

Országos Igazságügyi Orvostani Intézet 22. számú módszertani levele

polgári perekben és büntetőügyekben végzett DNS-vizsgálatokhoz és szakvéleményadáshoz

Készítette: Az Országos Igazságügyi Orvostani Intézet
és az Igazságügyi Orvostani és Orvosszakértői Szakmai Kollégium

Az elmúlt másfél évtizedben a molekuláris biológia területén bekövetkezett nagyarányú fejlődésnek köszönhetően a DNS-(deoxiribonukleinsav)vizsgálatok a biológia és az orvostudomány minden területén elterjedtek, így polgári peres és büntető ügyekben is.

Polgári peres ügyekben az igazságügyi laboratóriumok feladata a vitatott apasági ügyek tisztázása, vagyis természettudományos bizonyítékok révén a perben szereplő férfi(ak) apaságának bizonyítása vagy kizárása. Az esetek egy részében klasszikus szerológiai módszerekkel (vércsoport, HLA) az apaságot sem kizárni, sem egyértelműen bizonyítani nem lehet. A nemzetközi szakértői gyakorlatban a klasszikus genetikai vizsgálatok helyett ma már kizárólag csak DNS-vizsgálatot végeznek, ez indokolt Magyarországon is.

Büntetőügyekben a bűncselekményekkel kapcsolatba hozható biológiai nyomok - vér, nyál, ondó, haj, csont stb. - alapján történik az elkövető(k) és/vagy áldozat(ok) azonosítása. A bűnügyek nagy részében az azonosítandó biológiai anyagmaradványok mennyisége csekély és többé-kevésbé bomlott állapotú, ezért azonosításuk kizárólag DNS-meghatározással lehetséges. A DNS-azonosítás mellett szólni a DNS szövetfüggetlen megjelenése is.

A klasszikus vércsoport- és HLA-rendszereknél a fehérjetermészetű anyagokban rejlő szerkezeti különbözőségek (polimorfizmus) meghatározása történik. A fehérje szerkezetének milyenségét egy adott DNS-szakasz (gén) kódolja. Az adott DNS-szakaszon (génen) belül a nukleotidok (adenin, citozin, timin, guanin) sorrendjében bekövetkező, a populációban elterjedt változások, amelyek fehérjeszerkezeti változékonyságot eredményezhetnek, a polimorf allélok vagy génváltozatok.

A fehérjéknél lényegesen stabilabb DNS vizsgálatával közvetlenül a DNS-szakaszokon (lokuszokon) található különbözőségek (polimorfizmusok) határozhatók meg és nem az adott DNS-szakasz génterméke. A DNS-molekulában a nukleotidok sorrendjében, számában lévő különbözőségek adják a variabilitást, amely nagyságrendekkel nagyobb, mint a vércsoport- és a HLA-fehérjéknél. Az élőlények örökítő anyagának polimorf genetikai lokuszain (markerein) megállapított allélok összességét DNS-profilnak nevezik.

A magasabb rendű szervezetek, és így az ember örökítő anyaga, a DNS funkcionálisan két alapvető csoportba osztható: *kódoló* és *nem kódoló* régiókra. A *kódoló régiók* különböző RNS-ek (ribonukleinsavak) és fehérjék alapfelépítését határozzák meg, illetve szabályozzák egyes gének működését. A *nem kódoló régióba* tartoznak azok a testi és ivari (X, Y) kromoszómákon lokalizálódó rövid ismétlődő DNS-szekvenciák, polimorfizmust mutató mikroszatelliták [angolul Short Tandem Repeat (STR)], amelyek jelenleg az igazságügyi molekuláris genetikai vizsgálatok alapjául szolgálnak.

A DNS-jellegek meghatározásán alapuló azonosításnak számos előnye van a hagyományos fehérje-polimorfizmusokon alapuló vizsgálatokhoz képest. Egyrészt a DNS-jellegek a fogantatással kialakulnak, ezért vetélés esetén és születés után korlátozás nélkül alkalmazhatók. Másrészt nagyságrendekkel megbízhatóbb, informatívabb, költséghatékonyabb, kis mennyiségű és/vagy degradált minta felhasználásával is elvégezhető, valamint gyorsabb vizsgálati és döntési mechanizmust jelent, s így a folyamatban lévő per megnyugtatóan lezárható. A DNS-vizsgálatokkal elérhető lényegesen magasabb diszkrimináció - a kizárás és a pozitív bizonyítás lehetősége - miatt jelenleg már szükségtelen a klasszikus vércsoport- és HLA-rendszerek alkalmazása. A bizonyítást mind kriminalisztikai, mind származás-megállapítási ügyekben kizárólag DNS-vizsgálat alapján indokolt végezni.

Igazságügyi DNS-vizsgálatok végzését szabályozó jelen Módszertani levél az ENFSI (European Network of Forensic Science Institutes) DNS-munkacsoportjának és az ISFG (International Society of Forensic Genetics) Apasági Vizsgálatok Bizottságának az ISO 17025 számú, a vizsgáló laboratóriumok működésére vonatkozó nemzetközi szabványon alapuló ajánlatára épül. Az igazságügyi DNS-vizsgálatokat végző laboratóriumoknak és a laboratórium adataiból szakvéleményt kiadó szakértőknek ezen ajánlások alapvető követelményeinek kell megfelelni.

1. Általános rendelkezések

Az „Irányelvek” tájékoztatást nyújt mindazoknak, akik polgári és büntető ügyekben genetikai vizsgálatok elrendelésével, szakvélemények értékelésével foglalkoznak, és előírásokat tartalmaz azok számára is, akik a vizsgálatok végzésére, szakvélemények adására jogosultak.

Mind polgári, mind büntetőügyekben azok az intézetek/laboratóriumok végezhetnek vizsgálatokat, amelyek hatályos jogszabályi felhatalmazás alapján erre jogosultak, és ezek közül is azok, amelyek megfelelnek a jelen Módszertani Levélben meghatározott személyi, tárgyi és garanciális feltételeknek.

A DNS-vizsgálat végzésére jogosult intézetekben ezen vizsgálatok végzésére külön laboratórium rendezendő be. Az igazságügyi genetikai laboratóriumokban a DNS-vizsgálatokat standardizált módon kell végezni, ezt megfelelő utasításrendszerrel kell biztosítani.

A laboratóriumnak rendelkeznie kell egy olyan kézikönyvvel, mely a mintavételre, a vizsgálati anyagok kezelésére, megőrzésére, a szakértői vélemények elkészítésére, kibocsátására, tárolására vonatkozó előírásokat, valamint az alkalmazott vizsgálati módszerek részletes leírását tartalmazza. A laboratóriumnak rendelkeznie kell egy olyan adatkezelési rendszerrel, amely biztosítja a laboratórium rendelkezésére bocsátott személyi adatok biztonságát. A laboratóriumnak követnie kell a DNS-adatok kezelésével kapcsolatos, folyamatosan fejlődő adatvédelmi és etikai elvárásokat, és betartja azokat.

A vizsgálati anyagokat, bűnjeltárgyakat, valamint származékaikat (pl. anyagminta, DNS-preparátum, PCR-termék) a hitelesség-láncolat sértetlenségének biztosítása érdekében beazonosíthatóan kell megjelölni, egymástól elkülönítve, csomagolni és tárolni. Amennyiben a vizsgálandó minta mennyisége lehetővé teszi, oly módon kell elvégezni az elemzést, hogy lehetőség legyen ellenőrző vizsgálat elvégzésére. Vizsgálatot csak egyértelműen jelölt mintákból szabad elvégezni. A vizsgálatok összetett adattartalmának következtében különösen fontos, hogy azokat oly módon kell dokumentálni, hogy a vizsgálatok valamennyi eleme szükség esetén visszaellenőrizhető legyen, akár külső fél számára is.

A laboratóriumok megfelelő működésének ellenőrzésére szükséges, de nem elégséges eszközként a laboratóriumoknak évente legalább egy alkalommal dokumentáltan és sikeresen részt kell venni szaktudást és felkészültséget bizonyító külső (nemzetközi/nemzeti) minőségellenőrző/jártassági kontrolltesztben. A nemzetközi/nemzeti kontrolltesztek a lehető legnagyobb mértékben fedjék le a laboratórium által a szakértői véleményekhez felhasznált adatok előállításában alkalmazott technológiai arzenált, a laboratórium ezen technológiákat lehetőleg rutinszerűen végezze. A nemzetközi minőségi kontrollok (pl. ISFG, GEDNAP, CTS) jelentősége nagy, mivel megfelelő rendszerben alkalmazva egyik fő biztosítékát jelentik annak, hogy a laboratórium technikai és szakmai felkészültsége nemzetközi szinten is helytálló, valamint eredményei a más laboratóriumokból származó eredménnyel kompatibilis.

2. Vizsgálatok végzésének feltételei

a) Tárgyi feltételek

A laboratórium elhelyezésének, felszereltségének lehetővé kell tenni a vizsgálatok megbízható eredményességgel történő végzését. Az alkalmazott műszereknek, berendezéseknek mindig a vizsgálati eljárásnak megfelelően kalibrálnak és hitelesítettnek kell lenni. A laboratóriumnak a műszerek működtetésére vonatkozó megfelelő leírással kell rendelkeznie.

A vizsgálandó mintákat óvni kell más mintából származó biológiai anyaggal, ill. DNS-sel való szennyezéstől. Minden olyan szomszédos munkaterületet, ahol egymással összeférhetetlen tevékenység folyik, egymástól el kell különíteni, így:

- azokat a munkaterületeket, ahol a bűnjelket kezelik és raktározzák (kriminalisztika),
- ahol a mintát veszik,
- ahol a DNS-kinyerést végzik,
- ahol a sokszorosítás (PCR) történik, és
- azon munkaterületeket is, ahol a sokszorosított termékek kezelése/tárolása történik.

A laboratóriumban biztosítani kell a DNS-vizsgálatokhoz szükséges emelt szintű tisztaságot, ennek, valamint a vizsgálati anyagok biztonságának érdekében korlátozni és szabályozni kell a munkaterületekre történő belépést.

b) Személyi feltételek

Szakértői véleményt az a személy adhat, aki biológiai, vagy rokon területen (orvos, biológus) szerzett egyetemi végzettséggel, és az igazságügyi DNS-vizsgálatokban - ha jogszabály rövidebb határidőt nem állapít meg - legalább 5 éves igazságügyi DNS-laboratóriumban töltött szakmai gyakorlattal rendelkezik, genetikai (DNS-)vizsgálatokra

kinevezett igazságügyi szakértő, és szerepel az igazságügyi szakértők névjegyzékében. Orvosi diploma esetén szakorvosi képesítés is szükséges.

A laboratórium vezetője csakis igazságügyi DNS-szakértői vélemény adására jogosult igazságügyi szakértő lehet, aki megfelel a fentiekben felsorolt alapkövetelményeknek. A vezető kiválasztásában mérlegelni kell a megszerzett szakmai és vezetői tapasztalatokat (min. 5-10 év szakmai gyakorlat), tudományos fokozat meglétét, publikációkat, ill. egyéb, az intézet vagy laboratórium által támasztott követelményeket.

A DNS-vizsgálatok menetét csak szakértő jelölheti ki. Ha a laboratóriumi vizsgálatokat nem a szakértő végzi, akkor a laboratóriumi vizsgálatok végzéséhez legalább egy, laboratóriumi asszisztensi végzettséggel rendelkező, megfelelően képzett személy szükséges. A laboratóriumnak szakszemélyzete valamennyi tagjának kompetenciájáról és folyamatos továbbképzéséről nyilvántartással kell rendelkeznie.

3. Vizsgálati módszerek

A különböző biológiai nyomokból kinyert DNS-ből a vizsgálandó szakasz, vagy szakaszok felszorzósítása (PCR) után a tipizálás gél-elektroforézissel történik. Ez lehet horizontális vagy vertikális poliakrilamid-gélelektroforézis, valamint kapilláris-gélelektroforézis. A vizsgálati módszerek, eljárások idővel változhatnak, de minden esetben csak azok alkalmazhatók, amelyek az igazságügyi genetika területén az adott feladatra nemzetközileg elfogadottak. A módszereket és a genetikai számításhoz használt populációgenetikai adatokat szakértői alkalmazás előtt hazai környezetre, ill. az adott laboratóriumra érvényesíteni (validálni) szükséges. A laboratóriumban alkalmazott vizsgálati módszereket kellő részletességgel le kell írni, és ha szükséges, áttekintésre hozzáférhetővé kell tenni.

A mintaszennyezésből fakadó esetleges laboratóriumi hiba detektálása és kiküszöbölése érdekében a DNS-t nem tartalmazó (negatív) kontrollmintákat az egész vizsgálat sorozatban, míg a pozitív (ismert) kontrollmintákat legalább a PCR-sokszorozástól kezdve a mintákkal párhuzamosan kell feldolgozni és értékelni.

A laboratóriumnak rendelkeznie kell egy ún. eliminációs adatbázissal, amely tartalmazza a vizsgálni kívánt mintákat vagy azok származékait kezelő valamennyi laboratóriumi munkatárs DNS-profilját. A mintaszennyezésből fakadó esetleges laboratóriumi hiba detektálása és kiküszöbölése érdekében - különösen akkor, ha a minta több személytől származónak bizonyul - minden, az ügy szempontjából idegennek (ismeretlennek) tekinthető DNS-profil össze kell hasonlítani az eliminációs adatbázissal.

4. Vizsgálható rendszerek

A szakértői gyakorlatban kizárólag csak azok a DNS-lokuszek vizsgálhatók, amelyekhez megbízható és standardizálható vizsgálati módszerek állnak rendelkezésre, amelyekre belső/nemzetközi minőségi kontrolleljárások léteznek, nagyfokú variabilitással rendelkeznek, öröklődésmenetük tisztázott, mutációs rátájuk alacsony. Az egyes lokuszok és az allélok jelölésére a nemzetközileg elfogadott némenklatúra használata a kötelező.

Jelenleg szerte a világon az STR-rendszerek és a mitokondriális DNS D-hurok régió HV-I, HV-II és HV-III szakaszainak vizsgálata az elterjedt. Az utóbbi anya-gyermek közötti rokoni kapcsolat tisztázására szolgál, illetve bomlott kriminalisztikai minták vizsgálatát teszi lehetővé. Az alkalmazott rendszerek kiválasztásánál célszerű figyelembe venni az USA CODIS (Combined DNA Indexing System), és az ISFG (International Society for Forensic Genetics) ajánlásait. Törekedni kell arra, hogy az egyes laboratóriumok ugyanazon DNS-lokuszeket határozzák meg a laboratóriumok közötti kompatibilitás, valamint a bűnügyi nyilvántartásról szóló 1999. évi LXXXV. törvény által létrehozott DNS-profil nyilvántartás feltételeinek biztosítása érdekében.

Az egymástól függetlenül öröklődő DNS-lokuszek közül annyi vizsgálata szükséges, hogy a bizonyítottság lehetőség szerint kétséget kizáró legyen. Hiányos apasági ügyekben, mutációs esetekben, vagy több személytől származó (ún. kevert) bűnjelminták elemzése során a minden kétséget kizáró bizonyítottság eléréséhez akár tíznél több DNS-lokuszt vizsgálata is szükségessé válhat.

5. Mintavétel

A laboratóriumnak rendelkeznie kell olyan mintavételi tervvel és dokumentált eljárással, amely a vizsgálat céljával összhangban van, megfelelő a laboratóriumi vizsgálatokhoz, valamint garantálja a minták eredetének azonosíthatóságát.

a) Származás-megállapítási vizsgálatok

- A DNS-profil alvadásgátolt vérből, nyálkahártyakenetből, hajmintából, abortumból, különböző szövetekből (hám, csont, izom stb.), valamint archivált szövettani blokkból is meghatározható.
- A vizsgálatok már újszülött kortól teljes biztonsággal végezhetőek.
- A személyi mintavétel alkalmával a mintaadónak igazolnia kell személyazonosságát, melyet köteles a mintavevő ellenőrizni, illetve elhunyt személy esetén a mintavevő igazolása szükséges.
- A mintavételről mintavételi jegyzőkönyvet kell kiállítani, melyet a mintát adó és a mintát vevő személy is aláír.
- A mintát adó nemcsak a saját mintavételét igazolja, hanem az ellenérdekű fél jegyzőkönyvének aláírásával annak mintavételét is, ezért származás-megállapítási ügyekben lehetőség szerint az összes érintett személy mintavételét egymás jelenlétében kell elvégezni.
- A levett mintát, ill. annak maradékát és/vagy származékát a laboratóriumnak legalább 5 évig meg kell őrizni. A laboratórium maga választhatja ki, hogy melyik mintavételi eljárást alkalmazza, aszerint, hogy számára melyik a legjobb, és a legalkalmazhatóbb. A mintákat oly módon kell tárolni, hogy illetéktelen személy azokhoz ne férjen hozzá.

I. Vérminta:

A vizsgálathoz elegendő 3-4 ml alvadásgátolt vér, melynek levétele steril egyszer használatos tűvel történik. Vérvételkor tájékozódni kell arról (szóban és/vagy írásban), hogy a mintavétel előtti 3 hónapon belül nem kezelték-e a vizsgálandó személyt emberi eredetű vérral vagy vérkészítményekkel.

II. Szájnyálkahártya-törlet

A mintaadó a mintaadást megelőzően félórán át ne étkezzen, mintaadás előtt öblítsen száját. A mintavételhez steril eszközt kell használni, majd a mintát szobahőmérsékleten ki kell szárítani. Ezután a mintát a környezettel történő érintkezést kizáró, de légáteresztő tartóba (pl. papírboríték) kell helyezni, melyen az egyén neve és azonosító adatai szerepelnek. Személyenként legalább két minta vétele szükséges, amelyek közül az egyik kerül felhasználásra.

III. Hajminta:

Egy személytől legalább 10 db hajhagymás, kitépott hajszálat szükséges venni, amelyeket az egyén nevével és azonosítójával ellátott borítékban kell tárolni.

b) Kriminálisztikai vizsgálatok

Büntetőügyekben a személyi minták biztosítása a DNS-vizsgálatot elrendelő hatóság (nyomozó hatóság, ügyészség, bíróság) feladata.

A bűnjelekből történő mintavételt bűnjel szemlén tartott biológiai nyomkutató keretében kell elvégezni. Bűnjel szemlét csak szakértő vagy erre kiképzett szakértőjelölt vezethet. A bűnjel szemlééről jegyzőkönyvet kell készíteni. A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:

- a bűnjel szemle időpontját,
- a bűnjel szemle vezetőjének és a többi résztvevőnek a nevét,
- a bűnjel szemle vizsgálati tervét, amely röviden leírja az ügy fontos szakértői körülményeit, valamint bűnjelekre, ill. bűnjelcsoportokra vonatkozóan a vizsgálat célját és annak megvalósítási tervét,
- a szemlézett bűnjelek jelölését, leírását és szakértői jellemzését,
- a bűnjel szemle során a bűnjeleken bekövetkező változások dokumentálását,
- a bűnjeleken lefolytatott nyomkutató eredményét,
- a bűnjelekből DNS-vizsgálatra biztosított minták jelölését, leírását és szakértői jellemzését, valamint a mintabiztosítás módját,
- a bűnjelen vagy a bűnjelmintán elvégzendő laboratóriumi vizsgálatok rövid jelölését.

A mintakeveredés és mintaszennyezés kiküszöbölése érdekében a bűnjel szemlét térben és időben el kell különíteni az egyéb laboratóriumi vizsgálatoktól. A szakértői szemlét végző személyeknek védőöltözetet kell viselniük, amely egyszer használatos laboratóriumi köpenyből, gumikesztyűből, szájmaszkból, hajsapkából, és szükség esetén védőszemüvegből áll. Bűnjel váltáskor a kesztyűcsere kötelező, de egyes esetekben a teljes védőruházat cseréje is indokolt lehet.

Minden bűnjel a többitől elkülönítve, kizárólag egyesével szemlézhető. A sértettől, a gyanúsítottól valamint a helyszíneléskor biztosított minták és tárgyak szemlétét térben és/vagy időben el kell különíteni. Minden egyes bűnjel szemléje után a bűnjel szemle helyszínén, ill. minden mintavétel után a bűnjel mintavevő eszközökön (olló, csipesz stb.) DNS-mentesítő tisztítást kell alkalmazni. A biztosított bűnjelmintákat egyesével, az esetleges mintacsere és mintaszennyezés lehetőségének kizárásával kell tárolni.

6. A DNS-vizsgálatok értékelése, valószínűség-számítás

A laboratóriumnak minden vizsgálati ügygel kapcsolatban jegyzőkönyvet kell készítenie, amelyben rögzít minden feljegyzést, munkalapot, fényképet, spektrumot, nyomtatványt, táblázatot és egyéb (speciális) adatot vagy megjegyzést, amelyek alapján a laboratórium közli eredményeit és alátámasztja következtetéseit. A laboratóriumnak a készített, illetve kapott dokumentációt meg kell őriznie és visszakereshető formában kell tárolnia. A laboratóriumnak rendelkeznie kell a vizsgálati eredmények értékelésére, értelmezésére, a vizsgálati jegyzőkönyv és a szakértői vélemény formájára és tartalmára, valamint a szakértői vélemény kibocsátására vonatkozó írott utasításokkal.

A szakértői véleményben fel kell tüntetni a vizsgált személyek és minták DNS-profiljait, valamint nyilatkozni kell arra nézve, hogy a vizsgált személyek, illetve minták között van-e vagy nincs az adott ügyben tisztázni kívánt származás. A származás bizonyítása esetén a bizonyítóerő számításának a valószínűség-számítás Bayes-elvén kell alapulnia. A genetikai statisztikai számítás (hipotézistesztelés) eredményét Valószínűségi Hányados [angolul Likelihood Ratio, (LR)] jellemzi:

$$LR = \frac{\text{valószínűség (megfigyelt DNS-profilok | azt feltételezve, hogy a származás fennáll)}}{\text{valószínűség (megfigyelt DNS-profilok | azt feltételezve, hogy a származás nem áll fenn)}}$$

A Valószínűségi Hányados számítógépes programmal vagy manuálisan számítható az ügyben érintett - általában magyarországi - népesség releváns és lehetőség szerint publikált allélgyakorisági adatainak felhasználásával. Indokolt esetben a Valószínűségi Hányados kiszámításánál a biológiai minta eredetének, ill. az apaság tekintetében kettőnél több lehetséges hipotézist is meg kell vizsgálni. Haploid genomok (mitokondriális DNS, férfiak X és Y kromoszómája) vizsgálata során:

- annak eredményét elkülönítve kell értékelni és a statisztikai genetikai számítást elvégezni,
- származás véleményezése esetén jelezni kell, hogy a beazonosított személy férfi/női ágon létező, nem vizsgált rokona sem zárható ki a származásból.

Az alábbiakban leírt kizárási vagy azonosítási kritériumok nem mindig teljesíthetők, ha az ügyben érintett személyek valamelyik tagjának vagy valamelyik bűnjelmintának a DNS-profilja részben vagy teljes egészében nem állapítható meg, vagy ha a DNS-analízis a haploid genom vizsgálatára korlátozódik. Ebben az esetben a bírósági és szakértői mérlegelhetőség érdekében - kiegészítő laboratóriumi vizsgálatokkal vagy kiegészítő statisztikai számítással - törekedni kell a bizonyító erő (a Valószínűségi Hányados) számszerűsítésére vagy a kizáró jellegzetesség megtalálására.

a) Származás-megállapítási vizsgálatok

A vizsgálat eredményét Valószínűségi Hányados (LR = Likelihood ratio) jellemzi, amelyet apasági vizsgálatok esetén Apasági Indexnek (PI = Paternity Index) neveznek. Az *a posteriori* apasági valószínűségi százalék (W%):

$$W\% = \frac{PI \times Pr(H_p|I)}{PI \times Pr(H_p|I) + [1-Pr(H_p|I)]} \times 100\%, \text{ ahol}$$

PI: Apasági Index

Pr(H_p|I): az apaság *a priori* valószínűsége; alapesetben 0,5, ekkor

$$W\% = \frac{PI}{1+PI} \times 100\%$$

A szakértői véleményben nyilatkozni kell arra nézve, hogy a perbe vont férfi(ak) apasága kizárt, vagy nem kizárt. A vélelmezett apa apasága kizártnak tekintendő:

- ha legalább négy inkompatibilitás észlelhető a testi kromoszómákon elhelyezkedő és egymástól függetlenül öröklődő DNS-lokuszon vagy a haploid genomban (férfiak X és Y kromoszómája),
- vagy ha három inkompatibilitás észlelhető az előbbieken említett lokuszokon és a potenciális mutáció(k) figyelembevételével az összes vizsgálatba bevont lokuszra számolt Apasági Index nem éri el az 1/5000-et (0,0002).

Kizárt esetekben a teljes vizsgálat megismétlése szükséges, kizáró eredményt csak a két azonos vizsgálati lelet alapján lehet kiadni.

Pozitív apaság akkor állapítható meg, ha a potenciális mutáció(k) figyelembevételével az összes vizsgálatba bevont lokuszra számolt *a posteriori* apasági valószínűségi százalék eléri vagy meghaladja a 99,98%-ot ($PI \geq 5000$, ha $Pr(H_p | I) = 0,5$), amely megfelel a „gyakorlatilag bizonyított” kategóriának. Indokolt esetben az *a posteriori* apasági valószínűséget különböző, *a priori* apasági valószínűségi értékekre is meg kell adni.

Ha a DNS-vizsgálat elvégzése előtt vércsoport- és/vagy HLA-vizsgálat is történt - függetlenül a korábban elvégzett vizsgálatoktól - teljes körű DNS-vizsgálatot kell végezni, amelynél az *a posteriori* apasági valószínűségi százaléknak el kell érnie 99,98%-ot ($PI \geq 5000$, ha $Pr(H_p | I) = 0,5$).

A biostatistikai számításokat összesíteni kell, és az *a posteriori* apasági valószínűségi százalékot az összesített Apasági Indexből kell kalkulálni az alábbi módon:

$$PI_{össz} = PI_{vcs} \times PI_{HLA} \times PI_{DNS}$$

A DNS-vizsgálat ki is zárhatja a vélelmezett apa apaságát, függetlenül a vércsoport- és/vagy HLA-vizsgálat eredményétől.

b) Kriminálisztikai vizsgálatok

Amennyiben a bűnjelmintán a DNS-vizsgálat indokolt, és az első analízis nem jár sikerrel, azaz DNS-profil nem eredményez, akkor - feltéve, hogy a bűnjelminta mennyisége lehetővé teszi - a DNS-vizsgálatot meg kell ismételni. Az ismételt analízis során előnyben kell részesíteni az alternatív vizsgálati eljárásokat.

Vizsgálatra alkalmas DNS-t megfelelő mennyiségben tartalmazó biológiai minták azonos személyi eredete kizártnak tekintendő, ha legalább két lokuszon, vagy legalább két mitokondriális DNS-pozícióban eltérés észlelhető. A csak egyetlen lokuszon vagy pozícióban megfigyelt eltérés esetén mérlegelni kell a mutáció, allélkiesés, heteroplazmia, degradáció és más, genetikai, ill. technológiai sajátosságokra visszavezethető okok lehetőségét. Több személytől származó (ún. kevert), valamint vizsgálatra alkalmas DNS-t minimális mennyiségben tartalmazó (ún. Low Copy Number, LCN) biológiai minták elemzése során figyelembe kell venni az allélkiesés, ill. nem valós allélok megjelenésének lehetőségét.

Eltérőnek nem tekinthető DNS-profilok esetén a minden kétséget kizáró, pozitív bizonyítás érdekében - a vizsgált biológiai minták mennyiségének és minőségének, valamint Magyarország lélekszámának figyelembevételével - törekedni kell annyi DNS-lokusz sikeres vizsgálatára, hogy a Valószínűségi Hányados (LR) értéke elérje vagy meghaladja a 10 milliót.

7. Szakvélemény

A szakértői véleményben fel kell tüntetni:

- a kirendelő hatóság nevét, és az ügyszámot,
- a vizsgálatot végző intézet érkeztetési számát (iktatószám),
- a vizsgált személyek nevét,
- származás-megállapítási per esetén a személyi minták vételének időpontját,
- kriminálisztikai vizsgálat esetén a laboratóriumba érkezett személyi minták, bűnjelek és vizsgálatra biztosított bűnjelminták megnevezését, jelölését és leírását,
- kriminálisztikai vizsgálat esetén a bűnjel szemle jegyzőkönyvének a vélemény kialakítása szempontjából lényeges adatait,
- a vizsgált személy(ek) és a biológiai minták DNS-profilját, valamint arra kell = származás-megállapítás során nyilatkozni:
 - hogy a perbe vont férfi(ak) apasága kizárt, vagy nem kizárt,
 - nem kizárt esetben szakértőnek a kiszámított biostatistikai értékek (Apasági Index, *a posteriori* apasági valószínűség) mellett minden esetben nyilatkoznia kell az eredmény bizonyító erejére is,
 - = kriminálisztikai vizsgálat során nyilatkozni:
 - hogy a vizsgált személy(ek) és bűnjelmintá(k) DNS-profiljai eltérőnek tekinthetőek-e vagy sem, így ennek megfelelően az elvégzett genetikai vizsgálat alátámasztja vagy nem támasztja alá a tisztázni kívánt származást,
 - eltérőnek nem tekinthető DNS-profilok esetén a Valószínűségi Hányados kiszámításával meg kell adni az egyezés valószínűségét, azaz annak bizonyító erejét,
 - az alkalmazott vizsgálati módszereket,
 - ha az eredmény megismételt vizsgálattal került megerősítésre, ezt a szakértői véleményben fel kell tüntetni,
 - a szakvéleményt a mindenkori jogszabályi (és a helyi minőségügyi) előírásoknak megfelelő módon kell aláírással/aláírásokkal, valamint bélyegzővel ellátni.

8. Záró rendelkezés

Ezen módszertani levél hatálybalépésével a 17. számú módszertani levél érvényét veszti.
A módszertani levél érvényessége: 2008. december 31.