezért azt valamilyen háttérre ragasztják fel.
- b.) fóli, ahol a ragasztós felület nem átlátszó, ezért azt átlátszó réteggel lefedik.

Szabálytalan alakú vagy nehezen hozzáférhető nyomhordozó felületekről szilikonöntvénnel is levehető a nyom: a képlékeny szilikonba a por beletapad, megkötése után a felületről lefejtve a port magával viszi, a nyomot így megőrökíti.

A celluxra és a fóliára levett nyom egymás tükörképe lesz. Ezt oldalhelyességnek hívják: a celluxra levett nyom a helyszínen talált nyomhoz képest oldalhelyes. Tükörképe, a fóliára levett nyom a helyszínen talált nyomhoz képest nem oldalhelyes. A szakértő vagy tükrözi a képet az AFIS segítségével, vagy pedig a közvetlen összehasonlításnál odafigyel erre a tényre. A fóliázselatinos felületében fel tud szívódni a nyom, néhány év alatt így használhatatlanná válhat. Celluxnál ilyen veszély nem fenyeget.

Celluxszal és fóliával rögzíthető továbbá az eleve poros felületen hátramaradt rétegleválásos nyom, vagy a porral szennyezett kéz által hagyott réteg-lerakódásos nyom is, külön porozás nélkül. Ebben az esetben a színt adó por lehet a fodorszál leképeződése, de lehet a fodorszálak közti barázdáké is. Ez a színhelyesség: színhelyes a nyom, ha a fodorszál színezett, nem színhelyes, ha a barázda színezett. A szakértő erre is ügyel az azonosítás során.

⁵⁴⁰ Drabarek et al 2012

⁵⁴¹ King et al 2015

⁵⁴² Swofford – Kovalchick 2012

7.2.3 Nedves porozás

A porozás nem alkalmazható nedves felületeken, mert a por a nedvességbe beletapad, az ecset a port a nedvességgel együtt elmaszatolja csak. Nedves felületen megkísérelt hagyományos porozás a későbbi (száradás után megkísérelt) porozást is lehetetlenné teszi. Ezekben az esetekben úgynevezett nedves porozást kell alkalmazni, amikor a nyomkutató por szuszpenzióként kerül permetezésre a nyomhordozóra, a feleslege pedig vízzel lemosható.⁵⁴³ Ezek a szuszpenziók általában SPR, illetve MPR néven találhatók meg (a betűszó az angol *small/micro particle reagent* első betűiből áll). Többféle színben (fekete, fehér, lumineszcens) kerülnek forgalomba.

A szuszpenzió nem oldat, a szilárd részecskék nem oldódnak fel a folyadékban. Ha sokáig állni hagyjuk, a szilárd elemek lerakódnak az edény aljára. Használat előtt ezért fel kell keverni vagy rázni, hogy a felületre kerülő folyadékban elegendő szilárd elem legyen. A sötét SPR általában molibdén-diszulfid szuszpenziója vizes alapú felületaktív mosófolyadékban, a fehér cink-karbonát vagy titánium-dioxid szuszpenziója.⁵⁴⁴ Lumineszcens tulajdonságot kristályibolya vagy egyéb lumineszcens festék hozzákeverésével érnek el.

Az SPR/MPR által előhívott nyom méretarányos fényképen rögzíthető, vagy a felület száradása után celluxra vagy fólira leemelhető.

Ugyancsak nedves porozást alkalmaznak ragasztószalagok ragasztós felén történő nyomkutatásra. (A közönséges por az egész felületre egyenletesen felragadna.) Használható az SPR/MPR, de kikeverhető „házilag” is a nedves por: valamelyik közönséges ujjnyomkutató por, mosogatószer és víz szükséges csak hozzá. Angol betűszóval PIS, *powder in suspension* a neve ezeknek a módszereknek. Csorgatással vagy ecsettel vihető fel a ragasztószalagra a kikevert anyag, az előhívott nyom méretarányos fényképen rögzíthető. Léteznek kifejezetten erre a célfelületre dedikált szuszpenziók is.⁵⁴⁵ (Ilyen pl. a „Sticky Side” nemű termék.)

7.2.4 Elektrosztatikus módszer – EDPL / ESDA

Változatos felületeken, akár kárpiton, ruhaszöveten hátramaradt poros nyomok rögzíthetők vékony poliészter filmre elektrosztatikus elven. Az elv nagyon hasonlít az általános iskolai kísérletre, ahol a fésű magához vonzza a papírfecniket. A módszer használatához elektrosztatikus pornyom rögzítő készülék (angol betűszóval: ESDA, *electrostatic detection apparatus* vagy EDPL, *electrostatic dust print lifter*) szükséges. A nyomhordozó alá pozitív töltésű szinterelt fémlemezt kell helyezni, a nyomhordozóra közvetlenül rá kell teríteni a vékony poliészter filmet, majd annak tetején kell többször végig húzni a negatív töltést biztosító, a műszerhez csatlakoztatott fémrudat. A töltéskülönbség rendkívül szorosan rátapasztja, „rászívja” a poliészter filmet a felületre. Az eljárás után a nyomok a poliészter film felületére kerülnek át, ott elsősorban méretarányos fényképen rögzíthetők. Fokozott óvatossággal a nyomok leemelhetők, elsősorban fólira, de ez a film szakadását, gyűrődését is okozhatja. Az elektrosztatikus rögzítés a vékony, lapos felületeken működik, amik alá a be lehet helyezni a fémlemezt. Fontos, hogy a módszer nem rongálja meg a nyomhordozót, akár egy értékes levél

⁵⁴³ Zamirl et al 2002; Jasuja et al 2007

⁵⁴⁴ Williams – Elliott 2005

⁵⁴⁵ Claveria et al 2022; Garcia – Gokool 2020

vagy dokumentum papírja is vizsgálható vele (ez sem a mágnesporról, sem a vegyszeres nyomkutatásról nem mondható el).⁵⁴⁶

7.2.5 Ciángőz

A ciánakrilát észterek gőzének bűnügyi technikai felhasználása a hetvenes évek második felében kezdődött Japánban, Angliában, majd az Egyesült Államokban. A különböző (metil, etil, butil stb.) ciánakrilát észterek a hétköznapi és orvosi pillanatragasztók hatóanyagai. Nyomkutatásra az elpárologtatott ciánakrilát észtert használjuk, amit a szakzsargonon csak ciángőznek hív.⁵⁴⁷

Tudományos igényű forrásmunkákban nincs ugyan leírva, de a szakmában széles körben ismert legenda szerint a pillanatragasztó ujjnyomokat előhívó hatását véletlenül fedezték fel japán szakemberek a hetvenes évek végén. A bűnügyi laborukban egy törött üvegkádát javítottak meg ciánakrilát alapú ragasztóanyaggal, majd feltűnt nekik, hogy az üveg felületén ujjnyomok váltak láthatóvá.⁵⁴⁸ Az Egyesült Államok Hadseregének bűnügyi nyomozói, azaz a CID Japánban állomásozó munkatársai vitték haza a módszert Amerikába.⁵⁴⁹ Azt már tudományos igényű kézikönyv is tartalmazza, hogy az Egyesült Államokban a CID és az ATF (Bureau of Alcohol, Tobacco, and Firearms) honosította meg a ciángőzölés módszerét.⁵⁵⁰ 1979-ben az angol Northamptonshire rendőrsége levelet küldött a brit belügyminisztériumnak (Home Office), amiben szerepel a pillanatragasztó gőzének ujjnyomokat előhívó hatása.⁵⁵¹ Más forrás szerint a több helyen feltalálóként szereplő Laurie Wood csak felhívta a belügyminisztérium figyelmét az új módszerre.⁵⁵²

A ciángőz az ujjnyomot alkotó anyagmaradvány szerves alkotórészein (aminosavak, zsírsavak, fehérjék) fehér kristályként csapódik ki, kirajzolva a daktiloszkópiai nyomtöredéket. A megfelelő reakcióhoz magas páratartalom szükséges, ezért a módszert általában zárt üvegkádákban vagy szekrényekben használják. A modern, kifejezetten ciángőzölésre tervezett szekrények automatikusan beállítják a páratartalmat, keringtetik a levegőt, illetve kiszellőztetik magukat a nyomhívás végén. (A ciángőz irritálja a szemet és a légzőszerveket.) Létezik kézi úgynevezett ciánpálca vagy ciánpisztoly, ami forró öngyújtógáz sugarával hevíti fel és fújja ki a ciángőzt a nyomhordozó felületre. Továbbá létezik állványos, hordozható ciángőzölő készülék is, ami köré sátor építhető, így akár egy gépkocsi felületén is lehet nyomkutatást végezni, illetve az eszköz lerakható egy helyiség közepére is.

A ciángőzölés egyrészt rendkívül sokoldalú. Nyomkutatásra kiválóan alkalmas valamennyi nem porózus felületen. A porokkal ellentétben alkalmas nem teljesen sima felületek, kissé párás felületek, elektrosztatikus tulajdonságokat mutató műanyag felületek kutatására is. Másrészt körülbelül egy nagyságrenddel érzékenyebb a hagyományos poroknál. Azaz a porózásos módszerekhez szükséges anyagmaradvány egytizedén is értékelhető eredményt hoz. Ez azt jelenti, hogy ha egy felületen a porózásos nyomkutatás nem talál „semmit”, a ciángőz még boldogulhat.

⁵⁴⁶ Tovar 2004; Adair – Dobersen 2006; Milne 2012; Loewenhagen 2013

⁵⁴⁷ Lee – Gaenssen 1984; Steele et al 2012

⁵⁴⁸ Mont 2011

⁵⁴⁹ Penven 2015

⁵⁵⁰ Yamashita – French 2012 7-23.

⁵⁵¹ CAST 2017 560.

⁵⁵² Home Office 2004

A fehér kristályként kicsapódott cián gyakran nagyon csekély mennyiségű, azaz nem mindig látható szabad szemmel, még sötét felületeken sem. Ez a probléma áthidalható, ha magához a ciánhoz kevernek lumineszcens tulajdonságokat mutató anyagokat, még a gőzölés előtt.⁵⁵³ A másik, gyakoribb megoldási lehetőség, hogy az előhívott nyomokat különböző utókezeléseknek vetik alá, hogy az látható és fényképezhető legyen.⁵⁵⁴ A legegyszerűbb ilyen utókezelés a porozás. Csaknem bármilyen, a nyomhordozó mint háttér színétől elütő, illetve lumineszcens por használható a ciánnal hívott nyom megerősítésére.⁵⁵⁵ Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a felületen teljesen hagyományos módon porozást kell végezni, és a por a szabad szemmel nem (vagy alig) látható ciánon fog megtapadni. Egy másik módszer a szudánfekete segítségével történő színezés. A szudánfekete egyébként a vegyi nyomkutatás módszerei közé tartozik, a zsírt festi meg, azonban a ciánnal előhívott nyomok megfestésére, megerősítésére is használható.⁵⁵⁶ Főleg olyankor, ha fehér vagy világos felületen használtuk a ciángőzt.

Számos további vegyszer alkalmas a ciánnal előhívott nyomok megfestésére, ezekre összefoglaló néven ciánfestékként szokás hivatkozni. A festékek közül a leghatékonyabbak azok, amik erős lumineszcens tulajdonságokat mutatnak. Ilyen a Basic Yellow 40, Basic Red 28, Ardrex, Rhodamine 6G, Safranin O, MRM, MBD, RAM stb.⁵⁵⁷

A ciángőzzel előhívott nyomok rögzítése elsősorban méretarányos fényképen történik, az utókezelés függvényében akár színszűrők és ALS felhasználásával.

7.2.6 Fémgőzölés, azaz VMD

A fémgőzölés angol neve – *vacuum metal deposit* – talán pontosabb műszó, elvégre a fém lerakódása a lényeg. A vákuumos fémgőzölést vagy vákuumos fémbevonást először az ipar kezdte használni tükrök, reflektorok, egyéb tárgyak elkészítéséhez: a vákuum alatt elpárologtatott fém finom réteggé rakódik le a felületekre. Megfigyelték a gyártás során, hogy ha az üvegfelület nem teljesen tiszta, a rágőzölt fémrétegen az otthagyt ujjnyomok láthatóvá válnak. Ez az ipari alkalmazások során hiba, ami selejtes termékekhez vezet, de brit és francia szakemberek felfigyeltek a kriminalisztikai alkalmazás lehetőségére, amit a franciák 1968-ban publikáltak.⁵⁵⁸

Az első elméleti felvetéseket a hetvenes évek elején az angolok fejlesztették tovább, a gyakorlati alkalmazásokról 1976-ban publikáltak először.⁵⁵⁹ A hetvenes évek derekától a VMD elterjedésének hatalmas lökést adott az IRA (Ír Köztársasági Hadsereg) terrorszervezet pokolgépes merényletsorozata. Az angol PSDB (*Police Scientific Development Branch*) rendőrségi kutatóintézet a műanyag (polietilén) csomagolóanyagokon hatékony ujjnyomkutató módszereket keresett. A VMD hatékonynak bizonyult, és ennek következtében használata széleskörűen elterjedt.⁵⁶⁰ A nyolcvanas években elkezdtek nagyobb bűnjeltárgyak befogadására alkalmas készülékeket is forgalmazni, majd a módszer eljutott az Egyesült Államokba is.⁵⁶¹

⁵⁵³ Hahn – Ramotowski 2012; Farrugia et al 2014

⁵⁵⁴ Bumbrah 2017

⁵⁵⁵ Fabiszak 2021

⁵⁵⁶ Munroe 1994

⁵⁵⁷ Kołek-Kaczanowska 2013; Richards – Thomas 2014

⁵⁵⁸ Philipson – Bleay 2007

⁵⁵⁹ Jones et al 2001

⁵⁶⁰ CAST 2017 643-661.

⁵⁶¹ Yamashita – French 2011 7-1 – pp. 7–67.

A VMD alkalmazása során a bűnjelet a vákuumtartályba helyezik, majd a tartályon belüli légnyomást rendkívüli mértékben lecsökkentik, mintegy 0,03 Pa értékre. A tengerszinten tapasztalt normál légköri nyomás százezer Pascal, tehát látható, hogy a tartályban ennek kevesebb mint hárommilliomod részét állítják elő. Ezen a rendkívül alacsony nyomáson 1-2 milligramm aranyat gőzöltetnek oly módon, hogy a vákuumtartály alján elhelyezett hevítő lapokra arany lemezeket helyeznek. A párologó arany rátelepszik a nyomhordozóra, azon lerakódást képez. Az ujjnyomot alkotó anyagmaradványba az arany belediffundál, az ujjnyom anyagmaradványaival nem szennyezett felületen pedig lerakódik. Második lépésként valamivel nagyobb (0,05 Pa) nyomáson 1 gramm cinket gőzöltetnek el. A cink kizárólag az arany rendkívül vékony (néhány nanométer vastag) rétegén rakódik le. Az ujjnyom előhívása tehát lényegében úgy történik, hogy a cink egyenletesen lerakódik a felületre, kivéve az ujjnyomra, a nyom ezért lesz látható. Ezt a második fázist a berendezés kezelőjének nagy figyelemmel kell követnie, nehogy ún. túlhívás történjen. Az arany esetében erre nincs szükség, mert a rendkívül vékony aranyréteg gyakorlatilag nem látható. A hívás legvégén ismét felizzítják az arany hevítőlapját, hogy a rálerakódott cink elpárologjon róla. Ez a leírt módszer talán a legáltalánosabb. Korábban használtak az arany után második fémként kadmiumot is, de ezzel felhagytak a kadmium egészségtelen volta miatt, a nyolcvanas évek óta az arany után cinket használnak. Első fémként az arany mellett használnak ezüstöt és rezet is (második fémként ezekhez is kezdetben kadmiumot alkalmaztak, ma azonban már cinket).

Létezik vákuumos fémgőzölés egyetlen fém alkalmazásával is (egyfémű VMD), ehhez ezüstöt⁵⁶², rezet⁵⁶³, alumíniumot vagy ólmot használhatnak, ezek közül a legelterjedtebb az ezüst. Az egyfémű VMD esetén a berendezés kezelőjének folyamatosan figyelnie kell a hívás folyamatát, nehogy túlhívás történjen. Az ezüst, bár a legelterjedtebb egyfémű megoldás, rendelkezik egy jelentős gyengeséggel: az ezüsttel előhívott nyomok néhány hét alatt elhalványodhatnak. (Ha cink követi az ezüstöt, akkor ez a probléma nem áll fenn.)

A legtöbb VMD készüléktípus esetén a tartály belsejében található egy olyan mozgatható ívelt lemez, amire a bűnjeltárgyak felrögzíthetők mágneses tappancsok, vagy mágnessel rögzíthető kampók segítségével. A hevítő lemezek a tartály alsó felében találhatók, a fémgőz felfelé terjed. Ezért lehetséges, hogy a bűnjeltárgyat meg kell fordítani, ha a másik felét is ki akarjuk tenni a fémgőznek. Egy arany-cink kétfémű ciklus mintegy 10 perc alatt lezajlik, tehát a bűnjel megfordításával együtt is nagyjából fél óra alatt elvégezhető a nyomkutató.

A VMD-módszert eleinte különböző papírfelületeken alkalmazták, majd az IRA házilag készített pokolgépeinek vizsgálata során kiderült, hogy műanyag csomagolóanyagokon még hatékonyabb. Eppen ezért számos kutatást végeztek a VMD képességeit illetően különböző polimereken, főleg a különböző polietilénen.⁵⁶⁴ A módszer jól boldogul az olyan bűnjeleken is, amik vízben áztak vagy magas páratartalomnak voltak kitéve, ez általában a legtöbb nyomkutató módszert ellehetetleníti.⁵⁶⁵ A technika sűrű szövésű ruhaszöveteken fodorszákat általában nem hív elő, de kézzel megragadást igazolni tud, és így DNS-mintavétel orientálójá lehet.⁵⁶⁶ Összefoglalva, a VMD a nyomhordozó felületek széles körének kutatására alkalmas a porózus papíroktól kezdve a félporózus fényes papírokon át a nem porózus felületekig, mint a ragasztószalag nem ragasztós fele, a legváltozatosabb műanyagok, ideérve a csomagolóanyagokat is, a bőr és műbőr tárgyakat, és természetesen az olyan kevésbé

⁵⁶² Knighting et al 2013

⁵⁶³ Davis et al 2016

⁵⁶⁴ Davis et al 2016; Downham et al 2017; Jones et al 2001; Jones et al 2012

⁵⁶⁵ Steiner – Bécue 2018

⁵⁶⁶ Fraser et al 2014

problematicus felületeket is, mint az üveg. Működik fán, lőfegyverek fémfelületein, olykor bizonyos szövetfelületeken is. Fontos, hogy zárt tárgyakon nem alkalmazható, tehát palackon, sörösdobozon csak akkor, ha az nyitva van; a vákuum előállítása során a zárt palack széthasadna. Bizonyos félporózus tárgyak, például egyes bőr tárgyak sok levegőt tartalmaznak a szerkezetükben, ez a vákuum előállítását meghosszabbítja.

A VMD igazi elterjedésének két fő korlátja volt. Az egyik, hogy kevés gyártó foglalkozik bűnügyi technikai célú vákuumtartályok előállításával, és azok is általában meglehetősen drágák. A másik az, hogy a hetvenes évek végén megjelent a ciánakrilátos nyomelőhívás módszere is, ami sok nyomhordozó felületen a VMD jó alternatívájának bizonyult, és lényegesen olcsóbb módszer. Az új évezred elején, illetve az utóbbi néhány évben azonban ismét felélénkült a nemzetközi szakirodalom érdeklődése a VMD iránt.⁵⁶⁷

Annak ellenére, hogy a VMD kezdetben a műanyag csomagolóanyagokon bizonyult rendkívül hatékornak, ma ez nem mindig és nem feltétlenül van így. Ennek oka, hogy a műanyag zacskók, zsákok anyaga az elmúlt évtizedekben sokat változott, és a ma elterjedt újrahasznosított, illetve lebomló zacskók felületén a bevett arany-cink VMD nem olyan hatékony, mint a régebbi technológiával készült csomagolóanyagokon. Többek között ez is ösztönzi az utóbbi években felélénkült kutatásokat. Egy másik ösztönző a többi fizikai és vegyi nyomkutató módszer, illetve az ezekhez szükséges eszközpark folyamatos fejlődése. Például a ciánakrilátos nyomelőhívás ma már a hőmérsékletet és páratartalmat szabályozó félautomata kamrákban történhet, és ilyen berendezések ma már a Daktiloszkópiái Szakértői Intézetén kívül több vármegyei rendőrfőkapitányságon, illetve a Nemzeti Közszerlálati Egyetemen is rendelkezésre állnak. Az újrahasznosított műanyag zacskókra pedig az „SMD II” (Single Metal Deposition II), egyfemes nyomhívás nevű vegyi módszert javasolják, amit csak néhány éve, 2015-ben publikáltak.⁵⁶⁸ A kutatások egyrészt a VMD-hez felhasznált fémekre és azok pontos mennyiségére vonatkoznak, másik részük pedig arra, hogy a VMD hogyan illeszthető a többféle, egymás után alkalmazott módszerek sorába, azaz a nyomkutatói szekvenciába.

Az arany-cink VMD során a hagyományos eredmény az, ha a cink a felületre rakódik le, illetve a fodorszálak közötti területre, de nem magukra a fodorszálakra. Létezik azonban bizonyos felületeken a fordított hívás módszere is, amikor a cink a felületre nem, csak a fodorszálakra rakódik le. Továbbá előfordul olyan, hogy a hívást követően az ujjnyom körvonalai tisztán látszanak, azonban fodorszálak nem tűnnek elő. Az, hogy mikor melyik jelenség játszódik le, rendkívül sok tényezőtől függ. A PET műanyag felületekhez nyolcszor annyi aranyra van szükség, mint az LDPE, HDPE és PP felületekhez. (A PET a polietilén-tereftalát, üdítő és vizespalackok tipikus anyaga. Az LDPE kis sűrűségű polietilén, zsákok és zacskók anyaga. A HDPE nagy sűrűségű polietilén, a „marmonkannák” anyaga például. A PP a polipropilén, például a vízvezetékcsövek vagy a „mikrózható” zárható edények anyaga.) A faggyúban gazdag nyomokhoz több, a régi vagy halvány nyomokhoz kevesebb aranyra van szükség. Ezen kívül egyes felületek hatással vannak az arany vagy a cink lerakódására, a göcképződésére, ami ugyancsak befolyásolhatja a hívást.

LDPE felületen például kevés arannyal normál hívás, közepes mennyiségű arannyal fordított hívás, sok arannyal pedig „üres” nyom hívása történt. HDPE felületen a kevés és a sok arany ért el eredményt (a kevés jót, a sok arany gyenge eredményt), míg a közepes mennyiségű arany túlhívást okozott. Összefoglalva: a 0,127 mm átmérőjű aranyhuzalból 4 mm ajánlott a HDPE, az LDPE és a PP felületekhez, a PET felülethez viszont 32 mm aranyhuzal kell. Továbbá

⁵⁶⁷ Brewer 2019; Brewer 2020; Horvath 2022

⁵⁶⁸ Moret – Bécue 2015

indokolt valamennyi műanyagfelületen a ciánakrilátos nyomhívással kezdeni, és utána az arany-cink VMD-vel; PET felületek esetén pedig ez gyakorlatilag mindenképpen szükséges.

A különböző műanyag felületeken összehasonlítva a cink-arany VMD-t az egyfémese ezüst és az egyfémese réz VMD-vel, az alábbi tanulságok vonhatók le. A műanyag csomagoló fólián (folpackon) az arany-cink egyáltalán nem boldogult, a PVC-alapún a réz, a polietilén alapún az ezüst bizonyult hatékonynak. Polisztirol és polikarbonát felületeken az arany-cink szekvencia nem boldogult, a réz és az ezüst viszont jó eredményeket hozott. PVC felületen az arany-cink helyett az ezüst ajánlott, mert az sokkal jobb eredményeket hoz; ahogy fent láttuk, az arany-cink csak ciánakrilátos nyomhívás után, és nyolcszoros mennyiségű arannyal hoz eredményt. A többi műanyag felületen az arany-cink jól boldogul. A réz nem hoz eredményt a polivinil-alkohol (PVOH vagy PVH) felületeken, amik általában vízben oldódó zacskók (pl. mosószeres kapszulák). Cellulózon és polietilén-alapú csomagoló fólián (folpackon) a réz gyenge eredményeket hoz. Az ezüst lényegében mindegyik felületen jó, vagy legalábbis használható eredményt hozott.

Az ezüst VMD alkalmas lehet arra is, hogy az arany-cink VMD által előhívott „üres” nyomokat feltöltse, azaz arany-cink VMD hívás esetén, ha üres nyomok hívódnak elő, célszerű második lépésként ezüst VMD-vel próbálkozni. A már fentebb idézett szakirodalom alapján nem porózus felületeken bármelyik VMD-eljárás elvégezhető a ciánakrilátos nyomhívás után, sőt akár ciánfestékek alkalmazása után is. De arra is van lehetőség, hogy a ciánakrilátos nyomhívás után VMD-t alkalmazzunk, majd ezt követően használjunk ciánfestéket. Ha a cián és VMD-szekvencia nem vezet eredményre, utolsó lépésként a már említett SMD II (egyfémese nyomhívás) használható. Félporózus felületeken a ciánakrilátot követheti a VMD, azt pedig az 1,2-Indanedion, illetve a ninhidrin nevű vegyszerek. Ha ez a szekvencia sem vezet eredményre, utolsó lépésként a PD (*Physical Developer*, fizikai előhívó) használható. Megjegyzem, hogy az SMD II és a PD vegyszeres nyomkutató módszerek egyelőre hazánkban nincsenek rendszeresítve.

A VMD tehát sokoldalú nyomkutató módszer, ami számos nyomhordozón képes a nyomkutatóra, közte az olyan felületeken is, amelyek korábban vízben áztak, vagy az időjárás viszontagságainak voltak kitéve. Erre pedig nem porózus felületeken és nem friss nyomok esetében gyakorlatilag más nyomkutató módszer nem képes. Félporózus felületeken is működik, illetve mivel eredetileg porózus felületekre fejlesztették ki, azokon is jó eredmények érhetők el vele. Továbbá változatosan illeszthető be a nyomkutatói szekvenciákba.

A VMD önmagában nem roncsolja a bűnjeltárgyon hátramaradt DNS anyagmaradványt, azaz a fémgőzölés után lehet genetikai szakértői vizsgálatokat is végezni. (Hiába a fémet elpárologtató hőmérséklet, a rendkívül alacsony légnyomáson a bűnjel nem károsodik.) A nyomkutató során láthatóvá válhatnak fodorszállakat nem tartalmazó érintési nyomok is, amik daktiloszkópiái azonosításra nem alkalmasak, de a DNS-minta rögzítését orientálhatja, hatékonyabbá teheti, hiszen látható lesz, hogy a felület melyik részéről érdemes törletet rögzíteni.⁵⁶⁹

A Nemzeti Szakértői és Kutató Központ Daktiloszkópiái Szakértői Intézetében használt VMD560 készülék mellett a *West Technology Forensics* gyárt nagyobb készüléket (VMD1260), illetve két kisebbet: egy asztalra helyezhető darabot (VMD360) és egy utazótáska méretű, hordozható változatot (VMD160) is. A közelmúltban megjelent hordozható változat

⁵⁶⁹ Bánhegyi – Petrétai 2023

természetesen lényegesen olcsóbb a többinél, ez valószínűleg a VMD-módszer további elterjedéséhez vezet majd, ami újabb alkalmazási tapasztalatokkal szolgál majd világszerte.

7.2.7 Jódgőz

A jód az egyik legelső látens nyomkutató anyag volt a világon. A XIX. század hatvanas éveiben fedezte fel *Coulier* professzor⁵⁷⁰, egyes források szerint (idézi őket *Claviera*⁵⁷¹) 1888 óta alkalmazzák rutinszerűen, még napjainkban is. A jód szobahőmérsékleten szilárd, melegítés hatására gyorsan szublimál (szilárd halmazállapotból gázzá alakul). A nyomhordozó felületre jutva a jódgőz sötét sárga vagy barna színben hívja elő az ujjnyomot, ami azonban néhány perc alatt eltűnik. Ekkor a hívást meg kell ismételni.

A jód az ujjnyomot alkotó anyagmaradvány telítetlen zsírsavainak kettős szénkötéseivel lép addíciós reakcióba, a nyom sárgásbarna színét a trijodid ion megjelenése adja. Különösen erős a kölcsönhatás a szkvalénnel. Ez a reakció visszafordítható, ezzel magyarázzák a nyom elhalványulását. A jód működésének másik magyarázata szerint a kölcsönhatás a víz állandó dipólusa és a jódban indukált dipólus közti kölcsönhatás eredménye, amit szervesetlen sók jelenléte fokozhat. Eszerint a jód azért csak friss nyomokon működik, mert azokban van még elegendő víz.

A jódot erre a célra szolgáló üveghengerben használjuk, amit kézzel melegítünk, egyik végébe pedig levegőt juttatunk pumpa segítségével, esetleg befújással. A cső túloldalán a kézmeleg hatására szublimáló jódgőz kilép, és a nyomhordozó felületre jut. A kézben tartott hengerrel akár falak, ablakkeret, villanykapcsoló stb. is kutatható. Alkalmazható porózus és nem porózus felületek széles körén, a fémfelületek kivételével. A pumpa helyetti szájjal befújást „a Milicia főparancsnoksága kriminalisztikai intézete tudományos főmunkatársa Mironov” találta fel, legalábbis a Rendőrségi Szemle 1956/4. száma a 366. oldalán ezt közli a *Szovjetszkaja Milicija* 1956/1. lapszámára hivatkozva. A hatvanas évek végén készítettek kis hajszárítóval meghajtott jódgőzfúvó berendezést az NSZKK-ban, amit a Belügyi Szemle 1970/1. száma a 141. oldalon.

Egy másik módszer alapján a jód mellé két-három hétre szilikongél granulátumot tartalmazó nedvszívó vagy szárazanyag tasakot helyeznek, amíg az egészen fekete nem lesz; ezt követően simítózáras zacskóba helyezik a bűnjelet és a jóddal telített szárazanyag tasakot, ahol a kiszabaduló jódgőz előhívja a nyomokat.⁵⁷² A Rendőrségi szemle 1956/6. száma az 562. oldalon ismerteti kivonatossan a nyugat-német *Kriminalistik* cikkét néhány kísérleti módszerről. Ilyen a jódkristály és keményítő 1:10 arányú keveréke, porként, ecsettel felhordva a papírra, illetve az ezüstnitrát-jódtinktúra oldat permetezése papírra. A közléskor éles ügyben még nem vetették be ezeket.

Az előhívott nyomot méretarányos felvételen lehet rögzíteni, eltűnése előtt. Bizonyos vegyszerekkel (benzoflavon, más néven alfa-naftoflavon) kezelve a nyom sötétkék árnyalatban a felületen marad, nem tűnik el. Régi, napjainkban nem használt rögzítési módszer az átkontaktolás bevizezett filmnegatívra, majd annak előhívása. Ez utóbbi a *Szovjetszkaja Milicija* 1958/3. számában jelent meg, a hazai szakemberek részére a Rendőrségi Szemle 1958/7. az 559. oldalon ismerteti. Bevizezett síkfilm alkalmazásáról a hazai szakirodalom is beszámol, vizes nyomokon végzett jódgőzölés eredményének rögzítése kapcsán.⁵⁷³ A fentebb

⁵⁷⁰ Quinche – Margot 2010

⁵⁷¹ Claviera 2022

⁵⁷² Siegel 2007

⁵⁷³ László 1982

említett 1956-os *Kriminalistik* cikk akkor még kísérleti eredményként mutatja be a keményítővel átitatott fölít, amire a jóddal előhívott nyom átkontaktolható, és azon elszíneződve tartósan megmarad. Ez a rögzítési mód elterjedt és a gyakorlatban is évtizedekig alkalmazták.

Az ötvenes-hatvanas években kifejezetten szorgalmazták, hogy a jódgőzölést vessék be a magyar helyszínelők, mert mindenre argentorátport használnak, ami elégtelennek bizonyul.⁵⁷⁴ A jó hátránya, egyben visszaszorulásának oka, hogy csak a viszonylag friss, legfeljebb néhány napos nyomokat képes előhívni. Előnye ugyanakkor, hogy nem hagy nyomot a megkutatott felületen. További hátránya, hogy a légzőszerveket irritálja, a fémtárgyakat pedig roncsolja.

7.2.8 Egyéb fizikai módszerek

A.) a papír hevítése. Megfigyelték égett papíroknál, hogy ahol a papír már kezd elszíneződni, az ujjnyomok hirtelen előtűnnek, valamivel sötétebb színben. Gyártanak kifejezetten ujjnyomkutatásra rendelt papírhevítő készülékeket.⁵⁷⁵

B.) a radioaktív kén-dioxid ($^{35}\text{SO}_2$) gáz alkalmas ragasztószalag mindkét felén, szöveteken és kárpitokon, illetve bármilyen porózus nyomhordozón nyomokat előhívni. A radioaktív gázt erre rendszeresített tartályba fecskendezik, megfelelő magas páratartalom mellett ebben ázik 12 órát a bűnjel, majd a nyomhordozót Röntgen-lemezzel kell lefedni, egy hétre (a pontos időtartamot úgy állapítják meg, hogy naponta többször is sugázmérőt használnak). A Röntgen-lemezen az ujjnyomokat alkotó anyagmaradványba diffundáló kén-dioxid által kibocsátott béta-sugárzás rögzül, az ujjnyom képeként.⁵⁷⁶

C.) kontaktolás. A módszert angolul *direct transfer method*, azaz közvetlen átvitel módszereként említik; a képzőművészeti fotográfiában ismert a kontaktolás mint képalkotó eljárás, és mivel lényegében ugyanerről van szó itt is, én is kontaktolásnak nevezem a módszert. Gumifóliára vagy zseléfóliára átvihető az ujjnyom azáltal, hogy a felületre rászorítjuk. Az eredeti nyomhordozóról a kontakt átviszi a nyomot a másodlagos nyomhordozóra, mintegy lemásolja azt. Ezt követően a gumifólin optikai módszerekkel, például fóliszkennel rögzíthetők az átkontaktolt nyomok.

7.3 Vegyi nyomkutató módszerek

7.3.1 Aminosav-reagensek

Az aminosav-reagensek az ujjnyomot alkotó anyagmaradvány aminosav-tartalmával lépnek reakcióba. (A huszonnétféle fehérjeépítő alfa-aminosav a fehérjék legfőbb „építőköve”, azonban a szervezetben más aminosavak is előfordulnak.) A legelső aminosav-reagens a ninhidrin volt, amit 1954-ben fejlesztettek ki.⁵⁷⁷ Aminosavakkal reagálva a ninhidrin több óra (akár 24 óra) alatt *Ruhemann-bíbor* nevű (lilas-vörös színű) anyaggá alakul, az ujjnyomokat ezzel a színnel hívja elő. Kirívóan régi, több évtizedes ujjnyomok is előhívhatók a segítségével.⁵⁷⁸ Méretarányos fényképen rögzíthető, lumineszcens tulajdonságokat nem mutat. Fém-sós utókezelésével (pl. cink-klorid segítségével) lumineszcenssé tehető.

⁵⁷⁴ Fekete – Fonyódi 1958; Szalai – Fekete 1962

⁵⁷⁵ Robb et al 2020

⁵⁷⁶ Spedding 1971

⁵⁷⁷ Odén – von Hofsten 1954; Aguayo – Pohl 2021

⁵⁷⁸ Bouzin et al 2020

A huszadik század nyolcvanas-kilencvenes éveiben több hasonló aminosav-reagenst fejlesztettek ki. Ezek egy része igen hatékonynak bizonyult, mert általában eleve lumineszcens tulajdonságokat mutat az előhívott nyom. Ilyen a DFO,⁵⁷⁹ az 1,2-Ind.⁵⁸⁰ Az eredeti ninhidrin módosításával hozták létre az 5-MN (5-metoxi-ninhidrin) és az 5-MTN (5-metoxi-tio-ninhidrin) reagenseket, amik elterjedtté váltak; továbbá a benzo-f-ninhidrin, 5-fenil-ninhidrin, 5-amino-ninhidrin, 5-dimetil-amino-ninhidrin, 4-aza-ninhidrin, amik nem kerültek széles körben gyakorlati használatra.⁵⁸¹ További aminosav-reagensek, amiket a nyolcvanas-kilencvenes években fejlesztettek és használtak, de később a ninhidrin, a DFO és az 1,2-Ind kiszorította őket: Genipin, Alloxan, Fluorescamine, o-Phthalaldehyde, Lawsone (más néven henna-tannin, a henna anyaga), NBD-klorid, Densil-klorid.

Mindezek az aminosav-reagensek általában a porózus felületeken működnek, mint amilyen a papír. A vegyszert spray, fröcskölés, ecsetelés segítségével kell a felületre felvinni, esetleg a hordozót a folyadékba mártani. Általában sötét, temperált, magas páratartalmú helyek kellenek a reakció kifejlődéséhez, ezt általában laboratóriumokban lehet csak biztosítani. Általában a DFO-val kezelt bűnjeltárgyakat vasalóval hevítették fel, ma már léteznek kifejezetten DFO-hívásra dedikált vegyi kamrák, ahol nagyjából húsz perc alatt lezajlik a reakció (a Nemzeti Szakértő és Kutató Központ már rendelkezik ilyen eszközzel).

Az aminosav-reagensek, főleg az újabbak, az új évezred elejére kiszorították a hasonló porózus felületeken korábban (főleg az 1970-es években) használt DMAC (dimetil-amino-benzaldehid) vegyszert. A DMAC nem az ujjnyomot alkotó anyagmaradványban lévő aminosavval, hanem a karbamiddal lépett reakcióba, rózsaszínes-lilás színben hívta elő az ujjnyomot.⁵⁸² Néhány évtized szünet után azonban újraértékelték a DMAC módszert,⁵⁸³ a későbbi DNS-vizsgálatokat ugyanis sem az előkészítés, sem a hívás, sem az utókezelés nem érinti hátrányosan.⁵⁸⁴

7.3.2 Az ezüstnitrát és leszármazottjai

Az ezüstnitrát („pokolkő”) az ujjnyomot alkotó anyagmaradványok sóival reagál, az ezüstnitrát ezüstkloriddá alakul. Sötétszürke színben hívja elő a nyomokat. Az egyik első módszer volt porózus nyomhordozó felületek (papír, nyers fa stb.) kutatására. Komoly hátránya, hogy egy idő után (sötétben lassabban, fényben gyorsabban) a teljes felületet sötétszürkére színezi, így az előhívott ujjnyomok már nem lesznek láthatók. Éppen ezért az ezüstnitrátos nyomkutatást a ninhidrin és alternatívái lényegében kiszorították a porózus nyomhordozó felületek esetén.

Az ezüstnitrátos eljárás továbbfejlesztésének tekinthető a „fizikai előhívó” (*physical developer*, PD), ami a nyomhordozó előzetes kezelését, illetve az ezüstnitrát mellett más vegyszerek használatát is magában foglalja.⁵⁸⁵ A fizikai előhívót a brit Atomfegyver Kutatóintézet (AWRE) tudósai fejlesztették ki a hetvenes évek elején,⁵⁸⁶ majd ezt követően folyamatosan továbbfejlesztették, összehasonlítva a különböző változatait és módosításait.⁵⁸⁷

⁵⁷⁹ Pounds et al 1990; Soilovic 1993

⁵⁸⁰ Roux et al 2000; D'Elia et al 2015; Bicknell – Ramotowski 2008

⁵⁸¹ Cantu et al 1993

⁵⁸² Brenner et al 1995

⁵⁸³ Patrick et al 2015

⁵⁸⁴ Ryohei et al 2019

⁵⁸⁵ Burow 2003; Luo – Wang 2004

⁵⁸⁶ Clarence et al 1990

⁵⁸⁷ Ramatowski 2000

A PD alkalmazása során a bűnjeltárgyat beáztatják a különböző munkaoldatokba, így csak laboratóriumban használható módszer. Az ezüstnitráthoz képesti legfőbb előnye, hogy nem színezi be az egész nyomhordozót. A másik legfontosabb tulajdonsága, hogy alkalmas ujjnyomok előhívására vizes vagy elázott papír nyomhordozókon is, amire csak nagyon kevés vegyszer képes. További fontos tulajdonsága, hogy működik olyan felületeken, amin az aminosav-reagensek már nem, és az aminosav-reagensek után is használható a módszer. (Azaz egy papír bűnjeltárgyon először ninhidrin vagy DFO segítségével kutathatnak nyomot, majd ennek kudarca után PD segítségével is.) Színes vagy mintás papíron előhívott, illetve túl halvány nyomok hatékonyabban fényképezhetők le a láthatóhoz közeli infravörös (NIR) spektrumban, illetve 515 nanométeres polarizált fényben.

Az MMD-nek (*multi-metal deposit*) nevezett többfémes nyomhívás során a nyomhordozót aranykolloidba áztatják, majd lemossák, a bűnjelet ezt követően módosított PD-vel kezelik. A PD-ben található ezüst megtapad azokon az aranyrészecskéken, amik az ujjnyomot alkotó anyagmaradványra tapadtak. Az arany önmagában kevés lenne ahhoz, hogy láthatóvá tegye a nyomokat, az ezüsttel együtt azonban ez már sikeres.⁵⁸⁸ Az MMD-t később más fémekkel is kipróbálták. Továbbfejlesztett változatát MMDII-nek nevezik, ami kiszámíthatóbban hoz eredményeket és jobb minőségben.⁵⁸⁹ Még tovább fejlesztett változatában, az SMD (*single metal deposit*), azaz egyfémes nyomhívás során már csak egyféle fémeket használnak, aranykolloidot és arany-kloridot.⁵⁹⁰

7.3.3 A véres nyomokra való vegyszerek

A vér alakos részének nagy részét a vörös vértetek teszik ki, a vörös vértetek nagy részét pedig a hemoglobin. A hemoglobin (leegyszerűsítve) hemből, azaz a profirin vas(II) komplexéből és fehérjéből áll. A véres nyomok felderítésére alapvetően kétféle módszer szolgál: a módszerek egyik csoportja a hemmel reagál, a másik csoportja a fehérjével.

A hemmel reagáló kristályosító módszerek (*Teichmann, Takayama*) vér megerősítő próbák, a hemmel reagáló katalitikus tesztek közé tartozik a látens vérnyomokat fényreakcióval kimutató luminol (ami nátrium-perborát peroxidációjára épül) és a hidrogén-peroxid peroxidációjára épülő festékek, mint a leuko-kristályibolya (LCV), leuko-malachitzöld (LMG), leuko-patentkék (LPB), leuko-berbelinkék (LBB), leuco xylene cyanole (LXC) vagy az ortotolidin, a fenoftalein, a benzidin, tetrametil-benzidin, diamino-benzidin. (Hazánkban ezek közül az LCV-t használják ujjnyomkutatásra, elvéve. A többi leuko-vegyületet a mikroszkópiában, elektroforézisben használják festékként).

A másik csoportba a hemoglobin fehérjével reagáló fehérjefestékek tartoznak. Ezek a nyomelőhívó anyagok sokkal érzékenyebbek a másik csoportba tartozóknál, mert a vérben jóval több fehérje van, mint hem.

Fehérjefestékből többfélét is ismerünk. Ezek neve úgy épül fel, hogy van az acid (sav angolul), a jellemző színük (angolul) és egy szám. Közös bennük, hogy egy vagy több szulfonát-csoportot tartalmaznak, többnyire nátrium-szulfonátot; egyrészt ez teszi lehetővé, hogy vízben vagy alkoholban oldhatók legyenek. Másrészt negatív töltést adnak a festéknek, savas közegben a protein pedig pozitív töltésű lesz, ez pedig erősíti a reakciót.

⁵⁸⁸ Schnetz – Margot 2001

⁵⁸⁹ Jones et al 2003

⁵⁹⁰ Durussel et al 2009

Az amidofekete az acid black 1 nevű fehérje festék metanolos vagy vizes oldataként véres, vérrel szennyezett ujjnyomok és lábnyomok előhívására, megerősítésére szolgál. Először a londoni Metropolitan Police bűnügyi laboratóriuma kezdték használni, az eredményekről először 1961-ben számoltak be egy konferencián, majd 1963-ban publikálták.⁵⁹¹

Ez volt az első láb- és ujjnyom-kutatásra szánt fehérjefesték, amit később követet a Coomassie briliáns kék (acid blue 83) és a Crowles Double Stain (acid blue 83 és acid red 71 keveréke) 1985-ben.⁵⁹² Majd az indigó-kármin (acid blue 74), további Coomassie kékek (acid blue 90 és 92), a xilén cianol (acid blue 147) amido-naftanol vörös (acid red 1), további vörösök (acid red 71, 87, 88, 112), a magyar vörös (acid violet 19), a tartazin (acid yellow 23) és végül az Acid Yellow 7.⁵⁹³

Ezek közül a két elterjedt, helyszínen is használható vegyszer az amidofekete és a magyar vörös. Kevésbé elterjedt hazánkban az acid yellow 7 (sárga), Coomassie-kék, Crowles double-stain (ugyancsak kék) fehérjefesték, ezeket külföldi rendőrségek használják. A többi említett fehérjefestéket általában szövettani festésekre használják az orvostudományban és a mikroszkópiában.

A hazánkban elterjedt amidofekete és magyar vörös módszer többféle folyadék permetezéséből áll (vér-fixáló, maga a festék, mosófolyadékok stb.), amiket meghatározott sorrendben, meghatározott behatási idővel kell a nyomhordozó felületre juttatni. A magyar vörös által előhívott nyom színe a céklalére emlékeztet, az amidofekete által előhívott nyom színe a lilakáposzta levének színére. A nyom méretarányos fényképfelvételen rögzíthető, a magyar vörös által előhívott nyomot egyes esetekben fel lehet venni fehér gumifőlra is. A gumifőlra felvett magyar vörös lumineszcens tulajdonságokat mutat. Hígított, vízzel keveredett vér esetén a magyar vörös kevésbé hatékony, az amidofekete viszont 1:20 arányú hígítás esetén is használható nyomokat hív elő.⁵⁹⁴

7.3.4 Zsír-reagensek

A zsír-reagensek az ujjnyomot alkotó anyagmaradványok zsíros összetevőivel lépnek reakcióba. Ilyen zsír-reagens például a szudánfekete, a szövettanban is használt zsír-festék (másik neve solvent black 3). Ennek oldatát csorgatással hordják fel a nem-porózus nyomhordozóra, a felesleget pedig vízzel lemossák. Sötétszürke színben hívja elő az ujjnyomokat, még olyankor is, amikor a nyomhordozó szennyezett, zsíros, vagy cukortól ragacsos. A nyom méretarányos fényképfelvételen rögzíthető. Alkalmazzák ezen kívül ciánfestékként is.⁵⁹⁵

A kristályibolya vagy genciánibolya (basic violet 3) lumineszcens tulajdonságokat mutató festék, a trifenilmetán festékek egyik fajtája. Egyes források szerint Angliában és Olaszországban a hatvanas évek óta használták, de az első publikáció 1981-ből a Japánban történő felhasználásról szól.⁵⁹⁶ Nem porózus felületek széles körén működik nagyon hatékonyan, még ragasztószalagok ragasztós felén is. Hátránya, hogy erősen rákkeltő, a feloldására használt fenol pedig igen mérgező és szintén rákkeltő. A kék színben előhívott nyomok méretarányos fényképen rögzíthetők.

⁵⁹¹ Godsell 1963

⁵⁹² Norkus – Noppinger 1986

⁵⁹³ Sears et al 2001

⁵⁹⁴ Petretei 2020

⁵⁹⁵ Cadd et al 2013

⁵⁹⁶ Bramble et al 2000

Helyszínen nem, csak laborban használható zsírfesték az *Oil Red O*, ami akár vizes vagy korábban elázott papíron is képes ujjnyomok felkutatására (tehát porózus és nem-porózus nyomhordozókon is jól működik). Egyes források szerint kiszoríthatja a fizikai előhívó módszert a későbbiekben.⁵⁹⁷ Ugyancsak a fizikai előhívó alternatívája lehet lumineszcens tulajdonságai miatt a *nílusvörös* festék,⁵⁹⁸ ami ciánfestékként is használható. A kurkumin (a kurkuma fűszer sárga színét adó vegyület) „*natural yellow 3*” kémiai néven ugyancsak zsírfesték, alkalmazható ujjnyomok előhívására.⁵⁹⁹ A foszfomolibdén sav (PMA) ígéretes új módszer, mert olcsóbb az *Oil Red O*-nál, de bizonyos körülmények között hatékonyabb (porózus felületeken, egy hétnél régebbi nyomok esetében), igaz tűzveszélyes és korrozív.⁶⁰⁰

Ugyancsak a zsírral reagálnak a platinafém-tetroxidok, mint az *ozmium-tetroxid* és a *ruténium-tetroxid*. Előbbi manapság már nem igazán használatos. Az *európium-kelát* a szudánfekete és a kristályibolya alternatívája lehet, vörös színe és lumineszcens tulajdonságai miatt sötét, nem porózus felületeken; tenoil európium-kelát (TEC) változata pedig ciánfestékként is létezik. A ruténium-tetroxid ujjnyom-előhívó hatása kutatásaim szerint először 1920-ban került publikálásra.⁶⁰¹ „RTX Developer” nevű változata akár helyszínen is alkalmazható. Egészségre nem ártalmas, stabil, nem gyúlékony vegyszer, szalmasárga folyadék, amit a nyomhordozóra kell permetezni, a nyomot szürke színben hívja elő. A vegyszer szobahőmérsékleten már párolog, amire a rendszeresített készletben található szerkezet aktív porlasztással rásegít. A felhordás módját erre tekintettel gőzölésnek (angolul *fuming*) nevezzük. A legváltozatosabb nyomhordozó felületeken, például fémeken, műanyagokon, papírokon is kitűnő eredményt hoz.⁶⁰² Az előhívott ujjnyomok a felületről „maguktól” még hónapok múlva sem tűnnek el, kifejezetten le kell takarítani őket. A nyom méretarányos fényképfelvételen rögzíthető.

7.3.5 Elektrokémiai módszerek

Az elektrokémiai több módszer összefoglaló neve. A többi előhívó számára bonyolult fémfelületek kutatására fejlesztették ki ezeket a módszereket. Ilyen lehet a lőszerhüvely, a robbanószerkezetek fém alkatrészei, a késpengék stb. A különböző módszerekben az a közös, hogy az ujjnyom mint anyagmaradvány reakcióba léphet a fémfelülettel; az elektrokémiai módszerek ezt a reakciót segítik elő, erősítik meg vagy teszik láthatóvá. Példák az elektrokémiai módszerekre:

A.) elektrolízis, a lőszerhüvelyeket sósavba mint redukív közegbe helyezik és elektromos áram hatásának teszik ki. Az ujjnyom anyagmaradványával fedett helyeken a lőszerhüvely másképp korrodálódik, ez pedig kirajzolja az ujjnyomot.⁶⁰³

B.) a fémtárgy hevítésével (200°, 400°, 600°C fokra) elérhető annak elektrosztatikus feltöltése, az ezt követő porozás pedig kimutatja a felületen az ujjnyom anyagmaradványai által kialakult rajzolatot. Az anyagmaradvánnyal reagáló fémfelület elektrosztatikus tulajdonságai eltérnek a felület többi részétől.

⁵⁹⁷ Rawji – Beaudoin 2006; Salama et al 2008

⁵⁹⁸ Braasch et al 2013

⁵⁹⁹ Gaskell et al 2013

⁶⁰⁰ David et al 2018

⁶⁰¹ Mitchell 1920

⁶⁰² Mashiko et al 1991; Mashiko – Miyamoto 1998; Flynn et al 2004

⁶⁰³ Nizam et al 2012

C.) hasonló módszer a fémtárgy áram alá helyezése (1200 V feszültséggel) és vezetőképes szénelapú porral történő nyomkutatás.

D.) salétromsav a nikkelfelületeken eltérő korróziót okoz ott, ahol az ujjnyom anyagmaradványa fedi a nikkelt.

E.) a szelénsav sárgaréz, acél és nikkelfelületeken hidegkéítő hatást okoz, az ujjnyommal fedett felületeken másképp, mint a fedetlen felületeken.

F.) réz-szulfát a nikkelen, nátrium-szulfát a rézen okoz olyan változást, ami nem egyforma az ujjnyommal fedett és nem fedett felületeken.

G.) nagy hőnek ki nem tett fémfelületeken a palládiumos galvanizálás alkalmas ujjnyomok előhívására (nagy hőnek kitett felületeken, pl. elműködtetett lőszerhüvelyen gyengébb minőségben hív).

H.) galvanizálás lehetséges különböző polimerekkel is. A feszültség változtatása hatással lehet a polimer színére.

I.) alumíniumfelületeken fluoreszcens kadmium-szulfid segítségével hívhatnak elő ujjnyomokat.

Ezek a módszerek kísérletiek, rutinszerű használatban egyelőre sehol nincsenek. Egyetlen gyártó hozott forgalomba a 2010-es évek végén olyan ujjnyom-előhívó tartályt, ami dikén-dinitrid (S₂N₂) párologtatásával majd polimerizációjával hív elő ujjnyomokat fémtárgyakról. A módszert 2010-ben publikálták.⁶⁰⁴

7.4 Daktiloszkópiai nyomok rögzítése emberi bőrről

A modern daktiloszkópia körülbelül százharminc éves történelmében az emberi bőrön való nyomkutatás lehetőségeit viszonylag későn, a huszadik század hetvenes éveiben kezdték intenzíven kutatni.⁶⁰⁵ Az emberi bőrről való nyomrögzítés jelentősége nyilván magától értődő valamennyi kriminalista számára: aligha kell egyértelműbb bizonyíték a daktiloszkópiai nyomtöredék „gazdájának” és a bőr „gazdájának” érintkezésére, mint a tökéletesen megbízható, olcsó, gyors, és mégis kétséget kizáró egyedi személyazonosítási módszer.

Ismereteink szerint a legkorábbi szakcikk, amelyben élettelen emberi bőrön (amputált végtagon) végzett daktiloszkópiai nyomrögzítés lehetőségét vizsgálták, 1969-ből származik.⁶⁰⁶ 1976-ban készült az egyik első módszertani útmutató.⁶⁰⁷ 1978-ban született az első ítélet, az Egyesült Államokban, amiben holttestről levett ujjnyomot használtak bizonyítékként. Ezt követően 1981-ben Japánban, 1982-ben Kanadában is születtek ítéletek, amikben holttestek bőréről rögzített daktiloszkópiai nyomtöredék szerepelt a bizonyítékok közt.⁶⁰⁸ A kikísérletezett módszerek első szervezett oktatására az Egyesült Államokban 1992-ben került sor.⁶⁰⁹

⁶⁰⁴ Bleay et al 2010

⁶⁰⁵ Sampson – Sampson 2005

⁶⁰⁶ Graham 1969

⁶⁰⁷ „Development of Latent Prints on Human Skin” 1976

⁶⁰⁸ Bettencourt 1991

⁶⁰⁹ Sampson – Sampson 2005

Az emberi bőr tartozhat élő és holt személyhez. A holttestekre kikísérletezett módszerek egy része élő emberek bőrén is működhet. Mindazonáltal az egészségre káros, balesetveszélyes módszereket nem alkalmazhatunk élő embereken. A másik fő eltérés az élő és a holt bőr közt az élő bőr természetes anyagcseréje miatt mutatkozik; ennek következtében az élő bőr sokkal kevésbé ideális nyomhordozó: az élő bőrről történő daktiloszkópiai nyomrögzítés elsősorban a kutatások, oktatások, kísérletek és bemutatók tárgya; eddigi kutatásaim szerint a világon soha sehol nem alapítottak ítéletet élő bőrről rögzített daktiloszkópiai nyomra. Élő személyeknél még laborkörülmények közt is figyelni kell nagyon sok további tényezőt: a bőrfelület hőmérséklete ne haladja meg a 29 °C-ot; a környezet hőmérséklete 20-26 °C körül alakuljon; a környezet páratartalma 40–60 százalék közt legyen. Azaz az eredményes nyomkutatáshoz lehetőleg temperált helyiségre van szükség, de adott esetben akár kis ventilátorral is hűthető, illetve szárítható a bőr. Mindezzel együtt élő személyen a két óránál régebbi nyomok rögzítése rendkívül ritka, az elvi határt nyolc órában lehet megjelölni.

Egy az új évezred első évtizedének végén lezajlott német kutatás a porozást vizsgálta az emberi bőrön.⁶¹⁰ A kísérlet első lépésében standardizált módszerekkel ezer ujjnyomot telepítettek összesen negyven holttestre. A telepítést huszonhat személy végezte, az ujjukat előbb a saját homlokukon, nyakukon megszírozva. Az esetek nagyjából felében semmilyen eredményre nem jutottak, további kb. harmadában igazolni tudták az érintést. 9,1 százalékban hívtak elő azonosításra alkalmas nyomot. Ezekben az esetekben a mágnespor csaknem kétszer hatékonyabbnak bizonyult a korompornál (6, illetve 3,1 százalék eredményesség). A nyomokat szilikonöntvénnel, illetve fóliával emelték le. A kísérletsorozat második felében kipróbálták a mágneses lumineszcens ujjnyomport is. A lumineszcens por gyönyörű, látványos, kontrasztos nyomokat keletkeztetett, de csak mintegy négy százalék eredményességgel. A második kísérletben a korompor bizonyult hatékonyabbnak, 13,3 százalékkal, a mágnesporral elért 6,8 százalékhoz képest. (A kísérlet vizsgálta a DNS-maradvány rögzítésének lehetőségeit is, erre itt nem térek ki.)⁶¹¹

A német kísérletek mintájára 2014 során a Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézetben többször végeztünk közvetlen porozásos nyomkutatást tíz bonctermi holttesten. A mágnesporral az esetek mintegy felében sikerült a telepített friss nyomokat előhívni, azonosításra alkalmas minőségben. Néhány óra időkiesést követően azonban ez az arány drasztikusan csökken; hat óra időkieséssel mintegy tíz-tizenöt százalékra tehető. A halottasházak hűtőjéből „szobahőmérsékletre” kihozott holttestek bőrén gyakran csapódik ki valamennyi pára. Továbbá életszerű helyszíni körülmények közt a holttest bőre esetenként nedves lehet. Erre tekintettel próbát tettünk nedves porozással, BVDA gyártmányú fekete színű SPR alkalmazásával, ami nem vezetett eredményre. A lumineszcens SPR (ugyancsak BVDA gyártmány) azonban azonosításra alkalmas minőségben hívott elő ujjnyomokat, egyes holttesteken hatvan-nyolcvan százalék hatékonysággal. Igaz, más holttesteken egyáltalán nem értünk el vele eredményt. A lumineszcens SPR-t HandScope fényforrással világítottuk meg, 415, illetve 450 nm hullámhosszú fénnel, a nyom fényképezését sárga szűrővel végeztük; megvilágítás nélkül a nyomok nem voltak láthatók. A lumineszcens SPR a gyakorlatban is könnyen használható, eredményes technikának bizonyult, emberi bőrön történő alkalmazása így a Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézetben elvégzett kísérleteink egyik legfontosabb publikált eredményének tekinthető.⁶¹²

⁶¹⁰ Fäber et al 2010

⁶¹¹ ISEC Project 2009

⁶¹² Petrétei 2015

Ahogy a német szakirodalom a közvetlen porozást tekinti a lehető legjobb módszernek, úgy több amerikai forrás a kontaktolást.⁶¹³ Ezen lehet és kell is vitatkozni, Amerikában is megtették.⁶¹⁴ Mindenesetre tény, hogy noha 1978-ban, a már említett első bírósági ítéletben felhasznált bőrről levett ujjnyomot közvetlen porozással rögzítették,⁶¹⁵ az Egyesült Államokban a sikeres nyomrögzítések nagy többsége kontaktolással történik, sőt az 1976-os első dokumentált esetekben is így történt. Nagy változatosságot mutatnak a szóba jöhető másodlagos nyomhordozók, azaz kontaktoló anyagok; ugyancsak többféle módszert említenek a másodlagos nyomhordozókon végezhető nyomkutatásra. Ezek kombinációi pedig szinte beláthatatlan változatossághoz vezetnek. Kontaktoló anyagként szóba kerültek a legkülönbözőbb papírok: fényes, puha, rajzlap, hőpapír, pénztárgépszalag stb. Fotótechnikai anyagok: filmnegatív, fotópapír emulziós fele, polaroidpapír, röntgenlemez stb. Továbbá a legváltozatosabb puha és kemény műanyagok, fóliák, üveglapok, fémlapok stb. Nyomkutatási módszerként az optikai vagy a porozásos eljárásokat említik, mágneses vagy hagyományos porokkal, a kontaktolás után rögtön vagy néhány óra elteltével, a kontaktoló anyagot hűtve vagy melegítve stb. A „térfogati nyomok szilikonos megmintázása” mint emberi bőrről történő ujjnyomrögzítési módszer valójában ugyancsak kontaktolási eljárás, tekintettel arra, hogy a bőr, rugalmasságánál fogva nem őriz meg néhány tizedmilliméter méretű bőrfodorszálbennyomódásokat. Ugyanakkor a módszertan szerint a szilikonöntvény felületét porozni kell, hogy a fodorszálak láthatóvá váljanak. Tehát véleményem szerint a fodorszálak anyagmaradványai kontaktolódnak át a szilikonra, nem pedig a térfogati jellemzők mintázásról van szó.

Az amerikai szakirodalom a „legjobb” kontaktolónak az úgynevezett Kromekote-kártyát kiáltotta ki (ami egy fényes papír fajta, nem sokban különbözik a BVDA fehér háttérlemeztől; annál valamivel keményebb, ridegebb, és valamivel fényesebb). A Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézetben lefolytatott saját kísérleteinkben kipróbáltuk azt is; továbbá 80 g/m² fénymásolópapírt, a BVDA úgynevezett háttérlemezét, írásvetítőhöz való fóliát, üveg tárgylemezt és hőpapírt. Nyomkutatás céljára mágnesport használtunk. A módszertan körülbelül egységes volt: a kontaktoló anyagot óvatosan, oldalirányú mozgatás nélkül ráhelyeztük, majd kézzel viszonylag erősen rászorítottuk a bőrfelületre. Nagyjából húsz-negyven másodperc után óvatosan, bármilyen oldalirányú mozgatást kiküszöbölve levettük a kontaktoló anyagot a bőrfelületről. Ezt követően egy-két percen belül elvégeztük a nyomkutatást, általában mágnesporral. Saját kísérleteink során mind élő, mind holt személy bőrén a leghatékonyabbnak a BVDA háttérlemez hátsó oldala, „matt fele” bizonyult. „Második helyre” a 80 g/m² fénymásolópapír került, de ezt ki kell egészíteni azzal a megjegyzéssel, hogy bonctermi, hűtött holttesteken kevésbé működött, mint friss holttestek vagy élő személyek bőrén. A háttérlemez matt felével végeztünk élő személyen időkieséses vizsgálatokat. A tapasztalatok szerint tíz, tizenöt és harminc perccel a nyomtelepítés után a kontaktolás értékelhető eredményre vezetett. Hatvan perc időkiesés után nem sikerült nyomot előhívni a háttérlemezeiről.

A kontaktolást a jelek szerint nem véletlenül kiáltották ki a legjobb módszernek az amerikai szakirodalomban. Akár élő emberen is alkalmazható, bármilyen egészségügyi vagy kényelmi aggály nélkül – ez a később tárgyalandó módszerekről nem mindig mondható el. Biztosan nem változtat semmit a testen, nem invazív eljárás. A közvetlen porozásnál szóba kerülhetnek bizonyos aggályok: élő személyek esetén egészségügyi, holttestek esetén kriminalisztikai jellegűek; bár hangsúlyozandó, hogy a később tárgyalandó (ritkább) módszerekhez képest a

⁶¹³ Sampson – Sampson 2005

⁶¹⁴ Yamashita 2005

⁶¹⁵ Bettencourt 1991

porozással kapcsolatos aggályok csekélyek. Ugyanakkor a kontaktolásnak van kimondott hátránya is: rendkívül lokalizált, holott életszerű körülmények közt semmilyen indikátorunk nincs az érintés helyének meghatározásához. Természetesen megfelelő gondolati rekonstrukcióval leszűkíthetjük a vizsgálatra érdemes területeket; erre szükség is van, mert egyszerre legfeljebb kb. 20 x 20 cm területet kontaktolhatunk a siker reményében, de például a BVDA háttérlemez ennél valamivel kisebb. A porozás és lehetőségei lényegesen kevésbé lokalizáltak (sőt, a helyesen használt SPR mindenképpen nagy területen szóródik szét). A kontaktolás egy másik veszélyt is hordoz, a másodlagos nyomhordozó használata ugyanis megduplázza a kontamináció lehetőségét is. Ismert olyan eset, ahol a helyszíni nyomrögzítést követően a kontaktoló lapon ujjnyomokat találtak, de később kiderült, hogy azok a felszerelést csomagoló technikustól származnak, tehát eleve rajta voltak a lapokon.⁶¹⁶

A ciánakrilátos gőzölést emberi bőrön tudomásunk szerint először a nyolcvanas évek közepén említették a szakirodalomban.⁶¹⁷ Több szakcikk is foglalkozik az ideális módszerrel; de úgy tűnik, egyedül a megfelelő páratartalom az, ami a holttestek bőrének ciánózásakor számít, a gőzölés időtartama nem.⁶¹⁸ A forró és irritatív ciángőz élő ember bőrén nem alkalmazható. A cián utókezelhető porozással, ami jónak bizonyult, és TEC (tenoil európium-kelát) festés segítségével, ami nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket.⁶¹⁹ Van forrás, ami szerint a ciángőzölés, majd mágnesporos eljárás a lehető legjobb módszer; abban a kísérletsorozatban kipróbálták a Rhodamin 6G festést és annak lézeres gerjesztését, de megállapításuk szerint az eredmény nem jobb, mint a mágnesporozás, ellenben sokkal bonyolultabb.⁶²⁰

Amikor saját kutatásunk⁶²¹ során holttesten kíséreltünk meg ujjnyomot előhívni ciánnal, műanyag zsákból hevenyészett sátrat készítettünk a megkutatni kívánt végtag köré. A műanyag belül nedves volt, a megfelelő páratartalom érdekében. A rendszeresített ciánpálcát (avagy ciánpisztolyt) használtuk, a hozzá való kisméretű patronnal. A patronnt teljesen kiürítettük, azt követően mintegy öt percig hagytuk a fóliázást a testen. Ezt követően tapasztaltuk, hogy a ciánnal előhívott nyomok az emberi bőrön szabad szemmel nem láthatók. Alap sárga 40 (BY40) h festést használtunk, majd kézi UV-lámpát. Az ibolyántúli fényben a nyomok láthatóvá és fényképezhetővé váltak. A ciánakrilátos gőzölés komfort laborkörülmények közt a telepített ujjnyomok kb. 25 százalékát hívta elő megfelelő minőségben.

Az elektrosztatikus módszerrel holttestek bőrén először poros lábbelinyomok előhívását kísérelték meg,⁶²² nemcsak tudományos kutatás során, hanem valódi bűnügyi helyszínen is.⁶²³ Ez adta az ötletet a kutatóknak, hogy a módszert poros ujjnyomok előhívására és rögzítésére is felhasználják.⁶²⁴ A módszer elve, illetve lényege ugyanaz: a töltés hatására a por rátapad a fóliára. Ebből következően kizárólag száraz felületen működik, száraz porral. A hivatkozott kísérlet során oda kellett figyelniük a kutatóknak, hogy a bonctermi hűtött holttestek vizsgálatát a hűtőben kell elvégezniük; „szobahőmérsékleten” a kicsapódó pára már ellehetetlenítette volna a vizsgálatot. A holttestet földelték, majd a bőrre rásimították a fóliát, és ezt követően a módszer nem különbözött a szőnyegről vagy huzatról történő nyomrögzítéstől. A kísérletek sikerrel jártak. A nyomrögzítést követően a fóliát lézerral megvilágították, a poros nyomokat így

⁶¹⁶ Hamm 1988

⁶¹⁷ Hamilton – DiBattista 1985

⁶¹⁸ King 2009

⁶¹⁹ Wilkinson et al 1996

⁶²⁰ Fortunato – Walton 1997

⁶²¹ Petrétei 2015

⁶²² Adair – Dobersen 2006

⁶²³ Tovar 2004

⁶²⁴ Ojena 2013

fényképezték. Vizsgálták továbbá az időkiesés esetét is: a nyom telepítése után tizenhárom órára a halottasház hűtőjébe helyezték a holttestet, majd elvégezték a nyomkutatót. Az eredmény ebben az esetben is megfelelő volt, sikerült azonosításra alkalmas nyomokat rögzíteni. A kutatók próbát tettek a módszer alternatív alkalmazására. Ennek során nem poros ujjnyomokat telepítettek a holttestre, majd annak környezetében „porolni” kezdtek. Azt várták, hogy a szálló finom háztartási por az ujjnyomporokhoz hasonlóan megtapad a telepített nyomokban, és utána azt elektrosztatikus módszerrel rögzíteni tudják. Ez a kísérlet teljes kudarccal végződött, a módszer így nem használható. Kizárólag az eleve poros nyomok rögzíthetők elektrosztatikus módszerrel.

Saját kísérleteim során az RTX Developer élő és holt személyek bőrén valóban a szakirodalomban írtaknak megfelelően működött.⁶²⁵ Az egyik holttesten történő kipróbálásakor meglepetésünkre nem csupán a telepített nyomot hívta elő, de több olyan nyomot is, amiket a holttest napokkal korábbi mozgásakor a boncterem személyzete hagyott hátra. Élő személyen (saját magamon) megközelítőleg hatvan perc időkiesés után is értékelhető eredményt hozott, és a vegyszer semmiféle kellemetlenséget vagy egészségügyi elváltozást nem okozott sem akkor, sem később. Az RTX Developer által előhívott nyom közönséges szappannal és szivaccsal lemosható volt. Mindemellett a módszer alkalmazását nyílt seb környezetében, vagy élő személy arcán nem javasolják.

Emberi bőrön a jódgőzölést a nyolcvanas évek szakirodalma említi elvétel; ugyanakkor szerepel a jelen témában megjelent, tudomásunk szerint egyedüli magyar szakcikkben.⁶²⁶ A jódgőzölés módszere a következő: a jóddal kezelt bőrfelületen a jóddal alaktalan barnás-sárgás foltként kicsapódik, látható ujjnyomokat általában nem hív elő. A foltra utána néhány tizedmilliméter vékony ezüstlemezt szorítanak (kvázi kontaktolnak), majd az ezüstlemezt nagyon erős fényel megvilágítják (kvázi exponálnak). Az ezüstlapon ekkor előhívódnak a nyomok, amik fényképen rögzíthetők.⁶²⁷ A nyolcvanas éveket követő gyér szakirodalmi előfordulás oka valószínűleg abban keresendő, hogy a módszer működik ugyan, de a hatásfoka nem vethető össze az eddig tárgyalt módszerekkel, főleg a közvetlen porozással és a kontaktolással. 1996-ból egy cikk említi a jódgőzölést, az ezüstlemezes kontaktolást gyakorlatilag működésképtelennek írja le, ugyanakkor a benzoflavonos fixálást jó módszernek találja.⁶²⁸ Tehát a jódgőzölést követően a bőrt lepermetezik benzoflavonnal, és a nyom sötétkék színnel fixálódik, láthatóvá és fényképezhetővé válik.

A röntgenográfia során ólomporral vagy radioaktív porral történik a nyomkutató, és az eredményről röntgenfelvétel készül. Nehézkes és az egészségre veszélyes módszer, azonban a már hivatkozott 1969-es tanulmányban az amputált végtagok bőrén ilyen eljárással végezték a nyomrögzítést, tehát ez tekinthető úttörőnek.⁶²⁹

Emberi bőrről az amidofekete helyszíni használatára tudomásunk szerint először 1992-ben került sor, 2003-ban publikáltak tudományos szaklapban emberi bőrről történő amidofeketés rögzítést.⁶³⁰ A cikkben „éles” emberölési ügyben lefolytatott, bőrön végzett nyomkutatót dolgoznak fel, és metanolalapú amidofeketét használtak; a bőr nem véres részein ciángózt, illetve lumineszcens ujjnyomport, de ezek nem vezettek eredményre, az amidofeketével

⁶²⁵ Petrétai 2015

⁶²⁶ Katona 1984

⁶²⁷ Bettencourt 1991

⁶²⁸ Wilkinson et al 1996

⁶²⁹ Graham 1969

⁶³⁰ Lawley 2003

előhívott nyom viszont egyedi azonosításra alkalmas volt. Egy kanadai kutatás szerint az amidofekete metanoltartalma hátrányosan befolyásolhatja az esetleges későbbi toxikológiai vizsgálatokat. Olyan vegyszert kerestek, ami nem befolyásolja a toxikológiai eredményeket, illetve nem hagy maradandó nyomot a testen, ami egyebek közt kegyeleti szempontokat is érvényesít. A kanadai kutatás megtalálta az ortotolidint mint kitűnő alternatívát.⁶³¹ Az ortotolidin azonban erősen mérgező, rákkeltő, robbanásveszélyes és nem stabil vegyszer.

Saját publikált kutatásunk során a magyar vörös kitűnő eredményt hozott friss, hűtetlen holttestekre telepített véres ujjnyomok esetén.⁶³² Ugyancsak jó eredményt hozott, ha a vérnyom telepítése és előhívása közt a holttestet 72 órára hűtőbe helyeztük. A vegyszer nehezen boldogult a rendkívül véres nyomokkal, miközben szép eredményt hozott a szabad szemmel gyakorlatilag láthatatlan mennyiségű vérrel szennyezett ujjnyomok esetében. A magyar vörös élő személy bőrén (saját magamon) mintegy harminc-negyven százalék hatékonysággal hívta elő az ujjnyomokat. A vegyszer sem egészségi problémát, sem irritációt nem okozott, később szappanos vízzel és szivaccsal lemosható volt a bőrfelületről. Ezzel együtt a használatot nem javasoljuk élő személyek arcán, illetve nyílt sebek környékén. A használati útmutatókkal ellentétben emberi bőrről nem sikerült a magyar vöröst fölra leemelni. A BVDA kemény celluxára azonban gond nélkül sikerült leemelni a nyomokat; ehhez a művelethez száraz bőrfelületre van szükség.

A véres ujjnyomok rögzítése kapcsán meg kell még említenünk az alginátöntvénnel történő kontaktolást. Az alginátöntvényt eredetileg véres lábbelinyomok szövetekről (szőnyegek, bútorhuzatok stb.) rögzítésére kezdték használni.⁶³³ A törékeny, öt-hat mm vastag öntvényről kell a felületet óvatosan lefejtetni, nehogy az öntvény eltörjön. Vízvesztéskor az alginátöntvény összemegy, azaz néhány órával a kiöntés után használhatatlanná válik. A felületét véres nyomokra kifejlesztett vegyszerekkel kell kezelni, például amidofeketével, magyar vörössel stb. A vegyszerek által előhívott nyomokat fényképen kell rögzíteni. Ez a leírt módszer alkalmas arra is, hogy emberi bőrről rögzítsünk véres ujjnyomokat.

Az említett német kutatás⁶³⁴ egyik záró megállapítása volt, hogy „ránézésre” nem lehet eldönteni a holttestekről, hogy mennyire ideális nyomhordozók. A bőrről való nyomrögzítés eredményessége nem korrelált a nyomhordozó nemével, az életkorával vagy az etnikai hovatartozásával. Saját kutatásaink során megállapítottuk, hogy az erős testszőrzet jóformán lehetetlenné teszi az eredményes nyomkutatást, ugyanakkor a finom pihezőröknek ilyen hatásuk nincs. Nagyon megnehezíti a nyomkutatást a bőr vizenyőssége, az ödéma, a bőr csökkent rugalmassága, hámlása. Fontos azonban megjegyezni, hogy ugyanazon a holttesten, egymástól tíz centiméter távolságra is gyökeresen eltérő tulajdonságú lehet a bőr. Természetesen ellehetetleníti a nyomkutatást a bőr beivódása, felázása vagy oszlása is.

A szakirodalom és a gyakorlati tapasztalatok alapján az élő személy bőre mindig és mindenképpen sokkal rosszabb nyomhordozó. A valóságban ugyanakkor előfordulhat olyan bűncselekmény, aminek során a sértett haldoklása a bántalmazást (és nyomképződést) követően időben elhúzódó, többórás folyamat. Ekkor nem szabad elfelejtenünk, hogy a nyomképződés és a halál (anyagcsere megszűnése) közti időben élő személy bőréből beszélünk, ahol rendkívül rövid időközökkel tudunk csak nyomot rögzíteni.

⁶³¹ Beaudoin 2012

⁶³² Petretei – Angyal 2015

⁶³³ Jurgens et al 2015

⁶³⁴ Färber et al 2010

A 2015-ben publikált szaktanulmányomra a közel tíz év alatt kettő független hivatkozás érkezett, éles ügyekben pedig – legjobb tudomásom szerint – egyetlen hazai esetben sem sikerült még emberi bőrről daktiloszkópiai nyomtörédket rögzíteni.

7.5 Daktiloszkópiai nyomatok rögzítése élő személyekről és holttestekről

Régóta megkülönböztetjük egymástól a közvetlenül a kezekről (esetleg talpakról) rögzített nyomatokat és a felkutatott (helyszíni) nyomokat.⁶³⁵ Akár a bűncselekmények helyszínén rögzített ujjnyomok azonosítása, akár az ismeretlen személyek azonosítása csak úgy képzelhető el, hogy a személyektől ellenőrzött körülmények között összehasonlító mintát, azaz ujjnyomatot veszünk. Egyes esetekben jogszabály írja elő az ujjnyomat rögzítését és adatbázisba rendezését. Más esetekben a személytől az adott ügyre tekintettel, esetileg kell a nyomatot beszerezni, például szakértői összehasonlító mintaként bűnügyekben stb. Ismeretlen személyek, öntudatlan betegek, holttestek esetében is ez a helyzet.

Az ujjnyomat vételének klasszikus módszere festékekkel történik, papírlapra. Azaz e célra szolgáló, nem irritatív fekete festék vékony rétegét hordják fel a bőrre, majd a befestékezett ujjat körömszéltől körömszélig végig átforgatják a papírlapon. Ívelt felületre helyezve a teljes tenyér nyomata is levehető. Maga Galton is ezt a módszert írta le.⁶³⁶ A festéket általában egy horganyzott fémlmezen gumihengerrel filmszerűen vékony réteggé egyengetik. Ezt követően az ujjakat és a tenyeret vagy a lemezzel vagy a hengerrel festékezik meg. Előbbi a „hivatalos” (normába foglalt⁶³⁷), utóbbi a gyakorlatban elterjedt módszer. Az ujjakat ezt követően körömszéltől körömszélig átforgatják úgy, hogy minden ujj festékes nyomata a rendszeresített ujjnyomatlap megfelelő rovatába kerüljön. A rendszeresített ujjnyomatlap ugyancsak normába van foglalva,⁶³⁸ így biztosítják, hogy az Interpol ajánlásainak megfeleljen. (Az Interpol huszonkettedik európai regionális konferenciája 1993-ban megtervezte az Európában egységes megjelenésű ujjnyomatlapot.⁶³⁹ Világszerte egységes ujjnyomatlap nem került megtervezésre, és a számítógépes adattovábbítás miatt a probléma ma már nem releváns.)

Ujjnyomat-festék létezik szalagra felhordva vagy önfestékező párnaként is. Ezek hordozható, illetve eldobható eszközök, a „rabosító helyiségek” komfort körülményeitől távol is jó minőségű ujjnyomatolást tesznek lehetővé, és használatuk után nincs szükség az eszközök takarítására sem. Az önfestékező párna valójában olyan festékmassza, ami 100°C alatt szilárd tömbként létezik. Ezt a hatvanas években fejlesztették ki a Német Szövetségi Köztársaságban, a *Forum der Kriminalistik* 1969/4. számában közölt beszámolót a Belügyi Szemle 1969/8. száma a 118-119. oldalon ismerteti.

Ujjnyomat nem csak élő személyről, hanem holttestről is rögzíthető, és erre a korai szakkönyvek is felhívták már a figyelmet.⁶⁴⁰ Friss tetemek esetén a festékezés megfelelő eljárás, azonban minden ujj nyomata külön kisméretű (kb. 2-3 x 4-5 cm) papírlapra kerül. Ezeket a kis papírlapokat erre rendszeresített fém kanálba (úgynevezett felvevőkanál, hullakanál stb.), ennek híján akár gyufás skatulyára kell helyezni, és a holttest befestett ujjait rányomni. Ügyelni kell arra, hogy lehetőség szerint itt is körömszéltől körömszélig kerüljön a lapra a teljes nyomat.

⁶³⁵ Ridegh – Olchváry-Milvius 1936 183.; Szladek 1932

⁶³⁶ Galton 1892 32.

⁶³⁷ 12/2016. BMr., 4. melléklet 2. c.) pont.

⁶³⁸ 12/2016. BMr. 2. melléklet

⁶³⁹ Interpol Resolution AGN/64/RES/09, 1995.

⁶⁴⁰ Schreiber 1925 11.

A kis papírlapokat ezt követően célszerű felragasztani egy ujjnyomatlagra, az egyszerűbb kezelhetőség miatt.⁶⁴¹

Holttestek esetén a festékes módszer legegyszerűbb, leggördülékenyebb eszköze az eldobható festékszalag és az ujjnyomat-méretű, perforált öntapadós lapocskák. Ezek segítségével rendkívül gyorsan befesthető az elhalt keze, az öntapadó lapocskára pedig felvehető a nyomat, amit utána az ujjnyomatlagra rá lehet ragasztani. A tenyéryomat vétele közönséges A4 méretű papírra történhet. A francia csendőrség kifejezetten a tömegszerencsétlenségeket követő áldozatazonosítási (azaz DVI) műveletekre speciális ujjnyomatlapokat használ, ahol a lap nagy részét a tíz ujj hosszított, kb. 2x8 cm nagyságú rovatai teszik ki. Hiszen DVI műveletek során nem ismerjük a nyomatolt személy adatait (ezért csak egyetlen kódszámot használunk), nincs bűncselekmény megnevezés stb., ezek a rovatok nem foglalják a helyet az A4 méretű ujjnyomatlapon. Tehát akár 3-4 öntapadó lapocskára is felragasztható, azaz egy ujj több nyomata is könnyen kezelhető. Egy ujjról több nyomatot akkor kell, illetve célszerű levenni, ha az ujj rossz állapotú, és megfelelő minőségben csak kis részletei nyomatolhatók.

A festékezés alternatívája lehet az ujjbegy porozása, valamelyik helyszíni ujjnyomkutatásra használt porral és ecsettel.⁶⁴² A porozás után az ujjnyomat celluxra, fóliára vehető fel az ujjbegyről, mintha csak egy helyszíni nyomat rögzítenénk. Ez a módszer lényegesen rosszabb minőségű ujjakról is használható nyomatot képes rögzíteni, tehát boldogul ott, ahol a festékes módszer már nem. Általában a holttestek ujjbegyeit, tenyerét meg kell tisztítani. Ehhez akár alkoholos vatta is használható; friss holttesteknél elegendő lehet a vizes lemosás és szárazra törölés. Utóbbi a festékes eljárásnál is fontos, de a porozásnál egyenesen elengedhetetlen.

A porozás akár élő személyen is alkalmazható, ha a körülmények megkívánják. Akinek munkájából (kőműves, festő, vegyész stb.) vagy életkorából fakadóan gyengébbek a fodorszájai, befestékezett ujjal sem tud használható nyomatot produkálni: az elmosódott lesz, vagy halvány, vagy túlfestékezett. Ezekben az esetekben érdemes a porozással próbát tenni. Ha a nyomatolásra váró személy az ujjbegyeit ledörzsöli az azonosítás megnehezítése érdekében, az úgy látható, hogy ujjbegyei a festékes eljárásnál rendkívül elmosódott nyomatot produkálnak, míg ujjainak második-harmadik percei, illetve teljes tenyere tökéletes minőségben képződik le. Abban az éles ügyben, amiben evvel találkoztunk, a szkennel sem tudott használható ujjnyomatot rögzíteni a gyanúsítottól. Ezért a személy ujjait tíz percre langyos vízbe áztattuk, majd szárazra töröltük; utána keményen megszorítottuk az ujjait, hogy az ujjbegyek megfeszüljenek. Tíz másodperc szorítás után az ujjbegy száraz bőrére szőrecsettél a legáltalánosabb fekete („korom”) port hordtunk fel, majd a nyomatot celluxra rögzítettük. A festékezés és a szkennelés kudarca után a porozásos eljárás sikerrel járt. (A gyanúsított ujjnyomatát abban az ügyben kizárták, nem tőle származott a kérdéses helyszíni nyom.)

Az ujjak és a tenyér porozása továbbá általában gyorsabb is, mint a festékes módszer, főleg ha két szakember kivitelez. ⁶⁴³ Ennek óriási jelentősége lehet, ha adott idő alatt nagyon sok holttestet kell nyomatolni. Fontos szempont továbbá, hogy a por az ujjakról egyszerű lemosással eltávolítható, az ujjnyomat festéket intenzív dörzsöléssel és mosószerezrel lehet csak a kezekről eltávolítani. Nagyszámú holttest esetén erre nem mindig van idő. Mindezek alapján érthető, hogy a porozásos módszert használják általában a legtöbb külföldi áldozatazonosító egységben, illetve mi is ezt honosítottuk meg az egységünk felállításakor. Ha a nyomatvétele celluxra történik, és azt utána hagyományos papír nyomatlagra ragasztjuk, a nyomat nem lesz

⁶⁴¹ Romanek et al 2004 144.

⁶⁴² Principe – Verbeke 1972

⁶⁴³ Volarics et al 2025

oldalhelyes. Ezt fontos minden esetben jelölni. Előfordulhat ugyanis, hogy a szakértőhöz nem az eredeti ragasztott nyomatlap érkezik, hanem annak szkennelt vagy fényképezett változata – ezeken pedig általában nem látható, hogy cellux van rá felragasztva, vagy papírlapocskák.

7.5.1 Ujjnyomatok vétele kései hullajelenségek esetén

A kései hullajelenségek egy része lehetetlenné teszi, más része megnehezíti a holttest ujjnyomatolását. Nyilvánvaló, hogy a bőr maradéktalan feloszlása lehetetlenné teszi a bőrfodorszálok vizsgálatát; ugyanakkor a kései hullajelenségek egy része a bőrt valamelyest tartósíthatja a test többi részéhez képest.

Az ujjbegyek vízvesztéskor elkezdnek összetöporodni, az ujjbegyet fedő bőr tehát ráncosodni kezd. Ha maga a bőr még viszonylag erős, meg lehet kísérelni az ujjbegyek feltöltését. Túvel és fecskendővel glicerint juttatva a bőr alá az ismét feszessé válhat, és így akár a festékezés, akár a porozás kivitelezhető lesz.⁶⁴⁴ 2019-ben a Hableány sétahajó balesetét követően a koreai áldozatazonosító egység ujjnyomat-szakértőivel való közös munka során megfigyeltük, hogy simán vizet vagy levegőt fecskendeznek be az ujjbegybe, és a társuk egy zsineggel szorosan elköti az ujjat. Az előnye, hogy ehhez mindössze tű és fecskendő kell, glicerin vagy parafin nem. A hátránya, hogy „négykezes”, tehát két ember szükséges hozzá, de ez általában egyszerűbben megoldható, a madzag szorosan tartásához nem szükséges kiképzett technikusként vagy szakértőnek lenni.

Az úgynevezett hámkesztyű módszer lényege, hogy az oszlás előre haladtával a felhám leválik az irharétegről. Ilyenkor meg lehet kísérelni a felhámot egyben elválasztani a testrésztől. A lefejtést elősegíti, ha a kezet egy órára 10-15%-os formaldehidbe áztatják. A lefejtett bőrréteget az ujjnyomatolást végző fokozott óvatossággal fel tudja venni a saját ujjára, mint egy gyűszűt vagy kesztyűt. Ezt követően a nyomatolás úgy történik, mintha azt saját magán hajtáná végre, akár festékekkel, akár porral.⁶⁴⁵ A bőr felépítéséből következően bőrfodorszálok nem csak a felhám réteg külső oldalán, hanem belső oldalán is megtalálhatók. Sőt, gyengébb minőségben az irharétegen is. Ezeken a felületeken is meg lehet kísérelni a nyomatolást. Amikor a lenyűzött, lefejtett bőr túl gyenge a porozáshoz, festékezéshez, akkor fényképezni is lehet. Ehhez a bőrt üveglapok közé célszerű szorítani, és áteső fényben fotózni.

A holttest felázása (macerálódása) esetén a felhám képes teljesen eltűnni. Ilyenkor az irharéteget forrázni kell, majd festékekkel vagy porral a nyomatolást el lehet végezni. A forrázás az FBI módszertana szerint száz fokos, lobogó vízbe mártással történik, öt másodpercre.⁶⁴⁶ Eredménytelenség esetén a forrázást meg lehet ismételni, de legfeljebb összesen háromszor. A forrázást követően hajszárítóval megszárázható a kéz, vagy izopropil alkoholos öblítést követően fokozott óvatossággal letörölgethető. Utána akár a festékes, akár a porozásos ujjnyomatolás alkalmazható. Ezt a módszert az FBI sikerrel alkalmazta a 2004-es délkelet-ázsiai cunamit követő DVI műveletben. 2019-ben, a Hableány sétahajó említett balesete során a koreai szakértők a forrázásos módszer egy másik változatával dolgoztak: hatvan-nyolcvan fokos vizet használtak, a kezét közvetlenül a vízforralóba mártották, ugyanakkor hosszabb ideig, húsz-harminc másodpercig is benne tartották. A szárításhoz közönséges hajszárítót használtak.

⁶⁴⁴ Kertész 1964 219.

⁶⁴⁵ Cutro 2012 4-11.

⁶⁴⁶ Uhle – Leas 2007

A holttest kiszáradása, mumifikálódása esetén az ujjbegyek összetöpreődnek, ráncosodnak, illetve a bőr rendkívül keménnyé és rideggé válik. A kiszáradás előre haladtával tehát az ujjbegy feltöltése már gyakran nem vezet eredményre. Ekkor általában valami rugalmas vagy képlékeny anyaggal kell a bőrfodorszákat megörökíteni. Ennek egyik módszere az ujj negatívjának „felépítése” gumitejből (latexből).⁶⁴⁷ A két komponenst felváltott mártogatással kell felvinni az ujjra, tehát egy réteg gumitej, egy réteg kötőanyag, majd újabb réteg gumitej és így tovább. Megkötést követően a „hüvelyt” le kell fejteni az ujjról, kifordítani, és festékes vagy porozásos módszerrel lehet ujjnyomatolni. A módszer hátránya, hogy a megszilárduló gumitej pont leképezi az ujjak ráncait is, tehát igazán ráncos ujjon már nem működik megfelelően. Ismert lehetőség továbbá a szilikonos megmintázás, amikor is a képlékeny szilikon megszilárdulva megőrzi a fodorszáak rajzolatát. Egy kutatócsoportnak Reprorubber márkájú modellező szilikonnal sikerült használható minőségű ujjnyomatot venni egy kettőezer ötszáz éves egyptomi múmiáról.⁶⁴⁸

Ha a mumifikálódott ujjbegy nem túlságosan ráncos, csak a bőr ridegsége, keménysége nehezíti az általános eljárásokat, egész egyszerűen be lehet ecsetelni hintőporral, majd le lehet fényképezni; a hintőpor látványosan kirajzolja a fodorszákat.⁶⁴⁹ Egy másik módszer során az ujjat vékonyan befestékezik, méghozzá gondosan, a ráncok belsejében is. Ezt követően gumikesztyűből kivágott kb. 2x2 cm darabot rátesznek egy tömb gittre vagy gyurmára, majd belenyomják az ujjat. A gumikesztyű darabja az ujjal együtt, az ujjat körülfogva eltűnik a gyurma vagy gitt belsejében. Kihúzás után a gumikesztyű darabját szétteregetve azon megtaláljuk az ujjnyomatot. Ideális esetben bőrt továbbá le is lehet vágni-fejteni az ujjbegyről, és közvetlenül festékezni,⁶⁵⁰ porozni, vagy fényképezni.⁶⁵¹

A mumifikálódott bőrt rehidratálni is lehet, hogy visszanyerje mozgathatóságát, és ne legyen annyira ráncos. Ehhez használható közönséges meleg folyóvíz,⁶⁵² illetve balzsamozó folyadékok különböző keverékei.⁶⁵³ A Cook cikkére írt reflexióban Laslowski azt írja, hogy 20 gramm konyhasó és 25 ml öblítő („Downey fabric softener”) fél liter vízben kiváló eredményt hoz három-öt nap alatt, folyamatos felügyelet és megfigyelés nélkül is. A levegőn szárítás felgyorsítható metanol vagy petrol-éter felületre permetezésével.⁶⁵⁴

Alkalmazható továbbá alkohol és sziksó (nátrium-karbonát), illetve alkohol és szódabikarbóna (nátrium hidrokarbonát) vizes oldata.⁶⁵⁵ Más források szalmiákszeszre (ammónium-hidroxid) vagy marószódára (nátrium-hidroxid) épülő oldatokat próbáltak ki.⁶⁵⁶

7.5.2 Ujjnyomatok rögzítése szkennel

Az ujjnyomatolás modern eszköze a szkennel, ami a rányomott ujj bőrfodorszáit festék vagy egyéb kontrasztanyag nélkül közvetlenül beolvassa.⁶⁵⁷ Holttestek esetén nem minden szkennel alkalmas az ujjnyomatolásra, leginkább az LES-sel (light emitting sensor) ellátott modellek.

⁶⁴⁷ Porta et al 2007

⁶⁴⁸ Knaap et al 2011

⁶⁴⁹ Morgan et al 2019

⁶⁵⁰ Saviano 2000

⁶⁵¹ Morgan et al 2019

⁶⁵² Fields 2008

⁶⁵³ Haglund 1988; Cook 1996

⁶⁵⁴ Laskowski 1997

⁶⁵⁵ Schmidt 2000

⁶⁵⁶ Chen et al 2017; Iwakami et al 2011

⁶⁵⁷ Hawthorne 2009 75-85.

Ezek ugyanis gyakorlatilag képrögzítő eszközök, szemben például a kapacitív ujjnyomszkennerekkel, amik a bőfodorszál és a barázda eltérő elektromos tulajdonságait mérik; ez utóbbiak holt szöveten kevésbé vagy sehogy sem működnek. A kapacitív szkennereket a biztonságtechnikában alkalmazzák elsősorban, hogy az ujjról készült fényképpel, vagy a levágott ujjal ne lehessen a szkennert becsapni. A szkennerek előnyei közt említhető a gyorsaság és tisztaság, a hagyományos módszerekkel összehasonlítva; továbbá az is, hogy a rögzített ujjnyomat eleve digitális formátumú, tehát azonnal továbbítható az AFIS-ba is. Filléres megoldás a WD-40 spray, ami letisztítja és szkennelésre alkalmassá teszi az ujjbegyet, mert eltávolítja a felesleges vizet és zsíradékot.⁶⁵⁸

2018 első felében kísérleteket végeztünk holttestek ujjnyomatainak szkennelésére.⁶⁵⁹ Ehhez a magyar ARH Zrt. AFS 510 típusú ujj- és tenyérynymat-szkennert használtuk. A szkennert laptoptal együtt kellett használni. Egy ember a szkennert tartotta és az ujjat nyomta rá; egy másik pedig a laptopon kapcsolva rögzítette a nyomatot, gyakorlatilag a képernyőkép rögzítésével. A kísérlet során 3, 6 és 10 napos holttesteket nyomatoltunk. Némelyik ujját, ha elsőre nem sikerült megfelelő minőségben rögzíteni, közönséges testápolóval kentünk meg, majd azt itatóspapírral letörölve megismételtük a szkennelést. Az ujjnyomatolás szinte valamennyi esetben jól sikerült. Egyedül a tíz napos (hűtve tárolt) holttest ujjbegyeiről nem sikerült használható nyomatot venni, a tenyeréről viszont igen. Ennek oka lehet az, hogy az oszítás először az ujjbegyeket kezdi ki, de lehet az oka az is, hogy a test ujjai még életében szenvedtek olyan sérülést, elváltozást, ami a fodorszákat gyengévé tette. Összességében 2018 során a módszert működőképesnek ítéltük, továbbá tisztábbnak a hagyományos eljárásoknál, nem lassabbnak a leggyorsabb festékes módszernél sem. Továbbá megállapítottuk, hogy a szkennelés esetleges kudarca esetén utóbb más módszer még használható lehet.

Kísérletet végeztünk továbbá számítógéphez csatlakoztatott USB mikroszkóp-kamerával, hogy az avval készült fényképek mennyiben alkalmasak ujjnyomatolásra. Megállapítottuk, hogy az elméletben működő módszer a gyakorlatban kudarcot vall, mert csaknem lehetetlen úgy pozicionálni a mikroszkóp-fényképezőt, hogy éles képet produkáljon. Az ujjbegyről közönséges fénykép is készülhet, akár telefonnal is, megjegyezve, hogy jó minőségű fényképet készíteni nem egyszerű, általában célszerű valamilyen sűrűfényt használni a bőrfelület kontrasztosabbá tételéhez. A kész képet gyakran célszerű utókezelésnek alávetni: szürkeárnyalatossá konvertálni, a kontrasztját tovább növelni stb. Az AFIS rendszer mérce alkalmazása nélkül akkor tudja nyomatként helyesen kezelni a fényképet, ha fodorszál-számlálást használunk. Elvileg tehát nem lehetetlen a pusztá fénykép készítése, de gyakorlatilag nem biztos, hogy sokkal gyorsabb, mint a porozás, több a buktató is a használata során. Szükségmegoldásként jöhet szóba.

A kísérletünk eredményeiről beszámoltam Lyonban 2018 májusában, az Interpol DVI 29. konferenciáján. Azt megelőzően a holttestek ujjnyomatainak szkennelésével elvétele foglalkozott bárki, a konferencián azonban a franciák és az FBI is ugyanilyen jellegű – bár sokkal grandiózusabb – kísérletsorozatról számoltak be. Az azóta eltelt időszak során, illetve kiváltképp az „éles” áldozatazonosítási bevetések tapasztalatai alapján a szkennerek megítélésében árnyaltabb álláspontra helyezkedtem. Az ujj porozásánál és a poros nyomat celluxra rögzítésénél a szkennerek sem nem gyorsabb, sem nem egyszerűbb, és nem kényelmesebb.

⁶⁵⁸ Johnson 2024

⁶⁵⁹ Petrétei 2018

Az ultrahangos képalkotás elvén működő ujjnyomat-szkenner képes beolvasni a bőrfodorszálak rajzát akár az irhából is, függetlenül attól, hogy a felhám vagy az irha felszíne milyen mértékben károsodott.⁶⁶⁰ Az eljárás elve nagy vonalakban megegyezik az orvosi diagnosztikában használt ultrahangos képalkotó eszközök működési elvével. Ujjnyomat-szkenner alkotható továbbá OCT (optikai koherens tomográfia) elvén is, méghozzá a műszer FF-OCT (full-field optical coherent tomography) változatára építve. Az OCT elsősorban a szemészetben használt diagnosztikai műszer, koherens fénynyalábok interferenciáján alapuló képalkotó eszköz, ami belát a felszín alá nem invazív módon. Az FF-OCT elvén működő ujjnyomat-szkenner tehát belát a bőr mélyebb rétegeibe, így a felhám károsodása ellenére is képes lehet rögzíteni a fodorszálak rajzát.⁶⁶¹

A mikro-CT, tehát a számítógépes rétegvizsgáló mint háromdimenziós képalkotó eszköz is ígéretes, akár oszlott vagy összeégett holttestek nyomatolására is.⁶⁶²

⁶⁶⁰ Schmitt et al 2004

⁶⁶¹ Auksorius – Boccara 2017

⁶⁶² Timmerman et al 2026

8. Összegzés

Értekezésem bevezetőjében megjelöltem Francis Galton két alapvető axiómáját, a bőrlécrendszer egyediségét és változatlanóságát. Kiegészíthető ez két további axiómával: az ujjnyomatok, a bőrlécrendszer egyedisége ellenére, kiválóan rendezhetők nyilvántartásokba, illetve hatékonyan rögzíthetők, továbbá nyomuk szándékunk ellenére is hátramarad az általunk megérintett tárgyakon. A görög eredetű daktiloszkópia inkább a kriminalisztika, az ugyancsak görög eredetű dermatoglífia inkább az antropológia területén bevett szakkifejezés; más testi tulajdonságok mérésére és összehasonlítására épülő módszerekkel együtt, összefoglalóan a biometria-biometrikus kifejezésekkel jelölhető.

Értekezésem első, a bőrlécrendszerről szóló fejezetében a daktiloszkópia alapfogalmait, alapvető kategóriáit mutattam be. A bőr felépítéséről és élettanáról rengeteg anatómiai, élettani és egyéb orvosi, biológiai forrást lehetett volna feldolgozni, és magát az alfejezetet jóval hosszabbra szerkeszteni, de egy elsősorban kriminalisztikai fókuszú értekezésben ez aránytalan lett volna. Külön alfejezetben írok röviden Galton második axiómájáról, a változatlanóságról. Azért csak röviden, mert az egyediség axiómájával ellentétben ezt az állítást nem kifejezetten vitatta senki a későbbiekben sem. Az ábrák, a nyomatfajták, a minúciák, a nyilvántartási rendszerek rövid bemutatása mind az alapvető fogalmak és összefüggések megvilágítását szolgálja. A nyomelméleti, azonosításelméleti, illetve a daktiloszkópia ostromáról szóló fejezetek számos állítása nem lenne érthető ezek nélkül az alapfogalmak és alapvető összefüggések nélkül.

A daktiloszkópia történetéről szóló fejezetben törekedtem az ellentmondó szakirodalmi álláspontok szintetizálására, illetve napjainkban már fellelhető eredeti források feldolgozására. Főleg az ókori és középkori Kína daktiloszkópiái ismereteinek feltárása során támaszkodtam olyan eredeti művekre, amik napjainkban az interneten már hozzáférhetők, a daktiloszkópia hajnalán viszont még nem voltak széles körben ismertek, így számos pontatlanság került a huszadik század során írt klasszikus művekbe. Az ujjnyomatok naiv ókori felhasználása, illetve a bőrlécrendszerre vonatkozó újkori ismeretek a XIX. század végén elvezettek a daktiloszkópia megszületéséhez. A meghonosodását a rendőrségi eszköztárban elősegítette olcsósága, egyszerűsége és megbízhatósága, hátráltatta ugyanakkor a korábban bevezetett személyazonosító módszerek (pl. a *bertillonage*) kiépítettsége. Eleinte hitték is meg nem is az ujjnyomatok egyediségét és változatlanóságát, a huszadik század elején számos esetben bukkantak fel hírek arról, hogy a módszer hitelessége megdőlt vagy csorbát szenvedett. Ezek a hírek kivétel nélkül mind alaptalannak bizonyultak, az ujjnyomatok egyedisége lassan beivódott az köztudatba.

Tízujjas nyilvántartások nélkül az ujjnyomatlapok már százas nagyságrendben is kezelhetetlenek, a daktiloszkópia sikeréhez tehát elengedhetetlen volt a nyilvántartási rendszerek kifejlesztése és kiépítése. Ugyanakkor a tízujjas rendszerben prioráláshoz tényleg tíz ujra van szükség. Ez évtizedekig lehetetlenné tette a helyszíni nyomok nyilvántartásban keresését, azaz helyszíni nyomokat az esetek döntő többségében csak ismert, látókörbe került gyanúsítottak nyomataival tudtak összehasonlítani. Ennek kiváltására volt hivatott a monodaktiloszkópia, az egyujjas nyilvántartás, ami azonban nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Igazi megoldást csak a számítógépes nyilvántartás, az AFIS-rendszerek megjelenése hozott a nyolcvanas évek derekától. A kilencvenes évek második felétől a daktiloszkópia megalapozottságát számos kritika érte, ezeknek (a daktiloszkópia ostromának) az értekezésben külön fejezetet szentelek.

A nyom a kriminalisztika egyik központi kategóriája. Olyan elváltozás, ami információt hordoz a keletkezése körülményeiről, így teszi lehetővé a múlt megismerését. Legtágabb értelemben a fizikai elváltozások mellett beszélhetünk pszichológiai nyomokról (emlékekről), illetve a digitális szférában létrejött elváltozásokról; a fizikai nyomokon belül pedig szűk értelemben, azaz nyomtani, traszológiai értelemben vett nyomokról. A nyom traszológiai fogalmának fejlődését áttekintve új, a XXI. századi kriminalisztika eredményeinek megfelelő fogalmat alkottam. A traszológiai értelemben vett nyomok dialektikus párja az anyagmaradvány, ezeken kívül fizikai elváltozás még a bűnjeltárgy, illetve mindezek egymáshoz képesti elhelyezkedése, azaz a kontextuális információk. Más felosztásban beszélhetünk nyomokról, nyomokozó hatások lehetséges osztályára utaló szimptómákról, és a hátrahagyóra utaló hátramaradt tárgyról, azaz indíciumról. Megint más felosztásban beszélhetünk sorrendre, irányra, elhelyezkedésre vagy tevékenységre stb. utaló nyomokról.

A modern kriminalisztika fontos paradigmája az „átadás, megmaradás, háttér, rögzítés” problémaköre, elsősorban az anyagmaradványok megfelelő értékeléséhez. A daktiloszkópia esetén rendkívül egyszerű igen-nem kérdésekre redukálható a paradigma: ha a kéz hozzáér a felülethez, átadja-e jellemzőit, azaz képződik-e daktiloszkópiai nyomtöredék? Ha a fodorszálak látszanak a nyomban, a válasz igen, ha nem látszanak, a válasz nem. Köztes megoldás nincs. A nyom megmarad a felületen, amíg megmarad – hiányából nem érdemes messzemenő következtetést levonni. Ha a nyom állaga a felületen romlik, ismét kétértékű problémához jutunk: amíg látszik benne fodorszál, a nyom „megmaradt”, amikor már nem látszik benne fodorszál, a nyom elenyészett. A háttér tulajdonságai meghatározzák a nyomképződés minőségét, illetve egyáltalán azt is, hogy képződik-e nyom. Továbbá a lehetséges rögzítési módszereket is a háttér (nyomhordozó) tulajdonságai határozzák meg. A háttéren már ott lévő további daktiloszkópiai nyomok az azonosítást nem befolyásolják: a ráfogások esetén vagy minden nyom azonosíthatatlan, vagy az egyik azonosítható marad; a nyomok „keveredése”, azaz használható minőségű „új” nyom keletkezése két valódi nyom keveredésével gyakorlatilag nem képzelhető el.

A kriminalisztikai azonosításnak több változata is megkülönböztethető. Értekezésemben felvázoltam az összehasonlító azonosítás mellett a meghatározás vagy elemzés eltérő jellegét, továbbá a diagnosztikai megállapítások, illetve a rekonstrukció kategóriáit. A hazai szakirodalom jellemzően az összehasonlító azonosításból indul ki, ennek jellemző objektumai és fogalmai az azonosítás más területein azonban nem értelmezhetők. Az összehasonlító azonosítás módszertani kerete az úgynevezett ACE-V, az elemzés, összehasonlítás, értékelés és igazolás lépései. Az értékelés során a feltárt különbségeket is figyelembe kell venni, mert különbségek mindig lesznek. Az igazolás nem megerősítés, mert elvileg a célja a hiba felfedezése – egy másik szakértőnek is meg kell vizsgálnia a nyomot, elvégezni az összehasonlítást, majd az értékelést követően levonni a következtetéseket. A daktiloszkópia klasszikus kriminalisztikai szakértői szakterület, ahol az értékelést kompetens és tapasztalt szakember végzi, analitikai műszerek és matematikai számítások nélkül. Ennyiben kétségkívül szubjektív. A második szakértő általi igazolás e szubjektív elem esetleges káros hatásait hivatott kiküszöbölni. Az értékelés eredménye kategorikus azonosítás vagy kategorikus kizárás lehet, az Egyesült Államokban az ettől való eltérést sokáig kifejezetten tiltották, napjainkban azonban paradigmaváltás történik. Az Egyesült Államokban elvi lehetőség van a valószínűségi szakvélemények előterjesztésére, hazánkban pedig megkezdjük az alkalmatlan nyomok kizárásra használhatóságának vizsgálatát.

Mind a nyomelmélet, mint az azonosításelmélet nagyban támaszkodik a dialektikus materialista ismeretelméletre. A materialista felfogás szerint a világ, a valóság, az anyag a megismerő

tudattól függetlenül létezik, az anyagi világ részét képező tudat képes a világ megismerésére. A tudatban tükröződik a megismert valóság, az anyagban tükröződnek az anyagot ért hatások. A világban minden folyamatos mozgásban van, az objektumok között folyamatosan kölcsönhatások játszódnak le. A kölcsönhatások eredménye a változás, a mozgás; minden kölcsönhatást csak az abban részt vevő objektumok tulajdonságai és a kölcsönhatás jellege határoz meg. A dialektikus megközelítés teszi lehetővé, hogy a valóságot a maga mozgásában, változékonyságában, jelenségeit ellentmondásos természetükben tudjuk megragadni. A dialektikus materializmus pragmatikus igazság-elmélete szerint az az ismeret, ami a gyakorlatban működik, használható, az igaz is.

A daktiloszkópiai összehasonlító azonosítás kriminalisztikai értékét Galton első axiómája, az ujjnyomatok egyedisége adja. A túl általánosan megfogalmazott „egyediség” azonban valójában használhatatlan; hiszen, ha minden tökéletesen egyedi, akkor nincs értelme azonosságról, azonosításról beszélni. Értekezésemben ezért a variabilitás és a szelektivitás kifejezéseket használtam, ahol a variabilitás azt a változatosságot jelenti, amikor a sajátosságok adott kombinációja és adott mennyisége véletlenszerűen minimális eséllyel ismétlődhet csak meg. Ettől az ontológiai jellegű kategóriától különbözik a szelektivitás, ami a kriminalisztikai hasznosságot jelenti, a variabilitás mellett az egyszerű használhatóságra és a könnyű feltárhatóságra tekintettel. A variabilitásról szóló fejezetben ismertettem Galtontól kezdve többféle számítási módszert, melyek közös jellemzője, hogy rendkívül kicsire teszik a néhány minúciából álló kombinációk véletlenszerű megismétlődésének valószínűségét.

A kriminalisztikai szakértők tudnak azonosítást végezni forrás-szinten, illetve tevékenység-szinten is. Munkájuk során dolgoznak kevésbé formalizált magyarázatokkal, illetve erősen formalizált proposíciókkal, azaz komplementer állítás-párokkal. A többnyire proposíciók valószínűségének számolásával végzett szakértői működést értékelő üzemmódnak, a többnyire magyarázatokat kereső szakértői működést pedig nyomozó üzemmódnak nevezzük. A daktiloszkópiai összehasonlító azonosítás forrás-szintű proposíciókkal működik, értékelő üzemmódban. A hazai szakértői gyakorlattól a többi működési mód idegen, értekezésemben ezek közül mégis felvázolok néhányat: a nyom keletkezési körülményeire következtetést, a nyomhagyó általános jellemzőire (pl. neme) történő következtetést. A nyom keletkezési idejének megbecslése nem ujjnyomat-szakértői kompetencia.

A XX. század kilencvenes éveiben számos kriminalisztikai szakterület ellen indult szabályos ostrom, elvitatva a módszertan tudományos megalapozottságát, megbízhatóságát, igyekezve a szakterületet kizárni az igazságszolgáltatásból. Ennek kiinduló pontja az úgynevezett Daubert-trilógia volt, az Egyesült Államok szövetségi legfelső bíróságának három precedensértékű ítélete a szakértői bizonyításról. Összefoglalva, a precedens ítéletek a bírót tették meg kapuőrként, hogy adott szakvéleményt a tárgyalásra beenged-e. Ehhez megfogalmazták a szakterület tudományos alapjait és elfogadottágát megvizsgáló szempontokat. A tudományos alapok között szerepelt a szakértői módszer hibaszázalékának ismerete, a módszer tudományos igényű tesztelése és publikálása. A legtöbb klasszikus szakterület, így a daktiloszkópia is, ezeknek a szempontoknak alig felelt meg. A trilógia harmadik eleme, a Kumho Tire ítélet lazított a tudományos kritériumokon, elismerve a nem annyira tudományos, inkább gyakorlati ismeretek használhatóságát is; ennek hatása azonban alig tompította az eredeti ítéletben megfogalmazottakat. Időben a Daubert-trilógiával egybe esett az igazságügyi genetika térhódítása; az Innocence Projekt keretében felmentett, tévesen elítélt személyek ügyeinek felülvizsgálata (és a feltárt kriminalisztikai hibák, köztük a szakértői bizonyítás hibái); illetve a „CSI” televíziós sorozatok, amik széles körű figyelmet irányítottak a „tudományos bizonyítékokra”.

Értekezésemben részletesen bemutattam az amerikai jogi egyetemek által indított offenzívát és a daktiloszkópus szakma arra adott válaszait is. Tekintélyes szerzők vitatták az ujjnyomatok egyediségét, az azonosítási módszertan tudományos jellegét, a szakértők megbízhatóságát. Kritikáiknak erős alapot adott, hogy az Egyesült Államokban az ezredfordulóig egyáltalán semmilyen minőségi követelménye nem volt a szakértői működésnek, sem képzési követelmények, sem vizsga, sem kötelező minősítési eljárás nem létezett. Csak gyakorlati tapasztalattal, elméleti képzettséggel viszont nem rendelkező szakértők a tárgyalásokon a szakterület megalapozottságát megkérdőjelező védőknek gyakran nem tudtak értelmes választ adni, az azonosítás pontosságát firtató kérdésekre az egyediségről beszéltek. Evvel együtt a jogász akadémiai szféra általánosító kritikái nem állják meg a helyüket. Nehéz olyan tudományosság-fogalmat alkotni, amibe a daktiloszkópia nem fér bele, az igazságügyi orvostan vagy a digitális bűnjelek vizsgálata viszont igen. A publikációk hiánya tényszerűen nem igaz. Nonszensz volna, hogy az igazságszolgáltatás szereplőin és az igazságügyi szakértőkön kívül más tudósoknak is el kellene ismerniük a daktiloszkópiát. Száz év gyakorlati tapasztalat elenyésző mennyiségű hibával igazolja a módszer megbízhatóságát. A genetikát példaként állítani mint „a bűnüldözés aranystandardját” természetesen lehet, de éppen a genetika kapcsán, még a huszadik század kilencvenes éveiben, a daktiloszkópia kétséget kizáró megbízhatóságára hivatkoztak azok a tudományos fórumok, amik néhány évre rá az ujjnyomat-szakértés tudományos alapjait kérdőjelezték meg.

A daktiloszkópia történetében két hírhedt justizmord ismert, a skót McKie-ügy, és az amerikai Mayfield-ügy. A McKie-ügyben máig érthetetlen a nyom félreazonosítása, illetve az is, hogy az eredetileg eljáró szakértők miért ragaszkodtak a téves eredményhez gyakorlatilag a világ ellenében. A Mayfield-ügyet szokás a szakértői elfogultság példaként emlegetni, kutatásom során azonban megtaláltam a Mayfield által az állam ellen indított per ítéletét. Ebből az a kép rajzolódik ki, hogy a muszlim vallású (bár fehér amerikai állampolgár) Mayfield ügye koncepciós per volt: érintettségét eldöntötték, és utána ezt igyekeztek bizonyítékokkal alátámasztani. Az igazoló ujjnyomat-szakértőnek korábban több téves azonosítása is volt, bizonyítási vágytól égett; a harmadik szakértő valójában csak láttamozta a két megelőző aláírást, a védelem által felkért szakértőt pedig a védelem az FBI által kijelölt három daktiloszkópus közül választhatta ki. Mindeközben a madridi amerikai nagykövetség folyamatosan nyomás alatt tartotta a spanyol rendőrséget, az eljáró bírót pedig eleinte nem tájékoztatták arról, hogy a spanyolok azonosították a nyom valódi okozóját. Mindezek alapján a Mayfield-ügy nem a daktiloszkópia tévedése.

A szakértők kognitív elfogultsága valós probléma, ráadásul meg nem szüntethető, csak a hatásai enyhíthetők. Ugyanakkor az elfogultság kutatása sokszor maga is elfogult, manipulált kísérletekre vagy korábbi eredmények félreértelmezésére épül. Az elfogultság egyoldalú megközelítése eltávolítja egymástól a különböző forenzikus területeket, és lassan elsorvasztja ezek tudományos jellegét. Kutatásom során szerzőtársaimmal publikáltam azt a kísérletet, amiben magyar ujjnyomatszakértők kognitív elfogultságát teszteltük, és bár a szakértők eredményei között markáns különbségek voltak, azok semmilyen összefüggést nem mutattak avval, hogy a szakértő egyik vagy másik „háttértörténetet” kapta a vizsgálati anyaga mellé.

Az Egyesült Államokban a Daubert-trilógiával indult ostrom lezárása a NAS-jelentés volt 2009-ben, több szakterületet tudománytalannak minősített (pl. a harapásnyomok azonosítását), a daktiloszkópia hitelességét alapvetően elismerte. Jelentős visszalépés volt a 2016-os PCAST-jelentés, aminek egyik fő következtetése, hogy a daktiloszkópia majd akkor lesz megbízható, ha gépi képfeldolgozó rendszerek végzik az azonosítást. Becsléseket végzett a lehetséges

hibaszázalék kapcsán egy, a Miami Dade Police által lefolytatott vizsgálat alapján. A PCAST-jelentést az új kormányzat igazságügyi tárcája, az FBI, illetve több szakmai szervezet is élesen bírálta. Egyrészt elfogultnak tartva azt, másrészt komoly módszertani hibákat feltárva a hibaszázalék becslésében.

Értekezésem utolsó fejezetét a daktiloszkópia krimináltechnikai vonatkozásainak szenteltem, bemutatva a helyszíni nyomok előhívására szolgáló módszereket, illetve az ujjnyomatok rögzítésének módszereit. A nyomkutató módszerek csoportosíthatók, alapvetően fizikai és vegyi módszerekre. Ezen kívül csoportosíthatók a célfelület alapján, a helyszíni alkalmazhatóság alapján, sőt az alapján is, hogy máig használt vagy már meghaladott módszer-e. Kutatásom során több kísérletet is végeztem, ezeket publikáltam, némelyiket szerzőtársaimmal. Ezek közül kiemelném a véres ujjnyomatok előhívásáról szóló kísérletet, az emberi bőrről történő nyomrögzítésről szóló kísérletet, a vákuumos fémgőzölővel kapcsolatos tanulmányt, illetve a holttestek ujjnyomatolásáról szóló tanulmányt.

Értekezésemben nem foglalkoztam érdemben a daktiloszkópia biztonságtechnikában játszott szerepével, mert ennek tárgyalása túlságosan műszaki fókuszú lenne, ami a kutatásom egyéb területeitől távol áll. Ugyancsak nem foglalkoztam a nyilvántartási rendszerek felépítésével, mert az erre vonatkozó joganyag jelenleg mozgásban van, európai szintű paradigmaváltások előtt áll az uniós nyilvántartások kiépülése, illetve az ezek és a tagállami adatbázisok közti interoperabilitás és az automatizált adatkapcsolatok kiépítése miatt.

8.1 A hipotézisek igazolása

I. Galton eredeti axiómáit természettudományos alapokon állva újra lehet fogalmazni, így tudományos tételként az igazságértékük vizsgálható. A változatlanság axiómájának hátterében az emberi bőr regenerációs képessége áll. A bőrlécrendszerről szóló fejezetben kifejtettem röviden a bőr rétegeinek fejlődését, ami újra és újra létrehozza a felszíni mintázatot; feltártam továbbá néhány olyan esetet, amikor a bőrfodorszalak rajzolata megváltozik. Az egyediség axiómája helyett ismerttettem a variabilitás matematikai eszközökkel leírható antropológiai törvényszerűségét. Az egyediség a minúcia-kombinációkra értelmezhető, a kombinációk véletlenszerű megismétlődésének esélye pedig kiszámolható, és rendkívül alacsony.

II. A „nyom” elsősorban elváltozás, ami információkat hordoz a keletkezése körülményeiről, információtartalma ugyanakkor kriminalisztikai következtetések alapjául szolgál. A nyom a kriminalisztika központi kategóriája. Szűkebb értelemben véve olyan tárgyasult elváltozás, ami alaki, méretbeli, tulajdonságaiban visszatükrözi az okozó objektum morfológiai jellemzőit, szerkezeti felépítését, működését, illetve információval szolgál a nyomkeletkezés körülményeiről. A múltbéli esemény rekonstruálása következtetések során valósul meg. A nyom hiányából fokozott óvatossággal vonható csak le következtetés. A tárgyasult nyomok döntő többsége közvetett bizonyítékot képez, mert nem közvetlenül a büntetőjogilag releváns tényre, hanem közbülső tényre vonatkozik. A daktiloszkópiai nyomtöredék nem „bűnösséget” bizonyít, hanem jelenlétet vagy érintést.

III. Az „azonosítás” többféle eljárás összefoglaló neve, a kriminalisztikában többféle értelemben használható, ami a szakértői működés különböző üzemmódjait hozza magával, az azonosítás különböző szintjein. A daktiloszkópia az összehasonlító azonosításra épül, a meghatározás, a rekonstrukció és a diagnosztikai megállapítások nem jellemzőek. A daktiloszkópia forrás-szintű propozíciókkal dolgozik, értékelő üzemmódban. A tevékenység-

szintű proposíciók, a magyarázatok, illetve a nyomozó üzemmódú szakértői vizsgálat nem jellemző a gyakorlati munka során, a szakirodalomban azonban ismertek ilyen közlémények.

IV. Az azonosítás pontossága, a daktiloszkópai nyom egyedisége, illetve a szakvélemény megbízhatósága három különböző dolog. A daktiloszkópiát illető kritikák, illetve néha az arra adott szakterületi válaszok ezt sokszor nem veszik figyelembe. A nyom egyedisége a szelektivitás és a variabilitás kérdése, az azonosítás értékét, kriminalisztikai hasznát ez adja meg. Nem nyújt ugyanakkor információt a szakértői vizsgálat minőségéről. Az ACE-V olyan módszertani keret, ami a klasszikus kriminalisztikai területeken az azonosítás lépéseit tartalmazza, utolsó lépése, az igazolás a második (és esetleg további) szakértők bevonása, az esetleges tévedések felismerésére és korrigálására. A Kertész Imre-féle értelemben vett klasszikus kriminalisztikai szakterületek valóban szubjektívek, hiszen képi információk vizuális összehasonlítására épül, az igazoló funkció ezért elengedhetetlen. A szakértői munka minőségbiztosítása a tévedéseket nem teszi „lehetetlenné”, a megbízhatóságot és a hitelt érdemlőséget mégis emeli. Daktiloszkópai területen a szakértői munka akkreditálására normatív követelmény is van.

V. A daktiloszkópia legtöbb hírhedt tévedése valójában az azonosítási protokoll szándékos megsértésére vezethető vissza, vagy pedig a szakvélemény jogalkalmazói félreértelmezésére. A daktiloszkópai azonosítás megalapozott és megbízható. Az értekezésben bemutatott daktiloszkópai hibák többsége képzetlen szakember munkájára vagy rosszhiszemű hamisításra vezethető vissza. A széles körben citált Mayfield-ügy kutatásaim szerint koncepciók eljárás volt, a szakértői elfogultsághoz nincs köze. Az ilyen hibák kivédhetetlenek, viszont más szakértők általi vizsgálat során kiderülnek. Továbbá a legtöbb értelemben véve a hibákat, az elmúlt évtizedekben néhány, legfeljebb néhány tucat vált ismertté, holott a világban évente több száz ezres nagyságrendben készülnek daktiloszkópai szakvélemények. Mindezek végső soron a daktiloszkópia megbízhatóságát támasztják alá.

8.2 A kutatás eredményeinek hasznosíthatósága

Az „összegzés összegzése”, hogy a daktiloszkópia a kriminalisztika klasszikus szakértői szakterülete, ami mind a mai napig őrzi megbízhatóságát, lehetővé teszi a kétséget kizáró személyazonosítást, viszonylag gyorsan és költséghatékonyan. A szakértői tévedések rendkívül ritkák, és ezek többsége is fennakad a más szakértő általi igazolás során.

A jogtudomány számára hasznosítható eredmények:

- a nyom fogalmának és a nyomképződés elméleti alapjainak feltárása és rendszerezett bemutatása;
- az „egyediség” kategóriájának kezelhetővé tétele a „variabilitás” és a „szelektivitás” kategóriáinak használatával;
- az „azonosítás” eltérő értelmezéseinek bemutatása, a daktiloszkópia tekintetében az összehasonlító azonosítás részletes ismertetése;
- a kriminalisztikai szakértői munka olyan új paradigmáinak bemutatása, mint a forrás- és tevékenység-szintű proposíciók elhatárolása, a szakértő értékelő és nyomozó „üzemmódjának” elhatárolása, a nyomok és anyagmaradványok esetében az „átadás, megmaradás, háttér” problematikája;
- a kriminalisztikai bizonyítást, azon belül a daktiloszkópiát érő kritikák rendszerezése, csoportosítása, a rájuk adott szakterületi válaszok ismertetése.

A jogalkotás számára hasznosítható eredmények:

- a daktiloszkópiával kapcsolatos fogalmak pontos körülírása és elhatárolása (nyomnyomat különbség pl.)
- a nyomatlapok nyilvántartásának fontosságára tekintettel megfontolandó, hogy a jogerősen felmentett vagy a büntetett előélethez fűződő hátrányok alól mentesített személyek adatait elég lenne a bűnügyi nyilvántartásból törölni, nem lenne szükség maguknak a nyomatlapoknak a törlésére (a személyes adatokat és a nyomatlapokat jelenleg is úgynevezett kapcsolati kód köti csak össze);
- a helyszíni nyomokra vonatkozó kötelező szakértőkirendelés, illetve a szakvélemény adására a Nemzeti Szakértői és Kutató Központ kizárólagosságának fenntartása indokolt.

A jogalkalmazás számára hasznosítható eredmények:

- a daktiloszkópia hatékonyságának és megbízhatóságának igazolása;
- a szakértői kompetenciák (azaz a szakértőnek feltehető kérdések) pontosítása;
- a forrás- és tevékenység-szint elhatárolásával a szakvélemények érthetősége javul;
- a nyomképződés folyamatának összetettsége alapján a „hiányzó bizonyíték” jelenségéből nem lehet túl messzemenő következtetéseket levonni;
- az előző ponttal összefüggésben, strukturáltan bemutattam a legtöbb nyomkutató és nyomrögzítő módszert, illetve azt, hogy ezeknek mind vannak korlátaik, sőt, bizonyos esetekben a leggondosabban megválasztott módszer is eredménytelen lehet.

8.3 English Summary

My research focuses on dactyloscopy—the study of fingerprint, palm, and sole patterns for identification. This is a classic field of forensic science. Although it has been used worldwide for nearly 130 years, it is not strictly part of the natural sciences. Instead, the methodology relies on the visual comparison of images and subjective expert evaluation. Its theoretical foundation is based on axioms regarding the uniqueness and permanence of fingerprints, as well as the process of how prints are formed.

While dactyloscopy remains a reliable method in practice, its legal application has faced significant criticism since the 1990s, beginning in the United States. Prominent authors have questioned the axiom of uniqueness, the theoretical basis of print formation, and the methods used in comparative analysis. Overseas experts in the field were slow to respond to these legal challenges, and their defense was not always convincing.

In my research, I explore the origins, history, early challenges, and paradigm shifts of dactyloscopy in detail. I examine the natural philosophy behind the simple axioms of uniqueness, print formation, and identification. I also provide a structured analysis of what I call the "siege of dactyloscopy"—a period from the 1990s to the present where legal scholars criticized the work of fingerprint experts. I outline the scientific, professional, and institutional responses to these criticisms and offer my own observations. Finally, I present a comprehensive overview of forensic techniques, including methods for searching, recording, and taking fingerprints, along with their evolution and current trends.

The central scientific question is whether dactyloscopy remains a reliable and credible expert field today. My research concludes with a definitive yes. As long as professional standards and forensic ethics are followed, dactyloscopy continues to provide reliable, conclusive

identification that is both faster and more cost-effective than other methods. No change to this status is expected in the foreseeable future.

In summary, dactyloscopy remains a classic and reliable field of forensic science. It provides conclusive identification that is both fast and cost-effective. Expert errors are extremely rare, and most are caught during the peer-review process.

Practical Results for Legal Scholarship:

- Clarification of Physical Evidence: A systematic presentation of the definition of a "trace" and the theoretical foundations of how prints are formed, including a modern evaluation of the philosophy behind the process.
- Defining Uniqueness: Making the concept of "uniqueness" more practical by using the categories of "variability" and "selectivity."
- Forensic Identification: An overview of different interpretations of forensic identification, specifically detailing comparative identification in dactyloscopy.
- New Paradigms: Introducing new concepts in forensic expert work, such as distinguishing between source-level and activity-level propositions, separating the expert's "evaluative" and "investigative" roles, and addressing the issues of transfer, persistence, and background regarding trace evidence.
- Addressing Criticism: A structured classification of the criticisms directed at forensic evidence and dactyloscopy, along with the professional responses to these challenges.
- Historical Context: New insights into the history of dactyloscopy—including Chinese sources and the decades leading up to computerized identification—which serve as valuable resources for future work on the history of criminal procedures.

Practical Results for Legislation:

- Precise Terminology: Clearly defining and distinguishing key terms, such as the difference between a "latent print" and a "known print."
- Data Retention: Regarding fingerprint records, legislators should consider that when a person is acquitted or cleared of a criminal record, it should be sufficient to delete their data from the criminal registry without destroying the physical fingerprint cards (since personal data and fingerprint cards are currently linked only by a reference code).
- Expert Appointment: It is justified to maintain the mandatory appointment of experts for crime scene prints and to preserve the exclusivity of the Hungarian Institute for Forensic Sciences (HIFS, in Hungarian: NSZKK) in providing these expert opinions.

Practical Results for the Criminal Justice:

- Reliability: Confirmation of the ongoing efficiency and reliability of dactyloscopy.
- Defining Competence: Clarifying the scope of an expert's competence (i.e., the specific questions an expert can and should answer).
- Clarity in Reports: Improving the clarity of expert opinions by distinguishing between source-level and activity-level findings.
- "The Missing Evidence": Based on the complexity of how prints are formed, the absence of a fingerprint at a scene should not be used to draw broad or definitive conclusions.
- Limitations of Methods: A structured presentation of fingerprint search and recovery methods, highlighting that all have limitations; even the most carefully chosen method may sometimes yield no results.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Abboud, Alexis: Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc. (2017) <https://embryo.asu.edu/pages/daubert-v-merrell-dow-pharmaceuticals-inc-1993> (2022. 05. 28.)

Aberle, Michael G. – Kobus, Hilton – Robertson, James – O’Driscoll, Caroline – Hoogewerff, Jurian A.: A fresh scientific look at transfer and persistence: From a materials science and tribology perspective. *Journal of Forensic Sciences* 2022; 67. 9-27. <https://DOI.org/10.1111/1556-4029.14833>

Adair, Thomas W. – Dobersen, Michael: Lifting Dusty Shoe Impressions from Human Skin: A Review of Experimental Research from Colorado. *Journal of Forensic Identification* 2006/3. 333-338.

Alexits György – Fenyő István: Matematika és dialektikus materializmus. Szikra kiadás, Budapest, 1948.

Angelelli, Ignacio: On Identity and Interchangeability of Leibniz and Frege. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, vol. VIII., 1-2. 1967. 94-100.

Angyal Miklós: Felemás korlát. *Belügyi Szemle*, 2014/3., 108-112.

Angyal Miklós: A kriminalisztikai megismerés, avagy a kriminalisztika megismerése. In Fenyvesi Csaba – Herke Csongor (szerk.): A munkát nem lehet eltitkolni. Tiszteletkötet Tremmel Flórián professor emeritus 75. születésnapjára. PTE ÁJK, Pécs, 2016. 9-13.

Angyal Miklós – Bezsenyi Tamás – Petrétei Dávid: „Az egész eljárásnak több a kára, mint a haszna” – A kriminalisztikai fejlesztések dilemmái. *Rendőrségi Tanulmányok* 2018/2. 68-92.

Angyal Miklós (2019a): Mitől tudomány a kriminalisztika? Újragondolt kriminalisztikai elméletek. *Rendőrségi Tanulmányok*. 2019/1. 4-28.

Angyal Miklós (2019b): A kriminalisztika mint tantárgy: a probléma-, felfedezés- és projektalapú tanulás kívánalma. *Pécsi Határőr Tudományos Közlemények* XXI. 143–159.

Angyal Miklós (2019c): A kriminalisztikai gondolkodás – újrátöltve. *Belügyi Szemle* 2019/3. 18-33. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2019.3.2>

Angyal Miklós – Petrétei Dávid: A magyarországi áldozatazonosítási szolgálat felállításának kihívásai és tapasztalatai. Nemzeti Közszerológiai Egyetem, Budapest, 2019.

Anjana, C.D. – Priyatha, C.V. – Siva Prasad, M.S.: A comparative study on friction ridge pore features of males and females. *International Journal of Biometrics (IJBM)* 2024/2. 158–175. <https://doi.org/10.1504/IJBM.2024.137089>

Ashbaugh, David R.: Quantitative-Qualitative Friction Ridge Analysis. CRC Press, Boca Raton, FL USA. 1999.

Atkinson, Rita L. – Renner, Michael – Bem, Daryl J. – Smith, Edwin: Introduction to Psychology. Orlando FL USA, Harcourt Brace Jovanovich, Inc. 1993.

Atkinson, Richard C. – Hilgard, Ernest: Pszichológia. Budapest, Osiris. 2005.

Auksorius, Egidijus – Boccara, A. Claude: Fast subsurface fingerprint imaging with full-field optical coherence tomography system equipped with a silicon camera. *Journal of Biomedical Optics* 22 (9) 2017. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.22.9.096002>

Ausdemore, Madeline A. – Hendricks, Jessie H. – Neumann, Cedric: Review of Several False Positive Error Rate Estimates for Latent Fingerprint Examination Proposed Based on the 2014 Miami-Dade Police Department Study. *Journal of Forensic Identification* 2019/1. 59-123.

Bacsik Józsefné: Az ujjnyomok használhatóságáról: hozzászólás A személyi számítógép alkalmazási lehetőségei a megyei bűnüldözési osztályokon című cikkhez. *Belügyi szemle* 1984/10. 81-83.

Badiye, Ashish – Kapoor, Neeti: Efficacy of Robin® powder blue for latent fingerprint development on various surfaces. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 2015/5. 166-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejfs.2015.01.001>

Baechler, Simon – Morelato, Marie – Gittelsohn, Simone – Walsh, Simon – Margot, Pierre – Roux, Claude – Ribaux, Olivier: Breaking the barriers between intelligence, investigation and evaluation: A continuous approach to define the contribution and scope of forensic science. *Forensic Science International* 309. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110213>

Bak Mihály: Ikreken végzett ujjlenyomat-vizsgálatok. *Orvosi Hetilap* 1934/41. 946-948.

Balláné Füzster Erzsébet: Nyomtan (Traszológia). In: BÓCZ Endre (szerk.): *Kriminalisztika* 1. BM Kiadó, Budapest, 2004. 333-342.

Balláné Füzster Erzsébet: *Krimináltechnikai ismeretek*. Rendőrtiszti Főiskola, Budapest. 2011

Balláné Füzster Erzsébet: *Krimináltechnika*. Dialóg Campus, Budapest. 2019.

Bánhegyi Attila – Petrétai Dávid: A VMD mint új nyomkutatói módszer. *Ügyészek Lapja* 2023/5-6. 131-137.

Bánó-Kacsócsics Virginia: Az ujjnyomok felkutatása és rögzítése a helyszíni szemle dinamikus szakaszában I. *Obsitos Detektívek Lapja*, 2017/1-2. 16-30.

Barabás Béla: Daktiloszkópiai felvételek a fotótelefon útján (Párisban). *Közbiztonság* 1921/13-14. 13.

Barnes, Jeffery G.: History. In *The Fingerprint Sourcebook*. National Institute of Justice, Washington, D. C., USA. 2012. 1-1 – 1-18.

Beaudoin, Alexandre: Comparison of Ortho-Tolidine and Amido Black for Development of Blood-Based Fingerprints on Skin. *Journal of Forensic Identification*. 2012/6. 588–601.

Becker, Ronald F. – Dutelle, Aric W.: *Criminal Investigation*; Jones & Bartlett Learning, Burlington, MA USA, 2013.

Bernstein, David E.: Frye, Frye, Again: The Past, Present, and Future of the General Acceptance Test. Law and Economics Research Papers Series, Paper No. 01-07. 2001. George Mason University School of Law. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.262034>

Berry, John – Stoney, David A.: History and Developing of Fingerprinting. In Lee, Henry C. – Gaensslen, R. E.: Advances in Fingerprint Technology. CRC Press, Boca Raton, FL US, 2001. 1-40.

Besser Béla: Támpontok a bűnügyi nyomozáshoz. Csitáry G. Jenő Könyvnyomdája, Székesfehérvár, 1926.

Besze Zsolt: Túl a szavakon: interoperabilitás. Forenzikus Füzetek 3., 2024. 38-46.

Bettencourt, Delores S.: A Compilation of Techniques for Processing Deceased Human Skin for Latent Prints. Journal of Forensic Identification. 1991/2. 111–120.

Bicknell, Danna E. – Ramotowski, Robert S.: Use of an Optimized 1,2-Indanedione Process for the Development of Latent Prints; Journal of Forensic Sciences, 2008/5., 1108-1116. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00826.x>

Bíró Gábor: Fizika és filozófia kapcsolata. In Bíró Gábor – Tóth András – Szabó Piroska: Válogatott fejezetek a modern fizikából. Tankönyvkiadó, Budapest, 1983. 401-417.

Bócz Endre (szerk.): Kriminalisztika; BM Duna Palota és Kiadó, Budapest, 2004.

Boda Mihály: Az azonosság egy jellemzője: a Leibniz-elv. In Boda Mihály: Az emberi tudatosság: Filozófiai problémák és megoldások. L'Harmattan, Budapest. 2007. 13–27.

Bodnár Annamária – Szabó-Nagy Zsuzsanna: Az ujjnyomok állandósága és változatlansága. Belügyi Szemle 2016/7-8. 119-124.

Bodrogi Pál: A daktiloszkópia felhasználása a bűncselekmények felderítésében. Belügyi Szemle 1973/6. 82-84.

Bóka Gergely – Gyucha Attila – Oláh István – Stibrányi Máté – Pethe Mihály – Kasztovszky Zsolt – Kreiter Attila – Michael L. Galaty – Timothy J. Ward – Szemerey-Kiss Balázs – Danielle J. Riebe – Medgyesi Pál: Egy különleges megalitikus lelet az Alföldről. A kevermesi sztélé kutatásának előzetes eredményei. Magyar Régészet 2021/4. 9–17. <https://doi.org/10.36245/mr.2021.4.4>

Bradshaw, Robert – Francese, Simona: Matrix–assisted laser desorption ionisation tandem mass spectrometry imaging of small molecules from latent fingerprints. Spectroscopy Europe. 2014/4. 6–8.

Brewer, Eleigh R: The Capability of Forensic Vacuum Metal Deposition for Developing Latent Fingermarks on Fired Ammunition: A Preliminary Study Comparing Alternative Metal Processes. Journal of Forensic Identification 2019/3. 299-327.

Brewer, Eleigh R: Visualization of Latent Fingermark Detail on Fired Handgun Casings Using Forensic VMD. *Journal of Forensic Identification* 2020/3. 323-345.

Brien Yamashita – Mike French: Latent Print Development. In McRoberts, Alan (ed.): *The Fingerprint Sourcebook*. US DoJ National Institute of Justice, Washington, 2011, 7-1 – 7-67.

Brunelle, Richard L.: Science and Practice Committee Report (1976). *Identification News* 1976/8. 7-10.

Brunelle, Erika – Eldridge, Morgan – Halámek, Jan (2021) Determination of Time since Deposition of Fingerprints via Colorimetric Assays. *ACS Omega*, vol. 6., issue 19., 2021. 12898–12903. <https://doi.org/10.1021/acsomega.1c01344>

Bumbrah, Gurvinder Singh: Cyanoacrylate fuming method for detection of latent fingermarks: a review. *Egyptian Journal of Forensic Sciences* 2017/7. 1-4. <https://doi.org/10.1186/s41935-017-0009-7>

Burger, Bettina – Fuchs, Dana – Sprecher, Eli – Itin, Peter: The immigration delay disease: Adermatoglyphia – inherited absence of epidermal ridges. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2011/5. 974-980.

Bush, Les: In Support of Fingerprint Evidence. *Journal of Forensic Identification* 2001/5. 457–460.

Bush, Les: Re: The McKie Case – Opinions Versus Reporting Accuracy – Resolution to the IAI. *Journal of Forensic Identification* 2004/4. 409-412.

Bush, Les: The Authority of Fingerprint Experts: Is it Based on Belief or Science? *Journal of Forensic Identification* 2009/6. 599-608

Cantu, Antonio A.: Silver Physical Developers for the Visualization of Latent Prints on Paper. *Forensic Science Review* 13:29. 2000. 30-64.

Cantú, Antonio A.: The Physical Principles of the Reflected Ultraviolet Imaging Systems; *Journal of Forensic Identification* 2014/2. 123-141.

Carasso, Alfred S.: Alternative Methods of Latent Fingerprint Enhancement and Metrics for Comparing Them. NIST, USA, 2013. <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.IR.7910>

Champod, Christophe – Evett, Ian W.: A Probabilistic Approach to Fingerprint Evidence. *Journal of Forensic Identification* 2001/2. 101-122.

Champod, Christophe: Research focused mainly on bias will paralyse forensic science. *Science and Justice* 2014/2. 107–109. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scijus.2014.02.004>

Champod, Christophe: Fingerprint identification: advances since the 2009 National Research Council report. *Philosophical Transactions B*. 370: 20140259. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0259>

Champod, Christophe – Lennard, Chris – Margot, Pierre – Stoilovic, Milutin: Fingerprints and Other Ridge Skin Impressions. CRC Press, Boca Raton, FL US. 2004.

Champod, Christophe – Lennard, Chris – Margot, Pierre – Stoilovic, Milutin: Fingerprints and Other Ridge Skin Impressions. CRC Press, Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL US. 2016.

Chen, Tsoching – Schultz, Zachary D. – Levin, Ira W.: Infrared Spectroscopic Imaging of Latent Fingerprints and Associated Forensic Evidence. *Analyst*. 2009/9. 1902–1904. <https://doi.org/10.1039/b908228j>

Chen, Jie – Wei, Ji-Shi – Zhang, Peng – Niu, Xiao-Qing – Zhao, Wei – Zhu, Ze-Yang – Ding, Hui – Xiong, Huan-Ming: Red-Emissive Carbon Dots for Fingerprints Detection by Spray Method: Coffee Ring Effect and Unquenched Fluorescence in Drying Process. *ACS Applied Materials & Interfaces*. 2017/9. 18429–18433. <https://doi.org/10.1021/acsami.7b03917>

Chen, Chun-Chieh – Yang, Chao-Kai – Chen, Chun-Yu – Lee, Henry C. – Wang, Sheng-Meng: Comparison of Rehydration Techniques for Fingerprinting the Deceased after Mummification. *Journal of Forensic Sciences*. 2017/1. 205-208. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13237>

Chen Long (2019): 陈龙: 中国的法医学 („Törvéyszéki tudományok Kínában”) Hozzáférhető: https://www.sohu.com/a/310902219_799846 (2024. 08. 05.)

Chen Yongwei (2020): 陈永伟: 指纹识别: 第一种生物识别技术 („Ujjnyom azonosítás: az első biológiai azonosító módszer”) Hozzáférhető: <https://tech.sina.com.cn/it/2020-07-22/doc-iivhuipn4488442.shtml> (2024. 08. 05.)

Cheng Jingliang (2022): 陈景良: 古代的指纹鉴定与侦查破案 („Ókori ujjnyom-azonosítás és nyomozás”) Hozzáférhető: <http://www.rmlt.com.cn/2022/0117/637835.shtml> (2024. 08. 05.)

Chin, Jason M. – White, D’Arcy: Forensic Bitemark Identification Evidence in Canada. 2018. <https://csids.files.wordpress.com/2018/08/ssrn-id3201061.pdf> (2025. 01. 26.) 2-3.

Chisum, W. Jerry – Turvey, Brent E.: Crime Reconstruction. Waltham, Elsevier. 2011.

Choi, Mi Jung – McDonagh, Andrew M. – Maynard, Philip J. – Wuhner, Richard – Lennard, Chris – Roux, Claude: Preparation and Evaluation of Metal Nanopowders for the Detection of Fingermarks on Nonporous Surfaces. *Journal of Forensic Identification*. 2006/5. 756-768.

Christensen, Angi M. – Crowder, Christian M. – Ousley, Stephen D. – Houck, Max M.: Error and its Meaning in Forensic Science. *Journal of Forensic Science*. 2014/1. 123-126. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12275>

Clark, John D.: ACE-V: Is It Scientifically Reliable and Accurate? *Journal of Forensic Identification* 2002/4. 401-408.

Claveria, Sergi: Who Actually Discovered Fingerprint Powders? *Journal of Forensic Identification* 2022/1. 22-32.

Claveria, Sergi – Clares, Néstor – Fernández, Patricia – Heredia, Roger – Godall, Anton: WET UCIO - New Powder Suspension Formula for Fingerprint Development on the Adhesive Side of Tape. *Journal of Forensic Identification*. 2022/2. 174-184.

Cohen, Philip R.: Capecitabine-Associated Loss of Fingerprints: Report of Capecitabine-Induced Adermatoglyphia in Two Women with Breast Cancer and Review of Acquired Dermatoglyphic Absence in Oncology Patients Treated with Capecitabine. *Cureus*, 2017. <https://doi.org/10.7759/cureus.969>

Cole, Simon A.: More than zero: Accounting for error in latent fingerprint identification. *Journal of Criminal Law & Criminology*. 95. 2005. 985–1078

Cole, Simon A. (2006a): Is Fingerprint Identification Valid? Rhetorics of Reliability in Fingerprint Proponents' Discourse. *Law & Policy*. Vol. 28, no. 1. 2006. 109-135.

Cole, Simon A. (2006b): The Prevalence and Potential Causes of Wrongful Conviction By Fingerprint Evidence, *Golden Gate University Law Review* (37) 2006. 39-105.

Cole, Simon A.: Forensics without uniqueness, conclusions without individualization: the new epistemology of forensic identification. *Law, Probability & Risk*. 2009/8. 233-255. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgp016>

Cole, Simon A. – Roberts, A.: Certainty, individualization and the subjective nature of expert fingerprint evidence. *Criminal Law Review*. 2012/11. 824-849.

Cole, Simon A.: Reply, Defending a Knowledge Hierarchy in Forensic Science. 39 *Fordham Urban Law Journal City Square*. Vol. 39, No. 97. 2012. 97-104

Cole, Simon A. – Barno, Matt: Probabilistic reporting in criminal cases in the United States: A baseline study. *Science & Justice* 60 (2020). 406-414. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2020.06.001>

Cole, Simon A. – Schamp, Myleigh: Fingerprint evidence in exoneration cases. *Forensic Science International: Synergy*. 12, June 2026, 100675 <https://doi.org/10.1016/j.fsisy.2026.100675>

Connors, Edward – Lundregan, Thomas – Miller, Neal – McEwen, Tom: *Convicted by Juries, Exonerated by Science: Case Studies in the Use of DNA Evidence to Establish Innocence After Trial*. U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice. 1996.

Cook, Sharon M.: The Use of Embalming Fluids in the Restoration of Mummified Fingers. *Journal of Forensic Identification*. 1996/5. 529-541

Cook, R. – Evett, I. W. – Jackson G. – Jones, P. J. – Lambert, J. A. (1998a): A model for case assessment and interpretation. *Science & Justice* 1998; 38. 151-156 [https://doi.org/10.1016/S1355-0306\(98\)72099-4](https://doi.org/10.1016/S1355-0306(98)72099-4)

Cook, R. – Evett, I. W. – Jackson G. – Jones, P. J. – Lambert, J. A. (1998b): A hierarchy of propositions: deciding which level to address in casework. *Science & Justice* 1998; 38. 231-239 [https://doi.org/10.1016/S1355-0306\(98\)72117-3](https://doi.org/10.1016/S1355-0306(98)72117-3)

Cook, R. – Evett, I. W. – Jackson G. – Jones, P. J. – Lambert, J. A.: Case pre-assessment and review in a two-way transfer case. *Science & Justice* 1999; 39. 103-111.
[https://doi.org/10.1016/S1355-0306\(99\)72028-9](https://doi.org/10.1016/S1355-0306(99)72028-9)

Cooke, Dickerson T.: Intentional and Accidental Scarification of Finger Prints. *Finger Print and Identification Magazine* 1957/12. 3-8.

Cooper, Glinda S. – Meterko, Vanessa: Cognitive Bias Research in Forensic Science: a Systematic Review. *Forensic Science International* 297. 2019. 35–46.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.01.016>

Cordle, Mark T. – Morlan, A. J.: Letter to the Editor. *Journal of Forensic Identification* 2001/6. 684–685.

Corneliu, Panghe: Monodaktiláris daktiloszkópiai adattár komputerizálásának lehetőségei. *Belügyi Szemle* 1976/4. 39-41.

Csefkó Tamás: Új eljárás a helyszíni ujjnyomok tárolására. *Belügyi szemle* 1982/12. 85-87.

Crane, Nicole J. – Bartick, Edward G. – Schwartz Perlman, Rebecca – Huffman, Scott: Infrared Spectroscopic Imaging of Noninvasive Detection of Latent Fingerprints. *Journal of Forensic Science*. 2007/1. 48-53. <https://DOI.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00330.x>

Cuellar, Maria – Luby, Amanda – Mauro, Jacqueline: A probabilistic formalization of contextual bias in forensic analysis: Evidence that examiner bias leads to systemic bias in the criminal justice system. *CrimRxiv*. 2021. <https://doi.org/10.21428/cb6ab371.db951e6a>

Cummins, Harold – Kennedy, Rebecca Wright: Purkinje's Observations (1823) on Finger Prints and Other Skin Features. *Journal of Criminal Law and Criminology* 1940/3. 343-356.
<https://doi.org/10.2307/1137436>

Cummins, Harold: Ancient Finger Prints in Clay. *Journal of Criminal Law and Criminology* 1942/4. p 468-481.

Cummins, Harold – Midlo, Charles: *Finger Prints, Palmes and Soles*. New York, NY USA, Dover Publications, Inc. 1961.

Curley, Lee J. – Munro, James – Lages, Martin – MacLean, Rory – Murray, Jennifer: Assessing Cognitive Bias in Forensic Decisions: A Review and Outlook. *Journal of Forensic Sciences* 2020/2. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14220>

Cutro, Brent T.: Recording Living and Postmortem Friction Ridge Exemplars. In McRoberts, Alan (ed.): *The Fingerprint Sourcebook*. National Institute of Justice, Washington, D. C., USA. 2012. 4-1 – 4-18.

Dalrymple, Brian E.: Fingerprints. In Mozayani, Ashraf – Noziglia, Carla (ed): *The Forensic Laboratory Handbook: Procedures and Practice*. Humana Press Inc., Totowa, NJ. 2006. 117-141.

Daluz, Hillary Moses: Fundamentals of Fingerprint Analysis. CRC Press, Boca Raton, FL USA. 2015.

Dass, Sarat C. – Pankati, S. – Prabhakar, Salil – Zhu Yongyan: On the Individuality of Fingerprints: Models and Methods. Michigan State University 2009., <https://www.stt.msu.edu/~sdass/papers/encyclopedia.pdf> (2025. 05. 18.)

Davis, Lloyd W. L. – Kelly, Paul F. – King, Roberto S. P. – Bleay, Stephen M.: Visualisation of latent fingermarks on polymer banknotes using copper vacuum metal deposition: A preliminary study. Forensic Science International 266 (2016). 86–92. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.05.037>

Demeter Gabriella: Daktiloszkópiai nyilvántartás Magyarországon. Az ujj- és tenyérlenymatok bünygyi célú kezelése. Jogi Fórum publikáció, 2019., hozzáférhető: [https://www.jogiforum.hu/files/publikaciok/demeter_gabriella_daktiloszkopiai_nyilvantartas_magyarorszagon\[jogi_forum\].pdf](https://www.jogiforum.hu/files/publikaciok/demeter_gabriella_daktiloszkopiai_nyilvantartas_magyarorszagon[jogi_forum].pdf) (2024. 08. 05.)

Dorning Henrik: A magyar daktiloszkópia ősapja. Magyar Detektív 185. (1934/10) 1934. május 15., 5-7.

Dorning Henrik: A daktiloszkópiáról. Búvár 1935/3. 173-178.

Downham, Rory P. – Brewer, Eleigh R. – King, Roberto S. P. – Luscombe, Aoife M. – Sears, Vaughn G.: Fingerprint visualisation on uncirculated £5 (Bank of England) polymer notes: Initial process comparison studies. Forensic Science International 275 (2017) 30–43. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.02.026>

Drabarek, Bogdan – Siejca, Antoni – Moszczyński, Jarosław – Konior, Barbara: Applying Anti-Stokes Phosphors in Development of Fingerprints on Surfaces Characterized by Strong Luminescence. Journal of Forensic Identification. 2012/1. 28-35.

Dror, Itiel E. – Péron, Ailsa E. – Hind, Sara-Lynn – Charlton, David: When emotions get the better of us: the effect of contextual top-down processing on matching fingerprints. Applied Cognitive Psychology 2005/19. 799–809. <https://doi.org/10.1002/acp.1130>

Dror, Itiel E. – Charlton, David: Why experts make errors. Journal of Forensic Identification 2006/4. 600–616.

Dror, Itiel E. – Charlton, David – Péron, Ailsa E.: Contextual information renders experts vulnerable to making erroneous identifications. Forensic Science International 156. 2006. 74–78. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.10.017>

Dror, Itiel E. – Rosenthal, Robert: Meta-analytically quantifying the reliability and biasability of forensic experts. Journal of Forensic Sciences 2008/4. 1–4. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00762.x>

Dror, Itiel E. – Wertheim, Kasei – Fraser-Mackenzie, Peter – Walajtys, Jeff: The impact of human-technology cooperation and distributed cognition in forensic science: biasing effects of AFIS contextual information on human experts. Journal of Forensic Science 57 (2). 2012. 343-52. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.02013.x>

Dror, Itiel E. – Langenburg, Glenn: “Cannot decide”: the fine line between appropriate inconclusive determinations versus unjustifiably deciding not to decide. *Journal of Forensic Sciences* 2018/1. 10–15. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13854>

Dror, Itiel E. – Mnookin, Jennifer L. (2010): The use of technology in human expert domains: challenges and risks arising from the use of automated fingerprint identification systems in forensic science. *Law, Probability and Risk* (2010) 9, 47–67 <https://doi.org/10.1093/lpr/mgp031>

Dror, Itiel E.: Cognitive and Human Factors in Expert Decision Making: Six Fallacies and the Eight Sources of Bias. *Analytical Chemistry* 92(12) 2020. 7998-8004. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.0c00704>.

Eco, Umberto: *A rózsza neve*. Árkádia, Budapest, 1988.

Eco, Umberto: *Az értelmezés határai*. Európa, Budapest, 2013.

Edmond, Gary – Tangen, Jason M. – Searston, Rachel A. – Dror, Itiel E.: Contextual bias and cross-contamination in the forensic sciences: the corrosive implications for investigations, plea bargains, trials and appeals. *Law, Probability and Risk*, 2015/1. 1–25. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgu018>

Eldridge, Heidi: Meeting the Fingerprint Admissibility Challenge in a Post-NAS Environment. *Journal of Forensic Identification*. 2011/5. 430-446.

Elek Imre – Hanka László: Lábbelinyom-töredék mint tárgyi bizonyíték. *Belügyi Szemle*, 2014. 3., 5-29.

Elek Imre: *A vagyonvédelmi eszközök mint traszológiai nyomhordozók*. Doktori értekezés. Nemzeti Közszerológiai Egyetem, Budapest. 2015.

Elek Tibor: A műszaki és természettudományok művelésének és oktatásának néhány filozófiai problémájáról. In Elek Tibor (szerk.): *A természettudományos megismerés ismeretelméleti kérdései*. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1972. 5-73.

Endrődy Géza: *A bűnügyi nyomozás kézikönyve a m. kir. csendőrség, városi és járási rendőrségek, valamint vizsgálóbírák, királyi ügyészségek s általában a bűnügyekkel foglalkozó egyének részére*. Losonc, 1897.

Engels, Friedrich: *A szocializmus fejlődése az utópiától a tudományig*. Marx – Engels Válogatott művek II. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1963. 80-138.

Epstein, Robert: Fingerprints meet Daubert: The myth of fingerprint “science” is revealed. *Southern California Law Review* (75) 2002. 605-658

Evet, Ian W. – Williams, R. L.: A Review of the Sixteen Points Standard in England and Wales. *Journal of Forensic Identification* 1996/1. 49-73.

Evet, Ian W. – Jackson G. – Lambert, J. A.: More on the hierarchy of propositions: exploring the distinction between explanations and propositions. *Science & Justice* 2000: 40. 3-10 [https://doi.org/10.1016/S1355-0306\(00\)71926-5](https://doi.org/10.1016/S1355-0306(00)71926-5)

Fabiszak, Maciej: Cyanoacrylate Fuming and White Powder Suspension Together in One Sequence for Nonporous Surfaces. *Journal of Forensic Identification* 2021/3. 217-225.

Färber, Doris – Seul, Andrea – Weisser, Hans-Joachim – Bohnert, Michael: Recovery of Latent Fingerprints and DNA on Human Skin. *Journal of Forensic Sciences* 2010/6. 1457–1461.

Farrugia, Kevin J. – Fraser, Joanna – Calder, Nicola – Deacon, Paul: Pseudo-Operational Trials of Lumicyano Solution and Lumicyano Powder for the Detection of Latent Fingermarks on Various Substrates. *Journal of Forensic Identification* 2014/6. 556-582.

Faulds, Henry: *Guide to Finger-Print Identification*. Hanley: Wood, Mitchell & Co. Ltd., Oriel Works, Park Street, 1905.

Faulds, Henry: *Dactylography or the Study of Finger-Prints*. Halifax, Milner & Company, Raglan Works. 1912.

Faulds, Henry: *A Manual of Practical Dactylography*; The Police Review Publishing Co., London, 1923.

Fekete Lajos – Fonyódi Sándor: Lappangó ujjnyomok láthatóvá tétele fizikai és kémiai eljárásokkal. *Rendőrségi szemle* 1958/8. 624-629.

Fenyvesi Csaba: A kriminalisztika piramismodellje és alapelvei. *Belügyi Szemle* 2012/10. 14-26. <https://doi.org/10.38146/bsz-ajia.2012.v60.i10.pp14-26>

Fenyvesi Csaba (2013a): A kriminalisztika alapelvei. *Jura* 2013/2. 37-50.

Fenyvesi Csaba (2013b): A kriminalisztika alapkérdései. *Pécsi Határőr Tudományos Közlemények XIV*. 2013. 341-349.

Fenyvesi Csaba: *A kriminalisztika tendenciái. A bűnügyi nyomozás múltja, jelene, jövője*. Budapest-Pécs, Dialóg Campus Kiadó. 2014.

Fenyvesi Csaba (2019a): *A magyar kriminalisztika tudományának monografikus alapjai*. *Rendőrségi Tanulmányok* 2019/2. 3-17.

Fenyvesi, Csaba (2019b): *Notion, Tendencies, Milestones, Principles of Criminalistics*. *Eureka Social and Humanities*. 2019/2. 39-49. <https://doi.org/10.21303/2504-5571.2019.00861>

Fenyvesi Csaba (2024a): A nem létező nyomok kriminalisztikai üzenetei. *Ügyészek Lapja* 2024/1-2. 47-61.

Fenyvesi Csaba (2024b): Beszélő hiánynyomok. *Pécsi Határőr Tudományos Közlemények XXVI*. 277-288.

Fields, Roy – Molina, D. Kimberley: A Novel Approach for Fingerprinting Mummified Hands. Journal of Forensic Sciences. 2008/4. 952-955 <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00768.x>

Finszter Géza: A rejtőzködő bűn és a büntető hatalom. Belügyi Szemle 2021/10. 1691-1707. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2021.10.1>

Flynn, Katherin – Maynard, Philip – Du Pasquier, Eric – Lennard, Chris – Stoilovic, Milutin – Roux, Claude: Evaluation of Iodine-Benzoflavone and Ruthenium Tetroxide Spray Reagents for the Detection of Latent Fingermarks at the Crime Scene. Journal of Forensic Science. 2004/4. 707–715.

Fodor Judit: A determinizmus-koncepció fejlődése és kapcsolatai a kvantummechanikával. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1972.

Fodor Mikós: Lényegretörő pszichológia. Budapest, Psychology 2.0 Kiadó. 2010

Fogarasi Béla: Logika. Budapest, Akadémiai Kiadó. 1951

Földesi Krisztina: A daktiloszkópia funkcionális története. Hadmérnök 2015/3. 5-14.

Földesi Tamás: A marxista filozófia bizonyításelméletének alapjai. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1967.

Földesi Tamás (szerk.): A dialektikus materializmus. Tankönyvkiadó, Budapest, 1976.

Fortunato, Susan L. – Walton, Gary: Development of Latent Fingerprints from Skin. Journal of Forensic Identification 1998/6. 704-717.

Fraser, Joanna – Deacon, Paul – Bleay, Stephen – Bremner, David H.: A comparison of the use of vacuum metal deposition versus cyanoacrylate fuming for visualisation of fingermarks and grab impressions on fabrics. Science & Justice 2014/2. 133–140. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2013.11.005>

Fullár Alexandra – Petrétei Dávid: „Ismerem, mint a saját tenyerem” – A helyszíni tenyérnyomok többszakértős vizsgálata. Scientia et Securitas 2025/3. 279-291. <https://doi.org/0.1556/112.2025.00304>

G. Havas Katalin: Az azonosság törvénye a hagyományos és a modern formális logikában. Budapest, Akadémiai Kiadó. 1964.

Gábor Béla – H. Arányi Taksony: Dactyloscopia. A személy kilétének megállapítása az ujjak lenyomata alapján. Országos Központi Községi Nyomda Részvénytársaság, Budapest. 1905.

Gábor Béla: A dactyloscopia rendszere. Magyar Jogászegyleti Értekezések 253. 1906.

Gábor Béla: Ujjnyom a bűncselekmény helyszínén. Radó Izidor Nyomdai Műintézete, Budapest. 1912

Gábor Béla: A nyomozás segédeszközei I-II. (Két kötet egybekötve, a Rendőrségi Szaktanfolyamok Kiadmányai 3-4.) Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest. 1916.

Galton, Francis: Finger Prints. MacMillan and Co., London. 1892.

Galton, Francis: Decipherment of Blurred Finger Prints. MacMillan and Co., London. 1893.

Galton, Francis: Memories of My Life. Methuen & Co., London, 1908.

Gao Mengting – Tang Yunqi – Liu Huan – Ma Rongliang: Statistics of fingerprint minutiae frequency and distribution based on automatic minutiae detection method. Forensic Science International 344, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111572>

Garamvölgyi Vilmos (főszerk.): Kriminalisztika. Általános rész. Belügyminisztérium TMO, Budapest. 1961.

Garcia, Monika – Gokool, V.: Latent Print Development on the Adhesive Side of Tape. Journal of Forensic Identification 2020/1. 103-123.

Garg, Rakesh Kumar: Application of a new commonly available substance for the visualization of latent finger marks: White cement. Problems of Forensic Science. 2014/1. 5-13.

Garner, Gerald E. – Fontan, C. R. – Hobson, D. W.: Visualization of Fingerprints in the Scanning Electron Microscope. Journal of the Forensic Science Society. 1975/4. 281-288. [https://doi.org/10.1016/S0015-7368\(75\)71000-9](https://doi.org/10.1016/S0015-7368(75)71000-9)

Garrett, Brandon – Mitchell, Gregory – Scurich, Nicholas: Comparing Categorical and Probabilistic Fingerprint Evidence. Journal of Forensic Sciences 2018/6. 1712-1717. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13797>

Gibbs, Patrick: Metamorphosis of Friction Ridge Skin. Journal of Forensic Identification. 2012/3. 191-193

Giles, Herbert Allen: Adversaria Sinica. Kelly & Walsh Ltd. Shanghai, 1914.

Hozzáférhető: <https://archive.org/details/adversaria-sinica/page/483/mode/2up> (2025. 08. 05.)

Gilla, Peter – Hicks, Tacha – Butlere, John M. – Connollyf, Ed – Gusmaog, Leonor – Kokshoornj, Bas – Morlingk, Niels – van Oorschotl, Roland A.H. – Parson, Walther – Prinz, Mechthild – Schneider, Peter M. – Sijen, Titia – Taylor, Duncan: DNA commission of the International society for forensic genetics: Assessing the value of forensic biological evidence – Guidelines highlighting the importance of propositions. Part II: Evaluation of biological traces considering activity level propositions. Forensic Science International: Genetics 44 (2020) <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2019.102186>

Girhiny Kornél: Gondolatok a helyszíni kihallgatásról a bizonyítási eljárások tükrében. Pécsi Határőr Tudományos Közlemények XIX. 2017. 189-196

Gnanasivam, P. – Vijayarajan, R.: Gender classification from fingerprint ridge count and fingertip size using optimal score assignment. *Complex & Intelligent Systems* 2019/3., 343-352. <https://doi.org/10.1007/s40747-019-0099-y>

Gomes, Gabriel Ângelo da Silva – Matsushita, Raul Yukihiro: Rediscovering Foundations: The Probabilistic Model of Windt and Kodicek (1904) For Fingerprint Rarity. *Journal of Forensic Identification* 2025/3. 250-258.

Gould, Jon B. – Carrano, Julia – Leo, Richard – Young, Joseph: Predicting Erroneous Convictions: A Social Science Approach to Miscarriages of Justice. US DoJ Report 2013. <https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/grants/241389.pdf> (2025. 01. 28.)

Gönczy Antal: Egy szándékos emberölés kiderítése. *Csendősségi Lapok* 1934. 471-473.

Graham, Daniel: Some Technical Aspects of the Demonstration and Visualization of Fingerprints on Human Skin. *Journal of Forensic Science* 1969/1. 1–12.

Grew, Nehemiah: The Description and Use of the Pores in the Skin of the Hands and Feet, by the Learned and Ingenious Nehemiah Grew. *Philosophical Transactions* 159. 1684. 566-567. Hozzáférhető: <https://www.jstor.org/stable/102056> (2024. 09. 10.)

Grieve, David L.: The Identification Process: Attitude and Approach. *Journal of Forensic Identification* 1988/5. 211–224.

Grieve, David L.: Possession of Truth. *Journal of Forensic Identification* 1996/5. 521-528.

Grieve, David L.: Baiting Laws with Stars. *Journal of Forensic Identification* 1998/3. 420-427.

Grieve, David L. (1999a): Built by Many Hands. *Journal of Forensic Identification* 1999/5. 565-579.

Grieve, David L. (1999b): Rocking the Cradle. *Journal of Forensic Identification* 1999/6. 719-727

Grieve, David L. (2000a): Getting Things Right. *Journal of Forensic Identification* 2000/2. 229-241.

Grieve, David L. (2000b): No Free Lunch. *Journal of Forensic Identification* 2000/4. 426-434.

Grieve, David L. (2000c): Forest and Trees. *Journal of Forensic Identification* 2000/5. 538-544.

Grieve, David L.: Simon Says. *Journal of Forensic Identification* 2001/1. 85-97.

Gross, Samuel R. – O'Brian, Barbara – Hu, Chen – Kenedy, Edward H.: Rate of false conviction of criminal defendants who are sentenced to death. *PNAS* 111 (20) 2014. 7230-7235. <https://doi.org/10.1073/pnas.1306417111>

Guo, Gabe – Ray, Aniv – Izydorczak, Miles – Goldfeder, Judah – Lipson, Hod – Xu, Wen Yao: Unveiling intra-person fingerprint similarity via deep contrastive learning. *Science Advances*. Volume 10, Issue 2. 2024. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adi0329>

Gutowski, Steve: Error Rates in Fingerprint Examination: The View in 2006. *The Forensic Bulletin*, 2006 (Autumn), 18–19.

Haber, Lyn – Haber, Ralph N.: Scientific validation of fingerprint evidence under Daubert. *Law, Probability and Risk* 2008/7. 87–109. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgm020>

Haglund, William D.: A Technique to Enhance Fingerprinting of Mummified Fingers. *Journal of Forensic Sciences*. 1988/5. 1244-1248

Hahn, William – Ramotowski, Robert: Evaluation of a Novel One-Step Fluorescent Cyanoacrylate Fuming Process for Latent Print Visualization 2012/3. 279-298.

Halász Józsefné: A daktiloszkópia hatékonysága. *Belügyi szemle* 1985/1. 61-63.

Hamilton, James – DiBattista, John: Cyanoacrylate Ester – Latent Print from Murdered Body. *Fingerprint Whorld*, no. 41, 1985, pp. 18–19.

Hamm, Ernest D.: A Latent from Human Skin or is it...? *Fingerprint Whorld*, October 1988. 56–58.

Hársing László: Bevezetés a tudományelméletbe. Bíbor Kiadó, Miskolc. 1999.

Haszhacsih, F. I.: A világ megismerhetőségéről. Szikra, Budapest. 1950.

Hautzinger Zoltán: A kriminalisztikai ballisztika. In *Minúciák. Tanulmányok Tremmel Flórián professzor 60. születésnapjának tiszteletére*. Pécs. 2001. 161-171.

Hautzinger Zoltán: Gondolatok a kriminalisztika elméleti rendszeréről. *Jura*, 2019/1. 84-93.

Hayes, J. W. – Roberts, James: The Hayes-Roberts System for Latent Finger Print Identification. *Finger Print and Identification Magazine*, May 1968. 3-17.

Hawthorne, Mark R.: *Fingerprints – Analysis and Understanding*, CRC Press, Boca Raton, FL USA 2009.

Heindl, Robert: *System und Praxis der Daktyloskopie*. Vereinigung Wissenschaftlicher Verleger, Berlin und Leipzig, 1922. Hozzáférhető: https://archive.org/details/bub_gb_iuBWAAAAYAAJ/page/n5/mode/2up (2023. 08. 05.)

Heller Erik: A büntetettek személyazonosságának megállapítására szolgáló módszerek kérdéséhez. *Jogtudományi Közlöny* 1909/27. 237-238.

Henry, Edward R.: *Classification and Uses of Finger Prints*. George Routledge and Sons, London, 1900. Hozzáférhető: <https://galton.org/fingerprints/books/henry/henry-classification.pdf> (2024. 08. 05.)

Henry, Edward R.: *Classification and Uses of Finger Prints*. Fourth Edition. Published by His Majesty's Stationery Office, 1913. Hozzáférhető: <https://www.crime-scene-investigator.net/PDF/classification-and-uses-of-finger-prints-1913.pdf> (2024. 08. 05.)

Herschel, William J.: The Origin of Finger-Printing. Oxford University Press, London, 1916.

Heuschkel, Marie L. – Labudde, Dirk: Reconsideration of Bertillonage in the age of digitalisation: Digital anthropometric patterns as a promising method for establishing identity. Forensic Science International: Synergy. Volume 8, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.fsisyn.2023.100452>

Hinder, Steven J. – Watts, John F.: SIMS fingerprint analysis on organic substrates. Surface and Interface Analysis. 2010. 826-829. DOI 10.1002/sia.3497

Hoffer Lajos: A tettes felderítése ujjnyomok segítségével: Belügyi szemle 1981/8. 116-118.

Horváth András: A biztonságstudomány különböző megközelítései. Hadmérnök 2015/1. 5-10.

Horvath, Anita: Visualization of Latent Fingerprints on Fabrics Using Vacuum Metal Deposition. Journal of Forensic Identification 2022/3. 339-370.

Houck, Max M. – Siegel, Jay E.: Fundamentals of Forensic Sciences. Elsevier. Oxford, UK. 2010. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374989-5.00023-5>

Hrabecz József: A marxista-leninista elmélet és a politika egysége. Acta Academiae Paedagogicae Agriensis XVIII/5. Eger, 1987. 3-18.

Huang, Mengjun – Peng, Di: A rapid and dual-mode visualization of latent and bloody fingermarks using Cr- and Sb-codoped titanium dioxide nanoparticles. Journal of Materials Science 2021/3. 1-12. DOI: 10.1007/s10853-020-05651-x

Huber, R. R.: Expert witnesses. In defence of expert witnesses in general and of document examiners in particular. Criminal Law Quarterly, 2(3) 1959. 276-295.

Huber, R. R.: Expert witnesses. Criminal Law Quarterly, 2(4) 1960. 449-451.

Hughes, Graham: Losing Sight of the Shore. Journal of Forensic Identification 1998/5. 611-615.

Hutchins, Laura A.: Systems of Friction Ridge Classifications. In The Fingerprint Sourcebook. National Institute of Justice, Washington, D. C., USA. 2012. 5-1 – 5-25.

Ibolya Tibor: Az első magyar kriminalisztikai tankönyv és szerzője. Ügyészek Lapja 2012/2. 77-84.

Ibolya Tibor: A daktiloszkópia és a dánosi rablógyilkosság. Jogtörténeti Szemle 2013/2. 35-41.

Ibolya Tibor: Dr. Gábor Béla, a daktiloszkópia első magyar szakértője. In Ibolya Tibor: Kriminalisztikatörténeti tanulmányok, Patrocínium, Budapest, 2015. 46-63.

Ifa, Demian R. – Manicke, Nicholas E. – Dill L. Allison – Cooks, R Graham: Latent fingerprint chemical imaging by mass spectrometry. Science. 321/5890 (2008) 805. DOI: 10.1126/science.1157199

Illár Sándor (szerk.): Krimináltechnika. BM Könyvkiadó, Budapest. 1984.

Illés Mihály: Az áruló kéznyom. Csendőrségi Lapok 1940/4. 128-129.

Illston-Baggs, Gabrielle – Deacon, Paul – Nichols-Drew, Leisa – Farrugia, Kevin J.: Using Vacuum Metal Deposition to Detect Latent Fingermarks on Thermal Paper: A Pseudo-operational Trial. *Journal of Forensic Identification* 2022/2. 185-199.

Iwakami Etsuko – Uchigasaki Seisaku – Tie Jian.: Restoration of Fingerprints from a Mummified Cadaver. *Journal of Forensic Research* 2011 S6. 1-4. <http://doi.org/10.4172/2157-7145.S6-001>

Jaber, Nimer - Lesniewski, Adam – Gabizon, Hadar – Shenawi, Sanaa - Mandler, Daniel – Almog, Joseph: Visualization of Latent Fingermarks by Nanotechnology: Reversed Development on Paper—A Remedy to the Variation in Sweat Composition. *Angewandte Chemie*. Vol 51. Issue 49. 2012. 12224-12227. <https://doi.org/10.1002/anie.201205259>

Jackson, Graham – Jones, S. – Booth, G. – Champod, Christophe – Evett, Ian W.: The nature of forensic science opinion – a possible framework to guide thinking and practice in investigations and in court proceedings. *Science & Justice* 2006: 46. 33-44 [https://doi.org/10.1016/S1355-0306\(06\)71565-9](https://doi.org/10.1016/S1355-0306(06)71565-9)

Jakabné Kernács Mariann – Szabó-Nagy Zsuzsanna: Mark Twain, a világirodalom első ujjnyomat-szakértője. *Ügyészek Lapja* 2025/1. 53-62.

Jasuja, O. P. – Singh, Gagan Deep – Sodhi, G. S.: Small Particle Reagent: A Saponin-Based Modification. *Journal of Forensic Identification* 2007/2. 244-251.

Jiang Nanqiang (2020): 蒋南强: 唐朝万国来朝的繁荣景象, 从诗歌律法通婚历书游记得到全方位证明 („Jelenetek a virágzó Tang-korszakból, a költészettől a jogon, a vegyesházasságokon, az évkönyveken és útinaplókon át a tartózkodási igazolásig”)
Hozzáférhető: <https://www.163.com/dy/article/FRQUH27M0543I5ZM.html> (2023. 08. 05.)

Johnson, Brian T.: Advances in postmortem fingerprinting: Applications in disaster victim identification. *Journal of Forensic Sciences* 2024;00:1–9. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15513>

Jones, Naomi – Stoilovic, Milutin – Lennard, Chris – Roux, Claude: Vacuum metal deposition: Factors affecting normal and reverse development of latent fingerprints on polyethylene substrates. *Forensic Science International*, 115, 2001, 73–88. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(00\)00310-8](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(00)00310-8)

Jones, Naomi – Mansour, Danielle – Stoilovic, Milutin – Lennard, Chris – Roux, Claude: The influence of polymer type, print donor and age on the quality of fingerprints developed on plastic substrates using vacuum metal deposition. *Forensic Science International* 124 (2001) 167–177. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(01\)00593-X](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(01)00593-X)

Jones, Benjamin J. – Downham, Rory – Sears, Vaughn G.: Nanoscale analysis of the interaction between cyanoacrylate and vacuum metal deposition in the development of latent fingerprints

on low-density polyethylene. Journal of Forensic Science 2012/1. 196–200.
<https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01952.x>

Jurgens, Eline – Hainey, Ainsley – Shaw, Lynsey – Andries, Jan: Chemical Enhancement of Footwear Impressions in Blood Recovered from Cotton using Alginate Casts. Journal of Forensic Identification. 2015/3. 247–272.

Kaminar, Benjamin I.: Responding to PCAST-based attacks on forensic science. 2018.
<https://www.tdcaa.com/journal/responding-to-pcast-based-attacks-on-forensic-science/> (2025. 01. 28.)

Katona Gézané: Új módszerek a latens ujjnyomok előhívására és a koruk meghatározására. Bűnügyi Technikai Közlemények 1984. 209.

Kaur, Jaisleen – Dhall, Meenal: Useless or used less? Poroscopy: the evidence of sweat pores. Heliyon 2023/7. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17927>

Kármán Elemér: A bűnügyi nyilvántartás és büntető igazságszolgáltatásunk. Jogtudományi Közlöny 1908/47. 377-308.

Kármán Elemér: A csendőri nyomozás reformja. Jogtudományi Közlemények 1910/16. 133-135.

Kármán Elemér (1913a): A daktiloszkópia újabb eredményei. Jogtudományi Közlöny, 1913/4. 31–32.

Kármán Elemér (1913b): A daktiloszkópia újabb eredményei. Jogtudományi Közlöny, 1913/12. 103-105.

Kármán Gabriella: A szakvélemény hiteltérdemlősége a természettudományos fejlődés tükrében. (Bizalom a szakértői bizonyításban). Bizalom - Társadalom - Bűnözés. Kriminológiai Közlemények különkiadás. Bíbor kiadó, Miskolc, 2006. 83-87.

Kármán Gabriella: A kriminalisztikai szakértői bizonyítás. Doktori értekezés, Budapest, 2017. 129-131.

Kármán Gabriella: A kriminalisztikai szakértői bizonyítás. A hiteltérdemlőség építőkövei. Országos Kriminológiai Intézet, Budapest, 2019. ISBN 978-963-7373-27-5

Kassin, Saul M. – Dror, Itiel E. – Kukucka, Jeff: The forensic confirmation bias: Problems, perspectives, and proposed solutions. Journal of Applied Research in Memory and Cognition 2013/1. 42-52. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2013.01.001>

Katona Géza: A nyomok azonosítási vizsgálata a büntetőeljárásban. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest. 1965

Katona Géza: A kriminalisztika és a bűnügyi tudományok. Gondolatok a 21. század kriminalisztikájáról. BM Kiadó, Budapest. 2002.

Kent, Terry: Water content of latent fingerprints - Dispelling the myth. *Forensic Science International* 266. 2016. 134-138. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.05.016>

Kertész Imre (1964a): Az árulkodó ujjnyom. *Élet és Tudomány* 1964/19. 900-903.

Kertész Imre (1964b): A modern kriminalisztika műszerei. Szovjet találmány: ujjnyomat összehasonlító automata. *Magyar Rendőr*. 1964/44. 5.

Kertész Imre: Mark Twain és a daktiloszkópia. *Magyar Rendőr*. 1966/14. 10.

Kertész Imre: A kriminalisztikai azonosításelmélet néhány aktuális kérdése. *Bűnügyi Technikai Közlemények*, Budapest. 1972. 31-50.

Kertész Imre: A tárgyi bizonyítékok elmélete a büntetőeljárás jog és a kriminalisztika tudományában. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*, Budapest, 1972.

Kertész Imre: A kriminalisztika magyarországi előzményei. *Belügyi Szemle* 1974/1. 40-42.

Kertész Imre: A tudományos bizonyíték. *Belügyi Szemle*. 2002/11-12. 149-170.

Kiefer, Markus – Adams, Sarah C. – Zovko, Monika: Attentional sensitization of unconscious visual processing: Top-down influences on masked priming. *Advances in Cognitive Psychology*, 2012/8. 50-61.

Kirk, Paul L.: The Ontogeny of Criminalistics. *Jurnal of Criminal Law and Criminology*, 1963/2. 235-238.

King, Roberto S. P. – Hallett, Peter M. – Foster, Doug: Seeing into the infrared: A novel IR fluorescent fingerprint powder. *Forensic Science International*. 2015/4. 21-26. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.01.020>

King, William R.: The Effects of Differential Cyanoacrylate Fuming Times on the Development of Fingerprints on Skin. *Journal of Forensic Identification*. 2009/5. 537–544.

Kish, Paul Erwin – MacDonell, Herbert Leon: Absence of Evidence is not Evidence of Absence. *Journal of Forensic Identification* 1996/2. 160–164.

Kiss Ernő: Daktiloszkópia. Kézirat, évszám nélkül, feltehetőleg 1951.

Kiss Ernő: A daktiloszkópia előtt álló feladatok. *Rendőrségi szemle* 1953/4. 342-346.

Kiss Ernő: Egyes ujjnyomatfajták osztályozásának új módszere. *Rendőrségi szemle* 1955/6. 538-555.

Kiss Ernő: Az ujjnyomtöredékek felhasználása. *Rendőrségi szemle* 1957/7. 445-447.

Knaap, Wade – Turner, Jennifer – Gallant, Amber – Knaap, Lindsay: Fingerprinting a 2,500-Year-Old Egyptian Mummy. *Journal of Forensic Identification*. 2011/1. 4-15.

Knighting, Susan – Fraser, Joanna – Sturrock, Keith – Deacon, Paul – Bleay, Stephen – Bremner, David H.: Visualisation of fingermarks and grab impressions on dark fabrics using silver vacuum metal deposition. *Science & Justice* 2013/3. 309–314.
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2013.01.002>

Koehler, Jonathan J.: Fingerprint Error Rates and Proficiency Tests: What They are and Why They Matter. *Hastings Law Journal* 2008/5. 1077-1100.

Kołek-Kaczanowska, Emilia – Rogoża, Ewa – Drzewiecka, Katarzyna: Application of Ardrex, Safranin O and Basic Yellow 40 for contrasting latent fingerprints on both sides of adhesive tapes. *Problemy Kriministyki* 2013/3. 58-61.

Koós András – Tóth György: A BARTEX-AFIS 2000 automatikus ujj- és tenyérintézet-azonosító rendszer a győri rendőrségen. *Belügyi szemle* 2001/9. 109-117.

Kovács Gábor – Czebe András: Egyes kognitív, emberi tényezők szerepe a szakértői véleményalkotásban. *Belügyi Szemle* 2017/10. 89-103. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2017.10.7>

Kovács Gyula: Agyonhallgatott kriminalisták – Endrődy versus Pekáry. *Obsitos Detektívek Lapja* 2020/1-4. 39-44.

Kunkler, Kimberly S. – Roy, Tiffany: Reducing the impact of cognitive bias in decision making: Practical actions for forensic science practitioners. *Forensic Science International: Synergy* 2023/7:100341. <https://doi.org/10.1016/j.fsisyn.2023.100341>

Laczkóné Keresztei Krisztina: A daktiloszkópiai azonosítás fejlődése és jelentősége a kriminalisztikában. *Forenzikus Füzetek* 3., 2024. 11-20.

Lail, H. - Youker, G.: Fingerprinting by Electronography. *Forensic Science*, 1975/2. 145-146.
[https://doi.org/10.1016/0300-9432\(75\)90361-1](https://doi.org/10.1016/0300-9432(75)90361-1)

Lakatos János (szerk.): *Kriminalisztikai alapismeretek*. Rendőrtiszti Főiskola, Budapest, 2005.

Langenburg, Glenn: Pilot Study: A Statistical Analysis of the ACE-V Methodology - Analysis Stage. *Journal of Forensic Identification* 2004/1. 64-79.

Langenburg, Glenn: A Performance Study of the ACE-V Process: A Pilot Study to Measure the Accuracy, Precision, Reproducibility, Repeatability, and Biasability of Conclusions Resulting from the ACE-V Process. *Journal of Forensic Identification* 2009/2. 219-257.

Langenburg, Glenn – Champod, Christophe – Wertheim, Patt: Testing for Potential Contextual Bias Effects During the Verification Stage of the ACE-V Methodology when Conducting Fingerprint Comparisons. *Journal of Forensic Sciences* 2009/3. 571-582.
<https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01025.x>

Langenburg, Glenn – Champod, Christophe: The GYRO System – A Recommended Approach to More Transparent Documentation. *Journal of Forensic Identification* 2011/4. 373-384.

LaPorte, Gerald M.: Wrongful Convictions and DNA Exonerations: Understanding the Role of Forensic Science. 2017. <https://nij.ojp.gov/topics/articles/wrongful-convictions-and-dna-exonerations-understanding-role-forensic-science> (2025. 01. 28.)

Laskowski, Gregory E.: re: The Use of Embalming Fluids in the Restoration of Mummified Fingers, S. Cook, JFI 46(5). Journal of Forensic Identification 1997/1. 18-19.

László János: Ujjnyomrögzítés vizes felületről. Belügyi Szemle 1982/3. 53.

Lawley, Rodney: Application of Amido Black Mixture for the Development of Blood-based Fingerprints on Human Skin. Journal of Forensic Identification. 2003/4. 404-408.

Lázár Bertalan: A daktiloszkópiai nyilvántartás korszerűsítése. Belügyi Szemle 1970/5. 15-22.

Li Xiaojun (2021): 李孝君: 指纹识别技术的前世今生 (The Past and the Present of the Fingerprint Identification Technology)
https://www.ggj.gov.cn/gzdt/ggjgzdt/hqzzs/zgighq/2021/202104/202106/t20210622_32740.htm (2024. 08. 05.)

Lee, Henry C. – Gaensslen, Robert E.: Cyanoacrylate Fuming. Identification News. 1984/6. 8-14.

Lee, Henry C. – Gaensslen, Robert E.: Advances in Fingerprint Technology. CRC Press, Boca Raton, FL US. 2001.

Lenin: Materializmus és empiriokriticizmus. Lenin összes művei 18. Kossuth Kiadó, Budapest. 1964.

Leo, William F.: Distortion Versus Dissimilarity in Friction Skin Identification. Journal of Forensic Identification 1998/2. 125-129.

Locard, Edmund: L'enquete criminelle et les methodes scientifique. Paris, Ernest Flammarion. 1920.

Loewenhagen, Christine: A Comparison of Usable Latent Fingerprints in Dust: Electrostatic Dust Print Lifter Versus Magna Powder. Journal of Forensic Identification 2013/3. 263-273.

Lontai Márton – Kosztia Sándor: Az intézményi szakértés kihívásai a technológiai fejlődés tükrében. Ügyészek Lapja 2023/5-6. 75-90.

Lontai Márton – Pamzsav Horolma – Petrétei Dávid (2024a): A szakértői elfoglaltság a büntetőügyekben I. rész. Belügyi Szemle 2024/12. 2349-2364. <https://doi.org/10.38146/bsz-ajia.2024.v72.i12.pp2349-2364>

Lontai Márton – Pamzsav Horolma – Petrétei Dávid (2024b): Mesterséges intelligencia a törvényszéki tudományokban. Revolúció vagy invázió? I. rész. Belügyi Szemle 2024/4. 577-592. <https://doi.org/10.38146/BSZ-AJIA.2024.v72.i4.pp577-592>

Lontai Márton – Pamzsav Horolma – Petrétei Dávid (2024c): Mesterséges intelligencia a törvénytudományokban. *Revolúció vagy invázió? II. rész. Belügyi Szemle* 2024/8. 1355-1369. <https://doi.org/10.38146/bsz-ajia.2024.v72.i8.pp1355-1369>

Lontai Márton – Pamzsav Horolma – Petrétei Dávid: A szakértői elfoglaltság a büntetőügyekben II. rész. *Belügyi Szemle* 2025/1. 159-179. <https://doi.org/10.38146/BSZ-AJIA.2025.v73.i1.pp159-179>

Lynch, Michael: God's signature: DNA profiling, the new gold standard in forensic science. *Endeavour* 2003/2. 93-97. [https://doi.org/10.1016/S0160-9327\(03\)00068-1](https://doi.org/10.1016/S0160-9327(03)00068-1)

Marx, Karl: A tőke. Első kötet. Marx és Engels Válogatott művei II. Kossuth Kiadó, Budapest. 1964. 62-399.

Mashiko, Kenzo – German, Edward – Motojima, Kenji – Colman, Charles D.: RTX: A New Ruthenium Tetroxide Fuming Procedure. *Journal of Forensic Identification*. 1991/6. 429–436.

Mashiko, Kenzo – Miyamoto, Takashi: Latent Fingerprint Processing by the Ruthenium Tetroxide Method. *Journal of Forensic Identification*. 1998/3. 279–290.

Mazurak, Magdalena – Kusa, Jacek: Jan Evangelista Purkinje: A Passion for Discovery. *The Texas Heart Institution Journal* 2018/1. 23–26. <https://doi.org/10.14503/THIJ-17-6351>

McKasson, Steve: Think Therefore I Probably Am. *Journal of Forensic Identification* 2001/3. 217–221.

Menzel, Roland E.: Detection of Latent Fingerprints by Laser-Excited Luminescence. *Analytical Chemistry*, 1989/8. 557A–561A

Menzel, Roland E.: On the Identification of Fingerprints. *Journal of Forensic Identification* 1997/1. 29-33.

Merck Melinda D. (ed.): *Veterinary Forensics: Animal Cruelty Investigations*. Wiley-Blackwell. 2013.

Miko Sándor: Ujjlenyomatok azonosítása az ókorban I. *Kaleidoscope: művelődés-, tudomány- és orvostörténeti folyóirat*, 2023. 27. 6-12. <https://doi.org/10.17107/KH.2023.27.2>

Milenkovica, Ivana – Algarra, Manuel – Alcoholado, Cristina – Cifuentes, Manuel – Lázaro-Martínez, Juan M. – Rodríguez-Castellón, Enrique – Mutavdžić, Dragosav – Radotića, Ksenija – Bandosz, Teresa J.: Fingerprint imaging using N-doped carbon dots. *Carbon*. Vol. 144. 2019. 791-797. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2018.12.102>

Milne, Robert: The Development of a Wireless Electrostatic Mark Lifting Method and its use at Crime Scenes. *Journal of Forensic Identification* 2012/2. 154-164.

Minataka, Kumagusu (1896): The Antiquity of the Finger-Print Method. *Nature* 53, 317–318 <https://doi.org/10.1038/053317e0>

Mitchell, Charles A.: Detection of Fingerprints on Documents. *Analyst* 1920 (45) 127.

Mnookin, Jennifer L.: Fingerprints: Not a Gold Standard. *Issues in Science and Technology* 20, no. 1. 2003. <https://issues.org/mnookin-fingerprints-evidence/> (2024. 09. 30.)

Mnookin, Jennifer L. (2008a): The Validity of Latent Fingerprint Identification: Confessions of a Fingerprinting Moderate. *Law Probability and Risk* 2008/7. 127–141. <https://doi.org/10.1093/LPR/MGM022>

Mnookin, Jennifer L. (2008b): Of black boxes, instruments, and experts: Testing the validity of forensic science. *Episteme*. 2008/5. 343-358. <https://doi.org/10.3366/E1742360008000440>

Mnookin, Jennifer L.: The Courts, the NAS, and the Future of Forensic Science. *Brooklyn Law Review* 2010/4. 1209-1275.

Moenssens, Andre A. – Meagher, Stephen B.: Fingerprints and the Law. In McRoberts, Alan (2012): *The Fingerprint Sourcebook*. National Institute of Justice, Washington D. C. USA. 13-17 – 13-22.

Molnár László: Hazugság-manipuláció: a nukleáris energia esete. In Laczkó Sándor (szerk.): *Lábjegyzetek Platónhoz 12. A hazugság*. Státus Kiadó, Szeged, 2014. 510-516.

Moret, Sébastien – Bécue, Andy: Single-Metal Deposition for Fingerprint Detection – A Simpler and More Efficient Protocol. *Journal of Forensic Identification* 2015/2. 118–137.

Morgan, Lee O. – Johnson, Marty – Cornelison, Jered – Isaac, Carolyn – deJong, Joyce – Prahlow, Joseph A.: Two Novel Methods for Enhancing Postmortem Fingerprint Recovery from Mummified Remains. *Journal of Forensic Sciences* 2019. 2. 602-606. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13876>

Morgan, John: Wrongful convictions and claims of false or misleading forensic evidence. *Journal of Forensic Sciences* 2023 (68) 908-961. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15233>

Morgan, John: Current state of forensic science improvement in the United States: Lessons from wrongful convictions. *Forensic Science Review* 36, 2024. 41-54.

Morton, Edward A.: Emergency! *Journal of Forensic Identification* 2002/4. 250-251.

Moses, Kenneth R.: Automated Fingerprint Identification System (AFIS). In McRoberts, Alan (2012): *The Fingerprint Sourcebook*. National Institute of Justice, Washington D. C. USA. 6-1 – 6-33.

Mozayani, Ashraf – Noziglia, Carla (ed): *The Forensic Laboratory Handbook: Procedures and Practice*. Humana Press Inc., Totowa, NJ. 2006.

Müller Antal: *Fizikai megismerés és dialektikus materialista természetfelfogás*. Kossuth Könyvkiadó, Budapest. 1974.

Müller Antal: *Kölcsönhatás és meghatározottság*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1979.

Munroe, Richard G.: Latent Fingerprint Development on a Cement Matrix. Canadian Society of Forensic Science Journal 1994/1. 1-4.

Mustonen, Virpi – Hakkarainen, Kai – Tuunainen, Juha – Pohjola, Pasi: Discrepancies in expert decision-making in forensic fingerprint examination. Forensic Science International. 254 (2015) 215-226. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.07.031>

Nawrocka-Świątkowiak, Marta – Banasiak, Piotr – Wydra, Jędrzej: Reliability of fingerprint experts in extracting and evaluating minutiae in individualization tests of fingerprint traces. Journal of Forensic and Legal Medicine (115) 2025, 102943. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2025.102943>

Nielson, John P.: Are You Dead? Thake This Test and Find Out. Journal of Forensic Identification 2003/1. 1-7.

Nogel Mónika: Az igazságügyi szakértői vélemények hiteltérdeklősége a büntetőeljárásban. Doktori értekezés, Pécs, 2018. 84-86.

Nyilas Károly – Gönczi András: Az axialis triradiusok száma a rétközi gyermekeknél. Acta Academiae Paedagogicae Nyíregyháziensis 1987. 5-7.

Nyilas Károly – Medveczky Annamária: A négyujjas redő, a Sydney-redő, valamint a szekunder redők gyakorisága a rétközi gyermekeknél. Acta Academiae Paedagogicae Nyíregyháziensis 1987. 9-15.

Oblak, Tim – Haraksim, Rudolf – Beslay, Laurent – Peer, Peter: Probabilistic Fingerprint Quality Assessment with Quality Region Localisation. Sensors 2023, 23(8), 4006; <https://doi.org/10.3390/s23084006>

Ogunlana, Oluwatayo Samuel: A Comparative Study of Fingerprint Individuality Models. International Journal of Computer Applications 2021/5., 40-47. <https://doi.org/10.5120/ijca2021921322>

Ökrös, Sándor: The Heredity of Papillary Patterns. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1965.

Olsen, Robert D. – Lee, Henry C.: Identification of Latent Prints. In Lee, Henry C. – Gaensslen, R. E.: Advances in Fingerprint Technology. CRC Press, Boca Raton, FL US, 2001. 41-61.

Omar, Muhammad Yusof – Ellsworth, Laura: Possibility of using fingerprint powders for development of old fingerprints. Sains Malays. 2012/4. 499–504.

Ojena, Stephen M.: Recovering Dirt Fingerprints from Cadavers. Journal of Forensic Identification. 2013/6. 642–651.

Osterburg, James W. – Parthasarathy, T. – Raghaven, T. E. S. – Sclove, Stanley L.: Development of a Mathematical Formula for the Calculation of Fingerprint Probabilities Based on Individual characteristics. Journal of American Statistical Association 72(360a), 1977. 772–778. <https://doi.org/10.1080/01621459.1977.10479954>

P. Kovácsné Dr. Wittmann Gizella: A filozófia metodológiai funkciója. In Elek Tibor (szerk.): A természettudományos megismerés ismeretelméleti kérdései. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1972. 73-143.

Papp Miklós: A négyujjredő gyakorisága néhány hazai populációban. *Anthropologiai Közlemények* 8. 1964. 127-133.

Perrow, Charles: *Normal Accident. Living with High-Risk Technologies*. Basic Books, New York. 1984.

Petrétei Dávid – Angyal Miklós: Hol tart ma a kriminalisztika ontogenezise? *Magyar Jog*. 2018/1. 51–57.

Petrétei Dávid: Gondolatok a helyszíni krimináltechnika egyes elméleti és gyakorlati kérdéseiről. *Belügyi Szemle* 2013/10. 34-64.

Petrétei Dávid: Ujjnyomok rögzítése emberi bőrről. *Belügyi Szemle* 2015/11. 163-179.
<https://doi.org/10.38146/BSZ.2015.11.11>

Petrétei Dávid: A vérnymelemzés mint a kriminalisztika innovatív eszköze. *Belügyi Szemle* 2017/2. 100-129.

Petrétei Dávid: Daktiloszkópiai nyomatok rögzítése élő személyekről és holttestekről. *Magyar Bűnüldöző* 2018/2. 9-19.

Petrétei Dávid – Angyal Miklós: Hol tart ma a kriminalisztika ontogenezise? *Magyar Jog*, 2018/1. 51-57.

Petrétei Dávid: Fogaink és a kriminalisztika. *Pécsi Határőr Tudományos Közlemények XXI*. 2019. 161-166.

Petrétei Dávid: Gondolatok a kriminalisztikai azonosításelméletről. *Belügyi Szemle* 2020/2. 7-22. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2020.2.1>

Petrétei Dávid: Nyomelmélet és nyomtan a 21. században. *Belügyi Szemle* 2022/5. 961–981.
<https://doi.org/10.38146/BSZ.2022.5.5>

Petrétei Dávid (2023a): Elsők a daktiloszkópiában. *Rendőrségi Tanulmányok* 2023/4. 4-21.
<https://doi.org/10.53304/RT.2023.4.01>

Petretei, David (2023b): The Siege of the Fingerprint Comparison. In: Czenczer, Orsolya; Kovács, Gábor; Mészáros, Bence (szerk.) *I. Ludovika International Law Enforcement Research Symposium Conference Proceedings*. Magyar Rendészettudományi Társaság, Budapest, 2023. ISBN 978-615-6456-14-4. 151-159.

Petrétei Dávid (2023c): A szakértői „üzemmódok”. *Pécsi Határőr Tudományos Közlemények XXV.*, 2023. 301-308.

Petrétei Dávid: A kevermes kő. *Forenzikus Füzetek* 3., 2024. 4-10.

Petrétei Dávid (2025a): Reflexió Czebe András Adalékok a daktiloszkópai azonosítás elméletéhez című könyvére. Büntetőjogi Szemle 2025/1. 97-100.

Petrétei, David (2025b): Fingerprints in ancient China. A mini-review. Forensic Science Review 2025/1. 45-50. PMID: 39893154

Petrétei Dávid (2025c): Katona Géza és a daktiloszkópia. Forenzikus Füzetek 4. 2025. 181-184.

Philipson, David – Bleay, Stephen: Alternative Metal Processes for Vacuum Metal Deposition. Journal of Forensic Identification 2007/2. 252-273.

Plese, Cara A. – Exline, David L. – Stewart, Shona D.: Improved Methods of Visible Hyperspectral Imaging Provide Enhanced Visualization of Untreated Latent Fingerprints. Journal of Forensic Identification. 2010/6. 603-618.

Poletti, Tais – Berneira, Lucas M. – Bueno, Danielle T. – da Silva, Caroline C. – da Silva, Robson – Pereira, Claudio M.P.: Chemical evaluation and application of cinnamaldehyde-derived curcumins as potential fingerprint development agents. Talanta Open 2022/6. <https://doi.org/10.1016/j.talo.2022.100133>

Polson, Cyril John: Finger Prints and Finger Printing: An Historical Study. Journal of Criminal Law and Criminology 1951/5. 690-704.

Porpáczy Gyula: Sorozatos betörések kiderítése ujjnyom alapján. Csendőrségi Lapok 1934/23. 725-727.

Porta, Davide – Maldarella, Monica – Grandi, Marco – Cattaneo, Cristina: A New Method of Reproduction of Fingerprints from Corpses in a Bad State of Preservation Using Latex. Journal of Forensic Sciences. 2007. 6. 1319-1321. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00557.x>

Prabakaran, Eswaran – Pillay, Kriveshini: Synthesis and characterization of fluorescent N-CDs/ZnONPs nanocomposite for latent fingerprint detection by using powder brushing method. Arabian Journal of Chemistry. 2020/13. 3817–3835. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2019.01.004>

Prabakaran, Eswaran – Pillay, Kriveshini: Nanomaterials for latent fingerprint detection: a review. Journal of Material Research and Technology. 2021/12. 1856-1885. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.03.110>

Principe, Andrew H. – Verbeke, Donald J.: Fingerprinting of the Deceased by the Dusting-Tape Method. Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science 439. 1972. 439-443

Pyrek, Kelly M.: Forensic Science Under Siege: The Challenges of Forensic Laboratories and the Medico-Legal Investigation System. Academic Press, Amsterdam. 2007.

Qiu, Zijie – Hao, Bin – Gu, Xingguo – Wang, Zhaoyu – Xie, Ni – Lam, Jacky W. Y. – Hao, Hongxia – Tang, Ben Zhong: A general powder dusting method for latent fingerprint development based on AIEgens. Science China Chemistry. 2018/8. 966-970. <https://doi.org/10.1007/s11426-018-9280-1>

Quinche, Nicolas – Margot, Pierre: Coulier, Paul-Jean (1824–1890): A Precursor in the History of Fingerprint Detection and Their Potential Use for Identifying Their Source (1863). *Journal of Forensic Identification* 2010/2. 129-134.

Quintilian: The declamations of Quintilian being an exercitation or praxis upon his XII books concerning the institution of an orator. Translated (from the Oxford Theatre edition) into English, by a learned and ingenious hand. London, 1686.

Hozzáférhető:

<https://quod.lib.umich.edu/e/eebo2/A56915.0001.001/1:11?rgn=div1;view=fulltext> (2025. 08. 05.)

Rajs, Nora – Harush-Brosh, Yinon – Raisch, Ron – Arancibia, Yakobi Ravit – Zoabi, Amani – Golan, Nevet Guy – Shpitzen, Moshe – Wiesner, Sarena – Levin-Elad, Michal – Kaplan, Tommy – Margulis, Katherine: Determining time since deposition of latent fingerprints on forensic adhesive tape using ultrafast DESI-MS and machine learning. *Scientific Reports*, Vol. 15. 18413. 2025 <https://doi.org/10.1038/s41598-025-02639-y>

Rauss, Karsten – Pourtois, Gilles (2013): What is Bottom-Up and What is Top-Down in Predictive Coding? *Frontiers in Psychology*, 2013; 4: 276. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3656342/>

Reidy, Selina – Harris, Ryan – Gwinnett, Claire – Reel, Sarah: Planning and developing a method for collecting ground truth data relating to footwear mark evidence. *Science & Justice* 2022; 62 632–643 <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2022.09.006>

Ricci, Camilla – Phiriyavityopas, Phiraporn – Curum, Nicholas Curum – Chan, K. L. Andrew – Jickells, Sue – Kazarian, Sergei G.: Chemical Imaging of Latent Fingerprint Residues. *Applied Spectroscopy*. 2007/5. 514-522. doi: 10.1366/000370207780807849.

Richards, Debra A. – Thomas, Jacob R.: Nonporous Fluorescent Dye Stains: A Comparative Analysis. *Journal of Forensic Identification* 2014/3. 239-254.

Ridegh Rajmond – Olchváry-Milvius Attila: Bűnügyi nyomozástan. Hornyánszky Könyvnyomda, Budapest, 1936.

Rimmasch, Paul: Scientific Validation of Friction Ridge Analysis: A Case for Empiricism. *Journal of Forensic Identification* 2014/1. 1-12.

Ristenbatt, Ralph R. – Hietpas, Jack – De Forest, Peter R. – Margot, Pierre A.: Traceology, Criminalistics, and Forensic Science. *Journal of Forensic Science* 2022/1. 28–32. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14860>

Robb, Kiera – Deacon, Paul – Fordyce, Laura – Fennessy, Rebecca – Farrugia, Kevin J.: Evaluation of a Hot Print System for the development of latent fingerprints on thermal paper: A pseudo-operational trial. *Science & Justice* 2020/1. 72-78. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2019.08.003>

Romanek József: Az automatikus ujjnyomat-azonosító rendszerről. *Rendészeti szemle* 1993/6. 57-61.

Romanek, Jozsef: Letter to the Editor. *Journal of Forensic Identification* 1999/6. 717-718.

Romanek József – Solymosi Józsefné – Tauszik Nagyezsda (2004): *Daktiloszkópia 1904-2004*. BM Duna Palota és Kiadó, Budapest. 2004.

Romanek József: A bűnügyi technikai munka lehetőségei a daktiloszkópiában. *Rendészeti szemle* 2007/10. 122-123.

Ronde, Anouk de – Aken, Marja von – Puit, Marcel de – Poot, Christianne de (2019a): A study into fingermarks at activity level on pillowcases. *Forensic Science International* 295. 2019., 113–120. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.11.027>

Ronde, Anouk de – Kokshoorn, Bas – Poot, Christianne de – Puit, Marcel de (2019b): The evaluation of fingermarks given activity level propositions. *Forensic Science International* 302. 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.109904>

Saks, Michael J. – Koehler, Jonathan J.: The Individualization Fallacy in Forensic Science Evidence. *Vanderbilt Law Review* 61, 2008. 199–219.

Saks, Michael J.: The Legal and Scientific Evaluation of Forensic Science (Especially Fingerprint Expert Testimony). *Seton Hall Law Review* 33. 2003. 1167-1187

Salares, V. R. – Eves, C. R. – Carey, P. R.: On the Detection of Fingerprints by Laser Excited Luminescence. *Forensic Science International*. (14) 1979. 229-237.

Sampson, William C. – Sampson, Karen L.: Recovery of Latent Prints from Human Skin. *Journal of Forensic Identification*. 2005/3. 362–385.

Sándorné Kovács Judit – Gál Tamás: Kriminálisztikai mikroméretű anyagmaradványok a szakértői bizonyításban. *Belügyi Szemle*. 2002/11-12. 137-148.

Sanfilippo, Philip – Richards, Austin Richards – Nichols, Heidi: Reflected Ultraviolet Digital Photography: The Part Someone Forgot to Mention. *Journal of Forensic Identification*. 2010/2. 181-198.

Saroa, Jagjeet Singh – Sodhi, G. S. – Garg, Rakesh K.: Evaluation of Fingerprint Powders. *Journal of Forensic Identification*. 2006/2. 186-197.

Saviano, Jeffrey D.: Obtaining Identifiable Fingerprints from Mummified Hands: Two Quick and Accurate Methods. *Journal of Forensic Identification*. 2000/1. 13-19

Scallen, Eileen A.: A Guide to Expert Testimony for Climate Scientists. Mitchell Hamline School of Law, 2013. <https://mitchellhamline.edu/wp-content/uploads/sites/44/2013/08/A-Guide-to-Expert-Testimony-for-Climate-Scientists.07.31.13.pdf>

Schmidt, Christopher W. – Nawrocki, Stephen P. – Williamson, Matthew A. – Marlin, Donnell C.: Obtaining Fingerprints from Mummified Fingers: A Method for Tissue Rehydration Adapted from the Archeological Literature. *Journal of Forensic Science*. 2000/4. 874-875.

Schmitt, Rainer M. – Scott, Walter G. – Irving, Richard D. – Arnold, Joe – Bardon, Charles – Halper, Daniel – Parker, Lawrence: Ultrasonic imaging of fingerprints using acoustical impediography. Proceedings of the IEEE Ultrasonics Symposium 2004. 1:680 – 688
<https://DOI.org/10.1109/ULTSYM.2004.1417814>

Scheriber Dániel: Daktiloszkópia. Arany János Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, 1925

Schultheiss, Eberhardt – Kreuter, N. – Boni, V.: High-Resolution Medium Infrared Imaging in Forensics – Operation Principles and First Results in Dactyloscopy. Journal of Forensic Identification. 2020/2. 186-204.

Sellye Ferenc: A kriminalisztika alapételei. Arany János Nyomda, Budapest, 1936.

Shaler, Robert C.: Crime Scene Forensics. A Scientific Method Approach. CRC Press, Boca Raton FL US. 2012. <https://doi.org/10.1201/b11595>

Sharma, Siddharatha – Shrestha, Rijen – Krishan, Kewal – Kanchan, Tanuj: Sex estimation from fingerprint ridge density: a review of literature. Acta Biomedica 2021/5., e2021366.
<https://doi.org/10.23750/abm.v92i5.11471>

Shipman, Joshua: Evaluation of Vacuum Metal Deposition: Fingerprint Development on Plastic, Gloves, Handguns, and Live Ammo. Journal of Forensic Identification 2021/2. 119-141.

Si Naj An: Vízparti történet I-III. Európa Könyvkiadó, Budapest, 1977.

Siegel, Sandra D.: A Modified Iodine-Fuming Method. Journal of Forensic Identification 2007/3. 378-382.

Simons, Allyson A.: Technical Working Group on Friction Ridge Analysis, Study, and Technology (TWGFAST) Guidelines. Journal of Forensic Identification 1998/2. 147-162.

Simons, Daniel J. – Chabris, Christopher F.: Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events. Perception, Vol 28, 1999. 1059-1074.

Singh, Surender Pratap: Development of Latent Finger Prints on Human Skin: A Review. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). 2020/6. 1192-1198.

Singlaa, Nancy – Kaurb, Manvjeet – Sofatc, Sanjeev: Latent Fingerprint Database Using Reflected Ultra Violet Imaging System. Procedia Computer Science 167 (2020) 942–951.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.393>

Sodhi, G. S. – Kaur, Jasjeet: The forgotten Indian pioneers of fingerprint science. Current Science 2005/1. 185-191.
<https://web.archive.org/web/20050208112115/http://www.ias.ac.in/currsci/jan102005/185.pdf>

Soltész Imre: Útmutatás a bűnügyi nyomozás alkalmával követendő eljárásra nézve a M. Kir. Csendőrség számára. Palladis, Budapest, 1924.

Solymosi Józsefné: A magyarországi AFIS-rendszer. Rendészeti Szemle 1993/7. 48-51.

Solymosi Józsefné: A Printrak-AFIS-rendszer hatéves működéséről. Belügyi Szemle 1999/10. 109-114.

Solymosi Józsefné – Tauszik Nagyezsda: A daktiloszkópia változatlan hatékonyságáról; Belügyi Szemle, 2006. évi 5. szám, 91-99.

Solymosi Józsefné – Tauszik Nagyezsda: Az ujjnyom individualitásáról. Rendészeti Szemle 2007/6. 20-31.

Sonderegger, Bernhard – Peter, Martin Urs: 1913-2013 The Fingerprint – 100 Years in the Service of The Swiss Confederation. Federal Office of Police, Bern, 2013.

Song Ci: Egy kínai halottkém feljegyzései. Quattrocento, Budapest, 2013.

Souviron, Richard – Haller, Leslie: Bite mark evidence: bite mark analysis is not the same as bite mark comparison or matching or identification. Journal of Law and Biosciences. 2017/3. 617-622. <https://doi.org/10.1093/jlb/lxx026>

Speckels, Carl: Can ACE-V be validated? Journal of Forensic Identification 2011/3. 201-209.

Spedding, D.: Detection of Latent Fingerprints with 35SO₂. Nature 229, 1971. 123–124. <https://doi.org/10.1038/229123a0>

Stacey, Robert B.: A Report on the Erroneous Fingerprint Individualization in the Madrid Train Bombing Case. Journal of Forensic Identification 2004/6. 706-720.

Starr, Douglas: The Bias Hunter. Itiel Dror is determined to reveal the role of bias in forensics, even if it sparks outrage. Science, Vol 376, Issue 6594. 2022. 686-690. <https://doi.org/10.1126/science.adc9480>

Steele, Charles A. – Hines, Mason – Rutheford, Lara – Wheeler, Andrew W.: Forced Condensation of Cyanoacrylate with Temperature Control of the Evidence Surface to Modify Polymer Formation and Improve Fingerprint Visualization. Journal of Forensic Identification 2012/4. 335-348.

Steiner, Romain – Bécue, Andy: Effect of water immersion on multi- and mono-metallic VMD. Forensic Science International 283 (2018) 118–127 <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.12.020>

Stevenage, Sarah V. – Pitfield, Christy: Fact or friction: Examination of the transparency, reliability and sufficiency of the ACE-V method of fingerprint analysis. Forensic Science International 267. 2016. 145-156. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.08.026>

Stiefel, Chana 2012: Fingerprints: Dead People Do Tell Tales. Enslow Publishers, Inc., Berkeley Heights, NJ USA.

Stoney, David A.: Measurement of Fingerprint Individuality. In Lee, Henry C. – Gaensslen, R. E.: Advances in Fingerprint Technology. CRC Press, Boca Raton, FL US, 2001. 327-387.

Sun Weizu: 孙慰祖: 中国古代封泥全集 (The Complete Collection of Ancient China's Clay Seals). 吉林美術出版社 (Jilin Art Publishing) 2022. ISBN 9787557562069

Swofford, Henry J.: Individualization Using Friction Skin Impressions: Scientifically Reliable, Legally Valid. *Journal of Forensic Identification* 2012/1. 62-79.

Swofford, Henry J. – Kovalchick, Amaliya T.: Fingerprint Powders: Aerosolized Application Revisited. *Journal of Forensic Identification*. 2012/2. 109-128.

Swofford, Henry J.: The Emerging Paradigm Shift in the Epistemology of Fingerprint Conclusions. *Journal of Forensic Identification* 2015/3. 201-213

Szabó Gábor: Egy betöréses lopás kiderítése a daktiloszkópia segítségével. *Csendőrségi Lapok* 1926/22. 754-755.

Szalai István – Fekete Lajos: Ujjnyomok előhívása porozás útján. *Rendőrségi szemle* 1962/3. 253-261.

Szathmáry Eörs – John Maynard Smith: A földi élet regénye. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2012.

Székely J. Gábor: Paradoxonok a véletlen matematikájában. Typotex, Budapest. 2004.

Székely Vladimir: Az ujjnyom. *Közbiztonság* 1907. 309-310.

Szentgyörgyi László: A bűnözők próbálkozásai ujjnyomatuk megváltoztatására. *Belügyi szemle* 1965/3. 115-121.

Szentgyörgyi László: A bűncselekmény helyszínén rögzített ujjnyomok keresése a tízujjas gyűjteményben. *Belügyi szemle* 1975/6. 84-88.

Szigeti József: Azonosság és nem-azonosság azonossága. *Magyar Filozófiai Szemle* 1998/4-6. 445-507.

Szigetvári Oszkár: A magyar bűnügyi nyilvántartás kezdete. In Parádi József (szerk.): Ünnepi parergák Boda József 65. születésnapja tiszteletére. 2018. 169-180. Hozzáférhető: <http://real.mtak.hu/91239/> (2025. 08. 05.)

Szigetvári Oszkár: A fővárosi rendőrség detektívtestülete 1885-1918. In Parádi József (szerk.): Ünnepi tanulmányok Ernyes Mihály 65. születésnapja tiszteletére. 2016. 133-162. Hozzáférhető: http://real.mtak.hu/134777/1/Salutem-3_133-162.pdf (2025. 08. 05.)

Szladek Barna: Nyomozóink. *Csendőrségi Lapok*, Budapest, 1932. augusztus 1. 474-477.

Tahtouh, Mark – Kalman, John R. – Roux, Claude – Lennard, Chris – Reedy, Brian J.: The Detection and Enhancement of Latent Fingermarks Using Infrared Chemical Imaging. *Journal of Forensic Science*. 2005/1. 1-9.

Tartsányi (Schreiber) Dániel: A személyleírás és daktiloszkópia a belgrádi bűnügyi értekezleten. *Magyar Rendőr* 1936. 371-372., 399-400., 422-424.

Tauszik Nagyezsda – Tóth György: Az ujjnyomatminták szimmetriájának törvényszerűségei és ezek felhasználása a kriminalisztikai gyakorlatban. *Belügyi szemle* 1986/11. 112-118.

Tauszik Nagyezsda – Tóth György: A tenyérynymatok dermatoglyphiai sajátosságokon alapuló osztályozási rendszere. *Belügyi Tudományos Közlemények* 1. 1988. 91-124.

Terbe Ernő: A daktiloszkópiai nyilvántartás fejlesztési lehetőségeiről. *Belügyi szemle* 1980/10. 63-68.

Thomson, William C.: Commentary on: Curley LJ, Munro J, Lages M, MacLean R, Murray J. Assessing cognitive bias in forensic decisions: a review and outlook. *J Forensic Sci* doi: 10.1111/1556-4029.14220. *Journal of Forensic Science* 2020/2. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14272>

Timmerman, Greta M. M. – Docter, Daniel – Kraus, Bart L.M. – Hanemaaijer-van der Veer, Jermo – Oostra, Roelof-Jan – De Bakker, Bernadette S.: Exploring micro-CT as a novel approach for postmortem fingerprint identification. *International Journal of Legal Medicine*. 2026. <https://doi.org/10.1007/s00414-026-03760-x>

Tóth György: A daktiloszkópiai azonosítás feltételeiről. *Belügyi szemle* 1979/6. 93-96.

Tóth György: Egy számítógépes daktiloszkópiai nyilvántartás. *Belügyi szemle* 1986/6. 110-115.

Tovar, Robert M.: The Use of Electrostatic Equipment to Retrieve Impressions from the Human Body. *Journal of Forensic Identification*. 2004/5. 530-533.

Tremmel Flórián: Bizonyítékok a büntetőeljárásban. Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 2006.

Triplett, Michele – Cooney, Lauren: The Etiology of ACE-V and its Proper Use: An Exploration of the Relationship Between ACE-V and the Scientific Method of Hypothesis Testing. *Journal of Forensic Identification* 2006/3. 345-355.

Tron, Gina: If Ted Bundy's Trial Was Today, He May Have Walked Free — Thanks To Bite Mark Evidence (2019) <https://www.oxygen.com/blogs/how-ted-bundy-got-convicted-is-bite-mark-evidence-credible> (2025. 01. 28.)

Turvey, Brent E.: Criminal Profiling. An Introduction to Behavioral Evidence Analysis. Elsevier, San Diego, CA USA. 2012. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385243-4.00005-8>

Tversky, Amon – Kahneman, Daniel: Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science* (4157) 1974. 1124-1131.

Uhle, Aaron J. – Leas, Richard L.: The Boiling Technique: A Method for Obtaining Quality Postmortem Impressions from Deteriorating Friction Ridge Skin. *Journal of Forensic Identification*. 2007/3. 358-369

Ulery, Bradford T. – Hicklin, R. Austin – Buscaglia, JoAnn – Roberts, Maria Antonia – Fienberg, Stephen E.: Accuracy and reliability of forensic latent fingerprint decisions. *Proceedings of the*

National Academy of Sciences of the United States of America. Vol. 108, No. 19. 2011. 7733-7738. <https://doi.org/10.1073/pnas.1018707108>

Ujhegyi Péter: A biometria kialakulásáról és alkalmazásáról. Honvédségi Szemle, 2021/3., 135–149. DOI: <https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.3.11>

Vadivela, Ramanan – Nirmalab, Muthukumaran – Anbukumaranc, Karthikeyani: Commonly available, everyday materials as non-conventional powders for the visualization of latent fingerprints. Forensic Chemistry (24) 2021. <https://doi.org/10.1016/j.forc.2021.100339>

Vanderkolk, John R.: Forensic Science, Psychology and Philosophy. Journal of Forensic Identification. 2002/3. 252-253.

Vanderkolk, John R.: ACE+V: A Model. Journal of Forensic Identification 2004/1. 45-52.

Varga Csaba: A bírói ténymegállapítási folyamat természete. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992.

Verma, Akanksha – Khatana, Amita – Chaudhary, Sarika: A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing. International Journal of Computer Sciences and Engineering 2017/12. 301-304.

Végh Gyula: Biológia és visszatükrözés. Filozófia XXVII. (Acta Philosophica XXVII.) Szeged. 1984. 37-46.

Vokey, John R. – Tangen, Jason M. – Cole, Simon A.: On the preliminary psychophysics of fingerprint identification. The Quarterly Journal of Experimental Psychology 2009, 62 (5), 1023–1040. <https://doi.org/10.1080/17470210802372987>

Volarics József – Roskó Roberta – Petrétei Dávid: Comparing the Inking Method and the Dusting-Lifting Method for Recording Exemplar Fingerprints. Journal of Forensic Medicine Science and Law 34 (1) 2025. 55-59. <https://doi.org/10.59988/jfmsl.vol.34issue1.11>

Vonák Menyhért: A daktiloszkópiai távazonosítás. Rendőrségi szemle 1959/5. 388-393.

Warner, Garold C.: Evaluation of a Solid State “Shoe Box” Laser: The Spectra-Physics Millennia 532nm Laser. Journal of Forensic Identification. 2002/1. 1-27.

Weiss, Kenneth J. – Watson, Clarence – Xuan, Yan: Frye's Backstory: A Tale of Murder, a Retracted Confession, and Scientific Hubris. Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law Online. 2014/2. 226-233.

Wertheim, Pat A.: Detection of Forged and Fabricated Latent Prints. Journal of Forensic Identification 1994/6. 652–681.

Wertheim, Pat A.: Scientific Comparison and Identification of Fingerprint Evidence. The Print 2000/5. 1-8.

Wertheim, Kasey – Langenburg, Glenn – Moenssens, Andre: Report of Latent Print Examiner Accuracy During Comparison Training Exercises. Journal of Forensic Identification 2006/1. 55-127.

Wertheim, Kasey: „re: ACE-V: Is It Scientifically Reliable and Accurate? J. For. Ident. 52 (4)” Journal of Forensic Identification 2002/6. 669-677.

Wilkinson, Della A. – Watkin, J. E. – Misner, A. H.: A Comparison of Techniques for the Visualization of Fingerprint on Human Skin Including the Application of Iodine and α -Naphthoflavone. Journal of Forensic Identification 1996/4. 432-453.

Wilkinson, Della – Richard, David – Hockey, Daniel: Expert Fingerprint Testimony Post-PCAST – A Canadian Case Study. Journal of Forensic Identification. 2018/3. 299-331

Williams, Geraint – McMurray, Hamilton – Worsley, D. A.: Latent Fingerprint Detection Using a Scanning Kelvin Microprobe. Journal of Forensic Sciences 2001/5. 1085-10892. <https://doi.org/10.1520/JFS15103J>

Williams, Nathan H. – Elliott, Karen T.: Development of Latent Prints using Titanium Dioxide (TiO₂) in Small Particle Reagent, White (SPR-W) on Adhesives. Journal of Forensic Identification 2005/3. 292-305.

Wittgenstein, Ludwig: Logikai-filozófiai értekezés. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1963.

Wohlrab József: A helyszíni ujj- és tenyérnyomok vizsgálatáról. Belügyi szemle 1980/5. 114-116.

Worley, Christopher G. – Wiltshire, Sara S. – Miller, Thomasin C. – Havrilla, George J. – Majidi, Vahid: Detection of Visible and Latent Fingerprints Using Micro-X-Ray Fluorescence Elemental Imaging. Journal of Forensic Science. 2006/1. 57-63. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2005.00006.x>

Yamashita, Brian: Letter to the Editor. Re: Recovery of Latent Prints from Human Skin, J. For. Ident. 55 (3). Journal of Forensic Identification. 2005/5. 566–573.

Yeasmin, Tashida – Tarannum, Mehnaz – Shaown, Tamanna – Khatun, Akila: Development of an Algorithm for Biometric System Using Finger Vein with Liveness Detection. International Journal of Scientific & Engineering Research 2016/3. 367-372. Hozzáférhető: <https://www.ijser.org/researchpaper/Development-of-an-Algorithm-for-Biometric-System-Using-Finger-Vein-with-Liveness-Detection.pdf> (2025. 08. 05.)

Yoon, Soweon – Jain, Anil K.: Longitudinal study of fingerprint recognition; PNAS, vol. 112 no. 28, 2015. 8555–8560 <https://doi.org/10.1073/pnas.1410272112>

Zamirl, Ashira – Oz, Carla – Leifer, Amihud – Geller, Boris: The Effect of Small Particle Reagent Employed as a Fingerprint Enhancement Technique on Subsequent STR Typing from Bloodstains. Journal of Forensic Identification 2002/6. 691-695

Zankó Károlyné: Gyűjtőgató betörőtolvaj elfogása ujjnyom-azonosítással. Belügyi szemle 1981/12. 109-112.

Zhao Xiang-Xin – Liu Chun-Ge: The Historical Application of Hand Prints in Chinese Litigation. Journal of Forensic Identification 1988/6, 277–284.

Szakanyagok

Bibliográfia: A magyar nyelvű kriminalisztikai szakirodalom bibliográfiája. Budapest, Belügyminisztérium Országos Rendőrkapitányság, 1956.

BVDA Fingerprint Powders – Product Information.

https://www.bvda.com/images/content/downloads/fingerprint_powder_manual_EN.pdf (2025. 07. 01.)

CAST: Fingerprint Source Book. Home Office, London, UK. 2017. ISBN: 978-1-78655-434-5

Development of Latent Prints on Human Skin. Police Instructor's Bulletin. FBI Training Division, Quantico, 1976

CMU (2017) Carnegie Mellon University: Fingerprints lack scientific basis for legal certainty: More research into validity of fingerprint comparisons needed. ScienceDaily. www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171005111100.htm (2025. 07. 01.)

EFSA 2030: ENFSI Vision of the European Forensic Science Area 2030. <https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2021/11/Vision-of-the-European-Forensic-Science-Area-2030.pdf> (2025. 07. 01.)

FBI-jelentés a Mayfield-ügyről:

<https://archives.fbi.gov/archives/news/pressrel/press-releases/statement-on-brandon-mayfield-case> (2025. 07. 01.)

FBI Comments:

<https://www.fbi.gov/file-repository/fbi-pcast-response.pdf/view> (2025. 07. 01.)

Final Report ISEC Project JLS/2009/ISEC/AG/184 – Optimisation of Recovery of Latent Fingerprints and DNA on Human Skin

IAI Response:

https://theiai.org/docs/8.IAI_PCAST_Response.pdf (2025. 07. 01.)

IAI Resolution 1973-5

IAI Resolution 1979-7

IAI Resolution 1980-5

IAI Resolution 2010-18

IAI Resolution 2016-4

IAI 2010 Report: The Report of the International Association for Identification, Standardization II Committee, September 30, 2010.

Interpol Resolution AGN/64/RES/09, 1995.

NAS-jelentés:

National Research Council of the National Academy of Science: Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward.
<https://www.ojp.gov/pdffiles1/nij/grants/228091.pdf> (2025. 07. 01.)

NIJ-összefoglaló:

National Institute of Justice: The Impact of False or Misleading Forensic Evidence on Wrongful Convictions. 2023. november 28. <https://nij.ojp.gov/topics/articles/impact-false-or-misleading-forensic-evidence-wrongful-convictions> (2025. 07. 01.)

NRC 1992:

DNA Technology in Forensic Science; National Research Council, National Academy Press, Washington DC, US. 1992. <https://doi.org/10.17226/1866> (2025. 07. 01.)

NRC 1996:

The Evaluation of Forensic DNA Evidence. National Research Council, National Academy Press, Washington DC, US. 1996.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK232610/pdf/Bookshelf_NBK232610.pdf (2025. 07. 01.)

OIG-jelentés:

<https://oig.justice.gov/sites/default/files/archive/special/s0601/final.pdf> (2025. 07. 01.)

PCAST-jelentés:

President's Council of Advisors on Science and Technology: Forensic Science in Criminal Courts: Ensuring Scientific Validity of Feature-Comparison Methods. A Report to the President. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_forensic_science_report_final.pdf (2025. 01. 28.)

The Fingerprint Sourcebook. National Institute of Justice, Washington, D. C., USA. 2012

U.S. Department of Justice Statement:

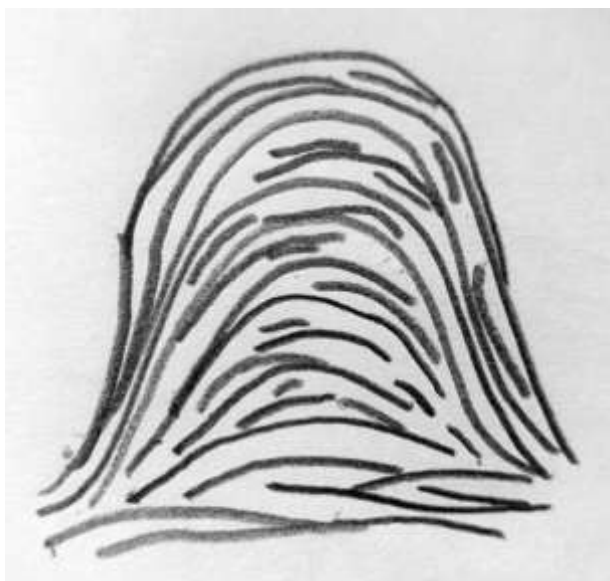
<https://www.justice.gov/opa/pr/justice-department-publishes-statement-2016-presidents-council-advisors-science-and> (2025. 07. 01.)

504 F. Supp. 2d 1023 (D. Or. 2007):

<https://storage.courtlistener.com/recap/gov.uscourts.ord.70527/gov.uscourts.ord.70527.150.0.pdf>

FÜGGELÉK

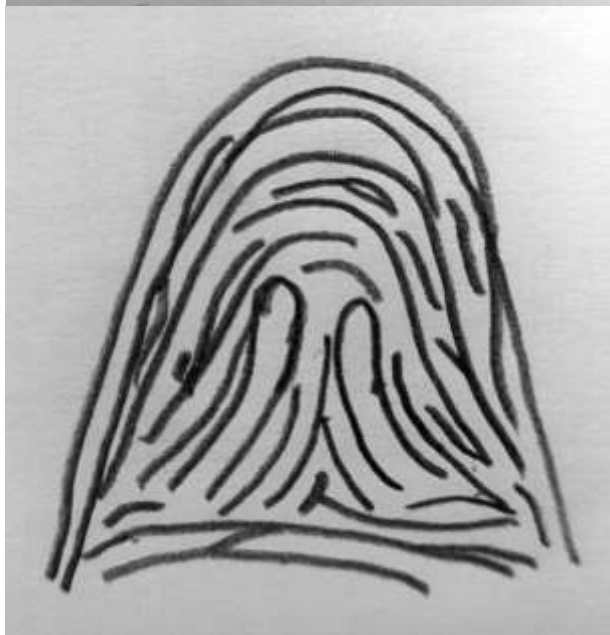
rajzok és képek



ÍV

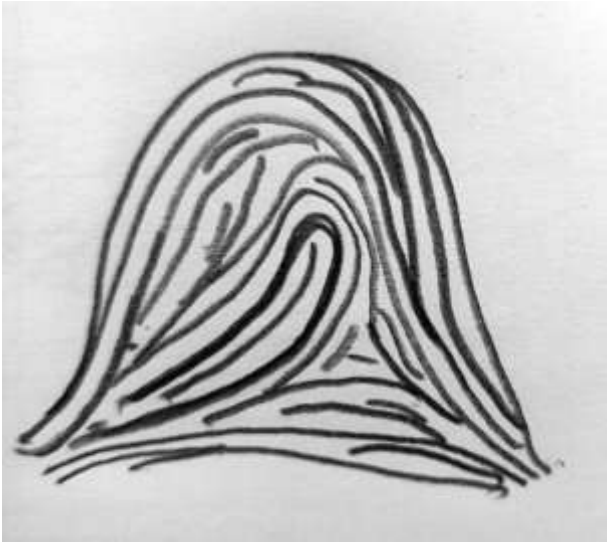


TORNYOS ÍV

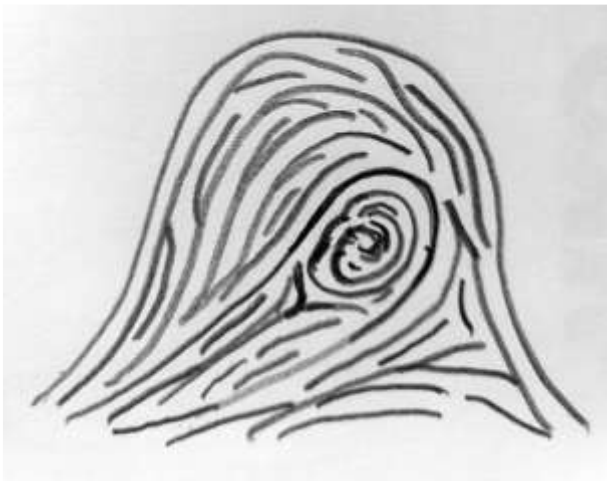


TORNYOS ÍV

4. sz. ábra, nyomatfajták (saját rajz, saját szerkesztés)



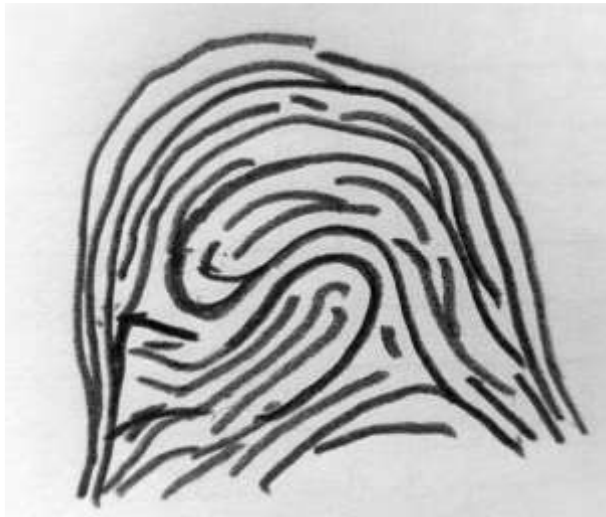
HUROK

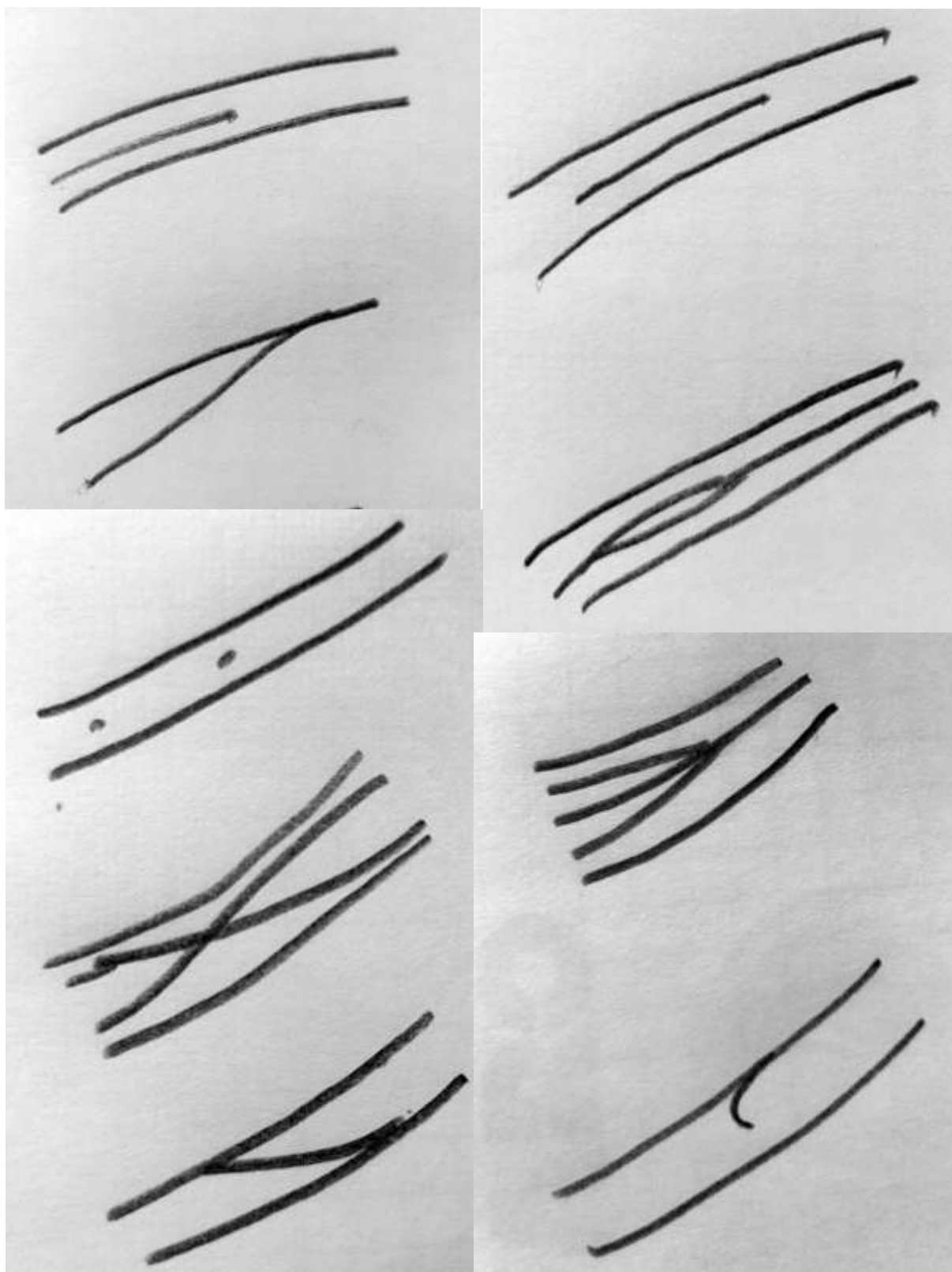


KÖZÉPTÖMLŐS

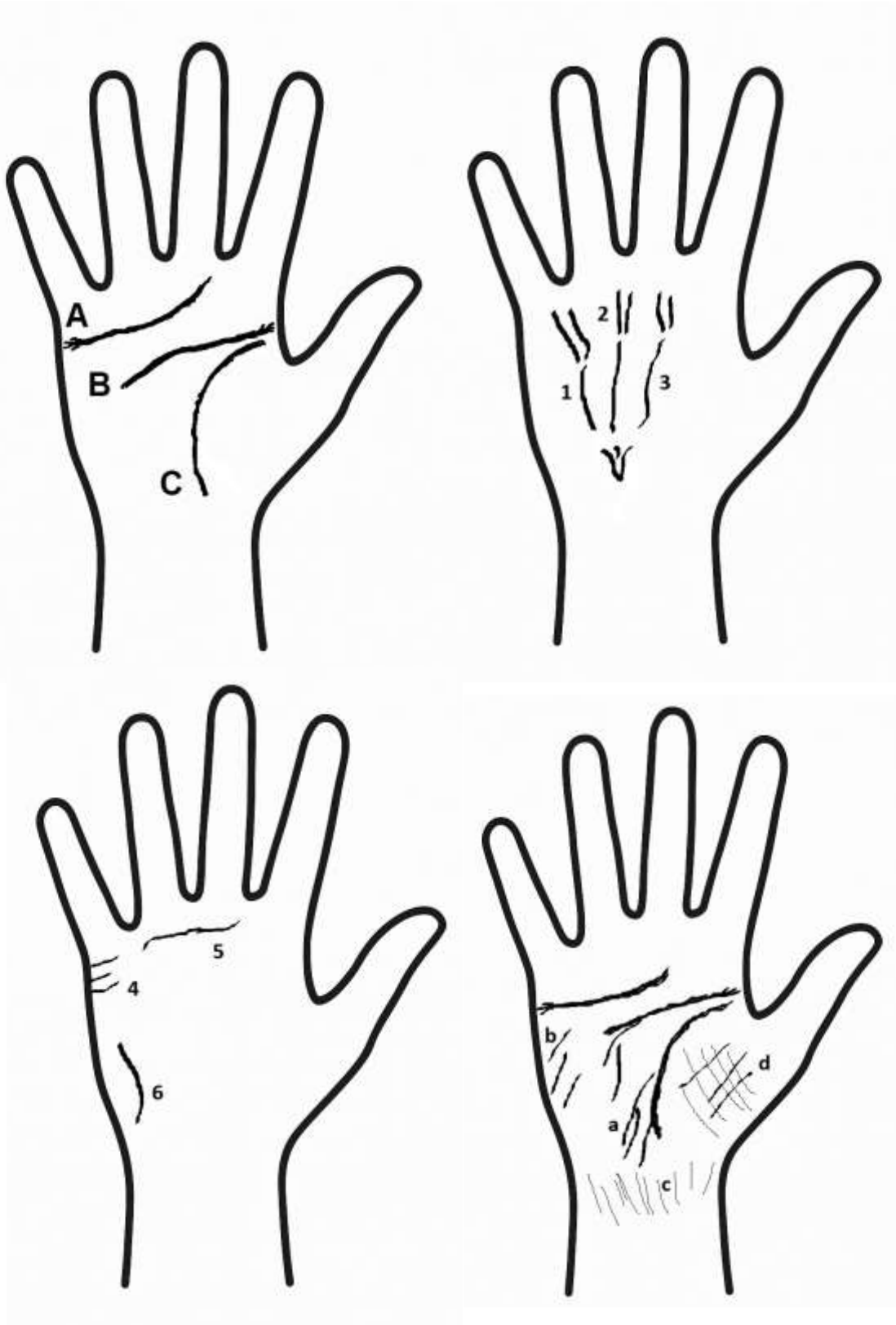


OLDALTÖMLŐS

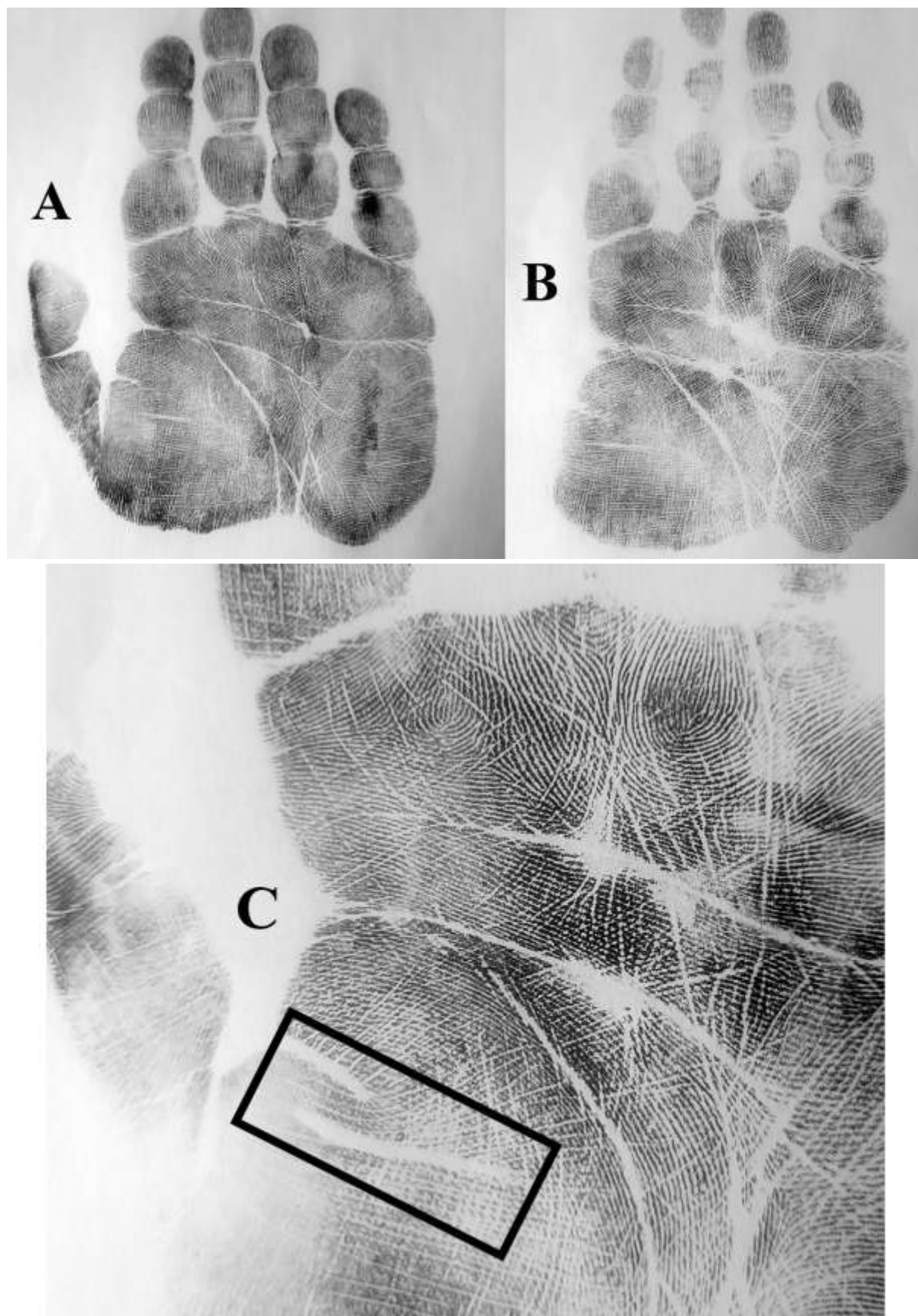
**ÖRVÉNYES****IKERHUROK****KIVÉTELES**



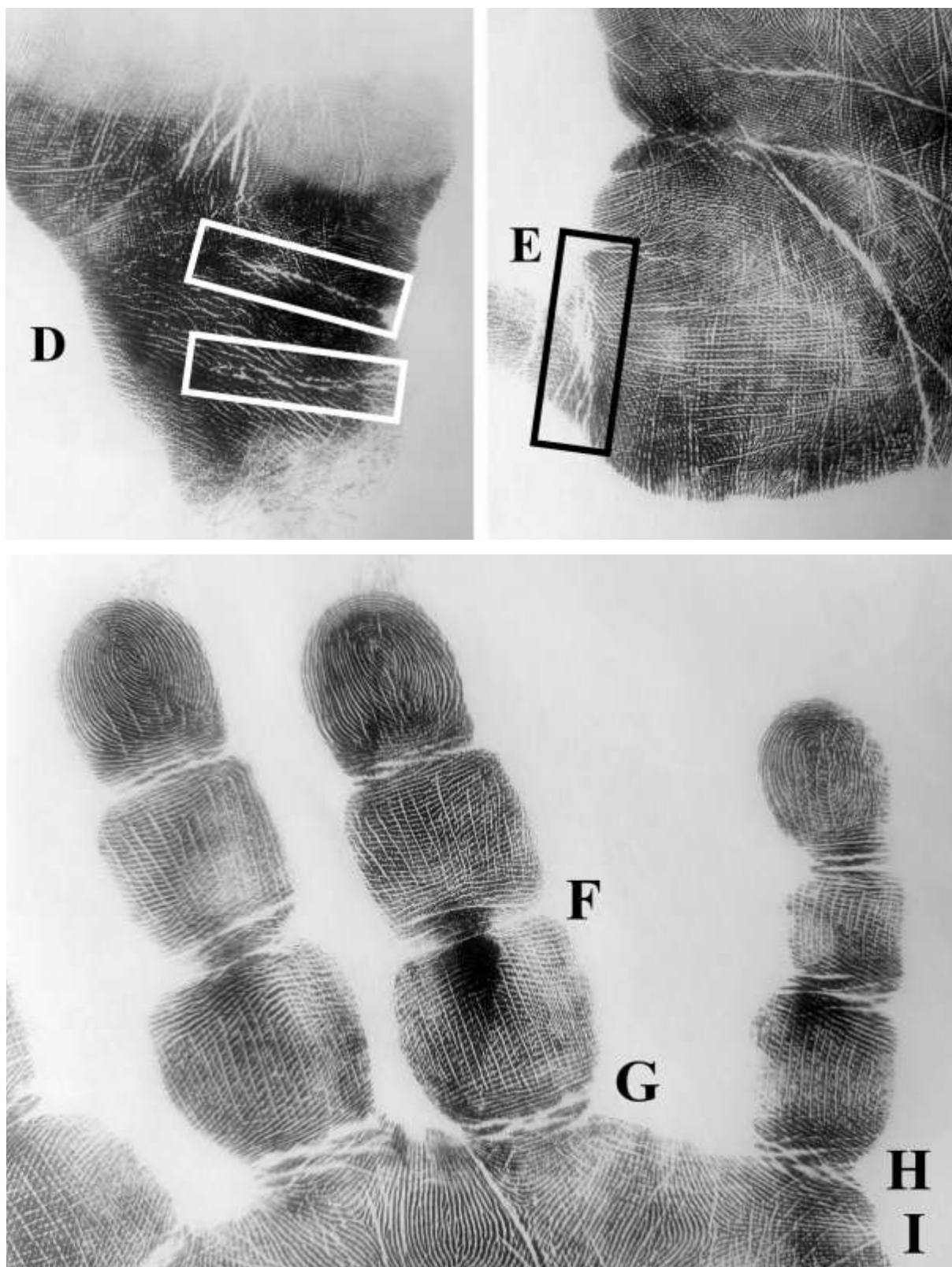
7. sz. ábra, minúciák (saját rajz, saját szerkesztés)



8. sz. ábra, a tenyér redői és ráncai. A: disztális harántredő; B: proximális harántredő; C: radiális hosszirányú redő; 1-3: hosszanti ujjredők (kis-, gyűrűs- és középső ujj hosszanti redői); 4: E-vonalak; 5: járulékos disztális harántredő; 6: hipotenári redő; a: a főredők elágazásai; b: a hipotenárt satírozó ráncok; c: a csukló felé satírozó ráncok; d: a thenár ráncai. (Saját rajz, saját szerkesztés.)



9. sz. ábra. A: tenyér nagyobb erővel nyomatolva; B: tenyér kisebb erővel nyomatolva; C: hasadék a thenári területen (saját tenyerem, saját szerkesztés)



10. sz. ábra. D: csuklókarperec-ránc; E: hüvelykujj-karperecránc; F: kettős hajlítórédő; G: átfedő hajlítórédő; H: szarkaláb-hajlítórédő; I: E-vonal. (Saját tenyerem, saját szerkesztés)

