

**MÉSZÁROS BENCE**

## **A Forensic DNA Phenotyping és az arckép előállításának lehetősége**

### **Bevezetés**

A „*Forensic DNA Phenotyping*” (a továbbiakban: FDP) egy DNS-elemzésen alapuló, forradalmian új technika, amely lehetőséget nyújt egy nem azonosított személytől származó, DNS-vizsgálatra alkalmas biológiai anyagmaradvány segítségével annak meghatározására, hogy az anyagmaradványt hátra hagyó személy milyen fizikai jellemzőkkel rendelkezik. Ennek kriminalisztikai jelentőségét talán nem szükséges külön hangsúlyozni. Bárki könnyen beláthatja, hogy minden egyes fizikai jellemző, amelyet a DNS „elárul” a nyomozók számára, jelentősen szűkíteni tudja a gyanúsított kört, aminek különösen akkor van jelentősége, ha a sértett és a gyanúsított korábban nem voltak kapcsolatban és nem ismerték egymást. Az alábbiakban bemutatom az FDP lényegét, és kitérek az arckép előállításának lehetőségére a DNS-elemzés segítségével, amely e technika alkalmazásának legnagyobb eredménye lehet a jövőben.

### **Az FDP és a „kívülről is látható fizikai jellemzők” kategóriája**

Az FDP esetében kulcsfontosságú a „kívülről is látható fizikai jellemzők” kategóriája, amelyet angolul „external visible characteristics” (a továbbiakban: EVC) névvel illetnek a szakirodalomban. Az EVC fogalma elsősorban a pigmentációt, azaz a hajszínt, a bőrszínt és a szemszínt takarja. A biológiai nem megállapítása DNS alapján 100%-os biztonsággal lehetséges, a három említett EVC esetében pedig ma már igen magas valószínűséggel képesek az igazságügyi genetikus szakértők megjósolni egy adott

személy valós kinézetét. Az eddigi kutatási adatok arra utalnak, hogy a gének további tanulmányozása és kutatása révén a nagy biztonsággal megállapítható jellemzők között az alábbiak is szerepelhetnek majd a jövőben:

- kronológiai életkor (az anyagmaradvány hátra hagyásakor);
- arc morfológiája (többek között az orr szélessége, arc szélessége, szemek távolsága);
- haj morfológiája (egyenes, hullámos, göndör);
- férfias típusú hajhullás (androgén alopecia);
- felnőtt testmagasság.<sup>1</sup>

A lista a genetikai kutatások előrehaladtával minden bizonnyal bővülni fog. A szakértők a vizsgált egyén földrajzi származásának (angolul „biogeographic ancestry”) vizsgálatát is néha az FDP körébe sorolják, bár a genetikai leszármazás kimutatása nem mindig eredményezi kívülről is látható fizikai jellemző megállapítását, különösen olyan egyének esetében nem, akik kevert genetikai leszármazással rendelkeznek.<sup>2</sup> A földrajzi származás ismerete egyébként önmagában is nagyon fontos lehet a nyomozók számára a potenciális gyanúsítottak körének szűkítésénél vagy éppen személyek kizárásánál a potenciális elkövetők köréből.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Fan Liu et al.: Update on the predictability of tall stature from DNA markers in Europeans. *Forensic Science International: Genetics*. 2019/42. szám 8-13. o.; Kayser, Manfred: *Forensic DNA Phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes*. *Forensic Science International: Genetics*. szám 2015/18. 33-48. o.; Marano, Leonardo Arduino – Fridman, Cintia: *DNA phenotyping: current application in forensic science*. *Research and Reports in Forensic Medical Science* 2019/9. szám 1-8. o.

<sup>2</sup> Kayser, Manfred: i.m. 34. o.

<sup>3</sup> A 2004-es madridi robbantássorozat nyomozása során az egyik verzió sokáig az volt, hogy a baszk szeptatista terrorszervezet, az ETA áll a merényletek háttérében. Az egyik fel nem robbant kézitáskáról rögzített kéznyomban található biológiai anyagmaradvány elemzése révén azonban kizárták a potenciális gyanúsítottak köréből az európai származású személyeket. Phillips C. – Prieto L. – Fondevila, M., – Salas, A., Gómez-Tato, A. et al. (2009) *Ancestry Analysis in the 11-M Madrid Bomb Attack Investigation*. *PLOS ONE* 4(8): e6583.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006583>

Összefoglalva, az FDP az igazságügyi genetika egyik dinamikusan fejlődő területe, amely a bűncselekmény helyszínén vagy az azzal összefüggő helyen ismeretlen személy által hátrahagyott biológiai anyagmaradvány DNS-elemzése révén megállapítja a kérdéses személy biológiai nemét, valamint valószínűségi becslés alkalmazásával meghatározza a fizikai jellemzőit, elsősorban a legfontosabb külső tulajdonságait (szemszín, hajszín, bőrszín). Az alábbiakban az FDP kriminalisztikai alkalmazásának lehetőségeire térek ki.

### **A Forensic DNA Phenotyping kriminalisztikai alkalmazásának lehetőségei**

A DNS alapú azonosítás paradigmaváltást hozott a bűncselekmények nyomozásában, és a kriminalisztika negyedik mérföldkövéként, a második generációs bizonyítékok úttörőjeként vonult be a bűnüldözés történetébe.<sup>4</sup> Nem véletlenül vált mérföldkövé, hiszen egy ismeretlen elkövető mikroszkopikus méretű biológiai anyagmaradványa (pl. hámsejtje), amelynek hátra hagyását szinte lehetetlen elkerülni, kétséget kizáróan azonosíthatóvá tette a személyét.

Két esetben teszi lehetségessé a vizsgálatra alkalmas DNS-t tartalmazó biológiai anyagmaradvány az elkövető azonosítását. Ha az adatai már szerepelnek a DNS-profil-nyilvántartásban, illetve akkor, ha a bűnügy egyéb adatai és bizonyítékai alapján sikerül a potenciális elkövetők körét kellően szűken meghatározni. Így lehetőség nyílik a szóba jöhető személyektől mintát venni a DNS-profil meghatározása céljából, és ezek valamelyike megegyezik a helyszínen vagy valamely releváns tárgyon talált anyagmaradványból kinyert DNS-profillal.

A DNS-profil azonban nem segíti a nyomozást akkor, ha a DNS-profil-nyilvántartásban nem találunk egyezést, és a potenciális elkövetőről semmit sem, vagy csak nagyon keveset tudunk a rendelkezésre álló adatok

---

<sup>4</sup> Fenyvesi Csaba: A kriminalisztika tendenciái. A bűnügyi nyomozás múltja, jelene, jövője. Dialóg Campus Kiadó. Budapest–Pécs, 2014.

alapján. Képzeljük el az alábbi bűncselekményt. Egy nagyvárosban lakó fiatal nő gyalog igyekszik haza egy szórakozóhelyről éjszaka. Egy parkban vagy egy kihalt utcán, ahol nincsenek tanúk, összetalálkozik egy férfival, aki hirtelen felindulásból megerőszkolja, majd megöli.

Hiába bőséges a DNS-elemzésre alkalmas biológiai anyagmaradványok köre (többek között ondóváladék, hámsejtek a sértett körömkaparákából, fanszőr, hajszálak), ha az elkövető DNS-profilja nem szerepel a nyilvántartásban (mert még nem volt büntetve, vagy csak olyan bűncselekmények miatt, amelyek esetében a törvény nem teszi lehetővé a DNS-profiljának nyilvántartását), és tanúk hiányában személyleírással sem rendelkezünk az elkövetőről. Nem sokkal kedvezőbb a helyzet akkor sem, ha a sértett ugyan életben marad, de az elkövető arcát nem láthatta, mert maszkot viselt vagy hátulról támadott. Mivel a sértett nem ismerte az elkövetőt, a véletlenen múlt, hogy találkoztak, vagy éppen véletlenszerűen választotta ki és követte őt a támadója, ezért a sértett rokonai, ismerősei, munkatársai, barátai körében végzett ellenőrzés sem vezethet eredményre. A legtöbb, amit az elkövetőről tudunk, az az, hogy egy férfi, aki képes a közöszlésre, és van egy alfanumerikus kódunk, amely a DNS-profilját jelöli.

Az ilyen adathiányos, kilátástalan ügyekben hozhat áttörést az FDP: ha a DNS-elemzés révén nagy valószínűséggel meg lehet állapítani az elkövető bőrszínét, a szemszínét és a hajszínét, máris jelentősen szűkíthető az ellenőrizendő személyek köre. Fel lehet hívni például a bűncselekmény helyszínének közelében lakó vagy aznap a szórakozóhelyen megjelent férfiakat, hogy adjanak önkéntesen DNS-mintát.

Ennek az FDP-től függetlenül is alkalmazott tömeges tesztelési gyakorlatnak – amely önmagában is eredményre vezethet – DNA-ILS a neve. A DNA-ILS betűszóban a „DNA” a DNS, az „ILS” pedig az „*Intelligence-Led-Screen*”, magyarul „*adatvezérelt tesztelés*” kifejezésből származik, és olyan tömeges DNS-mintavételt jelent, amely a vizsgált ügy adatai által meghatározott – százas vagy ezres, szélsőséges esetben tízezres nagyságú – személyi kört érint. Az Európai Bűnügyi Szakértői Intézetek Hálózatának (European Network of Forensic Science Institutes) 2006-os jelentésében 12

olyan európai bűnügyet ismertetnek, amelyet e DNS-mintavételi módszerrel oldottak meg. Köztük egy 11 éves német kislánynak az esetét, akinek a holttestét 1998 márciusában találták meg. A sértettet megerőszakolták és több késszúrással megölték, az elkövető által hátra hagyott spermafoltot viszont megtalálták a kislány alsóneműjén. Az ügyész a DNA-ILS alkalmazása mellett döntött, és a helyi sajtóorgánumok segítségével felkértek minden 18–30 év közötti férfit, aki egy meghatározott területen belül lakott, hogy adjon önkéntesen DNS-mintát. Összesen 11 200 (!) mintát elemeztek a nyomozás során, amelyek közül a 3889. számú egyezést mutatott. Az elkövető a környéken lakó 30 éves férfi volt, aki beismerte tettét (egy másik eltűnt kislány megölésével együtt), és akit végül életfogytig tartó szabadságvesztésre ítélték a két bűncselekmény elkövetése miatt.<sup>5</sup>

Visszatérve az általam felvázolt hipotetikus bűnügyre, amennyiben nem találnak egyezést a felhívást követően beérkezett minták és a nyilvántartott DNS-profilok között, elegendő csak az FDP által meghatározott külső tulajdonságokkal rendelkező olyan személyek alibijét ellenőrizni, akik az önkéntes mintaadásban nem vettek részt, és szerencsés esetben az elkövető fennakadhat a rostán. Az nem igényel különösebb magyarázatot, hogy minél több EVC állapítható meg az FDP segítségével, annál jobban szűkíthető a potenciális elkövetők köre: ha a keresett személynek nem csak a pigmentációját (szemszín, hajszín, bőrszín), hanem a hozzávetőleges életkorát<sup>6</sup> és testmagasságát is ismerjük, mindjárt jelentősen csökken az ellenőrizendő személyek köre (az említett két tulajdonság kimutatása még nem validált tudományos szempontból).

---

<sup>5</sup> Wenzel, Rainer: Report on Criminal Cases in Europe solved by ILS (DNA Mass Testing).

Forrás: [https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2016/09/enfsi\\_report\\_on\\_criminal\\_cases\\_in\\_europe\\_solved\\_by\\_ils\\_0.pdf](https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2016/09/enfsi_report_on_criminal_cases_in_europe_solved_by_ils_0.pdf)

<sup>6</sup> Az FDP a kronológiai életkor (a születéstől eltelt évek száma) meghatározására lehet alkalmas a jelenleg rendelkezésre álló adatok szerint, a test általános állapotát jellemző biológiai életkor (amely függ az életmódtól, táplálkozástól, betegségek hatásaitól) ettől akár jelentősen is eltérhet.

Ugyanilyen fontos lehet a személyek kizárása a potenciális gyanúsítottak köréből, az ismeretlen személyazonosságú holttestek azonosítása (különösen tömegszerencsétlenségek esetében), a holttestrészek eredetének meghatározása vagy éppen ismeretlen tanúk felkutatása az FDP révén.

## **A Forensic DNA Phenotyping és az arckép előállításának lehetősége**

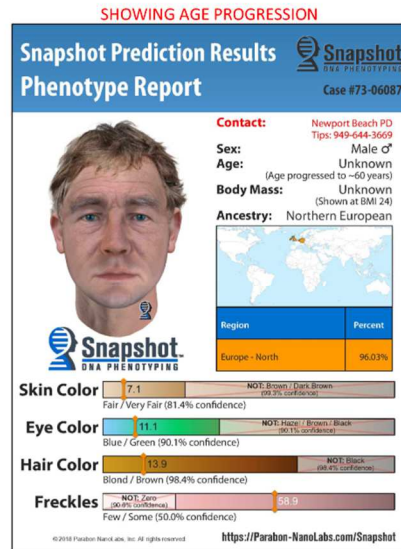
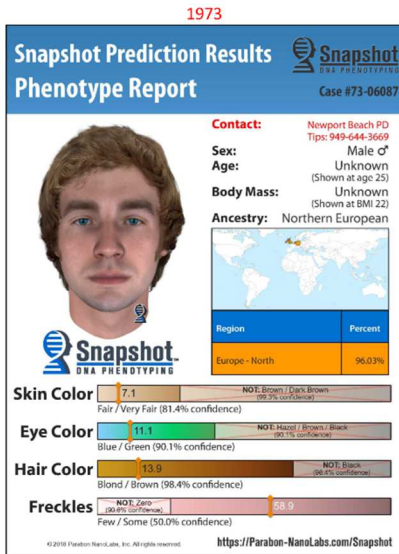
Az FDP legnagyobb eredménye az lenne, ha a DNS elemzése révén a keresett személy arcképét is elő lehetne állítani. Az FDP e végső céljának teljesülése „minden rendőr álmát” valósítaná meg, hiszen egy biológiai anyagmaradvány alapján tanúk nélkül is a nyomozók kezébe adna egy olyan eszközt, amely meghatározó lenne a további adatgyűjtésben (akár a meglévő tanúk vallomásának ellenőrzésében is), és amelyre esetleg körözést is ki lehetne adni. Az emberi arc morfológiáját meghatározó génekre vonatkozó közvetlen adatok azonban jelenleg meglehetősen szűkösek, még csak a kezdetén vagyunk annak, hogy megértsük ezek szerepét az arc kialakításában, és hosszú út áll a tudomány előtt, amíg ez a gyakorlatban is alkalmazható predikciókat fog eredményezni.<sup>7</sup>

A fenti tudományos megállapítás ellenére magáncégek ma is árulnak olyan FDP-szolgáltatást bűnüldöző szervezetek számára, amelynek pontosan ez a lényege. Az Amerikai Egyesült Államokban működő, és az amerikai Védelmi Minisztérium által is támogatott Parabon Nanolabs cég „*Snapshot*” (magyarul pillanatfelvétel) néven nyújt olyan DNS-elemzésen alapuló szolgáltatást, amelynek részeként egy ismeretlen személy biológiai nemének, földrajzi származásának meghatározását és fizikai megjelenésének predikcióját ígéri.<sup>8</sup> A fizikai megjelenés alatt a pigmentációt (hajszín, szemszín, bőrszín), a szeplők jelenlétét vagy hiányát, valamint az arc formáját értik, és a szolgáltatás részeként nem csak valószínűségi becslést végeznek ezekre vonatkozóan, hanem egy számítógépes animációval előállított arcképet is az ügyfél rendelkezésére bocsátanak.

---

<sup>7</sup> Kayser, Manfred: i.m. 44. o.

<sup>8</sup> <https://snapshot.parabon-nanolabs.com/>

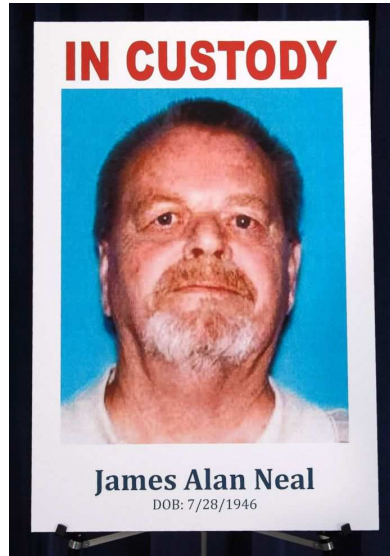


### 1. számú kép

Snapshot-módszerrel ellőállított arcképek Linda Ann O'Keefe ügyében <sup>9</sup>

A fenti két animált arckép, amely ugyanannak a személynek a 25 éves kori és a 60 év feletti kinézetét hivatott megjeleníteni, egy 1973-as megoldatlan bűnügyben készült az említett Snapshot szolgáltatás részeként. A 11 éves Linda Ann O'Keefe gyalog indult haza a nyári iskolából 1973. július 6-án, de nem érkezett meg, a holttestét másnap találták meg egy árokba dobva. Az animált képeket a bűncselekmény 45 éves évfordulóján tette közzé a kaliforniai Newport Beach rendőrsége a Twitter oldalán. Néhány hónappal a fotók közzététele után sikerült azonosítani a valószínű tettest, James Alan Neal-t, aki elfogásakor 72 éves volt.

<sup>9</sup> Forrás: <https://twitter.com/NewportBeachPD/status/1015645711432548352>



2. számú kép

Linda Ann O'Keefe feltételezett gyilkosa <sup>10</sup>

A cég a honlapján a fenti eseten túl is számos sikerről számol be, amikor bűnüldöző szervezetek azonosítottak egy ismeretlen személyt a Snapshot-szolgáltatás igénybevételének segítségével.<sup>11</sup> A „*Subject Identified*”, azaz a „*Sikeres Azonosítás*” kategóriába feltöltött ötvennégy ügryről szóló híradások között véletlenszerűen szemezgetve azonban bennem az a benyomás keletkezett, hogy a személyazonosítás az esetek többségében nem az arckép alapján történt. Inkább a Snapshot-jelentésben foglalt információk, valamint a különböző geneológiai adatbázisokban talált egyezések révén jutottak el az elkövetőkhöz a nyomozók, ahogy az James Alan Neal esetben is történt (az ehhez szükséges adatokat a Snapshot-szolgáltatás szintén tartalmazza). Ez azért volt lehetséges, mert sok esetben az elkövető rokonai családfakutatás céljából rendelkezésre bocsátották a DNS-mintájukat, ame-

---

<sup>10</sup> Forrás: <https://abcnews.go.com/US/california-cold-case-solved-50-years-11-year/story?id=61181451>

<sup>11</sup> Forrás: <https://snapshot.parabon-nanolabs.com/posters>



lyek így bekerültek a különböző, nyilvánosan is hozzáférhető adatbázisokba. Úgy tűnik tehát, hogy a cég által egyébként tudományosan még nem publikált és validált módszerrel előállított<sup>12</sup> arcképek egyelőre nem, vagy csak kivételes esetben alkalmasak a személyazonosításra.

Reméljük azonban, hogy az igazságügyi genetika tudományának fejlődésével eljuthatunk arra a szintre, hogy megfelelő minőségű arcképet tudjunk előállítani, amely már alkalmas lesz arra, hogy a segítségével az elkövetővel valamilyen kapcsolatban lévők (szomszédok, rokonok, munkatársak, ismerősök) – vagy akár a lakosság tagjai, akikhez a tömegtájékoztatás útján eljuttatják – könnyedén felismerjék a keresett személyt.

Ha ez meg is valósul, még akkor is figyelembe kell venni az FDP-technológia korlátait, azt, hogy a genetikailag meghatározott arcot (és az egész testet) számos tudatos tényező és környezeti hatás jelentősen megváltoztathatja. Önmagában az életkor is kulcskérdés, hiszen a sok évvel korábbi holtponthoz ügyek esetében az arcképet mesterségesen meg kell „öregíteni” a felismerés sikeréhez, mivel az FDP az elkövetéskori életkort tudja meghatározni. A DNS-be kódolt információ továbbá értelemszerűen nem tartalmazza azt sem, hogy festeti-e a haját a kérdéses személy, visel-e arcszőrzetet, és ha igen, milyen típusút, van-e az arcán balesetből vagy egyéb sérülésből származó sebhely, hord-e a természetes szemszínétől eltérő színű kontaktlencsét, átesett-e plasztikai műtéten vagy egyéb szépészeti beavatkozáson (például a szájfeltöltés, sminktetoválás), kórosan elhízott vagy éppen alultáplált-e, van-e tetoválása, testékszere.

## Összegzés

Az FDP jó eséllyel egy újabb mérföldkövé válhat a kriminalisztika történetében, amely az adathiányos, hagyományos nyomozási eszközökkel nem megoldható vagy holtpontra jutott bűnügyek felgöngyölítésében hozhat átörözt. Ehhez azonban a genetikai kutatások kiterjesztésére van szükség. Jelenleg a genetikában az örökletes betegségek kutatása van a fókuszban,

---

<sup>12</sup> Marano, Leonardo Arduino – Fridman, Cintia: i.m. 5. o.

amely természetesen helyes és továbbra is követendő irány. Ha azonban az emberiség ugyanekkor potenciált fektetne a kívülről is látható fizikai jellemzők genetikai meghatározottságának kutatásába is, akkor a kriminalisztika eszköztára egy olyan módszerrel bővíthetne, amely valódi tanúk hiányában is képes lenne részletes személyleírást adni, legkedvezőbb esetben arcképet előállítani a biológiai anyagmaradványt hátra hagyó elkövetőről. E személyleírás illetve arckép ráadásul adott esetben (a külső megjelenés tudatos megváltoztatásának vagy éppen nem szándékos módosulásának hiányában) megbízhatóbb lenne, mintha egy tanú emléknymaiból, vallomásából származna.

Bizonyítékként való felhasználására az FDP eredményének (Manfred Kayser találó kifejezésével a „*biológiai tanúnak*”) – illetve az FDP segítségével esetlegesen előállított arcképnek – nem is lenne szükség, mivel a személyleírás, illetve arckép alapján történő azonosítást követően elvégzett mintavétel és DNS-profilelemzés minden kétséget kizáróan kimutatná, hogy a kérdéses személy volt-e az adott bűncselekmény elkövetője.

Az FDP technológia alkalmazása természetesen jogi kérdéseket is felvet, amelyekkel terjedelmi okokból nem foglalkoztam. Ezek megoldására és a megfelelő jogi garanciák kidolgozására is szükség lesz majd, ha az igazságügyi genetikában már elértük a jelenleginél sokkal szélesebb körű gyakorlati alkalmazhatóság szintjét, akár a gyakorlatban is eredményesen használható arckép előállításának lehetőségét az FDP segítségével.