



KÁSLER MIKLÓS – SZENTIRMAY ZOLTÁN

A budapesti Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak származási rendje és genetikai azonosítása

**A BUDAPESTI MÁTYÁS-TEMPLOMBAN
ŐRZÖTT ÁRPÁD-KORI CSONTVÁZAK
SZÁRMAZÁSI RENDJE ÉS GENETIKAI
AZONOSÍTÁSA**

SZERKESZTETTE:
KÁSLER MIKLÓS ÉS SZENTIRMAY ZOLTÁN

**A BUDAPESTI
MÁTYÁS-TEMLOMBAN ŐRZÖTT
ÁRPÁD-KORI CSONTVÁZAK
SZÁRMAZÁSI RENDJE ÉS
GENETIKAI AZONOSÍTÁSA**

SZENTIRMAY ZOLTÁN, CSERNÁK ERZSÉBET,
GÖDÉNY MÁRIA, KÁSLER MIKLÓS



Magyarságkutató Intézet
Budapest, 2022

© Szerzők, 2022

© Szerkesztők, 2022

ISBN 978-615-6117-49-6

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó	7
A könyv szerzőinek bemutatása	19
ELSŐ FEJEZET	23
Előzetes kiindulási adatok	
MÁSODIK FEJEZET	35
Az emberiség általánosan elfogadott fejlődésvonala	
Irodalmi összefoglalás	
HARMADIK FEJEZET	45
A Mátyás-templomi csontvázak származási rendje (genealógia)	
NEGYEDIK FEJEZET	61
A székesfehérvári királyi bazilika déli hajójában lévő ötfős sírcsoport személyei	
ÖTÖDIK FEJEZET	93
III. Béla fenotípusos jellegzetességeinek, a magzat laktóztoleranciájának meghatározása és NGS-re alapozott DNS szekvencia variációinak vizsgálata	
HATODIK FEJEZET	109
A székesfehérvári, Szent István által épített bazilika	
HETEDIK FEJEZET	123
A Szent Istváni-bazilika alaprajza a Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak sírhelyének feltüntetésével	
NYOLCADIK FEJEZET	129
A középhajóban talált női és a déli oldalhajóban talált két férfi sír halottjának azonosítása	

KILENCEDIK FEJEZET	151
A Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak azonosítási lehetőségei és perspektívái	
TIZEDIK FEJEZET	165
A Mátyás-templomban őrzött csontvázak azonosítási listája	
TIZENEGYEDIK FEJEZET	169
Új felismerések és következtetések	
TIZENKETTEDIK FEJEZET	175
Magyar és angol nyelvű összefoglalás	
Summary	189
Utószó	205
Köszönetnyilvánítás	207
Glosszárium	208
Az alkalmazott módszerek	213
Irodalom	224

ELŐSZÓ

KÁSLER MIKLÓS

A jelenünkről és jövőnkről, amely a régmúltban kezdődött...

Soha nem értettem gyermekkoromban azt a kettőséget, amely a szüleink elbeszéléséből, regényekből, mondákból, hagyományainkból táplálkozott és az iskolai történelemtanítás között, amely az előbbiek nagy részét tagadta, vagy másképp ismertette. Számos olyan ellentmondást és hiányt fedeztem fel a múlt évek során, amelynek ebben a kettőségben nem volt megoldása.

Visszagondolva a családom eredetére, amelyet 500 évre tudok visszavezetni, furcsának gondoltam, hogy az Árpádok, amely Európa egyik legjelentősebb, legtehetségesebb és leghatalmasabb dinasztiája volt, ne ismerte volna, vagy rosszul ismerte volna eredetét, származását, elődeit. 800 éven keresztül senki sem vitatta a dinasztia Attilától való származását és a magyar nép szittya, (szkíta), hun eredetét. Nem értettem azt sem, hogy egy keresztény világban a Szent Királyok Nemzetsége miért hivatkozik egy pogány őstre, hacsak ez a pogány ős nem adott valami különlegeset a népének vagy az általa vezetett népeknek, esetleg Európának, akár az egész emberiségnek. Nem kaptam kellő magyarázatot arra, hogy miért nevezték Attilát „malleus orbi”-nak, a világ pörölyének és „flagellum Dei”-nek, Isten ostorának. Gondoltam arra is, hogy az Árpádok nem csak a regösök énekeiből, a szájhagyomány útján ismerhették a saját családjuk történetét, hiszen létezett a rovásírás, amellyel mindezt meg lehetett örökíteni. Nem értettem azt sem, hogy a honfoglalás miért zajlott le gyakor-

latilag vérontás nélkül, jelentősebb ütközetek nélkül. Nem értettem, hogy a magyar történelem legfontosabb ütközetét – a fennmaradást jelentő pozsonyi csatát – miért a West-Point-i és a Saint-Cyr-i katonai akadémiákon tanítják, és miért nem itthon az elemi iskolában, mint ahogy azt sem értettem, hogy az ún. „kalandozások” legalább 48 ütközetéből miért csak a merseburgit és az augsburgit tanuljuk. Nem értettem azt sem, hogy a Lech-mezei ütközet után miért nem támadta meg a Frank Császárság a Kárpát-medencét és honosította meg a kereszténységet. Ottó is így tett minden legyőzött országgal és néppel, ha a győzelme valóban döntő volt, hiszen abban a korban kötelezően általános volt, hogy a hatalmi vákumot – ha az kialakul –, a győztes hatalom kitölti.

Nem értettem azt sem, hogy mit jelent, hogy Szent Istvánt Hartvik legendája szerint Szent Péter utóda apostolkirálynak emeli fel, miközben a pápa – ő maga – apostoli maradt. Nem értettem pontosan azt sem, hogy a Szent Istváni-felajánlásra miért volt szükség. A felajánlás emellett, nem arról szól, hogy Szűz Mária Patrona Hungariae, hanem arról, hogy Regina Hungariae, tehát a mennyek királynője, és emellett vagy ez által Magyarország királynője is. Misztikusnak gondoltam a Szent Korona eszme kialakulását, amiről alig lehetett hallani. Nem értettem, hogy a Szent Korona eszméről miért nem beszélünk, hiszen ennek lényege a spirituális és földi világ páratlan összekapcsolódása, a hatalom megosztásának a korban nem ismert arányossága, a különleges magyar jogfejlődés eszmei alapja. Nem értettem azt, hogy a magyar király, aki apostolkirály, milyen alapon hívott össze egyházi zsinatot és hogyan hozhatott egyházi törvényt, ahogy tette azt Szent László a szabolcsi zsinaton és tette Luxemburgi Zsigmond 1414 és 1418 között Konstanzban három élő pápa között.

Nem volt teljesen világos, hogy hogyan van az, hogy a Képes Krónikában Vazul megvakítása alatti képen Szent István ágyban fekvé megáldja Vazul fiait. Nem volt világos az sem, hogy hogyan lehet az, hogy a pogány lázadók azt a három Vazulfit hívják vissza, akik közül kettő pontosan ismert módon vallásos nevelésben részesült, keresztény házasságokat kötött, gyakorolta a hitét, majd hazatérésük után minden jelentősebb ütközet nélkül konszolidálták az országot. Pogánylázadás volt? Az „itáliaiak” önkényét torolták meg? Vagy mindkettő? Nem volt világos előttem, miért és hogyan történt Szent Imre halála, aki ugyanolyan leányági örököse volt – édesanyja, Gizella révén – a kihalt szász dinasztiának, mint ahogy a trónra kerülő száli dinasztiából származó II. Konrád. Kísérteties az egybeesés, hogy 1030-ban megtámadja Konrád az országot, amelyet Szent Imre feltehető vezetésével a magyarok döntő módon levernek, majd rögtön utána Szent Imre meghal. Megölik?

Nem értettem a hivatalos indokot, hogy a mongolok miért hagyták el a magyar királyság területét. Az volt a magyarázat, hogy Batu visszavonult a nagykán választásra a Karakumba. Nem elég alapos az érvelés, hiszen a Mongolok Titkos Történetéből tudjuk azt, hogy a legidősebb Csingisz fiú, Dzsodzsi származása kétséges volt, tehát fia, Batu feltehetően nem pályázhatott a nagykáni méltóságra. Tudjuk azt, hogy a nagykán választó kurultájt, amelyre Batu 1242-ben visszaindult, majd csak öt év múlva tartják meg. Öt év alatt sokszor hazaért volna.

Ugyanakkor a mongolok 8 hónapig nem tudtak átkelni a Dunán, mert a magyar erők megakadályozták több erődítményt nem tudtak bevenni, holott ez sem Kínában, sem a Kijevi Rusz területén, sem máshol nem jelentett megoldhatatlan feladatot.

További érdekesség, hogy az 1242-es kivonulás után IV. Béla vár-építési programja során nem keleten, a feltételezett tatár veszély elhárítására épült a várak többsége, hanem a nyugati határszélen. Az is különös, hogyan lehet az, hogy a „teljesen szétvert” Magyar Királyság királya, IV. Béla egy éven belül visszaveszi az utolsó Badenbergtől az elorozott nyugati vármegyéket. Nem nagyon tanultunk arról sem, hogy Kun László már a Kárpát-gerinc közelében szétverte 1285-ben a második tatárjárásra indult mongol seregeket, mint ahogy az is valahogy eltűnt a tankönyvekből, hogy Lackfi Endre 1345-ben a harmadik tatárjárást is brutálisan leverte. Aztán később találkoztam azzal, hogy úgy tartják számon a mongolok, hogy a nyugati expanzió Magyarországon tört meg és fordította meg az alakulófélben lévő mongol nemzet sorsát.

Nem értettem azt, hogy hogyan lehet az, hogy 800 éven keresztül mindenki, Szent Királyaink, az Árpád-ház leányágai, de utána a Habsburgok is, a nyugati, itáliai könyvek az 1600-as évekből, de előtte a korabeli arabok, a bizánciak kivétel nélkül úgy tudták – megegyezően a magyar krónikákkal –, hogy a magyarok szkíta-hun-türk-avar eredetűek, és a dinasztia is. Így tudták és írták legnagyobbjaink, Mátyás, Zrínyi, Vörösmarty Mihály, Arany János és szinte mindenki, 1850 után mégis megjelenik egy kettős eredetszemlélet. Az egyik a finnugor nyelvi rokonság, amiből levezetik az etnikai rokonságot is, illetve a türk rokonság kérdése, és a kettő egymással vitatkozik 160 éven keresztül úgy, hogy ebből a vitából a szkíta-hun eredet már teljes mértékben kimaradt. Nem értettem azt sem, hogy a kérdésben érdemi véleményt mondani tudó tudományágak, a történelem, a nyelvészet, a krónikák, a népművészet, a népművészeti motívumok, a népi zene, az antropológia, a régészet elmegegy egymást eredményei

mellett, és ahelyett, hogy kiegészítenék egymást, egymás eredményeit nagyon sokszor alábecsülik, gyakran lenullázzák. Mindemellett nem értettem azt sem, hogy a magyar mentalitásnak, a mérhetetlen szabadságvágyának, a történelmünk átértelmezésének, alakulásának sokszori átírása milyen célból történt meg. Mindemellett kongresszusi részvételeimet kihasználtam arra, hogy megkeressem azokat a koronázó és temetkezési helyeket – St. Denis, Reimsi katedrális, El Escorial, bécsi kapucinusok, Wawel, és még sorolhatnám –, ahova elzarándokolhatnak a szerencsésebb nemzetek fiai leróni kegyeletüket történelmük nagyjai előtt. Mérhetetlen fájdalom volt, hogy mi a saját dicső királyaink és dinasztiáink sírjaihoz nem zarándokolhatunk el, mert a történelem az ő kegyhelyeiket nagyon sok esetben megsemmisítette. Nagy szomorúsággal néztem a Szent István által épített székesfehérvári bazilika jelenlegi helyzetét és szomorú sorsát és mindig vágytam arra, hogy egy nemzeti kegyhelyet lehessen kialakítani és oda elzarándokolni, leróni kegyeletünket és hálánkat.

Életem úgy alakult, hogy elköteleztem magamat az orvosi tudományok mellett, ott is a legösszetettebb betegségcsoporttal, a daganatokkal foglalkoztam. A véletlenek szerencsés egybeesése volt, hogy az onkológiai diagnosztikában megjelent a molekuláris patológia, amelyik a daganatok átörökítő anyagát a DNS-t is vizsgálta abból a célból, hogy meg lehessen határozni azokat a változásokat a DNS-ben, amelyek súlyos daganatos betegségek kialakulásához vezetnek. Az is különös ajándéka a sorsnak, hogy a vezetésem alatt álló Országos Onkológiai Intézetben alakult meg Közép-Kelet-Európa legelső molekuláris patológiai kutatási iránya, ami nemzetközi jelentőségű volt, és amelynek eredményeképpen számos gén polimorfizmust írtunk le a daganatok DNS-ében. A molekuláris vizsgálatok száma a 2010-es évek elején már

évi több ezret ért el. Valóban innovatív módon kellett ezt a vadonatúj tudományt művelni, hiszen nagyon sok problémára megoldást kellett találni. Ebben a helyzetben és ezek között az ismétlődő érzések között hallgattam Kolozsváron Szentirmay professzorral együtt Raskó István professzor előadását a honfoglaláskori archeogenetikai vizsgálatairól, amelynek során még azt is vizsgálták, hogy a honfoglaláskori magyar lovak DNS-éhez milyen lovak DNS-e áll a legközelebb. Ott mondta Raskó István professzor, hogy a türkmén lovak annak a kornak a Rolls-Royce-ai voltak. Az is szerencse volt, hogy meghallgattam Raskó professzort, mert tehettem volna éppen mást is, de mivel a szegedi egyetem mikrobiológiai intézetében voltam diákkörös és Raskó tanársegéd volt az egyik mentorom, tiszteletből hallgattam meg azt az előadást. Előadása új gondolatot indított el. Ez a gondolat pedig az volt, hogy az intézet jártasságára tekintettel meg kellene próbálni a Székesfehérváron megtalált csontok DNS-ét megvizsgálni és meghatározni személy szerint az ott eltemetett királyainkat. Tekintettel arra, hogy III. Béla volt az egyetlen király, akinek személyét valószínűsíteni lehetett. Adódott a megoldás, hogy az ő csontvázából próbáljuk meg kivonni a DNS-t és meghatározni az összes Árpád-házi férfi maradványait, és ha lehet, személyét, mert ha III. Béla DNS-ét meg tudjuk határozni, akkor meg tudjuk határozni az összes többi Árpád-házi király DNS-ét és így esetleg személyét is, az Y kromoszómán lévő csak férfiakban öröklődő DNS szakasz alapján. De ugyanígy már ekkor gondolkodtam azon, hogy hogyan lehetne meghatározni az összes többi király személyét is, Földesi Margittal, majd Szabados Györggyel elkezdtuk az Árpád-ház ill. leányágai ill. a Hunyadiak és a Szapolyaiak geneológiáját összeállítani. Ehhez adott különös segítséget Holczmann Balázs, aki tőlünk teljesen függetlenül ugyanezzel a kérdéskörrel foglalkozott, a királyok

geneológiáját a legapróbb részletekig kidolgozta, majd e-mailben felkeresett és tájékoztatott. Nagy örömmel fogadtam be abba a formálódó csapatba, akik ugyanattól az érzésvilágtól vezérelve, ugyanarra a célra szövetkeztek, szabad akaratukból, nemesebb célok érdekében. A következő lépés ebben a folyamatban az volt, hogy egyáltalán meg kellett próbálni, hogy képesek vagyunk-e ősi csontokból DNS-t extrahálni és megvizsgálni. Szentirmay professzor középkori csontokon ezt a műveletet sikeresen elvégezte, tehát abban a biztos tudatban léptünk tovább, hogy nagy valószínűséggel a reménytelennek látszó vállalkozás sikerülhet. Ezt követően pályázatot nyújtottam be a régészet szempontjából irányadó Belügyminisztériumba, és anyagi támogatást kértem a vizsgálatok elkezdéséhez. Pintér Sándor belügyminiszter úr 20 millió forintja biztosította az indulást. Itt jegyzem meg, hogy ez a 20 millió forint arra volt elég, hogy a Mátyás-templom kriptáinak a felnyitását és helyreállítását végző profi Reneszánsz Kft. munkáját honorálni tudjuk, ill. a munkába bekapcsolódó külföldi kutatókat, kutatók költségeit megtérítsük. A magyar résztvevők egészen a mai napig a munkájukért semmiféle anyagi ellenszolgáltatást nem kértek, és nem kaptak. Próbáltam összegyűjteni mindazokat az embereket, akik motiváltak voltak. Így hívtam meg az induló csoportba Biczó Piroska régészasszonyt, a Magyar Tudományos Akadémia régészeti munkacsoportját Benkő Elek professzor vezetésével, akinek a munkáját ezúton is köszönöm. Ő a projektben Mende Balázst bízta meg a genetikai munkában való részvétellel. Ugyancsak csatlakozott a csoporthoz Meleg Béla professzor úr, aki részt vett a csontok felemelésében és a mintavételben, ill. ő kérte fel a külföldi résztvevőket. Konkrétan a göttingeni egyetem archeogenetikával foglalkozó nemzetközi hírű tanszékét, egy másik jelentős németországi kutatóhelyet, ill. az ő révén került a csoportba az

ősi csontok DNS-meghatározása után Nagy Péter magyar származású és érzésű, Amerikában élő genetikus, aki a kezdeti vizsgálatok után a DNS-szekvenálásba kapcsolódott be. Az anyagi támogatás elnyerése után megkerestem Erdő Péter bíboros urat, aki rendkívül nagyvonalúan a tudomány iránti mély elkötelezettséggel azonnal támogatásáról biztosította a kutatást és hozzájárult ahhoz, hogy a Mátyás-templomban lévő, Székesfehérvárról a XIX. században átvitt és megfelelő körülmények között elhelyezett csontvázat felemeljük és a csontokból mintát vegyünk. Ezt követően az Országos Onkológiai Intézetből nagy lelkesedéssel csatlakozott a kutatásokhoz Szentirmay professzor úr tanítványa, Csernák Erzsébet, Olasz Judit kolléga asszony, akit főnökének, Csuka Orsolya tanárnőnek az engedélyével vett részt szabad idejében ebben a munkában.

A munka legelső mozzanata az volt, hogy leültünk azokkal a régészekkel, akiknek ismereteik voltak a székesfehérvári csontokkal, a Mátyás-templomban elhelyezett csontokkal, ill. az Ossariumban elhelyezett összes többi csonttal kapcsolatban. A beszélgetés három régész résztvevője közül kettő úgy ítélte meg, hogy a munkánk teljesen reménytelen, nem lehetséges, hiszen ilyen próbálkozások már történtek nagynevű kutatók részvételével, nemzetközi együttműködésben és az sikertelennek bizonyult.

A kripták felnyitására a Mátyás-templomban került sor, a szentmisék végeztével, éjszaka. A Reneszánsz Kft. professzionális módon felnyitotta Anne de Châtillon és férje, III. Béla kriptáját, amiből a fémdobozokban lévő csontvázakat már a műtői sterilitás körülményei között vettük ki, raktuk be az Országos Onkológiai Intézet sterilizált szállító autójába és vittük át az Országos Onkológiai Intézet erre előkészített izolált műtőjébe. A mintavételt műtői sterilitás körülmé-

nyei között végeztük el, rezgőfűrészsel, hogy elkerüljük a csontfűrök által okozott felmelegedést és ezáltal az esetleges ősi DNS további degradációját. A csontokat természetesen bemosakodó fertőtlenítőszerrel és hidrogénperoxiddal megtisztítottuk. A mintavételnél a műtősnői szerepkört Csorba Éva régi kedves munkatársam végezte, a manipulációnál pedig Meleg Béla professzor és Szentirmay Zoltán professzor segédkeztek. Ugyanezt a procedúrát ismételtük meg a Mátyás-templom altemplomában lévő összes csontvázal, ill. csonttal is. A csontvázakat a mintavétel után az eredeti anatómiai állapothoz közelítő pozícióba hoztuk, majd átszállítottuk az intézet képződiagnosztikai központjába, és minden egyes csontról CT felvételeket készítettünk. A mintavétel során a mintákat, amelyek egyszer 4-5 cm hosszúak voltak, négy részre osztottuk. Egyet kapott az MTA Régészeti Intézete, kettőt kapott Meleg Béla professzor, hogy a külföldi partnereknek eljuttassa, és egy maradt az Országos Onkológiai Intézetben. Természetesen minden mintát kódokkal láttunk el, így a munka további részében senki nem tudta, hogy a kódok melyik csontváz mintáját fedik le. A vizsgálatokat azért végeztük több intézetben, hogy ne lehessen azt az érvet felhozni, hogy az Országos Onkológiai Intézetnek ez nem profilja, nincs rá felkészülve; ne adja Isten – ismerve a hazai viszonyokat – meghamisítja az eredményt. A négy mintából két helyen született eredmény. A Göttingeni Archeogenetikai Intézetben és az Országos Onkológiai Intézetben. Mindkét helyen sikerült extrahálni az ősi DNS-t és elvégezni a megfelelő markerek vizsgálatát. A két intézet eredménye gyakorlatilag egybeesett. Ezek után nem lehetett kétséges a vizsgálati eredmények hitelessége és jelentősége. Így eredményünket egy nívós európai lapban közzétehetjük le. A munka nem ért itt véget, hiszen a közben bekapcsolódott

Nagy Péter folytatta egy másik korszerű módszerrel a minták szekvenálását. Természetesen ugyanazzal a törzsgárdával, akik a munkában eddig is részt vettek. Nagy öröm volt számomra, hogy ezzel párhuzamosan és anélkül, hogy tudtunk volna egymásról, Neparáczki Endre és Török Tibor populációgenetikai vizsgálatokat végzett avar és honfoglalás kori férfi és női csontvázakon. Ők az eredményeiket a munkájuk ritmusában először az anyai öröklődést, majd a férfiági öröklődést vizsgálva nívós lapokban folyamatosan közölték. Ebben az időben megváltozott a helyzetem, és lehetőségem nyílt arra, hogy megpróbáljam összefogni mindazokat a kutatókat és törekvéseket, amelyek az eredeti cél irányába mutattak. Kezdeményezésemre Magyarország kormánya létrehozta a Magyarságkutató Intézetet, amelynek a programja már a megalakulása előtt is létezett, hiszen ez volt a kormány döntésének az alapja. Mindazokat a tudományokat összefogja ez az Intézet, amely a magyarság eredetéhez, korai történelméhez, ill. későbbi történelméhez érdemben adatot tud szolgáltatni.

Az intézet vezetésére Horváth-Lugossy Gábort kértem fel, aki mérhetetlen szorgalommal, pontossággal és nagyfokú intuícióval megszervezte azt a tizenegy kutatóintézetet, amely a történelemtudományokon, népzenén, egyháztörténeten, klasszika-filológián keresztül a régészetten, antropológián át az archeogenetikáig képes arra, hogy irányítsa, kutassa és szintetizálja a különböző releváns tudományágak tevékenységét.

Az eredeti gondolat, hogy összegyűjtöm az alkalmas és képes kutatókat egy cél érdekében, az MKI létrejöttével intézményesült. Most az a feladatom, hogy támogassam fennmaradását, működőképességét, a kutatási témák kiválogatását, a kutatások sokrétű feltételeinek biztosítását.

A 2010-es évek utolsó harmadában reményteljes vizsgálatok indultak a székelyek és a csángók populációgenetikájáról. A vizsgálatokat Miseta Attila és Meleg Béla professzorok vezetik. Kedvezően végződő tárgyalások után a Magyarságkutató Intézet keretein belül Neparáczi Endre csatlakozása után ez a kutatás is profilba került.

A Magyarságkutató Intézet tehát létrehozásának egyik feltételét teljesítette, amikor felölelte és egységesítette az archeogenetikai kutatások azon irányzatait, amelyek a magyarság eredetére, földrajzi elhelyezkedésére és ezek kronológiába való illesztésére vonatkoznak.

A Magyarságkutató Intézet létrehozásának másik további indoka volt, hogy a társtudományok munkáját összehangolja. Rövid másfél év alatt elérhetővé vált az a lehetőség, hogy meghatározzuk az összes Székesfehérváron eltemetett magyar király csontvázát, kiterjesszük klasszika-filológiai kutatásainkat a forrásokra. Napirenden van az örmény kolostorok, a mongol és kínai írásos források fellelése, az arab, latin és görög nyelvű forrásmunkák fordításának kritikai revíziója, a régészeti feltárások kiterjesztése hazánkban, ill. mindazokon a területeken, ahol az Árpád-ház ősei ill. a körülöttük csoportosuló népesség az utolsó 4500 évben élt.

Nyilvánvaló volt számomra – ezért is végeztük el III. Béla vizsgálatát –, hogy a dinasztia kristályosodási pont volt, amelyet a csatlakozó népesség az élettevékenységek legkülönbözőbb vonatkozásaiban követett és hozzá igazodni igyekezett. A Magyarságkutató Intézet további feladata a magyarság történelme során az eszmetörténeti állandóság és változások értelmezése és nyomon követése. Külön kiemelt terület a magyarországi korai kereszténység a bizánci és a római hatás, ill. a magyar hagyományok vizsgálata.

A Magyarságkutató Intézet munkatársai szinte kivétel nélkül rendelkeznek tudományos fokozattal. Elvárás, hogy prekonceptiók nél-

kül, szigorúan tudományos elvek alapján dolgozzanak és tegyék közre eredményeiket a magas tudományban és az emberek által is érthető nyelven, magyarul és a világnyelveken is. A magyarság vándorlása közben egyértelműen találkozott finnugornak nevezett népekkel, de találkozott türk népekkel is. A legújabb kutatási eredmények azonban a főbb politikai, katonai, kulturális leszármazást a szkíta-hun-avar-magyar vonalban hangsúlyozzák megtalálni. A lehetséges elképzelésekből a legvalószínűbbet tudományos módszerekkel meghatározni nagy kihívás lesz, nem csak a Magyarságkutató Intézetnek, hanem az egész magyar tudománynak. Ehhez a törekvésekhez a magyar kormány nem csak a pénzügyi fedezetet, hanem diplomáciai támogatást is nyújtott az érintett területek kormányai kulturális minisztériumain és kutatóintézetein keresztül.

„Kezdetben vala az ige”, a gondolat. A magyarság eredetének kutatása is gondolatokból építkezett, azzal a biztos tudattal, hogy a megválaszolatlan kérdések mindegyikére nem lehet választ találni.

A kezdeti gondolat első lépéseinek egyikéről szól ez a könyv, de messze túlmutat rajta. A gondolat kibomlott, kiterébélyesedett. Arról szól, hogy tudományos igényességgel, az érintett tudományok összefoglalásával tovább tudjunk haladni a fel nem tárt múlt feldeírítésében. Az így szerzett ismeretek erősíteni fogják tudásunkat, ismereteinket, önazonosságunkat. Jobban megértjük majd életszemléletünket, hagyományunkat, történelmünket, kultúránkat. Azt, hogy kik vagyunk, miért vagyunk. A Nemzeti Alaptantervtől az egyetemi katedrákig.

Soli Deo Gloria!

2020. november

A KÖNYV SZERZŐINEK BEMUTATÁSA

1. **Dr. Kásler Miklós**, az MTA doktora, egyetemi tanár, az Országos Onkológiai Intézet korábbi főigazgatója, az Emberi Erőforrások Minisztériumának minisztere. Kásler Miklós a Mátyás-templomban őrzött valamennyi Árpád-kori csontváz és csontváz-töredék genetikai vizsgálata program kezdeményezője és vezetője, aki kiterjedt és sikeres kapcsolatot tartott fenn a programban résztvevő belföldi és külföldi kutatókkal, az egyházakkal és a média képviselőivel. Előzetesen megszerezte Dr. Erdő Péter bíboros prímás engedélyét és Süllei Lászlónak, a Mátyás-templom plébánosának hozzájárulását az ott őrzött szarkofágok felnyitására, hogy mintát vehessünk III. Béla király és Antiochiai Anna királyné csontvázából referencia szekvencia, következésképpen az itt őrzött valamennyi további csontváz azonosítása céljából. Ő végezte a mintavételt a genetikai vizsgálatok beállításához szükséges előzetes kísérletekhez, azonos korú, de nem a Mátyás-templomból származó csontvázból, továbbá számos, a Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázból. Mindezekon túlmenően Kásler Miklós a korábbi és jelenlegi könyv szerkesztője és egyes fejezetek szerzője.
2. **Dr. Szentirmay Zoltán** a patológia, citopatológia és a molekuláris genetikai diagnosztika szakorvosa, honoris causa egyetemi tanár, az OOI Daganatpatológiai Centrum korábbi igazgatója, a korábbi és jelenlegi könyv társszerkesztője. Részt vett a csontminták genetikai genealógiai vizsgálatainak irányzatának meg-

határozásában, valamint a régészeti, történelmi, radiokarbon kormeghatározási, antropológiai és genetikai adatok közötti összefüggések feltárásában, egységbe szerkesztésében. Szentirmai Zoltán a könyvben közölt csontvázak nagy részének fotóit maga készítette, a képeket szerkesztette, a vonalas ábrákat és táblázatokat elkészítette, egyes fejezetek szerzője. Szakmai munkájának elismeréseként 2019. március 15-én a Magyar Érdemrend Lovagkeresztje, 2021. március 15-én Magyar Érdemrend Tisztikeresztje kitüntetését kapott.

3. **Dr. Csernák Erzsébet** biológus, az OOI Daganatpatológiai Központja Sebészeti és Molekuláris Patológiai Osztály genetikai laboratóriumának vezetője. A Mátyás-templomi csontvázon Y-STR, A-STR NGS és III. Béla megjelenésével kapcsolatos genetikai vizsgálatokat végezte. A Thermo Fisher Science (USA) cég által kifejlesztett Oncomin Focus FC hotspot mutációkat tartalmazó SNP adatbázis rendelkezésre bocsátásával hozzájárult III. Béla betegség-hajamosító génelváltozásának azonosításához. Állandó kapcsolatot tartott fenn Dr. Neparáczki Endre munkacsoportjával a betegségek okozó gének patogén mutációinak meghatározásával kapcsolatos vizsgálatok során.
4. **Dr. Gödény Mária** radiológus, az MTA doktora, c. egyetemi tanár, az OOI Képző Diagnosztikai Központ korábbi igazgatója, a Radiológiai Diagnosztikai Osztály korábbi osztályvezető főorvosa, ahol főorvosi rangban most is dolgozik. Szakmai munkájának elismeréseként 2021. március 15-én Magyar Érdemrend Tisztikeresztje kitüntetését kapott. 2020. szeptembertől az Egészségügyi Szakmai Kollégium Radiológiai Tagozatának elnöki tisztségét tölti be. A királycsontok CT vizsgálatát végezte.

Összefoglalva kiemelendő *az egész munkacsoport együttes hozzájárulása* a Magyarországon először végzett genetikai genealógiai vizsgálatok, vagyis a származástan modern ágának bevezetéséhez. Egyebek mellett így vált lehetségessé az Árpádok közös leszármazási vonalának, illetve a Mátyás templomban őrzött Árpád-kori csontvázak egyedi leszármazási fájának megszerkesztése ősatyánktól Y-Ádámtól az egyes személyek halálának időpontjáig.

ELSŐ FEJEZET

ELŐZETES KIINDULÁSI ADATOK

KÁSLER MIKLÓS, SZENTIRMAJ ZOLTÁN,
CSERNÁK ERZSÉBET

1) Árpád-házi csontvázak genetikai vizsgálata megvalósíthatóságára vonatkozó kritikák

Az Árpád-házi királyok genetikai vizsgálatának ötletét egy 2012-ben megtartott orvoskonferencián Dr. Kásler Miklós vetette fel. Ekkor gondoltuk úgy, hogy az ötlet az Országos Onkológiai Intézetben (OOI) is kivitelezhető, mert a steril körülmények közötti mintavétel, a radiológiai foto- és video dokumentáció és a töredezett DNS mintákon végzett genetikai vizsgálatok feltételei már adva vannak, hiszen ekkor már az OOI Daganatpatológiai Központja Sebészeti és Molekuláris Patológiai Osztályán rendszeresen dolgoztunk formalin-fixált, paraffinba ágyazott rutin szövettani anyagokból izolált DNS mintákkal, amelyekben a DNS szintén töredezett volt.

A munka megkezdésének nyilvánosságra hozatala után azonban több oldalról is kaptunk kritikai megjegyzéseket. Egyesek kétségbe vonták, hogy egy csontváz összetartozó csontjait más csontvázaktól meg tudjuk különböztetni, és ezért az azonosítási kísérletek során

esetleg összekeverhetjük őket. Mások azzal vádoltak meg feletteseinknél, hogy engedély nélkül nyitottuk ki a Mátyás templomi szarkofágokat, de be tudtuk mutatni Dr. Erdő Péter Budapest-Esztergomi bíboros prímásnak a szarkofágok kinyitását engedélyző levelét. Ismét mások tanácsokkal láttak el, hogy egyáltalán hogyan kell hozzáfogni egy ilyen vizsgálathoz. Legfőbb kritika azonban a tervezett genetikai vizsgálatainkat érte azért is, mert már korábban is voltak a Mátyás-templomban őrzött csontvázak esetén sikertelen próbálkozások genetikai vizsgálatok végzésére. Ez a kritika az Igazságügyi Szakértői és Kutató Intézet (ISZKI) részéről fogalmazódott meg szakértői véleményükben, amelyet az akkori kormányzat felkérésére 2014-ben készítettek. Miután radiokarbon kormeghatározást is terveztünk, a kritikai megjegyzések erre a területre is kitértek. A szakértői vélemény leglényegesebb észrevételeit tanulságképpen szó szerint idézzük: „A radio-carbon (^{14}C izotóp) felezési ideje kb. 5700 év, tehát egy honfoglaláskori csontlelet (kb. 1000 éves) kormeghatározásához a radio-carbon vizsgálat nem alkalmas.” Továbbá: „A projekt fő üzenete nem definiálja, hogy milyen emberi genom szekvencia meghatározását tűzte ki célul. Egy közel 1000 éves csontból szinte lehetetlen az emberi teljes genom szekvenciát (sejtmag DNS) meghatározni, mivel azok nagy valószínűséggel töredezték vagy eltűntek.” ... „Az ISZKI szakmai véleménye szerint a projekt leírásában közreműködők az alapfogalmakat, az öröklődési szabályokat nem megfelelően alkalmazták, azok jelentős átdolgozásra szorulnak” ... „A fentiek alapján álláspontom szerint jelen kidolgozási szintjén a projekt szakmailag nem átgondolt, ezért az anyagi támogatás nem fogja meghozni a várt eredményt.” ... „Az Árpád-ház Programról és kapcsolódó fejlesztési projektekről (2013-2038) szóló 1832/2013 (XI. 15.) Korm. határozat

3. pontja értelmében az emberi erőforrások miniszterének, valamint a miniszterelnökséget vezető államtitkárnak 2014. március 31-ig kell előterjesztést készítenie az Irányító Testület által kidolgozott program alapján, melyben bemutatják a program elemeit, ütemezését és megvalósítási formáit. Miután a fentiekben jelzett előterjesztés – és abban a megjelölt források megjelölése és ütemezése még nem került közigazgatási egyeztetésre, annak ismerete nélkül nem világos, hogy jelen előterjesztésben szereplő program miként illeszkedik az előkészítő programhoz, annak alprogramjaihoz, hol szerepel ennek költsége és forrása az összesen belül. Fentiekre tekintettel jelen előterjesztés Kormány elé terjesztését nem tartom időszerűnek.”

Az ISZKI szakértői véleményét érdemben részletesen megválaszoltuk. Utaltunk arra, hogy a radiokarbon kormeghatározást a régészet és antropológia régóta, alapvizsgálatként sikerrel alkalmazza és ezt későbbi saját vizsgálataink is igazolták. Azt is megadtuk, hogy a csontvázak Y-STR régióinak szekvenálását, illetve teljes genom szekvenálást tervezzük elvégezni NGS módszerrel, ugyanis formalin-fixált paraffinba ágyazott szövettani mintákon végzett NGS analízist már sikeresen végeztünk, amelyekben a DNS szintén erősen töredezett volt. Ekkor már ismert volt, hogy kihalt őslények csaknem teljes genomszekvenálása lehetséges. Természetesen a teljes projekt tételekre bontott összköltségét és a vizsgálatok ütemezését is megadtuk, ami az ISZKI-hez lehet, hogy nem jutott el, de tőlünk nem kérték. Azt pedig nehéz feltételezni, hogy a munkacsoport egyetlen tagja, – köztük két közvetlen munkatársunk Dr. Susanne Hummel és Dr. Verena Seidenberg a Historic Anthropology and Human Ecology, Johann-Friedrich Blumenbach-Institute of Zoology and Anthropology, Göttingen, Germany munkatársai – sincs tisztában az alapfogalmakkal és az öröklődés szabályaival.

A fenti kritikákat azért részleteztük, hogy bemutassuk, milyen kezdeti nehézségekkel találtuk magunkat szembe. Erősen bízunk azonban abban, hogy ezeken az akadályokon sikeresen túl leszünk, mert megvolt a tapasztalatunk és módszerünk arra, hogy nehéz problémákat megoldjunk, hiszen a munkakörünkből adódóan betegellátásban is egyértelmű diagnózisra van szükség. Ehhez hasonló problémamegoldó képességre az ősi csontvázak azonosítására során – ami a fő célkitűzésünk – szintén szükség van.

2) Az archaikus csontokból történő mintavételénél alkalmazandó technikák feltételeinek meghatározása és az egyes mintákból történő DNS izolálás minőségére vonatkozó modell kísérletek

Rácz Piroska a székesfehérvári Szent István Király múzeum antropológus munkatársa öt Árpád-kori csontvázat választott ki előzetes teszt-mintavétel céljára. Ezeket a vázakat dobozokba csomagolva és egyedi jelzésekkel ellátva 2014. február 27-én átvételi elismervény ellenében az Országos Onkológiai Intézetbe szállítottuk. Ezek közül kiválasztottuk a székesfehérvári királyi bazilika külterületén 2006.07.23-án megtalált csontváz- és a következő hónapban kiásott koponyamaradványokat, amelyek SZFV Ke 79 jelzéssel voltak ellátva. Az előzetes mintavétel ezekből a csontokból történt. A vizsgálatok végeztével mindegyik csontvázat visszaszolgáltattuk a múzeumnak.

Egy csontvázból történő mintavételt műtői körülmények között történt, a résztvevők – Dr. Kásler Miklós, Csorba Éva műtősnő, Dr. Csernák Erzsébet és Dr. Szentirmay Zoltán – steril köpenyben, műtős sapkával, maszkkal és steril gumikesztyűvel ellátva dolgoztak,



1/1. ábra. Mintavétel a SZFV Ke 79 jelzésű csontvázból modell kísérletek számára. **Felső kép:** Dr. Kásler Miklós mintavételre készül a femurból rezgő csontfűrészsel. Az ábrán látható fehér porcelán csészében szárazjég van a munka közben felmelegedett fűrész hűtésére. **Alsó kép:** Kiválasztott csontminták: (a) Örlő- és szemfogak. (b) A femurból ki-

vágott csontlemez és a vágás helye, (c) A négy részre vágott csontlemez két darabja. A barna anyag a csontfelszínhez hozzátapadt contvelő maradék. Egy-egy csontkocka jelent egy csontmintát. (d) Lábtőcsont és a belőle kivágott csontminta. (e) A csigolyatestből kivágott csontminta helye.

steril textíliával letakart asztalon. Minden kiválasztott csontot 1%-os hypoval átitatott kendővel áttörültük, majd 96%-os alkohollal is bepermeteztük dekontamináció céljából. A mintavétel olyan kisméretű rezgő csontfűrészsel történt, amelyet a fej-nyaki régió műtéteinél használnak. A mintavétel minden lépéséről fotódokumentáció történt (1/1. ábra).

Az először kivágott minták a következők voltak: fogak, kézközépcsont, a femur epicondylus mellől és középső részéből kivágott csontlemez, lábtőcsont, csigolyatest. A kivágott csontdarabokat megfelelő jelzéssel ellátott 50 ml-es steril plasztik tubusba tettük, majd analitikai mérlegen lemértük (1/1. táblázat).

A SZFV Ke79-es jelzésű csontvázból kivágott minták egy részét speciálisan erre a célra kifejlesztett örlőmalomban elporítottuk, de az egyes csontdarabokból előállított csontpor készletből kettőt-kettőt, a zápfogból csak egyet választottunk ki, amelyekből végül is a DNS izolálás történt QIAamp® DNA Investigator Kit segítségével. A fel nem használt csontmintákat tartalékként megőriztük (1/2. táblázat). Carrier RNS-t nem tettünk a DNS izoláló reakciókeverékbe (lásd az Archeogenetikai **módszerek fejezetet is**).

A modellvizsgálatok eredménye alapján tudtuk meghatározni, hogy egy adott csontváz mely csontjából mekkora csontmintát érdemes kivágni a megfelelő DNS templát mennyiség eléréséhez. Ke-

Kiválasztott csontminta	Súly (g)
Levágott koronájú zápfog	0.945
Levágott koronájú szemfog	0.4
Ép extrahált zápfog	1.53
Kézközépcsont	1.525
Femur epicondilus mellől csontlemez	1.45
Femur középről kivágott csontlemez	10.695
Lábtőcsont	5.325
Csigolyatest minta	1.715

1/1. táblázat. *Az előzetes mintavétel során kiválasztott csontminták súlya.*

gyeleti okokból úgy döntöttünk, hogy fogakat nem vizsgálunk és ép koponyákból nem veszünk mintát, mert elegendő DNS nyerhető a combcsont (femur) epicondineális régiójából, a kézközép-, vagy láb-tőcsontokból, és a csigolyából. (Ekkor még nem ismertük a koponya sziklacsontjából történő mintavételi technikát.) Ezekből a csontokból izolált DNS alkalmasnak bizonyult PCR vagy NGS (New Generation Sequencing) vizsgálatokra, a DNS töredezettsége következtében fel-lépő technikai hibák figyelembevétele mellett (Kásler-Szentirmay 2019, 105-111 és 114-115. oldal). Mindezek alapján a Mátyás temp-lomban őrzött Árpád-kori csontvázak vizsgálatánál a továbbiakban a modellkísérletben meghatározott mintavételi eljárást alkalmaztuk. A testi csontokból történő mintavétel feltételeinek meghatározása utóbb nagyon hasznosnak bizonyult, mert csak így tudtunk DNS templáthoz jutni a II/52, II/109 és csecsemő csontvázakból.

Tubus-szám	Csontminta	Üres tubus (g)	Tubus + csontpor (g)	Csontpor (mg)	Ratio	DNS ng/μl
1	Kézközép (KK)	1.007	1.154	147	1.33	22.3
2	Kézközép (KK)	1.002	1.184	182	1.39	22.3
3	Kézközép (KK)	1.001	1.617			
4	Kézközép (KK)	1.010	1.447			
5	Femur epicondilus	1.007	1.168	161	1.33	26.1
6	Femur epicondilus	1.002	1.179	177	1.36	15.7
7	Femur epicondilus	1.001	1.535			
8	Femur közép	1.007	1.260	253	1.46	10.8
9	Femur közép	1.011	1.140	129	2.28	12.2
10	Femur közép	1.011	1.912			
11	Femur közép	1.008	1.907			
12	Femur közép	0.997	1.216			
13	Lábtőcsont	1.002	1.167	165	1.89	19.2
14	Lábtőcsont	1.006	1.158	152	1.74	23.0
15	Lábtőcsont	1.002	1.497			
16	Csigolyatest	0.996	1.136	140	1.63	20.8
17	Csigolyatest	1.005	1.215	210	1.84	23.2
18	Csigolyatest	1.000	1.325			
19	Zápfog	1.011	1.242	231	3.04	8.7
20	Zápfog	1.011	1.252			
21	Zápfog	1.011	1.182			

1/2. táblázat. A DNS izolálás eredménye a SZFV Ke 79-es jelzésű csontvázból kivágott csontmintákból (félkövér sorszámmal jelölve).

ÖSSZEFOGLALÁS

A fejezet két fő részre, a genetikai vizsgálatok megvalósíthatóságára vonatkozó kritikákra és modellkísérletre tagozódik. A modellvizsgálatok célja az archaikus csontokból történő mintavétel optimalizálása.

A munka megkezdésének nyilvánosságra hozatala után többféle kritikai megjegyzést kaptunk. Egyesek azt feltételezték, hogy egy csontváz összetartozó csontjait más csontvázakkal esetleg összekeverhettük. Mások azzal vádoltak meg feletteseinknél, hogy engedély nélkül nyitottuk ki a Mátyás templomi szarkofágokat, ami persze előzetes hivatalos egyházi engedélyek nélkül nem lett volna lehetséges. Ismét mások azt feltételezték, hogy nem tudjuk hogyan kell egy ilyen vizsgálatot sikerre vinni, ezért tanácsokkal láttak el bennünket a mintavételre és az alkalmazandó technikákra vonatkozóan. Legfőbb kritika azonban a tervezett genetikai vizsgálatainkat érte azért, mert már korábban is voltak a Mátyás templomban őrzött csontvázakon sikertelen próbálkozások genetikai vizsgálatok végzésére. A genetikai vizsgálatok tervezésére és kivihetőségére vonatkozó vonatkozó kritika az Igazságügyi Szakértői és Kutató Intézet (ISZKI) részéről fogalmazódott meg szakértői véleményükben, amelyet az akkori kormányzat felkérésére 2014-ben készítettek. Legfőbb kritikai megjegyzések a következők voltak: (1) „A radio-carbon (^{14}C izotóp) felezési ideje kb. 5700 év, tehát egy honfoglaláskori csontlelet (kb. 1000 éves) kormeghatározásához a radio-carbon vizsgálat nem alkalmas.” (2) Továbbá: „A projekt nem definiálja, hogy milyen emberi genom szekvencia meghatározását tűzték ki célul, mert egy 1000 éves csontból szinte lehetetlen teljes genomszekvenciát meghatározni, mivel

a DNS nagy valószínűséggel töredezett vagy eltűnt”. (3) Az ISZKI szakmai véleménye szerint „a projekt leírásában közreműködők az alapfogalmakat és az öröklődési szabályokat nem megfelelően alkalmazták”. (4) A projekt szakmailag nem átgondolt, ezért anyagi támogatását nem javasolják.

A kifogásokat pontról pontra megválaszoltuk és modell kísérletet is végeztünk az archaikus csontokból történő mintavétel és DNS izolálás optimalizálására. Eredményeink szerint a felsorolt kifogások szakmailag nem állták meg a helyüket. Ami az anyagiakat illeti, csak minimális összegű támogatást kértünk, amit több esetben saját pénzünkkel is kiegészítettük.

Rácz Piroska, a székesfehérvári Szent István Király múzeum antropológus munkatársa öt Árpád-kori, de nem a székesfehérvári királyi bazilika területéről származó csontvázat adott előzetes test-mintavétel céljára. Ezek közül kiválasztottuk az SZFV Ke 79 jelzésű vázat, amelyen a tényleges vizsgálatokat végeztük. A vizsgálatok végeztével mindegyik csontvázat visszaszolgáltattuk a múzeumnak.

Egy csontvázból történő mintavétel műtői körülmények között történt. Minden olyan csontot, amelyből a mintavétel történt 1%-os hypoval és 96%-os alkohollal dekontamináltunk. A modellvizsgálatok alapján határoztuk meg, hogy egy adott csontváz mely csontjából mekkora csontmintát érdemes kivágni a megfelelő DNS templát mennyiség eléréséhez. Kegyeleti okokból döntöttünk úgy, hogy fogakat és ép koponyát nem vizsgálunk, mert elegendő DNS nyerhető más csontokból is. A csontváz különböző csontjaiból kinyert DNS alkalmasnak bizonyult genetikai vizsgálatok céljára. A testi csontokból történő mintavétel feltételeinek meghatározása utóbb nagyon hasznosnak bizonyult, mert pl. a II/52 és a II/109 jelzésű csontvá-

zaknak a koponyája időközben elveszett, ennek következtében csak a lábszárcsontól, lábközépcsontból és a csigolyatestből tudtunk mintát venni, illetve a csecsemő csontváznak csak kisebb koponyatető darabok, illetve kevés borda-, medence- és csigolyacsont maradt fenn, amelyekből DNS-t tudtunk izolálni.

MÁSODIK FEJEZET

AZ EMBERISÉG ÁLTALÁNOSAN ELFOGADOTT FEJLŐDÉSVONALA. IRODALMI ÖSSZEFOGLALÁS

SZENTIRMAY ZOLTÁN

A használt alapfogalmak definíciója

A „**single nucleotide polymorphism**” (SNP) egyetlen nukleotid megváltozását jelenti a DNS szekvenciában. A humán filogenetikai fa kialakulásának időbeli folyamatát az Y-kromoszóma holofiletikus [közös őstől származó embercsoport] DNS mutációi mutatják meg. Archeogenetikában az SNP-eket betűvel és számmal azonosítják. A betű jelöli azt a laboratóriumot vagy kutatócsoportot, akik az adott SNP-t felfedezték. A szám jelzi a mutációk felfedezésének sorrendjét az adott kutatócsoporton belül. Például az M173 SNP-t az amerikai Stanford egyetem Human Population Genetics Laboratory munkatársai fedezték fel, és ez volt a 173. felfedezett SNP-jük. Ez az SNP kb. 23 000 évvel ezelőtt keletkezett és az R1 haplocsoportra jellemző.

Haplotípus a kapcsolt allélok specifikus kombinációja. Legegyeszerűbben egy vagy több mutációként értelmezhető, amely valamely kromoszóma adott DNS szakaszán található és mindegyike az

egyik szülőtől öröklődött. A haplotípus kifejezés több értelemben is használatos. Egyrészt szorosan összekapcsolt géncsoport specifikus SNP készletét jelenti valamelyik kromoszómán. Ezek a génszakaszok az egyik szülőtől öröklődtek, hasonlítanak a másik szülőtől örökölt ugyanazon génszakaszhoz (allélhoz) de nem azonosak azzal, „konzervatív” szekvenciáik, azaz megőrződnek az öröklődés számos generációján keresztül. Másrészt olyan SNP-t hordozó allélok értelmében is használatos, amelyek együtt fordulnak elő. Harmadrészt, számos humángenetikai tesztet kipróbáló társaság úgy emlegeti a haplotípust, mint a specifikus mutációk egyedi gyűjteményét egy adott genetikai szegmensben belül.

Haplocsoport a hasonló haplotípusoknak azt a csoportját foglalja magába, amelyek az ősapák minden korábbi SNP-jével rendelkeznek. Pontosabban egy haplocsoport olyan különböző kromoszómális régióhoz tartozó haplotípusok kombinációja, amelyek egymással szorosan összekapcsolódtak, hajlamosak együtt változatlanul átöröklődni, vagyis „konzervatív” nem kódoló DNS szekvenciák, amelyek számos további generációban is érintetlenül megmaradnak. Egy haplocsoport tehát hasonló haplotípusokból épül fel és ezekből együtt meghatároz egy népcsoportot. A haplocsoportok változása leírja a nemzedékek öröklődésének egyenes vonalát. (Forrás: Wikipedia, 2015; Genetic Home Reference database; van Oven 2011, 2014).

Az emberiség kialakulása

Közép-Afrikában 270 000 évvel ez előtt többféle őseMBER jelent meg, és mindegyik egyed egy jellemző DNS mutációt hordozott az Y-kromoszóma meghatározott régiójában, amelynek genealógiai jelzése

A00-AF6. Az egyes egyedekben a mellett, hogy az ősi mutációk az utódokban változatlanul átöröklődtek, az Y-kromoszómában további mutációk (SNP) is megjelentek. Mindezek következtében egymás mellett többféle embercsoport alakult ki. A 140 000 évvel ezelőtt megjelent embercsoportok közül egyikükre az A1-P305 és A1-V161 haplocsoport volt a jellemző, majd ezek még további alcsoportokra hasadtak szét, amelyek különböző irányba fejlődtek Afrikán belül, ugyanakkor megőrizték az elődöktől kapott Y-SNP-eket. A további fejlődés a 110 000 éve megjelent kétféle populáción, A1a-M31 és A1b-P108 haplocsoporton át vezetett. Az A1a-M31 fenotípusú embercsoport végig Afrikában maradt. Ezek között az emberek között kb. 100 000 éve élt egy ősember, akinek koponyáját megtalálták és Kapsza ősembernek nevezték el, de Y-kromoszómája nem öröklődött tovább, koponyáját azonban felhasználták Ádám valószínűsíthető arckonstruációjánál, mivel az ő koponyacsontjai nincsenek meg. A különböző embercsoportok közül csak egy, az A1b-P108 (a Homo sapiens) tudott tovább fejlődni a többiek egy idő után örökre eltűntek.

Az A1b embercsoportban körülbelül 60–90 000 évvel ezelőtt élt egyetlen ember Y-kromoszóma DNS-ében jelent meg az a P108 jelzésű, a továbbélés szempontjából előnyös mutáció, amely minden leszármazottjában, vagyis minden ma élő férfiban benne van. Ő volt ősapánk „Y-kromoszóma Ádám”, akinek idejében sok más férfi is élt, de ezek utódai kihaltak, Y-kromoszómaik így nem öröklődhettek tovább. A férfiakban időben legkorábban jelen lévő P108 jelzésű mutáció igazolta, hogy az emberiség egy férfitől, nevezetesen Ádámtól származik (neve „ember”-t jelent), Éva nem ismert. A bibliai „Édenkert” Ádám születésének helyén Közép-Afrikában volt.

Azt valószínűsítik, hogy az A1b haplocsoport mintegy 70 000 év múlva BT, majd tovább B és CT haplocsoportra bomlott (Hammer and Zegura, 2002; Karafet et al. 2008). A BT-B haplocsoport visszamaradt Afrikában és ott gyorsan szétterjedt. A CT-M168 haplocsoport feltételezések szerint 68 900 éve jelent meg, miközben népességében új Y-DNS mutációk is kialakultak, de megőrizték és továbbadták Ádám P108 mutációját is. Az újabb M168 mutáció azonban nincs meg egyetlen 90 000 évnél korábban élt férfiban sem és nincs meg minden Ádám leszármazottban sem, vagyis az a személy, akiben a M168 mutáció 68 900 évvel ez előtt kialakult nem lehetett az ősapánk.

A CT népcsoport több alcsoporton keresztül fejlődött tovább. Közülük egy csoport 65 000 évvel ez előtt hasadt ki, belőlük is különvált a DE majd a D és az E haplocsoport népe. A D-CTS3946 jelzésű haplocsoport tagjai mintegy 50 000 évvel ez előtt elhagyták Afrikát és utódaik népesítették be Közép- és Dél-Ázsiát, India partvidékét, Tibetet és Japánt. A CT-M168 népességének egy másik része Afrikában maradt, ezeket E-M96/M40 haplocsoportnak nevezték el, és jellegzetes mutációjuk Afrikában mai napig is kimutatható. A CT népcsoport harmadik alcsoportja 52 500 éve alakult ki és 50 000 éve hagyta el Afrikát, miközben további alcsoportokra vált szét és egész Európát benépesítette. Őket később Európában általánosan E haplocsoport népének nevezték, Trombetta et al, (2015) pedig E-M35 haplocsoportnak nevezett el. Ebbe a népességébe tartoztak a Mátyás templomban őrzött II/53 jelzésű csontváz felmenői is, és az ő szűkebb körű utódainak haplocsoportja 24 000 évvel ez előtt jelent meg a Dél-Balkánon, főleg Görögországban (Cruciani et al, 2007; Fadhlouli-Zid et al, 2015). A CT népcsoport afrikai maradék része

50 000 éve szintén elhagyta Afrikát (Poznik et al, 2016) és innen kezdve a CF haplocsoport nevet kapta, benne egy újabb jellegzetes Y-DNS mutációval, az M143 jelzésű SNP-vel (2/1. ábra). Ennek az SNP jelenléte mutatja, hogy a CF haplocsoport utódai lassan benépesítették Amerikát, Ausztráliát, a Malajzia déli részét Közép- Ázsiát és Európát is.

A CF-M143 haplocsoporton belül megindult fejlődési vonali 48 000 évvel ez előtt az F-M89 haplocsoport népének megjelenéséhez vezetett (Karafet et al, 2008), amiből több lépcsőfokon keresztül becsülhetően 43–45 000 éve a GHIJK-F1329 elnevezésű megacsoport alakult ki, és ebből mintegy 41 000 éve szakadt ki a G-M201 haplocsoport. Ezek utódai alkották a legnagyobb népességű csoportot, amelyek megtalálhatók Kazahsztánban, Európa mediterrán régiójában és Közép-Keleten, ahonnan az askenázi zsidók legnagyobbbrészt származnak.

A „G” haplocsoport kialakulásával nagyjából egy időben jelenhetett meg a HIJK csoportosulás (becsült ideje 42 000 év), és ebből alakult ki az a H haplocsoport, amelynek megalapítója 30–40 000 évvel ez előtt született, utódai Dél-Ázsiában élnek tömegesen, de előfordulnak Európában és Szardínia szigetén is. Az Európában élő romák (cigányok) nyilvánvalóan Indiából származnak mégis közülük sokan a H haplocsoporthoz tartoznak az európai népességgel való keveredés eredményeként.

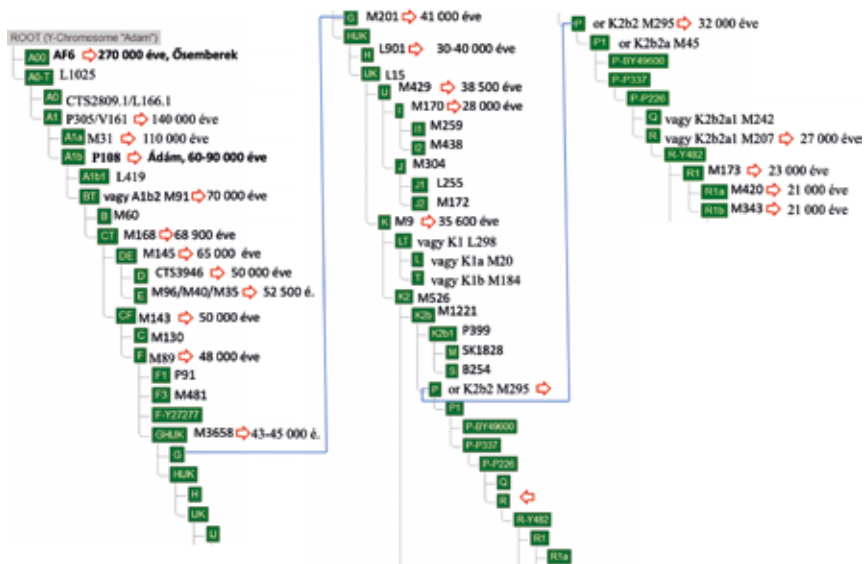
A HIJK csoportosulásból alakult ki az IJK-L15 haplocsoport. Ebből az I-M170 haplocsoport 28 000 éve vált ki, akik az utolsó jégkorszak, vagyis mintegy 22 200 évvel ez előtt Európán kívül nem volt máshol kimutatható, ekkor népesítették be Skandináviát, Izlandot, Északnyugat Európát és a vikingek révén Angliát (Karafet et al, 2008).

A J-M304 haplocsoport népe a hajdani Közel-Keleten alakult ki körülbelül 23 000 évvel ez előtt (Cruciani et al, 2007), innen népesítették be Észak-Afrikát, Közép-Ázsiát, Pakisztánt, Indiát és Északnyugat-Európát, ahol jellegzetes mutációjuk a lakosság 3%-ban ma is kimutatható. A J haplocsoport megjelenése Európában kétségtelenül a neolitikus korban élt népcsoportok sporadikus migrációjának következménye. Itt kell megemlíteni, hogy a székesfehérvári királyi bazilikában eltemetett I/3 G5 jelzésű személy felmenője is ahhoz a J, ezen belül a J1-M267 haplocsoportoz tartozik, amelyik legelterjedtebb a Földközi tenger keleti partvidékén, továbbá Európa mediterrán régiójában és Etiópiában (Karafet et al, 2008).

A K-M9 haplocsoport népe 35 600 éve jelent meg Délnyugat Ázsiában (ISOGG 2019–2020; Hammer and Zegura, 2002). Ennek a haplocsoportnak a megjelenése azért is különleges, mert az emberiség fejlődése itt két fő irányra vált szét, mert az M9 mutáció csak a ma élő emberek mindössze a felében található meg. A K-M9 haplocsoportból alakult ki egyrészt több fejlődési fokozat után 19 500 éve az N-M231 jelzésű Finn- Ugor népesség (Ilumäe et al, 2015), másrészt Kelet- vagy Közép-Ázsiában 29 900–34 000 éve a P-M295 haplocsoport, amiből Ázsiában 26 800–27 000 évvel ez előtt az R-M207 haplocsoport vált ki (Hammer and Zegura, 2002; Karafet et al 2008; ISOGG 2019-2020). Körülbelül 22–25 000 éve az R1-M173 népcsoport jelent meg (Luis et al. 2004; Winters 2011). Az R1-M173-ból 20–22 000 éve már Európában az R1a és R1b népesség alakult ki és párhuzamosan fejlődtek tovább (Klyosov and Rozhanskii, 2012; Underhill, et al. 2014). (2/1. ábra). A népek további fejlődése a Délnyugat-Ázsiában 35 600 évvel ez előtt megjelent K-M9, és a K2-M526 és tovább a K2b-M1221 népcsoporton keresztül vezetett tovább az

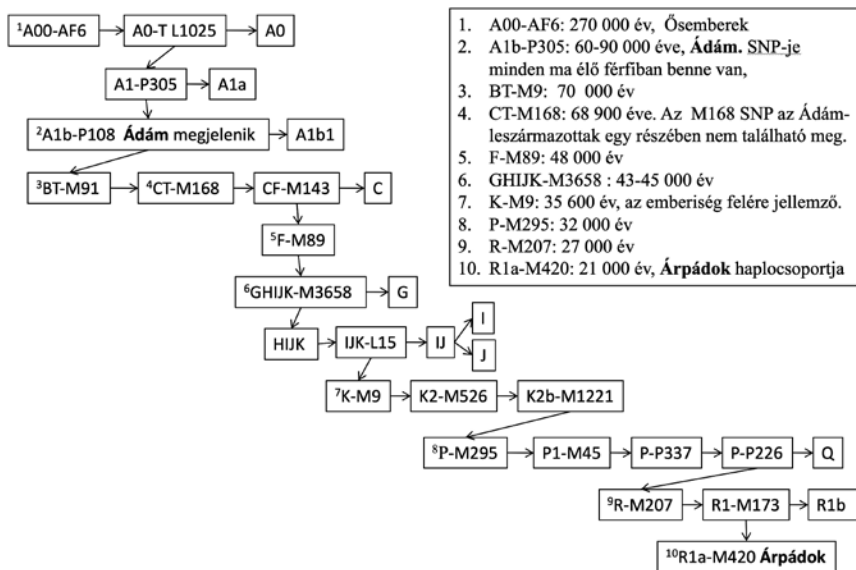
Európa északi részét elfoglaló népcsoport és a magyarok elterjedési irányának szétválásáig.

Az emberiség fő-fejlődésvonalát az ősemberek, illetve Ádámtól az Árpádok különválásáig terjedő idő-intervallumban mutatja a 2/1. ábra.



2/1. ábra. Y-DNS genealógiai fa fő haplocsoportjai Ádámtól az Árpádokig terjedő időben. Az SNP markerek és legvalószínűbb megjelenési időpontjuk az ISOGG Y-DNA Haplogroup Tree 2019–2020. Version 15.46 és Karafet et al, 2008 közleménye alapján vannak meghatározva.

Az eddigi ismeretek birtokában azt a speciális útvonalat is megtudtuk szerkeszteni, ami bemutatja az emberiség fejlődését az ősemberek megjelenésétől, illetve Ádámtól az Árpádokig (2/2. ábra). A fejlődés menet fő elágazási pontjai kialakulásának idejét is feltüntettük.



2/2. ábra. Az Árpád-házi királyok felmenőinek egyszerűsített fejlődésmenete Ádámtól az Árpádokig. Az ábrán az időpontok a jelen kortól visszszámolt évezredekert jelentik, amelyeket a fejlődésmenet fontosabb sarokpontjainál adtuk meg az ábrába illesztett táblázatban.

ÖSSZEFOGLALÁS

Ebben a fejezetben irodalmi adatok alapján foglaljuk össze az emberiség mai ismereteink szerinti általános fejlődésmenetét azért, hogy mintául szolgáljon a Mátyás-templomban őrzött csontvázak genealógiájának megszerkesztéséhez. A folyamatok megértéséhez pontosan ismerni kell a genealógiában használatos három legfontosabb alapfogalom a „single nucleotide polymorfism” (SNP), a „haplotípus” és a „haplocsoport” definícióját. Az emberi faj kialakulásának folyamata

mára már eléggé ismertté vált. Az első ősemberek 270 000 évvel ez előtt jelentek meg Közép-Afrikában (haplocsoportja AF6), egymás mellett többféle embertípus is létezett, mindegyik egyed egy rá jellemző DNS mutációt hordozott az Y-kromoszóma meghatározott régiójában, azonban közülük csupán egyetlen embertípus a Homo sapiens tudott megmaradni és népességén belül további népcsoportokat létrehozni, mert jellemző mutációja valamiféle előnyös tulajdonságot kódolt.

Az egyik embercsoporton belül (**A1b**) 60–90 000 évvel ezelőtt Közép-Afrikában élt egyetlen ember Y-kromoszóma DNS régiójában jelent meg az a P108 jelzésű mutáció, amely minden leszármazottjában, vagyis minden ma élő férfiban benne van. Ő volt ősapánk Y-Ádám, akinek idejében sok más férfi is élt, de ezek utódai kihaltak, Y-kromoszómaik így nem öröklődhettek tovább. A tudomány tehát bebizonyította, hogy az emberiség egy férfitől, nevezetesen Y-Ádám-tól származik, amit a nagy világvallások, a kereszténység, az iszlám és a judaizmus is hirdet. A fejezetben arra is vállalkoztunk, hogy az Árpádok megjelenésének fejlődésmenetét is bemutassuk Y-Ádám-tól egyedi haplocsoportjuk az R1a-M420 megjelenéséig.

HARMADIK FEJEZET

A MÁTYÁS TEMPLOMI CSONTVÁZAK SZÁRMAZÁSI RENDJE (GENEALÓGIA)

SZENTIRMAY ZOLTÁN

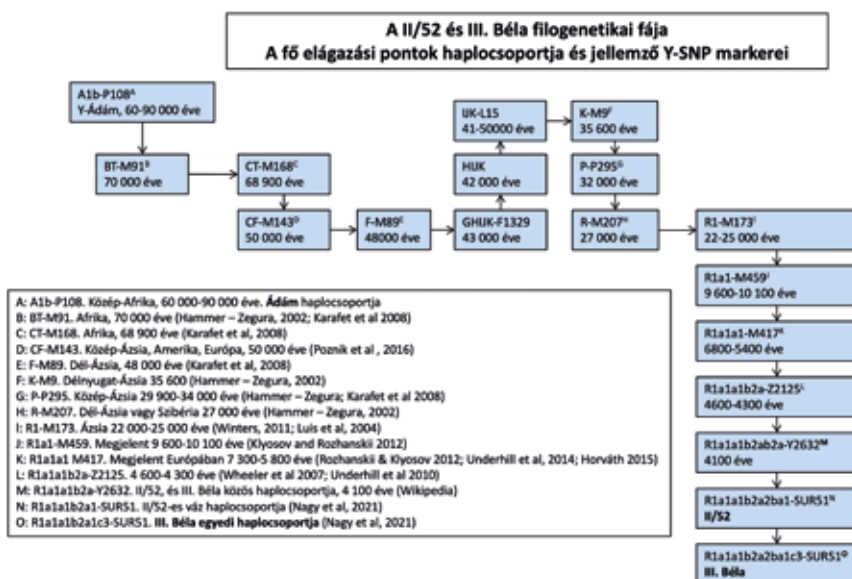
A budapesti Mátyás-templomban elhelyezett csontvázak származási rendjének vizsgálatánál figyelembe kell venni azt, hogy milyen módon alakulnak ki az egyes haplocsoportok és hogyan fejlődnek tovább.

A „Mátyás-templomban elhelyezett Árpád-házi csontvázak azonosítása” című könyvünk tartalmazza az itt őrzött férfi csontvázak korlátozott mélységű haplocsoport meghatározását (Kásler és Szentirmay, 2019). Nagy Péter és munkacsoportja (2021) a Mátyás-templomban lévő összes férfi csontváz Y-SNP haplotípusát teljes részletességig határozta meg (Nagy et al, 2021). Ezek a haplocsoport adatok lehetővé tették a Mátyás-templomi férfi csontvázak eredetének sokkal részletesebb feltárását úgy, hogy az ISOGG (<http://isogg.org>) és a teljes Y adatbázis (<https://www.yfull.com/tree/>) adatait is figyelembe vettük.

Az Y-DNA Haplogroup Tree 2019-2020. Version 15.46 International Society of Genetic Genealogy genealógiai fa adatai szerint az R-M207 haplocsoport, és ezzel együtt III. Béla, továbbá a II/52, a II/54, a II/55 és az I/4 H6 jelzésű személyek őseinek közös haplocso-

portja 27 000 évvel ezelőtt jelent meg az északkelet-ázsiai, illetve az indo-iráni régióban (R1a-M420 and East Hunter-Gatherers).

A III. Béla, és a II/52 jelzésű személyek eredetét bemutató fejlődésmenetet a 3/1. ábrán mutatjuk. Minden haplocsoport mellet a rá leginkább jellemző, az ISOGG fa szerkesztői által kiválasztott SNP-k, és ezek megjelenésének legvalószínűbb időpontja van feltüntetve Y-Ádámtól II. Géza és III. Béla haláláig terjedő ideig. A jelenlegi legrészletesebb haplocsoport meghatározás a II/52 váz és III. Béla közeli rokoni kapcsolatára utal, mert mindkettőjüknek az egyedi SNP-je SUR51 (Nagy et al, 2021).



3/1. ábra. A II/52 (II. Géza) és III. Béla haplocsoportjainak fejlődésmenete. Az időpontok az Y-kromoszóma régió egy jellemző DNS mutáció megjelenését jelzik. Az ábrán bemutatott legrészletesebb alcsoport meghatározás Nagy Péter és munkatársai (2021) közleményéből, és az

ISOGG 2019-2020 származik. Az utolsó, legrészletesebb haplocsoporton belül többféle SNP is előfordul, a SUR51 jelzésű mutáció jelöli ki a két király egyedi haplocsoportját.

Az R1-M173 haplocsoport mintegy 22–25 000 éve alakult ki (Winters, 2011; Luis et al, 2004), leszármazottaik közös R1a1-M459 haplocsoportja legkorábban 10 000 éve jelent meg Európában (Klyosov and Roshanskii 2012), továbbá az R1a1a1-M417 jelzésű haplocsoportjuk 7300–5800 évezred közötti időpontban alakult ki (Rozhanskii and Klyosov, 2012; Underhill et al, 2014; Horváth, 2015). A II/52 váz felmenőinek R1a1a1b2a2a-Z2125 haplocsoportja 4600–4300 évvel ezelőtt, III. Béla felmenőinek R1a1a1b2a2a1-Z2125 haplocsoportja 4300–3900 évvel ezelőtt alakult ki. Ezekből az adatokból az látszik, hogy a II/52 jelzésű személy és III. Béla közeli rokonok (3/1. ábra). Az Árpádok felmenői R1a1a1b2a2a1-Z2123 közös haplocsoportjának legelső nyomai a mai észak-afganisztáni régió centrumában mutathatók ki. A Z2125 SNP jelenléte nem csak a II/52-es váz felmenőiben, de más szomszédos népcsoportokban is megtalálható volt, közülük a baskírok éltek együtt az Árpádok felmenőivel, akik mintegy 2000 éve váltak külön az Árpádoktól (Post et al, 2019; Nagy et al, 2021).

Miután az eurázsiai sztyeppékről hun és avar népcsoportok és nomád magyarok érkeztek a Kárpát-medencébe, megváltoztatták az eddigi etnikai összetételt, de e népesség eredete még ismeretlen volt. Neparáczi és munkatársai (2019) különböző magyarországi temetőekben talált hun, korai avar és honfoglaló magyar sírok csontvázain haplocsoport vizsgálatokat végeztek és azonos népcsoporton belül kevert népességre utaló különböző haplocsoportú egyedeket találtak. A II/52-es váz (II. Géza) és III. Béla közös filogenetikai fá-

jának megszerkesztésekor a fejlődésmenet különböző időpontjaira jellemző haplocsoportot mi is feltüntettük. Az Árpás-Szérűskert/1 számú temető egyik V. századi sírjában talált Hun/3 jelzésű csontváz R1a1a1b2a2-Z2124-es haplocsoportja teljes mértékben megegyezett II. Géza és III. Béla ugyancsak R1a1a1b2a2-Z2125-ös, 4600–4300 éves idő-intervallumban meglévő közös haplocsoportjával. Továbbá Makó-Mikócs hahalom/218-227 számú avar temető 238-630 éves sírjából származó M227. számú csontváz, valamint Dunavecse-Kovacsos dűlő/701. számú szintén avar temető 630-650 vagy 660 éves sírjában talált DK701. számú csontváz haplocsoportja egyaránt R1a1a1b2a-Z2124-es haplocsoportja szintén egyezik II. Géza és III. Béla közös haplocsoportjával (3/1. ábra). Végezetül említjük, hogy a honfoglalás kori 895-középső X. századi Karos II/61. számú temető K2/61. számú sírjában nyugvó feltehetően magyar népcsoportba tartozó csontváznak a fentiekkel mindenben megegyező R1a1a1b2a-Z2124 típusú haplocsoportja volt. *Ezek az adatok azt mutatják, hogy az Árpádok felmenőinek és nem az Árpádokhoz tartozó egyes magyar népcsoportoknak hun-avar-magyar közös felmenői voltak.*

A magyar nyelv a Volga–uráli illetve nyugat-szibériai népek nyelvében gyökerezik. Az Urál hegységhez közel, Európa határán kisszámú népesség élt, akik az uráli nyelvet beszélik és az Y-kromoszóma N3a4-Z1936, haplocsoporthoz illetve ennek közeli variánsához az N-B535 haplocsoporthoz tartoznak (Ilumäe et al, 2016). A finnek és rokon népeik túlnyomórészt ma is az N-haplocsoporthoz tartoznak, de elvéve vannak közöttük az Árpádok R-haplocsoportjához tartozók is. Post és munkatársai (2019) kimutatták, hogy a magyarok felmenői is ugyanebbe a népcsoportba tartoztak, de valamikor 4600–4100 éve külön utakon fejlődtek tovább, megőrizve a nyelvet

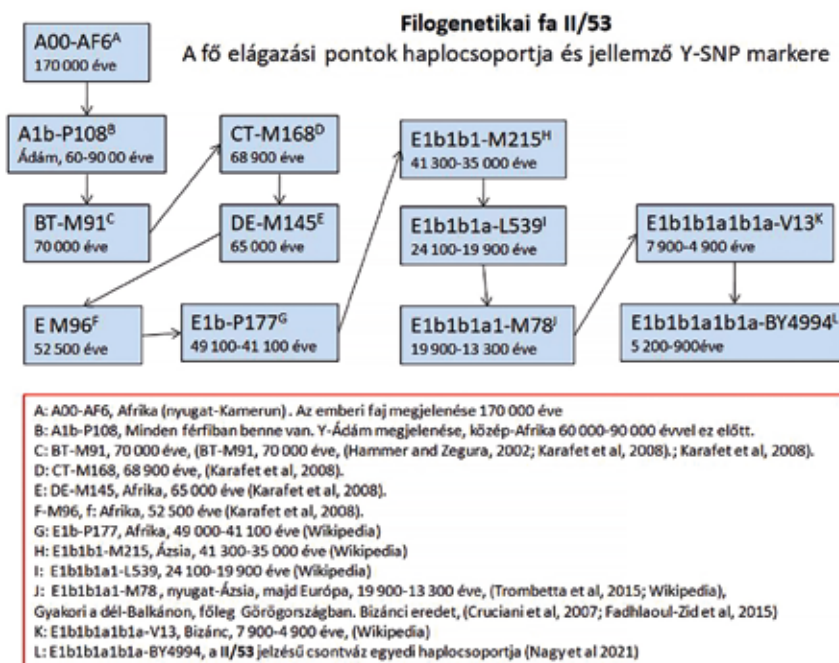
és a B535 jelzésű mutációt. *Ettől az időponttól kezdve kezd szétválni a finnugor-magyar közös filogenetikai vonal, mert a két népcsoport Y-kromoszóma DNS-ében az öröklöttek mellett más-más féle új genetikai mutációk vitték tovább az egyedfejlődés útvonalát.*

A Henszlmann Imre által 1862-ben a székesfehérvári királyi bazilika déli oldalhajójában talált II/53 és II/54 jelzésű sírban, továbbá az 1874-es ásatásai során az északi oldalhajóban talált I/3 G4 jelzésű sírban talált férfi csontvázak filogenetikai fáját mutatjuk az 3/2, 3/3, és 3/4. ábrán. Általánosan elmondhatjuk, hogy minden haplocsoport-

Munkacsoport / Személyek	II/53	II/54	I/3 G5
Kásler-Szentirmay (2019)	n.v.a. (E1b-P177)	R1a	J1a-Z2215
ISOGG 2019-2020 Y-kromoszóma haplocsoport	E-M96 E1b1b1a1b1a-V13	R-207 R1a1a1b1a2b3a4a-Y2609	J-M304/PF4609 J1a2b1b2c1a-ZS2872
Nagy et al, 2021 Y-kromoszóma haplocsoport	E1b1b1a1b1a-BY4994	R1a1a1b1a-2b3a4a-YP1626	J1a2b1b2c1a-ZS7626

3/1. táblázat. *A budapesti Mátyás-templomban elhelyezett három Árpád-kori csontváz haplocsoportja a meghatározó SNP-vel együtt. A táblázatban a korábbi adataink és Nagy Péter és munkatársai (2021) által meghatározott haplocsoportok szerepelnek. Az al-haplocsoportok egymással megegyeznek, csak a hozzájuk tartozó SNP-k különböznek. A BY4994, az YP162, a ZS7626 jelzésű mutációk jelölik ki a csontvázak egyedi haplocsoportját.*

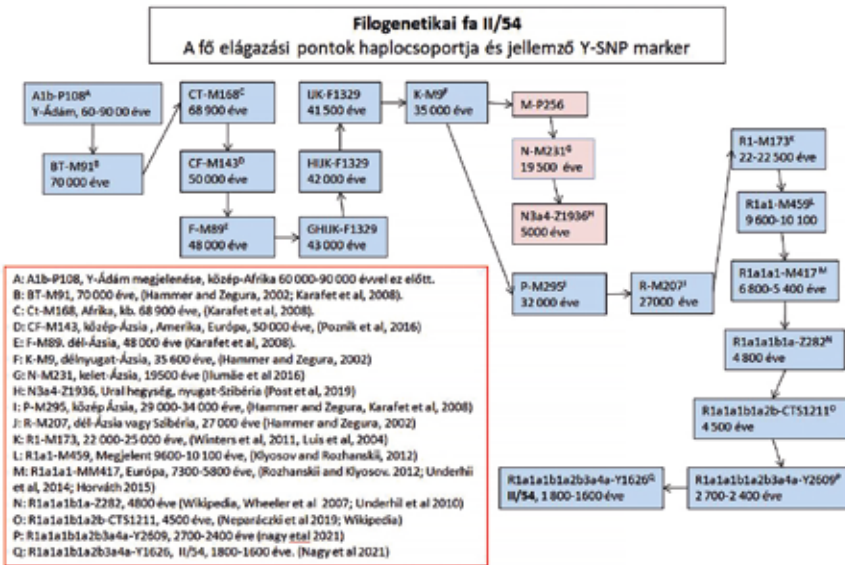
ton belül egy-egy személyben mintegy 400–500 évenként az eddigiek mellett egy új mutáció is megjelenhet, és ha ez előnyös a személyre az újabb alcsoport kialakulásához vezet. Ez a jelenség a három férfi csontváz esetén megfigyelhető (3/1. táblázat).



3/2. ábra. A II/53 jelzésű személy filogenetikai fája. A DE-M168 haplocsoportja 65 000 évvel ez előtt Afrikában különült el attól a populációtól, amelyből később az Árpádok haplocsoportja is kialakult. Az E haplocsoport egy része Ázsián keresztül jutott el Európába, és gyakori a Balkánon, főleg Görögországban, vagyis a bizánci birodalom területén. Az ábrán lévő időpontok az Y-kromoszóma DNS-ben egy-egy meghatározó mutáció valószínű megjelenési idejét jelzik. A mutációk kialakulásának ideje az ábra táblázatában van feltüntetve. Az utolsó haplocsoporthoz több eltérő haplotípus is tartozik. A BY4994 SNP

határozza meg a II/53 jelzésű személy felmenőinek haplocsoportját (Nagy et al, 2021), ami valamikor az 5200–900 éves idő-intervallumban alakult ki.

A II/54 jelzésű váz az R1-M173 haplocsoportba tartozik, amely 22-25000 éve jelent meg, és ebbe a népességbe tartoznak bele az Árpádok felmenői is. A népcsoporton belül 9600–10 000 éve jelent meg az R1a1-M456, majd 7300–5800 éve az R1a1a1-M417 jelzésű haplocsoport. Ez után különült el egymástól az Árpádok felmenőinek R1a1a1b2a-F310 és a II/54 váz felmenőinek R1a1a1b1a-Z282 jelzésű haplocsoportja (3/3. ábra).

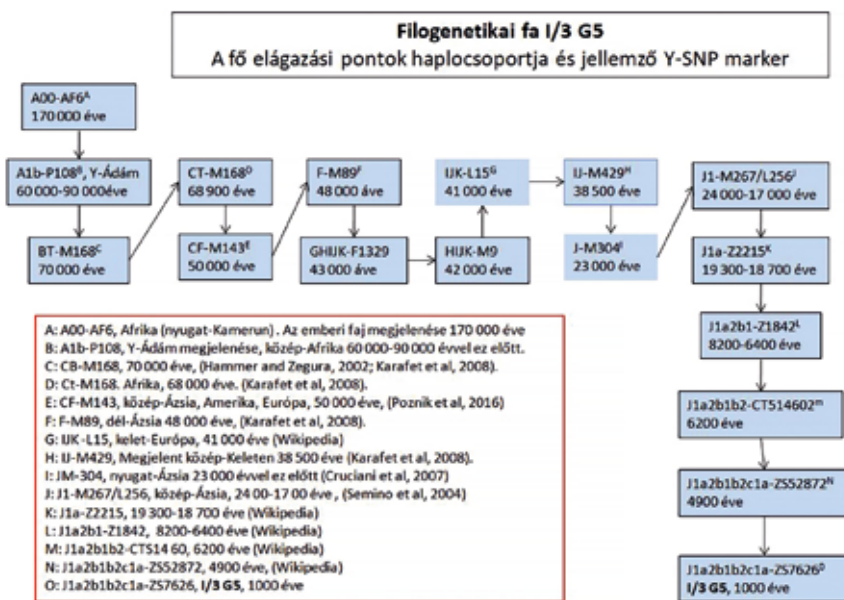


3/3. ábra. A II/54 váz népének fejlődésmenete haplocsoportjaik kialakulása tükrében. Az időpontok az Y-kromoszóma régió egy jellemző DNS mutációja megjelenését jelzik. Az ábra táblázatában az SNP-k kiala-

kulásának helye és a vonatkozó irodalmi hivatkozás is fel van tüntetve. Az R1a1a1b1a-Z282 haplocsoport már 4800 éve el volt különülve az Árpádoktól, továbbá a II/54 jelzésű személy R1a1a1b1a2b3a4a leg-részletesebb haplocsoportjában az egyik egyedi SNP (Y2609) 2700–2400 éve jelent meg, ugyanabban a haplocsoportban egy másik SNP variáns (YP1626) is kialakult mintegy 600-900 évvel később (Nagy et al 2021; Wikipedia Single Nucleotide Databas; Wheeler et al 2007; Underhill 2010).

A Szibériában megjelent CF népcsoport két migrációs hullámban terjedt egyrészt Amerika felé (Raghavan et al, 2014), másrészt Közép- és Dél-Ázsia irányába. A dél-ázsiai migrációs hullám elérte a Kaukázust és Európa mediterrán régióját (Lell et al, 2002; Cruciani et al, 2007; Poznik et al, 2016). A CF népcsoport az idők folyamán fokozatosan további népcsoportokra bomlott és valószínűleg 48 000 éve vált ki az F-M89 haplocsoport, majd belőlük alakult ki 43 000 éve Árpádok felmenőivel közös GHIJK-F1329 nagy haplocsoport. Ezt követően az Árpádok és az I/3 G5 felmenőinek népe külön utakon fejlődött tovább. Az I/3 G5 népe 41 000 éve alakult ki, és utódai az IJK-L15, majd a 38500 éve megjelent IJ-M429 haplocsoporton át alakult tovább. A J-M304 haplocsoport kb. 23 000 éve jelent meg Nyugat-Ázsiában, ahol J1-M267, a J1-M172, vagy a J1-M12 alcsoport variánsa vált szét (Semino et al, 2004). A J1-M172 haplocsoport eljutott Délkelet-Európába Görögországba, majd Dél-Olaszországba. A **J1-M267** haplocsoport, az I/3G5 jelzésű személy felmenőinek haplocsoportja, 17–20 000 éve jelent meg Közép-Ázsiában, népessége tovább vándorolt Pakisztánba, Indiába, illetve a későbbi Bizánci Birodalom területére Európába (Semino et al, 2004). A J haplocsoport egy része szétterült a Kaszpi-tenger nyugati partvidékén, megjelent

a tabasaran, kumyk, lezkin és az avar népekben is (Cruciani et al, 2007), (3/4. ábra).

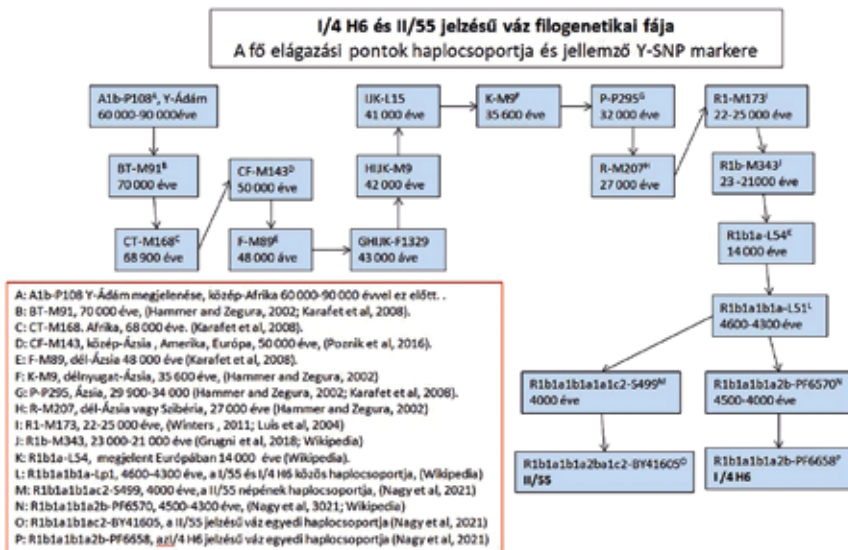


3/4. ábra. Az I/3 G5 jelzésű személy filogenetikai fája. Ősének haplocsoportja 68 900 évvel ezelőtt jelent meg Afrikában, 50000 éve átkerült Ázsiába, ahol fejlődése során több népcsoportra bomlott, végül eljutott Európába. Az I/3G5 személy felmenőinek JI-M429 haplocsoportja 38 500 évvel ezelőtt különült el attól a népcsoporttól, amelyből az R haplocsoport is kialakult, amely később az Árpádok fő haplocsoportja lett. Az I/3G5 jelzésű személy felmenői J1a2b1b2c1a-ZS2872 haplocsoportjának kialakulása 4900 éve történt. A csoport egyes egyedeiben az idők folyamán különböző mutációk jelenhettek meg, és ezek közül 1000 éve egyedül egy emberben, csak az I/3G5 jelzésű személy egyik felmenőjében alakult ki a ZS7626 jelzésű SNP (Nagy et al, 2021; Wikipedia Single Nucleotide Database, Wheeler et al 2007).

Henszlmann Imre 1874-es ásatásai során az északi mellékhajó – ami egyébként a magas rangú egyházi személyek temetkezési helye volt – keleti végén négy bolygatatlan kőbéléses sírkamrában öt csontvázat talált. Az E, G és H jelű sírkamrákban egy-egy férfi, az F sírkamrában egy férfi (Fa) és egy női (Fb) női csontváz volt. Az **I/4H6** jelzésű csontváz felmenői mintegy 21 000–23 000 évvel ez előtt különültek az Árpádok felmenőitől.

A **II/55** jelzésű sír a székesfehérvári királyi bazilika déli hajójában, de pontosan nem meghatározott helyen és mélységben volt. A sírban lévő csontváz halálkor becsült életkora 35–41 év (Éry, 2008, 306. oldal), a temetkezés ideje a XV. század, radiokarbon kormeghatározás szerint 95,4 %-os valószínűséggel kalibrált év 1415-1487, az R1b1a1b1a haplocsoporthoz tartozott, csakúgy, mint az I/4H6 váz is (Nagy et al, 2021). Mivel a két személy haplocsoportja az utolsó alcsoportot kivéve teljes egészében megegyezik, ezért filogenetikai kifejlődésmenetüket egy ábrában vontuk össze (3/5. ábra).

Az R1b-M343 haplocsoport népessége mintegy 21–23 000 éve jelent meg Európában és valószínűleg ekkor különült el a 22 000 éve még Ázsiában megjelenő R1a-M420 haplocsoporttól (Klyosov and Rozhanskii 2012; Underhill et al, 2014). Az R1b-M343 haplocsoport előfordul Franciaországban, Észak-Olaszországban, Észak-Angliában és a Balti régióban, vagyis elsősorban a nyugat-európai metapopulációban (Myres et al, 2011). Az R1b-M343 haplocsoport népe még Európába történő megérkezése előtt vált külön az Árpádokétól (Karafet et al, 2008), R1b1a-L754 jelzésű al-haplocsoportjuk 14 000 éve jelent meg a későbbi Olaszországban (Rocca et al, 2012) (3/5. ábra).



3/5. ábra. A II/55 és I/4H6 jelzésű csontvázak haplocsoportjainak kialakulása. Az időpontok az Y-kromoszóma régió egy DNS bázis mutációjának megjelenését jelzik. Az ábrán bemutatott legrészletesebb alcsoport meghatározás Nagy Péter és munkatársai (2021) közleményéből származik. Az utolsó haplocsoporton belül többféle SNP is előfordul, a BY41605 és a PF6658 jelzésű mutációk jelölik ki a két csontváz egyedli haplocsoportját. Wp = Wikipedia.

Nagy Péter munkacsoportja (2021) mind a II/55, mind az I/4H6 jelzésű vázaknál a végső haplocsoport kialakulását megelőző, egymástól és az ábrán feltüntetett mutációktól is eltérő szekvencia variációkat talált. Ezek közül a II/55-ös vázban az U106 (rs16981293) haplotípus az R1b1a2 haplocsoportban fordult elő (megfelelő ISOGG haplogroup az R1b1a1a2a1a2b), és általános Nyugat-Európában (Rocca et al, 2012). Az I/4H6 jelzésű csontvázban az U152 (rs1236440) haplotípus jelent meg, amely szintén az R1b1a2 hap-

locsoportoz tartozik. Ez az al-haplocsoport kifejezetten jelen van Olaszország északi területein az ott élő lakosság háromnegyed részében, de olyan országokban is előfordul, amelyek népessége általában római, vagy legalább olasz eredetű (Myres et al, 2011). Ezeknek az újabb szekvencia variációknak az a jelentősége, hogy általuk jobban megismerhető az illető népcsoport fejlődéstörténete, jelen esetben az apai-ági migráció Nyugat- és Közép-Európába, ahol az R1b1a2 haplocsoport gyakori. Az R-U106 és R-U152 SNP-k kimutatása továbbá segít finomítani a népcsoport genetikai történetét és a fejlődés menet időpontjait.

A Mátyás templomban őrzött II/53, II/54, II/55, I/3G5 és I/4H6 jelzésű vázaknak – bár nem tartoztak a magyar népcsoportoz - Ne-paráczki és mtsai. által feltárt magyar temetőkből talált csontvázakkal voltak közös haplocsoportjaik. A **II/53 jelzésű váz** E1b1b1a1b1a-V13 haplocsoportja a fejlődés menet 7400–4400 éves idő-intervallumban volt jelen (3/1. táblázat és 3/2. ábra) és teljes egészében megegyezett a Székkutas-Kápolnásfürdő/239 számú közép- és késő avar temető 650-675 idő-intervallumú sírja SzK/239-es számú halottjának, valamint a Karos II/6. számú magyar temető K2/6. számú csontvázának E1b1b1a1b1a-V13 haplocsoportjával. A **II/54-es váz** R1a1a1b1a2b-CTS1211-es, a 4500-as években fennálló haplocsoportja (3/3. ábra) ugyanaz, mint a Karos I/10, Karos II/41 és Karos II/18 honfoglalás-kori temető K1/10, K2/41 és K2/18 jelzésű csontváz egyaránt R1a1a1b1a2b-CTS1211 haplocsoportja. Az **I/3G5 jelzésű váz** a J1-M267-es haplocsoportoz tartozik, amely a 24 000–17 000 éves idő-intervallumban tűnt fel. A Karos I/1438. számú, X. századi honfoglalás-kori temető egyik sírjában lévő KI/1438 jelzésű csontvázának ugyanez a J1-M267-es haplocsoportja van, de ennél rész-

letesebb haplocsoport itt nincs megadva. A **II/55 és I/4H6 jelzésű csontvázak** R1b1a1b1a-L51-es közös haplocsoportja a 4600–4300-as években jelent meg (3/5. ábra). A Kecskemét-Mindszenti dűlő/2785. számú V. századi hun sírokat magába foglaló temetője szintén tartalmaz egy hasonló haplocsoportú Hun/2 jelzésű csontvázat, de ennél a csontváznál egy kicsit későbbi, részletesebb R1b1a1b1a1a1-U106 haplocsoportot határoztak meg. Ennek ellenére elfogadhatónak tartjuk, hogy a II/55, I/4H6 és Hun/2 jelzésű csontváznak közös felmenői lehettek valamikor 4600-4300 évvel ez előtt.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. A CT népcsoport 68 900 évvel ez előtt jelent meg Afrikában, sok-sok évvel később utódaiból különült a II/53 váz E és az I/3G5 váz J haplocsoportja.
2. A CT népessége Afrikában több alcsoportra bomlott. Ezek közül a DE-M145 65 000 éve, az E-M96 57 000 éve különült el. Az E Haplocsoport egy része 42 000 évvel ez előtt egy második migrációs hullámmal átjött Ázsiába, és benne több alcsoportra bomlás után 24 000 éve jelent meg az a kisebbségi haplocsoport (E1b-1b1a1-M78) amelyből II/53 sír személye is származott.
3. A CT népcsoport nagy része 50 000 éve hagyta el Afrikát, innen kezdve CF népcsoport lett a neve, benépesítette Középső- és Dél-Ázsiát, a Közép-Keletet, végül Dél-Európát.
4. A CF-M143 haplocsoporton belül megindult fejlődési vonal 48 000 évvel ez előtt az F-M89 haplocsoport megjelenéséhez vezetett, amiből több lépcsőfokon keresztül becsülhetően

43–45 000 éve a **GHIJK-F1329** elnevezésű megacsoport alakult ki, ami még közös volt az Árpádok felmenőivel. 41 000 évvel ez előtt vált teljesen külön a **G-M201**, majd a **HIJK-IJK-JK**, és végül a **J** és a **K** haplocsoport.

5. A **G-M201** a legnagyobb csoport, népessége megtalálható Kazahsztánban, Európa mediterrán régiójában és a Közép-Keleten, ahonnan az askenázi zsidók legnagyobb csoportja is származik.
6. A **J-M304** haplocsoport a hajdani Közel-Keleten alakult ki körülbelül 23 000 éve, innen népesítette be Észak-Afrikát, Közép-Ázsiát, Pakisztánt, Indiát és Északnyugat-Európát, ahol a lakosság 3%-ban kimutatható. A J haplocsoport megjelenése Európában kétségtelenül a neolitikus időszak sporadikus migrációjának következménye. A székesfehérvári királyi bazilikában eltemetett **I/3G5** jelzésű magas rangú személy is a J, ezen belül a **J1-M267** haplocsoportoz tartozik, A **J1-M267** haplocsoport 17–20 000 éve jelent meg még Közép-Ázsiában és jelenleg is megtalálható a Földközi tenger keleti partvidékén, a dél Mediterrán régióban Európa szélén, valamint Etiópiában. A népesség jelenlegi leggyakoribb előfordulása a Dél-Balkán, főleg Görögország.
7. A **K-M9** haplocsoport 35 600 éve alakult ki Délnyugat Ázsiában. Az emberiség eddig közös fejlődése itt két fő irányra vált szét és ez a haplocsoport jelenleg csupán az emberiség felében található meg.
8. A **K-M9** haplocsoportból vált ki több fejlődési fokozat után 19 500 éve az **N-M231** jelzésű **Finn- Ugor haplocsoport**, illetve 29 900–34 000 éve a **P-M295** haplocsoport a Kelet- vagy Közép-Ázsiában, majd 27 000 éve még Ázsiában az **R-M207** haplocsoport, akiknek a leszármazottjai között jelentek meg az **Árpádok**.

9. Dél-Ázsiában esetleg Szibériában körülbelül 22–25 000 éve jelent meg. az **R1-M173** haplocsoport, ebből alakult ki 21 000 éve Európában az R1a és R1b haplocsoport. Az R1a-ból az Árpádok és a **II/54** felmenői, az R1b-ből az **I/4H6** felmenői származnak.
10. 6800-5800 éve még közös volt az Árpád-házi királyok és a **II/54 jelzésű személy** felmenőinek R1a1a1-M417 haplocsoportja. Ezt követően az Árpádok felmenői elkülönülten fejlődtek tovább saját népességükön belül. A II/54 jelzésű személy következésképpen nem tartozik az Árpádokhoz, de leszármazottai fontos személyek lehettek és kapcsolatban maradhattak az Árpádokkal, hiszen a II/54-es ismeretlen személy a székesfehérvári királyi bazilika belső terében volt eltemetve.
11. Érdekes megjegyezni, hogy az R1a haplocsoport és alcsoportjai széterjedtek Eurázsiaiban, és ma is fellelhetők Északkelet-Afganisztán, Tádzsikisztán, Dél-Kazahsztán, Kirgizisztán, a Volga-Ural régió, a Kaukázus és Irán népei között. III. Béla, a II/52 (II. Géza) és a II/54 jelzésű személyek haplocsoportját ugyancsak meghatározó ritka biallélikus SNP markerek megtalálhatók a közel-és közép keleti, a kaukázusi régióban, Délnyugat-Oroszországban, Ukrajnában, Belorussziában, valamint az észak-lengyel népességben is.
12. A budapesti Mátyás-templomban őrzött II. Géza és III. Béla királyoknak és a II/53, II/54, II/55, I/3G5 és I/4H6 jelzésű csontvázak és Neparáczi és mtsai. által feltárt magyar temetőknél talált csontvázaknak is voltak közös haplocsoportjai. Kimutattuk, hogy az Árpádok felmenőinek és az Árpádokhoz nem tartozó egyes magyar népcsoportoknak voltak több mint 4400 évvel korábbi közös hun-avar-magyar felmenői. Ugyanígy, a Mátyás

templomban őrzött II/53, II/54, II/55, I/3G5 és I/4H6 jelzésű minden egyes váznál is megtalálhatók voltak hun és bevándorlás-kori magyar népesség egyes csoportjával 4600–4300 ével korábbi közös elődök.

NEGYEDIK FEJEZET

A SZÉKESFEHÉRVÁRI KIRÁLYI BAZILIKA DÉLI HAJÓJÁBAN LÉVŐ ÖTFŐS SÍRCSOPORT SZEMÉLYEI

KÁSLER MIKLÓS, SZENTIRMAY ZOLTÁN,
GÖDÉNY MÁRIA

Az ötös sírcsoportban nyugvó személyek felsorolása

Érdy János az 1848. decemberi ásatások során összesen öt sírt tárt fel. Eredeti leírása szerint az „első sírban felfedezett nő, a királyné 30–40 éves lehetett. A második sírban nyugvó férfi, a király körülbelül 50 évet élhetett. A harmadik, 40 centiméterrel mélyebben fekvő sírban egy 30. életévet túlhaladott férfi csontváza feküdt, melléklet nélkül (későbbi jelzése II/52). A negyedik sír fakoporsóban eltemetett, 20–30 év körüli nőt rejtett. Medencéje baloldalán 7–8 hónapos magzat csontvázát lelték, ami arra mutat, hogy a nő várandósan hunyt el. A női csontváz időközben elveszett, magzatának csontvázát a budapesti Mátyás templom altemplomában lévő kriptában megőrizték. Az ötödik sírban fakoporsó nyomait, vasszeget, vaskarikát és egy zúzott csontváz töredékét találták.” (A sírok számozása a felfedezésük sorrendjében történt.) Az 1. és 2. sírban nyugvó személyek azonossá-

gát Pauer János pap-tanár és Érdy János egybehangzóan Antiochiai Annak királynóként és III. Béla királyként határozta meg, amelyet a tudományos közvélemény ma is elfogad. A 3. sírban nyugvó II/52 jelzésű férfit elsősorban a korábban elvégzett A-STR és Y-STR marker vizsgálatok alapján II. (Vak) Bélaként valószínűsítettük (Kásler és Szentirmay eds. 2019, 178–181 oldal). Ugyancsak előzőleg a 4. sírban nyugvó személyt kijeji Predszlávának tekintettük, aki várandósan hunyt el (lásd még 4/2. táblázatot is). A közvetlenül mellette lévő 5. számú téglafalú sírban talált csonttöredékek kilétéről közvetlen bizonyítékok nem állnak rendelkezésünkre, mert sírleltek nem voltak, és a csontokat a feltárás után rossz állapotuk miatt nem őrizték meg. A korabeli temetkezési szokásokat figyelembe véve a sír személyét Predszláva férjének Álmos Árpád-házi hercegnek tartottuk, aki Könyves Kálmán testvére és a trónöröklés tekintetében ellenlábasa volt, ezért Kálmán megvakíttatta és Konstantinápolyba száműzte, ahol 1127-ben elhunyt. Csontjait tíz éves hányattatás után – ennek következtében váltak a csontok erősen töredezetté – fia II. (Vak) Béla hozta haza és temettette el a székesfehérvári királyi bazilikában (korábban Szűz Mária prépostsági templom) (Biczó, 2016, 22. old.), minden bizonnyal korábban elhunyt felesége mellé.

A II/52-es és a magzati csontvázból izolált DNS mintákon korábban is történtek genetikai vizsgálatok. Dr. Olasz Judit felkérésre mtDNS vizsgálatot végzett 4. sírban talált magzatzóból, amelyet összevetett a II/52, azaz II. (Vak) Bélának tartott csontváz meglévő mtDNS vizsgálatával. Véleményét a 2019. július 2-án küldött elektronikus levélben foglalta össze: „Két mitokondriális DNS szakaszt megvizsgáltam a magzatzóból, a Szentirmay tanár úr DNS izolátumából. Az izolátum tiszta volt, így a szekvenciák egyértelműen kiértékelhetők

voltak. Ezek alapján kizárható, hogy a magzat és a II/52-es személy testvérek lettek volna. A magzati HVRI-ben talált 16296T nincs jelen a II/52-ben, a HVRII-ben pedig nincs meg a II/52-re jellemző 517G.”.... „Másképpen az is kizárható, hogy a magzat III. Béla unokája (egyik lányának a gyermeke) legyen (ahogyan azt Török Aurél feltételezte), ugyanis a magzati mitokondriális DNS eltér az Antiochiai Annától. A magzatban nincs meg a királynéra jellemző 16240G, a királynőben pedig nincs meg a magzatban talált 16294T és 16296T.”

Olasz Judit III. Béla, Antiochiai Anna és a II/52-es váz mtDNS haplocsoportját is vizsgálta (Olasz et al, 2018, table 6), és III. Bélát a H1b, Antiochiai Annát a H1j8/H1bz és a II/52 vázat a T2b2b1 haplocsoportba sorolta. Nagy és mtsai (2021) II/52-es (korábban II. Bélának tartott) váz mtDNS haplocsoportját ugyancsak T2b2b1-nek határozta meg.

Legújabb felkérésre Nagy Péter meghatározta a magzat mtDNS haplocsoportját is és T2a1a-nak találta, ami nem egyezett meg Olasz és Nagy Péter T2b2b1 eredménnyel. *Mindezek alapján vagy a 4. sírban talált nő nem kijevei Predszláva (II. Béla király édesanyja), vagy a 3. sírban nyugvó férfi nem lehet II. Béla.*

[Sokkal kisebb, de nem nulla annak a valószínűsége, hogy a magzat anyai haplocsoportja hibásan lett meghatározva. Összehasonlítottuk II. Béla és a magzat anyai haplocsoportját meghatározó valamennyi SNP-t Olasz és mtsai (2018) valamint Nagy és mtsai (2021) közleményei alapján. II. Béla csontvázából Olasz Judit (2018) által meghatározott 8 SNP közül három nem volt megtalálható a Nagy Péter (2021) által megtalált 37 SNP között. Tehát az ugyanazon csontvázból izolált mtDNS-ből a magyar és az amerikai laboratóriumokban elvégzett SNP meghatározások egymástól 8.1%-ban eltértek. Érdekes itt

elgondolkozni azon is, hogy az mtDNS haplocsoport meghatározás is lehet hibás, ha az izolált DNS erősen töredezett. Például az orosz cári család genetikai vizsgálata során II. Miklós és gyermekei genetikai vizsgálata 100%-os biztonsággal megtörtént, a mellette talált nő a gyermekek szülőanyja Alexandra, II. Miklós felesége volt (mtDNS-e megegyezett a gyermekekével). Ugyanakkor Alexandra mtDNS-e meglepő módon, négy helyen is eltért testvéreinek Erzsébetnek a mtDNS-étől (Knighy et al, 2004)].

A fent bemutatott anyai mtDNS vizsgálatok ismeretében ***nem tartható az a korábbi véleményünk, hogy a II/52-es jelzésű személy II. (Vak) Béla lenne, helyette II. Géza királyt, III. Béla király édesapját valószínűsítjük.*** Ebben az esetben, mint látni fogjuk, nem csak az ötfős sírcsoport halottainak azonosítása történhet meg helyesen, hanem minden genetikai régészeti és történelmi adat ellentmondás nélkül összeilleszthető. Azt is be fogjuk mutatni, hogy 4. sír női halottja nagy valószínűséggel Kijevi Predszláva.

A 3. sírba eltemetett II/52-es jelzésű halott azonosítása II. Géza királyként

A 4. sírban nyugvó férfi kilétének tisztázását nagyban segíti, ha összehasonlítjuk egymással a II/52-es váz és a magzat A-STR anyai és apai allél sorozatát. Az Árpád-házi A-STR konszenzus apai allélokot korábban meghatároztuk (Kásler–Szentirmay 2019, 160. oldal), ami minden további apai és anyai A-STR allél elkülönítéshez szükséges. A 4. sírban szülés közben elhunyt nő magzatának három A-STR marker allél adatát egyrészt a Göttingeni Egyetemről kaptuk meg (Seidenberg and Hummel, 2016, Final report 2), másrészt az Orszá-

A-STR konszenzus markerek	Árpád-házi konszenzus Y-STR allél	II/52 (II. Géza)		Magzat Göttingen		Magzat Budapest	
		Apai	Anyai	Apai	Anyai	Apai	Anyai
D1S1656	17.3	17.3	12			17.3	13
D2S441*	11	10	10			11	10
D2S1338*	17	25	20			17	20
D3S1958*	14	14	14			14	16
D5S818	12	12	10			13	10
D7S820*	8	8	9	8	9	8	9
D10S1248	13	13	13			4	13
D16S539	11	11	10			11	12
D18S51	13	13	16			19	17
D19S433*	13	13	13			13	13
D21S11	32.2	32.2	30			32.2	30
D22S1045	15	15	17			11	16
FGA	21	21	25	20	25	20	25
THO1	9	9	9.3	9	9.3	6	9.3

4/1. táblázat. A II/52-es váz (II. Géza) és a magzat anyai és apai A-STR allélok egymással való összehasonlítása. A konszenzus markereket a göttingeni és budapesti adatok összevetésével állapítottuk meg. Az Árpád-házi konszenzus apai allélokot előző munkákban határoztuk meg (Kásler és Szentirmay 2019, 160. oldal). A sárga boxok jelölik II. Géza és a magzat egyező anyai, a kék boxok az egyező apai alléljait. A *-gal jelölt markereket NGS-sel határoztuk meg, a többi allél meghatározása PCR-rel történt.

gos Onkológiai Intézet Molekuláris Patológiai osztályán Csernák Erzsébet biológus további tizenegy A-STR marker apai és anyai allélját határozta meg.

A II/52-es jelzésű személy és III. Béla A-STR marker adatait egyrészt megbízásra Hummel és mtsai Göttingenben végezték és a „Final Rreport 2” című jelentésben bocsátották rendelkezésünkre, másrészt az Országos Onkológiai Intézetben Olasz és mtsai (2018), ugyanezt a marker szettet szintén meghatározták. Ezeket az adatokat használtuk az 1/4. számú táblázat összeállításához. 4/1. táblázatból láthatjuk, hogy a II/52-es jelzésű személy és a magzat 14 megvizsgált anyai A-STR marker alléljának egyezése 9/14 (64,3%), az apai allél egyezés 10/14 (71,4%). Ezek az adatok is arra utalnak, – ugyanúgy, mint a mtDNS haplocsoport vizsgálatok – hogy *a II/52-es sír halottja Árpád-házi rokon ugyan, de nem lehet a 4. sírban talált magzat testvére.*

Olasz Judit azt is kimutatta, hogy II/52-es csontváz és III. Béla azonos marker sorozata között 5 marker eltérés van, ami miatt II. Gézát nem fogadta el a II/52-es sír halottjaként. Az eltérő 5 markert Dr. Csernák Erzsébet a Sebészeti és Molekuláris Daganatpatológiai Osztályon NGS DNS szekvencia analízissel megvizsgálta, és az ötből mindössze 1 marker eltérést tudott utólag igazolni, így már *II. Géza személye is elfogadható a II/52-es váz személyeként.*

Minden rendelkezésre álló A-STR adatot Tusnády Gábor akadémikus, az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutató Intézet professzora az általa kifejlesztett negatív log-leikelihood statisztikai analitikai módszerrel megvizsgált úgy, hogy a statisztikai analízis során a két intézet PCR-rel meghatározott A-STR adatát és a szekvenálási adatokat nem konszenzus markerként, hanem külön-külön vette figyelembe (Kásler és Szentirmay, 2019, 9. fejezet).

A továbbiakban a fenti vizsgálatok minden eredményét figyelembe véve és kiegészítve régészeti, történelmi és radiokarbon kormeghatározási adatokkal, összeállítottuk az alábbi azonosítási adatok listáját, ami igazolni hivatott, hogy *a II/52-es váz személye II. Géza király.*

II. Géza király azonosítási adatainak listája

1. II. Géza 1130-ban született, édesapja II. Béla, édesanyja Szerbiai Ilona, felesége Kijevi Eufrozina. Elhunyt 1161. május 31-én és Székesfehérváron temették el.
2. A II/52-es csontváz sírja kőbéléses volt. Éry és mtsai (2008) azonban nem Árpád-házi királynak, hanem elcserélt idegen csontváznak tartották, és a sírt tévesen a II. kategóriába (földsírok) sorolták az I. kategória (királysírok) helyett. Ezt a vélekedésüket tételesen meg tudtuk cáfolni (Kásler–Szentirmay 1019, 69-71. oldal).
3. Régészeti adatok alapján a sír egyértelműen korábbi keletkezésű (mélyebb fekvésű), mint III. Béla király és Anna királyné sírja. A XII. századi temetkezési szokások szerint csak királyi személyeket temettek a bazilika belsejébe, kőbéléses sírba és a közvetlen családtagokat lehetőleg egymás mellé temették (4/2. ábra) (Engel, 1989).
4. A korabeli szokásokkal ellentétben a 3. sír mellett nincs királynői sír. Erre Biczó Piroska régész adja meg a magyarázatot, amit szó szerint idézünk (Biczó, 2016, 7. oldal): „Nem törvényszerű, hogy a korábban eltávozott uralkodó mellé helyezték örök nyugalomra az özvegy királynét, de a királynő mellé temették a később elhunyt uralkodót. Így Eufrozina, II. Géza király felesége nem a király mellé, a székesfehérvári Szűz Mária-prépostság templomá-

ba temetkezett, hanem a keresztesek egyházába, amely a nyugati külvárosban volt.”

5. A II/52-es csontváz becsült antropológiai életkora 21–27 év, II. Géza halálakor 32 éves.
6. A radiokarbon kormeghatározás a II/52-es vázat 95,4%-os valószínűséggel 1135–1155 idő-intervallumba teszi, ami a módszer pontatlanságát is figyelembe véve nagyon közel van II. Géza 1161 évi halálához.
7. Az Y-STR genetikai vizsgálat a II/52-es csontvázat Árpád-házi királyként valószínűsíti.
8. Az A-STR vizsgálatok viszont II. Béla ellen szólnak, ugyanis II/52-es jelzésű személy és a magzat 14 megvizsgált anyai A-STR marker alléljának egyezése csupán 9/14 (64,3%), az apai allél egyezés 10/14 (71,4%). Ezek az adatok azt mutatják, hogy a II/52-es sír halottja nem lehet a 4. sírban talált magzat, vagyis II. Béla testvére.
9. Nagy Péter meghatározta a magzat mtDNS haplocsoportját és T2a1a-nak találta, ami nem egyezett meg a II/52-es váz Olasz Judit és a saját maga által is korábban meghatározott T2b2b1 haplocsoportjával. Ez a lelet azt jelenti, hogy a 3. sírban nyugvó férfi nem lehet II. Béla, de a genetikai vizsgálat II. Gézát nem zárja ki.
10. A Tusnády akadémikus által elvégzett statisztikai analízis különböző mértékű mérési hibavalószínűségeket vett figyelembe. 0,12500 hiba valószínűségnél az eredmény apa-fiú kapcsolatra utalt, a 0,06250, vagy ennél is kisebb hiba valószínűségek mellett valószínűsítette a program a II/52 jelzésű személyt nagyapaként. Továbbá II. Lászlót és IV. Istvánt semmilyen statisztikai hiba valószínűségnél sem lehetett a II/52-es személyként azonosítani.

Összefoglalva: Az 1-8. pontban felsorolt érveket figyelembe véve *a II/52 jelzésű személy csak II. Géza lehet.*

II. Géza király édesapjának, II. Bélának szüksége volt minden tőle telhető módon kifejezni országlása törvényességét, mert ő volt az első magyar uralkodó, aki – még ha önhibáján kívül is, de – tényleges kormányzásra alkalmatlanul ült a királyi trónra. A gyermekeket II. István udvarába hozatta Bélát, és feleségül szerezte meg neki a szerb nagyzsupán lányát, Ilonát. Házasságukból hat gyermek született: Géza, a későbbi II. Géza király (1141–1162) 1130-ban. László, a későbbi II. László ellenkirály (1162–1163) 1131 első felében (a királyváltás idején) jött világra, őt 1133 körül követte István, a későbbi IV. István ellenkirály (1163).

1141. február 13-án meghalt édesapja, II. Béla, legidősebb fiát, Gézát már három nap múlva 1141. február 16-án királlyá koronázzák Székesfehérváron. Géza ekkoriban 11 év körüli gyermek volt, ezért uralkodása első éveiben a királyi tanács közreműködésével Ilona anyakirályné és testvére, Belos, azaz Géza anyai nagybátyja irányította az országot (Wikipedia).

II. Géza király uralkodása kezdetén Borisz ellen győztes csatát vívott, aki Könyves Kálmán állítólagos fia volt, de Kálmán ezt nem ismerte el, mégis Kálmán halála után trónkövetelőként lépett fel. További három jelentős háborút is megvívott, győzött a *halicsi hadjáratban*, ami kompromisszumos békét jelentett a délszláv háborúban.

Bizánc elleni háború. 1150 őszen Mánuel bizánci császár nagyszabású hadjáratba kezdett és Észak-Szerbiában a Tara-patak mellett nagy győzelmet aratott a szerb-magyar sereg felett. Mánuel ezután hadüzenetet küldött Gézának. Hadainak egy része elfoglalta Zimonyt, másik része teljesen kifosztotta a Szerémséget, az ott lakók tömegeit áttelepítve

a birodalom területére. Egy másik seregrész Borisz vezetésével a Temesközt dúlta fel. A bizánci csapatok ellen Először Belus bán érkezett meg egy magyar sereggel, majd megérkezett Géza is Halicsból a teljes haderő élén. (Egy megye 300–400 katonát tudott kiállítani, ehhez jött a főleg vendégek alkotta udvari katonaság, valamint a besenyő és székely könnyűlovasság. Az országos sereg legnagyobb létszáma így mintegy 30 ezer lehetett, ami abban a korban nagyon tekintélyes létszám volt.) Ekkor a bizánciak visszavonultak és az 1151 elején kötött fegyverszünettel egyelőre befejeződtek a harcok. 1155-ben Mánuel bosszút akart állni, a birodalmi sereg élén a Dunához vonult, s a görög flotta is felhajózott a Dunán. Géza azonban felkészülten várta, szintén a Dunához vonult. Hosszas tárgyalások után Géza javaslatára öt éves békét kötöttek.

II. Géza viszonya a pápasággal. 1142-ben Cikádon (Tolna vármegye, ma Bátaszék) megalapította az első magyarországi ciszterci monostort. Ezt követően azonban ellentétbe került IV. Adorján pápával, aki a dalmát kérdésben Velence oldalára állt, s a magyarok dalmáciai uralmát igazságtalan hatalombirtoklásnak minősítette. Végül 1161 nyarán megegyezés született a pápasággal, a magyar király elismerte III. Sándor pápát, aki a 12. század legkiemelkedőbb és az egyháztörténelem egyik legjelentősebb pápaegyénisége volt. A kiegyezés során Géza (4/1. ábra) arra kötelezte magát, hogy pápai hozzájárulás nélkül nem vált le és nem helyez át püspököket, a Római Kúria viszont elfogadta, hogy a magyar egyházi vezetők csak királyi engedéllyel fellebbezhetnek a pápához vitás ügyekben.

II. Géza országépítő munkája. Freisingi Ottó püspök korabeli tudósítása csodálattal ír a király hatalmáról. A megyéket és ispánokat, mint grófságokat és grófokat említi, akiknek a beszedett jövedelmeknek csak az egyharmada marad meg, a többi a kincstárba kerül.



4/1. ábra. II. Géza király. *Képes Krónika* hasonmás kiadás, Magyar Helikon Könyvkiadó, Budapest, 1964, 114. oldal.

Horvátország és Dalmácia nélkül az ország területe ekkor már 330 ezer km² volt, aminek kétharmada lehetett lakott, azaz másfél millió lakossal számolhatunk. Sok betelepülő is érkezett, előkelő és közrendű is. Ekkor érkezett például a Héder és Wolfer testvérpár 40 páncélos lovag kíséretében. Héder hamarosan udvarbíró, majd nádor lett. A betelepülők zöme azonban paraszt és kézműves volt. Szászok ekkor telepedtek le nagy számban, Erdélyben Beszterce és Szeben vidékén.

Ekkoriban csak három igazán városias település volt az országban, Székesfehérvár, Esztergom és Óbuda. A népesség zöme falvakban élt, amelyeknek száma 9-10 ezerre tehető. Egy faluban 20–40 ház volt, és mintegy 200 fő lakott. Freisingi Ottó szerint tavasztól ősziig az emberek szellős sátorban, míg télen a kb. 10 m²-es szalmával, náddal fedett veremházban, néhány helyen azonban már a faházakban és a kőhá-

zakban is laktak. Magyarországon az ekés földművelés (búza, köles, rozs, árpa) jelentősége ekkoriban már elérte az állattenyésztését. Jelentős volt még a halászat, vadászat és méhészet.

A birtokosok földjei nem egy tömbben, hanem az országban elszórtan helyezkedtek el. Kétféle királyi birtok létezett. Az egyik a *királyi udvarházak* birtokai voltak, ahol a földet szolgák művelték. A másik a vár birtokok rendszere volt, ahol a *várjobbágyok* felügyelete alatt a különféle *várnépek* elsősorban katonai szolgálattal tartoztak a királynak. A király kezében volt ekkor a földek 75%-a, a világi nagyraké 15%-a, az egyházé pedig 10%-a. (Forrás: Wikipedia)

A 4. sírban nyugvó nő Kijevi Predszláva hercegnőként történő azonosítása történelmi, régészeti és genetikai adatok alapján

Történelmi adatok

Az ötös sírcsoport keletkezési ideje előtt, a XII. században élt női királyi családtagok felsorolása a 4/2. táblázatban látható. A személyek kiválasztásánál egyrészt a korabeli temetkezési szokásokat is figyelembe vettük (a közeli rokonokat egymás közelébe temették), másrészt megadtuk a szóba jöhető személyek régészeti, történelmi adatait, valamint a haláluk lehetséges időpontját, segítve ezzel a magzatnak és édesanyjának azonosítását. Az 4/2. táblázat alapján a 4. sír halottjaként sokkal inkább Kijevi Predszláva valószínűsíthető, mint Szicíliai Felicia, aki mellett az életkorán kívül semmi más bizonyíték nem hozható fel. Mindemellett az Árpád-kori magyar történelem érdekes epizódja lehet az Árpád-házi királyok feleségeinek élettörténete, amelyet kivonatossan ismertetünk:

Személyek	Halál (év)	Életkor (év)	Rokonsági viszonyok	Értékelés
Kijevi Predszláva hercegnő	1116	26	II. Béla király édesanyja	Életkorát és halálozási időpontját tekintve lehet a magzat édesanyja. A mellé eltemetett nagyon töredezett férfi csontváz valószínűleg Álmos herceg csontváza, amelynek a nagyfokú töredezettsége könnyen magyarázható azzal a ténnyel, hogy herceg 1127-ban száműzetésben bekövetkezett halála és csontvázának 10 éves hányattatása után fia, II. Béla király hozatta haza és temettette el 1137-ben Székesfehérváron.
Szicíliai Felicia	1110	36	Könyves Kálmán első felesége	Halálának oka ismeretlen, életkora szerint lehetne magzata halála időpontjában. A mellé eltemetett férfi csontváz nem lehet Könyves Kálmáné, mert a csontváza nem lehetett töredezett, mint az 5. sírban lévő csontvázé, amely annyira töredezett volt, hogy feltárásakor nem tartották érdemesnek megőrizni.
Kijevi Eufémia	1139	43	Könyves Kálmán második felesége	Kálmán házasságtörésen érte és várandósan hazaküldte Kijevbe, ahol megszülte Borisz nevű fiát. Kijevben halt meg.
Szerbiai Ilona	1146	47	II. Béla felesége, II. Géza anyja	Később halt meg, mint férje, II. Béla, halálakor nem lehetett magzata.
A. Anna	1184	34	III. Béla felesége	Az érintetlen 1. számú sírban volt eltemetve.
Kijevi Eufrozina	1193	63	III. Béla édesanyja	Férje sokkal korábban halt meg. 63 éves korában Jeruzsálemben hunyt el 1193-ban, tehát nem lehetett szülés előtti lánymagzata. Holttestét fia III. Béla hazahozatta és Székesfehérváron, nem a férje mellé temettette el.

4/2. táblázat. Az Érdy által négyes számmal jelölt sír halottjaként szóba jöhető személyek.

Kijevi Predszláva (Született 1090, elhunyt 1116 körül.) Apja II. Szvjatopolk kijevi nagyfejedelem, édesanyja egy ismeretlen nevű cseh hercegnő. Férje Álmos, Árpád-házi herceg, akitől három gyermeke született, Adelhaid, aki I.Szobeszláv cseh fejedelem felesége lett, II. Béla magyar király és Hedvig hercegnő. Predszláva születési és halálozási időpontjára vonatkozóan nem találtunk megbízható adatokat. Az ukrán állami posta által kibocsátott emlékbélyeg blokkhoz tartozó azonosítási lapon szereplő születési életkorát 1090, halálozási életkorát életkorát 1109 évre teszik. A halálozási dátumot más forrás a valószínűbb 1116 körüli időpontra becsüli, amit mi is elfogadtunk. Predszláva férje Álmos Árpád-házi herceg (1075 körül – Bizánc, 1129) I. Géza király második fia, II. Béla apja. Nagybátyja, I. (Szent) László király eredetileg őt szánta utódának, és az 1091-ben általa elfoglalt Horvátország kormányzójává tette meg. Szent László halála után azonban a királyságot fivére, Kálmán foglalta el. Álmos kétszer is fellázadt Kálmán ellen, aki végül 1113-ban fiával, II. Bélával együtt megvakíttatta. Álmos egy ideig az általa alapított dömösi kolostorban élt, majd II. István királysága elől Bizáncba menekült unokahúgához, I. Mánuel bizánci császár feleségéhez, Árpád-házi Piroskához. Itt is halt meg 1129-ben. Holttestét, fia, II. Béla 1137-ben hazahozatta és a székesfehérvári királyi bazilikában elhunyt felesége, Kijevi Predszláva mellé temettette el (Wertner, 1890).

Szicíliai Felícia (Felícia királyné 1076 körül született a normann Hauteville-házba. Valószínűleg 1110-ben halt meg Fehérvárott, bár egyesek szerint halálának ideje az 1102 és az 1110 közötti évek bármelyikére eshet. A székesfehérvári Nagyboldogasszony-bazilikában temették el.) Apja I. Roger szicíliai gróf, anyja Mortaini Eremburga, Vilmos mortaini gróf leánya. Székesfehérvárott 1097 májusában

Kálmán királlyal kötött házasságot. Ezzel a magyarok és a Szicíliát megszálló normannok szövetségét erősítette a Velencei Köztársaság horvátországi terveivel szemben. Első gyermekük, Zsófia 1100-ban született. László és István gyermekük 1101-ben született. Előbbi 1112-ben meghalt, utóbbi 1116-ban követte apját a trónon. Kálmán 1112-ben nősült meg másodszor: II. Vlagyimir kijevi nagyfejedelem leányát, Eufémiát vette feleségül. (Kádár, 2012)

Kijevi Eufémia (Született 1096, – elhunyt Kijev, 1139. április 4.) II. Vlagyimir kijevi nagyfejedelem és egy ismeretlen nevű, bizánci nő leánya. 1112-ben Könyves Kálmán magyar király második felesége. Kálmán azonban hamarosan házasságtörésen érte, és várandósan hazaküldte Kijevbe, ahol Borisz nevű fia megszületett. A gyermeket Kálmán soha nem ismerte el törvényes fiának, és kizárta a trónöröklésből. Eufémia Kijevben apácaként halt meg.

Szerbiai Ilona (Született 1109 után, meghalt 1146 és 1157 között Székesfehérvárott. Ilona anyakirályné halálának pontos időpontja ismeretlen, egy 1157-es királyi okiratban Géza írta: „pro salutem animarum matris et patris mei”, vagyis tisztelgek anyám és apám lelke előtt, tehát akkorra anyja már minden bizonnyal meghalt.) Apja I. Uroš szerb nagyzsupán, anyja Diogenissza Anna bizánci hercegnő, IV. Rómanosz bizánci császár unokája volt. Apja részt vett az 1127 és 1129 között zajló bizánci–magyar háborúban II. István magyar király oldalán. A magyar hadsereg ekkor bevette a bizánci fennhatóság alatt álló Nándorfehérvárt, majd eljutott Niš, Szófia és Plovdiv városáig. II. Béla király hitveseként Magyarország királynéja 1131 és 1141 között. Hat gyermekük született: Géza, László, István és Álmos hercegek, valamint Zsófia és Erzsébet hercegnők. Uralkodásuk kezdetének évében országgyűlést hirdettek Aradra, ahol minden bi-

zonnyal Ilona felbujtására az Álmoshoz és Bélához hű nemesek hatvannyolc, hatalmukra veszélyesnek ítélt főurat mézároltak le, akiket vétkesnek találtak Béla és apja megvakításában. Ilona pártfogásával később számos szerb nemzetiségű telepes érkezett Csepel-szigetére, akik a ráckevei szerb monostort is megalapították. A monostor ma Magyarország egyik legjelentősebb szerb nemzetiségi emléke. Hitvese halálát követően az ország régense fivérével, Belos bánnal, fia, II. Géza király 1146-os nagykorúságáig. A magyar hagyomány erőskező és kegyetlen uralkodófeleségként tartja számon, aki hitvesét segítve *de facto* módon gyakorolta a hatalmat az országban. (Forrás: Wertner, 1890; Kádár, 2012)

Kijevi Eufrozina (Született Kijev, 1130 – elhunyt Jeruzsálem, 1193.) I. Msztyiszlav kijevi nagyfejedelem és Ljubava Dmitrijevna novgorodi hercegnő leánya, II. Géza magyar király felesége. Gyermekai: III. István magyar király; III. Béla magyar király; Géza és Árpád hercegek; Odola, Ilona, Margit Árpád-házi hercegnők. Eufrozina 1162-ben férje korai halála után kiskorú fia, III. István nevében átvette a kormányzást. A bizánci támogatással fellépő II. László elől 1162-ben Pozsonyba menekült, majd Ausztriában talált menedéket. Nagy szerepe volt abban, hogy III. István 1166-ban feleségül vette Ágnest, II. Henrik osztrák herceg leányát. III. István 1165-ben hosszas harcok után ismét visszaszerezte trónját. Fia uralkodása alatt Eufrozina csendesen és köztisztületben élt a királyi udvarban.

III. István 1172. március 4-én fiatalon meghalt, hívei Bizáncban élő öccsének, III. Bélának ajánlották föl a trónt, aki hazaérkezve szembesült azzal, hogy a Bizánchoz fűződő kapcsolatai miatt nem egységes a támogatottsága. Az anyakirálynő is ellene fordult, és helyette ifjabbik fiát, Géza herceget akarta trónra juttatni. Béla félreállította és börtön-

be záratta öccsét édesanyjukkal együtt. Az anyakirálynét Béla később száműzte. Jeruzsálemben halt meg 1193 körül. Holttestét valószínűleg Imre király korában hozták haza és Székesfehérvárra, feltehetően az ispotályosok Szent István-templomában temették el. (Forrás: Wertner, 1890., Kádár, 2012.)

Kijevi Anasztázia (Született 1020, – elhunyt 1094 körül.) Apja I. Jaroszlav kijevi nagyfejedelem, anyja Ingegerd svéd hercegnő, anyai nagyapja Olof Skötkonung svéd király. András herceg hazatérte előtt vette feleségül 1037-ben vagy 1038-ban. 1046-ban, amikor András visszatért Magyarországra, és Orseolo Péter halála után elfoglalta a trónt, Anasztázia követte férjét. Magyarországon szívesen tartózkodott, a Tihanyi-félszigeten monostort, a bihari Tormovában kolostort alapított, ahová Kijevből hozatott apácákat. Három gyermekük született: Adelhaid későbbi cseh fejedelem majd király, II. Vratiszláv második hitvese, Salamon magyar király, és Dávid Árpád-házi herceg.

Anasztázia I. András halála után kiskorú fiával, Salamonnal és annak jegyesével, Judittal IV. Henrik német-római császárhoz menekült. Onnan később német kísérettel tért vissza Székesfehérvárra, hogy IV. Henrik segítségével biztosítsa fia Magyarország fölötti uralmát. Salamon haddal támadt I. Géza királyra, de a mogyoródi csatát elvesztette. Anasztázia elmenekült, végül Stájerországban talált menedéket, belépett az admonti apácakolostorba és ott élt 1094 körül bekövetkezett haláláig (Forrás: Wertner, 1890).

Emlékező a dicsőséges múlt, az ukrán posta 2016-ban emlékbélyeg blokkot adott ki azokról az ukrán hercegnőkről, akik európai hercegek vagy királyok feleségei lettek (Ukraine's National Post, 2016) (4/2. ábra).



Ukrán emlékbélyegek kijevei hercegnőkről, akik európai királyok feleségei lettek



**Kijevi Eufémia
Kálmán második
felesége**



**Kijevi Anasztázia
I. András felesége**



**Kijevi Predszláva
Álmos Árpád-házi
herceg felesége,
II. Béla édesanyja**



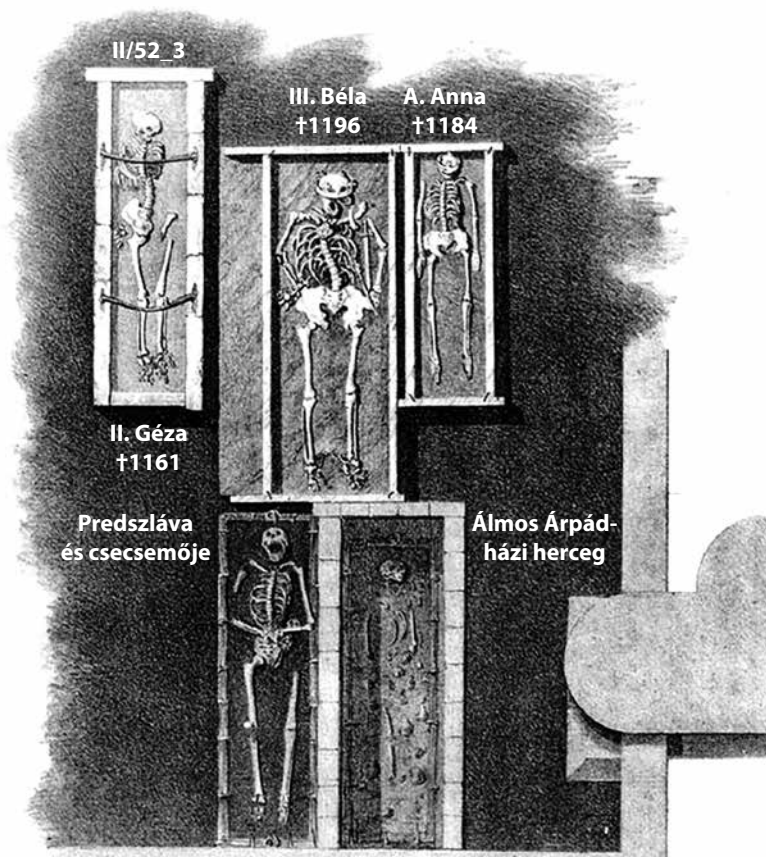
**Kijevi Eufrozina
II. Géza felesége**

4/2. ábra. Kijevi hercegnők, akik az Ukrán Nemzeti Posta emlékbélyeg blokkján szerepelnek, és Árpád-házi magyar királyok feleségeiként magyar királynők lettek. Az emlékbélyeg blokk kísérelő levelében a hercegnők életkora és egyéb személyi adata is szerepelnek.

Régészeti adatok

A korabeli temetkezési szokások szerint a közeli hozzátartozókat egymás közvetlen közelébe temették el. A magyar királyokat és feleségeiket a Szent Istváni-bazilika belső terében, kőbéléses és kőkoporsós sírba temették. A negyedik, Érdy által feltárt földsír közel egykorú lehetett III. Béla sírjával, annak közelében feküdt, benne egy földbe sülyesztett fakoporsó fémmaradványait és *egy nő és egy magzat csontvázat találtak meg*. A földsír tehát a temetkezési szokások alapján nem valószínű, hogy magyar királyné, pl. Szicíliai Felicia sírja, de lehetett Kijevi Predszláva sírja. A közvetlenül a 4. sír mellett

lévő, az erősen töredezett csontvázat rejtő sír téglafalú volt, a csontvázat pedig fakoporsóba temették. Ez a sírlelet nem felel meg Könyves Kálmán király eltemetési körülményeinek, de Álmos Árpád-házi herceg halála és csontvázának hosszú hányattatása ismeretében a sírlelet jól megmagyarázható.



4/3. ábra. Varsányi János rajza az 1848 decemberében Érdy által feltárt sírokról. II. Géza, III. Béla és Antiochiai Anna halálozási adatait a történelmi irodalomból vettük, a 4. és 5. sírhoz halálozási adatokat nem tudtunk hozzárendelni.

Genetikai vizsgálat

Az 5. fejezetben ismertetjük, hogy a magzat LCT génjének rs4988235 jelzésű helyén laktóztoleranciát okozó C>T SNP található, ami az Árpádokban fordul elő és édesapjától Álmos hercegtől örökölte.

Az 5-fős sírcsoport elhelyezkedését és azonosított személyeinek jelen tudásunk szerinti megnevezését a 4/3. ábrán tüntettük fel. (A sírcsoport rajzát a feltáráskor Varsányi János mérnök készítette.)

III. Béla és felesége, Antiochiai Anna azonosítása

Antiochiai Anna királynő és III. Béla király sírjának felfedezési körülményeiről Dr. Demeter Zsófia (1999), a székesfehérvári Szent István Király múzeum akkori igazgatója számolt be legpontosabban. Idézzük: „A tanácsülési jegyzőkönyvek 1848. december 5-ei, 4509. számú bejegyzése szól az „artézi kúttól 2 és 3 ölnyi távolságban délkelet felé” márvány sírkövek megtalálásáról, és az első márvány koporsó felnyitásáról”.

Hadhalmi polgármester kérésére a csontvázat a városban lévő Marbik Mihály, Hellensteiner Károly, Say Ferenc, Hanekker Ferenc, Schaller János és Aschner József orvosok vizsgálták meg és az elkészített látteleletben „mintegy 40 éves némbéri hulladékoknak” írtak le, akit «hatszáz évek előtt» temettek el. A tanácsülési jegyzőkönyv szerint „a mellékleteket Eischl Ede jegyzővel a [Nemzeti] múzeumnak küldték fel. Eischl levelet vitt Luczenbacher János akadémiai titoknoknak és a Honvédelmi Bizottmánynak «ezen érdekes találványról», és arról, hogy a kibontott sír mellett még egy másik is látszik”. Idézet vége.

A Pestre felvitt ékszereket Érdy (Luczenbacher) János december 6-án 61. szám alatt jegyezte be a szerzeményi naplóba.

A második sír felnyitására Érdy János régész szakértő és kíséretében Varsányi János mérnök – aki a fellelt sírok és csontvázak rajzát elkészítette - december 6-án érkezett Budapestről, a sírfeltárás munkálatait december 8-án kezdték el, és a második sír felnyitására december 12 délelőtt 9 órakor „számos közönség” előtt került sor, amelyben a király csontleletei és ékszerei feküdtek. A sírleletekről nagyon pontos leírás készült.

A királyi pár személyazonosságát tehát először Pauer János és Érdy János egybehangzóan határozta meg. Az azonosítás menetét Szabados György (2016) közleményében így írja le, Idézzük: (1.) A sír egyszerűsége a legrégebbi kort jellemzi. (2.) A halotti korona egyszerűsége, illetve annak az Árpád-házi királyok pecsétjein látható koronaábrázolásokkal való egyezése. (3.) A királysírban talált kard alakja. (4.) A csontváz állapota és a ruhák teljes elkorhadása. (5.) A sírkőre vésett feliratok a 13. századtól kezdve válnak szokássá, ezeken meg még nincs. (6.) A sír sérelem nélküli fennmaradása. ... Pauert a kard, a karperec, és a sarkantyú, a mellcsillagot tartó vastag zsinór, és a gyűrű alakja vezette erre a végkövetkeztetésre. ... „Mi véleményünket nyíltan kimondjuk. A' sírt III-dik Béla és első felesége Anna királyné sírjának lenni tartjuk.” Idézet vége.

III. Béla és Antiochiai Anna személyazonosságát Érdy János 1848-as sírfeltárása és az akkor elvégzett azonosítás óta többen is megvizsgálták illetve megismételték. A *második vizsgálat* akkor történt, amikor Érdy János 1848. december 17-én mindkét csontvázat Pestre szállíttatta, ahol meg nem nevezett szakértők vizsgálták meg és a korábbi azonosítást helybehagyták. A *harmadik*, igen részletes vizs-

gálatot 1968-ban Dr. Regöly-Mérei Gyula végzete el. A szerző összefoglaló véleménye a következő: „Az általunk vizsgált sírmellékletek azonosak az 1848-ban feltárt és 1898-ban újra eltemetett királyi hamvakkal. A sírleletek jellege és stílusa is azt bizonyítja, hogy valóban III. Béla és Antiochiai Anna sírleletéről van szó. A királyi sír biztosan hiteles.” A királyi pár *negyedik* vizsgálatát a Királyi Bizottság 1988-as határozata alapján Éry és mtsai. (1999) végezték el. Munkájuk során a királyi pár csontvázát igen részletes vizsgálatnak vetették alá. III. Béla testmagasságát előzőleg a pesti orvosok 195, Török Aurél 190, Regöly-Mérei 189, Éryék 186 cm-ben határozták meg, de a csontváz III. Bélára utaló további jellegzetességeit (a bal kéz korábbi sérülése, a koponyán talált jelképes trepanáció) is leírták. A királyné testmagasságát 161 cm-re becsülték, amely a nők esetén akkoriban magas testalkatúnak felelt meg. A további, itt nem részletezett vizsgálatok alapján Éry és munkacsoportja sem kérdőjelezte meg III. Béla és Antiochiai Anna személyét.

A királyi pár többszörös vizsgálat által megerősített azonosítását azonban a közelmúltban **Tóth Endre régész nem tartotta megalapozottnak**, III. Béla király és Anna királyné helyett Könyves Kálmánt és első feleségét, az általa meg nem nevezett Szicíliai Feliciát valószínűsítette az 1. és 2. számú sír halottjaként. Véleményét a *Folia Archeologica* 2005-2006 évi 52. számában tette közzé. Ebből a közleményéből néhány részletet idézünk. „A székesfehérvári szarkofág tulajdonosának keresése közben szükségessé vált a bazilikában feltárt királyi pár azonosításának felülvizsgálata. Kétségeimet a vázak azonosításával kapcsolatban a következőkben foglalom össze. 150 éve tudjuk úgy, hogy a kétségtelenül Árpád-házi királlysírban III. Béla és felesége nyugodott: ez közvetlenül a feltárás utáni azonosítás eredménye. Az

azonosítást és a keltezést *soha többet nem vizsgálták*, hanem eleve elfogadták, hogy III. Béla és első felesége, Chatillon Rajnáld leánya, az Annának átnevezett Ágnes nyugodott a sírban. Önmagában az azonosítás régisége nem lenne elegendő az eredmény tagadására akkor, ha az biztos adatokra, vagy megalapozott érvelésre támaszkodna. A királyi pár sírjánál azonban ez hiányzik, és ezért a revízió elengedhetetlen. A halott személyének meghatározásánál a viseleti tárgyakból és a mellékletekből kell kiindulni, nem pedig a régi azonosításból.” [...] „Az biztos: a házaspárt olyan 12. századi uralkodók között lehet keresni, akinek feleségét is a templomban temettek el. A 12. században mindössze két olyan pár volt, akinél a királyné előbb halt meg, mint a férje: ez Kálmán és III. Béla, mindkettőnél első feleségük jön szóba.” [...]

Tóth Endre a sírleleteket a következőképpen értékeli: „A sírban talált egyszerű, *keresztes pántkorona* formája megegyezik a kalocsai királyfej koronájával. Annyi következtetés lehetséges: az Árpád házi uralkodók egy időben hasonló házi koronát viseltek. A székesfehérvári királysír koronája nem egyszerűen halotti korona volt, hanem - minden bizonnyal - általában az Árpád-kor első felében használt korona (keresztekkel vagy liliomokkal) másolata,” [...] „A sírban volt egy olyan tárgy, amely az azonosításnál nem kapta meg a kellő fontosságot, pedig perdöntő is lehet. Ez a *körmeneti kereszt*.” [...] „A kereszt az egyszerű kivitele ellenére jól keltezhető; a 12. század közepi keltezés azonban nem tartható. Ennek oka nem elsősorban a korpusz, amely provinciális munka, hanem a kereszt alakja, a felirat elhelyezése. A feliratot a függőleges szár tetejére tették, és nem kicsit lejjebb, amint általában, valamint a hazai fémkresztek esetében látjuk. A székesfehérvári keresztnek a nyugati császárságban jól keltezhető darabjai

szép számban fennmaradtak.” [...] „Nem feledkezhetünk meg arról, hogy Kálmán azért kapta a Könyves jelzőt, mert királyként is püspök módjára napi rendszerességgel zsolozsmázott. A körmeneti kereszt, mint sírmelléklet csak Kálmán esetében érthető.” [...] „Mostoha sors jutott az *uralkodói aranygyűrűnek*, azon a megállapításon túl, hogy a gyűrűkarikát bővíteni kellett és a befoglalás módja hasonló a Szentkorona alsó részén a kövekéhez. Az almandin gyűrűkő tengelyében az Abdallah ibn Muhammed feliratot vésték arab betűkkel (Goldziher Ignác olvasata). A gyűrűkő - talán a gyűrű is - Kálmán királyé éppúgy lehetett, mint III. Béláé.” [...] „Nemkülönben dél-itáliai eredetű lehet az *enkolpion* is. A lunula alakú zománcclemezek, amint azt Deér József kimutatta, a dél-itáliai-szicíliai zománc-készítményekkel állnak szoros rokonságban.” [...]

A király és királyné sírletének restaurálást a Nemzeti Múzeumban Hutai Gábor restaurátor végezte. Közleményében (Hutai, 1999) az enkolpionról a következőket írja:

„*Mellkereszt (enkolpion)*. A négy egyenlő karéjos, virágra emlékeztető alakú, ereklyetartó mellkereszt ezüstből készült, feltehetően bizánci munka. A kereszt középső, kör alakú részét és a négy karéjt színes rekeszzománccal betétek díszítették, amelyek közül csak az előlap karéjainak betétdíszei maradtak meg. A mellkereszt ezüstláncra függött, amely az 1898-as átvételi elismervény szerint 18 darabra esett.”

Újra Tóth Endre közleményéből idézünk: „A királyné szirénköves gyűrűjének az eredete is kideríthető: a lanton játszó és halfarkú szirén nem antik intaglio (lenyomat készítésére alkalmas eszköz), hanem későbbi készítmény. A sziréneket a középkorban kétféle módon ábrázolták. Egyrészt megőrződött az ókori madárszirén-ábrázolás, ahol

a madáralakhoz emberi fej vagy felsőtest kapcsolódik. Nyugaton a Karoling-korban jelentek meg az emberi felsőalakkal és hal alakú, esetenként csavart alsótesttel ábrázolt halszirének (újkori magyar megjelöléssel a sellők). Ezek azonban keleten nem terjedtek el: a Bizánci császárságban és kulturális hatásterületén megmaradt az antik madáralakú forma. Dél-Itáliában azonban ábrázolták a halszirént” Kézenfekvő arra gondolni, hogy III. Béla Bizánci évei alatt szerezte meg a gyűrűt és megajándékozta vele feleségét, Annát (4/4. ábra). Tóth Endre azonban egy dél-itáliai leltre hivatkozva úgy vélte, hogy Könyves Kálmán első feleségének, Szicíliai Feliciának is lehetett ilyen csavart halfarkas gyűrűje.



4/4. ábra. A királyné szirénköves gyűrűjének lenyomata. Az ábra Tóth Endre (2005–2006) közleményéből származik.

Tóth Endre végső következtése, *amely a királyi pár azonosítási vitáját elindította* a következő. Idézzük: „Elmondható: a székesfehérvári királyi házaspár esetében nincs semmi, amely a III. Bélával és Chatillon Annával való azonosítást támogatná, ellentétben Kálmánnal, aki mellett az enkolpion zománcának készítési helye, a körmeneti kereszt keltezése és a szirénábrázolásos gyűrűkő léte nyomós érvek.”

Ez a vélemény hosszú történelmi vitát váltott ki, annak ellenére, hogy a szerző néhány tényrt figyelmen kívül hagyott, illetve némely állítása vitatható:

Nem vették figyelembe, hogy a király majdnem 190 cm magas volt, viszont ez a testmagasság Könyves Kálmánról nem igen mondható el még akkor sem, ha a Képes Krónika a testalkatát valószínűleg nem reálisan a következőképpen írta le: „Testalkatára nézve hitvány volt, de ravasz és tanulékony, borzas, szőrös, vaksi, púpos, sánta volt és selypített.” (Képes Krónika, 1964, magyar fordítás 146. oldal.)

Az az állítás, miszerint az első Pauer-Érdy féle azonosítást „soha többet nem vizsgálták, hanem eleve elfogadták” azért sem állja meg a helyét – mert miként fent bemutattuk – a sírleleteket további három szakértő-csoport is megvizsgálta és az első azonosítást jóváhagyta.

A mellkeresztet Tóth Endre itáliai eredetűnek, Hutai Gábor, a Nemzeti Múzeum restaurátora, aki a sírleleteket vizsgálta, azt bizánci eredetűnek tartotta.

A királyné pecsétnyomó gyűrűjét Tóth Endre szintén itáliai eredetűnek tartotta Kálmán első feleségére való tekintettel, holott csavartfarkú halsziren rajzolatú gyűrű (11. ábra) csaknem kizárólag a Bizánci Birodalom területén fordult elő, ahonnan III. Béla király hozhatta és ajándékozhatta feleségének Annának.

Dr. Szabados György történész elsősorban a „körmeneti kereszt” jelenlétét a királysírban történelmi tényekkel alátámasztva értelmezte másképpen, mint Tóth Endre, de paleopatológiai ellenérveket is felhozott (Kásler–Szentirmay, 1019, 62–63. oldal). Itt jegyezzük meg, hogy a királyné H7b1 mitokondriális DNS (anyai) haplocsoportja nagyon elterjedt volt Európában, de később megjelent Ázsiában is (Pereira et al, 2005). Antiochiai Anna haplocsoportja tehát felhasználható lesz a királyi pár eredetének meghatározásában, Könyves Kálmán felesége Szicíliai Felicia is európai származású, mivel csontváza nem ismert, nem tudjuk személyét Tóth Endre érvei mellett, vagy ellene felsorakoztatni.

Tóth Endre állításának kétségbevonhatatlan cáfolatát Dr. Kásler Miklós szolgáltatta, mert fej-nyak sebészi képzettsége révén nagyon jól ismerte Könyves Kálmán fülbetegségét és annak szövődményeit. A *Képes Krónikában olvasható* (1964, magyar fordítás 150. old.): *„Ezután a király súlyosan betegeskedni kezdett; volt egy Draco nevű olasz orvos, akiben felette megbízott. Ez flastromot rakott a király fülére, mert gyötörte a fejfájás; a flastrom ereje a fül üregén át kiszívta agyának nem kicsiny részét.”* Valójában a gennyes középfülgyulladás tüneteinek felet meg a leírás. Ez a kórlefolyás mindig csontpusztulással jár, ezért Kásler Miklós már előzőleg felkérte az Országos Onkológiai Intézet Onkológiai Képző és Invazív Diagnosztikai Központjának vezetőjét Dr. Gödény Mária radiológust, hogy készítsen komputertomográf (CT) képeket az 1848 decemberében a 2. számú sírban talált férfi koponyájáról. Most Dr. Gödény Mária összehasonlításként egy gennyes középfülgyulladásban szenvedő beteg koponyafelvételét is mellékelve újra elküldte a felvételeket, bejelölve a beteg koponyáján a gyulladás okozta csont destrukciós területeket (4/5. ábra).

Az Érdy János által 1848-ban feltárt 2. számú királysirban talált férfi
CT 3-D rekonstrukciós képei a koponyáról, szabályos viszonyok



Bal oldal

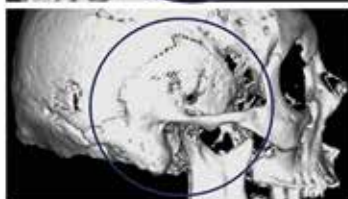
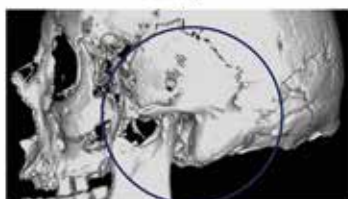


Jobb oldal



Hátsó nézet

CT 3-D rekonstrukciós képek a koponyákról, oldalsó nézet
Király



Mindkét oldalon ép viszonyok

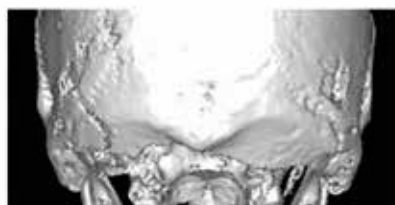
Gennyes középfül gyulladásban
szenvedő beteg



Csont hiány,
a gennyes gyulladás következménye
(nyílnál)

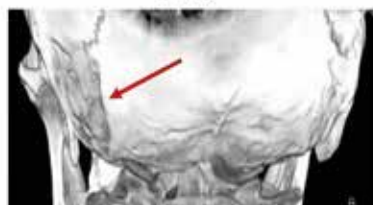
CT 3-D rekonstrukciós képek a koponyákról, hátsó nézet

Király



Mindkét oldalon ép viszonyok

Beteg



Csonthiány a gennyes gyulladás
következtében

4/5. ábra. Az Érdy János által 1848-ban a 2. számú sírban megtalált férfi koponyájának, baloldali, jobboldali és hátsó nézete egyaránt ép viszonyokat mutat. A király koponyacsontjai épek (felső kép). Összehasonlításkén mutatjuk egy gennyes középfülgyulladásban szenvedő beteg koponya-felvételét, amelyen jól látszik (nyílnál) a gyulladás okozta koponyacsont destrukció (középső és alsó kép). Az ábra képeit CT-vizsgálattal, több száz magas felbontású réteg alapján 3D-rekonstrukcióval Gödény Mária készítette.

A beteg középfülgyuladást követően kialakult csontdestrukciót mutató koponya 3D rekostrukciós CT felvételével összehasonlítva a 2. számú sírban talált férfi koponyáján semmiféle hasonló csontdestrukció nem látható, más szóval a koponya ép. A 2. sírban nyugvó férfi tehát nem lehet Könyves Kálmán, ahogyan Tóth Endre régész állítja, hanem a korábbi négy egybehangzó szakértői vélemény és a fentebb összegyűjtött ellenérvek, valamint a most elvégzett radiológiai vizsgálat alapján állíthatjuk, hogy az Érdy János által 1848-ban feltárt 2. számú sírban **III. Béla király nyugszik**. Következésképpen a mellette lévő 1. számú sírban nem Könyves Kálmán első felesége, Szicíliai Felicia nyugszik, hanem csakis Antiochiai Anna, III. Béla felesége lehet e sír halottja.

ÖSSZEFOGLALÁS

A székesfehérvári királyi bazilikában Érdy János 1848. decemberben ásátásokat végzett, amelynek során öt sírt tárt fel. A sírok számozása a feltárás sorrendjében történt. Az 1. számú, először feltárt érintetlen sírban 30–40 év körüli nő, a második, a 2. számú szintén érintetlen sírban antropológiai kora szerint 50 éves férfi feküdt. A feltárás után elvégzett többféle szakértői vizsgálat, kiemelten az általunk jelenleg elvégzett koponya CT vizsgálat, amely Könyves Kálmánt kizárta, a férfit III. Béla királyként, a mellette lévő nőt Antiochiai Anna királynőként azonosította, és ezt a tudományos közvélemény ma is elfogadja. A 3. számú, 40 centiméterrel mélyebben fekvő sírban egy 30. életévét túlhaladott férfi csontváza feküdt, melléklet nélkül (későbbi jelzése II/52). Ezt a csontvázat előzőleg II. Bélaként valószínűsítettük, aki III. Béla nagyapja volt. Ezt a feltevést Nagy Péter és munkacsoportja (2021) a 4. sírban fiatal nő magzata mtDNS haplocsoportjának meghatározásával zárta ki, mert a magzat mtDNS haplocsoportját T2a1a-nak találta, ami nem egyezett meg a II/52 jelzésű váz halottjának a T2b2b1 haplocsoportjával, vagyis a magzat nem lehet II. Béla király testvére. Mindezek alapján a 3. sírban talált II/52-es jelzésű férfi nem II. Béla, hanem csak II. Géza király, III. Béla édesapja lehet.

A 4. sírban, fakoporsóban eltemetett 20–30 év körüli nő feküdt, medencéje baloldalán 7–8 hónapos magzat csontvázát találták meg, vagyis a nő várandósan hunyt el. A női csontváz a későbbi vizsgálatok során elveszett, a magzat csontváza a Mátyás templom altemplomában lévő szarkofágban megőrződött. További régészeti, történelmi és genetikai adatok segítségével a 4. számú sír női halottját Kijevi Predszlávaként azonosítottuk. Az 5. téglabélésű sírban fakoporsó nyo-

mait, vasszegeket, vaskarikát találtak és egy zúzott, feltehetően férfi csontváz töredéket is kiástak, amit a csontváz erős károsodása miatt nem őriztek meg. Az itt talált csontváz személyét Árpád-házi Álmos herceggént valószínűsítettük, akit a korabeli temetkezési szokások szerint korábban elhunyt felesége mellé temettek.

A királyi pár többszörös vizsgálattal megerősített azonosítását a közelmúltban **Tóth Endre** régész *nem tartotta megalapozottnak és III. Béla király és Anna királyné helyett Könyves Kálmánt és első feleségét, az általa meg nem nevezett Szicíliai Feliciát valószínűsítette az 1. és 2. számú sír halottjaként*. Véleményét elsősorban a mellékletek értékelésére alapozta. Az egyik ilyen tárgy a 2. sírban talált kereszt volt, amelyet Tóth Endre a kereszt alakja, a rajta lévő felirat elhelyezkedése és Könyves Kálmán vallásossága alapján körmeneti keresztnek minősített. Ezt a értékelést Szabados György történész tételesen cáfolta. A másik vitatott eredetű tárgy a mellkereszt (enkolpion) volt, amelyet Tóth Endre dél-itáliai-szicíliai eredetűnek, a Nemzeti Múzeumban restaurátora Hutai Gábor a mellkeresztet ellenkezőleg bizánci munkának tartotta. Antiochiai Anna sziréncöves gyűrűjének bizánci eredetét is vitatta, szerinte az dél-itáliai eredetű és Könyves Kálmán feleségének, Szicíliai Feliciának is lehetett ilyen gyűrűje. Kézenfekvő azonban arra gondolni, hogy III. Béla bizánci évei alatt szerezte meg a gyűrűt és megajándékozta vele feleségét Annát. Tóth Endre azt sem vette figyelembe, hogy a III. Béla király majdnem 190 cm magas volt, viszont ez a testmagasság Könyves Kálmánról nem mondható el még akkor sem, ha a Képes Krónikában Anonymus valószínűleg nem reálisan írta le testalkatát.

Tóth Endre végső következtetése, amely a királyi pár azonosítási vitáját elindította a következő: „Elmondható: a székesfehérvá-

ri királyi házaspár esetében nincs semmi, amely a III. Bélával és Chatillon Annával való azonosítást támogatná, ellentétben Kálmánnal, aki mellett az enkolpion zománcának készítési helye, a körmeneti kereszt keltezése és a szirénábrázolásos gyűrűkő léte nyomós érvek.”

Tóth Endre állításának kétségbevonhatatlan cáfolatát Dr. Kásler Miklós szolgáltatta, mert fej-nyak sebészi képzettsége révén nagyon jól ismerte Könyves Kálmán fülbetegségét és annak szövődményeit, ezért megkérte Dr. Gödény Mária radiológust, hogy készítsen felvételeket a 2. sírban lévő király koponyájáról. Ugyanis a Képes Krónikából tudjuk, hogy Könyves Kálmán halálát a középfülre és a rostacsontokra is ráterjedő gennyes gyulladás okozta, ami nagy fájdalommal, állandó fülfollyással és csontpusztulással járt. A sorozat-CT felvételek alapján készült háromdimenziós koponyarekonstrukciós képeken semmiféle olyan csont destrukció nem volt, mint amilyen az összehasonlításként bemutatott gennyes középfülgyulladásban szenvedő beteg koponyafelvételén jól látható. A 2. sírban nyugvó férfi tehát nem lehet Könyves Kálmán, ahogyan Tóth Endre régész állítja, hanem az egybehangzó szakértői vélemények és az összegyűjtött ellenérvek alapján állíthatjuk, hogy az Érdy János által 1848-ban feltárt 2. számú sírban **III. Béla király nyugszik**. Következésképpen a mellette lévő 1. számú sírban nem Könyves Kálmán első felesége, Szicíliai Felicia nyugszik, hanem csakis Antiochiai Anna, III. Béla felesége lehet e sír halottja.

ÖTÖDIK FEJEZET

III. BÉLA FENOTÍPUSOS JELLEGZETESSÉGEINEK, A MAGZAT LAKTÓZTOLERANCIÁJÁNAK MEGHATÁROZÁSA ÉS NGS-RE ALAPOZOTT DNS SZEKVENCIA VARIÁCIÓINAK VIZSGÁLATA

CSERNÁK ERZSÉBET, SZENTIRMAY ZOLTÁN

1). Bőr-, szem- és haj színét befolyásoló génmutációk

Egy korábban élt egyén DNS mintájából a bőr-, szem- és hajszínét genetikai módszerrel meg lehet állapítani. Ezeket az alakbeli tulajdonságokat a pigmentációt szabályozó génekben lévő DNS szekvenencia variációk határozzák meg. Számos gén mutációi befolyásolják egy ember fenotípusos jellegzetességeit a melanin termelő sejtek működésén keresztül. Ilyen gének nem teljes listája a következő: ASIP, DTNBP1, GPR143, HPS3, KITLG, MLPH, MYO5A, MYO7A, OCA2, SLC45A2, SLC24A5, TYRP1, TYR, ERCC6, GNAS, HERC2, IRF4, OBSCN, SLC24A4, TPCN2, és MITF. Mindegyik felsorolt gén polimorfizmusa a melanin termelődésére hat. Azonban nem kell mindegyik pigmentációt befolyásoló gént megvizsgálni, általános

tapasztalat szerint elég közülük néhány meghatározó tulajdonságú gént kiemelni. E mellett a haj jellemzőit befolyásoló EDAR gén elváltozásait is szokták vizsgálni. Mi III. Béla bőr-, szem- hajszínének meghatározására az SLC24A5, OCA2 és az MC1R gént vizsgáltuk. Saját eredményeinket összevetettük Wang és mtsai. (2021) SLC45A2, SLC24A5, HERC2 és EDAR géneken végzett vizsgálataik eredményével (5/1. táblázat).

III. Béla király bőr-, szem- és hajszínének meghatározása						
Saját vizsgálatok					Wang és mtsai vizsgálata	
Gén	Lokalizáció	Referencia allél	Kockázati allél	rs szám	Gén	Lokalizáció
OCA2	15q11-q13	A	G	rs1800407	SLC45A2	5p13.2
SLC24A4	15q21.1	G	A	rs1426654	SLC24A4	15q21.1
MC1R	16q24.3	A	G	rs11547464	HERC2	15q13.1
		T	G	rs885479	EDAR	2q13
		T	C	rs1805008		
		A	C	rs1805006		
		T	C	rs1805007		
		A	C	Y152OCH		
		A	G	rs2228479		
		C	T	rs1110400		

5/1. táblázat. A táblázatban III. Béla megjelenésével (fenotípusával) összefüggő géneket tüntettük fel. Saját magunk által vizsgált három génnél megadtuk a kromoszómális lokalizációkat, a referencia (ősi) és kockázati allélot, valamint az SNV-k rs számát. Az „rs” számok jelölik egy adott mutáció pontos helyét a DNS bázisok sorában. Wang és munkatársai közleményükben (2021) eredményeik mellett csak az általuk vizsgált géneket adták meg, amelyek egy kivételével különböznek az általunk vizsgált génektől. A talált mutációk típusát nem említik. SNV = Single Nucleotide Variation.

Saját eredményeink azt mutatják, hogy **III. Béla király világos bőrű, kék vagy zöld szemű volt, világos színű hajjal**, ahogyan a Képes Krónikában is ábrázolva van. Wang és munkatársai az SLC24A5 gén kivételével más, a fenotípust befolyásoló gének vizsgálatával jutottak ugyanerre az eredményre, miszerint **III. Bélának világos bőre, kék szeme és vékonyzájú egyenes haja lehetett**. A két egybehangzó vizsgálat tehát igazolja, hogy III. Bélának és valószínűleg a többi Árpád-házi királynak is európai férfi megjelenésük volt.

A vizsgált melanin pigmentációt, illetve a haj jellegzeteségeit befolyásoló gének hatásmechanizmusa

Előjáróban megjegyezzük, hogy a felsorolt gének rendkívül változatos formában fordulnak elő, bennük sokféle hatásmechanizmusú mutációk lehetnek, amelyek hatása összeadódik és együttesen alakítják ki az adott személy jellegzetes megjelenését.

OCA2 (15q11-q13) rendkívül változatos fenotípusos eltérést okoz, ennek következtében az afrikai, amerikai és európai embereknek más-más megjelenést kölcsönöz. Korábban P génnek is nevezték, mert úgynevezett P fehérjét kódol, ami a pigment termelő sejtekben (melanocytákban) aktiválódik. A P protein funkciója nem teljesen ismert, de alapvető fontosságú a bőr-, haj- és szemszín, illetve a retina pigmentációjában, vagyis szerepe van a normál látásban is. Az ember szemszíne az írisznek nevezett struktúra pigmentációjának eredményeként alakul ki, amely körülveszi a pupillát és segíti annak szabályozó működését, hogy mennyi fény juthat be a szembe. Az írisz lehet kék, zöld, mogyoróbarna, vagy sötétbarna színű. A barna a világon a leggyakoribb szemszín. A világosabb szemszínek, például a kék és a zöld, szinte kizárólag az európai ősök körében fordulnak elő. A sötétbarna szemű embereknél az íriszben nagy mennyiségű melanin

van, míg a kék szemű emberekben sokkal kevesebb ez a pigment. Az OCA2 génnek számos mutációja ismert, a mutációk meggátolják a melanocyták pigmenttermelő funkcióját, ezzel csökkentik a bőr-, haj-, szemek pigmentációját (Duffy et al, 2007; White et al 2011). Mi az OCA2 gén pArg419Gln rs1800407 polimorfizmusát mutattuk ki, ami nagyon erősen összefügg a szemek színével.

SLC24A5 (15q21.1) Ez a gén a kálium-függő nátrium/kalcium cserélő gén famíliához tartozik és egy olyan sejten belüli membrán proteint kódol, amelyikben 2 nagy hidrofób fehérje hurok és 2 készlet membránon átívelő („transmembrane-spanning”) fehérje szegment van. Ennek a génnek a szekvencia variációi a különböző bőr pigmentáció mértékéért felelősek (Norton et al, 2007; Soejima et al, 2007; Giardina et al, 2008). Az rs1426654 jelzésű mutáció egyike az SLC24A5 lévő három SNP-nek, amelyek jelenléte alapján gyakran osztályozzák az embereket úgy, mint nyugat eurázsiai (Közép-Kelet, Kaukázus, Európa, stb.), kelet eurázsiai, vagy afrikai eredetűek (Giardina, et al, 2008). (A másik két hasonló hatású DNS szekvencia variáció az rs2555364 és az rs16960620.) Az rs1426654 SNP ősi haplotípusa G/G, amely az ázsiai és afrikai ősök barna bőrszínéért felelős. A kockázati homozigóta rs1426654 (A) allél (5/1. táblázat) okozza a nyugat-eurázsiai emberek világos bőrszínét (Soejima et al, 2007). Ez az SNP relatíve új a humán evolúció történetében, úgy becsülik, hogy a világos bőrszínű elődök 6000–12 000 évvel ezelőtt terjedtek el Európában (Norton, et al, 2007). Canfield és munkatársai (2013) arra a következtetésre jutottak, hogy a kockázati allél variáns egy emberben alakult ki, aki legalább 10 000 évvel ezelőtt élt. *Ez az időpont egybeesik az R1a1-M459 al-haplocsoport megjelenésével és az ázsiai populációtól történő különválásával, vagyis a világos bőrszín*

valószínűleg ebben az embercsoportban alakult ki, akikhez az Árpádok felmenői is tartoztak (Klyosov and Rozhanskii, 2012).

MC1R (16q24.3) Ez a melanocortin 1 receptor gén, amelyet mindenki hordoz és joggal nevezhetjük a „szőkeség génjének” (Wikipedia, 2015; Norton et al, 2007). A melanocortin 1 receptor irányítja a melanocytáknak azt a funkcióját, hogy a kétféle melanin típus közül, az eumelanint, vagy a pheomelanint fogják termelni. E két melanin féleség mennyisége és egymáshoz viszonyított aránya szabja meg a szem, bőr és hajszínt. Ha a melanocortin 1 receptor aktív, beindít egy sor kémiai reakciót a sejten belül, ami a sejt eumelanin termeléséhez vezet. Ha a receptor nem aktív vagy blokkolt, a melanocyták pheomelanint termelnek az eumelanin helyett. A legtöbb emberben mindkét MC1R gén működik. Az ilyen embereknek fekete vagy barna hajuk és barna szemük van. Úgy becsülik, hogy az emberiség 90%-a sötétbarna vagy fekete hajú. Egyes emberekben az MC1R gén egyik kópiájában DNS szekvencia variáció alakult ki, ami a gén működését lekapcsolja (loss-of-function). Ezekben az emberekben az eumelanin termelődés kevesebb, a pheomelanin termelés magasabb szintű lesz, ennek következtében az ő hajuk szőkés vörös, halvány vörös vagy világosbarna, szemszínük inkább zöldes árnyalatú. Az emberek még kevesebb hányadában az MC1R gén mindkét kópiájának funkció-vesztő károsodása alakult ki, ekkor a sejtekben már csak pheomelanin termelődés történik, és az ilyen emberek haja mindig nagyon vörös. Ha az eumelanin szignálút működik, de az egyéb gének hajszínt befolyásoló károsodása miatt az eumelanin mennyisége lecsökken, akkor ez az elváltozás fehér bőr, szőke haj és kék szem megjelenéséhez vezet. A fekete afrikaiak ősi génjében nincsenek meg a később kialakult polimorfizmusok, ennek következtében a bőrük-

ben és hajukban állandóan nagy mennyiségű eumelanin pigment van, ami a sötét színüket eredményezi. Az Afrikából észak felé vándorló emberek genomjában az évezredek során az MC1R gén mindkét kópiájában és más, a bőr- haj- és szemszín befolyásoló génekben mutációk halmozódtak fel, a barna színű eumelanin pigmentet a melanocyták már csak kis mennyiségben tudják előállítani, és kialakul az észak-európaiakra jellemző világos bőr-, szem- és hajszín (Eiberg et al, 2008; Norton et al, 2007).

Neparáczi és munkatársai (2019) a magyarországi Karos hunavar korabeli temetőjéből felvett három csontváz bőr-, szem- és hajszínét, valamint laktóztoleranciáját vizsgálták genetikai módszerekkel. A K2/6 számú sírban talált csontváz az E1b1b1a1b1a-V13 haplocsoportba tartozott, világos bőrű és hajú, kék szemű egyén volt. Ez a haplocsoport 7900–4900 évvel ez előtt jelent meg, és ugyanilyen haplocsoportja van a székesfehérvári bazilikában lévő II/53 jelzésű sír felmenőinek is. Ezen analógia alapján a II/53-as sírban nyugvó személy valószínűleg szintén világos bőrű és hajú, továbbá kék szemű egyén lehetett.

Ugyanebben a temetőben talált a K1/10 és a K2/18 számú sírban lévő csontvázak egyaránt az R1a1a1b1a2b-CTS1211 jelzésű haplocsoportba tartoztak. Ez a haplocsoport mintegy 4500 éve jelent meg, és ugyanez a haplocsoportja a székesfehérvári bazilikából származó II/54-es jelzésű csontváz ebben az időintervallumban élt felmenőjének is. A K1/10 számú sírban lévő csontváz sötétbarna hajú és szemű egyén, a K2/18-as csontváz világos mogyoróbarna szemű és hajszínű személy lehetett. Következésképpen a II/54-es váz személye barnás színű szemmel és hajjal, és feltehetően világos bőrszínnel rendelkezett.

A fenti adatok alapján azt következtetést vonhatjuk le, hogy a *világos bőr és szemszín egyszerre többféle népcsoportban (pl. „E” vagy „R”) és különböző időpontokban jelenhet meg. Az Árpádok európai világos bőrű és szemű megjelenése felmenőik R1a1a1-M417 másokkal is közös haplocsoportjában 6800–4800 évvel ezelőtt már kialakult* (Rozhanskii and Klyosov, 2012; Underhill et al, 2014; Horváth, 2015).

SLC45A2 (5p13.2). A gén melanocyta differenciációs fehérjét kódol, ami a melanocyta-specifikus transzkripció faktorra hat. Maga a gén 7 exonból áll, amelyek együttes hossza kb. 40 kilobázis (kb). Az SLC gén mutációja befolyásolja a bőr pigmentációját. Stokowski és mtsai (207) a dél-ázsiai népességben írták le, hogy az rs16891982 mutáció a bőr pigmentáció zavarát okozza. (OMIM)

HERC2 (15q13.1) A HERC géncsalád tagja, amelyek mindegyike egy nagy fehérjemolekulát kódol, amelyek többszörös strukturális doménnal rendelkeznek. A kódolt fehérjék mindegyikének az N-terminális régiója legalább 1 kópia olyan szakaszt tartalmaz, amely homológ az RCC1 (alfa-n metiltranszferáz) sejtciklus regulátorral. A HERC fehérjék C-terminális végén HECT (homologous to E6-AP C terminus) domén található, amely többféle sejtfunkciót szabályoz. A HERC2 gén genetikai variációi összefüggenek a bőr-, haj- és szem pigmentációjával. HERC fehérje expresszió jelen van az agyban, a pefészekben és még 25 másik szövetben is (OMIN). Megjegyezzük, hogy számos HERC pseudogén található a 15. és 16. kromoszómális régióban, amelyek az egyedfejlődés szelekciója során váltak inaktívvá.

EDAR (2q13) (Ectodysplasin A Receptor) az emberi haj minőségét (vastagság, szín, egyenesség vagy hullámosság) befolyásolja. Yan és mtsai (2000) embrionális egerekben kimutatták, hogy az EDAR fehérje fokozatosan növekvő mennyiségben van jelen a kifejlődő bőr

hámsejtjeiben. Elomaa és mtsai (2001) azt találták, hogy az EDAR és EDA-A1 (endodysplasin isoform) képes kizárólag egymással összekapcsolódni és ligand-receptor párt alkotni. Az EDA-A1 egy 391 aminosavból álló fehérjét kódol és egy TNF-hez (tumor necrosis factor) hasonló domént tartalmaz a fehérje C-terminális végén. A TNF sokfunkciójú gyulladáskeltő citokin, amely aktiválódhat a bőr elszarusodó laphámsejtjeiben (Boyman et al, 2004). A TNF normál működése is szükséges a bőrfüggelékek megfelelő homeostasisának a fenntartásához. Galbraith és Pandey (1995) kopaszság (alopecia areata) betegségben mutatta ki a TNF-alfa plimorfizmusát, ami lehet SNV a gén különböző helyein (OMIM). Elomaa és mtsai in situ hibridizáció és immunhisztokémia segítségével azt is bebizonyították, hogy az EDA-A1 és EDAR együtt expresszálódik a kifejlődőben lévő emberi bőr hámsejtjeiben és a bőrfüggelékek (haj folliculusok) kifejlődéséhez szükséges szignált közvetítik. Az EDAR gén mutációi nagyon bonyolult génkapcsolatokon keresztül változtatják meg a haj minőségét. Az egyedfejlődés során olyan változások következtek be az EDAR génben, ami az európai hajviselethez vezetett.

2). Az LTC gén laktóztoleranciájáért felelős nukleinsav variációjának vizsgálata.

A szülés közben elhunyt és az 4. sírban nyugvó nő, kijevei Predszláva magzatának laktóztolerancia vizsgálata két párhuzamos DNS mintában PCR és olvadáspont analízis segítségével történt. A magzati LCT gén rs4988235 jelzésű helyén ***laktóztoleranciát okozó heterozigóta C>T SNP található***, amit a leolvadási képen két, ugyanazon a helyen lévő kis csúcs jelez. Mivel a fluoreszcens próba nem illeszkedik

pontosan ezért a leolvadási hőmérséklet alacsonyabb, a homozigóta T/T szekvencia leolvadási képén szintén két kisebb csúcs van (*lásd az Alkalmazott Módszerek fejezet 1/1. ábráját*). Wang és mtsai (2021) III. Béla LCT génjében találták meg az rs4988235 SNV-t, ami újabb bizonyíték arra, hogy az Árpádok a C/T heterozigóta laktóztoleráns embercsoportba tartoztak.

Valamikor körülbelül 10 000 évvel ez előtt a tehenészet megjelenése és az azt követő rohamos mezőgazdasági fejlődés, esetleg a helyi klimatikus viszonyok a laktózperzisztencia (tolerancia) kialakulásához is kedvező feltételeket nyújtottak. A tejivás hozzászokásához LCT gén rs4988235 jelzésű C>T mutációja szükséges. Az LCT gén a 2q21.3 kromoszóma régióban található és a laktáz nevű enzimet kódolja, amit a vékonybél hámsejtek mikrovillusai termelnek. A laktáz a tejcukrot glukózra és galaktózra bontja le a felszívódás során. Az LTC génben (C/C), (C/T), vagy (T/T) szekvencia variációk lehetségesek. Az rs4988235(C/C) allél esetén laktóztolerancia áll fenn, viszont az rs4988235(T) SNP teszi lehetővé, hogy laktáz nevű enzim le tudja bontani a tejcukrot. Ez azt jelenti, hogy a (T) allállal rendelkező emberek betegség tünetek nélkül fogyaszthatnak tejtermékeket akár életük végéig. A tejivás szokása előtti időkben az LCT gén csak az ősi (C/C) allélt tartalmazta, ami ha egyes emberekben napjainkig megmarad, a laktóztolerancia betegséget okozza.

Genetikai és régészeti adatokra alapozva egyes kutatók azt valószínűsítik, hogy a laktóztoleranciáért felelős LCT gén rs4988235(T) SNP-je minden bizonnyal egyetlen emberben alakult ki Közép-Európában körülbelül 7500 évvel ezelőtt (Itan et al, 2009; Lukito et al, 2015). Ennek az embernek a férfi és női leszármazottai alkotják a mai laktóztoleráns embercsoportot. A laktóztoleranciáért felelős „T” SNP

viszonylag ritka elterjedése a bronzkori közép-európaiakban azonban sokkal későbbi szelekciós folyamatra enged következtetni, mint ahogy azt korábban gondolták (Hollox et al, 2001). A laktóztolerancia a középső- és nyugat-európai népességben a Krisztus előtti 5500 éveket követően jelent meg azok között az emberek között, akikhez az Árpádok felmenői is tartoztak. Az észak-európaiakban később, mintegy 4100 évvel ez előtt jelent meg a „T” SNP. Az LCT gén rs4988235 jelzésű C>T mutációjának bronzkori ritka közép-európai előfordulásra példa Ötzi, a *jégember* története, aki a bronzkorszakban körülbelül 5300 évvel ezelőtt élt az *Alpok* hegyei között és laktóztoleráns volt (LCT génje csak C allélt tartalmazott). A „jégember” az európai K1 haplocsoportba tartozott, ami ma már nem létezik, vagyis utódai kihaltak, szemben az európai laktóztoleráns népesség felmenőivel (Wikipedia SNP markers, 2015).

Neparáczi és munkatársai (2019) azt is kimutatták, hogy a honfoglalás kori Karos temető K1/10, K2/18 és K2/6 jelzésű sírjában nyugvó csontvázak mindegyike laktóztoleráns volt.

3). III. Béla NGS-re alapozott DNS szekvencia variációinak vizsgálata

III. Béla NGS módszerrel történő teljes genom DNS szekvenciáját korábban Nagy és mtsai (2020), meghatározták, de szekvencia variáció (Single Nucleotide Variation) analízis nem történt.

Egy DNS mintában lévő SNV-t valamelyik referenciaszekvenciával történő összehasonlítással lehetséges kimutatni. A különböző DNS referenciaszekvenciákat – közöttük az emberit is – Genome Reference Consortium (GRC) folyamatosan állítja össze és publikálja

(„UCSC Genome Bioinformatics: FAQ”. *genome.ucsc.edu*. Retrieved 2016-08-18). A legfrissebb, 2013. decemberben közölt referenciaszekvenciájuk a Hg38 (GRCh38), mi az egyvel korábbi, a 2009. februárban közreadott és általánosan elfogadott Hg19 (GRCh37) jelzésű referenciaszekvenciát használtuk. Minden humán genom referenciaszekvencia egy idealizált emberi nukleinsav szekvencia készlet, ami a Hg19 esetén 13 szigorúan ismeretlen ember genomjából van összerakva. Előfordulhat, hogy egy ember 3,3 millió SNV-je 1,4%-ban eltér a referenciaszekvenciától (Wheeler et al, 2008). A funkcionális fehérjéket kódoló gének a teljes humán genom 1–2%-át foglalják el. Egy legfrissebb tanulmány szerint a fehérjét kódoló gének tényleges száma emberben 17 052 (Pruitt et al, 2020). A daganatos betegségekkel összefüggő mutációk értékelésénél a Richards és mtsai (2015) által javasolt nomenklaturát használtuk, amelyek a következők: patogén, valószínűleg patogén, meghatározatlan klinikai jelentőségű, valószínűleg benignus, benignus (jóindulatú).

Mi a Thermo Fisher Science (USA) cég által kifejlesztett Oncomin Focus FC hotspot mutációkat tartalmazó SNP adatbázist használtuk és ezzel összehasonlítva a 1–7., 9–13. és a 15–20. kromoszóma régióban kerestük III. Béla király teljes genom DNS mintájában lévő SNV-eket. III. Béla teljes genomszekvenciáját Neparáczki Endre bocsátotta rendelkezésünkre. A komputeres összehasonlítás mindössze a DNS-lánc 43614996 bázis pozíciójában talált egy C>T SNV-t (Neparáczki személyes közlés). Ezt az SNV-t a RET onkogén (daganatkozó gén) genomiális régiójában találtuk meg, és az ismert SNP adatbázisokban (NCBI/SNP ClinVar), és a cosmic adatbázisban leírt onkológiai jelentőségű SNV-ivel történő összehasonlítás révén betegség-hajlamosító funkciót tudtunk hozzárendelni, továbbá a talált SNV rs-számát is meg

tudtuk adni, amely az SNV pontos helyét jelöli a genomban. A klinikai értékelés szerint a RET gén jelen mutációja a Richards és mtsai (2015) által javasolt benignus kategóriába volt besorolható (5/2. táblázat).

III. Béla király							
Pozíció a genomban	Transcript	Gén	Kromoszóma	Báziscsere	Aminosav szubsztitúció	rs szám	Klinikai értékelés
43614996. bázis	NM_020975.6	RET	10q11.21	c.2734C>T	p.Arg912Trp	rs17028	benignus

5/2. táblázat. *III. Béla király genomjának RET onkogén (daganatokozó gén) régiójában talált DNS szekvencia variáció jellemzése. Az SNV a gén exonjában (fehérjekódoló régió) fordult elő, és a PubMed-ben elérhető, a RET onkogénnel foglalkozó jelentős közleményekben nem találni utalást arra, hogy ez a mutáció daganatkeltő hatású lenne.*

Egy adatott gén értékelésénél annak betegségokozó adatait tartalmazó publikációk mellett mindig támaszkodtunk az OMIM (An Online Catalog of Human Genes and Genetic Disorders) adatbázisra is. OMIN a humán gének és genetikai fenotípusaik széleskörű, mérvadó és tömör összefoglalása, amely szabadon hozzáférhető, gyakran van frissítve (legutóbb 2021. november 22.), és amelyet a McKusick-Nathans Institute of Genetic Medicine, Johns Hopkins University School of Medicine egyetemen kezdeményezték és ma is szerkesztik Dr. Ada Hamosh igazgató vezetésével. A RET gén most következő részletesebb ismertetése is elsősorban az OMIM adatbázisra van alapozva.

A RET onkogén a receptor tirozin kinázok egyike, sejtfelszíni molekula, jelátalakító hatású a sejtnövekedés és differenciáció folyamatában. A 10q11.21 kromoszóma régióra lokalizált, 20 exont tartalmaz és kifejezetten polimorf CA ismétlődő szekvenciát tartalmaz az

5. intronban. További érdekessége, hogy a RET gén 1. intronja hosszú (24 kb), a 2.–20. intron rövid, együttes hosszuk 31 kb (OMIM).

Attie-Bitach et al. (1998) igazolták, hogy a RET kifejeződik a humán embrió fejlődésének 23 és 42. napja között. Fontos szerepe van a neural crest őssejt vándorlásában a később kialakuló szövetek helyére (Iwashita et al, 2003). Onkogén hatását klasszikus transzfekciós vizsgálattal igazolták. A RET mutáció a következő betegségekkel társulhat: multiplex endokrin neoplázia (MEN) IIA és IIB típusa, Hirschsprung betegség (ganglionhiányos megacolon), és medullaris pajzsmirigy carcinoma.

A RET gén mutációja az embriogenezisben kifejtett hatása és a differenciált szöveti sejtekben kimutatott expressziója miatt sokféle daganatos és nem daganatos betegségben kimutatható. A RET génen összefüggő betegségekről szóló jelentősebb közleményekben kerestük azokat az adatokat, amelyek az általunk megfigyelt c.2734C>T tranzíció klinikai hatásáról adnak információt. Összesen 104 átvizsgált közlemény közül mindössze egy közleményt találtunk, amelyben III. Béla általunk megfigyelt c.2734C>T tranzíciója is szerepelt. Wang és munkatársai (2020) közleményükben összesen 502 Hirschsprung betegségben szenvedő és 513 kontroll személyt vizsgáltak és szignifikáns összefüggést találtak a RET mutációt hordozó betegek és a ganglionhiányos megacolon betegségben szenvedők között. A betegcsoportjukon belül olyan 104 betegük is volt, akiknek a RET génjében az rs17028 helyen C>T tranzíció fordult elő. A hozzárendelt 176 kontroll személy megfelelő adatával összehasonlítva itt is szignifikáns Hirschsprung betegség hajlamot tudtak kimutatni. Ez a lelet azonban csak valószínűsít, de nem feltétlenül jelenti azt, hogy III. Béla király ténylegesen Hirschsprung betegségben szenvedett volna.

Végső értékelésünk az, hogy az itt bemutatott betegségghalam vizsgálata kezdeti lépése lehet az **archeogenetikai patológia** új irányzatának, amelyet mások más betegségghajlamosító adatbázisok összeállításával fejleszthetnek tovább.

ÖSSZEFOGLALÁS

III. Béla haj-, szem- és bőrszínének genetikai meghatározását és az Érdy János 1848-ban a székesfehérvári királyi bazilika déli oldalhajójában ötös sírcsoport 4. számú sírjában nyugvó várandósan elhunyt nő magzatának laktóztolerancia vizsgálatát végeztük el. Sajat, valamint Wang és mtsai (2021) eredményei azt mutatják, hogy III. Béla király világos bőrű, kék vagy zöld szemű volt, világos színű hajjal, ahogyan a Képes Krónikában is ábrázolva van. Nagy valószínűséggel a többi Árpád-házi király is hasonló megjelenésű lehetett. Az ötfős sírcsoport 4. sírjában várandósan elhunyt nőt kijevei Predszlávaként azonosítottuk, akinek férje Álmos Árpád-házi herceg volt.

Predszláva magzatának laktóztolerancia vizsgálata két párhuzamos DNS mintában PCR és olvadáspont analízis segítségével történt, ami az LCT gén heterozigóta C>T mutációját, következésképpen a magzat laktóztoleranciáját mutatta ki. Wang és mtsai (2021) III. Béla LCT génjében találták meg az rs4988235 SNV-t, ami megerősíti azt a feltevést, hogy az Árpádok a C/T heterozigóta laktóztoleráns embercsoportba tartoztak.

Vizsgáltuk továbbá a Thermo Fisher Science (USA) cég által kifejlesztett Oncomin Focus FC hotspot mutációkat tartalmazó SNP adatbázis segítségével III. Béla király teljes genom DNS mintájában

lévő SNV-eket. A komputeres összehasonlítás mindössze a DNS-lánc 43614996 bázis pozíciójában a RET onkogénben talált egy C>T SNV-t, amely szerepelt az ismert SNP adatbázisokban és a cosmic adatbázisban leírt onkológiai jelentőségű SNV-ivel történő összehasonlítás révén betegség-hajamosító funkciót tudtunk hozzárendelni. A RET gén daganatokozó hatásának klinikai értékelése szerint a mutáció „benignus” kategóriába sorolható. A RET onkogén a receptor tirozin kinázok egyike, sejtfelszíni molekula, jelátalakító hatású a sejtnövekedés és differenciáció folyamatában. A RET gén mutációi következő betegségekkel társulhatnak: multiplex endokrin neoplázia (MEN) IIA és IIB típusa, Hirschsprung betegség (ganglionhiányos megacolon), medullaris pajzsmirigy carcinoma. Az volt a kérdés, hogy III. Béla RET génmutációja megtalálható-e valamelyik RET gén okozta betegségben. Összesen 104 átvizsgált, a RET mutációval foglalkozó jelentős nemzetközi publikáció közül mindössze egy közleményben találtunk adatot III. Béla RET génjének mutációjával azonos génelváltozás betegség-hajamosító viselkedésére. Wang és munkatársai (2020) közleményükben összesen 502 Hirschsprung betegségben szenvedő és 513 kontroll személyt vizsgáltak és szignifikáns összefüggést találtak a RET mutációt hordozó betegek és a ganglionhiányos megacolon betegségben szenvedők között. A betegcsoportjukon belül olyan 104 beteg volt, akiknek a RET génjében a III. Bélában megfigyelt rs17028 helyen C>T tranzíció fordult elő. A hozzárendelt 176 kontroll személy megfelelő adatával összehasonlítva itt is szignifikáns Hirschsprung betegség hajlamot tudtak kimutatni. Végül értékelésünk az, hogy a bemutatott betegség-hajam vizsgálata kezdeti lépése lehet az archeogenetikai patológia új irányzatának, amelyet mások más betegség-hajamosító adatbázisok összeállításával fejleszthetnek tovább.

HATODIK FEJEZET

A SZÉKESFEHÉRVÁRI, SZENT ISTVÁN ÁLTAL ÉPÍTETT BAZILIKA

SZENTIRMAY ZOLTÁN

Ebben a fejezetben a székesfehérvári királyi bazilika leírására, a magyarországi temetkezési szokásokra, a sírok állapotára és a bennük lévő csontvázak temetkezési idejének meghatározására, Szent István és Gizella gyermekeire, Szent István sírba tételére és sírjának újbóli felnyitására vonatkozó ismereteink szerepelnek. A kiindulási adatokat Henszlmann Imre (1864) ásatási leírásainak felhasználásával állítottuk össze.

1) A székesfehérvári királyi bazilika leírása

A királyi bazilika leírása azért fontos, mert így tudjuk pontosan elhelyezni mindazokat a sírokat, amelyek csontvázai azonosításra kerültek.

A székesfehérvári királyi bazilika építése nagyjából 1018 és 1543 között zajlott, felépítése a bazilika-építészet korábban kiforrott európai hagyományainak teljesen megfelelt. Az épület négy átépítési korszakon esett át, megtartva az előző építkezések nyomait. Az első korszak

Szent István bazilikája, amikor az épület kétszer is leégett. A második átépítési korszak *Károly Róbert uralkodása előtt* történt, valószínűleg azért, mert a templom tűzvészben ekkor is leégett. A harmadik átépítési korszak, 1318-ban *Károly Róbert uralkodása* alatt kezdődött, mert előtte a templomot újabb tűzvész pusztította. A templomban végzett negyedik átépítés *Mátyás király* idejében volt, amikor a templomot új, közel 30 m hosszúságú szentéllyel toldották meg.

A bazilika megnyújtott négyszög alapú, amelyet két oszlopsor három hajóra oszt fel. A keleti oldalon nagy körívű kiboltosulás, apsis található, amelynek padlószintje a bazilika alapjánál magasabban van és oda hét lépcső vezet fel (Henszlmann, 1864). Az apsis mindegyik oldalán és a négyszög nyugati oldalán is egy-egy torony állt. Az apsis előtt állt a főoltár és előtte középen volt Szent István temetkezési helye. A bazilika padlójának összetétele mindenütt a döngölt földön betonba ágyazott zúzott kavics és e fölött vörösesbarna terrazzoborítás volt. A középhajó keleti vége és az apsis közötti térséget Szent István és családja temetkezési helyének szánták. Az alapzat ezen a helyen a vörösesbarna padlóalapozás fölött még mészkőlapokkal is fedve volt. A középhajó belterülete magasabb volt, mint a két oldalhajó (Henszlmann 1864, 95. oldal 4. és 5. ábra).

2) Magyarországi temetkezési szokások

- Megengedett volt a kiemelkedő személyek templombelsőben való eltemetése.
- A templom alapítóját vagy pártfogóját szokás volt a főhajóba az oltár előtt eltemetni.
- A családtagokat inkább az oldalhajóba temették.

– A sírokba csak kis értékű tárgyakat tettek, de gyakoribb volt, hogy nem tettek sírleleteket.

3) A sírok állapotának és az elhunytak korának meghatározása

Henszlmann saját tapasztalatai alapján részletesen leírta a nem bolygatott sírok jellemzőit. E szerint meg kell határozni a koponya, a kulcscsontok, a gerincoszlop, a bordák és a mellkason keresztbe tett karok csontjainak helyzetét, a comb-, lábszár és lábfejcsonatok elhelyezkedését hogy megállapítsuk, vajon a csontok abban a helyzetben fekszenek-e a talapzaton, ahogyan a test elporladt. Az eljárás során a csontok helyzetéről akkor készültek rajzok, mielőtt a közöttük lévő földet eltávolították, nehogy a csontok elmozduljanak.

Az elhunyt korának meghatározásakor elsősorban a koponyacsontok varratainak állapotát, a bölcsességfogak helyzetét (már kinőttek vagy még nem), a fogak felszínének nagyobb, vagy kisebb mértékű kopottságát, a megmaradt fogak számát és az álkapocs állapotát vették figyelembe.

4) Szent István és Gizella gyermekei

Említettük, hogy Henszlmann 1862-es ásatásakor a női sír közelében szétszórt gyermekcsontokat is talált. Több korabeli hiteles feljegyzés és a Képes Krónika is említi (Hasonmás kiadás. Magyar Helikon Kiadó, 1964. 38. oldal), hogy Szent Istvánnak és Gizellának Imre mellett több gyermeke is született. Volt közöttük egy Ottó nevű is, aki Imre előtt született, de Imre kivételével mindegyikük elhunyt gyer-

mekkorban. Szent István több gyermekének létét az is alátámasztja, hogy a bazilika építéskor a női sír mellett tíz gyermekkoporsó helyet is kialakítottak. Ezek közül az első négy sír üres volt, a csontokat eltávolították Henszlmann feltételezése szerint Imre herceg temetése kapcsán. A bazilika ilyen kiváltságos helyén létesített sírhely feltehetőleg Szent István családjának volt szánva.

5) Szent István sírba tétele és sírjának újbóli felnyitása

Szent István temetését Hartvik győri püspök a következőképpen írta le: „Halotti tisztelkedésére nagy sokaság tódult össze Pannónia’ vidékeiről; teste a királyi szék’ helyére Fehérvár’ városába vitették. És mivel az általa építtetett Boldogasszony’ fejedelmi egyháza nem vala fölszentelve, a főpapok tanácsot tartván, azt határozták: szenteltetnék föl előbb a templom, és a test ez után temettessék el.” „Az egyház ünnepélyes fölszentelése után *annak közepén* tettetik le a test fejér márvány koporsóba,” „Negyvenöt évig nyugvék tehát a szentséges test ezen egy helyben,...”

Henszlmann (1864) Katona István *Historia critica regum Hungariae* (I–XLII. Pest, 1779–1817) című munkájából is idéz: „sz. István meghalt 1038-ik évben. A basilika ekkor még nem lévén felszentelve, sőt talán sok részben még befejezve sem, a király teste le-tétetik a főoltár előtt fehér márvány koporsóban, és ott maradt, míg a basilika elkészül. Később a testet eltemetik az arra szánt föld alatti állandó sírhelyre és roppant nagyságú követ tesznek ide (cryptáról vagy sírboltról sehol sem szólnak). 1083-ban Magyarország első hittedesztői a pápa által szent címre érdemeltetvén, sz. László tete-müket ünnepélyesen felemelteti, és jelesen sz. Istvánét, mint ezt má-

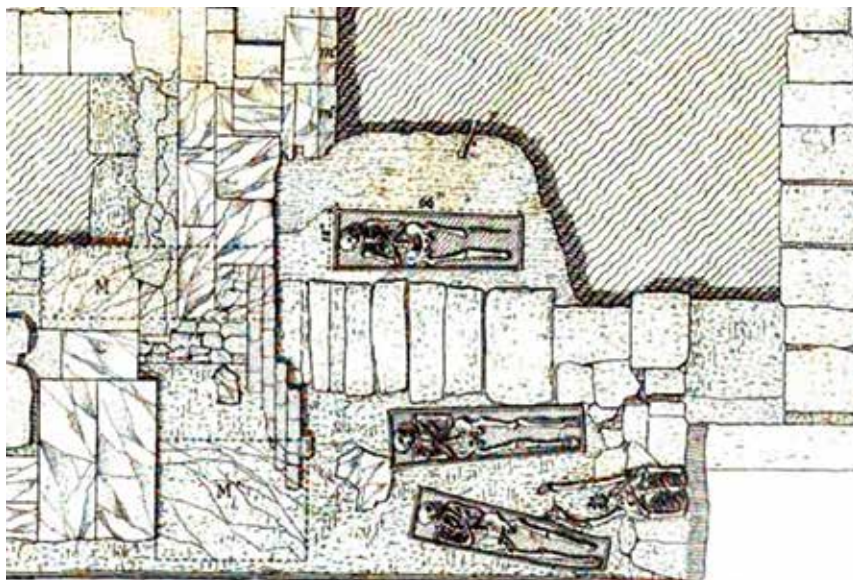
sutt olvassuk, díszes emlékhelyre [aedicula; kis kápolna vagy kisméretű szentély] helyezi el.”

Szent István sírjának felnyitása nem ment könnyen, mert a sírt fedő súlyos fehér márványlapot, amely az alatta lévő padlólapokhoz cementtel volt hozzáerősítve, három napig nem tudták elmozdítani. A sírkő északi oldalán a fal közel volt, ezért a déli oldalon tudtak a márványlapnak aláásni, *miközben egy ott lévő sír láb felőli végébe is beleástak és néhány csontot el is távolítottak.* Ezután az aláásást északi irányba terjesztették ki és ekkor eljutottak Szent István sírhelyére. Az elmozdított márványlapot és a közelben lévő, az alapzattól kiálló márványtáblát is, amely vélhetőleg Szent Imre sírját fedte, áthelyezték a bazilika nyugati szektorába, ahol alapzatként szolgált, és ahol Henszlmann Imre ásatásai alkalmával megtalálta. (Forrás: Henszlmann 1864 évi ásatási leírása, 201–202. oldal, ebben idézi Hartvik püspököt is a sírkő felemeléséről: „nem volt három napig helyéből kimozdítható”.)

6) A középhajóban talált női és a déli oldalhajóban talált két férfi sír helyzete, és csontleletei

Henszlmann Imre 1862-ben a székesfehérvári királyi bazilikában ásatásokat végzett és hat királyi eredetűnek tartott sírt talált. Az ásatásokról 9 rézkarccal illusztrált 226 oldalas részletes leírást készített, amely a fellelt sírok helyzetére és a benne lévő csontvázak állapotára, és a sírleletekre vonatkozó nagyon fontos megállapításokat tartalmazott (Henszlmann Imre A Székes-Fehérvári ásatások eredménye. 1864). A kézirathoz mellékelt VIII-2 jelzésű táblán fel van tüntetve a bazilika középhajóját elválasztó a déli oldalhajó mellett lévő női sír,

továbbá és a „kőhídon” túl lévő két férfisír, amelyeknek csontváza a Mátyás templomban megőrzésre került (6/1. ábra).

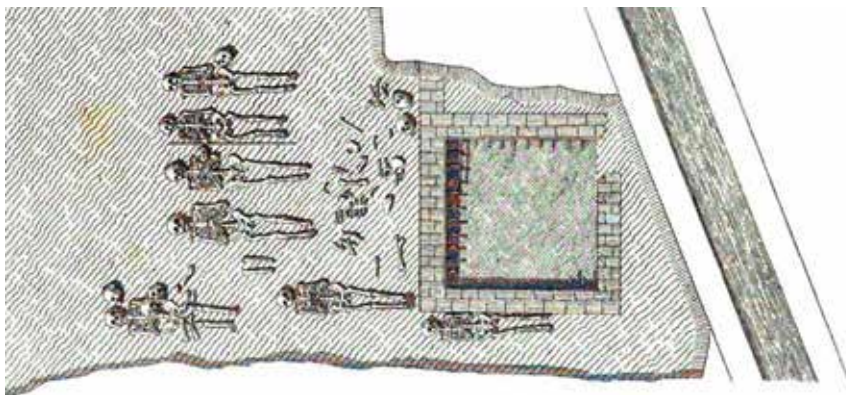


6/1. ábra. Henszlmann Imre rajza Árpád-házi Ilona és a két férfi csontváz sírjáról, amelyek későbbi jelzése II/53 és II/54. (Henszlmann, 1864, VIII. tábla részlete).

7) Henszlmann Imre 1874-ben végzett ásatásai

Henszlmann 1874-ben végzett ásatási munkálatai az előbbinél jóval nagyobb területen folytak, érintve a főhajó kelet felé eső mintegy kétharmadát, ezzel szomszédos északi mellékhajót s attól északra eső részeket, az északkeleti torony területét, valamint egy kisebb, a templomtól keletre eső mezőt. Az északi mellékhajó keleti végén négy bolygatatlan sírkamrából összesen öt csontváz került elő. Az E, G és H jelű sírkamrákban egy-egy csontváz, az F sírkamrában

egy korábban eltemetett férfi (Fa) és egy később odahelyezett női (Fb) csontváz volt (6/2. ábra). Az E sírban a csontokon kívül egy kis Árpád-kori ereklyetartó rézkereszt, a H-sírban egy ugyancsak Árpád-kori bronz fejesgyűrű volt (Henszlmann 1876, 48–49-es alaprajz; Reisenberger-Henszlmann 1883, összesítő alaprajz).



6/2. ábra. Henszlmann Imre rajza az északi oldalhajójában feltárt négy, egymás mellett lévő bolygatatlan kőbéléses sírről, amelyek későbbi jelzése alulról felfelé irányuló sorrendben E, F, G és H. (Henszlmann, 1864, VI. tábla részlete)

Ma már nem tisztázható, hogy a feltárt leletek közül Henszlmann 1874-ben hány ládában hány csontvázat adott át a városnak, joggal feltételezhetjük azonban, hogy közöttük voltak azok, amelyekről orvosi látelleletet készítettek. A talált sírleletekről feljegyzés készült. Az október 17-én kelt feljegyzést Bokor Imre találta meg az Országos Múemléki felügyelőség – mai nevén Kulturális Örökségvédelmi Hivatal – levéltárában egy „Kassa, Felsőmagyarországi Rákóczi Múzeum” feliratú 13125. számú mappában (Éry 2008, 22–23. oldal). A kéz-

irat Éry könyvéből átvett nem teljes szövegét annak eredeti írásmódja szerint ismertetjük és helyenként megjegyzéseket fűzünk hozzá:

„A püspökkerti ásatások helyszínén f. év October hó 17-én az egykori templomterület középhajója északi oldalán egyenlő magasságban, párvonalasan két-háromlábnyi távolságban nyugatról kelet-hosszban helyezett négy márványkő koporsó, valamint más, ugyan-ezen területen talált sírüregek tartalma megvizsgáltatott a következő szakértői megállapítással.

A négy kőkoporsó közül belülről az elsőben a koponyacsontok között eltűnő varrányok, a fogak nagyobb méretű kopása, a vékonyodott testel bíró álkapocsnak teljes fejlettséggel bíró nyúlványi a végtagok csontosodott ízvégei egy 50-60 éves korig élt emberi csontvázra mutatnak. A kulcscsontok gyenge hajlása, a medenczecsonatok átmé-
rői és lapos lejtői, a fanu tompasága egy női hulla csontvázat jellemzi. A termet általában a közészerűen magasat meghaladja. [Sz. Z: Itt tévedtek az azonosító orvosok, mert a későbbi vizsgálat bebizonyította, hogy férfi váz volt.]

A másik szomszédos koporsóban a két csontváz közül az egyik szabályos hossz-elhelyezkedésben, a koponya egészben, jól látható varrányai, az álkapocsnak épalakú, egyik oldalán az utolsó még fejletlen zápfogig teljes számú fogak, a kulcscsont görbülései, a medencze mély és erőteljes lejtős alakzata, minden bizonyossággal egy 28-30 éves korabeli férfi hullának csontmaradványait bizonyítják. Ugyanennek a csontváznak lábainál halmozottan fekvő egy másik emberi csontváz összeillő összes darabjai egy 30-32 évet haladott korú férfi hullának csontvázat tüntetik fel [Sz. Z: Ez volt a női csontváz].

A harmadik koporsóban egy szinte még érintetlen rendben elhelyezett emberi csontok mérvei után mintegy 45 éves korú, férfi hulla

csontmaradványnak tarthatók. A koponya alkata, mint az előbbinél is, valamint az álkapocs mellső vonalai körkörösön /:elypitce:/ keskeny, erős fejtetővel és hátrafelé a nyakszirten kiszélesedő kerek idomú. Az álkapocs nyúlványai szétállóak, a koponya idomához alkalmazkodók, a járomcsontok erősek.

A negyedik koporsóban a fej környékén megzavartan helyezett csontváz egy ötven éves korban élt magas és erős testalkatú férfihulla maradványainak jelezte. A fogak teljesszámúak, mérsékelt elkopásúak.”

A harmadik és negyedik csontváz későbbi jelzése I/3G5 és I/4H6. Az I/3G5 váz becsült elhalálási kora 36–40 év, testmagassága 162,07 cm, a csontokon észlelt kóros elváltozások lényege a diffúz csonttritkulás és ízületi arthrosis. A korábban elvégzett radiokarbon vizsgálat a sírban nyugvó személy halála évét hibásan 95,4%-os kalibrált év valószínűséggel 84–245 év közötti időintervallumban adta meg (Kásler és Szentirmay 2019, 87. oldal). (Megjegyezzük, hogy a radiokarbon vizsgálat III. Béla és Antiochiai Anna biztosan ismert halálakorai életkoránál korábbi életkor adatokat adott meg).

Azonossági eshetőségként Éry és munkacsoportja a temetkezési körülmények alapján a következő magyar királyok lehetséges személyét említették: Könyves Kálmán (1116), II. (Vak Béla (1141), de azonnal ki is zárják mindkettőt. Lehetséges jelöltek maradtak II. Géza (1162), II. László (1163), IV. István (1165).

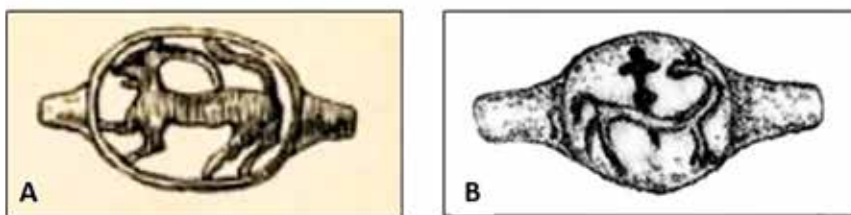
A **H4 csontváz** becsült elhalálási kora 37–41 év, testmagassága 174,18 cm, a sír személyének halála évét 95,4%-os kalibrált év valószínűséggel 1162–1265 év közötti idő-intervallumban adta meg. A csontokon észlelt kóros elváltozások leírásából idézek: „... az V.–VI. nyakcsigolya, a IX.–XI. hátcsigolya s az I.–II. ágyékcsigolya között

csontos összeköttetés alakult ki.” (Éry 2008, 88–94. oldal). A bazilika északi mellékhajója általában a kiemelkedő papi személyek temetkezési helye volt. Az I/4H6 jelzésű sírban nyugvó személy az ú.n. DISH (Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis), más néven Forestier betegségben szenvedett. Ezt a kórképet diagnosztikus pontossággal Józsa László paleopatológus írt le (Józsa, 2010). Ez a betegség a XI–XIII. században élt egyházi személyek körében annyira gyakran fordult elő, hogy a kórképet a szerzetesek foglalkozási betegségének lehetett tekinteni (Waldron, 1985).

Henszlmann még az ásatások alatt orvosi szakvéleményt kért a csontleletekről és jegyzeteket is készített, majd az egészet becsomagolta, feliratozta és átadta a városi hatóságnak, amely a csontokat tartalmazó ládákat a püspöki székesegyház altemplomában helyezte el. Az őrzés helyére sírrablók törtek be, a leleteket feldúlták, úgy hogy csak a G és H sírok csontvázai maradtak meg, ráadásul Henszlmann jegyzeteinek egy része is károsodott.

Az épen megmaradt csontleleteket Éry és munkatársai (2008) részletesen vizsgálták, és ők látták el I/3G5 és I/4H6 jelzéssel. Az „E” sírban egy bizánci bronz enkolpion (ereklyetartó mellkereszt), a „H” sírban egy Árpád-kori bronz fejcsúszó került elő, amelyet akkor Agnus Dei gyűrűként fogadtak el. Búzás Gergely archeológus a visegrádi Mátyás Király Múzeum igazgatója részletesen elemezte a „G” és a „H” sírok keletkezési körülményeit és közölte, hogy a H-sírban talált fejcsúszó rajzát Henszlmann Imre készítette el (Búzás, Archeológia. Altum Castrum Online Magazin). A gyűrűn egy szarka szarvas képe látható, ez nyilvánvalóan nem hasonlít báránynak, ami az Agnus Dei gyűrűk jellemzője és a megszokott kereszt is hiányzik (6/2. ábra), tehát nem tekinthető Agnus Dei gyűrűnek. Szarvast ábrázoló gyűrűk már

a XII. században elterjedtek Európában. Ezt támasztja alá az a szkíta szarvast ábrázoló ezüst fejes gyűrű felbukkanása is, amely egy londoni árverési anyagban szerepelt: Scythian Silver Ring with a Stag – Greek – Antiquities Gallery | Medusa Ancient Art. Christie's London 1971. március 23. 110 számú tétel (Holczmann, 2020). A „Szarvas – Csodaszarvas” motívum nem idegen a keresztény kultúrától. A magyar néphagyományban a kereszténység felvételével a csodaszarvas-motívum kiegészült a keresztény mondanivalóval. Ezért nem meglepő, hogy az I/4H6 jelzésű személy pecsétgyűrűjén is feltűnt.



6/3. ábra. A-ábra: Állatfigura (szarvas), amelyet Henszlann Imre rajzolt le az I/4 H6 csontváz sírjában talált gyűrűről. **B-ábra:** Egy valóban Agnus Dei gyűrűről készített rajz, amelyen a jellegzetes bárány és kereszt ábrázolás látható.

ÖSSZEFOGLALÁS

A székesfehérvári királyi bazilika építése nagyjából 1018 és 1543 között zajlott. Az épület 4 átépítési korszakon esett át, megtartva az előző építkezések nyomait. Az első korszak *Szent István bazilikája*, amikor az épület kétszer is leégett. A második átépítési korszak *Károly Róbert uralkodása előtt* történt, valószínűleg azért, mert a templom tűzvész-

ben ekkor is leégett. A harmadik átépítési korszak, 1318-ban *Károly Róbert* uralkodása alatt kezdődött, mert előtte a templomot újabb tűzvész pusztította. A templomban végzett negyedik átépítés *Mátyás király* idejében volt, amikor a templomot új, közel 30 m hosszúságú szentéllyel toldották meg. A bazilika megnyújtott négyszög alapú, amelyet két oszlopsor három hajóra oszt fel. A keleti oldalon nagy körívű kiboltosulás, apsis található. Az apsis mindegyik oldalán és a négyszög nyugati oldalán is egy-egy torony állt. Az apsis előtt állt a főoltár és előtte középen volt Szent István temetkezési helye. A bazilika padlóalapozása mindenütt a döngölt földön betonba ágyazott zúzott kavics és e fölött vörösesbarna terrazzoborítás volt. A középhajó keleti vége és az apsis közötti térséget, a bazilika ilyen kiváltságos helyét, Szent István és családja temetkezési helyének szánták. Szent Istvánnak és Gizellának Imre mellett több gyermeke is született., de Imre kivételével mindegyikük elhunyt gyermekkorban. Szent István több gyermekének létét az is alátámasztja, hogy a bazilika építésekor egy női sír mellett tíz gyermekkoporsó helyet is kialakítottak. A családi temetkezésnek szánt helyen az alapzat a vörösesbarna padlóalapozás fölött még mészkőlapokkal is fedve volt. Szent István halálakor a bazilika még nem készült el és nem volt felszentelve, ezért a király testét fehér márványkoporsóban a főoltár elé helyezték és negyvenöt évig ezen a helyen is maradt. Később Szent István testét áthelyezték az arra szánt föld alatti állandó sírhelyre és egy nagy nehéz márványlapot helyeztek a sír fölé. Később Szent László a sírt megnyitatta és díszes kis szentélyt (aedicula) emeltetett fölé. Hartvik püspök leírásából ismert, hogy Szent István sírjának felnyitása nem ment könnyen, mert a sírt fedő súlyos fehér márványlap az alatta lévő padlólapokhoz cementtel volt hozzáerősítve. Henszlmann 1864 évi ásatási leírásából tudjuk, hogy a bazilika déli oldalán tudtak a

márványlapnak aláásni, miközben egy ott lévő női sír láb felőli végébe is beleástak és néhány csontot el is távolítottak. Ezután az aláásást északi irányba terjesztették ki és ekkor eljutottak Szent István sírhelyére. A szentély munkálataival kapcsolatos történések pontos ismerete azért fontos, mert így lehetett azonosítani Szent István egyik nőtestvérének a sírját (lásd a Hetedik fejezetet).

Henszlmann 1874-ben további ásatásokat végzett, amelynek során az északi mellékhajó keleti végén négy bolygatatlan sírkamrában összesen öt csontvázat talált, amelyek jelzése E, F, G és H volt. Az E, G és H jelű sírkamrákban egy-egy csontváz, az F sírkamrában egy korábban eltemetett férfi és egy később odahelyezett női csontváz feküdt. Az E sírban a csontokon kívül egy kis Árpád-kori ereklyetartó rézkeresztet, a H-sírban egy ugyancsak Árpád-kori bronz fejcsigányt találtak. Az első két sírban lévő E és F jelű csontváz a tárolás során súlyosan károsodott és nem őrződött meg. A harmadik sírban lévő csontváz későbbi jelzése I/3G5, becsült elhalálási kora 36-40 év, testmagassága 162,07 cm, a csontokon diffúz csonttrikulás és ízületi arthrosis volt megfigyelhető. A negyedik sírban nyugvó csontváz későbbi jelzése I/4H6, becsült elhalálási kora 37-41 év, testmagassága 174,18 cm, a csontokon észlelt kóros elváltozás un. DISH (Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis), más néven Forestier betegségnek felelt meg. Ez a betegség a XI-XIII. században élt egyházi személyek körében annyira gyakran fordult elő, hogy a kórképet a szerzetesek foglalkozási betegségének lehetett tekinteni. Ennek a személynek az ujjcsontján találtak egy fejcsigányt, amelyen egy szkíta szarvas képe látható. A „Szarvas – Csodaszarvas” motívum nem idegen a keresztény kultúrától. ezért nem meglepő, hogy az I/4 H6 jelzésű minden bizonnyal papi személy pecsétgyűrűjén is feltűnt.

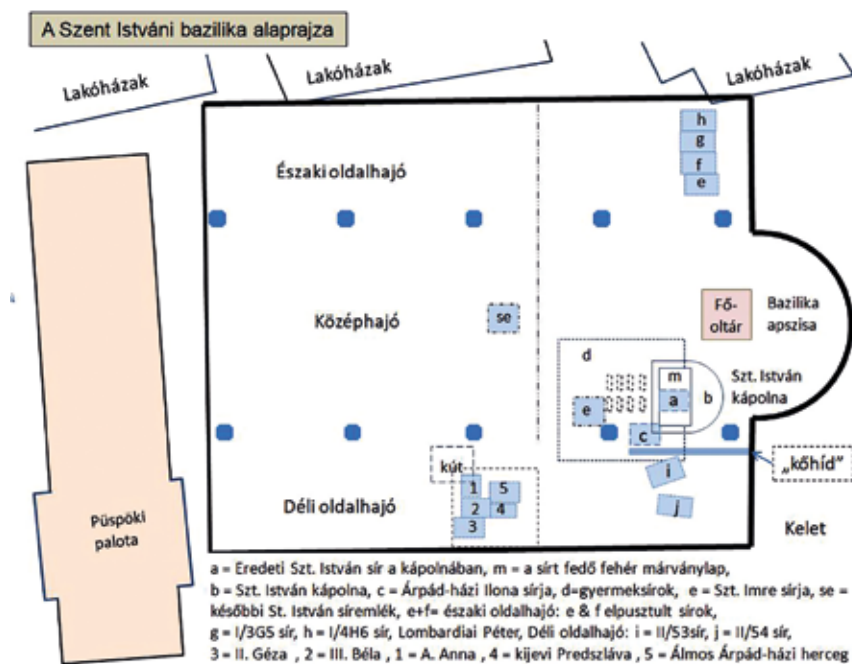
HETEDIK FEJEZET

A SZENT ISTVÁN-I BAZILIKA ALAPRAJZA A MÁTYÁS-TEMLOMBAN ŐRZÖTT ÁRPÁD-KORI CSONTVÁZAK SÍRHELYÉNEK FELTÜNTETÉSÉVEL

SZENTIRMAY ZOLTÁN

Az eddigiekben Henszlmann 1864-es és 1874-es ásatási leírását sok helyen szó szerint idéztük és egyes helyeken olyan megjegyzésekkel láttuk el, amelyek pontosított, vagy további adatokra voltak alapozva. Az összes adatot gondosan mérlegeltük, egymással is összevetettük és ez követően szerkesztettük meg a Szent István-i bazilika eddigi legpontosabb alaprajzát a Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak sírjainak elhelyezkedésével (7/1 ábra). A kis betűkkel megjelölt sírokban lévő csontvázak egyedi azonosítása a 8. és 9. fejezetben vannak részletesen ismertetve.

Az Éry Kinga szerkesztésében 2008-ban megjelent „A székesfehérvári királyi bazilika embertani leletei 1848–2002” című könyvük 306–307. oldalán táblázatba foglalt, a templomtérben feltárt földsírok között sorolja fel a II/53, II/54, II/55 és II/109 jelzésű sírok néhány adatát és a bennük lévő csontvázak nemét és becsült életkorát. Mind a négy sír feltárási idejét 1862-re teszi, a sírok helyét ismeretlennek



7/1 ábra. A Szent István által épített első templom alaprajza Henszmann Imre 1864-es ásatási leírása és Dercsényi Dezső (1943) könyve alapján. a = Eredeti Szent István sír. m = a sírt fedő fehér márványlap. b = Szent István kápolna apszissal és a Szent István sírral, ahová a királyt véglegesen eltemették, c = női sír, valószínűleg Árpád-házi Ilonát temették ide. d = Szent István gyermekeinek temetkezési helye. e = Szent Imre sírja. se = Szent István síremlék, amelyet Szent László építtetett. e+f = megsemmisült sírok. g = a I/3G5-ös sír, személye valószínűleg keletről érkezett Székesfehérvárra, és esetleg közvetítő szerepet játszott valamelyik ázsiai népcsoport és az Árpádok között. h = a I/4H6, nagy valószínűséggel Lombardiai Péter sírja. i = a II/53-as sír, kapcsolattartó személy Bizánc és az Árpádok között. j = a II/54-es sír, kapcsolattartó személy az ázsiai népek felé. 1 = Antiochiai Anna sírja, 2 = III. Béla sírja, 3 = II/52 II. Géza sírja, 4 = kijevi Predszláva

és magzatának sírja, 5 = valószínűleg Álmos Árpád-házi herceg sírja. A kút és a sírok helye a feltárás idején a Püspöki palota kertjében volt.



7/2. ábra. Légi felvétel a székesfehérvári romkertről. A királyi bazilika helyén kialakított romkertben a légi felvételen a bazilika nagy apszisa mellett balra látszik egy kis félkörív falrészlet, ami a Szent István kápolna apszisa részletének felel meg, ami Szent István eredeti sírja felett

épült (aedicula). A romkert közepén látható építmény helyén állott a Szent László által Szent István sírjának kinyitása alkalmával a király tiszteletére emeltetett emlékhely. A bazilika történelmi adatok alapján készített alaprajzán Szent István eredeti sírja és a sír befogadására épített Szent István kápolna, valamint a többi sír helye ugyanarra a helyre van rajzolva, ahol a romkertben megjelölték.



7/3. ábra. A székesfehérvári romkertben a királyi bazilika belterületén Érdy János által 1848-ban feltárt ötös sírcsoport helyét jelző kőtáblák, amelyek közül kettő III. Béla és felesége Antiochiai Anna (Anna de Châtillon) sírhelyét jelképezi. A két másik nem nevesített kőtábla közül a bal alsó II. Géza sírhelyét, a jobboldalon feljebb lévő kőtábla kijevi Predszláva és magzata sírját jelöli.

jelöli, a vázak becsült életkorát következőképpen adja meg: II/53 ffi 21–27 év, II/54 ffi 32–38 év, II/55 ffi 36–42 év, II/109 nő 35–41 év (a II/109-es női sír halottjának azonosítását lásd a 8. fejezetben).

Henszlmann a kiemelt női és két férfi csontvázat 1862. november 7-én átadta a városnak. Az átadást megelőző orvosi vizsgálat szerint az egyik Árpád-kori sírban lévő váz 30 év alatti férfié, a másik legfeljebb 26 éves férfié, a harmadik pedig legalább 50 éves nőé.

Az alaprajzon bemutatott sír elrendezés megegyezik a székesfehérvári királyi bazilika helyén kialakított romkert légi felvételén látható elrendezéssel. Szent István eredeti sírja, a sír fölé emelt kápolna félkör alakú apszisának részlete (nyílnál) és Szent Imre sírjának helye a déli oldalhajót a középhajótól elválasztó pillérsor belső oldalán található. A sírokból a csontvázak ereklyeként elkerültek, egy részük később el is vészett. A légi felvételen látszik még a bazilika nagy félkör alakú apszisának maradványa, az Szent László által a bazilika centrumában emeltetett síremlék, továbbá a budapesti Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak sírjainak helyzete, az egyes sírokból nyugvó azonosított személyek megnevezésével (7/2. és 7/3. ábra).

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szent István-i bazilika alaprajzának megszerkesztésénél Henszlmann Imre 1864-es és 1874-es pontosított ásatási leírását vettük figyelembe, amelyet további adatokkal is kiegészítettünk. Az összes adatot gondosan mérlegeltük, egymással is összevetettük és ezt követően szerkesztettük meg a Szent István-i bazilika eddigi legpontosabb alaprajzát, amelyen a Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori

csontvázak sírjainak helyét és a benne nyugvó személyek jelenlegi azonosítását is feltüntettük. A templombelsőben II/53, II/54, II/55 és II/109 jelzésű feltárt földsírok, az északi oldalhajó keleti végében feltárt érintetlenül megmaradt E, F, G és H jelzésű kőbéléses sírok lettek az alaprajzon feltüntetve. (A sírokban nyugvó személyek azonosítása a nyolcadik fejezetben van leírva.) Kiegészítésként az Érdy által 1848-ban feltárt ötfős sírcsoport helyét is feltüntettük. Az alaprajzon bemutatott sírok elrendezése megegyezik a székesfehérvári királyi bazilika helyén kialakított romkert légi felvételén látható elrendezéssel. A felvételen Szent István eredeti sírja és a sír fölé emelt kápolna félkör alakú apszisának részlete is látható. Szent Imre sírjának helye a déli oldalhajót a középhajótól elválasztó pillérsor belső oldalán található.

NYOLCADIK FEJEZET

A KÖZÉPHAJÓBAN TALÁLT NŐI ÉS A DÉLI OLDALHAJÓBAN TALÁLT KÉT FÉRFI SÍR HALOTTJÁNAK AZONOSÍTÁSA

SZENTIRMAY ZOLTÁN ÉS CSERNÁK ERZSÉBET

Éry Kinga és mtsai. részletes összefoglalást készítettek Henszlmann ásatási eredményeiről. Az összefoglalót rövidítve részletekben, de szöveghűen idézünk (Éry 2008, 20–21. oldal). Idézet kezdete:

- a. A főszentélytől keletre földsírban 3 csontváz volt, az egyiknek csak a koponyája volt meg, a másik váz erősen össze volt töredezve, a harmadik csak a koponyától a medencéig maradt meg (Henszlmann 1864, 223. old.) [Sz. Z: Később eltemetett csontvázak.]
- b. A templom délkeleti tornyának területén két kőbéléses sír egyikében csupán néhány égett csontszilánk, megolvadt bronzdarab, vasszög és egy teljesen ép koponya volt (Henszlmann 1864, 224. old.). [Sz. Z: Kirabolt sírok]
- c. *A déli hajó keleti végében földsírből öt csontváz került elő*, három felnőtté egy gyermeké és egy szintén felnőtté, ez utóbbi koponya nélküli ellentétes tájolású felnőtté. Bronz övcsat csak az egyik felnőtt sírjában volt. A csontleletet a fehérvári orvosok megvizsgálták. Az Orvosi látleletet Eltér József Fejér megyei főorvos,

Szendefy József városi orvos és Vojtitz doktor készítette, MTA Kézirattár, Ms 4008/15a. (Henszlmann 1864, 198-199. oldal) [Sz. Z: A 197-200. oldalon Henszlmann csak a Szent István sírja melletti női sírról és arról a „kőhídon” túl lévő két férfi csontvázról ír, amelyeket jelenleg a Mátyás-templom altemplomában őriznek.]

- d. A déli mellékhajóban kirabolt sírban csupán néhány csontdarab volt (Henszlmann 1864, 225. old.).
- e. A déli mellékhajó nyugatra eső részén, déli, illetőleg északi oldalakkal érintkező két sírkamra volt, eredetileg mind a kettő vasráccsal ketté volt osztva. A déli sírkamrában csupán kevés csontmaradvány volt, 1862-ben azonban ebbe a rácsos kriptába Henszlmann számos csontrészt helyezett be. Behelyezésük a kripta 1993. évi feltárásakor vált ismertté (Kralovánszky-Szabó, 1994, 114–116.) [Sz. Z: Ez a részlet a H. I. könyv 223–224. oldalán volt, ahol a későbbi temetkezések kerültek leírásra.] Idézet vége.

A déli mellékhajó sávjában, de már a templom nyugati épületrészében álló négykarélyos pillér lábazatától északra földsírban csontváz. (Henszlmann 1864, iv tábla. A női és a két férfi sír elhelyezéséről Henszlmann az 1864-as ásatási leírásban részletes összefoglalást adott. A következő: eredeti szövegét idézzük

A női sír leírása

„September utolsóján a munkások engemet a sírhely fölötti földszüppedésről tudósítván, elhatároztam oct. 1.-jén a föld mélyében ásatni, ha netalán itt sírra akadnánk. A munkát megkezdttem mintegy 50' távolságában azon pontnak [50 láb, 15.8 méter], melyen 1848-ban Érdy III. Béla tetemét találta. Rövid idő múlva a csákány egyes elszórt gyermek-

csontot, utóbb jobb medencecsontot s egyszersmind ágyékcsigolyát dobott fel. „...de mihelyst a medencecsont mellett megpillantám az ágyékcsonatot, tüstént megszüntettem e helyen a munkát, és az ásatást, a koponyát felkeresendő, elrendeltem öt lábbal nyugat felé [1.58 méter]. Itt nem sokára a koponyát megtaláltuk; s már most innen kelet felé a földet rétegenként leszedvén; először megleltük a koporsó széleinek fekete vonalát azon gödörig, amelyből a medencecsontot nyertük, s utóbb a csontváz felső részeit le egészen a czombcsontok fél hosszaiig, azon túl a föld majd nem másfél lábnyi magasságban hagyatván meg. A feltakart csontváz bántatlanul maradt ránk rendes fekvésben, a kar és a kéz csontjai, mivel keresztbe voltak téve mell fölött, rendszeren hullottak le annak összeesése után, a nyak és a hátgerincz csigolyái egyenesen kiterjesztve egymáshoz tapadtak. Pár bronz apróságot is találtunk a hullával, úgymint övcsatot, horgocskát és karikácskát (8.1. ábra)”. „A kiasott gödör nem felelvén meg a test egész hosszának, a czombcsontok alsó felét és a lábszárcsontokat megfekvő földet szintén rétegenként szedtem le, és ekkor nagy meglepetésemre tapasztaltam, hogy a bal lábszárcsont és a lábfejek és ujjak valamennyije hiányzik.” „A csontváz felső csontjai tökéletesen rendes fekvésben találtatván, világos volt, hogy a hulla felső része enyészete után nem lehetett bántva, hogy tehát a hiányzó csontok már régente gyöngéd módon lettek kiszedve, mert ásatásunk alatt egyáltalán nem tűnhettek veszhetek el”

A női csontváz nyakcsigolyája mellett „horgocska” feküdt, ami a ruhát tartotta, nem messze feküdt a „karikácska”, amihez némi selyem szövetszál tapadt, a medencecsont mellett egy övcsatot is találtak, amihez szintén néhány selyemszál tapadt (8/1. ábra). Több ruhadarab nem maradt fenn, a tölgyfakoporsó néhány rostját megtalálták a koponya alatt.



8/1. ábra. Henszlmann Imre rajza a női sír leleteiről. *a = övcsat, b = horgocska, c = karikácska.* (Henszlmann 1864)

A fehérvári orvosok a csontvázat megvizsgálták és november 8-i leletükben megállapították, hogy a csontváz nő és életkorát a koponyavarratok, fogak és fogmedrek vizsgálata alapján 50 évesnek mondták.

A bal lábszár és lábfejcsonok hiánya tehát akkor keletkezhetett, amikor Szent István sírját újra felnyitották. A sír felnyitása ugyanis nem ment könnyen, mert a sírt fedő súlyos fehér márványlapot három napig nem tudták elmozdítani, ezért a déli oldalon a márványlap alá ástak, miközben egy ott lévő sír láb felőli végébe is beleástak és néhány csontot el is távolítottak.

A női sír halottjának azonosítása

- a. A sír helyét a bazilika alapzatával egyidőben alakították ki Szent István sírjának közelében és mellette 10 gyermekkoporsó hely is volt. Korabeli feljegyzések szerint Szent Istvánnak Imre herceg születése előtt több gyermeke is volt, akik mindannyian gyermekkorban haltak meg.
- b. A női sírban az 1083 előtt eltemetett csontváz fejjel nyugat felé feküdt, a fej, a hátgerinc, a kulcscsont, a bordák, a mellkason keresztbe tett kezek csontjai, a medencecsont és a combcsontok

érintetlenül, eredeti állapotukban voltak, a jobb lábszárcsont és a környező koporsókból származó gyermekcsontok a keskeny tölgyfakoporsó szintjét jelző fekete körvonal alatt, a fél láb mély gödörben össze-vissza feküdtek. A csontváznak ez a nagyobb-részt bolygatatlan, kisebb részt bolygatott helyzete csak a Szent István sírjának kinyitásakor, a sírt fedő márványlap elmozdítása miatti aláásás során keletkezhetett.

- c. Szent István női családtagjait, akik uralkodása alatt még éltek, de sírja kinyitása előtt már meghaltak és szóba jöhetnek a sír csontvázának azonosításakor, a 8/1. táblázatban mutatjuk.

Név	Születés (év)	Halál (év)	Életkor (év)	Sírja	Házastárs	Rokonsága Szent Istvánnal
Sarolt	950 ? ¹	1008 ? ¹	58	Székes- fehérvár	Géza fejedelem	édesanyja
Gizella	984? ²	1065	79	Passau	Sz. István király	felesége
Árpád-házi Judit	985 vége ³	1032 ⁴	47	?	1. Vitéz Boleslav lengyel fejedelem 2.-Gavril Radomir bolgár trónörökös	testvére
Árpád-házi Ilona Grimelda of Hungary	988? ³	1026 ⁵ Székes- fehérvár	~38 éves	Székes- fehérvár	Orseolo Otto velencei dózse	testvére
Sarolta	991? ³	?	53 éves elmúlt	?	Aba Sámuel király	testvére

8/1. táblázat. Szent István családjának nőtagjai, akik 1083, a szent király sírjának kinyitása előtt már nem éltek és közülük valaki lehet a Szent István sírja melletti női sírban eltemetve.

*Irodalom: (1) <http://nokatortenelemben.hupont.hu/3/sarolt#ixzz6XQn-M0z3Z>, Wikipedia; (2) Wikipedia; (3) Wikipedia, Kristó Gyula (főszerkesztő) Engel Pál, Makk Ferenc: *Korai magyar történeti lexikon (9–14. század)*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 662. o. (1994); (4) Hóman G, 1938, 12. fejezet, *Az örökösök*; (5) Myheritage, https://www.myheritage.hu/names/grimelda_orseolo*

Henszlmann Imre véleménye szerint a női sírban Sarolt, Gizella, vagy Szent István egyik testvére nyugszik. A táblázatban szereplők közül *biztosan, vagy nagy valószínűséggel kizárhatók a következő személyek:*

Gizella, kizárható, mert a passauai apácakolostor főnökkasszonyaként 79 éves korában halt meg és a kolostorban van eltemetve. Sírhelye látogatható.

Sarolt, a források szerint Tétény vezér dédunokája, apja az erdélyi Zsombor Gyula, édesanyja ismeretlen, férje Géza nagyfejedelem, gyermekeik I. István, Árpád-házi Judit, Árpád-házi Ilona (Grimelda of Hungary) és Sarolta. Születésének és halálának körülményei nem ismertek. Gyermekei születési idejéből következtetve, születési idejét a 950-es évek második felére szokás tenni. A történetírók szerint Székesfehérváron van eltemetve. Azonosításával kapcsolatban a következő problémák adódtak: (1) Halálakor 58 éves és ez az életkor lényegesen magasabb, mint a női sírban talált csontváz antropológiai életkora. (2) A női sír lényegében bolygatatlan volt, nem volt kirabolva, a talált mellékletek (8/. ábra) túl szerények egy ilyen magas rangú személy esetén. (3) Sarolt 1008 körül halt meg, a bazilika építése pedig 1018-ban kezdődött. Nem tudjuk, hogy a 10 évnyi köztes időpontban Sarolt hol nyugodhatott, és vajon újratemették a királyi bazilikában?

Sarolta, Szent István legkisebb húga, 991 évben, vagy e körül született, 1010 táján mehetett férjhez Aba Sámuelhez, aki 1044-ben a ménfői csatában vereséget szenvedett és elégedetlen hívei megölték. Feljegyzések szerint felesége ekkor még élt, halálakor 53 éves elmúlt, és életkora meghaladta a székesfehérvári királyi bazilikában eltemetett női halottak antropológiai életkorát. Ha hozzávesszük, hogy halálának időpontja és temetkezési helye ismeretlen, kevésbé valószínű, hogy ő lenne a női sír halottja.

Árpád-házi Judit, Szent István nővére, született 985 végén, meghalt valamikor 1032 táján 47 éves kora körül. Judit hozzáment Vitéz Boleszláv lengyel fejedelemhez, aki első feleségét eltaszította magától. Házasságukból egy gyermek, Bezprym született, aki rövid időre lengyel fejedelem lett. Boleszláv eltaszította magától második feleségét Juditot is, aki újra férjhez ment, Gavril Radomir bolgár trónörököshez. Házasságukból egy fiú, Demján Péter, a későbbi bolgár cár született. A Merseburgi Krónika említi, hogy I. Vitéz Boleszlávnak második felesége magyar volt. A későbbi adatok erre a forrásra vezethetők vissza, a történészek véleménye azonban nem egységes abban, hogy ez a személy Árpád-házi Judit lenne. Kristó Gyula (2002) Judit házasságairól a következőket írja: „Istvánnak az említettekén kívül még több testvére is lehetett, őket azonban nem ismerjük. Ilyen gyanúba fogták Vitéz Boleszláv lengyel fejedelem magyar származású második feleségét, de ennek az asszonynak az Árpádok családjába tartozásáról egyetlen kútfő sem szól.” A továbbiakban Kristó Gyula idéz egy 12. század elejéről származó bizánci híradást: „Radomir Magyarország királyának leányát bírta feleségül; nem tudom, mi okból kifolyólag, meggyűlölte őt, s miután már tőle teherbe esett, elűzte, és feleségül vette a Larisszában foglyul ejtett csodaszép Eirénét”.

Árpád-házi Judit életéről kevés adat maradt fenn és ezeknek sincs egységes történelmi elfogadottsága, nem tudjuk, hogy hol lehet eltemetve. Nem valószínű, hogy ő a női sír halottja.

Árpád-házi Ilona, másképpen Grimelda of Hungary, Szent István kisebbik lánytestvére, Orseolo Ottó velencei dózse felesége. Árpád-házi Ilona sorsáról Hóman Bálint Szent István című munkájában (1938, 11. fejezet Ellenségek) a következőket írja: „Poppo érsek az Orseolók uralmával elégedetlen velencei ellenzék segítségével lázadást szított Velencében, fegyverrel támadta meg ellenségeit s mikor híre jött Konrád itáliai útjának, a Velencések 1026-ban elűzték Ottót. Ottó dózse Konstantinápolyba menekült. Felesége és gyermekei, Péter és Frowila, Szent István udvarában találtak új otthonra.” Werner Mór könyvében (1892) Ilona magyarországi tartózkodását szintén valószínűsíti, idézzük (digitalizált változat 90. oldal):

„Találok mégis egy momentumot, amely a mellett szól, hogy Péternek az anyja férjének halála előtt vagy után visszajöhetett Magyarországra: ez a momentum pedig Frowila lányának Adalbert osztrák örg-róffal való egybekelése. – Mert bajos dolog lenne felvennünk, hogy az osztrák határgróf nejéért, Flowiláért a távol fekvő Konstantinápolyba ment: valószínű, hogy Frowila a szomszédos Magyarországból vonult be mint hercegné Ausztriába; ebből következtethető, hogy házasságának idejekor anyja is Magyarországon tartózkodott.” Ilona halálakor 38 éves, esetleg idősebb is lehetett, (Wikipedia; Myheritage https://www.myheritage.hu/names/grimelda_orseolo) és a sírleletek is megfelelnek a magyarországi temetkezési szokásoknak, vagyis a **sírba legvalószínűbben Árpád-házi Ilonát temették**. Temetésének legvalószínűbb ideje 1026 (lásd a 8. táblázatot) és sírja közvetlen közelében 1038-körül építették fel a Szent István kápolnát, a király eredeti temetkezési helyét.

Az a kérdés, hogy a Szent István sírja melletti női sír halottja azonos-e a Mátyás templomban őrzött II/109 jelzésű csontvázszal?

A II/109-es váz és Árpád-házi azossága mellett felsorakoztatott érvek a következők:

1. A II/109-es sír helye. Éry Kinga részletes összefoglalójában a déli mellékhajó *keleti végén* lévő földsírban öt csontvázat említ, közülük három felnőtté, egy gyermeké és egy koponya nélküli felnőtté ellentétes tájolással. (Éry 2008, 20–21. oldal). Éry itt nem is említ női sírt, konkrétan a II/109-es sír helyét ismeretlenként jelöli meg. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a Szent Istváni bazilikában Henszlmann ásatási leírásában (1864) egyetlen női sírt Szent István sírja mellé helyezi (*lásd az alaprajzot is, 7/1. ábra*).
2. Sírleletek. Éry Kinga szerkesztésében 2008-ban megjelent könyvük 306-307. oldalán említett öt sír közül az egyikkel kapcsolatban megjegyzi: „Lelet (*bronz övcsat*) csak az egyik felnőtt sírjában volt” Az övcsat a karikácskával és horgocskával együtt a Szent István sírja melletti női sírből került elő (*8/1. ábra*).
3. A II/109 jelzésű váz sírjának keletkezési ideje. Henszlmann az 1862-es ásatásiról szóló könyvében a női sírt a „kőhídon” túl, a déli hajóban talált két férfi sírral közel egykorúnak írja le. A közelében lévő két férfisír biztosan Árpád-kori, a női sírnál mélyebben, a közvetlenül a bazilika alapzata fölött találták meg. A három sír 1083. év, vagyis Szt. István temetése előtt már megvolt.
4. A II/109-es nő becsült életkora. Az Éry és munkatársai a II/109-es csontvázat 11 jellegzetessége alapján nőnek tartják, becsült

életkora 35-41 év (Éry 2008, 307. oldal, 15c táblázat), ebbe az idő-intervallumba Árpád-házi Ilona életkora (~38 év) belesik. A fehérvári orvosok a Szent István sírja mellett talált női csontváz életkorát a koponyavarratok, fogak és fogmedrek vizsgálata alapján 50 évesnek mondták. Ez az antropológiai vizsgálat valószínűleg nem pontos, mert az adott csontváznak csak három koponya jellegzetességét vették figyelembe, ami reális kormeghatározáshoz nem elég. Így nem kizárt, hogy ugyanannak a csontváznak egy régebbi és egy modern módszerrel történő antropológiai életkor meghatározásából adódó eltérését látjuk.

5. A II/109-es csontváz állapota feltáráskor. A középhajóban lévő egyébként bolygatatlan női sírban talált csontváz eredeti leírásában szerepel, hogy feltáráskor a bal alsó végtagtagot keresés ellenére sem találták meg. A csonthiány akkor keletkezett, amikor Szent István sírját kinyitották. Ha Henszlmann leírását a női sír csontleletéről összevetjük a Mátyás-templomban őrzött II/109 jelzésű váz antropológiai státuszával teljes egyezést találunk, mert itt sincs meg a bal alsó végtag (8/2. ábra).
6. A II/109-es váz mtDNS adatai. A II/109-es csontváz mtDNS haplocsoportja H46 (Nagy et al, 2020). A H haplocsoport Közép-Ázsiában körülbelül 10000 éve alakult ki szétterjedt Ázsiában, a Közel-Keleten és Európában, ahol ma is a legelterjedtebb és H46a és H46b alcsoportja ismert. A H46a alcsoport jelenleg Németországban a leggyakoribb. (Behar et al 2012). Ezek az adatok abba az irányba mutatnak, ahol a magyar törzsek – köztük Saroltnak és gyermekeinek, Istvánnak, Juditnak, Ilonának, Saroltának a felmenői – a Kárpát medencébe történő megérkezéséig megfordultak.



8/2. ábra. II/109-es csontváz. A felsőtest csontjai a bolygatatlan holttestnek megfelelő helyen vannak, (kulcscsont lapocka, karok csigolyák, bordák, medencecsont, combcsont, jobb lábszárcsont és sípcsont). Ez a lelet teljesen megfelel annak a csontváz leírásnak, amelyet Henszlmann Imre talált a Szent István sírja melletti női sír feltárásakor. A csontváz koponyója Mátyás-templomban kerülése előtt elveszet.

7. A II/109 jelzésű sír női halottja halálának évét a radiokarbon kormeghatározás 95,4%-os kalibrált év valószínűséggel 1415–1477 év közötti idő-intervallumban adta meg. (Kásler és Szentirmay 2019, 87. oldal). Ez az időpont nagyon eltér Árpád-házi Ilona halálának évétől, aki feltehetően Szent István eredeti sírja közelében lévő női sír halottja. Azt is figyelembe kell azonban venni, hogy a

radiokarbon kormeghatározás ősi csontok esetén jó értékek mellett bitonyíthatóan több esetben is ismeretlen okokból a valóságtól nagyon eltérő halálozási idő-intervallumot adott meg. Például a női sír közelében lévő II/54 jelzésű sír a temetkezési körülmények alapján az 1083. év előtt biztosan megvolt, de a radiokarbon kormeghatározás a benne nyugvó férfi elhalálozási idejét 95,4%-os kalibrált év-valószínűséggel 1320–1443 idő-intervallumban adja meg.

8. Egymásközi rokonsági kapcsolatok. A fentiekben említettük, de alábbiakban részletesen is leírjuk, hogy a déli oldalhajó keleti végében lévő két férfi csontváz közelében, attól északra egy kelet-nyugat irányú fal által elválasztva a középhajóban egy női sír is volt, amelyet a férfi síroktól nem messze helyeztek el. A korabeli temetkezési szokások szerint a rokonokat, családtagokat egymás mellé, vagy egymás közelébe temették el. Ezért akartuk megvizsgálni, hogy az eltemetett személyek lehetnek-e egymás rokonai. A csontvázakból DNS izolálás és azt követően autoszómális STR (A-STR) marker vizsgálatok történtek, annak megállapítására, hogy van-e közöttük rokonsági kapcsolat. Az A-STR vizsgálatokat Göttingenben és Budapesten végezték. (8/2a és 8/2b táblázat)

Az A-STR vizsgálatok ugyanabból a csontmintából párhuzamosan két intézetben, a Historic Anthropology and Human Ecology, Johann Friedrich Blumenbach-Institute of Zoology and Anthropology, University of Göttingen, Göttingen, Németország és az Országos Onkológiai Intézet Patogenetikai osztályán történtek. Az apai és anyai allélok megkülönböztetése az Árpád-házi konszenzus apai allélszett segítségével történt (lásd Kásler–Szentirmay 2019, 160. old.).

A göttingeni laboratórium adataiból kapjuk, hogy a II/53 és II/54 jelzésű férfi váz a II/109 jelzésű női vázhoz viszonyított apai illetve anyai A-STR allél egyezése rendre 47% és 47%. A két férfi váz egymásközi apai és anyai A-STR marker egyezése csupán 42,1%, és haplocsoportjuk is különbözik egymástól (*lásd a 3/2. és 3/3. ábrát is*). A budapesti laboratórium adataiból a következő eredmények születtek: A két férfi váz a női vázhoz viszonyított anyai és apai A-STR allél egyezése csupán 27,8% és 11,1%. A II/53 és a II/54 jelzésű vázak egymásközi apai illetve anyai A-STR marker egyezése csupán 38,9%. A fenti adatok egyértelműen mutatják, hogy a vizsgált *három csontváz között nincs rokoni kapcsolat (8/2a és 8/2b táblázat)*. A 400 évvel később odatemetett II/55-ös férfi csontváz nem is tartozik az Árpád-házhoz, vagyis a *női csontváz a férfi csontvázaktól függetlenül lehet Árpád-házi királyi rokon*.

Az A-STR vizsgálatok technikai tanulsággal is szolgáltak. Lényeges különbségek vannak a két laboratórium százalékos eredményi között annak ellenére, hogy mindkét laboratórium ugyanabból a csontmintából dolgozott. Ennek oka a csontvázakból izolált DNS degradációja következtében fellépő esetleges PCR hiba. Az A-STR markerek PCR amplifikációja során ugyanis számos olyan hibás műtermék keletkezhet, amely az adott DNS templátból származó allél genotípusok értékelését megzavarhatja. Elsősorban említjük az un. „stutter” [dadogás] jelenségét, valamint a normál allélhosszakon kívüli csúcokat, amelyek a valóditól való allélhossz eltérést eredményezik az elektroferogramon (Butler, 2012, 324–325. oldal; Kásler és Szentirmay, 2019, 205–211. oldal).

A 8/3. táblázatban mutatjuk a két laboratórium közötti, allélhossz eltéréseket, amelyek öt A-STR markernél voltak megfigyelhetők.

Csontváz	II/109		II/53		II/54		II/109 & II/53	II/109 & II/54	II/53 & II/54
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	Allél egyezés	Allél egyezés	Allél egyezés
D1S1656	12	16	15	n. a.	15	17	-	-	1
D2S441	11	14	12	14	10	11	1	1	-
D2S1338	18	19	n. a.	n. a.	21	n. a.	-	-	-
D3S1358	15	18	14	n. a.	16	17	-	-	-
D5S818	11	11	12	n. a.	9	11	-	1	-
D7S820	8	10	10	12	11	n. a.	1	-	-
D8S1179	12	15	14	n. a.	11	14	-	-	1
D9S1120	15	16	16	n. a.	15	16	1	1	1
D10S1248	14	15	13	13	13	13	-	-	2
D12S391	17	23	18	25	23	29	-	1	-
D13S317	9	11	12	n. a.	11	13	-	1	-
D16S639	10	13	12	13	11	12	1	-	-
D18S51	14	15	14	19	14	17	1	1	1
D19S433	13	13	13	14	13	14	1	1	1
D21S11	31	32.2	26	28	29	30	-	-	-
D22S1045	15	16	14	n. a.	14	15	-	1	-
CSF1PO	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
FGA	22	22	20	22	21	23	1	-	-
THO1	8	9	8	10	6	9.3	1	-	-
wWA	14	19	19	n. a.	14	16	1	1	1
Σ egyezés	II/109 & II/53		9/19		47.4%				
	II/109 & II/54		9/19		47.4%				
	II/53 & II/54		8/19		42.1%				

8/2a. táblázat. A göttingeni laboratórium adatai. A déli oldalhajóban lévő II/53 és II/54 jelzésű férfi váz a II/109 jelzésű vázhoz viszonyított allél A1 és Allél A2 (apai illetve anyai) A-STR allél egyezése 47% és 47%. A két férfi váz egymásközti apai és anyai A-STR allél egyezése csupán 42,1%. A három csontváz tehát egymással nincs genetikai rokonságban. A táblázatban szereplő számok az egyes markerek alléljainak hosszát, másképpen az allélokot felépítő nukleinsav bázis ismétlődések számát jelentik.

Csontváz	II/109		II/53		II/54		II/109 & II/53	II/109 & II/54	II/53 & II/54
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	Allél egyezés	Allél egyezés	Allél egyezés
D1S1656	n. a.	n. a.	15	n. a.	15	17	-	-	1
D2S441	n. a.	n. a.	12	14	10	11	-	-	-
D2S1338	18	19	21	23	17	14.	-	-	-
D3S1358	n. a.	n. a.	9	14	16	17	-	-	-
D5S818	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
D7S820	8	10	10	12	11	12	1	-	1
D8S1179	n. a.	n. a.	14	n. a.	11	14	-	-	1
D9S1120	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
D10S1248	n. a.	n. a.	11	13	13	15	-	-	1
D12S391	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	19	23	-	-	-
D13S317	9	11	12	12	11	13	-	1	-
D16S639	10	13	13	13	11	12	1	-	-
D18S51	14	15	14	15	14	17	1	1	1
D19S433	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	13	14	-	-	-
D21S11	31	32.2	26	28	29	29	-	-	-
D22S1045	n. a.	n. a.	14	15	14	15	-	-	2
CSF1PO	10	13	10	10	12	12	1	-	-
FGA	22	n. a.	20	22	21	23	1	-	-
THO1	n. a.	n. a.	8	10	6	9.3	-	-	-
wWA	n. a.	n. a.	19	n. a.	14	16	-	-	-
Σ egyezés	II/109 & II/53		9/18		27.8%				
	II/109 & II/54		9/18		11.1%				
	II/53 & II/54		8/18		38.9%				

8/2b. táblázat. A budapesti laboratórium adatai. A II/53 és II/54 jelzésű férfi váz a II/109 jelzésű női vázhoz viszonyított anyai és apai (Allél A1 és Allél A2) A-STR allél egyezése csupán 27,8% és 11,1%. A két férfi váz egymásközti apai illetve anyai A-STR allél egyezése csupán 38,9%. Itt is azt látjuk, hogy a három csontváz egymással nincs genetikai rokonságban.

Labor	Göttingen						Budapest					
	II/109		II/53		II/54		II/109		II/53		II/54	
Marker	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
D10S1248	14	15	13	13	13	13	n.a.	n.a.	11	13	13	15
D12S391	17	23	18	25	23	29	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	19	23
D16S539	10	13	12	13	11	12	10	13	13	13	11	12
D18S51	14	15	14	19	14	17	14	15	14	15	14	17
D21S11	31	33.2	26	28	29	30	31	33.2	26	28	29	29

8/3. táblázat. Ugyanazon csontminták vizsgálata során keletkezett A-STR alél hossz eltérések a göttingeni és budapesti laboratórium adatai között (sárga boksok). Az ősi csontmintákból izolálható feldarabolódott DNS mintákban PCR amplifikáció során néha véletlenszerűen hibás műtermékek keletkeznek, amelyek nem valódi allélhossz értékek formájába jelentkeznek amin az saját adatainkban is látható. A1 = allél1, A2 = allél2

Az 1–8. pontban felsorolt adatok értékelése

A fenti 1–8. pontban felsorolt érvekből levonható konklúzió valószínűségét szükségesnek láttuk minél jobban megerősíteni. A The Swedish National Laboratory of Forensic Science (SKL), SE-58194 Linköping, Sweden and Department of Computer and Information Science, Linköping University, SE-58183 Linköping, Sweden munkatársai pontosan ilyen problémákra dolgozták ki statisztikai módszerüket, amelyet az igazságügyi orvostanban a mai napig használnak (Butler 2015, 455–457. oldal)

Egy adatsorból levonható konklúzió bizonyító erejének a valósághoz nagyon közelálló meghatározására a svéd Nordgaard és mtsai

(2012) egy likelihod statisztikára alapozott értékelési skálát dolgoztak ki, ami +4-től -4-ik szintig terjed, és írásos értékelést is tartalmaz, ami a valósághoz szintén nagyon közel álló megállapítást fogalmaz meg. Ezen a skálán annak valószínűsége, hogy a II/109-es jelzésű női csontváz Árpád-házi Ilona lenne, a +2. szintre sorolható be. Ennek a szintnek megfelelő értékelés szerint egy másfajta alternatív hipotézis is igaz lehet, (vagyis a II/109-es női csontváz nem Árpád-házi Ilona csontváza), de ennek eshetősége nagyon valószínűtlen. Mindezek alapján az a végső következtetésünk, hogy **a II/109-es jelzésű csontváz Árpád-házi Ilona csontvázának felelhet meg**, de kisebb valószínűséggel ez a feltevés nem állja meg a helyét.

A déli oldalhajóban talált két férfisír leírása

Újra Henszlmant idézzük: „Ezen nőcsontváztól [Sz. Z. II/109] dél felé, és annak mintegy 4.5' és 6,5' [1.4 és 2.1 m] távolságában találtam, már a kőhídon túl két koporsót, abban zárt csontvazzal. A két koporsónak fejege egymást majdnem érinté, míg lábvége szét sugárzott, és sokkal közelebb feküdt a basilika falához, mint a női csontvázé, minél a két utóbbi, és 12 hüvellyel [21 cm] mélyebbre is volt temetve”. „Mindkettejének koporsója még sokkal szűkebb volt a nőcsontvázénál...”

A női csontvázhoz közelebb eső sírban (jelenlegi jelzése II/53) a székesfehérvári orvosok megállapítása szerint 26 év körüli férfi feküdt, a másik sírban (jelzése II/54) egy 30 évesnél nem idősebb férfi volt eltemetve. Mindhárom csontváz sírja kiemelt helyen, a basilika belterületén volt, amely magas rangú személyeknek kijáró temetkezési hely.

A II/53 és II/54 jelzésű csontvázak azonosítása

Henszlmann Imre az 1862-es ásatásai során találta meg a két bolygatatlan sírt. A női csontvázhoz közelebb lévő férfi csontvázat a székesfehérvári orvosok legfeljebb 26 évesnek, a harmadik, legszélső csontvázat nem tartották 30 évesnél idősebbnek. Éry és munkatársai a II/53-as és II/54-es csontváznak antropológiai életkorát 21–27 évesnek, illetve 32–38 évesnek értékelték, vagyis hasonló korúnak, mint feltáráskor a székesfehérvári orvosok. Éry munkacsoportja az általuk vizsgált II/53 és II/54 jelzésű sírok helyét nem adták meg, de Henszlmann más férfi sírokat a Szent István-i bazilika déli oldalhajójában nem talált. Mindez azt jelenti, hogy a bazilika déli hajójában feltárt két férfi sírban a Mátyás-templomban őrzött II/53 és II/54 jelzésű csontvázak voltak eltemetve (8/3. ábra). A II/53-as csontváz temetés idejének radiokarbon kormeghatározása nem történt meg, a II/54-es csontváz halálának időpontját a radiokarbon kormeghatározás 95,4%-os kalibrált év-valószínűséggel 1320–1443 idő-intervallumban adja meg (Kásler és Szentirmay 2019, 87. oldal), ami a régészeti adatok figyelembevételével nyilvánvalóan hibás érték.

Mindkét férfi csontvázból DNS izolálást követően genetikai vizsgálatok történtek, mtDNS haplocsoportjuk rendre H1c1, illetve U5b2c (Nagy et al 2020). A **II/53-as csontváz** több mint 4400 éves korábbi E1b1b1a1b1a-V13 Y-DNS haplocsoportja megegyezett a Székkutas-Kápolnásfürdő/239 számú közép- és késő avar temető 650–675 idő-intervallumú sírja SzK/239-es számú halottjának, valamint a Karos II/6. számú magyar temető K2/6. számú csontvázának E1b1b1a1b1a-V13 haplocsoportjával (Neparáczi és mtsai, 2019). Ennek a haplocsoportnak a népeisége Ázsián keresztül jutott el Eu-



8/3. ábra. A II/53_7 és II/54_9 jelzésű csontvázak ábrái. A Mátyás-templomba történt elhelyezéskor a csontvázak mellé helyezték el a fehér lapokra felírt azonosítási számukat. Mindkét csontváz sírja a székesfehérvári királyi bazilika déli oldalhajójának keleti végében volt a középhajóban lévő női sírhoz és Szent István eredeti sírjához közel. Mindkét sír a Szent Istváni bazilika építésével egy időben keletkezett. A női és két férfi csontváz egymásnak nem rokona, a két férfi csontváz pedig az Árpádoknak sem rokona.

rópába és gyakori a Balkánon, főleg Görögországban, vagyis a Bizánci Birodalom területén. Az mtDNS „H” haplocsoport több mint 90 alcsoportja Európában ma is a legelterjedtebb (Behar et al. 2012; Haplogroup <https://haplogroup.org/ystory/e-by4992/>). Ezek alapján – ahogyan azt korábban is feltételeztük – a II/53 jelzésű személy *magas rangú kapcsolattartó személy lehetett Bizánc és Szent István között.*

A II/54 jelzésű csontváz Y-STR R1a1a1b1a2b-CTS1211-es haplocsoportja kb. 4500 évvel ez előtt az eurázsiai sztyepei népeknél jelent meg, és teljesen megegyezik a Karos I/10, Karos II/41 és Karos II/18 honfoglalás-kori temető K1/10, K2/41 és K2/18 jelzésű csontvázak

R1a1a1b1a2b-CTS-1211-es haplocsoportjával. Ez a haplocsoport kiterjedten előfordul Délnyugat-Ázsiában és Európában. E csontváz U4a2b mtDNS haplocsoportja leggyakoribb Közép-Európában és Oroszországban (Behar et al. 2012; Haplogroup, <https://haplogroup.org/yistory/r-yp1626/>). Szent István többször is harcolt az Etelközt elfoglaló besenyők ellen, tehát kelet felé is kellett kapcsolattartó, közvetítő személy. A II/54-es személy keletről kerülhetett Magyarországra és ő lehetett az a *kapcsolattartó vagy közvetítő személy az ázsiai népek felé*, akire Szent Istvánnak szüksége volt.

Henszlmann Imre a két csontvázat Vazulnak és testvérének Szár Lászlónak tartotta (*Henszlmann, 1864*). Ez az azonosítás az általunk nyert genetikai adatok ismeretében már nem tartható a következők miatt:

1. A csontvázak nem lehettek testvérek, mert mtDNS haplocsoportjuk egymástól eltér.
2. Az A-STR apai és anyai marker adatok azt mutatták, hogy a II/53 és II/54 jelzésű férfi csontváz között nincs rokoni kapcsolat.
3. Vazul halálakor 47 éves volt, a II/53 jelzésű ennél legalább 20 évvel volt fiatalabb, és Y-DNS haplocsoportja bizánci eredetre utal.
4. A II/54-es sírban fekvő személy nem tartozik az Árpád-házhoz, ezért nem lehet Szár László, aki Szent István unokatestvére.

ÖSSZEFOGLALÁS

Henszlmann Imre 1864. évi ásatásairól szóló részletes leírásában Szent István sírja melletti női sírról és arról a „kőhídon” túl lévő két férfi csontvázról tesz említést, amelyeket jelenleg a Mátyás-templom altemplomában őriznek. A női és a két férfi sír feltárásáról részletes összefoglalást is adott. Ebben olvashatjuk, hogy a női sír feltárásakor előbb elszórt gyermekcsontokat, utóbb jobb medencecsontot és ágyékcsigolyát találtak [Sz.Z: A gyermekcsontok jelezték, hogy a sír Szent István családjának fenntartott temetkezési helyen volt.] A koponyát felkeresendő, az ásást öt lábbal nyugat felé [1,58 méter] folytatták, és meg is találták a női koponyát és a koporsó széleinek fekete vonalát addig a gödörig, amelyben a medencecsontot, a combcsontok felső részét, valamint a csontváz érintetlen felső részeit megtalálták a kar- és kézcsontokkal együtt. A csontváz e része érintetlen volt, a csontok a test elporladásának megfelelő pozícióban feküdtek. Idézzük Henszlmant: „Pár bronz apróságot is találtunk a hullával, úgymint övcsatot, horgocskát és karikácskát”. „A kiásott gödör nem felelvén meg a test egész hosszának, a combcsontok alsó felét és a lábszárcsontokat megfekvő földet szintén rétegenként szedtem le, és ekkor nagy meglepetésemre tapasztaltam, hogy a bal lábszárcsont és a lábfejek és ujjak valamennyije hiányzik.” „A csontváz felső csontjai tökéletesen rendes fekvésben találtatván, világos volt, hogy a hulla felső része enyészete után nem lehetett bántva, hogy tehát a hiányzó csontok már régen gyöngéd módon lettek kiszedve, mert ásatásunk alatt egyáltalán nem tűnhettek veszthettek el” Idézet vége. A női csontváz nyakcsigolyája mellett „horgocska” feküdt, ami a ruhát tartotta, nem messze feküdt a „karikácska”, amihez némi selyem szö-

vetszál tapadt, a medencecsont mellett egy övcsatot is találtak, amihez szintén néhány selyemszál tapadt. A hiányzó alsóvégtag csontok sokkal korábban, Szent István sírjának felnyitásakor kerültek eltávolításra, amikor a mellette lévő női sír végébe beleástak.

A női sír megtalálásának és feltárásának körülményeit azért részleteztük, mert nagyon fontos információval járult hozzá a női sír személyének azonosításához. Henszlmann az 1862-es ásatásiról szóló könyvében a női sírt a „kőhídon” túl, a déli hajóban talált két férfi sírral közel egykorúnak írja le. A három sír 1083. év, vagyis Szt. István temetése előtt már megvolt. A női csontváz antropológiai életkorát felfedezésekor 35–41 évre becsülték, ezt és a sír helyét is figyelembe véve, a sírban legnagyobb valószínűséggel Szent István középső lánytestvére, Árpád-házi Ilona nyugodott. A Mátyás templomban őrzött II/109 jelzésű csontvázat sírjának helye, keletkezési ideje, antropológiai becsült életkora, mtDNS haplocsoportjának elterjedtsége, valamint a váz antropológiai státuszának teljes egyezése alapján – mert itt sincs meg a bal alsó végtag – Árpád-házi Ilona csontvázaként valószínűsítettük, de kisebb valószínűséggel nem lehet kizárni más lehetőséget sem. Más eshetőségre azonban nincs reális történelmileg indokolható javaslatuk.

A női sír közelében lévő II/53-as és II/54-es jelzésű férfi csontvázak az A-STR marker vizsgálatok alapján nem Árpád-házi rokonok, hanem magas rangú kapcsolattartó vagy közvetítő személyek lehetnek Bizánc, illetve az ázsiai népek és Szent István között.

KILENCEDIK FEJEZET

A MÁTYÁS-TEMLOMBAN ŐRZÖTT ÁRPÁD-KORI CSONTVÁZAK AZONOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI ÉS PERSPEKTÍVÁI

SZENTIRMAY ZOLTÁN

Egy archaikus csontváz egyedi azonosítása nem szorítkozhat egyetlen megfigyelésre. Szükség van a sírok helyzetének és keletkezési idejének pontos ismeretére, de a csontvázak helyzete, bolygatottsága, a mellékletek egyaránt fontos információval járulnak hozzá a benne nyugvó személyek azonosításához. Mindezeket lehetőség szerint ki kell egészíteni a csontváz antropológiai életkorával, halála időpontjának radiokarbon kormeghatározásával, paleopatológiai, genealógiai és genetikai adataival (pl. szem-, bőr- és hajsín, mtDNS anyai haplocsoport vagy Y-STR marker meghatározással, továbbá A-STR marker, esetleg lakóztolerancia, vagy egyéb betegség-hajlamosító DNS mutációk meghatározásával), és ezeket azután összhangba kell hozni a rendelkezésre álló történelmi adatokkal is.

A korábbi vizsgálataink lezárásakor már tisztában voltunk azzal, hogy további együttműködések válhatnak valóra olyan újabb intézményekkel és kutatókkal, akik az archaikus csontok teljes genomra kiterjedő NGS vizsgálataival lényeges új eredményekkel járulhatnak

hozzá a csontvázak azonosításához, megjelenésük (fenotípusuk), esetleges örökletes megbetegedéseik feltárásához, és filogenetikai fájuk megszerkesztéséhez. A Mátyás-templomban eddig nem vizsgált Árpád-kori csontvázak és csontvázttöredékek is megőrzésre kerültek, amelyek majdani genetikai vizsgálata esetleg újabb jelentős Árpád-kori személyek azonosításához vezethetnek.

Henszlmann Imre 1862-ben a székesfehérvári királyi bazilika (korábban Szűz Mária prépostsági templom) déli hajójában ásatásokat végzett és egymás közelében négy földsírban fentebb már ismertetett egy női és három férfi csontvázat talált, amelyek későbbi jelzése II/109 II/53, II/54 és II/55 (*lásd a 6/1. ábrát*). Továbbá Henszlmann a templombelsőben, általa meg nem jelölt helyen földsírban nem teljesen ép férfi csontvázat talált, amelynek jelzése II/56. E mellett a bazilika belső terében, földsírban lévő további három férfi csontttöredékeit vette fel, amelyek későbbi jelzése II/57, II/58, II/59. E leletek pontos sírhelyét nem jelölte, de a templombelsőben lévő sírok a korabeli temetkezési szokások ismeretében nagyon magas rangú személyekre utaltak. A sírletek bolygatottak voltak, így elsősorban koponyacsont töredékekből és néhány egyéb csontdarabból álltak. Végül a bazilika külteréből a VI/2 jelzésű sírból töredezett koponya és alsó álkapocs került elő. Ezek a csontvázttöredékek rézládába csomagolva elhelyezésre kerültek a Mátyás-templom altemplomában lévő kriptában. A csontvázttöredékeket Éry Kinga és munkacsoportja az 1986-os kriptá felnyitás során megvizsgálta és kísérletet tettek életkoruk meghatározására. Amikor 2014-ben mi is engedélyt kaptunk a Mátyás templomi szarkofágok felnyítására, ezeket a csontttöredékeket is lefényképeztük és belőlük mintákat vettünk egy későbbi genetikai vizsgálatok céljából.

Henszlmann 1874-ben az északi hajóban újabb ásatásokat végzett, és négy kőbéléses sírban öt csontvázat talált, a sírok későbbi jelzése E, F, G, H lásd a 6/2. ábrát is). A sírokból kivett csontvázak tárolás közben súlyosan károsodtak és mindössze az I/3G és az I/4H férfi csontváz került épségben elhelyezésre a budapesti Mátyás-templomban. Egy hetedik csontvázat (II/55) ismeretlen helyen, (esetleg a déli hajóban) találták meg és legalább 400 évvel később temették ide. Az összes feltárt sírnak és csontváznak ma használatos jelzése az Éry Kinga szerkesztette „A székesfehérvári királyi bazilika embertani leletei 1848-2002” című, 2008-ban megjelent könyvéből származnak. Most adódott lehetőség az I/3G, az I/4H és a II/55 jelzésű csontvázak genetikai vizsgálatára. Az alábbi 1-3 pontban ennek a három csontváznak az azonosítását ismertetjük. Az azonosításhoz felhasználtuk Henszlmann Imre 1864-es ásatási leírását, Éry és munkatársai idézett könyvét, valamint dr. Biczó Piroska a Magyar Nemzet Múzeum régésze segítségét, aki maga is végzett ásatásokat a székesfehérvári királyi bazilika területén. Ezen kívül figyelembe vettük Búzás Gergely, Kristó Gyula (2002), Kiss Gergely (2010), Gál Judit (2014), Hóman Bálint (1938), Werner Mór (1892) munkáit. Mindezeket az általunk meghatározott genetikai adatainkkal egészítettük ki. Végül az összes adatot elemeztük és a lehetséges módon egymással összefüggésbe hoztuk.

1) Az I/3G5 jelzésű csontváz azonosítása

Az I/3G5 személy temetése régészeti adatok alapján XII. század (a radiokarbon kormeghatározás hibás értéket mutatott), becsült életkora 36–40 év, testmagassága 162 cm. Az antropológiai vizsgálat a csontok méretei alapján kimutatta, hogy a férfi termete részaránytalán és sú-

lyos kiterjedt ízületi megbetegedésben szenvedet, ami erős fájdalommal és mozgáskorlátozottsággal járhatott (Éry 2008, 88–89. oldal). Ehhez a személyhez a J1-M267-es haplocsoportba tartozik, amely a 24 000–17 000 éves idő-intervallumban tűnt fel. A Karos I/1438. számú, X. századi honfoglalás-kori temető egyik sírjában lévő KI/1438 jelzésű csontvázának ugyanez a J1-M267-es haplocsoportja van, de ennél részletesebb haplocsoport itt nincs megadva. Az I/3G5 jelzésű személy J1a2b1b2 haplocsoportja gyakori Közép-Ázsiában, a Kaszpi tenger nyugati partvidékén, a honfoglalással együtt jelent meg Európában és előfordul pl. az avar népességben is (Y-DNA Haplogroup Tree 2019-2020. Version 15.46 International Society of Genetic Genealogy). A mtDNS U5b2c haplocsoportjának eredete nem ismert, kiterjedten előfordul Európában (Behar et al. 2012), azonban megtalálható az indoeurópai migráció következtében Közép-Ázsiában (Tádzsikisztán, Üzbegisztán, Türkmenia, Kirgizisztán, Kazahsztán), sőt 1%-ban Mongóliában is. (Eupedia, https://www.eupedia.com/europe/Haplogroup_U5_mtDNA.shtml)

Elősorban a genetikai adatok mutatják, hogy az *I/3G5* jelzésű nagyon magas rangú személy ismeretlen küldetéssel keletről érkeztetett Székesfehérvárra a XII század első felében, és közvetítő szerepe lehetett az ázsiai népek valamelyike és az Árpádok között.

2) Az I/4H6 jelzésű csontváz azonosítása

Korábban valószínűsítettük, hogy az I/4 H6 jelzésű halott temetkezési körülményei alapján királyi rangú egyházi személy (Kásler és Szentirmay 2019, 80–82. oldal). A temetkezés ideje radiokarbon koreghatározását Dr. Benkő Elek, az MTA Régészet Intézetének

igazgatója kezdeményezésére a glasgow-i Radiokarbon Intézetben végezték és a halott korát 95,4%-os valószínűséggel 1162–1265 év idő-intervallumban határozták meg (Kásler és Szentirmay 2019, 87. oldal). A csontváz ujján talált szarvast ábrázoló gyűrű XI. századi eredetre mutat. A **II/55 és I/4H6 jelzésű csontvázak** R1b1a1b1a-L51-es közös haplocsoportja a 4600–4300-as években jelent meg. A Kecskemét-Mindszenti dűlő/2785. számú V. századi hun sírokat magába foglaló temetője szintén tartalmaz egy hasonló haplocsoportú Hun/2 jelzésű csontvázat, de ennek a csontváznak egy kicsit későbbi, részletesebb R1b1a1b1a1a1-U106 haplocsoportját határozták meg (Neparáczki és mtsai, 2019) Ennek ellenére elfogadhatónak tartjuk, hogy a II/55, I/4H6 és Hun/2 jelzésű csontváznak közös felmenői lehettek valamikor 4600–4300 évvel ez előtt. Az I/4H6-os személy fentebb bemutatott haplocsoportja gyakori Észak-Olaszországban, Angliában és a Baltikumban (Y-DNA Haplogroup Tree 2019–2020, Version 15,46 International Society of Genetic Genealogy), a mtD-NS U4a haplocsoportja leggyakrabban Közép-Európában fordul elő (Behar et al, 2012). *A genetikai adatok arra utalnak, hogy az I/4H6-os személy olaszországi eredetű, ezért felmerül annak lehetősége, hogy a római pápa küldte az Árpádokhoz.*

A pápai küldöttek személyéről és jogköréről nagyon jó összeállítást tartalmaz Kiss Gergely (2010) „Pápai legátusok a XI–XIII. századi Magyarországon (diplomácia, egyházkormányzat és egyházjog)” című munkája, amelyből néhány részletet kissé rövidítve, de szó szerint idézünk: „A pápaság képviselőinek Árpád-kori magyarországi tevékenységével kapcsolatban alapvetően két problémakör rajzolódik ki. Az egyik: voltaképpen ki is tekinthető legátusnak?” „A másik a pápai legátusok tevékenységével van összefüggésben: ők ugyanis

nem pusztán diplomaták voltak, hanem bírák, kánonjogászok, olyan egyháziak, akiknek nagy szerepe volt a vallásosság különböző megnyilvánulásainak terjesztésében, propagálásában, olykor tiltásában, egyes eretnek tanok megfékezésében, kiírtásában.” A közleményben három küldött típusról van szó: „(1) legatus missus, gyakorlatilag a követnek megfelelő, teljhatalommal és önálló joghatósággal fel nem ruházott, lehetett alacsonyabb rangú [személy]; (2) legatus a latere, a pápa oldaláról, gyakorlatilag bíboros-rangú, teljhatalommal (pleno iure / plenam legationem habente) felruházott kiküldött, csak bíboros lehetett; (3) legatus natus, egy-egy területen a pápát állandó, jobbra reprezentatív jelleggel képviselő főpap”.

Gál Judit (2014) „Qui erat graciosus apud eum” A spliti érsekek szerepe az Árpádok királyságában (1113–1248) című közleményében olvashatjuk a következőket: „Miután II. Béla visszafoglalta a várost 1136-ban, Gaudiust (1136–1153), egy spliti nemest választottak meg érseknek, aki két évvel később kapott palliumot a pápától. Spalatói Tamás szerint Gaudius nagyon jó viszonyt ápolt a magyar uralkodókkal. Őt korán bekövetkezett halála után Lombardiai Péter (1161–66) követte az érseki székben, aki korábban az itáliai Narni püspöke volt (Nem azonos Petrus Lombardussal). 1166 után, amint Split bizánci fennhatóság alá került, Lombardiai Péternek is el kellett hagynia az érsekséget és Magyarországon hunyt el”

Az I/4 H6 jelzésű személy korábbi vizsgálataink szerint minden bizonnyal magas rangú, Magyarországon eltemetett olasz származású pap és akinek születési és halálozási életkora ugyan ismeretlen, a temetés idejét a radiokarbon kormeghatározás 95,4%-os kalibrált év-valószínűséggel 1162–1265 idő-intervallumra teszi, temetkezési körülményei voltán királyi rangú, kőbéléses sírban nyugvó személy,

aki a pápai küldött kívánalmainak megfelel. Ezek alapján gondolhatunk arra, hogy a bazilika északi oldalhajójában lévő egyházi temetkezési helyen feltárt „H” sírba valószínűleg **Lombardiai Péter érsek** pápai küldöttet (legatus a latere) temették.

3) A II/55 jelzésű csontváz azonosítása

A II/55-ös férfi sírját a székesfehérvári bazilikán belül ismeretlen helyen, esetleg a déli oldalhajójában a két férfisír közelében találták meg. A földsírban mellékletek nem voltak, a temetkezés körülményei ismeretlenek. A csontváz antropológiai életkora 36–42 év (Éry és mtsai 2008), R1b1a1b1a-L51-es haplocsoportja megegyezik az I/4 H6 jelzésű személyével, és közös hun felmenői lehetnek valamikor 4600–4300 évvel ez előtt. A II/55-ös személy ugyanabba a szűk körű olasz haplocsoportba tartozik, mint az I/4H6-os váz személye. A radiokarbon kormeghatározás a II/55 jelzésű sír keletkezését 95,4%-os kalibrált évvel számolva 1415–1477 évi idő-intervallumban adja meg (Kásler és Szentirmay 2019, 87. oldal). Részleges csontváza a 9/1. ábra bal felső kockájában látható. Ha elfogadjuk a radiokarbon kormeghatározásnak a sír keletkezési idejére megadott időpontját, a II/55-ös személy az I/4H6 sír eltemetettjének 400 évvel később született távoli rokona, aki Magyarországon esetleg pápai követ (legatus missus) lehetett.

4) A templombelsőből ismeretlen helyről származó csontváz töredékek azonosításának kezdeti lépései

Jelenleg az alábbi csontváz töredékek antropológiai életkor vizsgálatát ismertetjük Éry és mtsai feldolgozása alapján (Éry és mtsai 2008). Mindegyik felsorolt csontváz töredéknek a genetikai azonosítása folyamatban van (Neparáczki és mtsai személyes közlése).

II/56-os személy antropológiai életkora 35–44 év a csontvázról részletes antropológiai leírás nem történt, az Éry által szerkesztett könyv (2008) 221. oldalán a csontváz kóros elváltozásairól mindössze a következő olvasható: „csonthártyagyulladás a jobb arcüregben a jobb felső 7. fog gyulladása következtében, az arcüreg alja szivacszerűvé vált s egy kb. 1,5 mm-es kör alakú területen áttört” (9/1. ábra bal alsó kép). A radiokarbon kormeghatározást, amely 95,4%-os valószínűsége szerint a temetkezési ideje 889–1028 év közé tehető Dr. Benkő Elek kezdeményezésére a glasgow-i Radiokarbon Intézetben végezték (Kásler és Szentirmay 2019, 87. oldal).

A **II/57-es** személy sírja a Szent István-i bazilika belső teréből ismeretlen helyről származik, sírja bolygatott volt, Henszlmann Imre a sírt Árpád-korinak tartotta, benne csak koponyatöredékeket talált. Antropológiai életkora a koponyacsont töredékekből reálisan nem meghatározható. becsült életkor 30–59 év. (9/1. ábra jobb felső kép). Csontelváltozás: a jobb felső 2. fog gyökerének gyulladása, ennek következtében az arcüreg alján a csont megvastagodott és felritkult, egy helyen átfúródott (Éry könyv, 2008, 221. oldal).



9/1. ábra. II/55_10 sorszámú férfi csontváza (bal felső kép). A székesfehérvári királyi bazilika belterületén valószínűleg a déli hajóban földsírban találták meg. Az egyik combcsonton mintavétel helye (a kép alján jobbra). Y-STR és mtDNS haplocsoportja szerint nem az Árpád-házhoz, hanem ahhoz az olasz családhoz tartozik, amihez a 400 évvel korábbi elődje az I/4H6 jelzésű csontváz is tartozott. A koponya jelenleg már nincs meg.

II/56_11 sorszámú férfi csontváza (2 bal alsó kép). Sírja a bazilika belterületén, ismeretlen helyen volt. Radiokarbon kormeghatározás szerint a temetkezési ideje 889–1028 év.

II/57_12 sorszámú férfi koponyacsont töredéke (jobb felső kép). A bazilika belső teréből, de ismeretlen helyről származik. Valószínűleg Árpád-kori temetkezés.

Henszlmann az 1862-es ásatásakor a templombelsőben, általa meg nem jelölt helyen földsírban lévő további két, **II/58 és II/59** jelzésű csontváz-töredéket vett fel, amelyek sírhelyét szintén nem jelölte, de a korabeli temetkezési szokások ismeretében magas rangú személyekre gondolhatunk. A sírleletek elsősorban koponyacsont töredékekből és néhány egyéb csontdarabból álltak, ezért az Éry Kinga munkacsoportja által elvégzett antropológiai kormeghatározásuk szükségképpen pontatlan volt, csak rendkívül nagy idő-intervallumban lehetett a csontvázak halálakori életkorát megadni. Ezek a következők: II/58 (antropológiai kor 30–59 év), II/59 (antropológiai kor 20–x év). A sírok Árpád-koriak lehetnek (9/2. ábra).



9/2. ábra. **II/58_14** és **II/59_18** sorszámú férfi koponya- és néhány egyéb csont töredéke. Árpád-kori sírjuk nyilvánvalóan erősen bolygatott, a székesfehérvári királyi bazilika belső terében, de ismeretlen helyen volt, sírleletek nem voltak.

Henszlmann 1862-es ásatásai során ugyancsak kiemelésre került földsírból a bazilika keleti külteréből a VI/2_15 jelzésű, töredezett koponyából és alsó álkapocsból álló csontváz maradvány is, amelynek becsült antropológiai életkora ugyancsak nagyon pontatlanul 30–59 évek közé lett meghatározva. Sírleletek nem voltak, a temetkezés idejére nincs utalás (9/3. ábra).



9/3. ábra. VI/2_15 jelzésű koponyacsont és alsó álkapocs. A székesfehérvári királyi bazilika keleti külterületén pontosan nem meghatározott helyen lévő sírből származik. Sírleletek nem voltak, a temetkezés időpontjára vonatkozó megbízható adattal nem rendelkezünk.

ÖSSZEFOGLALÁS

Egy archaikus csontváz egyedi azonosításakor szükség van a sír helyzetének és keletkezési idejének pontos ismeretére, csontváz épsége vagy bolygatottsága és a mellékletek egyaránt fontos információval járulnak hozzá az adott személy azonosításához. Mindezeket lehetőség szerint ki kell egészíteni a csontváz halála kori becsült antropológiai életkorával vagy radiokarbon kormeghatározással, a genetikai és genealógiai adatokkal, amelyeket azután összhangba kell hozni a rendelkezésre álló történelmi, régészeti, antropológiai, radiológiai, morfológiai és genetikai adatokkal is.

Ebben a fejezetben szerepel a budapesti Mátyás-templomban őrzött I/3G5, I/4H6 és II/55 jelzésű csontvázak azonosítása, továbbá az eddig még genetika módszerekkel nem vizsgált II/56, II/57, II/58, II/59 és VI/2 jelzésű csonttöredékek antropológiai leírása is.

Az **I/3G5 személy** temetése régészeti adatok alapján XII. század, becsült életkora 36–40 év, testmagassága 162 cm. Az antropológiai adatok azt mutatják, hogy a férfi termete részaránytalan és súlyos kiterjedt ízületi megbetegedésben szenvedett, ami erős fájdalommal és mozgáskorlátozottsággal járhatott. E személy J1-M267-es haplocsoportja a 24 000–17 000 éves idő-intervallumban tűnt fel, gyakori Közép-Ázsiában, a Kaszpi-tenger nyugati partvidékén, a honfoglalással együtt jelent meg Európában. A Karos I/1438. számú, X. századi honfoglalás-kori temető egyik sírjában lévő KI/1438 jelzésű csontvázának ugyanez a J1-M267-es haplocsoportja van, de ennél részletesebb haplocsoport itt nincs megadva. Elsősorban a genetikai adatok mutatják, hogy az I/3G5 jelzésű nagyon magas rangú személy ismeretlen küldetéssel keletről érkezhetett Székesfe-

hévárra és közvetítő szerepe lehetett az ázsiai népek valamelyike és az Árpádok között.

Korábban valószínűsítettük, hogy az **I/4H6 jelzésű halott** temetkezési körülményei alapján királyi rangú egyházi személy, a temetés ideje a radiokarbon kormeghatározás alapján 1162–1265 év időintervallumban van, ezzel összhangban a csontváz ujján talált szarvast ábrázoló gyűrű XI. századi eredetre utal. A II/55 és I/4H6 jelzésű csontvázak R1b1a1b1a-L51-es közös haplocsoportja a 4600–4300-as években jelent meg. A Kecskemét-Mindszenti dűlő/2785. számú V. századi hun sírokat magába foglaló temetője szintén tartalmaz egy hasonló haplocsoportú Hun/2 jelzésű csontvázat, ezért elfogadhatónak tartjuk, hogy a II/55, I/4H6 és Hun/2 jelzésű csontváznak közös felmenői lehettek valamikor 4600–4300 évvel ez előtt. Az I/4H6-os személy fentebb bemutatott haplocsoportja gyakori Észak-Olaszországban, Angliában és a Baltikumban. A genetikai adatok arra utalnak, hogy az I/4H6-os személy Olaszországi eredetű. Gál Judit 2014-es közleménye szerint Lombardiai Péter, korábbi spliti érsek – aki előzőleg az itáliai Narni püspöke volt – Magyarországon hunyt el, akinek születési és halálzási életkora ugyan ismeretlen, de temetkezési körülményei voltán a pápai küldött kívánalmainak megfelel. Ezek alapján gondolhatunk arra, hogy a bazilika északi oldalhajójában lévő temetkezési helyén feltárt „H” sírba valószínűleg Lombardiai Péter érsek pápai küldöttet (legatus a latere) temették.

A **II/55-ös személy** sírját a székesfehérvári bazilikán belül ismeretlen helyen a déli oldalhajójában valószínűleg a két férfisír közelében találták meg. A földsírbán mellékletek nem voltak, halálakor a 36–42 éves magas rangú férfi R1b1a1b1a-L51-es haplocsoportja

megegyezik az I/4 H6 jelzésű személyével, és ezért neki is közös hun felmenői lehettek valamikor 4600–4300 évvel ez előtt. A II/55-ös személy ugyanabba a szűk körű olasz haplocsoportba tartozik, mint az I/4H6-ös váz személye.

TIZEDIK FEJEZET

A MÁTYÁS-TEMLOMBAN ŐRZÖTT CSONTVÁZAK AZONOSÍTÁSI LISTÁJA

KÁSLER MIKLÓS, CSERNÁK ERZSÉBET,
SZENTIRMAY ZOLTÁN

A székesfehérvári királyi bazilika déli hajójában talált ötfős sírcsoport

1. **sír:** Antiochiai Anna, III. Béla király felesége
2. **sír:** III. Béla király
3. **sír:** II/52 váz, II. Géza király
4. **sír:** Kijevi Predszláva és kislány magzata
5. **sír:** Valószínűleg Álomos Árpád-házi herceg, a 4. sírban nyugvó kijevi Predszláva férje

A bazilika középhajójában talált női sír

II/109 váz: Lehetséges, hogy Árpád-házi Ilona, Szent István lánytestvére

A déli oldalhajó keleti végében talált két férfi sír

II/53 váz: Magas rangú kapcsolattartó személy lehetett Bizánc és Szent István között.

II/54 váz: Keletről került Székesfehérvárra, kapcsolattartó vagy közvetítő személy lehetett az ázsiai népek és Szent István között.

Az északi oldalhajóban talált férfi sírok

I/3 G5 váz: Nem Árpád-házi rokon, közvetítő szerepe is lehetett az ázsiai népek valamelyike és az Árpádok között.

I/4 H6 váz: Valószínűleg Lombardiai Péter érsek pápai küldött (legatus a latere)

A bazilika belterületében közelebbről nem ismert helyen lévő férfi sír

II/55 váz: Valószínűleg pápai követ (legatus missus)

A templombelsőben ismeretlen helyen lévő sírokból származó csontváltóredékek antropológiai vizsgálata

Jelenleg a csontváltóredékek antropológiai vizsgálatát ismertettjük Éry és mtsai feldolgozása alapján (Éry és mtsai, 2008).

II/56 váz: Férfi, életkora 35–44 év, radiokarbon kormeghatározás 95,4%-os valószínűsége szerint a temetkezési ideje 889–1028 év. Csontelváltozások vannak (lásd az előző fejezetet is). Ennek és az

alább felsorolt csontváz töredékeknek a genetikai azonosítása folyamatban van. (Neparáczki és mtsai személyes közlése)

II/57 koponyacsont töredékek: Sírja Árpád-kori, neme nem meghatározható, antropológiai becsült életkor 30–59 év.

II/58 koponyacsont töredékek: Árpád-kori sír, neme nem meghatározható, antropológiai életkora 30–59 év.

II/59 koponyacsont töredékek: A sír Árpád-kori, antropológiai életkora 20–x év.

A keleti kültérben közelebbről nem meghatározott helyen lévő földsírból származó koponya

VI/2 koponya: Valószínűleg férfi, becsült antropológiai életkora 30–59 év. A temetkezés ideje nem ismert.

TIZENEGYEDIK FEJEZET

ÚJ FELISMERÉSEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

SZENTIRMAY ZOLTÁN

A 2019-ben megjelent és számos kutató közreműködésével létrejött korábbi munkánkban több új felismerés található (Kásler és Szentirmay, 2019). A könyvben foglalt adatok – bár a több mint öt éven át folyó multidiszciplináris kutatás eredménye – mégsem tekinthetők véglegesnek, hanem inspirációul szolgáltak újabb vizsgálatok elkezdéséhez. Az új vizsgálatok és összefüggések eredményeit foglaltuk itt össze.

Új eredmények

1. Megszerkesztettük a Mátyás templomban megőrzött férfi Árpád-kori csontvázak Y-DNS filogenetikai fáit „Y-kromoszóma Ádám ősapánk” megjelenésétől az egyes csontvázak eltemetési idejéig a fejlődésmenet különböző időszakaira jellemző haplocsoportok segítségével, amelyek az egyes népcsoportokra jellemző szekvencia variációkat is magukba foglalták. A szükséges haplocsoport adatok a vonatkozó eredeti közleményekből származnak, amelyeket az irodalmi hivatkozásokban fel is tüntettünk.

2. A budapesti Mátyás templomban őrzött II. Géza és III. Béla királyoknak és a II/53, II/54, II/55, I/3G5 és I/4H6 jelzésű csontvázak filogenetikai fájának haplocsoportjait összehasonlítottuk Neparáczi és munkatársai (2019) által feltárt magyar temetőekben talált csontvázak haplocsoportjaival. Így sikerült kimutatni, hogy az Árpádoknak 4600–4300 évvel haláluk előtt hun-avar-magyar közös felmenői voltak.
3. A Mátyás templomban őrzött II/53, II/54, II/55, I/3G5 és I/4H6 jelzésű vázaknak – bár nem tartoztak a magyar népcsoporthoz – Neparáczi és mtsai. által feltárt magyar temetőekben talált csontvázakkal voltak közös haplocsoportjaik, így ezeknél a személyeknél is kimutathatók voltak a hun és a bevándorlás-kori magyar népesség egyes csoportjával 4600–4300 évvel korábbi közös elődök.
4. A Mátyás-templomban őrzött újabb hat Árpád-kori csontváz azonosítását végeztük el, közülük két személyt meg is tudtunk nevezni (11/1. táblázat).
5. Az OCA2, SLC25A5 és MCR1 gének vizsgálatával megállapítottuk, hogy III. Béla világos bőrű, kék vagy zöld szemű lehetett és világos színű hajjal rendelkezett.
6. Az ötfős sírcsoport 4. sírjában talált Kijevi Predszláva kislány csecsemője laktóztoleráns volt.
7. Vizsgáltuk a Thermo Fisher Science (USA) cég által kifejlesztett Oncomin Focus FC hotspot mutációkat tartalmazó SNP adatbázis segítségével III. Béla király teljes genom DNS mintájában lévő SNV-eket. A komputeres összehasonlítás mindössze a DNS-lánc 10q11.21 kromoszóma régió 43614996 bázis pozíciójában talált egy C>T SNV-t a RET onkogénben, amely szerepelt az ismert SNP adatbázisokban és a cosmic adatbázisban leírt onkológiai

A sírok jelzés	A Mátyás-templomban őrzött csontvázak bizonyított vagy valószínűsíthető azonosítása	Antropológiai életkor*	Történelmi életkor**
II/109	Árpád-házi Ilona /Grimelda of Hungary, Szt. István testvére	35–41	38
II/53	Magas rangú közvetítő személy lehetet Bizánc és Szt. István között	21–27	-
II/54	Ő lehetett az egyik kapcsolattartó vagy közvetítő személy az ázsiai népek és Szt. István között.	32–38	-
II/55	Esetleg pápai követ (legatus missus)	36–42	-
I/3G5	Keletről érkezett magas rangú közvetítő személy valamely Közép-Ázsiai népcsoport és az Árpádok között	36–40	-
I/4H6	Valószínűleg Lombardiai Péter pápai küldött (legatus a latere)	37–41	nincs adat

11/1. táblázat. *A Henszlmann Imre által 1862-ben és 1874-ben megtalált személyek valószínű azonosításának összefoglalása.*

jelentőségű SNV-ivel történő összehasonlítás után daganatkeltő hatást tekintve „benignus” (jóindulatú) kategóriába lehetett sorolni. Wang és munkatársai (2020) közleményükben a RET génmutáció egyéb betegség-hajlamosító klinikai hatását vizsgálták. Összesen 502 Hirshsprung betegségben szenvedő és 513 kontroll személyt vizsgálva szignifikáns összefüggést találtak a RET mutációt hordozó betegek és a ganglionhiányos megacolon betegségben szenvedők között. A betegcsoportjukon belül olyan 104 betegük is volt, akiknek a RET génjében a III. Bélában megfigyelt rs17028 helyen C>T tranzíció fordult elő. A hozzárendelt 176 kontroll személy megfelelő adatával összehasonlítva itt is szignifikáns Hirshsprung betegség-hajlamosítást tudtak kimutatni, ami még nem bizonyítja, hogy III. Bélának valóban ganglionhiányos

megacolon betegsége lett volna. Végző értékelésünk az, hogy az itt bemutatott genetikai betegség-hajam vizsgálata kezdeti lépése lehet az *archeogenetikai patológia* új irányzatának, amelyet mások más betegség-hajlamosító adatbázisok összeállításával fejleszthetnek tovább.

KÖVETKEZTETÉSEK

A budapesti Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak egyedi azonosítása sokkal nehezebb feladatnak bizonyult, mint ahogy előzőleg várni lehetett. Nem volt elegendő a szokásos férfi-specifikus Y-kromoszóma régió, vagy csak a nőkben öröklődő mitokondriális DNS mutáció PCR-rel történő vizsgálata, adott esetben másfajta genetikai módszereket, elsősorban NGS-t is alkalmazni kellett. Ráadásul ősi csontmintákról lévén szó, minden egyes teszthez a meglévő genetikai módszert egyedileg kellett hozzáigazítani, és technikai hibák esetleges előfordulására is gondolni kellett. Szükségünk volt radiokarbon, vagy pontos antropológiai kormeghatározásra. Nem nélkülözhattük a régészeti ásatások eredeti leírását. A sokféle, néha egymásnak ellentmondó történészi adat közül ki kellett hámozni a legújabb ismeretekre alapozott tényeket, legvalószínűbb adatokat. Ha minden lehetséges, de korántsem teljes adat rendelkezésre állt, fel kellett ismerni a közöttük lévő rejtett összefüggéseket. Olyan saját korábbi hipotézist is el kellett vetni, amelyeket az újabb genetikai adatok nem támogattak.

Megfigyeltük, hogy egyes SNV-k mutációinak patogén minősítését nem mindig elegendő számú, vagy nem egy időben történő és

így egymástól független megfigyelésre lehetett csak alapozni és ezért a mutációk minősítése klinikailag bizonytalan értékű. A degradált DNS templát is okozhat kimutatási bizonytalanságot vagy hibát, de másfajta oka is lehet az értékelési hibának. Ennek a lehetőségét például az adja, hogy az általunk is használt Hg19 referencia szekvencia 13, a közismeret számára szigorúan titkosított ma élő ember genomjából van összerakva, ezért előfordulhat, hogy egy adott személy SNV-i eltérnek a referenciaszekvenciáétól, és nem valódi SNV értéket kaphatunk. Ez az eltérés egy csaknem 1000 éves DNS mintánál még gyakoribb lehet.

Fontos még megjegyezni, hogy az emberiség fejlődéstörténetére a genetikai változatosság és szelekció a jellemző. Ha egy embercsoport kialakult, azt mindig egyetlen férfi Y-kromoszóma fehérjét nem kódoló régiójában megjelent mutáció kimutatásával lehet felismerni és nyomon követni. Ilyen mutáció 500–1000 évenként alakul ki, majd szerencsés esetben átöröklődik és az évezredek során változatlanul fennmarad. Ha a külső körülmények kedvezően alakultak, ennek az embernek az utódai úgy 2000–5000 év alatt népcsoportot képeztek, megőrizve minden felmenőjük jellemző DNS mutációját. Erre a folyamatra jó példa „Y-kromoszóma Ádám ősapánk” története, akinek utódai sok párhuzamosan létező embercsoport közül egyedül maradtak fenn, és kialakult a mai emberiség, miközben a többi embercsoport egy idő után már nem tudott életképes utódokat nemzeni és kihalt.

TIZENKETTEDIK FEJEZET

ÖSSZEFOGLALÁS

KÁSLER MIKLÓS ÉS SZENTIRMAJ ZOLTÁN

Könyvünk előszava bepillantást enged abba a folyamatba, ahogyan az utolsó 4500 éves történelmünk és különösen az Árpád-kor történetének újragondolása szükségessé vált és elvezetett újabb történészi, régészeti, genetikai vizsgálatok megkezdéséig, amelyek eredményei várhatóan még további kutatásokhoz vezetnek.

Ez a könyv a székesfehérvári királyi bazilikából származó (Virgin Mary Provostship of Székesfehérvár) és a budapesti Mátyás templomban (Church of Our Lady) őrzött Árpád-kori csontvázakkal összefüggő, 2019 óta végzett közös munkánkat tartalmazza. Egyik fontos célunk volt, hogy bemutassuk az itt őrzött csontvázak fejlődés-történetét a kezdetektől a mai napig, amely az örökléstan új tudományágának a *genetikai genealógiának* alkalmazásával sikerült. Az is célunk volt, hogy a korábban keletkezett, de valamilyen okból még nem publikált adatokról, és az azóta eltelt időszakban elért újabb kutatási eredményeinkről számot adjunk. A korábbi, de nem közölt adatok között említhetők a csontok mintavételére és az alkalmazni kívánt genetikai technikák feltételeinek megteremtésére vonatkozó modellkísérleteket, továbbá a hét Árpád-kori csontváz genom

szekvenálási adatait, amelyek szükségesek voltak filogenetikai fájuk megszerkesztéséhez. Az újabb vizsgálatok között említhetők III. Béla király daganat-hajlamosító genetikai betegségeinek vizsgálata, valamint III. Béla és közvetve az Árpádok szem- bőr- és hajszínének meghatározása. Vizsgáltuk a szülés közben meghalt és Árpád-kori sírban nyugvó Kijevi Predszláva magzatának laktóztoleranciáját és a tolerancia időbeli megjelenését. Meghatároztuk Szent István testvére Árpád-házi Ilona sírjának helyét és valószínű csontvázát. Itt említjük a Szent István-i bazilika alaprajzának megszerkesztését együtt a Mátyás-templomi csontvázak helyzetének megadásával. Azonosítottuk az I/H6 sír halottjaként Lombardiai Péter bíboros pápai küldöttet. Valószínűsítettük más sírok halottait és vélhető szerepüket, de őket nem tudtuk megnevezni. Tanulmányként azt is bemutattuk, hogy kezdetben milyen kritikákat kaptunk, amelyek végső soron kétségbe vonták azt a képességünket, hogy a kezdetben vállalt feladatot egyáltalán el tudjuk végezni.

A tervezett genetikai vizsgálatokra vonatkozó kritikák

A genetikai vizsgálatok megkezdésének nyilvánosságra hozatala után több oldalról is kaptunk kritikai megjegyzéseket. A legfőbb kritika az Igazságügyi Szakértői és Kutató Intézet (ISZKI) részéről fogalmazódott meg, amelyet az akkori kormányzat felkérésére 2014-ben készítettek. Miután radiokarbon kormeghatározást is terveztünk, a kritikai megjegyzések erre a területre is kitértek. A szakértői vélemény leglényegesebb észrevételét szó szerint idézzük: „A projekt fő üzenete nem definiálja, hogy milyen emberi genom szekvencia meghatározását tűzték ki célul. Egy közel 1000 éves csontból szinte lehetetlen az

emberi teljes genom szekvenciát (sejtmag DNS) meghatározni, mivel azok nagy valószínűséggel töredezték vagy eltűntek.” ... „Az ISZ-KI szakmai véleménye szerint a projekt leírásában közreműködők az alapfogalmakat, az öröklődési szabályokat nem megfelelően alkalmazták, azok jelentős átdolgozásra szorulnak”

Az archaikus csontokból történő mintavételi technikák feltételeinek meghatározására és az izolált DNA minőségére vonatkozó modellkísérletek

A modellkísérletek a székesfehérvári királyi bazilika külterületén 2006. 07. 23-án megtalált SZFV Ke 79 jelzésű csontvázból történtek. A kivágott csontok a következők voltak: fogak, kézközépcsont, a femur epicondylus mellől és középső részéből kivágott csontlemez, lábtőcsont, csigolyatest. A kivágott csontdarabokat megfelelő jelzéssel ellátott 50 ml-es steril plasztik tubusba tettük, majd analitikai mérlegen lemértük. A csontvázból kivágott minták egy részét speciálisan erre a célra kifejlesztett örlőmalomban elporítottuk, és az így előállított csontdarabokból DNS-t izoláltunk QIAamp® DNA Investigator Kit segítségével. Ezekből a csontokból izolált DNS alkalmasnak bizonyult PCR vagy NGS (New Generation Sequencing) vizsgálatokra. A testi csontokból történő mintavétel feltételeinek meghatározása utóbb nagyon hasznosnak bizonyult, mert csak így tudtunk DNS templáthoz jutni a II/52, II/109 és csecsemő csontvázakból.

Az emberiség kialakulása. Irodalmi összefoglalás

Ebben a fejezetben irodalmi adatok alapján foglaljuk össze az emberiség mai ismereteink szerinti általános fejlődésmenetét azért, hogy mintául szolgáljon a Mátyás templomban őrzött csontvázak genealógiájának megszerkesztéséhez. Az első ősemberek 270 000 évvel ezelőtt jelentek meg Közép-Afrikában (haplocsoportja AF6), egymás mellett többféle embertípus is létezett, mindegyik egyed egy rá jellemző DNS mutációt hordozott az Y-kromoszóma meghatározott régiójában, azonban közülük csupán egyetlen embertípus a *Homo sapiens* tudott fennmaradni. Az egyik embercsoporton belül (A1b) 60–90 000 évvel ez előtt Közép-Afrikában élt egyetlen ember Y-kromoszóma DNS régiójában jelent meg az a P108 jelzésű mutáció, amely minden leszármazottjában, vagyis minden ma élő férfiban benne van. Ő volt ősapánk Ádám, akinek idejében sok más férfi is élt, de ezek utódai kihaltak. Jelenlegi ismeretek birtokában azt a speciális genealógiai útvonalat is meg tudtuk szerkeszteni, ami bemutatja az emberiség fejlődését az ősemberek megjelenésétől, illetve Ádámtól az Árpádokig.

A Mátyás templomi csontvázak származási rendje (genealógia)

A székesfehérvári királyi bazilikában történt ásatások során megtalált és a Mátyás-templomban őrzött csontvázak, amelyek származási rendjét megrajzoltuk a következők: III. Béla Király, II/52 (II. Géza király), II/53, II/54, II/55, I/3G5, I/4H6 (Lombardiai Péter érsek pápai küldött).

A II/52-es váz (II. Géza) és III. Béla közös filogenetikai fájának megszerkesztésekor a fejlődésmenet különböző időpontjaira jellemző haplocsoportot tüntettük fel. Az Árpás-Szerúskert/1 számú temető egyik V. századi sírjában talált Hun/3 jelzésű csontváz haplocsoportja, a Makó-Mikócs halom/218–227 számú avar temető 238–630 éves sírjából származó M227. számú csontváz, valamint Dunavecse-Kovacsos dűlő/701. számú szintén avar temető 630–650 vagy 660 éves sírjában talált DK701. számú csontváz haplocsoportja teljes mértékben megegyezett II. Géza és III. Béla 4600–4300 éves időintervallumban meglévő közös haplocsoportjával. Végezetül említjük, hogy a honfoglalás kori 895-középső X. századi Karos II/61. számú temető K2/61. számú sírjában nyugvó feltehetően magyar népcsoportba tartozó csontváznak a fentiekkel mindenben megegyező haplocsoportja volt. *Ezek az adatok azt mutatják, hogy az Árpádok felmenőinek és nem az Árpádokhoz tartozó egyes magyar népcsoportoknak hun-avar-magyar közös felmenői voltak.*

A II/53 jelzésű személy DE-M168 haplocsoportja 65 000 évvel ezelőtt Afrikában különült el attól a populációtól, amelyből később az Árpádok haplocsoportja is kialakult. Az E haplocsoport népének egy része Ázsián keresztül jutott el Európába, és gyakori a Balkánon, főleg Görögországban, vagyis a bizánci birodalom területén.

A II/54 jelzésű váz az R1-M173 haplocsoportba tartozik, amely 22–25 000 éve jelent meg, és ebbe a népességbe tartoznak bele az Árpádok felmenői is. A népcsoporton belül 7300–5800 éve jelent meg az R1a1a1-M417 jelzésű közös haplocsoportjuk, ez után különültek el egymástól az Árpádok és a II/54-es jelzésű váz felmenői.

Az I/3G5 jelzésű személy ősenek haplocsoportja 68 900 évvel ezelőtt jelent meg Afrikában, 50 000 éve átkerült Ázsiába, ahol fejlő-

dése során több népcsoportra bomlott, végül eljutott Európába. Az I/3G5 személy felmenőinek JI-M429 haplocsoportja 38 500 évvel ezelőtt különült el attól a népcsoporttól, amely később az Árpádok fő haplocsoportja lett. A csoport egyes egyedeiben az idők folyamán különböző mutációk jelenhettek meg, és ezek közül 1000 éve egyedül egy emberben, csak az I/3G5 jelzésű személy egyik felmenőjében alakult ki a rá jellemző SNP (Single Nucleotide Polymorphism).

Henszlmann Imre 1874-es ásatásai során az északi mellékhajó H jelzésű kőbéleléses sírkamrájában talált I/4H6 jelzésű csontváz felmenői mintegy 21 000–23 000 évvel ez előtt különültek az Árpádok felmenőitől mielőtt megjelentek volna Európában. A II/55 jelzésű sír a székesfehérvári királyi bazilika déli hajójában, de pontosan nem meghatározott helyen és mélységben volt. Mindkét személy haplocsoportja az utolsó alcsoportot kivéve teljes egészében megegyezik, ezért filogenetikai kifejlődésmenetük nagyon hasonló. Népeségük kifejezetten jelen van Olaszország északi területein az ott élő lakosság háromnegyed részében, de olyan országokban is előfordul, amelyek népessége általában római, vagy legalább olasz eredetű. Az I/4H6 jelzésű csontváz személyének korábban végzett paleopatológiai vizsgálata azt igazolta, hogy olaszországi eredetű papi személy, aki a XII. század középső évtizedei valamelyikében hunyt el, és a székesfehérvári bazilika belső terében királyi rangú sírban temették el. Ha összerakjuk a rendelkezésünkre álló történelmi adatokat, azt valószínűsíthetjük, hogy a „H” sírba **Lombardiai Péter** érsek pápai küldöttet (legatus a latere) temették. A **II/55-ös személy** az I/4H6 sír eltemetettjének 400 évvel később született távoli rokona, aki Magyarországon esetleg pápai követ (legatus missus) lehetett.

Árpádok felmenőinek és az Árpádokhoz nem tartozó egyes magyar népcsoportoknak több mint 4400 évvel korábbi közös hun-avar-magyar felmenői voltak. Ugyanígy, a Mátyás-templomban őrzött II/53, II/54, II/55, I/3G5 és I/4H6 jelzésű minden egyes váznál is megtalálhatók voltak hun és bevándorlás-kori magyar népesség egyes csoportjával 4600–4300 évvel korábbi közös elődök.

A székesfehérvári királyi bazilika déli hajójában lévő ötfős sírcsoport személyei

Érdy János az 1848. decemberi ásatások során a székesfehérvári királyi bazilika déli oldalhajójában összesen öt sírt tárt fel. Az első sírban felfedezett nő, a királyné. A második sírban nyugvó férfi, a király. A harmadik, 40 centiméterrel mélyebben fekvő sírban egy 30. életévet túlhaladott férfi csontváza feküdt, (későbbi jelzése II/52). A negyedik sír fakoporsóban eltemetett, 20–30 év körüli nőt rejtett, medencéje baloldalán 7–8 hónapos magzat csontvázát találták, ami arra mutat, hogy a nő várandósan hunyt el. A női csontváz időközben elveszett, magzatának csontvázát a budapesti Mátyás-templom altemplomában lévő kriptában megőrizték. Az ötödik sírban fakoporsó nyomait és egy zúzott csontváz töredékét találták. (A sírok számozása a felfedezésük sorrendjében történt.)

Az 1. és 2. sírban nyugvó személyek azonosságát felfedezéskor egybehangozón *Antiochiai Annak királynőként és III. Béla királyként határozták meg*, amelyet azóta még további három független vizsgálat is megerősített, és a tudományos közvélemény ma is elfogad.

A harmadik kőbéleléses sírban lévő csontvázon Y-STR (Y-chromosome short tandem repeat) és A-STR (autosomal short tandem

repeat) marker vizsgálatokat és mitokondriális DNA (mtDNA) haplosoport meghatározás is történt. A genetikai vizsgálatok eredményeként *II. Géza királyt, III. Béla király édesapját tudtuk azonosítani.*

A negyedik sírban nyugvó, várandósan elhunyt nő azonosításánál a sír keletkezési ideje előtt, a XII. században élt női királyi családtagokat soroljuk fel, és figyelembe vesszük a korabeli temetkezési szokásokat is (a közeli rokonokat egymás közelébe temették). (1) Kijevi Predszláva Álmos, Árpád-házi herceg felesége, halálakor lehet magzata. (2) Szicíliai Felicia, Könyves Kálmán első felesége, halálakor lehet magzata, de a mellé eltemetett erősen töredezett csontváz nem lehet Könyves Kálmán királyé. (3) Kijevi Eufémia, Könyves Kálmán második felesége. Kálmán király házasságtörésen érte és hazaküldte Kijevbe, ahol megszülte Borisz nevű fiát és ott is halt meg. (4) Szerbiai Ilona, II. Béla felesége, később halt meg mint férje, halálakor nem lehetett magzata. (5) Antiochiai Anna, III. Béla felesége, az 1. számú sírban volt eltemetve. (6) Kijevi Eufrozina, II. Géza felesége, III. Béla édesanyja, 63 éves korában Jeruzsálemben hunyt el, halálakor nem lehetett magzata.

Kiegészítettük a fenti megfontolásokat a szóba jöhető személyek régészeti, történelmi adataival, valamint a haláluk lehetséges időpontjával. Mindezek alapján a 4. sír halottja csak *kijevi Predszláva hercegnő, Álmos Árpád-házi herceg felesége lehet.* A közvetlenül a 4. sír mellett lévő, az erősen töredezett csontvázat rejtő sír, téglafalú volt, a csontvázat pedig fakoporsóba temették. Ez a sírlelet Álmos herceg halála és csontvázának hosszú hanyattatása ismeretében jól megmagyarázható. Alább fogjuk ismertetni azt a felismerést, hogy a magzat LCT génjének rs4988235 jelzésű helyén laktóztoleranciát okozó C>T SNP található, ami az Árpádokban fordul elő és ezt a mutációt édesapjától Álmos hercegtől örökölte.

III. Béla és Antiochiai Anna többszörös vizsgálattal megerősített azonosítását a közelmúltban **Tóth Endre** régész *nem tartotta megalapozottnak, és III. Béla király és Anna királyné helyett Könyves Kálmánt és első feleségét, szicíliai Feliciát valószínűsítette az 1. és 2. számú sír halottjaként. Véleményét a sírleletek értékelésére alapozta. Az egyik ilyen tárgy a 2. sírban talált kereszt volt, amelyet Tóth Endre körmeneti keresztnek minősített. A másik tárgy a mellkereszt (enkolpion) volt, amelyet Tóth Endre dél-itáliai-szicíliai eredetűnek tartott, és Antiochiai Anna szirénköves gyűrűjének bizánci eredetét is vitatta. Ezeket az érveket Szabados György történész és Hutai Gábor, a Nemzeti Múzeum restaurátora tételesen cáfolta.*

Tóth Endre állításának kétségbevonhatatlan cáfolatát Dr. Kásler Miklós szolgáltatta, mert fej-nyak sebészi képzettsége révén nagyon jól ismerte Könyves Kálmán fülbetegségét és annak szövődményeit, ezért megkérte Dr. Gödény Mária radiológust, hogy készítsen felvételeket a 2. sírban lévő király koponyájáról. A képes krónikából tudjuk, hogy Könyves Kálmán halálát a középfülre és a rostacsontokra is ráterjedő gennyes gyulladás okozta, ami nagy fájdalommal, állandó fülfolyással és csontpusztulással járt. A sorozat-CT felvételek alapján készült háromdimenziós koponya rekonstrukciós képeken semmiféle csont destrukció nem volt, mint amilyen a gennyes középfül gyulladásban szenvedő betegek koponyafelvételén mindig megtalálható. A 2. sírban nyugvó férfi tehát nem lehet Könyves Kálmán, ahogyan Tóth Endre régész állítja, hanem az egybehangzó szakértői vélemények és az összegyűjtött ellenérvek alapján állíthatjuk, hogy az Érdy János által 1848-ban feltárt 2. számú sírban *III. Béla király*, a mellette lévő 1. számú sírban Antiochiai Anna, III. Béla felesége nyugodott.

III. Béla király fenotípusos jellegzetességeinek és Kijevi Predszláva magzatának genetikai vizsgálata

III. Béla haj-, szem- és bőrszínének genetikai meghatározását és a székesfehérvári királyi bazilika déli oldalhajójában lévő ötös sírcsoport 4. számú sírjában nyugvó várandósan elhunyt nő magzatának laktóz tolerancia vizsgálatát végeztük el. Saját, valamint Wang és mtsai (2021) eredményei azt mutatják, hogy III. Béla király világos bőrű, kék vagy zöld szemű volt, világos színű hajjal, ahogyan a Képes Krónikában is ábrázolva van. Nagy valószínűséggel a többi Árpád-házi király is hasonló megjelenésű lehetett.

A magzatának laktóztolerancia vizsgálata két párhuzamos DNS mintában PCR és olvadáspont analízis segítségével történt, ami az LCT gén heterozigóta C>T mutációját, következésképpen a magzat laktóz toleranciáját mutatta ki. Wang és mtsai (2021) III. Béla LCT génjében találták meg az rs4988235 SNV-t, ami megerősíti azt a feltevést, hogy az Árpádok a C/T heterozigóta laktóztoleráns embercsoportba tartoztak.

Vizsgáltuk a Thermo Fisher Science (USA) cég által kifejlesztett Oncomin Focus FC hotspot mutációkat tartalmazó SNP adatbázis segítségével III. Béla király teljes genom DNS mintájában lévő SNV-eket. A komputeres összehasonlítás mindössze a DNS-lánc 43614996 bázis pozíciójában a RET onkgénben talált egy C>T SNV-t, amely szerepelt az ismert SNP adatbázisokban és ezért betegséghajlamosító funkciót tudunk hozzárendelni. A RET gén daganatkozó hatásának klinikai értékelése szerint a mutáció „benignus” kategóriába sorolható, sejtfelszíni fehérjét kódol, jelátalakító hatású a sejtnövekedés és differenciáció folyamatában, és mutációi multiplex en-

dokrin neoplázia (MEN) IIA és IIB típusa, Hirschsprung betegség (ganglionhiányos megacolon) és medulláris pajzsmirigy carcinoma betegségekkel társulhatnak. Összesen 104 átvizsgált, a RET mutációval foglalkozó jelentős nemzetközi publikáció közül mindössze egy közleményben találtunk adatot III. Béla RET génjének mutációjával azonos génelváltozás betegség-hajlamosító viselkedésére. Wang és munkatársai (2020) közleményükben összesen 502 Hirschsprung betegségben szenvedő személyt vizsgáltak és szignifikáns összefüggést találtak a RET mutációt hordozó betegek és a ganglionhiányos megacolon betegségben szenvedők között. Ezen a betegcsoporton belül olyan 104 beteg is volt, akiknek a RET génjében a III. Bélában megfigyelt rs17028 helyen C>T tranzíció fordult elő, amely szignifikáns összefüggést mutatott a Hirschsprung betegség hajlammal. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a betegség biztosan ki is alakul. Végző értékelésünk az, hogy a bemutatott betegség-hajam vizsgálat kezdeti lépése lehet az archeogenetikai patológia új irányzatának, amelyet mások más betegség-hajlamosító adatbázisok összeállításával fejleszthetnek tovább.

A székesfehérvári Szent István-i bazilika

A Szent István-i bazilika alaprajzának megszerkesztésénél Henszmann Imre 1864-es és 1874-es ásatási leírását vettük figyelembe, amelyet további adatokkal is kiegészítettünk. Az összes adatot gondosan mérlegeltük, egymással is összevetettük és ezt követően szerkesztettük meg a Szent István-i bazilika eddigi legpontosabb alaprajzát, amelyen a Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak sírjainak helyét és a benne nyugvó személyek jelenlegi azonosítását

is feltüntették. Az alaprajzon bemutatott sírok elrendezése megegyezik a székesfehérvári királyi bazilika helyén kialakított romkert légi felvételén látható elrendezéssel. A felvételen Szent István eredeti sírja és a sír fölé emelt kápolna félkör alakú apszisának részlete is látható. Szent Imre sírjának helye a déli oldalhajót a középhajótól elválasztó pillérsor belső oldalán található.

A bazilika középhajójában talált női és a déli oldalhajóban talált két férfi sír halottjának azonosítása

Henszlmann Imre 1864. évi ásatásairól szóló részletes leírásában Szent István sírja melletti női sírről és arról a „kőhídon” túl lévő két férfi csontvázról tesz említést, amelyeket jelenleg a Mátyás templom altemplomában őriznek. A női és a két férfi sír feltárásáról részletes összefoglalást is adott. Ebben olvashatjuk, hogy a női sír feltárásakor előbb elszórt gyermekcsontokat, utóbb jobb medencecsontot és ágyékcsigolyát találtak. A gyermekcsontok jelezték, hogy a sír Szent István családjának fenntartott temetkezési helyen volt. A sírgödörben a medencecsontot, a combcsontok felső részét, valamint a csontváz felső részeit megtalálták a kar és kéz csontokkal együtt érintetlenül, abban a pozícióban, ahogy elporladtak, de a bal lábszárcsont, a lábfej- és ujjak csontjai hiányoztak. Henszlmann a sírban női ruhát összefogó övcsatot, „horgocskát” és „karikácskát” is talált. A hiányzó alsóvégtag csontok sokkal korábban, Szent István sírjának felnyitásakor kerültek eltávolításra, amikor a mellette lévő női sír végébe beleástak.

Henszlmann az 1862-es ásatásiról szóló könyvében a női sírt a „kőhídon” túl, a déli hajóban talált két férfi sírral közel egykorúnak

írja le. A női csontváz azonosításánál nagyon fontos az esetlegesen szóba jöhető személyek ismerete. Ezek felsorolása a következő: (1) Gizella, Szent István felesége, Passauban halt meg és ott is temették el. (2) Sarolt, Géza nagyfejedelem felesége, gyermekei Szent István, Árpád-házi Judit, Árpád-házi Ilona és Sarolta, Szent István legfiatalabb testvére. Sarolt 58 éves korában 1008-ban halt meg és Székesfehérváron temették el, sírja ismeretlen. (3) Árpád-házi Judit, Vitéz Boleslav lengyel fejedelem, majd Gavril Radomir bolgár trónörökös felesége. Halálának helye és sírja ismeretlen. (4) Árpád-házi Ilona (Grimelda of Hungary), Orseolo Ottó velencei dózse felesége, 1026-ban 38 éves korában Székesfehérváron temették el. (5) Sarolta, Szent István legfiatalabb húga, Aba Sámuel felesége. Férje halálakor még élt, 53 éves kora után halt meg, sírja ismeretlen. A Henszlmann Imre által a templombelsőben feltár sírban talált női csontváz antropológiai életkorát felfedezésekor 35-41 évre becsülték, ezt és a sír helyét is figyelembe véve, abban a legnagyobb valószínűséggel *Szent István középső lánytestvére Árpád-házi Ilona* nyugodott.

A továbbiakban az volt a kérdés, hogy, a Szent István sírja melletti női sír halottja azonos-e a Mátyás-templomban őrzött II/109 jelzésű csontvázzal? A II/109-es váz és Árpád-házi Ilona azonossága mellett felsorakoztatott érvek között szerepel a II/109-es jelzésű sír helye, keletkezési ideje és sírleletei, a II/109-es nő antropológiai életkora és csontvázának állapota feltáráskor, végül mtDNS adatai, valamint az A-STR marker vizsgálatok alapján rokonsági kapcsolatainak feltárására.

A felsorolt adatokból levonható konklúzió valóságtartalmát szükségesnek láttuk minél jobban megerősíteni. Egy adatsorból levonható konklúzió bizonyító erejének a valósághoz nagyon közelálló

meghatározására a svéd Nordgaard és mtsai (2012) egy likelihood statisztikára alapozott értékelési skálát dolgoztak ki, ami +4-től -4-ik szintig terjed és írásos értékelést is tartalmaz, ami a valósághoz szintén nagyon közel álló megállapítást fogalmaz meg. Ezen a skálán annak valószínűsége, hogy a II/109-es jelzésű női csontváz Árpád-házi Ilona lenne, a +2. szintre sorolható be, amelynek megfelelő értékelés szerint egy másfajta alternatív hipotézis is igaz lehet, (vagyis a II/109-es női csontváz nem Árpád-házi Ilona csontváza), de ez az eshetőség nagyon valószínűtlen. Mindezek alapján az a végső következtetésünk, hogy *a II/109-es jelzésű csontváz Árpád-házi Ilona csontváznak felelhet meg*, de kisebb valószínűséggel ez a feltevés nem állja meg a helyét.

A női sír közelében lévő II/53-as és II/54-es jelzésű férfi csontvázak az A-STR marker vizsgálatok alapján nem Árpád-házi rokonok, hanem magas rangú kapcsolattartó vagy közvetítő személyek lehetnek Bizánc, illetve az ázsiai népek és Szent István között.

Végül megjegyezzük, hogy a kutatások ezek után sem zárulnak le, hiszen olyan magyar királyok azonosítására is látunk lehetőséget, amelyek csontvázát nem a Mátyás-templomban helyezték el, de egyeseket közülük Székesfehérváron őriznek. A genetikai genealógiának, új problémákra való alkalmazására is van lehetőség, pl. további archaikus csontokból izolált DNS mintákban betegségokozó mutációk vizsgálata. Mindezek segítségével nem várt új ismeretekkel gazdagíthatjuk a büszke Magyar Nemzet történetét.

SUMMARY

The foreword to our book gives an insight into the process of rethinking the history of the last 4500 years of our history, and especially of the Árpád period which has led to the start of new historical, archaeological, and genetic studies, the results of which are expected to lead to further findings.

This book covers our joint work since 2019 on the Árpád-period skeletons from the Virgin Mary Provost Church of Székesfehérvár and Matthias Church. One important aim was to present the evolutionary history of the skeletons preserved here from the beginning to the present day, using the new discipline of genetics and genetic genealogy. We also aimed to report on data that had been generated previously, but for some reason had not yet published, and on new research results that have been achieved since. Previous but unpublished data include model experiments to sample the bones and establish the conditions for the genetic techniques to be used, as well as genome sequencing data from seven Árpád-period skeletons, which were necessary to construct phylogenetic trees. Among the more recent studies are the investigation of the tumour-causing genetic diseases of King Béla III, and the determination of the eye, skin, and hair colour of Béla III and indirectly of the Árpáds. We investigated the lactose tolerance and the time course of its development in the foetus of Predslava of Kyiv, who died during childbirth and was buried in an Árpád-era tomb. We have determined the location and probable skeleton of St Stephen's sister, Ilona of the House of Árpád. Here we mention the drawing up of the floor plan of St Stephen Basilica, together with the positioning of the skeletons of Matthias Church.

The papal envoy, Archbishop Peter of Lombardy has been identified as the deceased of tomb I/H6. We have probable names of the dead and their presumed role in other tombs, but we have not been able to identify them. We also show, as an edification, the criticisms we received at the beginning, which ultimately cast doubt on our ability to do the job we had set out to do.

Criticisms of the planned genetic tests

Critical comments were received from several sides after the launch of the genetic testing was made public. The main criticism came from the Institute for Judicial Expertise and Research (JESR), which was commissioned by the then government in 2014. Since radiocarbon dating was also planned, the critical comments also covered this area. The most important observation of the expert opinion is quoted verbatim: “The project’s main document does not define what kind of human genome sequence is being targeted. It is almost impossible to determine the complete human genome sequence (nuclear DNA) from a nearly 1000-year-old bone, as they are likely to be fragmented or missing.” ... “In the professional opinion of the JESR, the basic concepts and rules of inheritance have not been applied correctly by those involved in the description of the project and need to be significantly revised.”

Model experiments to determine the conditions for sampling techniques from archaic bones and the quality of isolated DNA

The model experiments were conducted using the skeleton SZFV Ke 79 found on 23rd July 2006 outside the royal basilica of Székesfehérvár. The bones excised were: teeth, metacarpal bone, bone plate excised from the epicondyle of the femur and the middle part of the femur, metatarsal bone, vertebral body. The excised bone fragments were placed in a 50 ml sterile plastic tube, appropriately labelled and weighed on an analytical balance. Sections of the skeletal specimens were pulverized in a specially designed vortex mill and DNA was isolated from the resulting bone fragments using the QIAamp® DNA Investigator Kit. DNA isolated from these bones has been shown to be suitable for PCR or NGS (New Generation Sequencing). Defining the conditions for sampling from cadaveric bones has subsequently proved very useful, as it was the only way to obtain DNA templates from II/52, II/109 and skeletons of infants.

The emergence of humanity – Summary based on expert's literature

In this chapter, we summarise the general evolution of humankind as we know it today, based on literature, in order to provide a model for the genealogy of the skeletons preserved in the Matthias Church. The first cavemen appeared 270 000 years ago in Central Africa (haplogroup AF6) with several types of humans coexisting, each carrying a specific DNA mutation in a particular region of the Y

chromosome, but only one type of human, Homo Sapiens survived. Within one group of people (A1b), a single man who lived in Central Africa 60–90 000 years ago had a mutation in his Y-chromosome DNA region, marked P108, which is present in all of his descendants, i.e., all males alive today. He was our forefather, Adam, and in his time there were many other men, but their descendants have died out. With our current knowledge, we have also been able to construct a specific genealogical trajectory that shows the evolution of humanity from the appearance of cavemen and Adam to the Árpáds.

Genealogy of the skeletons found in the Matthias Church

The skeletons found during excavations in the royal basilica of Székesfehérvár and preserved in the Matthias Church, and whose genealogy has been mapped are as follows: King Béla III, II/52 (King Géza II), II/53, II/54, II/55, I/3G5, I/4H6 (Archbishop Peter of Lombardy, papal envoy).

The common phylogenetic tree of the skeleton II/52 (Géza II) and Béla III was constructed by indicating a haplotype group typical of different time points in the evolutionary process. The haplogroup of the skeleton marked Hun/3, found in a 5th century tomb in Árpás-Szérűskert/1 cemetery; skeleton MM227 from the 238–630-year-old tomb in the Avar cemetery of Makó-Mikócs/218-227; and the skeleton MM227 from the Dunavecse-Kovacsos/701. DK701, also found in a tomb of 630–650 or 660 years old in an Avar cemetery was fully identical to the common haplotype group of Géza II and Béla III, which haplogroup can be traced back to 4600–4300 years ago.

Finally, it should be mentioned that the skeleton from the occupation period 895 to mid-10th century in Karos cemetery II/61, buried in tomb K2/61, presumably belonging to the Hungarian ethnic group, had a haplotype group identical to the above. *These data show that the ancestors of the Árpáds, and not of certain Hungarian ethnic groups belonging to the Árpáds, had common Hun-Avar-Hungarian ancestors.*

The individual's haplogroup marked as II/53 DE-M168 was separated in Africa 65 000 years ago from the population that later became the haplogroup of the Árpáds. Some of the people of the E haplogroup reached Europe via Asia and are common in the Balkans, especially in Greece, the territory of the Byzantine Empire.

The skeleton marked II/54 belongs to the R1-M173 haplogroup, which appeared 22–25 000 years ago, and includes the ancestors of the Árpáds. The common haplotype group R1a1a1-M417 appeared within the ethnic group 7300–5800 years ago, after which the ancestors of the Árpáds and the II/54 skeleton separated.

The haplogroup of the ancestor of I/3G5 appeared in Africa 68 900 years before, migrated to Asia 50000 years ago, where it evolved into several groups of people, eventually reaching Europe. The haplogroup JI-M429 of the ancestors of the I/3G5 person separated 38 500 years ago from the ethnic group that later became the main haplogroup of the Árpáds. Different mutations may have occurred in individuals of the group over time, and 1000 years ago, only one human, only one ancestor of the I/3G5 individual developed the SNP (Single Nucleotide Polymorphism).

The ancestors of the skeleton I/4H6 (found in the stone-lined tomb H of the northern side aisle during Imre Henszlmann's

excavations in 1874) were separated from the ancestors of the Árpáds some 21 000–23 000 years before they appeared in Europe. The tomb marked II/55 was located in the southern nave of the royal basilica of Székesfehérvár, but at an unspecified location and depth. The haplogroups of both individuals are completely identical except for the last subgroup, so their phylogenetic evolutionary trajectories are remarkably similar. Their population is specifically present in the northern regions of Italy, where they account for three quarters of the population, but they are also found in countries whose populations are generally of Roman or at least Italian origin. An earlier palaeopathological examination of the skeleton marked I/4H6 confirmed that he was a priest of Italian origin who died in the middle decades of the 12th century and was buried in a royal tomb in the interior of the royal basilica of Székesfehérvár. Putting together the available historical data, it is likely that the papal envoy (*legatus a latere*), Archbishop Peter of Lombardy was buried in tomb H. The individual marked as II/55 is a distant relative of the person buried in tomb I/4H6, born 400 years later, who may have been a papal *legatus missus* in Hungary.

The ancestors of the Árpáds and some Hungarian ethnic groups not belonging to the Árpáds had common Hun-Avar-Hungarian ancestry dating back more than 4400 years. In the same way, all the skeletons marked II/53, II/54, II/55, I/3G5 and I/4H6 preserved in the Matthias Church had common ancestors from 4600–4300 years ago with some groups of Huns and Hungarians conquering the Carpathian Basin.

The individuals of the group of five tombs in the southern nave of the royal basilica of Székesfehérvár

During the excavations of December 1848, János Érdy uncovered a total of five tombs in the southern side aisle of the royal basilica of Székesfehérvár. The woman discovered in the first tomb was the queen. The man discovered in the second tomb was the king. The third tomb, 40 cm deeper, contained the skeleton of a man over 30 years old (later marked II/52). The fourth tomb concealed a woman aged 20–30 years, buried in a wooden coffin with the skeleton of a 7–8-month-old foetus found in the left side of her pelvis, indicating that she died pregnant. The female skeleton has since been lost but the skeleton of her foetus has been preserved in a crypt in the Matthias Church in Budapest. In the fifth tomb traces of a wooden spindle and a fragment of a crushed skeleton were found. (The tombs are numbered in their order of discovery.)

The identities of the individuals in Tombs 1 and 2 were unanimously established at the time of discovery as Queen Anna of Antioch and King Béla III, which has since been confirmed by three further independent investigations and is still accepted by the scientific community.

The skeleton from the third stone-lined tomb was subjected to Y-STR (Y-chromosome short tandem repeat) and A-STR (autosomal short tandem repeat) marker analysis and mitochondrial DNA (mtDNA) haplotype determination. As a result of genetic testing, we were able to identify King Géza II, the father of King Béla III.

When identifying the woman who died pregnant in the fourth tomb, we listed the female members of the royal family who lived

before the tomb was created in the 12th century, and we also consider the burial customs of the time (close relatives were buried close to each other). (1) Wife of Álmos, Prince of the House of Árpád, Predslava of Kyiv, she could have been pregnant at the time of her death. (2) Felicia of Sicily, the first wife of King Kálmán the Learned, she could have been pregnant at the time of her death, but the highly fragmented skeleton buried with her cannot be that of King Kálmán the Learned. (3) Euphemia of Kyiv, second wife of King Kálmán the Learned. King Kálmán found her in adultery and sent her home to Kyiv where she gave birth to a son, Boris, and died there. (4) Ilona of Serbia, wife of Béla II, died later than her husband, she could not have been pregnant at the time of her death. (5) Anna of Antioch, the wife of Béla III, was buried in tomb 1. (6) Euphrosyne of Kyiv, wife of Géza II, mother of Béla III, died in Jerusalem at the age of 63, she could not have been pregnant at the time of her death.

We have supplemented the above considerations with archaeological and historical data on the individuals concerned, as well as their possible dates of death. Based on all this, the deceased of the 4th tomb can only be Princess Predslava of Kyiv, wife of Prince Álmos of the House of Árpád. The tomb immediately adjacent to tomb 4, which concealed the heavily fragmented skeleton, had a brick wall and the skeleton was buried in a wooden coffin. This tomb is well explained by the death of Prince Álmos and the extended period of decomposition of his skeleton. We will describe below the finding that the foetal LCT gene rs4988235 containing a C>T SNP causing lactose tolerance, which occurs in the Árpáds and the foetus inherited it from his father, Prince Álmos.

The identification of Béla III and Anna of Antioch confirmed by multiple examinations, was recently considered unfounded by archaeologist Endre Tóth who, instead of King Béla III and Queen Anna, suggested that King Kálmán the Learned and his first wife, Felicia of Sicily were the ones who were most likely found in tomb 1 and 2. He based his opinion on the evaluation of the tombs. One of these objects was the cross found in tomb 2, which Endre Tóth classified as a procession cross. The other object was the chest cross (engolpion), which Endre Tóth considered to be of southern Italian-Sicilian origin, and he also disputed the Byzantine origin of the siren stone ring of Anna of Antioch. These arguments were refuted in detail by György Szabados, historian, and Gábor Hutai, conservator of the National Museum of Hungary.

The indisputable refutation of Endre Tóth's claim was provided by Dr. Miklós Kásler, who, because of his training as a head and neck surgeon, was remarkably familiar with King Kálmán the Learned's ear disease and its complications, and therefore asked radiologist Dr. Mária Gödény to take pictures of the skull of the king in tomb 2. We know from the *Chronicum Pictum* that the death of King Kálmán the Learned was caused by a pus-filled inflammation of the middle ear and the cartilage bones, which resulted in great pain, constant ear discharge and bone destruction. The three-dimensional skull reconstruction images from the serial CT scans did not show any bone destruction, as such is always found in the skull scans of patients with suppurative otitis media. Therefore, the man buried in tomb 2 cannot be King Kálmán the Learned as the archaeologist Endre Tóth claims, but based on the unanimous opinions of experts and the counter-arguments collected, we can say that King Béla III

was buried in tomb 2, excavated by János Érdy in 1848, and Anna of Antioch, wife of Béla III, was buried in tomb 1 next to it.

Genetic study of the phenotypic characteristics of King Béla III and the foetus of Predslava of Kyiv

The genetic determination of the hair, eye, and skin colour of Béla III and the lactose tolerance of the foetus of a pregnant deceased woman in tomb 4 (a group of tombs consisting of 5) in the southern side aisle of the royal basilica of Székesfehérvár were performed. My own results and those of Wang et al. (2021) show that King Béla III was fair skinned with blue or green eyes and light-coloured hair as depicted in the *Chronicum Pictum*. It is highly probable that the other kings of the Árpád dynasty had a similar appearance.

Lactose tolerance in the foetus was evaluated in two parallel DNA samples by PCR and melting point analysis, which revealed a heterozygous C>T mutation in the LCT gene and consequently foetal lactose tolerance. Wang et al. (2021) found rs4988235 SNV in the LCT gene of Béla III, which supports the hypothesis that the Árpáds belonged to the C/T heterozygous lactose tolerant group.

We examined SNPs in the whole genome DNA sample of King Béla III using the Oncomin Focus FC hotspot mutation SNP database developed by Thermo Fisher Science (USA). The computer comparison only found a C>T SNV at base position 43614996 in the RET oncogene of the DNA chain, which was included in known SNP databases and therefore could be assigned a disease-causing function. The clinical evaluation of the tumorigenicity of the RET gene suggests that the mutation is “benign”, encodes a cell surface

protein, has a signalling effect on cell growth and differentiation, and mutations may be associated with multiple endocrine neoplasia (MEN) types IIA and IIB, Hirschsprung's disease (ganglion-deficient megacolon) and medullary thyroid carcinoma. Out of a total of 104 major international publications on RET mutations that were reviewed, only one publication found data on the disease-causing behaviour of a gene variant identical to the mutation in the RET gene of Béla III. Wang and colleagues (2020) studied a total of 502 individuals with Hirschsprung's disease and found a significant association between patients carrying the RET mutation and those with ganglion deficiency megacolon disease. Within this group of patients, there were 104 patients who had a C>T transition in the RET gene at the rs17028 locus (just as Béla III), which showed a significant association with Hirschsprung's disease aptitude. However, this does not mean that the disease is certain to develop. Our final assessment is that the disease propensity study presented here may be a first step in a new direction in archaeogenetic pathology, which others may develop further by compiling other disease propensity databases.

The St Stephen Basilica in Székesfehérvár

The floor plan of St. Stephen Basilica was based on the excavation descriptions of Imre Henszlmann from 1864 and 1874, supplemented with additional data. All the data was carefully weighed and compared, and then the most accurate floor plan of St Stephen Basilica was drawn up, showing the location of the Árpád-era skeletons in the church and the current identification of the people buried there. The layout of the tombs shown on the plan

corresponds to the layout shown on the aerial photograph of the ruin garden on the site of the royal basilica of Székesfehérvár. The photograph shows the original tomb of St Stephen and part of the semi-circular apse of the chapel built over the tomb. The tomb of St Imre is located on the inner side of the row of pillars separating the south aisle from the nave.

Identification of the skeletons of the female tomb found in the central nave of the basilica and the two male tombs found in the south aisle

In his detailed description of his excavations in 1864, Imre Henszlmann mentions a female tomb next to the tomb of St Stephen and two male skeletons beyond the “stone bridge”, which are now preserved in the lower church of Matthias Church. He also gave a detailed summary of the excavation of the female and two male tombs. It says that when the female tomb was excavated, first scattered child bones were found, and later a right pelvic bone and a lumbar vertebra. The children’s bones indicated that the tomb was in a burial place reserved for the family of St Stephen. In the burial pit, the pelvic bone, the upper part of the femur and the upper parts of the skeleton were found with the arm and hand bones intact, in the position in which they had decomposed, but the left tibia, the bones of the foot and fingers were missing. In the tomb, Henszlmann also found a belt buckle, a “hook” and a “hoop” holding a woman’s dress together. The missing lower limb bones were removed much earlier when the tomb of St Stephen was opened and the end of the female tomb next to it was dug into.

In his book on the 1862 excavations, Henszlmann describes the female tomb as being close in age to the two male tombs found in the south nave, beyond the “stone bridge”. When identifying the female skeleton, it is particularly important to know who could be considered. These individuals are listed here: (1) Gizella, wife of St Stephen, died and was buried in Passau. (2) Sarolt, wife of Grand Prince Géza, her children are Saint Stephen, Judit of the House of Árpád, Ilona of the House of Árpád and Sarolta, the youngest sister of Saint Stephen. Sarolt died in 1008 at the age of 58 and was buried in Székesfehérvár, her tomb is unknown. (3) Judit of the House of Árpád, wife of the Polish prince Vitéz Boleslav and later wife of the Prince to the Bulgarian throne, Gavril Radomir. Place of death and tomb unknown. (4) Ilona of the House of Árpád (Grimelda of Hungary), wife of Otto Orseolo (Doge of Venice), was buried in 1026 at the age of 38 in Székesfehérvár. (5) Sarolta, the youngest sister of St Stephen, wife of Samuel Aba. She was alive at the time of her husband’s death, died after the age of 53, her tomb is unknown.

The anthropological age of the female skeleton found by Imre Henszlmann in the tomb excavated in the interior of the church was estimated at 35–41 years at the time of its discovery, and considering this and the location of the tomb, it was most likely the middle sister of St Stephen, Ilona of the House of Árpád.

The next question was: is the woman in the tomb of St Stephen the same as the skeleton marked II/109 in the Matthias Church? The arguments put forward for the identity of skeleton II/109 and Ilona of the House of Árpád include the location, date of origin and tomb findings of tomb II/109, the anthropological age of woman II/109 and the condition of her skeleton at the time of excavation,

and finally mtDNA data and A-STR marker studies to establish her relationship.

We felt it necessary to confirm – as much as it is possible – the veracity of the conclusions that can be drawn from the above data. To determine the strength of evidence for an inference from a data set, Nordgaard et al. (2012) from Sweden developed a likelihood statistics-based rating scale ranging from +4 to -4, which also includes a written evaluation, that describes the likelihood of a finding to be valid. On this scale, the probability of the female skeleton marked II/109 being Ilona of the House of Árpád can be placed at level +2, which, when properly evaluated, could allow for an alternative hypothesis (i.e., the female skeleton II/109 is not Ilona of the House of Árpád), but this is highly unlikely. Our conclusion is that the skeleton marked II/109 may be the skeleton of Ilona of the House of Árpád, and it is less likely that this hypothesis is not correct.

The male skeletons marked II/53 and II/54 near the female tomb were not related to the Árpád family but may have been high-ranking contacts or intermediaries between Byzantium and the Asian peoples and St Stephen, according to the A-STR marker tests.

Finally, it should be noted that the research does not end here, since we also see the possibility of identifying Hungarian kings whose skeletons were not buried in the Matthias Church, but some of them are preserved in Székesfehérvár. There is also the potential to apply genetic genealogy through new, identifiable problems, e.g., the study of disease-causing mutations in additional DNA samples isolated from archaic bones. With all this we can enrich the history of the proud Hungarian Nation with new knowledge, we did not expect to uncover.

IDENTIFICATION LIST OF THE SKELETONS PRESERVED IN MATTHIAS CHURCH

The individuals of the group of five tombs in the southern nave of the royal basilica of Székesfehérvár

Tomb 1: Anna of Antioch, wife of King Béla III

Tomb 2: King Béla III

Tomb 3: skeleton II/52, King Géza II

Tomb 4: Predslava of Kyiv and her daughter (foetus)

Tomb 5: Most likely Prince Álmos of the House of Árpád, husband to Predslava of Kyiv found in Tomb 4.

Skeleton of the woman from the tomb found in the church interior of the Virgin Mary Provostship of Székesfehérvár

Skeleton II/109: Possibly Ilona of the House of Árpád, sister of St Stephen.

Skeletons of two men found in the eastern end of the south aisle

Skeleton II/53: He may have been a high-ranking envoy between Byzantium and St Stephen.

Skeleton II/54: He came to Székesfehérvár from the East and may have been an envoy or mediator between the Asian peoples and St Stephen.

Skeletons of the male tombs found in the north side aisle

Skeleton I/3 G5: Not related to the House of Árpád, may have been a

mediator between some of the Asian peoples and the Árpáds.

Skeleton I/4 H6: Probably Archbishop Peter of Lombardy, legatus a latere.

Skeleton of a man buried in an undisclosed location inside the basilica

Skeleton II/55: Most likely a legatus missus.

UTÓSZÓ

KÁSLER MIKLÓS, SZENTIRMAY ZOLTÁN

Amikor 2014-ben III. Béla és Antiochiai Anna Mátyás-templomban lévő szarkofágját kinyitottuk és a csontvázakból mintát vettünk, ezzel megkezdődhetett a Mátyás-templomban őrzött többi Árpád-kori csontváz vizsgálata is. Rögtön nagyszámú kritikát kaptunk, amelyeket az *Első fejezetben* részleteztünk. Ezeket a kritikákat megértően fogadtuk, de arra ösztönzött bennünket, hogy a lehető legpontosabb, legmegbízhatóbb adatokkal támasszuk alá eredményeinket. Mindezek alapján erősen bíztunk abban, hogy fő célkitűzésünket elérjük, vagyis a Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak legtöbbször pontosan, vagy legalább valamilyen szinten azonosítani tudjuk.

A 2020–2021-ben lezajlott kutatás fontos eredménye II. Géza király azonosítása, Árpád-házi Ilona, Szent István középső lánytestvére sírjának meghatározása és csontvázának valószínűsítése a Mátyás-templomban őrzött csontvázak között. Jelentős eredmény Lombardiai Péter bíboros pápai küldött csontvázának azonosítása is. Azt várjuk, hogy a későbbi kutatások ezeket az adatokat megerősítik. Mindezek az eredmények mégis megmutatták, hogy a vizsgálatok összes körülményeit figyelembe véve az Országos Onkológiai Intézet helyszíne nem volt rossz választás, mert munkatársai hozzájárultak az archeogenetika fejlődéséhez.

Részünkről teljesen újszerű vizsgálati irány volt III. Béla teljes DNS szekvenciájában (genomjában) betegséghajlamosító mutációkat ke-

resni. Ezek a kezdeti próbálkozások mások által is biztosan továbbfejleszthetők akár más adatbázisok, akár más archaikus csontvázak irányába, megalapozván egy merőben új archeogenetikai irányzatot, amelynek új nevére tett javaslatunk az *archeogenetikai patológia*. Az egész projekt legfontosabb eredménye mégis az, hogy elősegítette a magyar történelem egyik legfényesebb korszakának még jobb megismerését, amely jogos büszkeséggel tölthet el bennünket, ma élőket.

A jelenlegi kutatások résztvevői bíznak abban, hogy munkájuk ezzel még mindig nem zárul le, és eredményeik inspirációul szolgálhatnak további kutatásokhoz a téma iránt érdeklődő történészek, régészek, genetikus szakemberek körében, megadván azt a tudományos alapot, amely hozzájárulhat egy Nemzet Panteon megépítéséhez, ahol a már azonosított magyar királyok és családtagjaik maradványai békében nyugodhatnak.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki **Dr. Biczó Piroskának**, a Magyar Nemzeti Múzeum régészének, aki a kéziratot nagyon gondosan átnézte és új adatokkal, valamint értékes kritikai megjegyzéseivel segítette munkánkat.

Köszönjük és hálásak vagyunk kiemelkedő segítségéért a **Magyar-sághkutató Intézet** főigazgatójának **Dr. Horváth-Lugossy Gábornak**, aki lehetővé tette, hogy az intézet genetikai laboratóriumában elvégezhessük a csontminták teljes genom szekvenálását, segítette a kapcsolattartást a könyv társszerzői között, elősegítette az újabb vizsgálatok tudományos folyóiratokban való közlését és mindkét témával kapcsolatos könyv kiadását is megszervezte. Azzal is segítette munkánkat, hogy adott esetben a Magyar Püspöki Karral is informális kapcsolatban volt.

Köszönetet mondunk **Dr. Neparáczki Endre** **genetikusnak** a kézirat többszöri átolvasásáért és építő jellegű, nagyon hasznos kritikai megjegyzéseier

Köszönjük **Dr. Tóth Erika főorvosnak** az OOI Daganatpatológiai Központja Sebészeti és Molekuláris Patológiai Osztálya vezetőjének, hogy az osztályán tárolhattuk a genetikai vizsgálatokra szánt csontmintákat, megteremtette azok biztonságos tárolási lehetőségeit és elősegítette az ott végzett PCR vizsgálatokat. Végül hálás köszönetünket fejezzük ki azért, hogy a vezetése alatt megszerkesztett Oncomine adatbázist rendelkezésünkre bocsátotta, amelyet III. Béla betegség-hajlamosító génelváltozásainak vizsgálatoknál használtunk fel.

Köszönjük **Holczmann Balázs** informatikus úrnak, hogy a könyv témájával összefüggő, ritkán hozzáférhető fontos irodalmat felkutatta és rendelkezésünkre bocsátotta.

GLOSSZÁRIUM

Allél: egy génen belüli ismétlődő egység DNS-bázisszámban kifejezett hossza

Amplifikáció: adott nukleinsav szekvencia megtöbbszöröződése

Annealing: komplementer egyszálú nukleinsav részek összekapcsolódása (a denaturáció ellentéte)

Antisense: az átíródó (sense) nukleinsav-szekvenciával komplementer egyszálú DNS- vagy RNS-szakasz

bp: bázispár, komplementer nukleotid páros

cDNS: specifikus mRNS-templátról fordított átírással előállított komplementer egyszálú DNS

Cloning vector: prokaryota DNS (plazmid), amelybe idegen DNS-t lehet beépíteni élő baktériumba történő bevitel céljából

CT: komputer tomográf, a radiológiai képalkotás egyik módszere

Degenerált primer: polimeráz láncreakciónál használt rövid nukleinsav szakasz, amelynek nem minden bázisa komplementer azzal a szekvenciával, amelyhez végül is hozzákapcsolódik

Denaturáció: a makromolekulák natív konfigurációjának megszüntetése hő, kémiai vagy egyéb hatásra; DNS esetén ez a két szál szétcsavarodását jelenti

DISH: (Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis) Forestier-betegség, a csigolyaoszlop előtti összekötő szalag elcsontosodása

Downstream: a gén 3'-végét követő pozíció (ellenpárja az upstream)

Exon: a hasadt gének közbeiktatott DNS-szekvenciája, amelyről a végső mRNS-szál íródik át

Fenotípus: egy sejt, szövet vagy szervezet genetikai struktúrájának morfológiai kifejeződése

- Genom:** a sejt (vagy mitochondrium) teljes genetikus állománya
- Gén:** a DNS azon szakasza, amely egy fehérje kódolását és az átírást szabályozását végzi
- Genotípus:** a nukleinsavak által kódolt veleszületett információ
- Haplocsoport:** Az apai Y-STR sorozat etnikai és geográfiai eredete
- Haplotípus:** Az Y-STR markerek alléljainak kombinációja különböző genetikai locusokban
- Heteroduplex:** összekapcsolódott homológ DNS-RNS-szál
- Hibridizáció:** komplementer DNS- vagy RNS-szakaszok összekapcsolódása
- HG19:** humán genom referenciaszekvencia, másképpen egy idealizált emberi nukleinsav szekvencia adatbázis, a genomban talált bázis eltérés (mutáció) ennek segítségével mutatható ki
- Intron:** fehérjét nem kódoló DNS-szakasz a hasadt génben, amely átíródik, de az összeillesztés során eltűnik az mRNS-ből
- Ismétlődő (repetitív) szekvenciák:** a sejt DNS-készletének kb. 30%-a nem kódoló, ismétlődő szekvenciákból áll (tandem repeats, szatellita DNS), amelyek funkciója ismeretlen
- ISOGG:** International Society of Genetic Genealogy, a genetikai fejlődéstörténet nemzetközi társasága
- ISZKI:** Nemzeti Szakértői és Kutató Központ
- Karyotípus:** egy sejt kromoszómális összetétele
- Komplementer:** hidrogén hidakkal specifikusan egymáshoz kapcsolódó bázispárok kétszálú nukleinsavakban
- Konszenzus szekvencia:** Vegyünk egy vírusféleséget, pl. HPV. Az ide tartozó különféle típusú vírusok azonos génjeinek bázissorrendje nem azonos, de rendelkeznek olyan rövidebb-hosszabb nukleinsav szakaszokkal, amelyek a különböző típusokban egymással

megegyeznek. Ezek a konszenzus szekvenciák.

LCT gén: A laktóz tolerancia génje

Lefedettség: Azt mutatja meg, hogy újgenerációs szekvenálás során egy keresett DNS-szekvenciát hány újonnan szintetizált DNS-szál mutathat ki

Locus: egy kromoszómán lévő hely, pozíció

Motif: ismétlődő egység, mintázat

Mismatching: nem megfelelő bázispárok hibás illeszkedése hibridizáció során

MKI: Magyarorsággkutató Intézet

mtDNS: Mitokondriális DNS

Mutáció: a DNS-szekvencia bármely, az éphez viszonyított megváltozása pontmutáció, deléción, transzlokáción stb. következtében

MSY: az Y-kromoszóma férfi specifikus régiója

NCBI: (National Center for Biotechnology Information), adatbázis, a legújabb tudományos, egészségügyi, bioinformatikai és genetikai információt tartalmazza

Nem-kódoló DNS: a sejt DNS készletének több mint 90%-a, amely peptideket vagy strukturális RNS-t nem kódol

NGS: (New Generation Sequencing) újgenerációs szekvenálás, a DNS-bázissorrend jelenlegi legkorszerűbb meghatározási módszere

NRY: az Y-kromoszóma nem rekombinálódó régiója

NRPY: az Y-kromoszóma nem rekombinálódó porciója

Oligonucleotid: rövid, 20–100 bázis hosszú, egyszálú DNS-fragmentum

Olvasási hőmérséklet (T_m): az a hőmérséklet, amelynél a DNS ket-tős spirálja felerészben szétcsavarodott

- OMIM:** a humán gének és genetikai fenotípusaik széleskörű, mérvadó és tömör összefoglalását tartalmazó adatbázis
- OOI:** Országos Onkológiai Intézet
- Open reading frame (ORF):** a codonok egy lefordítható szekvenciája, amelyeket nem szakít meg stop kód, következésképpen egy polipeptidet kódoló rész
- PCR:** Polimeráz láncreakció, a DNS-molekula különböző szegmenseinek megsokszorozására alkalmas in vitro vagy sejten belüli (in situ) eljárás
- Reed:** Az újgenerációs szekvenálás során keletkezett és megjelenített DNS-szekvencia
- p, q:** a kromoszóma rövid (p), valamint hosszú (q) karja
- Plasmid:** kétszálú cirkuláris DNS, amely baktériumokban önálló megsokszorozódásra képes; a DNS klónozására használjuk
- Polimerázok:** enzimek, amelyek a nucleotidok beépülését katalizálják DNS- vagy RNS-lánc 3'-végén a DNS-replikáció vagy az RNS-átíródás során
- Polimorfizmus:** fehérje, DNS- vagy RNS-szekvenciák többféle alternatív megjelenési formái, amelyek a populációban normálisan is jelen vannak
- Pontmutáció:** egy bázis helyettesítése egy másikkal a nukleinsavakban
- Primer:** Rövid, rendszerint 20–30 bázis hosszú, egyszálú DNS-szekvencia, amely komplementer az egyik DNS-szállal. A szabad 3'-OH végen a DNS polimeráz dezoxiribonukleotid láncot kezd el szintetizálni
- Próba:** DNS- vagy RNS-fragmentum, amelyet annak megállapítására használunk, hogy a vizsgált ismeretlen DNS vagy RNS tartalmazza-e a kérdéses komplementer nucleotid szekvenciát

Renaturáció: denaturált DNS azon képessége, hogy visszanyerje a kettős spirál szerkezetét

Reverse transcriptase: a retrovírusok enzime, amely az RNS-templátról fordított átírással cDNS-t készít

rs-szám: egy báziscsere (mutáció) pontos helyét jelöli a egy adott DNS szekvencia helyen (genomban)

Sense: aminosav láncot kódoló nukleinsav-szekvencia

SNP: (Single nucleotide polymorphism). A DNS-szekvencia egy bázist érintő megváltozása egy adott ponton, amely nem jár a fehérjeszerkezet megváltozásával, de megszab bizonyos tulajdonságokat és hajlamosít betegségekre. Előfordulási mintázatát használjuk a haplotípus meghatározásra.

SNV: (Single nucleotide variation) a DNS-ben az éphez viszonyított egy bázispárt érintő eltérés

Soli Deo Gloria: Egyedül Istené a dicsőség

STR: (Short tandem repeat). Rövid ismétlődő (mikroszatellita) szekvencia. Alkalmas egyedi személyazonosítására.

Szubsztitúció: egyik aminosavnak egy másikkal való helyettesítése egy fehérjekódoló helyen (codon-ban)

Tranzíció: egy DNS bázis helyettesítése egy másikkal a DNS vagy RNS szekvencia egy meghatározott helyén, röviden mutáció

Upstream: a DNS 5'-végét megelőző pozíció

VNTR: 10–100 bp hosszú, változó számú tandem ismétlődések

AZ ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A filogenetikai fák szerkesztésének módszere

Ahhoz, hogy valamennyi, a budapesti Mátyás-templomban őrzött férfi csontváz haplocsoportjának népessége Ádámtól az Árpádokig milyen sorrendben és mely időpontokban alakultak ki, figyelembe kellett venni azt a felismerést, hogy egy embercsoport egyes egyedekben az idők folyamán csak rájuk jellemző Y-kromoszóma mutációk jelenhettek meg, a mutációt hordozó egyedek kisebb alcsoportot hozhattak létre és a csoporttal együtt tovább öröklődhettek. Néha az öröklődés nem folytatódott tovább és a csoport megszűnt (Karafet et al, 2008). Ezeket a mutációkat az egyes vizsgálok különböző időpontokban, különböző helyeken fedezték fel és saját kódjukkal nevezték el. Az is előfordult, hogy ugyanazt a mutációt két kutatócsoport egymástól függetlenül írta le és nevezte el. Ebben a bonyolult genealógiai szituációban a nemzetközi együttműködéssel összeállított ISOGG Y-DNA Haplogroup Tree szolgált útmutatóul.

A budapesti Mátyás-templomban elhelyezett Árpád-kori csontvázak haplocsoport fáinak megszerkesztését a következőkre alapoztuk: (1) Figyelembe vettük a „Society of Genetic Genealogy Y-DNA Haplogroup Tree 2019-2020. Version 15.46.” elnevezésű haplocsoport fa felépítését. (2) Nagy Péter és munkatársai (2020) munkájából átvettük az egyes csontvázak teljes mélységében meghatározott haplocsoportját. (3) Az így meghatározott haplocsoportokhoz tartozó haplotípusokat a legjellemzőbb SNP markerekkel és azok kialakulásának legvalószínűbb időpontjával egészítettünk ki és összehasonlítottuk a Nagy Péter munkacsoportja által meghatározott SNP-k keletkezési

időpontjával, amennyiben erre adatot találtunk. (4) A Henszlmann Imre 1862. és 1874. évi, a székesfehérvári királyi bazilikában végzett ásatásai során felvett királyi eredetűnek vélt csontvázak előzőekben meghatározott A-STR és mtDNS marker továbbá régészeti adatait összekapcsolva az újabban megismert történelmi adatokkal értékes következtetésekre lehetett jutni a csontvázak személyazonosságát illetően.

Archeogenetikai módszerek

DNS izolálás csontmintákból

1. A csontminták inkubálása 0,5%-os NaOCl oldatban, utána UV besugárzás 10 percig.
2. Mosás kétszer ultra tiszta dest. vízben, majd 70%-os alkoholban. Szárítás éjszakán át.
3. Porítás Spex Freezer Mill-ben
4. Dekalcinálás: 0,15–0,3 g csontpor kétszeri mosása szobahőn 1 ml 0,5M EDTA-ban (pH 8.0) 15 percig, hozzáadunk további 1 ml 0,5K EDTA oldatot, 48 órás inkubálás folyamatos rázás mellett (600 rpm).
5. A felülúszó emésztése 200 µg/ml Proteináz K oldatban 56 °C-on éjszakán át (rázás 300 rpm).
6. DNS izolálás Quiagen MiniElute Gel Extraction Kit-tel Elúció 40 µl 1xTe pufferben.
7. Ellenőrzés PCR-rel ismert koncentrációjú amelogenin DNS kontrollokkal.

A-STR markerek kimutatása PCR módszerrel

Az eljárást többféle általánosan hozzáférhető kittel kipróbáltuk, végül az Investigator ESSplex SE plus és QS (Quiagen) kiteket használtuk.

III. Béla bőr-, szem- és hajszínével és a 4. sírban talált magzat laktózérzékenységgel összefüggő génmutációk meghatározása.

III. Béla bőr-, szem- és hajszíne

III. Béla király egyik lábtőcsontjából izolált DNS mintában az RC1R, az SLC24A5 és az OCA2 gén SNP-jét új generációs szekvenálással (NGS) vizsgáltuk az alábbi eljárással:

PCR target panel készítése Generead DNaseq Custom Panel v2 kittel (Quiagen). A DNS degradációja miatt a következő változtatásokra volt szükség: a reakció végtérfogata 50 µl, amelyben 25 µl Kapa Hifi HotStart uracil + enzim keverék (KapaBiosystems), 10 µl primer mix, 2,5 µl BSA (1mg/ml) és 12,5 µl templát van.

Amplikon könyvtár készítése QIAseq Ultralow Input Library Kit és GeneReed Adapter I Set A 12-plex (Quiagen) kittel.

Szekvenálás MiSeq Reagent Nano Kit v2 kittel, MiSeq Illumina platformon a 15q13, 15q21.1 és 16q24.3 kromoszóma régióra specifikus PCR primerek segítségével.

Laktóz intolerancia LCT-13910C>T vizsgálata (Géndiagnosztika Kft, Varga Tünde)

A magzati LCT gén rs4988235 jelzésű hely C/T SNP-jét Light-Cycler 480 készüléken, specifikus PCR primerek, Promega GoTaq G2 Hot Start Colorless Master Mix és a C-SNP olvadáspontjára ter-

vezett próba és olvadáspont analízis segítségével határoztuk meg (23. ábra).

A vizsgált locus a laktáz gén szabályozó régiójában elhelyezkedő LCT-13910 C>T polimorfizmus, mely az enzimet kódoló LCT gén start kodonjától –13 910bp távolságra helyezkedik el az MCM6 génen belül. RefSNP azonosító: rs4988235, Referencia szekvencia: NG_008104.2

A vizsgálat az UP-HRM (unlabelled probe-high resolution melting) analízis elvén alapszik. A vizsgálat során az LCT-13910C>T polimorfizmust hordozó DNS szakaszt LATE-PCR (Linear After The Exponential PCR) módszerrel aszimmetrikusan felsokszorozzuk, majd a felsokszorozott PCR terméket a mutációt fedő jelöletlen próbával egy elegyben HRM analízisnek vetjük alá. Az aszimmetrikus PCR következtében a DNS-nek a mutációt fedő próbával komplementer szála mennyiségi többségben lesz a kettős szálú DNS-hez viszonyítva, így az interkaláló festék a HRM analízis során a jelöletlen próba és a mennyiségi többségben levő DNS-szál komplementaritásáról, valamint a teljes, kétszálú amplikon olvadási tulajdonságairól egyaránt ad információt.

Felhasznált oligók és elhelyezkedésük a templáton:

A primereket az NCBI adatbázisokban fellelhető szekvenciák öszserendezését követően SNP-mentes, konzervatív régiókba terveztük.

Forward primer: 5'-GGAAAAATGTACTTAGACCCTAC-3'

Reverse primer: 3'-TTAATACCCACTGACCTATC-5'

Probe: 5'-TACAGATAAGATAATGTAGCCCCTGGCCTC-AmMO-3'

A próbák és primerek elhelyezkedése a templáton:

```
GGAAAAATGTACTTAGACCCTACAATGTACTAGTAGGCCTCTGCG  
CTGGCAATACAGATAAGATAATGTAGC/TCCCTGGCCTCAAAGGA  
ACTCTCCTCCTTAGGTTGCATTTGTATAATGTTTGATTTTTTAGATTG  
TTCTTTGAGCCCTGCATTCCACGAGGATAGGTCAGTGGGTATTAA
```

A vizsgálat menete:

Minta: A vizsgálathoz steril vattapálcával vett szájnyálkahártya törlet vagy EDTA-val alvadásgátolt vérminta szükséges. A mintavétel követően a minta az izolálásig 4 fokon tartandó.

DNS izolálás: A DNS izolálása a minta típusától függő protokollal történik.

- **Szájnyálkahártya-törlet** esetén: KURABO QuickGene DNA Tissue Kit S (DT-S) felhasználásával, a kit leiratában foglalt eljárás szerint, **elúciós térfogat: 100 µl**
- **EDTA-val alvadásgátolt vér** esetén: KURABO QuickGene DNA Whole Blood Kit S (DB-S) felhasználásával, a kit leiratában foglalt eljárás szerint, **elúciós térfogat: 200 µl**

Megjegyzés: A vizsgálat 2 ng/µl feletti DNS koncentráció esetén ad valid eredményt. Amennyiben az izolátum koncentrációja nem éri el ezt az értéket, ismételt mintavétel javasolt.

A mérési tapasztalatok alapján a DNS koncentráció mérése nem szükséges minden esetben, csak ha magas Ct értéket észlelünk a PCR reakció 2nd derivative max analízise során. Oligomix (0,3–6 µM + 3 µM) készítése:

Fwd primer koncentrációja az oligomixben: 0,3 μM , Rev. primer koncentrációja az oligomixben: 6 μM , LI 13910 próba koncentrációja az oligomixben: 3 μM

Összemérés (500 μl):

484,5 μl víz

0,5 μl fwd primer (300 μM stock)

10 μl rev primer (300 μM stock)

5 μl probe (300 μM stock)

Az 500 μl oligomixet szétmérjük 100 μl -es aliquotokba, és az aktuálisan használt aliquotot 4 $^{\circ}\text{C}$ -on, a többit -20 $^{\circ}\text{C}$ -on tároljuk.

Felhasznált reagensek:

- Promega GoTaq G2 Hot Start Colorless Master Mix (2x)
Tárolás: -20 $^{\circ}\text{C}$
- Molekuláris biológiai tisztaságú víz
Tárolás: $+4$ $^{\circ}\text{C}$
- LC Green Plus+ dye(10x)
Tárolás: $+4$ $^{\circ}\text{C}$
- LI 13910 oligomix(0,3–6 μM + 3 μM)
Tárolás: $+4$ $^{\circ}\text{C}$

PCR reakciómix összeállítása:

A reakciómix 1 mintára az alábbi alkotókat tartalmazza:

Reakciótérfogat: 10 µl (9 µl reakciómix + 1 µl DNS templát végkoncentráció)

Promega GoTaq G2 Hot Start Colorless

Master Mix	5,0 µl	1x
LC Green Plus+ dye (10x)	1,0 µl	1x
LI 13910 oligomix (0,3–6 µM + 3 µM)	1,0 µl	0,03–0,6 µM+0,3 µM
víz	2,0 µl	1x
templát	1,0 µl	1x

Amplifikáció:

1. LC480/cobas 480 készüléken
2. CFTR_LI_Run Template_2013.01.18. néven mentve System Admin>Templates mappába
3. white plates, 10 µl reaction volume, detection format: SybrGreen I/HRM dye
4. program:
 - Denaturation: Analysis mode: None
 - 95 °C 2 min
 - Cycling: Analysis mode: Quantification, ciklusszám: 70x
 - 95 °C 5 sec
 - 54 °C 6 sec Second target 51 °C (step size 0,2 °C)
 - 72 °C 20 sec Aquisition mode: single

- Linear: Analysis mode: Quantification, ciklusszám: 25x
 - 95 °C 5 sec
 - 51 °C 5 sec
 - 72 °C 20 sec
- Melting: Analysis mode: Melting curves
 - 95 °C 2 min
 - 48 °C 5 sec
 - 90 °C Aquisition Mode: Coninuous, Aquisitions per °C: 15
- Cooling
 - 40 °C 1 sec

(készülék kezeléséhez, programindításhoz szükséges információk a készülék mellett kifüggesztve)

Minták és kontrollok adatainak bevitele a software-be

Amint elindítottuk az amplifikációs programot, a software-be bevisz-
szük a minták és kontrollok adatait.

1. A „**subset editor**” ikonra, majd a „+” jelre kattintva elnevezzük az új subsetet „LI”-nek, majd kijelöljük egérrel a minták helyét a plate-ben, és az „**apply**” ikonra kattintunk
2. A „**sample editor**” ikonra kattintva előhívjuk a mintaszerkesztő ablakot. A „**Step1: Select Workflow**” ablakban kiválasztjuk a „**Melt Geno**” opciót. A „**Step2: Select Samples**” ablakban a legördülő „**Subset**” menüből kiválasztjuk a korábban létrehozott LI subset-et. Egérrel kijelöljük a mintáinkat és kontrolljainkat (a két párhuzamos bemérésből mindig az elsőt), és beírjuk a minták és kontrollok elnevezéseit a „**Sample Name**” mezőbe. A második párhuzamosoknál a „**Repl Of**” mezőbe írjuk be az első párhuzamosoknál

zamos pozícióját a plate-ben. A genotípus kontrollok mellé (CC, CT, TT) a „**Melt Geno Sample Type**” oszlopban előhívható legördülő listából kiválasztjuk a „**Melting Standard**” opciót, és az aktívra váló mezőbe beírjuk a CC, CT, TT genotípusokat. Az NTC-nél a legördülő listából a „**Negative Control**” opciót választjuk, a mintáknál pedig marad az „**unknown**” opció.

Értékelés:

A futás végeztével az „**Analysis**” ikonra kattintunk, majd a „**Create New Analysis**” ablakban a „**Melt Curve Genotyping**” analízist választjuk. A felugró ablakban kiválasztjuk az LI subsetet, majd a pipa ikonra kattintunk. A két csúszkát 60 és 74 fokra állítjuk az egér segítségével, majd a „**calculate**” ikonra kattintva elvégezzük az analízist. A software automatikusan meghatározza a genotípusokat az in-run genotípus melting standard-ek segítségével. A 3 populációt (CC, CT, TT) külön színekkel jelzi. Az alábbi olvadáspontok jellemzők a különböző allélokra (*Módszerek 1/1 táblázat*)

Allél	próba Tm
LCT-13910 CC	70,5 °C ± 0,5 °C
LCT-13910 CT	67,5 °C ± 0,5 °C
LCT-13910 TT	65,5 °C ± 0,5 °C

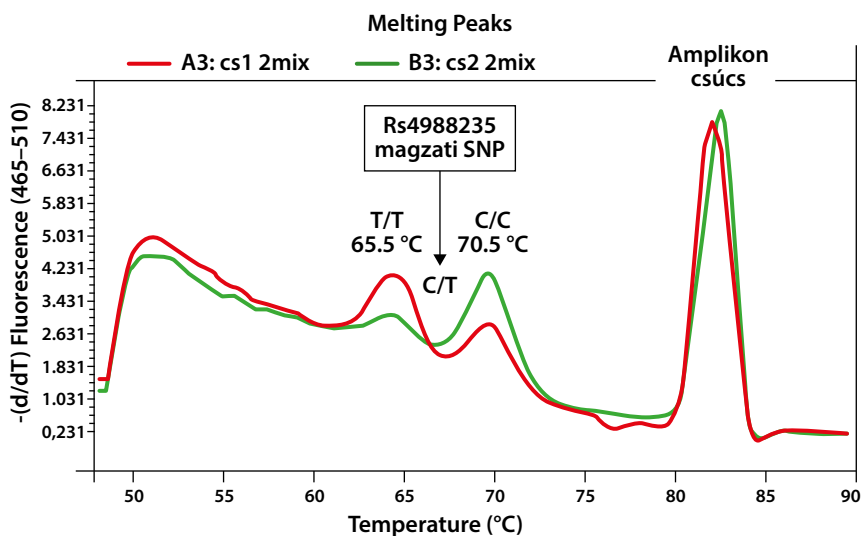
Módszerek 1/1 táblázat. Az LCT gén rs4988235 jelzésű helyének lehetséges allél variánsai és a próba megfelelő olvadáspont értékei

III. Béla NGS-re alapozott DNS szekvencia variációinak vizsgálata

III. Béla NGS módszerrel történő teljes genom DNS szekvenciáját korábban Nagy és mtsai (2020), meghatározták. III. Béla király SNV-it a Thermo Fisher Science (USA) cég által kifejlesztett Oncomin Focus FC hotspot mutációkat tartalmazó SNP adatbázis adataival hasonlítottuk össze. A hg19 DNS referencia szekvenciákat a Genome Reference Consortium (GRC) által publikált irodalomból vettük („UCSC Genome Bioinformatics: FAQ”. *genome.ucsc.edu*. Retrieved 2016-08-18). A talált mutáció értékelésénél a Richards és mtsai. (2015) által javasolt nomenklatúrát használtuk, amelyek a következők: patogén, valószínűleg patogén, meghatározatlan klinikai jelentőségű, valószínűleg benignus, benignus.

A székesfehérvári Szent István-i bazilika leírása és alaprajza

A kiindulási adatokat Henszlmann Imre (1864) ásatási leírásainak felhasználásával állítottuk össze, amelyet további legfontosabb közleményekkel egészítettünk ki. Az elkészült alaprajzot a székesfehérvári romkert légi felvételén látható jelölt sírokkal vetettük egybe.



Módszerek 1/1. ábra. A szülés közben elhunyt nő (kijevi Predszláva) magzatának laktóztolerancia vizsgálata két párhuzamos DNS mintában PCR és olvadáspont analízis segítségével, LightCycler 480 típusú készüléken. A fluoreszcens próba a homozigóta C/C szekvenciával egyezik meg (laktóztolerancia), és a leolvadási képen ezen a helyen két kisebb csúcs jelenik meg 70,5 °C leolvadási hőmérsékletnél. A magzati LCT gén rs4988235 jelzésű helyén heterozigóta C/T SNP található (laktóztolerancia), a próba nem illeszkedik pontosan ezért a leolvadási hőmérséklet alacsonyabb, körülbelül 67°–68 °C, a homozigóta T/T szekvencia leolvadási helyet szintén két kisebb csúcs jelzi 65,5 °C-nál. Amplikon csúcs helye azt jelzi, hogy a két PCR primerrel közrefogott és megsokszorozott 180 bp. hosszú DNS szakasz (PCR termék) kb. 80°–85 °C közötti hőmérséklet tartományban olvadt le az analízis során. PCR=polimeráz láncreakció (módszer egy rövid DNS szakasz vizsgálati célból történő megsokszorozása). bp.=bázispár.

IRODALOM

1. Arte S, Parmanen S, Pirinen S, Alaluusua A, and , Nieminen P: Candidate gene analysis of tooth agenesis identifies novel mutations in six genes and suggests significant role for WNT and EDA signaling and allele combinations. PLOS ONE | www.plosone.org. August 2013 | Volume 8 | Issue 8 | e73705, 2013.
2. Attie-Bitach, T., Abitbol, M., Gerard, M., Delezoide, A.-L., Auge, J., Pelet, A., Amiel, J., Pachnis, V., Munnich, A., Lyonnet, S., Veckemans, M. **Expression of the RET proto-oncogene in human embryos.** Am. J. Med. Genet. 80:481–486, 1998.
3. Behar D M, van Oven M, Rosset S, Metspalu M, Loogväli E L, Silva N M, Kivisild T, Torroni A and Villems R: A “Copernican” reassessment of the human mitochondrial DNA tree from its root. *Amer. J. Hum Genet.*, 90(4):675–684, 2012.
4. Biczó P.: Árpád-házi királysírok Kossuth kiadó, Budapest, 2016.
5. Boyman, O., Hefti, H. P., Conrad, C., Nickoloff, B. J., Suter, M., Nestle, F. O. **Spontaneous development of psoriasis in a new animal model shows an essential role for resident T cells and tumor necrosis factor-alpha.** J. Exp. Med. 199:731–736, 2004.
6. Butler J M: Advanced topics in forensic DNA typing. Methodology. Elsevier Academic Press, 2012.
7. Butler J M: Advanced topics in forensic DNA typing. Interpretation. Elsevier Academic Press, 2015.
8. Búzás G.: Archeológia. Altum Castrum Online Magazin. Mátyás Király Múzeum, Visegrád. <https://archeologia.hu/a-szekesfehervari-bazilika-harom-generacio-temetoje>

9. Cancer Genome Project and Collaborative Group: **Intragenic ERBB2 kinase mutations in tumours**. *Nature* 431: 525–526, 2004.
10. Canfield V A, Berg A, Peckins S, Wentzel S M, Ang C K, Openheimer S, and Cheng K C: Molecular Phylogeography of a Human Autosomal Skin Color Locus Under Natural Selection. *G3-Genes [Genomes] Genetics*, Vol. 3, pp. 2059–2067, 2013.
11. Cruciani F, La Fratta R, Trombetta B, Santolamazza P, Sellitto D, Colomb E B, Dugoujon J-M, Crivellaro F, Benincasak T, Pascone R, Moral P, Watson E, Melegh B, Barbujani G, Fuselli S, Vona G, Zagradsnik B, Guenter Assum G, Brdicka R, Kozlov A I, Efremov G D, Coppa A, Novelletto A, and Scozzari R: Tracing Past Human Male Movements in Northern/Eastern Africa and Western Eurasia: New Clues from Y-Chromosomal Haplogroups E-M78 and J-M12 *Mol. Biol. Evol.* 24(6):1300–1311. Advance Access publication March 10, 2007.
12. Demeter Zs.: Az 1848-as királysír-leletek megtalálásának körülményei és visszhangja Székesfehérvárott. In: 150 éve történt III. Béla és Antiochiai Anna sírjának fellelése. A Szent István Király Múzeum közleményei B. sorozat, 49. szám, 1999, 25–35 old.
13. Dercsényi D.: A székesfehérvári királyi bazilika. Magyarország művészeti emlékei I. sorozat. Szerk. Gerevich Tibor. Kiadó: Műemlékek Országos Bizottsága, 1943
14. Duffy D L, Montgomery G W, Chen W, Zhao Z Z, Le L, James M R, Hayward N K, Martin N G, and Sturm R A: A Three-Single-Nucleotide Polymorphism Haplotype in Intron 1 of OCA2 Explains Most Human Eye-Color Variation. *Amer. J. Human Genet.* 80:241–252, 2007.

15. Eiberg H, Troelsen J, Nielsen M, Mikkelsen A, Mengel-From J, Kjaer K W, and Hansen J: Blue eye color in humans may be caused by a perfectly associated founder mutation in a regulatory element located within the HERC2 gene inhibiting OCA2 expression. *Hum. Genet.* 123:(2), 177–187, 2008.
16. Elomaa, O., Pulkkinen, K., Hannelius, U., Mikkola, M., Saarialho-Kere, U., Kere, J. **Ectodysplasin is released by proteolytic shedding and binds to the EDAR protein.** *Hum. Molec. Genet.* 10:953–962, 2001.
17. Engel P: Temetkezések a székesfehérvári bazilikában. *História* 1989-3. Digitális könyvtár.
18. Éry K. szerkesztő. A székesfehérvári királyi bazilika embertani leletei 1848–2002. Balassi kiadó, Budapest, 2008.
19. Éry K., Marcsik A., Nemeskéry J. és Szálai F.: Embertani vizsgálatok III. Béla és Antiochiai Anna földi maradványán. In: 150 éve történt III. Béla és Antiochiai Anna sírjának fellelése. A Szent István Király Múzeum közleményei B. sorozat, 49. szám, 1999, 9–15. old.
20. Fadhlouli-Zid K, Garcia-Bertrand G, Alfonso-Sánchez M A, Zemni R, Benammar-Elgaaid A, and Herrera R J: Sousse: extreme genetic heterogeneity in North Africa. *J. Hum. Genet.* 60: 41–49, 2015.
21. Galbraith, G. M. P., Pandey, J. P. **Tumor necrosis factor alpha (TNF-alpha) gene polymorphism in alopecia areata.** *Hum. Genet.* 96: 433–436, 1995.
22. Gál J.: „Qui erat graciosus apud eum” A spliti érsekek szerepe az Árpádok királyságában (1113–1248), ELTE BTK Történelemtudományok Doktori Iskola Budapest 2014. Tanulmányok – Konferenciák 7. kötet. 53–71. oldal, 2014.

23. Genetic Home Reference database. National Library of Medicine, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services. USA.
24. Giardina E, Pietrangeli I, Martínez-Labarga C, Martone C, de Angelis F, Spinella A, De Stefano G, Rickards O, and Novelli G: Haplotypes in SLC24A5 Gene as ancestry informative markers in different populations. *Current Genomics*, 9:110–114, 2008.
25. Grugni V, Raveane A, Mattioli F, Battaglia V, Sala C, Toniolo D, Ferretti, Gardella R, Achilli A, Olivieri A, Torroni A, Passarino G, and Semino O: Reconstructing the genetic history of Italians: new insights from a male (Y-chromosome) perspective. *Ann. Hum. Biol.* 45:1, 2018. Human population genetics of the Mediterranean
26. Hammer M F and Zegura S L: The human Y chromosome haplogroup tree: Nomenclature and phylogeography of its major divisions. *Annu. Rev. Anthropol.* 31:303–321, 2002.
27. Henszlmann Imre: A Székes-Fehérvári ásatások eredménye, 9 rajzzal. Pesten, 1864. Heckenast Gusztáv (Landerer és Heckenast ny.) [6] + 226 p. + 9 t. (rézkarc). https://books.google.hu/books?id=hIrN7WoBhGYC&printsec=frontcover&hl=hu&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Google Play könyvtárak.
28. Hirota S, Isozaki K, Moriyama Y, Hashimoto K, Nishida T, Ishiguro S, Kawano K, Hanada M, Kurata A, Takeda M, Tunio G M, Matsuzawa, Y, Kanakura Y, Shinomura Y, and Kitamura Y: **Ga-in-of-function mutations of c-kit in human gastrointestinal stromal tumors.** *Science* 279:577–580, 1998.

29. Hollox E J, Poulter M, Zvarik M, Ferak V, Krause A, Jenkins T, Saha N, Kozlov AI, and Swallow D M: Lactase haplotype diversity in the Old World. *Am J Hum Genet.*68:160–72, 2001.
30. Hóman B.: Szent István. A Szent István évében megjelent, és a Királyi Egyetemi Nyomdában 1938-ban nyomtatott kiadás digitális változata, amelynek alapja a Szent István Társulat/Kariosz kiadó gondozásában 1998-ban megjelent reprint, nyolc darab illusztráció színes változatával. <http://mek.niif.hu/07100/07139/html/0003/index.html>
31. Horvath Cs. B.: R1a subclades and Bronze Age migration on the European steppes. *Eur. Sci. J. Special edition Vol. 2.* 2015.
32. Hutai G.: III. Béla király és Antiochiai Anna sírleleteinek restaurálásairól. In: 150 éve történt III. Béla és Antiochiai Anna sírjának fellelése. A Szent István Király Múzeum közleményei B. sorozat, 49. szám, 1999, 36–59. old.
33. Ilumäe A-M, Reidla M, Chukhryaeva M, Järve M, Post H, Karmim M, Saag L, Agdzhoyan A, Kushniarevich A, Litvinov S, Ekomasova N, Tambets K, Metspalu E, Khusainova R, Bayazit Yunusbayev B, Khusnutdinova E K, Osipova L O, Fedorova S, Utevska O, Koshel S, Balanovska E, Behar D M, Balanovsky O, Kivisild T, Underhill P A, VILLEMS R, and Rootsi S: Human Y chromosome haplogroup N: a non-trivial time-resolved phylogeography that cuts across language families. *Amer. J. Human Genet.* 99:163–173 2016.
34. Itan Y, Powell A, Beaumont M A, Burger J, and Thomas M G: The origins of lactase persistence in Europe. *PLoS Comput Biol.* 2009; 5:e1000491.
35. Iwashita, T., Kruger, G. M., Pardal, R., Kiel, M. J., Morrison, S. J.

Hirschsprung disease is linked to defects in neural crest stem cell function. *Science* 301:972–976, 2003.

36. Józsa L.: A Forestier betegség pathomorphológiája. *Osteologiai Közlemények*, 1:11–14, 2010.
37. Karafet T M, Mendez F L, Meilerman M B, Underhill P A, Zegura S L, and Hammer M F. New binary polymorphisms reshape and increase resolution of the human Y chromosomal haplogroup tree. *Genome Res.* 18(5):830–838, 2008.
38. Kádár Tamás: Az Árpád-házi uralkodók és az országlásuk idején hercegi címmel tartományi különhatalmat gyakorolt külhoni, fejedelmi származású előkelők, valamint azok családtagjainak elhalálozási és temetkezési adatai 997–1301 között. In: *Fons* 19. 1. szám. 57–108, 2012.
39. Kásler-Szentirmay: A Mátyás templomban elhelyezett Árpád-házi csontvázak azonosítása: Történelmi, régészeti, antropológiai, radiológiai, morfológiai, radiokarbon kormeghatározási és genetikai adatok felhasználásával. Szerkesztők: Kásler Miklós és Szentirmay Zoltán. Méry Ratio kiadó, Budapest, 2019.
40. Képes Krónika. *Chronicon Pictum*. Hasonmás kiadás. Magyar Helikon Kiadó, 1964.
41. Kiss G.: Pápai legátusok a XI–XIII. századi Magyarországon (diplomácia, egyházkormányzat és egyházjog). SZTE Történelmi Segédtudományok Tanszék, Szegedi Középkorász Műhely, Szeged 2010.
42. Klyosov, A A and Rozhanskii I L: Haplogroup R1a as the Proto Indo-Europeans and the Legendary Aryans as Witnessed by the DNA of Their Current Descendants. *Advances Anthropol.* 2(1):1–13, 2012.

43. Knighty A, Zhivotovskyz L A, Kass A D H, Litwink, D E, Green_L D, White P S, and Mountainy J L: Molecular, forensic and haplotypic inconsistencies regarding the identity of the Ekaterinburg remains. *Ann. Hum. Biol.* 1–8, 2004.
44. Kristó Gy.: Szent István király. Budapest, Neumann Kht., 2002. <https://mek.oszk.hu/05000/05000/html/>
45. Lell J T,¹ Sukernik R I, Starikovskaya Y B, Su B, Jin L, Schurr T G, Underhill P A,⁵ and Wallace D C: The Dual Origin and Siberian Affinities of Native American Y Chromosomes. *Am. J. Hum. Genet.* 70:192–206, 2002.
46. Lu C, Ward P S, Kapoor G S, Rohle D, Turcan S, Abdel-Wahab O, Edwards C R, Khanin R, Figueroa M E, Melnick A, Wellen K E, O'Rourke D M, Berger S L, Chan T A, Levine R L, Mellinghoff I K, and Thompson C B: **IDH mutation impairs histone demethylation and results in a block to cell differentiation.** *Nature* 483: 474–478, 2012.
47. Luis J R, Rowold D J, Regueiro M, Caeiro B,² C. Cinnioglu C, Roseman C, Underhill P A, Cavalli-Sforza L L, and Herrera J R: The Levant versus the Horn of Africa: Evidence for Bidirectional Corridors of Human Migrations. *Am. J. Hum. Genet.* 74:532–544, 2004.
48. Lukito W, Malik S G, Surono I S, and Mark L Wahlqvist M L: From 'lactose intolerance' to 'lactose nutrition.' *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* 24(Suppl 1):S1-S8, 2015.
49. Medland S E, Nyholt D R, Painter J N, McEvoy B P, McRae A F, Zhu G, Gordon S D, Ferreira M A, Wright M J, Henders A K, Campbell M J, Duffy D L, Hansell N K, Macgregor S, Slutske W S, Heath A C, Montgomery G W, and Martin N G: Common va-

- riants in the trichohyalin gene are associated with straight hair in Europeans. *Amer. J. Hum. Genet.* 85(5):750–5, 2009. Epub 2009 Nov 5. PubMed: 19896111; PubMed Central: PMC2775823.
50. Myres N M, Rootsi S, Lin A A, Järve M, King R J, Kutuev I, Cabrera V M, Khusnutdinova E K, Pshenichnov A, Yunusbayev B, Balanovsky O, Balanovska E, Rudan P, Baldovic M, Herrera R J, Chiaroni J, Di Cristofaro J, VILLEMS J R, Kivisild T, and Peter A Underhill P A: A major Y-chromosome haplogroup R1b Holocene era founder effect in Central and Western Europe. *Eur. J. Hum. Genet.* 19(1):95–101, 2011.
51. Nagy, P L, Olasz J., Neparáczki E., Rouse N, Karan Kapuria K, Samantha Cano S, Huijie Chen H, Di Cristofaro J, Runfeldt G, Ekomasova N, Maróti Z, Jeney J, Litvinov S, Dzhaubermezov M, Gabidullina L, Szentirmay Z, Szabados Gy, Zgonjanin D, Chiaroni J, Behar D M, Khusnutdinova E, Underhill P A, and Kásler M: Determination of the phylogenetic origins of the Árpád Dynasty based on Y chromosome sequencing of Béla the Third. *Eur. J. Human Genet.* 29:164–172, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41431-020-0683-z>
52. Neparáczki E., Maróti Z., Kalmár T., Maár K., Nagy I., Latino-vics D., Kustár Á., Pálfi Gy., Molnár E., Marcsi A., Balogh Cs., Lőrinczy G., Szilárd Sándor Gál Sz. S., Tomka P., Kovácsóczy B., Kovács L., Raskó I., and Török T.: Y-chromosome haplogroups from Hun, Avar and conquering Hungarian period nomadic people of the Carpathian Basin. *Scientific Reports Volume 9*, Article number: 16 569, 2019.
53. Norton H L, Kittles R A, Parra E, McKeigue P, Mao X, Cheng K, Canfield V A, Bradley D G, McEvoy B, and Mark D. Shriver M D:

- Genetic Evidence for the Convergent Evolution of Light Skin in Europeans and East Asians. *Mol. Biol. Evol.* 24(3):710–722, 2007.
54. Olasz J., Seidenberg V, Hummel S, Szentirmay Z, Szabados Gy, Melegh B és Kásler M: DNA profiling of Hungarian king Bela III. and other skeletal remains originating from the Royal Basilica of Székesfehérvár. *Archeol. Antropol. Sci.* 4(11):1345–1357, 2018.
55. Pereira L, Richards M, Goios A, Alonso A, Albarrán C, Garcia O, et al. High-resolution mtDNA evidence for the late-glacial resettlement of Europe from an Iberian refugium. *Genome Research.* 15 (1): 19–24, 2005. doi:10.1101/gr.3182305
56. Post H., Németh E., László L., Flores R., Fehér T., Türk A., Székely G., Sahakyan H., Mondal M., Montinaro F, Karmin M., Saag L., Yunusbayev B., Khusnutdinova E. K., Metspalu E., Villems R., Tambets K. and Rootsi S.: Y-chromosomal connection between Hungarians and geographically distant populations of the Ural Mountain region and West Siberia. *Scientific Reports.* 9:7786 , 2019. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44272-6>
57. Poznik G D, Xue Y, Mendez F L, Willems T M, Massaia A, Wilson Sayres M A, Ayub Q, McCarthy S A, Narechania A, Kashin S, Chen Y, Banerjee R, Rodriguez-Flores J L, Cerezo M, Shao H, Gymrek M, Malhotra A, Louzada S, Desalle R, Ritchie G R S, Cerveira E, Fitzgerald T W, Garrison E, Marcketta A, Mittelman D, Romanovitch M, Zhang C, Zheng-Bradley X, Abecasis G R, McCarroll S A, Flicek P, Underhill P A, Coin L, Zerbino D R, Yang F, Lee C, Clarke L, Auton A, Erlich Y, Handsaker R E, The 1000 Genomes Project Consortium, Bustamante C D, and Tyler-Smith C: Punctuated bursts in human male demography inferred from 1,244 worldwide Y-chromosome sequences. *Nat. Genet.* 48(6): 593–599, 2016.

58. Kim D, Pruitt K D, Harrow J, Harte R A, Wallin C, Diekhans M, Maglott D R, Searle S, Farrell C M, Loveland J E, Ruff B J, Hart E, Suner M-M, Landrum M J, Aken B, Ayling S, Robert Baertsc R, Fernandez-Banet J, Cherry J L, Curwen V, DiCuccio M, Kellis M, Lee J, F. Lin M F, Schuster M, Shkeda A, Amid C,4 Brown G, Dukhanina J, Frankish A, Jennifer Hart J, Madaid B L, Mudge J, Murphy M R, Murphy T, Rajan J, Rajput B, Riddick L D, Snow C, Steward C, Webb D, Weber J A, Wilming L, Wu W, Birney E, Haussler D, Hubbard T, Ostell J, Durbin R, and Lipman D: The consensus coding sequence (CCDS) project: Identifying a common protein-coding gene set for the human and mouse genomes. *Genome Res.* 19:1316–1323, 2020; ISSN 1088-9051/09; www.genome.org
59. R1a-M420 and East Hunter-Gatherers. Quiles, Carlos. Indo-European demic diffusion model 3rd ed. 2017. Badajoz, Spain: Universidad de Extremadura. Updated in 2019. Most recent version of this paper. News and discussion of the model at Indo-European.eu. Updated maps of Indo-European migrations. North-West Indo-European, Late Proto-Indo-European, and Uralic.
60. Raghavan M, Skoglund P, Graf K E, Metspalu M, Albrechtsen A, Moltke I, Rasmussen S, Stafford Jr T W, Orlando L, Metspalu E, Karmin M, Tambets K, Rootsi S, Mägi R, Campos P F, Balanovska E, Balanovsky O, Khusnutdinova E, Litvinov S, Osipova L P, Fedorova S A, Voevoda M I, DeGiorgio M, Sicheritz-Ponten T, Brunak S, Demeshchenko S, Kivisild T, Villems R, Nielsen R, Jakobsson M, and Willerslev E: Upper Paleolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans. *505(7481):87–91*, 2014.

61. Regöly-Mérei Gy.: III. Béla Magyar király és hitvese Anna királynő paleopatológiai vizsgálata. HORUS Orvostudományi dokumentációs szolgálat. Szerkeszti az Országos orvostudományi Könyvtár igazgatója. Orvosi Hetilap, 1968. 4. szám, 423–427. old.
62. Richards S, Aziz N, Bick D, Das S, and Gastier-Foster J: Standards and guidelines for the interpretation of sequence variants: A joint consensus recommendation of the American College of Medical Genetics and Genomics and the association for Molecular Pathology. *Genet. Med.*, 17(5): 405–424. 2015. doi:10.1038/gim.2015.30
63. Rocca, R A, Magoon G, Reynolds D F, Krahn T, Tilroe V O, Op den Velde Boots P M, and , Andrew J. Grierson A J: Discovery of Western European R1b1a2 Y Chromosome Variants in 1000 Genomes Project Data: An Online Community Approach. *PLoS ONE* 7(7):2012. e41634.
64. Rozhanskii I L and Klyosov A A: Haplogroup R1a, its subclades and branches in Europe during the last 9000 Years. *Advan. Anthropol.* 2(3):139–156, 2012.
65. Seidreberg V and Hummes S: Final Report 2. Molecular genetic analysis of the sample material of the Hungarian King Bela III. and others for the manuscript. Analysis of the Arpad-house skeletons of the Matyas Church by STR typing: Identification of a close relative of Bela III.
66. Semino O, Magri C, Benuzzi G, Lin A A, Al-Zahery N, Battaglia V, Maccioni L, Triantaphyllidis C, Peidong Shen P, Oefner P J, Zhivotovsky L A, King R, Torroni A, Cavalli-Sforza L L, Underhill P A, and A. Santachiara-Benerecetti S: Origin, diffusion, and differentiation of Y-Chromosome haplogroups E and J: Inferen-

- ces on the neolithization of Europe and later migratory events in the Mediterranean area. *Am. J. Hum. Genet.* 74:1023–1034 2004.
67. SNPedia. MyHeritage DNA Health + Ancestry Test. Last revision 2020
68. Soejima M and Koda Y: Population differences of two coding SNPs in pigmentation-related genes SLC24A5 and SLC45A2. *Int. J. Legal Med.* 121:(1), 36-39, 2007.
69. Stokowski, R. P., Pant, P. V. K., Dadd, T., Fereday, A., Hinds, D. A., Jarman, C., Filsell, W., Ginger, R. S., Green, M. R., van der Ouderaa, F. J., Cox, D. R. **A genome-wide association study of skin pigmentation in a South Asian population.** *Amer. J. Human Genet.* 81:1119-1132, 2007
70. Szabados Gy.: Könyves Béla király? Egy székesfehérvári királysír azonosításáról. *A Szent István Király Múzeum közleményei. Székesfehérvár, Verlag kiadó, C sorozat 44. szám, 2016, 193–204. old.*
71. Tóth E.: III. Béla vagy Kálmán? *Folia Archeologica LII, 52:141–146, 2005–2006*
72. Trombetta B, D’Atanasio E1, Massaia A, Ippoliti M, Coppa A, Candilio F, Coia V, Russo G, Dugoujon J-M, Mora P, Akar 7, Sellitto D, Valesini G, Novelletto A, Scozzari R, and Cruciani F: Phylogeographic Refinement and large scale genotyping of human Y chromosome haplogroup E provide new insights into the dispersal of early pastoralists in the African Continent. *Genome Biol. Evol.* 7(7):1940–1950, 2015.
73. Xie J, Murone M, Luoh S-M, Ryan A, Gu Q, Zhang C, Bonifas J M, Lam C-W, Hynes M, Goddard A, Rosenthal A, Epstein E H Jr, and de Sauvage F J: **Activating Smoothened mutations in sporadic basal-cell carcinoma.** *Nature*, 391:90–92, 1998.

74. Ukraine's National Post: Stamps "Kyiv princesses on the thrones of Europe", 12 stamps / 2016. Release date 2016-05-27. Catalog number 15001511. http://pm.ukrposhta.ua/nishop.php?act=6C-5128B11F8FC247&gid=1&id=1498955&f_present=0&f_type=1&f_val_1=&f_val_2=25.11.2020&f_val_3=25.11.2020&f_val_4=&sortparam=5&page=11
75. Underhill P A, Myres N M, Rootsi S, Metspalu M, Zhivotovsky L A, King R J, Lin A A, Chow C-E T, Semino O, Battaglia V, Kutuev I, Järve M, Chaubey G, Ayub Q, Mohyuddin A, S Qasim Mehdi S Q, Sengupta S, Rogaev E I, Khusnutdinova A K, Pshenichnov A, Balanovsky O, Balanovska E, Jeran3 N, Augustin D H, Baldo-
vic M, Herrera R J, Thangaraj K, Singh V, Singh L, Majumder P, Rudan P, Primorac D, Villems R, and Kivisild T: Separating the post-Glacial coancestry of European and Asian Y chromosomes within haplogroup R1a. *Eur. J. Hum. Genet.* 18: 479–484, 2010.
76. Underhill, P A, Poznik G D, Rootsi S, Järve M, Lin A A, Wang J, Passarelli B, Kanbar J, Myres N M, Roy J King R J, Di Cristo-
faro J, Sahakyan H, Behar D M, Kushniarevich A, Sarac J, Saric T, Rudan P, Pathak A K, Chaubey Gy, Grugni V, Semino O, Yepis-
koposyan L, Bahmanimehr A, Farjadian S, Balanovsky O, Khus-
nutdinova E K, Herrera R J, Chiaroni J, Bustamante C D, Quake S R, Kivisild T, and Villems R: The phylogenetic and geographic structure of Y-chromosome haplogroup R1a. *Eur. J. Hum. Genet.* 1-8. 2014. doi:10.1038/ejhg.2014.50. Online publication.
77. van Oven M, Ralf A and Manfred Kayser M: An efficient mul-
tiplex genotyping approach for detecting the major worldwide human Y-chromosome haplogroups. *Int. J. Legal. Med.* 125:879–
885, 2011.

78. van Oven M, Geystelen A V, Kayser M, Decorte R, and Lar-museau M H D: Seeing the Wood for the Trees: A Minimal Reference Phylogeny for the Human Y Chromosome. *Hum. Mut.* 35(2):187–194, 2014.
79. Wadron T: DISH at Merton Priory: evidence for a “new” occupational disease. *Brit. Med. J.* 291:1762–1763, 1985.
80. Wang Y, Jiang Q, Cai H, Xu Z, Wu W, Gu B, Li L , and Cai W: Genetic variants in RET, ARHGEF3 and CTNNAL1, and relevant interaction networks, contribute to the risk of Hirschsprung disease. *AGING* 2020, Vol. 12, No. 5, pp 4379–4393
81. Wang Ch-Ch, Posth C, Furtwängler A, Sümegi K, Bánfai Zs, Kásler M, Krause J, Melegh B: Genome-wide autosomal, mtDNA, and Y chromosome analysis of King Bela III of the Hungarian Arpad Dynasty. *Scientific Reports* 11:1910–1918, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41589-021-98796-x>
82. Wertner Mór: Álmos királyfi és családja. Turul, 1890.
83. Wertner Mór: Az Árpádok családi története. *Történeti Nép- és Földrajzi Könyvtár.* Kiadja Szabó F. 1892, Fleitz Per. Pál könyvnyomdája, Nagy-Becskerekén, 102. oldal. <https://archive.org/details/azrp-dokcsalditr00wertgoog/page/n74/mode/2up?q=P%C3%A9ter>
84. Wheeler D L, Barrett T, Benson D A, Bryant S H, Canese K, Chetvernin V, Church D M, DiCuccio M, Edgar R, Federhen S, Geer LY, Kapustin Y, Khovayko O, Landsman D, Lipman D J, Madden T L, Maglott D R, Ostell J, Miller V, Pruitt KD, Schuler G D, Sequeira E, Sherry S T, Sirotkin K, Souvorov A, Starchenko G, Tatusov R L, Tatusova TA, Wagner L, and Yaschenko E: Database resources of the National Center for Biotechnology Information. *Nucleic Acid Res.* 2007 Jan,35 (Database issue):D5-12. doi: 10.1093/nar/gkl1031.

85. Wheeler D A, Srinivasan M, Egholm M, Shen Y, Chen L, McGuire A, He W, Chen YJ, Makhijani V, Roth GT, Gomes X, Tartaro K, Niazi F, Turcotte CL, Irzyk GP, Lupski JR, Chinault C, Song XZ, Liu Y, Yuan Y, Nazareth L, Qin X, Muzny DM, Margulies M, Weinstock GM, Gibbs RA, Rothberg: „The complete genome of an individual by massively parallel DNA sequencing”. *Nature*. 452 (7189): 872–6, 2008.
86. White D and Rabago-Smith M: Genotype–phenotype associations and human eye color. *J Human Genet.* (2011) 56:5–7, 2011
87. Wikipedia SNP markers. This page was last edited on 6 May 2015, at 23:45 (UTC).
88. Wikipedia Human Y-chromosome DNA haplogroup.
89. Wikipedia Single nucleotide database. Wheeler DL, Barrett T, Benson DA, et al. (January 2007). “Database resources of the National Center for Biotechnology Information”. *Nucleic Acids Res.* 35 (Database issue): D5–12. doi:10.1093/nar/gkl1031. PMC 1781113. PMID 17170002.
90. Winters C: Possible African origin of Y-chromosome R1-M173. *Internat. J. Sci. Nature*, 2(4):743-745, 2011.
91. Virijevic M, Karan-Djurasevic T, Marjanovic I, Tosic N, Mitrovic M, Djunic I, Colovic N, Vidovic A, Suvajdzic-Vukovic N, Tomin D, and Pavlovic S: Somatic mutations of isocitrate dehydrogenases 1 and 2 are prognostic and follow-up markers in patients with acute myeloid leukaemia with normal karyotype. *Radiol Oncol.* 50(4): 385–393, 2016. doi: 10.1515/raon-2016-0044
92. Wu S, Tan J, Yang Y, Peng Q, Zhang M, Li J, Lu D, Liu Y, Lou H, Feng Q, Lu Y, Guan Y, Zhang Z, Jiao Y, Sabeti P, Krutmann J, Tang K, Jin L, Xu S, and Wang S: Genome-wide scans reveal variants

- at EDAR predominantly affecting hair straightness in Han chinese and Uyghur populations. *Hum. Genet.* 135(11):1279–1286. 2016. Epub 2016.
93. Yan, M., Wang, L.-C., Hymowitz, S. G., Schilbach, S., Lee, J., Goddard, A., de Vos, A. M., Gao, W.-Q., Dixit, V. M. **Two-amino acid molecular switch in an epithelial morphogen that regulates binding to two distinct receptors.** *Science* 290:523–527, 2000.
94. Y-DNA Haplogroup Tree 2019-2020. Version 15.46 International Society of Genetic Genealogy. Contact person for the ISOGG Y-DNA Haplogroup Tree: Ray Banks

A kötetet a Magyarorsággkutató Intézet adta ki.

Postacím: 1014 Budapest, Úri utca 54–56.


Web: mki.gov.hu

Email: kiado@mki.gov.hu

Felelős kiadó: Horváth-Lugossy Gábor, a Magyarorsággkutató Intézet főigazgatója

Borítóterv, műszaki szerkesztés: Tóth Gábor, Tóth Mihály

Nyomás és kötés: OOK-PRESS Nyomda, Veszprém, ookpress.hu



A budapesti Mátyás-templomban őrzött Árpád-kori csontvázak származási rendje és genetikai azonosítása

Könyvünk előszava bepillantást enged abba a folyamatba, ahogyan az utolsó 4500 éves történelmünk és különösen az Árpád-kor történetének újragondolása szükségessé vált és elvezetett újabb történelmi, régészeti, genetikai vizsgálatok megkezdéséig, amelyek eredményei várhatóan még további kutatásokhoz vezetnek.

Ez a könyv a székesfehérvári királyi bazilikából származó és a budapesti Mátyás templomban őrzött Árpád-kori csontvázakkal összefüggő, 2019 óta végzett közös munkákat tartalmazza. Egyik fontos célunk volt, hogy bemutassuk az itt őrzött csontvázak fejlődés-történetét a kezdetektől a mai napig, amely a genetikai genealógia alkalmazásával sikerült. Az is célunk volt, hogy a korábban keletkezett, de valamilyen okból még nem publikált adatokról, és az azóta eltelt időszakban elért újabb kutatási eredményekről számot adjunk. A korábbi, de nem közölt adatok között említhetők a csontok mintavételére és az alkalmazni kívánt genetikai technikák feltételeinek megteremtésére vonatkozó modell kísérleteket, továbbá a hét Árpád-kori csontváz genom szekvenálási adatait, amelyek szükségesek voltak filogenetikai fájuk megszerkesztéséhez. Az újabb vizsgálatok között említhetők III. Béla király daganat-hajlamosító genetikai betegségének vizsgálata, valamint III. Béla és közvetve az Árpádok szem- bőr- és hajsztínének meghatározása. Vizsgáltuk a szülés közben meghalt és Árpád-kori sírban nyugvó kijeji Predszláva magzatának laktóz toleranciáját és a tolerancia időbeli megjelenését. Meghatároztuk Szent István testvére Árpád-házi Ilona sírjának helyét és valószínű csontvázát. Itt említjük a Szent Istváni bazilika alaprajzának megszerkesztését együtt a Mátyás templomi csontvázak helyzetének megadásával. Azonosítottuk az I/H6 sír halottjaként Lombardiai Péter bíboros pápai küldöttet. Valószínűsítettük más sírok halottait és vélhető szerepüket, de őket nem tudtuk megnevezni.

Jó szívvel ajánljuk e könyvet mindazoknak, akik bepillantást akarnak kapni a Mátyás templomban őrzött Árpád-kori csontvázak személyeinek fejlődéstörténetébe és genetikájába.

