

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS INFORMATIKAI KAR
BIOLÓGIA DOKTORI ISKOLA

**GYERMEKKORÚ MARADVÁNYOK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA
TÖRTÉNETI NÉPESSÉGEKBEN**

PHD ÉRTEKEZÉS

LÁSZLÓ ORSOLYA

TÉMAVEZETŐ:
DR. BERECKZI ZSOLT, EGYETEMI ADJUNKTUS

SZTE TTIK
EMBERTANI TANSZÉK

SZEGED
2018

„A gyermek alkotó lény, mert a gyermek: növekedés, mely önmagát teremti. A gyermek királyi lény, mert saját képzetait, érzelmeit és fantáziaképeit írja elő a világnak. A gyermek hallani sem akar a véletlenszerűen - kész világról, hanem saját eszményvilágot épít... A gyermek nem céltudatos, alkotása játék és finom növekedés; ha erőszakkal meg nem zavarják, nem ölt magára semmit, amit előbb magáévá nem tett. Minden tárgy, melyet megérint, él; a gyermek: egész világ, kozmosz; látja, ha kifejezni nem tudja is a Végsőt, az Abszolútumot...”.

(Musil, 1932)

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	6
1.1 A gyermekkor kutatásának története	7
1.1.1. Történeti embertan és szociológia	7
1.1.2. Régészet	8
1.1.3. Humánbiológia	8
1.1.3.1 A hazai embertani kutatások	9
1.2. A gyermek, mint a vizsgálat tárgya	10
1.2.1. A gyermek, mint szociális lény	10
1.2.2. Az infans korú emberi maradványok biológiai értelmezése	13
1.2.3. A stressz vizsgálata	14
1.2.3.1. Paleodemográfia - mortalitás	15
1.2.3.2. Patológiai vizsgálatok	15
1.2.3.2.1. Metabolikus eredetű elváltozások: cribra orbitalia és cribra cranii	17
1.2.3.2.2. Fertőzőes eredetű megbetegedések	18
1.2.3.2.3. Subperiostealis új-csontképződmények	19
1.2.3.2.4. Endocranialis léziók	20
1.2.3.2.5. Specifikus fertőzések	21
1.2.4. A gyermekkor kutatásának metodikai korlátai és problémái	22
1.2.4.1. Megtartási állapot, tafonómia	22
1.2.4.2. Paleopatológiai vizsgálatok metodikai problémái	23
1.3. Történeti háttér	25
1.3.1. Késő avar kor (7-8. század)	25
1.3.2. Árpád-kor (12-14. század)	27
1.3.3. Késő középkor (14-16. század)	30
1.4. Célkitűzés	31
2. VIZSGÁLATI ANYAG	32
2.1. Kölked-Feketekapu „A”	32
2.2. Kána falu	34
2.3. Paks-Cseresznyés	36
3. MÓDSZEREK	38
3.1. Nem meghatározása és az életkor becslése	38
3.2. Paleopatológiai vizsgálatok	38

3.2.1.	Cribra orbitalia és cribra cranii	39
3.2.2.	Nem-specifikus fertőzések.....	39
3.2.2.1.	Endocranialis léziók.....	39
3.2.2.2.	Subperiostealis új-csontképződmények	40
3.2.2.2.1.	A subperiostealis elváltozások gyakoriságának meghatározása	41
3.3.	Statisztikai elemzés	43
4.	EREDMÉNYEK.....	44
4.1.	Mortalitás.....	44
4.1.1.	A felnőttek mortalitási jellemzői	44
4.1.2.	A gyermekek mortalitási jellemzői.....	45
4.2.	Paleopatológiai eredmények	47
4.2.1.	Átlagos halálozási életkor.....	48
4.2.2.	Metabolikus eredetű megbetegedések.....	48
4.2.2.1.	Cribra orbitalia.....	48
4.2.2.2.	Cribra cranii	49
4.2.3.	Nem-specifikus fertőzések.....	49
4.2.3.1.	Endocranialis elváltozások	49
4.2.3.2.	Subperiostealis újcsontképződések.....	51
4.2.3.3.	Egyénszám alapján kapott eredmények	52
4.2.3.4.	Diafízis harmadok.....	53
4.2.3.5.	Csontelemek.....	54
4.2.3.6.	Az elváltozások súlyosságának mértéke	57
4.2.3.7.	A subperiostealis elváltozások életkoreloszlása	58
4.2.3.7.1.	Gyakoriság össz-egyénszám alapján	58
4.2.3.7.2.	Gyakoriság – harmadok száma alapján.....	58
4.2.3.7.3.	Gyakoriság – csontelemszám alapján.....	59
4.2.3.7.4.	Kiterjedtség	60
4.2.3.7.5.	Súlyosság mértéke.....	61
4.2.4.	A patológiai elváltozások kapcsolata	61
4.2.5.	Egyéb metabolikus eredetű rendellenesség	62
4.2.6.	Egyéb fertőzőes eredetű elváltozások	63
4.2.6.1.	Specifikus fertőzések.....	64
5.	KÖVETKEZTETÉSEK.....	66

5.1. Mortalitás.....	66
5.2. Paleopatológiai vizsgálat.....	73
5.2.1. Poroticus hyperostosis (cribra orbitalia és cribra cranii)	74
5.2.2. Fertőzőes eredetű elváltozások.....	79
5.2.2.1. Endocranialis elváltozások	79
5.2.2.2. Subperiostealis elváltozások.....	80
5.3. A stressz indikátorok értelmezése	88
5.4. Problémák és módszertani korlátok.....	93
5.5. További kutatási lehetőségek	93
6. ÖSSZEFOGLALÁS	95
7. SUMMARY	102
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	109
9. IRODALOMJEGYZÉK.....	110
FÜGGELÉK.....	136

1. BEVEZETÉS

Egy történeti népesség megismerése történhet biológia szempontú kutatások révén és történeti szocio-kulturális alapokon is. Azonban kizárólag e területek ötvözésével lehetséges nemcsak az ember és környezetének interakciójának komplex értelmezése, hanem az ember, mint biológiai és társadalmi lény megismerése is. A bioarchaeológiai kutatások lényegében ezt a szemléletet tükrözik és fő irányvonalként az utóbbi évtizedekben leginkább az egykori közösségek különböző részelemeinek kiemelése, önálló vizsgálata került előtérbe (Lewis, 2007; Knudson és Stojanowski, 2008).

A társadalom legkisebb egysége - legyen az történeti vagy modern -, a család. Szerves egységben élő emberek közösségét jelenti, vagy több közösség kapcsolatát, ahol a tagok között általában leszármazotti viszony áll fenn (Bodonyi és mts., 2006). A család funkciója többek között az utódok védett környezetben való felnevelése, gondozása, amely a biológiai értelemben vett populáció sikerességének a feltétele is. Így a gyermekkor és a gyermekek kutatása igen fontos alapot adhat az emberi populációk interdiszciplináris vizsgálatához. Kutatásuk tehát kétféle módon közelíthető meg: a gyermek, mint szociális lény, helye és szerepe egy adott közösségben, társadalomban, valamint a gyermek, mint biológiai lény, mely az őt körülvevő környezet hatásaira fizikai szinten reagál.

Az emberi maradványok legnagyobb jelentősége abban rejlik, hogy segítenek megérteni a biológiai adaptáció folyamatát egy adott környezethez, szocio-kulturális és biológiai értelemben egyaránt. Biológiai szempontból a gyermekek csontmaradványai a felnőtt korúakhoz hasonlóan alkalmasak arra, hogy olyan adatokhoz jussunk, amelyeknek a megfelelő interpretálásával még teljesebb képet kaphatunk a múlt emberéről (Halcrow és Tayles, 2011). Ennek a ténynek a felismerése emelte ki a gyermekek szerepét az embertani kutatásokban is (Lewis, 2007).

1.1. A gyermekkor kutatásának története

1.1.1. Történeti embertan és szociológia

A mai történeti embertani (bioarchaeológiai) kutatások interdiszciplináris felfogása a gyermekkor kutatásában is mérvadó, azonban e társadalmi csoport fontosságát két különböző, de összetartozó kutatási terület eredményei emelték előtérbe. Elsőként a történettudomány oldaláról irányult növekvő figyelem a gyermekek felé a 19. században. A kutatók érdeklődése már nem csak a nagy társadalmi struktúrák változására, fejlődésére irányult, hanem az ember személyes kapcsolatrendszerének, gondolkodásmódjának és az ezzel összefüggő hétköznapi viselkedésének történetére is (Pukánszky, 2001). A legelső áttörő tanulmány azonban csak Philippe Ariès 1962-ban megjelent munkája (Ariès, 1962), a *Centuries of Childhood: A Social History of Family Life* lett. Ariès elsőként helyezte előtérbe ezt a társadalmi csoportot, mint önálló kutatási területet, ugyanakkor sok félrevezető elképzelést is tartalmazott. Elsősorban abból indult ki, hogy a középkori világ érzéketlen volt a gyermekek iránt, kicsinyített felnőttként tekintettek rájuk, melyről véleménye szerint az tanúskodik, hogy a gyermekkor mindennapi életjelenetei nem kerülnek ábrázolásra a művészetben egészen a 20. századig, és a 12. századig nem is ábrázolták a gyermekeket a maguk gyermekies mivoltában. Véleménye szerint, ahogy a gyermekek elérték az 5-7 éves kort, bekapcsolódtak a felnőtt tevékenységekbe.

Ariès elmélete heves vitákat váltott ki, a későbbi kutatások pedig több ellentmondására is rávilágítottak (Cunningham, 1998). Számos forrásanyag tanúskodik ugyanis arról, hogy a szülő-gyermek kapcsolatnak vannak történeti korokon átívelő változatlan elemei is. Ariès felfogásával szemben a középkori ember is az életciklus körülhatárolt szakaszaként érzékelt a gyermekkort, mely még a magyar történetkutatásban is tényként igazolt (Péter, 1999). A történeti források fontosságát jól érzékelteti, hogy a régi korok emberének a nagyarányú gyermekhalandósághoz való viszonyát a közhiedelem és bizonyos szempontból a tudomány is semlegesnek ítélte meg. Azonban naplórészletekben, családi levelezésekben megőrződött a maihoz hasonló szülő és gyermek között lévő érzékeny kötelék megléte (Péter, 1996a, 1996b). Erről a magyar írásos források is tanúskodnak, mellyel kapcsolatban Péter Katalin (Péter, 1999) írja: „*Magyarországon nem kérdés az, hogy ismerték-e a 17. század előtt a gyermekkor fogalmát...*”

A gyermekek kutatásának másik fontos tényezője a szociológia tudománya volt, mely a nemi identitásról és a feminizmusról szóló viták kapcsán inspirálta a kutatókat,

hogyan a társadalom addig „láthatatlan” szereplőit, vagyis a nőket és a gyermekeket legalább értékezők szintjén kiemelje (Lillehammer, 1989; Baker, 1997; Kamp, 2001).

1.1.2. Régészet

Az egykor élt emberről, jelen esetben a gyermekekről a legközvetlenebb információt a csontmaradványaik szolgáltatják. Az utóbbi időben a régészeti oldalról is egyre nagyobb igény mutatkozik a gyermekkor kutatása iránt (Baxter 2005a, 2005b). Korábban a hozzájuk köthető kutatások legfőképpen a tárgyi leletek szintjére, legfeljebb a temetkezési szokások elemzésére korlátozódtak (Chamberlain, 1997; Rohnbogner, 2015). A gyermekek figyelmen kívül hagyásának egyik oka az volt, hogy a temetőben általában alulreprezentáltak, illetve a régészeti jelenségekben és a tárgyi leleteken keresztül ritkán észlelhető jelenlétük (Chamberlain, 1997). Megindult a gyermekek utáni kutatás a hétköznapi tevékenységeik lenyomatát jelentő tárgyak keresésével, mint például a játékok, vagy az anyagi kultúrájuk részét képező tárgyak, melyeken akár ujjlenyomatok, fognyomok is megőrződtek (Baxter, 2005a, 2005b).

A tárgyi kultúra mellett a gyermeksírok régészeti értelmezése, azon belül a közösség gyermekek felé irányuló temetkezési szokásai is fontossá váltak, hiszen ezek a legközvetlenebb tanúságai a gyermekeknek az egykori népességben betöltött helyzetének és megítélésének. Legfőképpen azért, mert a halállal kapcsolatos anyagi kellékek kulturálisan kontrolláltak, és erős érzelmi jelentéssel bírnak, illetve reflektálhatja a közösség halál utáni létről való elképzeléseit, vallási hiedelmeit.

1.1.3. Humánbiológia

A humánbiológia (fizikai antropológia) tudománya azzal párhuzamosan kezdett el foglalkozni az infans korú maradványok összetettebb kutatásával, amikor a régészet érdeklődése a gyermekkorúak irányába fordult. Mindehhez hozzájárult az is, hogy az utóbbi évtizedekben nagyszámú nagyfelületű leletmentő ásatás zajlott, ami mélyítette a régi korok emberének és anyagi kultúrájának ismeretét, beleértve a gyermekekhez köthető leleteket is (pl. játékok, etetőüvegek, stb.) (Wilkie, 2000; Szabó és Hajdu, 2011). Ez a tendencia tükröződik a megjelent publikációk számszerű növekedésében, egyben mutatva azt is, hogy ebben a témában szélesedik a perspektíva az egyre több új módszer bevonásával (Mays és mts., 2017). A korábban alulreprezentáltak és kevésbé

informatívnak tartott infans maradványokról alkotott kép az ellenkezőjére változott. Elfogadottá vált, hogy jelentős szociológia és gazdasági faktort jelentenek, egyúttal demográfiailag is jelentős számban vannak jelen a történeti populációkban (Lewis, 2007).

Kezdetben olyan gyermekekkel foglalkozó tanulmányok jelentek meg, melyek bizonyos morfológiai és metrikus módszerek alapján az életkorbecslés módszereit kutatták és finomították (Fazekas és Kósa, 1978; Stloukal és Hanáková, 1978; Scheuer és mts., 1980; Ubelaker, 1989) vagy a nem meghatározására tettek kísérletet (Schutkowski, 1993; Rogers, 1999). Az 1990-es évektől kezdve a paleopatológia tudományának dinamikus fejlődésével elindultak az olyan kutatások is, melyeken keresztül a gyermekek életmódját, betegségeiket és egészségi állapotukat, valamint tevékenységeiket (pl. traumás elváltozások értelmezése) mérték fel. Ebben az időben születtek meg olyan kiemelkedő paleopatológiai publikációk, melyek jelentősen megkönnyítették ennek a kutatási területnek az előrelendülését (Mensforth és mts., 1978; Cook és Buikstra, 1979; Schulz, 1984; Ortner és Putschar, 1985). A történeti idők gyermekeinek vizsgálata mára önálló irányvonallá nőtte ki magát, és számos, kizárólag gyermekekkel foglalkozó nagyléptékű tanulmány is megjelent (Scheuer és Black, 2000; 2004; Lewis, 2007; Scheuer és mts., 2009; Lewis, 2017). Az embertani eredményeket egyre inkább az adott korszak, környezet szocio-kulturális értelmezésével együttesen kezdték el interpretálni. Az antropológia egyre inkább összefonódott a társadalomtudományok összefüggésrendszereivel, azonban továbbra is elsősorban biológiai folyamatokat ír le és értelmez. Lényegében az embertani adatok értelmezésének változatosabb kombinációja vált lehetővé, hiszen a régészeti leletanyaggal, kontextussal együttesen vizsgálva egy adott közösség tagjainak, csoportjainak és szokásainak megismerése is megvalósulhat (pl. temetkezési rítusokban jelentkező nemi és életkori különbségek, szegényebb-gazdagabb sírok/patológiai eltérések gyakorisága, stb.).

1.1.3.1 A hazai embertani kutatások

A magyar történetkutatásban már született néhány olyan összefoglaló munka, melyeknek középpontjában a gyermekkor áll. De ezek általában az újkori írott források alapján kapott társadalmi kép elemzésére korlátozódnak, mivel a korábbi időszakok közösségeiről írásos forrás egyáltalán nem, vagy elenyésző számban maradt fent (Péter, 1996a, 1966b; 1999). A magyar antropológiai kutatásokban leginkább az átfogó demográfiai elemzések során tértek ki a gyermekek halandósági viszonyaira. Kósa

magzatokra kidolgozott életkorbecslő módszere (Fazekas és Kósa, 1978) is széles körben alkalmazottá vált nemcsak itthon, de külföldön is. Bernert és munkatársai a hosszúcsontok keresztmetszet méreteire dolgoztak ki új életkorbecslő módszert (Bernert és mts., 2007; 2008). Jelen disszertáció szerzője Árpád-kori és késő középkori maradványokon végzett növekedésvizsgálatot hosszúcsontméretek alapján (László, 2012), illetve a betegségek növekedésre irányuló hatásait elemezte stresszjelző patológiai elváltozások segítségével. A tanulmány rámutatott, hogy az Árpád-kori értékekhez képest a késő középkorra jellemző kisgyermekkorai növekedés visszamaradás valószínűleg a kedvezőtlen környezeti viszonyoknak tulajdonítható, amelyet a korai gyermekkorban a femur alacsonyabb hosszmérete jelzett. Azonban a pubertás megindulása előtt kompenzálódtak a késő középkori temetőknél tapasztalt kisgyermekkorai negatív hatások, és végül valószínűleg a genetikai meghatározottság érvényesült a felnőttkori testmagasságban. Líbor (2017) szakdolgozata demográfiai szempontból közelítette meg a gyermekek kérdéskörét. Elemezte az Árpád-kortól a késő középkorig tartó időszakot, és kimutatta, hogy a késő középkori temetőkben magasabb a gyermekhalandóság.

Jelen doktori munka a hazai antropológiában elsőként foglalkozik gyermekekkel, mint különálló társadalmi csoporttal egy átfogó patológiai vizsgálat keretében. Egyúttal egy összetett bioarchaeológiai értelmezésen keresztül kívánja rekonstruálni az egykor élt népek életkörülményeit.

1.2. A gyermek, mint a vizsgálat tárgya

1.2.1. A gyermek, mint szociális lény

A szocializáció egy kulturális szokásokon alapuló folyamat, mely eszközként szolgálhat a társadalmat érő változások leküzdéséhez annak érdekében, hogy egy népesség, és annak kultúrája folytonos, fenntartható maradjon. Ez nagyban függ a gyermekek nevelésétől, szociális lénné történő formálásától. Szociális entitásként tekintve a gyermekeken keresztül olyan interperszonális jelenségek vizsgálhatók, mint pl. a család, mint különálló társadalmi egység, a szülői gondoskodás, a gyermekek megítélése egy adott közösségben, illetve a közösség feléjük irányuló viselkedése. Ha megismerjük egy történeti népesség szocializációs folyamatait, általában rálátást nyerhetünk a közösség tagjai között kialakított munkamegosztásra, az erőforrások megosztására, születések közötti időtartamra, a mobilitásra és a közösség szerkezetére (Baxter, 2005). Scott (1992) szerint mind az

identitás, mind a „szociális én” kulturális tényezők által kialakított döntéseken alapul, ami végső soron befolyásolja a régészeti leletanyagban megtalálható gyermekek megítélését is. Például, ha a gyermekeket úgy minősítik, mint akik kevésbé járulnak hozzá a kulturális háttér kialakításához, akkor a lenyomataik a régészeti adatokban, tárgyakban figyelmen kívül maradhatnak a társadalmilag kiemelkedőbb felnőtt egyének javára.

A gyermekkor, és annak kronológiai életkorhoz való kötése szociális értelemben meglehetősen széles intervallumon változhat, illetve eltérhet különböző kultúrák és történeti időszakok között (Halcrow és Tayles, 2008). A mai nyugati kultúrákban a gyermekkor meghatározása kronológiai alapon történik. Perry (2006) szerint azonban annak érdekében, hogy bioarchaeológiai tanulmányokban ez az életszakasz értelmezhető legyen, különböző életkor-definíciókat kell alkalmaznunk. Három különböző megközelítés létezik, amely hozzájárul az életkor, mint jelenség szociológiai meghatározásához (Ginn és Arber, 1995). Az életkor az alábbi fiziológiai, kronológiai és szociális komponenseket foglalja magába (Halcrow és Tayles, 2008):

1. Fiziológiai vagy biológiai életkor: a test biológiai változásai, állapota alapján becsült életkor.
2. Kronológiai életkor: a születéstől a pillanatnyi időpontig, elhunytak esetében a halálig eltelt időtartam.
3. Szociológiai életkor: egy társadalom/kultúra az adott életkornak megfelelő normák és viselkedés jellemzők alapján határozza meg.

A gyermek szociális és biológia értelemben tehát nem feltétlenül egy időben válik felnőtté. A különböző kultúrákban, korszakokban a biológiai és a szociológiai kor közötti eltérés változó. Kulturális tényezők határozzák meg, hogy a gyermekek és az ifjúkorúak mennyi idősen kapcsolódnak be a mindennapi felnőtt tevékenységekbe (Scott, 1999). Ez pedig meghatározza a közösség produktivitását is, hiszen amíg egy gyermeket gondozni kell, az a család vagy akár a közösség tagjaitól is jelentős energiaráfordítást igényel. Ezért bizonyos szempontból a közösség érdekét és gazdasági erősödését szolgálhatja a gyermekek minél korábbi bevonása a közösséget szolgáló munkafolyamatokba. Erre számos etnográfiai bizonyíték is ismert, de történeti példák is fellelhetők. A maja társadalomban például a 7 és 15 éves fiúgyermekek jelentősen hozzájárultak a gazdasági termeléshez azáltal, hogy a fogyasztásuk több mint a felét meg is termelték (Kramer, 2005). A mai gondolkodásunk szerint a gyermekek jóléte és oktatása a legfontosabb, mivel munkaerejük nem szükséges a család gazdasági stabilitásához (Kamp, 2001). Ezzel szemben pl. az ókori római társadalomban a gyermekek oktatása és munkában való

részvétele egyformán jelen volt, amit ma valószínűleg gyermekmunkának minősítenénk (Laes, 2011).

A gyermekek ugyancsak formálták az őket körülvevő környezetet és a társadalmi kapcsolatokat (Wilkie, 2000), ezért aktív tagjai voltak a közösség gazdasági, szociális és politikai életének. Ez azt is jelenti, hogy a népesség felnőtt és fiatalkorú tagjait ugyanolyan mértékben kell figyelembe vennünk (Baxter, 2005), mivel szerepük és működésük tekintetében a társadalom különböző életkorú tagjai nem függetlenek egymástól (Kamp, 2006).

A gyermekek esetében a kulturális szokások által meghatározott életciklusok, vagy a nemi identitás a temetkezésekben megfigyelhető rítusban is tükröződhetnek (Gilchrist, 2000; Rohnbogner, 2015). A gyermekek nemi identitásának sírmellékletek alapján elvégzett vizsgálata ugyancsak összetett, és számos kérdést vethet fel. Több népességben is megfigyelhető például olyan ékszerek, fegyverek gyermeksírokba helyezése, melyeket egyébként a közösség élő felnőtt férfi vagy női tagjai viselhettek (Stoodley, 2000; Gowland, 2001). Hasonló példa a késő középkori és az újkori temetőkben előforduló pártás viselet, amely kizárólag gyermekekre és a juvenis korúak sírjaira jellemző. Ezek a sírok a felnőttkort meg nem élt egyének korabeli megítélését is szemléltetik, egyben érzékeltetik az egykori embernek a gyermek-, illetve fiatalkori halálához való érzelmi viszonyát is. Ez a szokás már az igen kiskorú egyéneknél (2 éves kortól) megtalálható, amint az a doktori munkában szereplő Paks-Cseresznyés temetőjében is megfigyelhető. Nyberg (2010) tanulmányában kifejti, hogy a párnák, koszorúk, párták az ünnep, a házasság, a tisztaság metaforái, egyúttal az elmúlást és a test dekompozíciójának elfedését célozzák meg, hangsúlyozva a halhatatlanságot és a halál feletti győzelmet. A gyermekek és a nem házasodott fiatal lányok kiemelése a közösségből egy erőteljesebb érzelmi reakciót tükröz, hiszen elvesztésükkel úgymond nem teljesedett be az életciklus folyamata. Ezért a halottat, annak az élet utáni állapotát egy pozitív szemléletben, az élet folytatásaként ábrázolták, és a temetés során a halott békés nyugvását próbálták mutatni. Paks esetében pl. nem találtunk különbséget a párta/pártaöv előfordulásának gyakoriságában, amely valószínűsíti, hogy mind a kiskorúak, mind a fiatal felnőttek azonos társadalmi megítélésben részesültek, és a közösség e rítus tekintetében nem tett különbséget közöttük (László és Mesterházy-Ács, közöletlen; Mesterházy-Ács, 2015).

A gyermekek nemi identitásának megjelenítése szintén eltérő lehet az adott népesség szokásainak megfelelően. A gyermekek neme például nem feltétlenül tükröződik

a mellékük helyezett tárgyakon keresztül, mint ahogy azt egy szerbiai bronzkori temetőben is tapasztalták, ahol a nők és a gyerekek is egyformán női mellékleteket kaptak (Rega, 1997).

Összegzésül elmondható, hogy egy gyermek sírja, és az ahhoz kapcsolódó rítus bizonyos mértékig reprezentálhatja a gyermek életben betöltött szerepét, ugyanakkor azokat is, akik az elhunytat elhelyezték, akik a halállal kapcsolatos rituálékon keresztül megalkották az elhunyt személyes és kollektív emlékét. Így a temetkezési szokások sokféle szerepet tölthetnek be és sokféle jelentéssel bírhatnak az elhunyt gyermekhez kötődő egyének és a közösség életében is (Keegan, 2002; Rosten, 2006).

1.2.2. Az infans korú emberi maradványok biológiai értelmezése

Az egykor élt emberek csontmaradványainak vizsgálatával annak a népességnek a mindennapjairól szerezhetünk ismereteket, amelynek életükben tagjai voltak. Azonban számos tényező bonyolítja a megfigyelt jelenségek értelmezését (Halcrow és Tayles, 2008). Az általunk tanulmányozott régészeti korú populációk statikusak és zártak, azonban egykor élt, nyitott és dinamikusan változó közösségeket reprezentálnak (Waldron, 1994). Egyes paleopatológiai megfigyeléseink a halál idejére jellemző egészségi állapotot tükrözik, míg mások korábbi, akár gyermekkorban kialakult stresszhatásokra utalnak (például a fogkorona zománcfejlődési zavara, a zománchypoplasia). A gyermekek embertani jellegeinek (pl. hosszúság, életkor, stb.) megfigyelésével, illetve a közöttük gyakran előforduló patológiai elváltozások mélyreható értelmezésével különösen értékes eredmények születhetnek. Az ún. kényszertényezők (pl. a táplálék mennyisége és összetétele, társadalmi és környezeti változások, stb.) változásaira a még fejlődő immunrendszerrel, illetve nagyobb táplálékigénnyel rendelkező gyermekek általában sokkal érzékenyebben reagálnak, így kifejezetten alkalmasak egy adott környezethez történő biológiai adaptáció folyamatának vizsgálatára.

Összességében az egészségi állapotra vonatkozó adatokat egy adott kulturális környezet kontextusában kell értelmezni (Knudson és Stojanowski, 2008). A biológia más területein használatos ún. „*élettörténet elmélet*” („*life history theory*”) a humánbiológiában is egyre gyakrabban alkalmazzák (Bogin, 2003). Ezen elmélet szerint az vizsgálendő, hogy egy adott élő szervezet milyen stratégiát alkalmaz, arra, hogy a növekedésre, a létfenntartásra, a szaporodásra fordított energiát optimalizálja, illetve milyen módon neveli az utódokat a túlélésre (Bogin, 2003). A humán populációkra

alkalmazva ez azt jelenti, hogy az immunrendszer számára minden egyes emberi életszakasz egyedi adaptációs kihívásokat hordoz. Ez a megközelítés egy jó interpretációs eszköz a vizsgált egyének egészségi állapotának becslésére, és segít felmérni az immunrendszer működésével szemben támasztott specifikus igényeket az emberi élet különböző korszakaiban. Ez az igénybevétel gyermekkorban a legerősebb, mivel ekkor még fejlődik az immunrendszer. Ha az ehhez szükséges feltételek korlátozottak, az gátolhatja az immunrendszer fejlődését. Az egészség ebben az értelemben adaptációt is jelent, mind a környezeti, mind a társadalmi stressztényezőkhez. A stressz három tényező kölcsönhatásán alapul: a környezeti és a kulturális háttér, valamint az ellenállóképesség, amely mind az egyén, mind a populáció szintjén megnyilvánul. A létfenntartáshoz szükséges feltételek hatnak az egészségi állapotra, a kulturális rendszerek pedig bizonyos mértékben ellensúlyozhatják a negatív hatásokat (pl. az anyatejről való elválasztás időzítésével). Stressz hatására az egyén szintjén létrejövő funkcionális következmények hatással vannak a populáció sikerességére is. Amennyiben a populáció nem tud megfelelni ezeknek a kényszertényezőknek, az hosszú távon kihat a viselkedésre, a közösség működőképességére (Larsen, 1997). Ugyancsak fontos mérlegelni, hogy a fiatalkori kényszertényezők hatásának hosszú távú következményei megjelenhetnek a felnőtt élet során, vagyis a népesség egészét tekintve össztársadalmi szinten is kifejtethet hatásukat (Baxter, 2005).

1.2.3. A stressz vizsgálata

Biológiai szempontból a gyermekkori stressztényezők hatásainak kimutatása a mortalitási jellegekkel és az ún. stresszindikátorokkal lehetséges. Egy történeti népesség egészségi állapotának felmérésekor a populációt érintő stressz a legalapvetőbb szempont, amelyet figyelembe kell venni (Goodman és mts., 1988). Stressz alatt általánosságban azt értjük, amikor egy negatív környezeti hatás és a kulturális és fiziológiai hárító tényezők kölcsönhatása a tetőpontján van (Huss-Ashmore és mts., 1982; Goodman és mts., 1988). Amikor a környezeti stressz felülmúlja az említett hárító mechanizmusokat, az élő szervezet egészséges működése felborul. A működési zavar szétterjedhet és súlyosbodhat, ha a szervezet nem képes hatékony válaszreakcióra (Huss-Ashmore és mts., 1982). A hosszú időn át fennálló fiziológiai zavarok lenyomatait észlelhetjük a vázrendszeren is, amely ennek következtében a stressz, illetve az adaptáció mértékét fogja jelezni (Goodman és mts., 1988; Larsen, 1997). A külső körülmények, a környezeti tényezők negatív

változása lehet pl. az élőhely, a lakóhely átalakulása klímaváltozás, vagy az emberi tevékenység miatt. Ilyen átalakulás lehet például az is, amikor egy település népsűrűsége nő, szerkezete megváltozik, vagy a falusi környezet és életmód városiassá változik. A technológiai fejlődés ugyancsak előidézhethet környezeti vagy életmódbeli változást. Számos tanulmány foglalkozott már különböző életkörülmények és eltérő környezet alapján történő összehasonlító patológiai vizsgálatokkal (Lewis és Roberts, 1996; Lewis, 2002).

1.2.3.1. Paleodemográfia – mortalitás

A gyermekek mortalitása azokat az egyéneket tükrözi, akik nem érték el a felnőttkort, tehát lényegében azokat, akik nem tudtak kellő hatékonysággal reagálni a gyermekkori stresszhatásokra. Ennek köszönhetően mortalitásuk értékes információt hordoz a populáció adaptív sikerességéről (Lewis, 2007). A gyermekmortalitás tulajdonképpen a fertilitásnak, a gyermekek egészségi állapotának, valamint a populáció alkalmazkodóképességének és fenntarthatóságának a mércéje (Mensforth és mts., 1978; Saunders és Barrans, 1999). A gyermekmortalitás átfogó elemzésén túl az egyes életkorcsoportok mortalitásvizsgálata képes arra is rávilágítani, hogy a biológiai és szociális tényezők milyen jellegű összjátéka vezethet az adott mintázat kialakulásához. Például az egyes népeségek kulturális szokásai meghatározhatják a csecsemők anyatejtől való elválasztásának idejét, és ezt az érzékeny időszakot jelezheti a kisgyermekkorban megfigyelt mortalitási érték növekedése (Lewis, 2007).

1.2.3.2. Patológiai vizsgálatok

A gyermekekre vonatkozó korábbi paleopatológiai vizsgálatok leginkább esettanulmányok közlésére korlátozódtak (Aufderheide és Rodriguez-Martin, 1998; Pinhasi és Mays, 2008). Ezek a publikációk bizonyos betegségek csonttani tüneteit mutatták be (pl. szifilisz - caries sicca, tuberkulózis - Pott-féle púp, stb.). A legújabb kutatások inkább epidemiológiai megközelítést tükröznek, melyek során a populációkra vonatkoztatott adatokat statisztikai módszerekkel interpretálják (Ortner, 2011). Természetesen az esetközlő tanulmányok továbbra is fontosak, de az új szemléletnek köszönhetően az adatok nemcsak individuális, hanem populáció szinten is értelmezésre kerülnek. Ahogy a történeti populációkban megfigyelhető betegségek prevalenciáját paleoökológiai és történeti adatokkal együttesen kezdték el értelmezni, szélesedett a

vizsgálható régészeti-történeti kérdések köre. A leíró jellegű esettanulmányokkal ellentétben tehát az epidemiológiai módszereket alkalmazó vizsgálatok elsősorban az elváltozások eloszlására, gyakoriságára irányulnak, így bizonyos betegségek általános trendjeit, mintázatait tudjuk tanulmányozni az egykori populációkban.

A patológiai eredmények arra is rávilágítanak, hogy egy populáció egészségi állapotát az egyén (genetikai), a környezet, valamint a kulturális háttér összetett kölcsönhatásai befolyásolják.

Egy régészeti korú népesség egészségi állapotának felméréshez használhatók azok a csonttani indikátorok (patológiai eltérések), melyek a metabolikus eredetű (pl. cribra orbitalia), vagy a fertőzőes (pl. subperiostealis csontfelrakódások, periostitis) stresszhatásokról árulkodnak, de jelezhetik a növekedésben, fejlődésben jelentkező zavarokat is (pl. Harris-féle vonalak) (Lewis, 2007). Bizonyos tünetek specifikusan megfeleltethetők egy adott stresszforrásnak (pl. cribra orbitalia és cribra cranii), mások inkább általános csonttani válaszreakciók, vagyis nem-specifikus tünetek (pl. zománchypoplasia) (Goodman és mts., 1988).

A módszertani újításoknak köszönhetően a történeti korú infans mintákon nemcsak ezeknek az elváltozásoknak a jellegeit elemezhetjük, hanem a kényszertényezőknak a növekedésre, mortalitásra gyakorolt hatását is, melyek egyúttal lehetővé teszik a külső stresszre adott „válasz”, vagyis a stresszhatáshoz való alkalmazkodás tanulmányozását is (Ribot és Roberts, 1996; Pinhasi és mts., 2006; Lewis és Gowland, 2007). Az ilyen jellegű tanulmányok elsősorban a stresszindikátorok gyakoriságán keresztül vizsgálják a fent említett folyamatokat.

Gyermekkorban az életminőséget leginkább a táplálkozás és a fertőzőes megbetegedések befolyásolják. Ezek általában összefüggnek, hiszen a növekedésben lévő szervezet tápanyagigénye nagyobb, és ha ezidő alatt a szervezet tápanyaghiányt szenved, egyben fogékonyabbá válik a különböző fertőzésekre is. Visszacsatoló jellegük miatt fontos megemlíteni, hogy hosszantartó betegségek is vezethetnek alultápláltsághoz. Ez a két faktor erősítheti egymás negatív hatását, de mindkettő önmagában is akadályozhatja a növekedés egészséges ütemét (Scrimshaw és SanGiovanni, 1997; King és Ulijaszek, 1999; Pinhasi, 2008).

Az alultápláltság és a metabolikus zavarok, mint szelektív tényezők kimutatásához tehát az ezekkel összefüggésbe hozható stresszjelzők vizsgálata szükséges.

1.2.3.2.1. Metabolikus eredetű elváltozások: cribra orbitalia és cribra cranii

Elsőként Angel (1966) írta le poroticus hyperostosisként a koponya külső felszínének poroticus elváltozásait. Ezt a csonttünetet a koponya külső kérgi lemezének elvékonyodása, súlyos esetben felszívódása okozza, ami a diplöe állomány kiterjedésének következménye (cribra cranii). A calvariumon előforduló elváltozásnál gyakoribb a szemüreg (orbita) felső lemezén kialakuló lézió (cribra orbitalia) (Welcker, 1888). Mértékét tekintve az enyhén poroticus morfológiájú elváltozástól a nagyméretű, egymásba nyíló csatornákból (trabeculae) álló formáig terjedhet (Marcsik, 1975). Kialakulásának hátterében korábban kizárólag a vashiányos anaemiát nevezték meg, mely a vérképző szövetek túlműködését okozhatja (Stuart-Macadam, 1985; Stuart-Macadam, 1987). A vashiányos állapot kialakulhat vérvesztés, alultápláltság vagy a vasszívódás zavara következtében (Angel, 1966; Lallo és mts., 1977; Mensforth és mts., 1978; Stuart-Macadam, 1985; Stuart-Macadam, 1987; Stuart-Macadam, 1989; Holland és Brien, 1997; Oxenham és Cavill, 2010; McIlvaine, 2015). A vasanyagcsere zavarát okozhatja diarrhoea vagy parazitafertőzés, de hypoferremia kialakulhat mikroorganizmusok általi fertőzés során is, mint adaptív válaszreakció (Stuart-Macadam, 1992; Keenleyside és Panayotova, 2006; Brickley és Ives, 2008; Walker és mts., 2009). Stuart-Macadam (1985) szerint a gyermekeknél a vörösvértest-termelődés fenntartásához szükséges kapacitás csökkenése idézi elő a diplöe terjeszkedését, ezért a gyermekek a felnőttekhez képest magasabb arányban mutatják az akut állapotra utaló tüneteket, mint a gyógyulófélben lévő elváltozásokat.

A vashiány kialakulhat közvetlen és közvetett módon is. Csecsemőkori vashiányt, az anya terhesség alatt lecsökkent vastartalmú étel okozhatják és vezethetnek az újszülött alacsony születési súlyához (Ribot és mts., 2012). Bizonyos gabonafélék és a vörös húsok nagy mennyiségben tartalmaznak vasat, de a kizárólag gabona alapú étrend vashiányt eredményezhet, mivel általuk a fitinsavbevitel is megnövekedhet, ami gátolja a bélrendszerben a vas felszívódását (Holland és O'Brien, 1997).

Egy újabb tanulmány szerint azonban a vashiány önmagában nem elégséges feltétel a vörösvértest-termelődés csökkenéséhez (Walker és mts., 2009). A diplöe túlburjánzását voltaképpen a vörösvértestek túltermelődése okozza, melyet a szervezet vörösvértest-vesztésig kompenzálására idéz elő, és nem a korlátozott vértestképződés tehető érte felelőssé, amely a vashiányos anaemiára jellemző. Sokkal nyilvánvalóbbnak tűnik azonban a hemolitikus és a megaloblastikus vérszegénység hatása, amelyek azonnali

és rendkívül magas vörösvértesttermelődést okozhatnak, ez pedig a diplöe állományát extrém mértékű növekedésre készítheti. Az öröklött haemolitikus anaemiák közé sorolható a sarlósejtes anaemia vagy a thalassemia. Mindkettő legfőképp trópusi és mediterrán éghajlatú területeken dominál. A sarlósejtes vérszegénység a vörösvértestekben található oxigénszállításért felelős hemoglobinféherje termelődését szabályozó génhiba miatt alakul ki, a vörösvértesteknek sarlóalakja lesz, és ez akadályozza a megfelelő mennyiségű oxigén szállítását (Walker és mts., 2009). A thalassemia szintén kóros fehérjeképződésnek tulajdonítható, mindkét betegség a trópusi területeken, védekező mechanizmusként alakulhatott ki az ott jellemző maláriával szemben (Lewis, 2017). A Kárpát-medence területén is ismert a malária jelenléte (Faragó, 2011), legfőképpen a mocsaras és vízjárta területeken okozott számottevő halálozást a 19. századi ármentesítések előtt.

Megaloblastikus anaemia B₁₂/B₉ vitamin hiánya eredményeként jelentkezhet, amely felnőtteknél szinte tünetmentes, de gyermekeknél hónapokon belül csontelváltozásokat produkálhat (Walker és mts., 2009).

Azonban Walker és munkatársainak elmélete (2009) nem bizonyítható egyértelműen, így valószínűleg a vashiányos állapot, mint kiváltó tényező nem zárható ki teljesen a cribrák lehetséges okai közül (Oxenham és Cavill, 2010). Az erythropoezis aktivitása még abban az esetben is megnövekedhet a csontvelőüregben, ha a vörösvértestképződés nem hatékony. Vashiány és B₁₂ vitaminhiány azonban együttesen is megjelenhet. Az együttes hiány gátolja a csontvelő hipertófiát és a csontelváltozások kialakulását, mivel a vashiány ellensúlyozza a B₁₂ hiány miatt kialakult megnövekedett vörösvértest termelést (McIlvaine, 2015).

A különböző, egymásnak ellentmondó tanulmányok jól mutatják, hogy a poroticus hyperostosis aetiológiájának megállapítása mennyire bonyolult. Érdekes ezért szem előtt tartani, hogy a hiánybetegségek és az immunrendszert érintő kihívások egy-egyén esetében együtt is jelentkezhetnek, és morfológiailag hasonló tüneteket produkálhatnak a csontozaton (Stuart-Macadam, 1989b; Stuart-Macadam, 1991; Stuart-Macadam, 1992).

1.2.3.2.2. Fertőzéses eredetű megbetegedések

A fertőzéses eredetű megbetegedések gyakoriságát és terjedését számos tényező befolyásolja, úgymint pl. az egyén életkora, neme, genetikai jellemzői, tápláltsága és

immunrendszerének állapota. Ugyancsak fontosak a külső mérvadó környezeti tényezők is, mint pl. a külső környezet által teremtett feltételek, mint a klíma, vagy a higiéniai viszonyok is. A szegénység, a nem megfelelő étrend és a túlterhelt immunrendszer egymás hatását erősítő módon növelheti a fertőzés kockázatát (Scrimshaw és mts., 1968; Scrimshaw és SanGiovanni, 1997; Dewey és Mayers, 2011; Tanner és Team, 2014). Egy populáció fertőzésre való fogékonyságának becslése ezért alkalmas lehet a társadalmi különbségek, egyenlőtlenségek feltárására. Az új patogének megjelenésének kockázata nő a vándorlás, a migráció és a kereskedelem hatására, de nagyléptékű, antropogén eredetű környezeti változások is növelhetik a fertőzések valószínűségét és terjedését, mint például a gyors városiasodás a római korban (Roberts és Manchester, 2010). Az egyéni és populációs szinten jelentkező tényezők mellett, az adott patogén, terjedésének módja, a virulenciája ugyancsak befolyásolják a fertőzések kialakulásának gyakoriságát (Inhorn és Brown, 1990).

A csontokon megjelenő elváltozások elkülöníthetők, amennyiben a gyulladásos eredetű elváltozások a periosteumból indulnak ki (periostitis/subperiostealis új-csontképződés), a cortextből (osteitis), vagy a csontvelőüregből (osteomyelitis) (Resnick és Niwayama, 1988; Ortner és Putschar, 1985; Ragsdale, 1993; Ortner, 2003). Előrehaladott formában a csontthártya gyulladása áttérjedhet az alatta levő kortikális állományra is, és ez által csontgyulladás (osteitis) vezethet, de ennek fordítottja is gyakran előfordul, amikor az osteitist követi periostitis. A csontvelő felől terjedő osteomyelitishez is gyakran társul periostitis, így e három tünet-típust a paleopatológiában általában együtt kell kezelni. Az elváltozásokkal összefüggésbe hozható okok lehetnek, gomba, parazita, vírus és bakteriális fertőzések (staphylococcus, streptococcus and pneumococcus bacillusok) (Nelson, 1990; Goodman és Martin, 2002; Roberts és Manchester, 2010). Bizonyos fertőzőes eredetű elváltozások morfológiailag és eloszlásuk alapján pedig specifikusan megfigyelhetők egy adott baktérium tevékenységének, ilyen a mycobacterialis fertőzések közül a tuberkulózis és a lepra, valamint a treponematozisok (pl. szifilisz) (Ortner, 2003).

1.2.3.2.3. Subperiostealis új-csontképződmények

A periosteumban található csontképző sejtek, az ún. osteoblastok egész életünk során aktívak maradnak. Ennek eredményeképpen reagálhatnak számos, a periosteumot érő hatásra és kiválthatnak rendellenes újcsontképződést is (Wenaden és mts., 2005; Chen és mts., 2012). A subperiostealis újcsontképződés általában a periosteum gyulladásának,

vagy sérülésének eredménye, amely fertőzés mellett trauma, metabolikus zavar vagy neoplasztikus eredetű rendellenességek során is megjelenhet (Shopfner, 1966; Weston, 2008; Weston, 2012). A különböző eredetű subperiostealis újcsontképződések paleopatológiai elkülönítése azonban makroszkópikus módszerekkel rendkívül nehéz (Schulz, 2001). Schultz hisztológiai megfigyelései szerint (Schulz, 2001) a különböző kórfolyamatok eltérő morfológiájú periostealis csontráépüléseket eredményezhetnek. A fertőzések esetében például mindig érintett az eredeti csontfelszín, de sokszor a mélyebb rétegek is. Ezzel szemben a trauma, vagy skorbut okozta subperiostealis haematoma olyan újcsontképződést produkál, mely az eredeti felszínen kívül helyezkedik el. A tumorok okozta elváltozások ugyan hasonlítanak a fertőzőes eredetűekre, de a szerkezetük általában sokkal rendezettebb. Ezek a különbségek azonban csak mikroszkopikus szinten detektálhatók.

Gyermekeknél a csonthártyát kötő Sharpey-féle rostok kevésbé sűrűn helyezkednek el és gyengébben kötődnek a periosteum alatti csontfelülethez. Ez elősegíti a fertőzések terjedését, mivel így a periosteum könnyebben elválik a csontfelülettől, ami az eredetileg lokalizált gyulladásos terület megnövekedését, további terjedését teszi lehetővé (Ribot és Roberts, 1996; Shapiro, 2001; Lewis, 2007).

A csontfelszínen megjelenő elsődleges csontráépülés szabálytalan szerkezetű, porózus szivacsos jellegű csontszövetből áll, a vastagsága általában nem egyenletes. Krónikus folyamatok során, vagy ha egy gyógyulási szakaszt újabb kóros folyamat követ, a korábbi rétegek tetején létrejövő újabb csontréteg is szivacsos jellegű lehet, akár már egy részlegesen vagy teljesen regenerálódott kompakt szerkezetű csontszöveten (Ortner, 2008). A lerakódott csont morfológiai jellegeiből megállapítható, hogy a patológiai folyamat a halál idején aktív volt, vagy esetleg már elindult a gyógyulás folyamata.

1.2.3.2.4. Endocranialis léziók

A nem-specifikus elváltozások másik nagy csoportját a koponya belső felszínén fellelhető ún. endocranialis léziók jelentik. A periostealis elváltozások mellett az endocranialis léziók megjelenését is okozhatja trauma, metabolikus zavar, különböző fertőzések (gomba, vírusos és nem-specifikus bakteriális fertőzés). Ugyanakkor előfordulhatnak egyes specifikus fertőzések nem-specifikus tüneteként is, pl. tuberkulózis, lepra, treponematozisosok esetén (Nelson, 1990; Goodman és Martin, 2002; Roberts és Manchester, 2010).

A paleopatológusok figyelme csak nemrégiben fordult az agyhártyához köthető elváltozások tanulmányozása felé, annak ellenére, hogy Schulz (2001) egy átfogó kutatása már korábban kiemelte ezeknek a tüneteknek a fontosságát. Az egykori magas gyermekhalálozási arány egyik legfontosabb kiváltó okai az agyhártya gyulladását és vérzését kiváltó tényezők lehettek.

Az endocranialis léziók morfológiailag a koponya belső kortikális lemezén csontlerakódások és érbenyomatok formájában jelenhetnek meg. Kialakulhatnak lokalizáltan, de szétterjedtebb formában is. Hagyhatnak sekély benyomatokat, de megjelenhetnek mélyen a belső kortikális lemezbe nyomódva is, valamint a diplöe-ben található extrém csontvelő kitüremkedés következtében ún. „hair-on-end” elváltozást okozva. Ezeket az elváltozásokat elsősorban az agykoponya lapos csontjain találjuk meg (Lewis, 2004).

1.2.3.2.5. Specifikus fertőzések

A specifikus fertőzések csontelváltozásai olyan egyértelmű morfológiai tünetegyüttesek, amelyek alapján az adott kórokozó egyértelműen azonosítható. A fertőző betegségek közül ide sorolhatóak a treponematózisok, a mycobacterialis fertőzések közül a tuberkulózis és a lepra, valamint néhány egyéb, speciális elváltozásokat okozó bakteriális, vírusos, gombás, illetve parazita által okozott megbetegedés (Steinbock, 1976; Ortner, 2003). Történeti populációkban a leggyakrabban a *Mycobacterium tuberculosis* komplex tagjai váltották ki a specifikus fertőzésekre utaló tüneteket (Pálfi és mts., 1999). Legnagyobb arányban a humán tuberkulózis kórokozója, a *M. tuberculosis* okozott fertőzéseket. A baktérium a légutakon keresztül cseppfertőzéssel, vagy kórokozót tartalmazó köpettel jut be a szervezetbe, és elsődlegesen a tüdőben telepedik meg. Másodlagosan a vérárammal, vagy direkt fertőzéssel juthat át más szövetekbe, ahol további gyulladásos folyamatok indulnak el. A tuberkulózis csonttani manifesztációja leggyakrabban a gerincen és az ízületekben jelentkezik. A betegség makroszkopikus tüneteinek megjelenése több tényező együttes eredménye, mint például a kórokozó típusa, a fertőzött egyén életkora, illetve az adott egyén immunrendszerének állapota (Bloom, 1994; Madkour, 2004). A baktériumok az elsődleges fertőzés helyéről haematogén úton, vagy direkt fertőzéssel juthatnak a környező szövetekbe, ahol további gyulladásos reakciókat válthatnak ki. A krónikus tuberkulózisban szenvedők mindössze 5%-nál jelentkeznek a csontokon elváltozások, leginkább a gerinc területén és a nagy terhelésnek

kitett ízületekben (Resnick és Niwayama, 1988; Aufderheide és Rodriguez-Martin, 1998; Ortner, 2003).

A specifikus tüneteken kívül a tbc-s elváltozások lehetnek atípusos, vagy korai stádiumban lévő csontléziók is, úgymint a bordák visceralis felszínén jelentkező bordaperiostitis, a csigolyatesteken látható superfacialis hypervascularisatio, a koponya belső felszínén található endocranialis elváltozások, valamint a szimmetrikusan jelentkező diffúz periostitis (pl. (Haas és mts., 1999; Pálfi és mts., 1999; Schulz, 1999; Haas és mts., 2000; Schulz, 2001; HersHKovitz és mts., 2002; Maczel, 2003; Lewis, 2004; Hlavenková és mts., 2015). Az atípusos elváltozások esetében a diagnózis felállításában nehezítő körülmény, hogy ezek a léziók más betegségek, pl. egyéb fertőzések, metabolikus zavarok, neoplasztikus folyamatok következtében is kialakulhatnak, így megjelenésük önmagában nem feltétlenül utal tuberkulózisra. Ezekben az esetekben a diagnózis alátámasztása kizárólag molekuláris vizsgálatokkal lehetséges (DNS-, protein- és lipidanalízis) (Maczel, 2003; HersHKovitz és mts., 2008; Donoghue, 2009; Évinger és mts., 2011; Pálfi és mts., 2015).

1.2.4. A gyermekkor kutatásának metodikai korlátai és problémái

1.2.4.1. Megtartási állapot, tafonómia

A régészeti korú populációk halálozási mintázatának vizsgálatakor általános probléma a gyermeksírok alacsony száma, legfőképpen az újszülöttek és az egy év alattiak hiánya. Számos teória született ennek a jelenségnek a magyarázatára (Gottlieb, 2000). Ennek kiváltó okaként különböző külső tényezőket (talajviszonyokat, sír körüli flóra és fauna), valamint emberi bolygatást is feltételeznek (Ubelaker, 1997; Bello és mts., 2006; Komar és Buikstra, 2008; Djuric és mts., 2011). Egyes vélemények szerint intrinsic tényezők, például az eltemetett egyén életkora, neme és a patológiai folyamatok ugyancsak befolyásolják a gyermekcsontvázak megtartását (Waldron, 1994; Rohnbogner, 2015). Bello és mts. (2006), valamint Djuric és mts. (2011) inkább a belső faktoroknak tulajdonítja a gyermekcsontok rosszabb megtartását. A fő okok között a kisebb méret, az alacsonyabb ásványi anyag- és nedvességtartalom, valamint kevésbé strukturált szerkezet áll, ami a növekedéssel egyébként folyamatosan változik (Vinz, 1970). A csontsűrűség például magasabb az újszülötteknél, mint az első életév második felében, de az

ásványianyagtartalom is magasabb születéskor, mint azt követően egészen két éves korig (Guy és mts., 1997).

Acsádi és Nemeskéri (1970) az elsők között vitatták, hogy önmagukban ezek a tényezők okolhatóak a jelenségért, mivel a gyermeksíroknak eleve rosszabb a feltárási aránya. Ennek oka lehet a sírjaik sekélyebb elhelyezkedése, amely következtében a későbbi állati vagy emberi felszíni bolygatások (pl. szántás) miatt könnyen megsemmisülhetnek. Más kutatók szerint is, mivel egy lelőhelyen belül és lelőhelyek között is igen variábilis a csontok megtartása és reprezentáltsága, ezért nem minden esetben okolhatóak a csontszövet összetételéből eredő tafonómiai tényezők (Henderson, 1987; Perry, 2006). Windoever Pond lelőhelyen a gyermeksírok alacsony számának elsődleges oka valóban a vertikális helyzetük, a sekély sírgödör volt (Stojanowski és mts., 2002; Bello és mts., 2006). A feltárási módszerek ugyancsak befolyásolják a kisméretű gyermekcsontok előkerülésének esélyeit, legfőképp akkor, ha azok másodlagosan bolygatott helyzetbe kerülnek. Ugyanakkor a csontok vizsgálathoz való előkészítés (pl. mosás, csomagolás) is előidézhethet károsodást, vagy hiányt az anyagban (Komar és Buikstra, 2008).

1.2.4.2. Paleopatológiai vizsgálatok metodikai problémái

A halottak maradványainak vizsgálata nem szolgáltat mindig olyan adatokat, melyek közvetlenül vonatkoztathatók az egykor élő emberekre. A régészeti populációkat élő, dinamikus népességek hozzák létre, de velük ellentétben a régészeti populációk statikusak és zártak (Waldron, 1994). Másrészt bizonyos paleopatológiai megfigyelések a vizsgált egyén, jelen esetünkben egy gyermek egészségi állapotának fokát tükrözik a halál időpontjában, más stresszjelzők pedig a halált megelőző időszakban kialakult stresszepizódokat jelezhetnek (pl. fogzománchypoplasia).

A fizikai, szociális és kulturális interakciók az egyén és a környezete között igen változatosak és változékonyak is lehetnek. A csontozaton tapasztalt patológiai elváltozások jellege, gyakorisága ezért változhat kronológiai és geográfiai értelemben is (King és Uliaszek, 1999). A patológiai elváltozások azokat reprezentálják, akik nem éltek túl a stresszhatásokat, de a hiányuk sem jelenti azt, hogy a vizsgált egyén, vagy populáció betegségektől mentes volt. Azok a populációk tehát, ahol nem tapasztalunk jelentősebb elváltozásokat, reprezentálhatnak egy olyan népességet, melynek tagjai még a betegségek akut fázisában haltak meg, mielőtt a csonttani elváltozások kialakulhattak volna. Ezzel

ellentétben azok az embertani szériák, amelyekben nagyobb arányban tapasztaljuk patológiai folyamatok lenyomatait, képviselhetik az olyan populációkat, amelyeknek tagjai kellő ideig tudtak ellenállni a betegségeknek, és megélték a krónikus fázis bekövetkeztét (Wood és mts., 1992). Ezt nevezi a szakirodalom oszteológiai paradoxonnak, mely több embertani és patológiai jelleg vizsgálatánál és értelmezésénél is nagyon fontos szempont. A patológiai elváltozások gyakoriságának elemzése ezért nem megbízható az életkorcsoportok mortalitási sajátosságainak figyelembe vétele nélkül (Goodman, 1993; Goodman és Martin, 2002; Wright és Yoder, 2003).

Az infans maradványok patológiai jellegeinek értelmezését különösen megnehezíti a gyermekekre jellemző igen gyors csontátépülés. A kortikális állomány porotikussága és a ráépülő csontszövet az igen korai életszakaszban (az első egy-két életévben) a normál csontnövekedés részét képezik, így nehezen elkülöníthetők a kóros folyamatok eredményeképpen képződött csontszövettől (Ortner és Turner-Walker, 2003; Ortner, 2012). Gyermekeknél a csonttani elváltozások egyúttal gyorsabban tűnnek el és alakulnak át, mint a felnőtteknél. Ezért bizonyos stresszszepizódok csak időszakos nyomokat hagynak a csontjaikon, amelyek a betegség megszűnésével teljesen eltűnhetnek (Lewis, 2007).

A patológiai elváltozások vizsgálatánál és a tünetek alapján felállított diagnózis megalkotásánál általános probléma, az egyes elváltozások aetiológiájának bizonytalansága. Bizonyos léziók többféle betegségnél is előfordulnak, amelyek együttesen is jelen lehetnek a szervezetben. Az elváltozások hátterében teljesen eltérő természetű kórfolyamatok is állhatnak (úgy mint trauma, metabolikus zavar vagy fertőzés) és okozhatnak ugyanolyan csonttani tünetet, pl. periostitis (Weston, 2008). A párhuzamosan zajló kórfolyamatok tünetei akár el is fedhetik egymást. Amennyiben a nem-specifikus tünet megjelenését csak az egyik betegségtípusnak tulajdonítjuk, abban az esetben túlbecsüljük a feltételezett betegség (pl. fertőzések) gyakoriságát. Ezért a nem-specifikus stresszjelzők esetén a háttérben álló lehetséges előidéző folyamatok mellett célszerű inkább stresszállapotról beszélni betegség helyett, amire populáció szinten a gyakoriságból, illetve egyéni és populációs szinten az elváltozások morfológiai jellegéből következtethetünk (Roberts és Manchester, 2010).

1.3. Történeti háttér

A hazai embertani kutatás utóbbi évtizedeiben egyre inkább előtérbe kerültek a paleopatológiai vizsgálatok (Marcsik és Pap, 2000; Marcsik és mts., 2001; Marcsik és mts., 2002; Molnár és Marcsik, 2002; Bernert és mts., 2006, Bereczki és mts., 2015, Pálfi és mts., 2012; Pálfi és mts., 2015; Köhler és mts., 2017). Ezek szélesebb körű alkalmazásával az egykor élt emberek életmódjára, egészségi állapotára vonatkozó következtetések vonhatók le. A patológiai vizsgálatok egyben a lehetséges környezeti és kulturális változások kimutatásának rekonstrukcióját is megcélazzák. A széles időintervallumot lefedő vizsgálatok előnye, hogy pl. klimatikus, gazdasági vagy társadalmi tényezőket tekintve több száz év távlatában feltétlenül jelentkeznek jelentősebb külső változások is. Ezek hatásainak kimutatását kísérelhetjük meg az emberi maradványokon keresztül. Hátrányuk ugyanakkor, hogy több faktor is befolyásolhatja a megfigyelt mintázatok jellegét, hiszen a több korszakot átívelő folyamatok eredményeképpen a populációk etnikai, vagyis genetikai összetétele is nagymértékben átalakulhat. A külső hatásokat fogadó populációk válasza nagymértékben különbözhet is egymástól, azok belső tényezőitől függően. Ezért az ilyen jellegű vizsgálatoknál kiemelkedően fontos megismerni és figyelembe venni a kulturális szokásokat és népességjellemzőket (Larsen, 1997). A gyermekekre irányuló kutatásunk három korszakot, az avar kort (6-9. század), az Árpád kort (11-14. század) és a késő középkort (14-16. század) érinti. Az alábbiakban röviden bemutatjuk ennek a három, jelentősen különböző időszak lényeges különbségeit, alapvető történelmi folyamatait.

1.3.1. Késő avar kor (7-8. század)

Az avar kor a magyar történeti, régészeti és embertani kutatások egyik legkiemelkedőbb területe. Ennek oka, hogy az avarok alatt egyesült először egy etnikailag vegyes népesség egységes politikai hatalommá a Kárpát-medencében, mely magában foglalta a Dunántúlt, a Duna-Tisza köze, a Tiszántúlt és Erdély területét (Bóna, 1984). Az avar temetők általános embertani feldolgozottsága igen jelentős, ami megnövekedett számú paleopatológiai szempontú kutatások révén számos újabb adatot is eredményezett (Éry, 1974; Marcsik, 1984; Pálfi, 1990; Marcsik és Pap, 2000; Molnár, 2000; Molnár és Marcsik, 2002; Szeniczey és mts., 2013; Bereczki, 2013; László, 2016). A főleg adultus

korú maradványokon végzett korábbi kutatások betekintést engedtek az avar kori népeségek egészségi és életmódbeli jellegeibe.

Az avarok közép- és felső-ázsiai eredetű (Erdélyi, 1966; Vida, 2003; Róna-Tas, 2007), illetve türk (Molnár, 2000) gyökerekkel rendelkező nomád népcsoport. A Kárpát-medencébe érkezésük a korábban itt élt germánok hatalmi rendszerének helyét vette át, amikor a Gepida Királyság bukása után 568-ban letelepedtek a Kárpát-medencében. Változatos szokásaik egy részét azoktól a népektől vették át, amelyekkel vándorlásaik során, vagy a letelepedésük után találkoztak. Az avar népesség etnikai összetétele is igen színes lehetett. Bizonyos területeken és legfőképpen a korai időszakokban a mongolid elemek dominálnak, míg az itt élt népekkel való keveredés miatt bizonyos népeségekben az euróidok túlsúlya a jellemző (Lipták, 1983; Molnár, 2000). A birodalom településeit különböző etnikumok alapították és lakták, és ettől függően eltérően reagáltak a birodalom 7. század utolsó harmadában bekövetkező társadalmi és politikai változásaira. A Dunántúlon a 8. század végétől egyre nagyobb teret nyert a frank befolyás, a Dunától keletre fekvő területek pedig 804-től bolgár uralom alá kerültek (Szőke, 2003), majd 811-re az Avar Birodalom felbomlott. Az avar továbbélés, keveredésük a környező szláv népeséggel és a kisebb számban érkező bajor és frank jövevényekkel (Róna-Tas, 2007) feltételezhető. Az avarok tehát igen fontos szerepet játszottak a Kárpát-medence történetében és valószínűleg a magyarság kulturális és biológiai arculatának alakításában is.

A korábbi kutatások alapvető célja volt a népesség átalakulásának, vagyis az avarok és az itt korábban élt népcsoportok asszimilációjának a megismerése az 5-7. századi Kárpát-medencében (Éry, 1982; Fóthi, 1991; Fóthi, 1998; Molnár, 2000). Mind régészeti, mind embertani szempontból fontos kérdés a különböző identitásformák feltárása. Lényegében a kutatások a bevándorlók és a helyiek arányának meghatározását, együttélésük formájának megértését kísérelték meg, de szintén alapvető probléma a bevándorlók származási helyének a felkutatása. Egyes kora avar kori temetők (Budakalász, Kölked-Feketekapu, Keszthely-Fenekpuszta-Pusztaszentegyházi-dűlő) leletanyagában például germán jellegű elemeket határoztak meg (Vida és mts., NN113157), de ezek értelmezése továbbra is kérdéses. Ezeknek a településeknek és temetőknek a vizsgálata különösen jelentős lehet annak eldöntésében, hogy milyen mértékű a helyi népesség szerepe a kora avar korban, és milyen arányban számolhatunk bevándorlókcal. További kutatási irány a kevert jellegű, nyugati Meroving és mediterrán kapcsolatokat egyaránt

mutató régészeti jelenségek összeegyeztetése a humánbiológiai, illetve a stabil-izotópos vizsgálatok eredményeivel (Vida és mts., NN113157).

Az avar kori népességek paleopatológiai vizsgálata is jelentős etnikai mozgások és társadalmi változások hatásait mutathatja ki. Az Avar Birodalom kialakulásának idején a településrendszer kiépülése, illetve a népesedési folyamatok valószínűleg jelentős kulturális és életmódbeli változásokkal is jártak, melyek megnyilvánulhatnak nemcsak az anyagi kultúra változásában, hanem a nem kézzelfogható szokások, jelen esetben a gyermekek nevelési módjában, és a közösségben történő szerepvállalásuk minőségében is. A megváltozott életkörülményekből fakadóan az egészségi állapotuk felmérése is fontos szempont a változások kimutatásában.

Ebben az időszakban jelentős társadalmi tagoltság is megfigyelhető akár egy közösségen belül, mely temetőszerkezeti jelenségekben is megnyilvánul, például a vezérsírok, családi temetkezések formájában. A temetkezési szokásoknak mindenképpen volt ebben a korszakban is ethnospecifikus tartalma (Balogh, 2002). Az etnikai különbségek az embertani elemzések esetén a középkori szériákkal ellentétben sokkal összetettebb vizsgálatot tehetnek lehetővé, és mindenképpen élesebb distinkciókhoz vezethetnek nemcsak inter-, de intrapopulációs szinten is.

A társadalmi tényezők mellett a környezeti adottságok is befolyásolhatták a korszak életkörülményeit. Európa nyugati területein a 4. század végén kezdődött, és a 9. század elejéig vagy derekáig tartott a népvándorlások korának hűvös, és helyenként száraz éghajlatú korszaka (Vadas és Rácz, 2010). A viszonylag száraz Kárpát-medencei időjárást támasztja alá egy Paks közelében végzett környezetrégészeti rekonstrukció is (Vadas és Rácz, 2010). Egyes szerzők szerint 8. század derekán tartóssá vált szárazság feltehetően döntő módon hozzájárult az Avar Birodalom bukásához. A csapás elsősorban a betelepült avarokat és az avarokkal együtt élő gepidákat és bolgár-törököket érinthette, akiket állataik nagy részének elhullása éhhalálra ítélte.

1.3.2. Árpád-kor (12-14. század)

A honfoglalás után egy évszázaddal Géza fejedelem és fia, Szent István lerakták a magyar államiség alapjait, mely számos társadalmi és politikai átalakulást eredményezett. A kereszténység felvételének nyomát nemcsak a magyarság kulturális szokásaiban, de a temetők szerkezetében és leletanyagában is jól láthatjuk (Szőke, 2011). A népesség pedig a

honfoglalás korában az egyes csoportokra jellemző nagyállattartó félnomád életmódról áttért a Kárpát-medencei alapnépességének életviteléhez hasonló letelepedett létformára.

Az Árpád-kori települések ugyanolyan változatosak és dinamikusak lehettek, mint maga az akkori társadalom (Rácz, 2010), egymás mellett találjuk meg a tanyaszerű házcsoportokat és a sűrűbben lakott falumagvakat, illetve falvakat. Lényegében a honfoglalás és a török hódoltság közötti időszakban alakult ki a Kárpát-medence középkorra jellemző területi működése (Csüllög, 2006). Ez tudatos térbeli építkezésen keresztül valósult meg, és az erre alkalmas térben aktív társadalmi szerveződési formák alakultak ki.

A települések végleges rögzülése több fázisban ment végbe (Csüllög, 2006). A társadalmi differenciálódással, a birtokmegosztások jogi rendeződésével a korábbi kis létszámú megtelepedések helyett a földhasznosítás koncentráltabb formái alakultak ki. Azonban még a 13. századig megtalálhatóak a nem rögzült településformák, a szállásterületek településhelyei is. A 13. század végétől a birtokstruktúrák létrehozásával kisebb központok alakultak ki a korábban aktivizált területekből kiindulva, majd a későbbiekben megindul a nagytérség összefüggő településrendszerének a kialakulása is. Azonban egészen a 17. századig erőteljes település- és népsűrűségi különbségek jellemzőek a Kárpát-medence területén belül, és jelentős nagyságú hegyvidéki és vízzel borított térségek maradnak ki a rögzült településrendszerből (Csüllög, 2006).

A mezőgazdaság előretörése számos irtvány létrehozásával indult meg, azonban a tájátalakítás lokális volt egészen a mohácsi csata idejéig (Vadas és Rácz, 2010). A korszak klimatikus viszonyai igen kedvezőek voltak a 9. századtól a 13. század derekáig, más megközelítésekben a 14. század elejéig, amit 'középkori meleg időszaknak' is neveznek (Vadas és Rácz, 2010). A 13-14. század folyamán jelentős társadalmi és környezeti átalakulás indul meg. Kialakul a fő-és köznemesség, a főúri nagybirtoktestek, átalakul a királyi hatalom területi rendszere is, egyúttal az egyházmegyék regionalizációs szerepe eltűnik. Ebben az időszakban jelenik meg a kis jégkorszak kedvezőtlen, hűvös és száraz hatása (Vadas és Rácz, 2010).

A korszak egyik legfontosabb kérdése: miként magyarázható az, hogy a 10. századi magyarságra jellemző koponyatípusok alig lelhetők fel az Árpád-kori templomok köré temetkező egykori lakosságban? Az Árpád-kori népesség a honfoglalóktól eltérő eredetű lehetett? E feltételezést utóbb az Árpád-kori minták alacsonyabb testmagassága is támogatta (Éry, 2001). Györffy a tatárjárás igen nagymértékű pusztításával számolt, amelyet követően az ország népessége csak a 13. század végére, illetve a 14. század

harmincas éveire érte el újra a 12. század végi népességszámot (Györffy, 1973; Vékony, 2001). A lakosság számának növelésére nyugati (német, szász) és keleti (pl. kun) eredetű népességek betelepítése indult meg. A nyugati országrészben a világi jellegű temetők férfi, női és gyermek sírjainak embertani vizsgálata alapján az ide eltemetettek antropológiailag a magyar népességen belül osztrák és német embertani kapcsolatokkal is bírhattak. Ez a kapcsolat a kereskedelem, a katonai mozgások, és a hospesek betelepítése/betelepítése kapcsán is létrejöhetett (Beller, 1981; Ács, 1984; Dénes, 2001; Gyémánt, 2017).

A régészeti leletanyag a korszakon belül változó, de általában szegényes (Méri, 1944). A templomkörüli temetkezések általában a 12. századtól indultak (Szuromi, 2005). Az ilyen temetők szakszerű feltárása a régészt különösen próbára teszi az ásatás során, hisz a helyszűke miatt általánosnak tekinthetők a rátemetések, az egymásra rétegződő sírok.

A disszertáció anyagában két középkori templom körüli temető is szerepel, így fontos megemlíteni ezek régészeti jelentőségét is. A templom körüli temetők kutatástörténetéről több korábbi tanulmányt követően Ritoók Ágnes készített több részletes összefoglaló elemzést (Ritoók, 1997, 2004, 2005). A korábbi épületközpontú szemlélettel ellentétben a temetőszerkezeti elemzéseket helyezte előtérbe, ahogyan azt Zalavár-Vársziget-Kápolna temetőjének elemzésével is szemléltette (Ritoók, 2010).

A templom körüli temetők kutatása módszertanilag eltérő az őket megelőző soros temetőktől, de vizsgálatuk együttesen is fontos. Az alapvető probléma ugyanis, hogy az Árpád-kor egyes szakaszainak temetkezései nem egyformák. Az időszak elején a nagy sírszámú soros temetők a jellemzőek, amelyeket viszonylag jól ismerünk. E temetőkben a sírmező „egyrétegű”, egyszerűbb szerkezete miatt így a temető feltárása és elemzése is könnyebb, illetve gyakran több és látványosabb leletanyag is kerül elő belőlük. Az Árpád-kor második felétől általános templom körüli temetők ugyanakkor hosszabb időn keresztül, gyakran a középkor végéig, vagy a kora újkorig voltak használatban. Az évszázadokon át tartó folyamatos temetkezés a szigorúan körülhatárolt szentelt területeket, tehát éppen a legkorábbi lelőhelyrészeket semmisítette vagy bolygatta meg, így a korai sírmezők megtalálása, vagy értékelése igen nehéz.

Kána falu temetője kiegészíti Ritoók Ágnes gyűjtését, mely a Kárpát-medence teljes mértékben feltárt Árpád-kori templom körüli temetőit foglalja magában. Az elmúlt évek nagyberuházásai kapcsán került elő továbbá Perkáta Nyúli-dűlő (Kovács, 2013) és Paks-Cseresznyés egykori plébániatemplomának templom körüli temetője (Mesterházy-Ács, 2015). A perkátai lelőhely komplexitását növeli, hogy a templom körüli temetőt

megelőző, azzal kapcsolatban álló soros temető is feltárták, így a két temetőtípus közötti átmenet is vizsgálható.

1.3.3. Késő középkor (14-16. század)

A középkor vége, illetve a törökkor az embertan és a régészet számára is sokáig fehér foltnak számított, így továbbra is számos kutatási lehetőséget tartogat. Megindul az arisztokrácia megerősödése, és a hozzájuk kötődő dinasztikus harcok a nagyobb területek megszerzése érdekében (Csüllög, 2006). A népességmozgások, az ország megváltozott gazdasági, politikai és társadalmi viszonyai jelentős pszichikai és fizikai terhelést jelenthettek a helyi és a betelepült lakosság számára. Az embertani leletanyagban is számos esetben megmutatkozik a mindennapos interperszonális konfliktusok nyoma, mely nemcsak nagyobb harci eseményekhez, de lokális, kisebb összetűzésekre is utal (László és Paja, 2016). Mindemellett a „kis jégkorszak” beköszöntével az Anjou-kor okleveles anyaga számol be olyan periódusokról, amelyek szélsőséges időjárási események következtében krízishez vezettek, jelentős áradásokkal, éhínséggel pusztítva a kárpát-medencei lakosságot (Vadas és Rácz, 2010).

Úgy tűnik, hogy a késő középkori népesség kialakításában részt vettek a korábbi időszakok népességei is, hiszen ez az időszak nemcsak a honfoglalókkal, hanem az Árpád-kori mintával is szignifikáns hasonlóságot mutat (Éry, 2001). Mivel az újkorra jellemző brachykran koponyaforma nagyjából a 16. századtól válik Európa-szerte általánossá, e késő középkori leletcsoport középhosszú, mesokran koponyajelzője arra utal, hogy összetételében a korábbi időszak hosszúfejű eleme még jelentős szerepet játszik (Éry, 2001).

1.4. Célkitűzés

Doktori disszertációm készítése során a hazai embertani kutatások közül elsőként vizsgáltam elkülönítve a gyermekek társadalmi csoportját, és megkíséreltem következtetéseket levonni nemcsak a gyermekekre, de általuk a teljes népesség egészének életminőségére, életmódjára, és a vizsgált korszakokban zajló környezeti és történelmi folyamatok hatásaira vonatkozóan. Kutatásaim során az alábbi problémakörök felmerülő kérdéseire kerestem a választ:

1. A gyermekkorúak mortalitási és patológiai jellegeinek, egészségi állapotának felmérésével három történelmi korban élt népesség biológiai dinamikájának megismerése, összehasonlítása.
2. A stresszjelző patológiai elváltozások (poroticus hyperostosis (cribra orbitalia/cribra cranii), subperiostealis és endocranialis elváltozások) segítségével a különböző populációkat érő stresszhatások mértékének becslése.
3. A patológiai elváltozások és a mortalitás jellegeik alapján a gyermekek életkörülményeinek rekonstrukciója a vizsgált korszakokban.
4. Három patológiai elváltozáscsoport (fertőzőes eredetű csontfelrakódások, poroticus hyperostosis, endocranialis léziók) segítségével választ adni arra a kérdésre, hogy hogyan és milyen mértékben befolyásolták a környezeti kényszertényezők a vizsgált három népesség és korszak gyermekeinek egészségi állapotát.
5. Megvizsgálni, hogy kimutathatók-e kölcsönhatások a különböző stresszjelzők (például a fertőzőes eredetű és a táplálkozással összefüggésbe hozható metabolikus elváltozások) között.
6. A három népesség összehasonlításával elemezni, hogy egy-egy adott korszak történelmi, környezeti hatásai kimutathatóak és értelmezhetőek-e az adott közösség embertani leletanyagában.

2. VIZSGÁLATI ANYAG

A kutatás olyan temetők embertani anyagán alapul, amelyekből statisztikai szempontból megfelelő mennyiségű antropológiai adat volt nyerhető a gyermekhalandóságra vonatkozóan. A doktori munka során három eltérő korszakhoz tartozó széria összehasonlító elemzését végeztem el. A legkorábbi minta Kölked-Feketekapu „A” lelőhely 7-8. századi avar temetője. Az Árpád-kor időszakát képviseli Kána falu 12-14. századi népessége, majd időben ezt követi a 14-15. századra keltezhető Paks-Cseresznyés sorozata (F1. ábra). A három széria különböző kulturális és szociális viszonyokkal párosuló népességeket képvisel. Elemzésünkkel lehetőség nyílik arra, hogy különböző életmódbeli trendeket hasonlítsunk össze egy széles időspektrumon.

A vizsgált szériák becsült elhalálozási életkor és morfológiai nem szerinti megoszlásáról a Függelék F2-4. táblázatai adnak információt. Munkám során a temetők 0-14,5 éves korú infans csoportjainak elemzését végeztem el.

2.1. Kölked-Feketekapu „A”

A Magyar Nemzeti Múzeum 1970 és 1984 között Kiss Attila vezetésével folytatott ásatásokat a Délkelet-Dunántúlon elhelyezkedő Kölked község közelében (Baranya megye) (Kiss, 1988). A Kölked-Feketekapu néven ismert avar kori temető és az ahhoz köthető település a Bólyi Állami Gazdaság építkezéseihez köthető munkák során került elő. A lelőhelyen 1970-71-től kezdődően két felületen folyt ásatás. Az ásatás első éveiben került sor az ún. „A” temető feltárására. A temetőtől ÉK felé eső „B” munkahely kutatása 1972-ben indult el. Ezen a területen került elő a temetőhöz köthető avar kori település, melynek területén több avar kori sírcsoport és magányos sír is megtalálható volt.

Az „A” temető 681 sírja a Duna-meder partján, a településtől kb. 200 m-re terült el, mely Kiss Attila (1988) becslései szerint, a teljes temető 75%-át jelenti. Véleménye szerint bár a temető kisebb része feltáratlan, ez a sírszám megfelelően tükrözi a teljes temető 6. század utolsó harmadától a 8. század közepéig való használatát. A sírok tipikusan az ún. soros temetkezés szerint helyezkednek el. Leletanyaguk alapján az itt temetkezett népesség a dunántúli körbe tartozik, amelyre a 6. század utolsó harmadában és a 7. század elején germán jellegű leletanyag is jellemző. A kölked-i népesség esetében ezért Kiss Attila feltételezése szerint az avar kor elejéig (567/568) domináló germán népességek továbbélésével számolhatunk. A germán etnikum jelenlétére utal számos tárgytypus (pl.

germán kétélű kardok, pajzsdudorok, vas övveretek, germán női konyhakések) jelenléte, de ezek mennyisége a temető fiatalodásával fokozatosan csökken, majd eltűnik. Helyüket átveszik az avar jellegű leletek, így feltételezhető, hogy a germán népesség tárgyi kultúráját tekintve fokozatosan asszimilálódhatott a település közelebbi és tágabb környezetéhez, és kultúráját tekintve lényegében „elavárosodott” (Kiss, 1988).

A „B” munkahelyen megásott területen ezzel szemben nem egybefüggő temető került elő, hanem a település jelenségei között, azokkal változatos stratigráfiai viszonyban álló sírcsoportok. Az itt található temetkezések/sírcsoportok egy részében nem a germán eredetű népesség, hanem az avarságot alkotó keleti eredetű népesség temetkezett. Mindez utalhat arra, hogy a település népessége már kezdettől fogva nem volt egységesen germán, hanem keveredett a keleti eredetű avar, vagy a velük együtt érkező más keleti eredetű népeiségekkel. Ez a betelepülési folyamat szociológiai, demográfiai és etnikai szempontból is jelentős változásokat idézhetett elő a település történetében, ami elősegíthette a korábbi germán népesség „avarrá” válását (Kiss, 1988). A fentiek alapján a kölkedi közösség valószínűleg elsősorban előkelő germán hagyományú családokból állt, akik az avar uralom alatt is megőrizhették rangjukat. Ezt követően az avar kor középső időszakán lezajlott nagy társadalmi változások során régészetileg láthatatlanná válik a vezető réteg, és Kölked egy lesz a sok, szinte egyforma avar kori települések közül.

A falu a Duna mentén fontos kereskedelmi útvonalon feküdt, így valószínűleg kedvező életkörülmények jellemezheték. Azonban a település pusztulását megelőzően a leletanyagban elszegényedés figyelhető meg, mely az életkörülmények romlását feltételezi. Mindezek alapján látható, hogy a lelőhely és annak régészeti anyaga számos kérdést vet fel, melynek megválaszolása az embertani vizsgálatok nélkül szinte lehetetlen feladatnak tűnik.

A temető embertani feldolgozása 2014-ben kezdődött meg az „A” temetőrész adatainak felvételével, amit Szeniczey Tamás végzett el (ELTE, Embertani Tanszék). A gyermekekre vonatkozó adatokat, szíves hozzájárulásával használtam fel doktori munkámhoz. Közös munkánk, egyben a *„Mobility and Population Transformation in the Carpathian Basin during the 5th to 7th Centuries A.D.: Changing Societies and Identities./Mobilitás és a népesség átalakulása a Kárpát-medencében a Kr. u. 5-7. században: Változó társadalmak és identitások”* című, dr. Vida Tivadar (ELTE BTK, Régészeti Tanszék) által vezetett kutatási projekt (OTKA 113157) részét is képezi. A vizsgálat során az „A” temetőrészéből 466 egyén többnyire közepes megtartású csontmaradványa volt elkülöníthető, melyből 150 volt infans korú.

Az embertani leletek a pécsi Janus Pannonius Múzeum gyűjteményében találhatók meg.

2.2. Kána falu

Kőérberek-Tóváros lakópark (ma: Újbuda-Tóváros, XI. kerület) építkezési munkálatait megelőzően a Budapest Történeti Múzeum 2003 és 2005 között folytatott leletmentő ásatásokat a területen Terei György vezetésével (Terei, 2006). Az ásatás során került elő az Árpád-kori Kána falu, valamint számos őskori objektum. Az autópálya építkezésekkel ellentétben a lakóparkhoz kapcsolódó földmunkák egy igen nagy körzet megismerését tették lehetővé, így a feltárás az egykori falu szinte teljes területét lefedte. Kána máig a legnagyobb, illetve legteljesebben feltárt Árpád-kori település Magyarországon, melyet a falu 13. században bekövetkező elnéptelenedése után sem érintett komolyabb rongálást okozó építkezés, másodlagos bolygatás.

A környéken már korábban is folytak régészeti megfigyelések. H. Gyürky Katalin által vált ismertté a közeli dombon elhelyezkedő kánai bencés apátság, melynek a faluval való szoros kapcsolatát okleveles adatok támasztják alá: a falu az apátság birtokán belül feküdt (Gyürky, 1996).

A leletanyagban az Árpád-kor szinte teljes mezőgazdasági eszközkészlete megtalálható (ásópapucsok, kapa, kapapenge, szőlőmetsző kések, sarlók, kaszák, kaszakarikák). Emellett előkerültek állattartásra jellemző tárgyak is (pl.: lóvakarók, patkók, zablák). Számos, a hétköznapi élet során használatos eszköz (pl. zárszerkezetek, kések) is jelentős számban került elő. A fegyverek (rombusz alakú köpüs és nyéltüskés nyílhegyek, buzogány), illetve az üvegművesség darabjai is jellemzőek a leletanyagban, ami szintén nem gyakori a falusi közösségek tárgyi kultúrájában (Terei, 2006).

A régészeti leletek alapján a falut nagyjából a 12. század közepén alapították, és a 13. század közepéig-végéig létezett. A település fokozatos elnéptelenedése valószínűleg az egyre terjeszkedő szőlőművelés miatt, a csökkenő szántóterület következtében indulhatott meg. Ugyanakkor nem kizárható, hogy a falu elhagyása esetleg a kegyúr/kegyurak döntésével is kapcsolatban állhatott. Mivel a falu az apátság birtoka volt, az itt élők bizonyosan egyházi földesúr uralma alatt álltak, aki rendelkezhetett a monostor népei felett. Mindenesetre a falu megszűnése feltehetőleg nem hirtelen, hanem fokozatosan ment végbe (Terei, 2010).

A faluhoz tartozó temető sírjai a településen belül található templom körül helyezkedtek el. Öt nem szokványos temetkezés is előkerült a település területén eltérő kontextusban. A templom épületén két építkezési fázis volt elkülöníthető, néhány korai sír a későbbi nyugati toldás alapozása alatt feküdt. A templom kibővítésével a temető sírkertjének területét is megnövelték, melynek rétegtani nyoma ugyan nem maradt meg, de a temetőtérkép alapján jól látható egy körkörös sírhiány, mely valószínűleg a korábbi cinteremhatárt jelölő kerítés helyét jelzi (F2. ábra).

A feltárás során a doktori disszertáció szerzője készítette el a sírok írásos helyszíni dokumentációját és a dokumentálási folyamat fázisainak vezetését is, így már a terepen is fontos embertani megfigyelések dokumentálására volt lehetősége. Az előzetes embertani vizsgálatok közvetlenül a feltárás után kezdődtek el 2005-ben, melynek során az alapadatok (nem, életkor, metrikus adatok) felvétele történt meg. A vizsgálat során az 1077 sírból összesen 1044 egyén többnyire közepes megtartású maradványa volt egyértelműen sírhoz köthető, ezen kívül 15 másodlagos helyzetbe került bolygatott váz is elemzésre került a sírok betöltéséből. A vizsgált gyermekek száma összesen 274 volt.

A Durhami Egyetem paleopatológiai mesterképzésének keretében 2008-ban részletes patológiai elemzésre került sor a temető anyagán, mely a szakdolgozat kereteihez igazodva kizárólag a gyermekeket foglalta magában (László, 2008). A sajátos temetőszerkezeti jelenség lehetőséget adott az első, illetve a második periódushoz tartozó sírok szétválasztására, azok térbeli elhelyezkedése alapján. Az első periódushoz 75, a második periódushoz 171 gyermek volt sorolható. A temetőszerkezetben megfigyelhető két fázis lehetővé tette, hogy a temetőn belül egy összehasonlító elemzést végezhessek, mely kiegészült egy korabeli (Hajdu, 2006) és egy törökkori temető (Bernert és Évinger, 2006) adataival is.

A patológiai elváltozások (cribra orbitalia, endocranialis léziók, subperiostealis elváltozások) megfigyelése a temető első cinterem határán belüli sírokra terjedt ki. Ezeknek a síroknak a patológiai elemzése egészült ki teljes temető infans korú egyéneinek növekedés vizsgálatával. A növekedési görbék megszerkesztéséhez a fogak fejlődése alapján kapott átlagéletkorhoz viszonyítottuk a hosszúcsontok legnagyobb hosszmeretét. Lineáris regresszió analízissel az egyes temetőkre a fogfejllettség alapján becsült életkor és a végtagcsontok hosszmerete alapján szerkesztett regressziós görbéket hasonlítottam össze. A kánai gyermeknépesség két periódusának összehasonlító elemzése pontosan azon a hipotézisen alapult, hogy a két temetőrész közötti kis genetikai különbség miatt bármiféle különbség a külső tényezők megváltozásával magyarázható. Figyelembe véve, hogy nincs

drasztikus változás a növekedésben, a két csoport homogénnek tekinthető, és így az idegen elemek betelepülése—például a szomszédos apátság betelepítő tevékenysége folytán—elvethető, illetve a külső környezeti feltételek jelentősebb fokú megváltozása sem valószínű.

A másik két temető növekedési görbéi alapján a két egymást követő korszak vizsgálatával a gyermekeknél is kimutatható a 14. század után élt felnőtt népességek körében már általánosan tapasztalt testmagasság növekedés (Éry, 2001; Éry és mts., 2005). A késő középkori temetőknél a kisgyermekkori negatív hatások következményei kompenzálódtak, feltételezéseim szerint végül a genetikai meghatározottság érvényesült. A fonyódi felnőtt népesség is valószínűleg ennek révén érte el a történeti népességek között a jelenleg ismert legmagasabb testmagasság értéket a Kárpát-medencében (Bernert és Évinger, 2006). A növekedésvizsgálat 2010-ben kiegészült Paks-Cseresznyés infans korú egyéneinek adataival, ahol szintén kimutatható volt a növekedés visszamaradása a korai években, a fonyódi késő középkori temetőhöz hasonlóan (László, 2010). Ebben a doktori munkában többek között ezeknek az eredményeknek a további elemzése egészül ki a temető többi sírjával.

A kánai temető embertani leleteit a Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tára őrzi (leltározása folyamatban).

2.3. Paks-Cseresznyés

Paks-Cseresznyés lelőhely Paks városától mintegy 5 km-re északnyugatra, a Cseresznyés városrészhez vezető műút mellett került elő, a Csámpai-patak és egy névtelen vízfolyás által közrefogott, északnyugat–délkeleti irányú dombháton. A Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat megelőző régészeti feltárására, 2008 áprilisa és 2009 áprilisa között került sor Hargitai András, illetve Dávid Áron régészek vezetésével, amelynek során a lelőhelynek az autópálya építésével veszélyeztetett déli részén, 30 000 m² területet kutattak meg (Mesterházy-Ács, 2015). A településnyomok a középkorban elpusztult Bir nevű faluval azonosíthatóak. A középkori település legkiemelkedőbb pontján helyezkedett el a falu temploma (Mesterházy-Ács, 2015).

A településhez tartozó épületek az előkerült leletanyag alapján a 14–16. századra keltezhetőek. Az egykori falu életének a török előretörése vetett véget a 16. században. Akárcsak a hódoltság idején a török terjeszkedés útvonalába eső más magyar falvak és kisebb mezővárosok lakóinak többsége, valószínűleg ennek a falunak a lakossága is észak

felé, illetve nagyobb és védettebb városokba menekülhetett. Ezt támasztják alá a területen előkerült leégett épületek omladékai, a 14 –16. századi leletanyag és a lelőhelyen előkerült érmék is (I. Ferdinánd érme, illetve a legkésőbbi érme, egy török akcse) (Mesterházy-Ács, 2015).

Az embertani vizsgálatokat 2009 és 2010 között végeztem el, melynek során a feltárt sírokból 504 egyén volt elkülöníthető. Ebből 263 infans korú egyén kivételesen jó megtartású csontmaradványa volt beazonosítható. A temető embertani anyagát a Magyar Nemzeti Múzeum őrzi.

3. MÓDSZEREK

Az embertani vizsgálatokat Kölked-Feketekapu „A” temetőjének kivételével, a szerző végezte, így az alkalmazott módszerek azonosak voltak, ezért a szubjektív megítélésen alapuló jellegeket is azonos módon lehetett értékelni.

3.1. Nem meghatározása és az életkor becslése

A vizsgálat során Buikstra és Ubelaker (1994) útmutatásai szerint jellemeztem a csontvázak megtartásának állapotát és reprezentáltságát. A morfológiai nem meghatározásához 21 anatómiai jelleget vettem figyelembe (Éry és mts., 1963). A felnőtt vázak elhalálozási korának becsléséhez a szeméremcsont szimfizialis felszínének (Brooks és Suchey, 1990), illetve a bordavégek szegycsont felőli végének életkori változásait (İşcan, és mts., 1984, 1985) használtam. Az infans korú egyének esetében a tej- és a maradó fogak kibúvási sorrendjét (Ubelaker, 1989) és fejlődését (Moorrees és mts., 1963a; 1963b; Smith, 1991), valamint a hosszúcsontok diafizisének hossz méretét (Stloukal és Hanáková, 1978) vettem figyelembe. Az adatok elemzése során kialakított négy életkorcsoport (amelyek: 0-2 év; 2-6,5 év; 6,6-10,5 év; 10,6-14,5 év) Lewis (2007) kategóriáit követik. A vizsgálatba kizárólag a 14,5 év alatti gyermekek adatait vontam be, a juvenis korú egyének nem képezik a dolgozat témáját.

3.2. Paleopatológiai vizsgálatok

A paleopatológiai megfigyeléseket makroszkópikus módszerekkel végeztem el. A kánai mintából a 257. sírszámú egyén súlyos patológiai elváltozásai miatt CT vizsgálatra is sor került, amelyet Zádori Péter radiológus végzett el Siemens Somatom Definition Flash DSCT szkennel (Siemens Erlangen, Németország) segítségével a Kaposvári Egyetem Egészségügyi Központjában.

Az alábbiakban az egyes patológiai elváltozások során használt dokumentálási módszereket ismertetem.

3.2.1. Cribra orbitalia és cribra cranii

A szemüreg poroticus elváltozásait korábbi összefoglaló munkák alapján három kategóriába soroltam (Marcsik, 1975; Stuart-Macadam, 1991). Morfológiailag elkülönítettem az enyhe poroticus, a közepes mértékű cribroticus és súlyos, trabeculáris elváltozásokat. Az egyes típusok a Függelék F3. ábrán (a-c) láthatóak.

A cribra cranii dokumentálásánál hasonló módon három fázisba soroltam be az elváltozásokat. A vizsgálat során a szemüregek és a falcsontok (illetve adott esetben nyakszirtecsont) esetében is, a jobb és bal oldali csontterületeket külön-külön is értékeltem, de a statisztikai értékelésnél a súlyosabbat vettem figyelembe.

3.2.2. Nem-specifikus fertőzések

A koponyaüreg belső felszínén, illetve a hosszúcsontokon megjelenő csontelváltozások, felrakódások, az első két évben a normál növekedés során is megjelenhetnek, így ezeket nehéz azoktól az elváltozásoktól megkülönböztetni, amelyek kórfolyamatok miatt alakulnak ki (Lewis és Roberts, 1996). Ezért e két patológiai tünetre kapott adatokat a 2 év alatti gyermekek esetében nem vontam be a statisztikai analízisbe.

Minden egyes elváltozásnál követtem Buikstra és Ubelaker (Buikstra és Ubelaker, 1994), illetve Ortner (2003) standardjait. Feljegyeztem az elváltozások helyét, mértékét, adott esetben méretét. A csontfelrakódások esetében meghatároztam a felrakódott csontszövet jellegét, ami a gyulladásos folyamat akut vagy krónikus voltáról nyújt információt. Amennyiben az újsont szivacsos szerkezetű (woven bone), abban az esetben a kórfolyamat aktív, ha kompakt szerkezetű (lamellar bone), akkor a gyógyulás már folyamatban volt. A két csontszövet egymásra épülése ezeknek a fázisoknak a váltakozását jelzi, vagyis egy krónikus, hosszantartó gyulladásos folyamatot (Ortner, 2003).

Az egyes elváltozások morfológiai elkülönítése az alábbiak szerint történt:

3.2.2.1. Endocranialis léziók

Az endocranialis léziókat morfológiai megjelenésük alapján öt kategóriába soroltam, Lewis (2004) ajánlásai alapján (F4. ábra).

1. 'Hair-on-end' típus, ami a diploe állomány túlnövekedéséből ered.

2. Csontfelrakódások, melyek lehetnek szürke szivacsos szerkezetűek és fehéres kompakt állományú vékony ráépülések.
3. Érbenyomatok a koponya belső lemezén, melyek lehetnek:
 - a) Önálló, elágazó, mély érbenyomatok.
 - b) Összefüggő, vékonyabb, sűrű érhalózatok, szigetszerűen elhelyezkedve.
 - c) Összefüggő, diffúz megjelenésű labirintus jellegű érbenyomatok, a belső lamina állományában.

A 2. és 3. típus együttesen is előfordult, illetve a 3. típuson belül az elkülöníthető formákat (a-c) a statisztikai elemzésnél együttesen kapilláris jellegű elváltozásoknak tekintettem, de a léziók részletes leírásánál feltüntettem a morfológiai különbségeket.

3.2.2.2. Subperiostealis új-csontképződmények

A végtagokat felépítő hosszúcsontok diafiziseinek kortikális felszíneit (humerus, radius, ulna, femur, tibia, fibula) makroszkópiusan vizsgáltam. Ribot (1996) munkáját követve az alábbiakat jegyeztem fel:

- 1) megadtam az anatómiai elhelyezkedést, az oldalúság, a diafízis három szegmense (proximalis, középső és distalis), valamint a négy oldal (anterior, posterior, medialis, lateralis) alapján.
- 2) a felrakódott csontszövet típusát, ami lehet szürke, szivacsos szerkezetű, sárgás-fehér kompakt és ennek a kettőnek a keveréke.
- 3) a felrakódás mértéket annak vastagsága alapján határoztam meg egy három fokozatú skálán (F5. ábra, a-c).

Az elváltozások helyének meghatározására a hosszúcsontok diafiziseit három részre osztottam fel, ezeket kódokkal jelöltem, melyek a következők (F6. ábra):

1. Proximalis harmad, 'P'
2. Középső harmad (mid-shaft), 'M'
3. Distalis, 'D'

A F4. ábrán láthatjuk, a diafizisek három szegmensének dokumentáláshoz használt kódrendszert. Ha ismerjük a vizsgálható csontelemek reprezentáltságát, akkor a periostitis kiterjedésének tanulmányozása is összetettebb lehet. Amennyiben több diafízis szakaszon jelent meg csontfelrakódás, abban az esetben a kódok összevonásra kerültek (pl. PMD, teljes diafízisre kiterjedő felrakódás esetében). A felrakódások több szegmensre is kiterjedhetnek, de egy kórfolyamat esetén többszörös, megszakított léziók is

kialakulhatnak, így a lokalizált és diffúz jellegű elváltozások is kifejezésre kerülhettek. Ez utóbbi típus különösen szisztémás fertőzések esetén fordul elő (Ortner 2003). Az elváltozások lokalizációjának pontos meghatározása azért is fontos lehet, mert bizonyos betegségek rájuk jellemzően bizonyos helyeken hagyhatnak tüneteket a csonton (Ortner 2003).

Ugyancsak figyelembe vettem, hogy egy adott szegmensben belül a négy felszín közül (anterior-medialis-posterior-lateralis), melyeket érintette az elváltozás.

3.2.2.2.1. A subperiostealis elváltozások gyakoriságának meghatározása

A legtöbb tanulmány a subperiostealis elváltozások gyakoriságát az elváltozást hordozó egyének száma és az összes vizsgált egyén számának százalékos arányaként adja meg. Ez nem feltétlenül azonos a valós gyakorisággal, hiszen nem veszi figyelembe egyértelműen a vizsgált egyének csontozatának reprezentáltságát (Waldron, 1994; Pálfi és Ardagna, 2002). A subperiostealis léziók előfordulásának gyakorisága a vizsgálható egyének teljes számához viszonyítva sem fejezi ki, hogy egy egyén esetében mely csontokat tudtuk vizsgálni, és azt sem, hogy azokon mely területek, szegmensek voltak értékelhetőek. A valós gyakorisági érték szempontjából ez azért fontos, mert a diafizis esetlegesen hiányzó, vagy rossz megtartású szegmensei, amelyek jelenleg nem vizsgálhatók, eredetileg mutathattak tüneteket, de a hiányzó adat nem fog megjelenni a kiértékelésben. Így a teljes egyénszám alapján megadott gyakorisági értékek túl-, vagy alulbecsülhetik a gyulladásos tünetek gyakoriságát. Mindamellet az elváltozások a különböző csontok között eltérő eloszlást is mutathatnak, illetve az egyes szériák eltérő reprezentáltságúak lehetnek, így összehasonlításuk az esetszámokból kapott arányok által problematikus és akár félrevezető is lehet.

Ebben a doktori munkában többek között cél volt az is, hogy nemcsak az érintett egyének számát, hanem a vizsgálható csontok töredékességét és az egyes diafizis szegmensek (P, M, D lsd. fent) arányát is megadjam, vagyis a gyakorisági értékek a vizsgálható csontelemekre/szegmensekre vonatkoztatva is kiértékelhetőek legyenek. A subperiostealis elváltozások gyakoriságának meghatározásakor figyelembe vettem azt is, hogy mennyiben befolyásolja az eredményeket, ha a két előfordulási gyakoriságot összehasonlítom.

A gyakoriságot (prevalenciát) tehát három módon határoztam meg.

1. Elsőként az esetszám (n) és a teljes populációméret (N) hányadosaként adtam meg a megbetegedések Waldron-féle gyakoriságát (Waldron, 1994). A kiértékelésben azoknak az egyéneknek az adatai szerepeltek, amiknél legalább egy hosszúcsont töredéken lehetett vizsgálni a gyulladásos tünetek jelenlétét.

Korábban Gilmour (2015) traumás elváltozásokat elemző tanulmányában már alkalmazott szempontjait követve, további két megközelítést alkalmaztam a csontok és az egyének eltérő reprezentáltságából adódó hiányzó adat kifejezésére:

2. Egyrészt a periostitis előfordulását a diafizisen vizsgálható három negyed (vagy szegmens) összmennyiségére megadott értékek alapján vizsgáltam, hogy értelmezni lehessen a valóban vizsgált területeken kialakult tünetek előfordulási arányát.

3. A vizsgálat során azt is figyelembe vettem, hogy egy adott hosszúcsont mely szegmensei voltak vizsgálhatóak, és azok közül melyeken jelent meg gyulladásos tünet (ezekre a továbbiakban a csontelem kifejezést használom). Ezáltal kifejezésre került egyrészt azt, hogy egy vizsgált csont mennyire töredékes, vagyis reprezentatív, illetve hogy az adott csontra mekkora területen terjedt ki az elváltozás. Ez a megközelítés azért volt indokolt szempont, mivel egy vizsgált csoporton belül a vizsgálható diafizis szegmensek összmennyiségére megadott periostitis gyakoriság eredhet abból is, hogy az elváltozások magas arányban terjedtek ki a csontok teljes diafizisére.

Az egyének számára vonatkozóan megadott gyakorisági értékkel szemben, amely esetében csak egyszer vesszük figyelembe az elváltozást mutató egyéneket, a csontszegmensre és a csontelemre számított gyakoriság magában foglalja az összes elváltozást mutató csontot, függetlenül a vizsgált egyének számától.

Összességében a csontelemek alapján adott előfordulási érték információt nyújt arra vonatkozóan, hogy a hosszúcsontok diafizisének három szegmense alapján adott értékek mennyire függenek a periostitis diafizisen megfigyelhető kiterjedésétől. A harmadokra vonatkoztatott gyakorisági értékeket tehát befolyásolhatja, hogy egy adott mintában milyen lefolyású betegségek tüneteit találhatjuk meg. A hosszabb ideig tartó krónikus gyulladások nagyobb aránya vezethet az elváltozások nagyobb területre való kiterjedéshez is, így megnövelheti a vizsgált harmadok teljes számára vonatkoztatott gyakorisági értékeinket.

Mindazonáltal a periostitis tüneteinek eloszlását a diafizis különböző területei között szisztematikusabban elemezhettem a vizsgált harmadok összmennyiségének függvényében. A diafizis négy különböző felszínén vizsgált érintettség mértéke is statisztikailag jobban kiértékelhető volt egy adott diafizis harmadot reprezentáló csontelemekre vetítve.

A vizsgálható egyének számára vonatkozó gyakorisági értékek esetében a jobb és bal oldalt külön és együtt is értékeltem, míg a csonttöredékekre vonatkoztatott előfordulási értékek esetében a jobb és bal oldali csontok adatait összevontam, mivel számításukhoz a vizsgálható töredékekhez viszonyított arányt vettem alapul. Egy adott szegmensben belül feljegyeztük, hogy a négy felszín közül (anterior-medialis-posterior-lateralis), melyeket érintett az elváltozás.

Amennyiben nem csak egyénekre vonatkoztatva adjuk meg a gyakorisági értékeket, hanem vizsgált elemek száma alapján is, az alább alkalmazott vizsgálati és adatfelvételi megközelítések több minta összevetésénél is több szempontú összehasonlítást tesznek lehetővé.

3.3. Statisztikai elemzés

A különböző megbetegedések gyakoriságának összehasonlító elemzésénél χ^2 -próbát használtam, figyelembe véve a szériák különböző megtartási állapotát. Alacsony esetszám esetén, ha a minta nagysága nem felelt meg a χ^2 -próba követelményeinek (vagyis ha a várható gyakoriság öt volt vagy az alatti), akkor az ún. Monte Carlo permutációs tesztet alkalmaztam, vagy Fisher-féle egzakt tesztet használtam. A kapott értékeket 95%-os szignifikanciaszinten értelmeztem.

Két változó (itt: stresszjelző) közötti kapcsolat mértékének vizsgálatára a Yule-féle asszociációs együtthatót (Q) használtam (Shennan, 1997). A Q-együttható a 2×2 táblán alapul, és az alábbi képlettel számítható:

$$Q = \frac{ad-bc}{ad+bc}$$

Az abszolút értéknek 0 és 1 közé kell esni: a 0-hoz közeli értékek gyenge, az 1-hez közeli értékek erős asszociációs kapcsolatra utalnak (Korpás, 1996).

A statisztikai elemzéseket SPSS 16.0 programmal végeztem el.

Terjedelmi okok miatt a disszertáció összefoglaló táblázatait és ábráit, melyek a szövegértelmezéshez feltétlenül szükségesek a dolgozat végén nyomtatott formában található Függelék tartalmazza, és szövegben F jelzéssel hivatkozom rájuk. Az egyéni adatokat, vagy nagy terjedelmű táblázatokat az Elektronikus mellékletben ismertetem. Utóbbiakat a disszertáció szövegében EM jelzéssel láttam el.

4. EREDMÉNYEK

4.1. Mortalitás

A gyermekek mortalitási mintázatát a teljes népesség halálozási mutatóihoz viszonyítva is értelmeznünk kell, ezért elsőként a három temető mortalitási viszonyait elemezzük.

A vizsgált temetőkben származó alapadatokat (nem- és életkor) a sírszám feltüntetésével az Elektronikus melléklet EM1-22. táblázataiban foglaltam össze. A vizsgált népességek nem- és korcsoport szerinti megoszlásait a Függelék F10. ábrája és az F1-F3. táblázatok mutatják.

A gyermek-felnőtt arány eltérő volt a három temetőben. A gyermekek aránya (0-14,5 év) Kána esetében volt a legalacsonyabb (26,2%, n=274), Kölked „A” a történeti népességekben általában tapasztalható értéket (Coale és Demény, 1966; Acsádi és Nemeskéri, 1970) mutatta (32,2%, n=150), míg Paks temetőjében a gyermekek kimagasló arányban voltak jelen (52,2%, n=263). A juvenis korúak (15-19 év) Kána temetőjében jelentek meg a legmagasabb arányban (7,3%, n=76), de a három temető között jelentős különbség nem volt látható (Kölked „A”: 6,2%, n=29; Paks: 6,7%, n=34).

4.1.1. A felnőttek mortalitási jellemzői

A vizsgált temetőkben a férfi-nő arány kiegyenlített volt. Az életkor megoszlás alapján Kölked-Feketekapu „A” esetében a teljes felnőtt népességre nézve a fiatal adultus egyének igen magas halálozása jellemző (31,8%, n=148). Kána esetében a matus korcsoport volt érintettebb (35%, n=365), míg Paks-Cseresznyés népességénél egy egyenletes magas halálozási minta tapasztalható, mind az adultus (18,9%, n=95) mind a matus korcsoportokban (20,2%, n=102). Paks ugyancsak különbözött abban a tekintetben, hogy míg Kölked „A” (16,7%, n=78) és Kána (13,7%, n=148) esetében a nők halálozásának fiatalkori kiugrását tapasztaljuk, addig Paks esetében a legmagasabb női halálozás a matus korcsoportra jellemző (9,9%, n=50).

A temetők nem- és életkor adataiból Bernert (2005) programjának segítségével paleodemográfiai számításokat végeztem, ami részletesebb demográfiai elemzést is lehetővé tesz. Az így kapott halandósági értékeket az F4. táblázat mutatja. A temetők demográfiai jellegzetességeit, mortalitási görbéit az F7-F9. ábrák szemléltetik.

A juveniseket tekintve a dx érték Kána esetében a legmagasabb (8,7%), és Kölkednél a legalacsonyabb (5,3%). Paksnál ez az érték (6,6%).

Kölked „A” esetében az adultus korcsoport dx értékei a legmagasabbak 35-39 év között, ami a nők esetében 20-24 (17,7%), illetve a 35-39 éves (16,6%) korcsoportokban kettős csúcsú görbét ad. A férfiaknál a halálozási maximum 35-39 év között jelentkezik. Kána esetében a felnőttkorban elhaltak százalékos aránya későbbre tevődik 40-44 év közé. A nemi különbségeket tekintve a legmagasabb érték a nőknél 25-29 évet jelent, férfiaknál 40-44 évnél látható. Paks esetében a két másik temetővel ellentétben a juveniseknél tapasztalt 15-19 év között jelentkező halálozási értéket nem haladja meg egy felnőtt korcsoport sem.

A demográfiai adatokból elmondható hogy a három temető kiegyenlített férfi-aránya, illetve Kölked „A” és Kána felnőtt népességének a korcsoportonként jelentkező eltérő százaléktételei, és azok nemi megoszlásának változásai megfelelnek a várható értékeknek. Paks esetében mindkét nemnél a matus kor halálozási maximum a jellemző, de az általános trendekkel eltérően a férfiak adultus kor halálozása meghaladja a nőket, ami a férfiak kedvezőtlenebb halandóságát jelzi ebben a korosztályban. Ez esetleg életmódbeli különbségekre vagy harci tevékenységekből adódó magasabb fiatalkori férfi halálozására utalhat. A nőknél általánosan a terhességgel és a gyermekszüléssel járó komplikációkhoz köthető magas fiatalkori halálozás (Török, 1994) a kölkei és a kánai temetőben is jelentkezett.

4.1.2. A gyermekek mortalitási jellemzői

A három szériából vizsgált gyermekek száma összesen 687. A legmagasabb halálozási arány a 2-6,5 év közé esett (44,7%, n=307). Hat év felett fokozatosan csökkenő tendencia látható. A legalacsonyabb arány pedig a 10,6 év feletti időszakra volt jellemző (13,8%, n=95), ami jelentős mortalitási visszaesésként jelenik meg a temetők összevont mintájában.

A gyermekek aránya három temető között szignifikánsan különbözött ($\chi^2=102,74$ df=2, p<0,000). Paks népességének kedvezőtlenebb halálozási viszonyai a gyermekkorban is kifejezettebben jelentkezett. A paksi szériában a demográfiai kép a gyermekek esetében magasabb halálozási arányt mutat a másik két temetőhöz képest, legfőképpen 5-9 (dx=22,0%) és 10-14 évesek (dx=11,3%) között.

Kána esetében a gyermekek halálozási aránya viszont a 30-40%-os várható érték (Acsádi és Nemeskéri, 1970) alatt van (24%), míg Paks-Cseresznyés e feletti értéket mutat (52,2%).

Ha a gyermekek mortalitását a továbbiakban korcsoportonként elemezzük (4 kategória, Lewis, 2007), akkor a három temetőben egyéni tendenciák is megállapíthatóak. Az egyes korcsoportokra vonatkozó adatokat a Függelék F5. táblázatában foglaltam össze. A korcsoportonkénti eloszlást az F11. ábra érzékelteti.

Az újszülöttek aránya a várható értékektől (Coale és Demény, 1966) mindhárom temetőben elmarad (Kölked „A”=1,3%, n=2; Kána=2,2%, n=6; Paks=3,4%, n=9), illetve igen alacsony a magzatokkal együtt nézve az első életévüket be nem töltött gyermekek száma is. A legmagasabb gyakoriságú halálozás ebben a korcsoportban Kölked „A”-nál látható (11,3%, n=17); Pakson ez az arány 8,7% (n=23), Kánán 6,6% (n=18), a gyakorisági értékek között a különbségek nem voltak szignifikánsak ($\chi^2=2,897$, df=2, p=0,235).

A 0 és 2 év közöttiek tekintetében a legalacsonyabb halálozás Paks esetében tapasztalható (13,7%, n=36), mely szignifikánsan különbözött Kölked „A” kimagasló értékeitől (22,0% n=33; $\chi^2=4,742$, df=1, p=0,029). Mindhárom temetőben a 2-6,5 év közöttiek halálozása a legnagyobb arányú és a három temetőben tapasztalt gyakorisági értékek szignifikánsan különböztek ($\chi^2=37,854$, df=2, p=0,000). Kölked „A” értéke a legmagasabb (48,7%, n=73), Kána esetében közel azonos arányban 47,4%-uk (n=130), Paks esetében a gyermekek 39,5%-a (n=104) tartozott ebbe a korcsoportba. A 6,6-10,5 év közötti első időszakban a legmagasabb halálozás a paksi gyermekeknél tapasztalható (30,0%, n=79), Kánán (21,5%, n=59), és Kölked „A” temetőjében (20,0%, n=30) ez a korcsoport alacsonyabb arányban volt jelen. Paks magasabb halálozási rátája ebben a korcsoportban szignifikánsan magasabb volt Kölked „A”-hoz ($\chi^2=7,315$, df=1, p=0,078) és Kánához képest is ($\chi^2=5,084$, df=1, p=0,024). A legidősebb korcsoportban Kölked halandósága tovább csökken (9,3%, n=14) Pakshoz (16,7%, n=44) és Kánához (13,5%, n=37) hasonlóan, ami továbbra is szignifikáns különbséget jelent a paksi középkori temetőhöz viszonyítva ($\chi^2=4,329$, df=1, p=0,037).

A fenti eredményeket összefoglalva az első két évet tekintve Kölked „A” temetőjében a legrosszabbak a halandósági viszonyok, a késő gyermekkorban pedig Paks népességében. Kölked „A” és Kána temetőjében magasabb gyakorisági értéket a 2-6,5 év között tapasztaljuk, míg Paks esetében ez az érték 6,6-10,5 évesek korcsoportjában kevésbé esik vissza. A kölkedi és a kánai temetőkben 6,6 éves korig nő a halálozás, de e fölött az életkor felett csökkenő tendenciát mutat, legkifejezettebben Kölked „A” esetében.

Paks esetében viszont a gyermekkori mortalitás hat év felett magasabb marad, de a halálozási ráta csökkenése ennél a temetőnél is megfigyelhető 10,6 év felett.

4.2. Paleopatológiai eredmények

A paleopatológiai vizsgálatok magában foglalták a metabolikus zavarok tüneteit (cribra orbitalia, cribra cranii) és a nem-specifikus fertőzésekhez köthető elváltozásokat (endocranialis elváltozások, subperiostealis újcsontképződés). A vizsgált elváltozások egyénekre vonatkozó adatait az Elektronikus melléklet EM23-284. táblázatai tartalmazzák.

Az összevont mintában minden figyelembe vett elváltozás szempontjából vizsgálható egyének 51,6%-nál volt kimutatható valamilyen patológiai elváltozás (n=208/401). Paks-Cseresznyés széria gyermekmaradványai között szignifikánsan nagyobb volt a patológiai eltérést hordozó egyének aránya (61,0%, n=94/154). A másik két temetőben közel azonos arányban fordultak elő elváltozást mutató és nem mutató egyének (Kána: 46,0%, n=81/176; Kölked: 44,9%, n=31/69; $\chi^2=8,916$, df=2, p=0,012) (F12. ábra). Az egyes patológiai elváltozások gyakoriságára vonatkozó adatokat a Függelék F6. táblázatán és az F13. ábrán mutatja be.

Mindhárom temetőben a leggyakoribb elváltozás a cribra orbitalia volt (60%, n=153). Legnagyobb arányban Paks temetőjében volt jelen (63,5%, n=80). A kölkedi gyermekek között 59,2 %-os, Kánán 55,0%-os arányban tapasztalható. A három minta közötti különbségek nem voltak szignifikánsak ($\chi^2=1,487$, df=2, p=0,475). A subperiostealis felrakódások Kána esetében domináltak (28,3%, n=60), és legalacsonyabb arányban Kölked „A” mintájában voltak tapasztalhatóak (16,1%, n=10), de a három minta között nem volt szignifikáns különbség ($\chi^2=4,193$, df=2, p=0,123). Az endocranialis léziók gyakoriságát tekintve eltérő arányok figyelhetők meg. Legmagasabb százalékban Kánán (25,6%, n=45), Kölked „A” temetőjében némileg alacsonyabb arányban (22,1%, n=15), míg a paksi gyermekeknek mindössze 8,1%-a (n=14) volt érintett, ez a különbség szignifikáns a másik két temetőhöz képest ($\chi^2=19,082$, df=2, p<0,001).

A fentieket összegezve elmondható, hogy a metabolikus zavarok tekintetében mindhárom népesség közel azonos mértékben érintett, míg a nem-specifikus fertőzésre utaló elváltozások (endocranialis léziók, subperiostealis felrakódások) Kána esetében voltak gyakoribbak.

Az egy egyént érintő elváltozások számát nézve látható, hogy Paks esetében a legmagasabb a magányos elváltozások gyakorisága (45,5%, n=70). Kána és Kölked

esetében azonos arány tapasztalható (Kölked „A”: 29%, n=20; Kána: 28,1%, n=50). Kánán fordul elő leggyakrabban a két elváltozás együttesen (15,7%, n=28), míg Kölkedén (11,6%, n=8) és Pakson (14,3%, n=22) ez valamivel ritkább. Kölked „A”-nál bizonyult leggyakoribbnak a három elváltozás együttes előfordulása (4,3%, n=3), míg Kánán az esetek 2,8%-ban (n=5), Pakson pedig azok 1,3%-ban (n=2) volt ez megfigyelhető.

4.2.1. Átlagos halálozási életkor

Az egyének átlagos halálozási életkorát a Függelék F7. táblázata foglalja össze. Kölked kivételével az átlagos halálozási életkor magasabb volt azoknak a gyerekeknek a körében, akiknél cribra orbitaliát tapasztaltam. A legnagyobb különbség Kölked „A” esetében látható, ahol a cribra orbitaliát mutató egyének ($6,8 \pm 3,5$ év) 1,8 évvel voltak idősebbek az elváltozást nem hordozó egyéneknél ($4,9 \pm 3,6$ év).

Az endocranialis elváltozásokat tekintve az érintett egyének átlagos életkora minden temetőben alacsonyabb volt az elváltozást nem mutató egyének átlagos halálozási életkoránál, és a két érték közötti különbség közel azonos volt mindhárom szériában.

A subperiostealis léziókat mutató kánai gyermekek átlagos halálozási életkora 0,7 évvel alacsonyabb, az elváltozást nem mutatókénál, a paksi gyermekeknél ez a különbség 0,4 év. A kölkei temetőben ennek ellenkezője tapasztalható, azaz az elváltozást nem mutató egyének átlagos halálozási életkora nem különbözött azokénál, akiknél kimutatható volt subperiostealis elváltozás.

4.2.2. Metabolikus eredetű megbetegedések

4.2.2.1. Cribra orbitalia

A cribra orbitalia előfordulását összesen 255 gyermekmaradványon tudtam felmérni, ahol legalább egy szemüregtető vizsgálható volt. Az elváltozás gyakoriság és életkor szerinti megoszlását a három temetőben összesen 254 egyénnél tudtam vizsgálni. Az adatok a Függelék F8. táblázatában, illetve a F14. ábrán olvashatók.

A kombinált mintában ez az elváltozás 6,6-10,5 éves korban jelentkezett legmagasabb arányban (63,3%, n=50). Kölked „A” esetében a gyakoriság az életkorral nő, de a korcsoportok közötti különbségek nem voltak szignifikánsak (Fisher-féle egzakt próba p-értéke 0,195). Kána esetében 6,5-10,5 év között látható a legalacsonyabb érték (38,1%,

n=8), mely szignifikánsan különbözött az előző korcsoportnál tapasztalt 65,8%-os (n=25) gyakoriságtól ($\chi^2=4,209$, df=1, p=0,040). Paks mintájában a 6,6-10,5 év között megjelenő növekedés (75,6%, n=31) szignifikáns volt az előző korcsoportban észlelt gyakorisághoz (56,3%, n=36) viszonyítva ($\chi^2=4,794$, df=1, p=0,029), majd ezt a kiugró arányt követően 10,6 év után az elváltozások aránya csökkenő tendenciát mutat. A két középkori temető gyakorisági mintázata a 6,6-10,5 éves korcsoportban szignifikánsan különbözött, vagyis Paks gyakorisági értéke (75,6%, n=31) a kánainál (38,1%, n=8) szignifikánsan magasabb volt ($\chi^2=8,375$, df=1, p=0,004).

A cribra orbitalia három különböző súlyossági foka közül a legenyhébb, poroticus típus (54,9%, n=84) volt a leggyakoribb, 31,4%-ban a cribroticus (n=48) és legalacsonyabb arányban a súlyos trabecularis volt tapasztalható (13,7%, n=21; F9. táblázat). Súlyossági fok alapján nem volt szignifikáns különbség a három temetőre vonatkozó adatok között (mérték 1: $\chi^2=0,003$, df=2, p=0,998; mérték 2: $\chi^2=0,521$, df=2, p=0,771; mérték 3: $\chi^2=1,119$, df=2, p=0,571).

4.2.2.2. Cribra cranii

A gyakorisági értékeket kizárólag azokra az egyénekre vonatkoztattam, akiknél a koponya vizsgálható volt, így a vizsgált egyének száma 289 (F15. ábra). A legnagyobb előfordulási arány Kölked „A” esetében látható (16,2%, n=6/37). Kána (7,62%, n=8/105) és Paks (8,8%, n=13/147) esetében közel azonos arányban fordult elő az elváltozás. A temetők közötti különbségek statisztikailag nem voltak szignifikánsak ($\chi^2=2,475$, df=2, p=0,290). Az elváltozást mutató egyének alacsony száma miatt az életkorcsoportok közötti eloszlás statisztikailag nem volt vizsgálható.

4.2.3. Nem-specifikus fertőzések

4.2.3.1. Endocranialis elváltozások

Az endocranialis elváltozásokat összesen 416 egyénen tudtam vizsgálni. Az életkor alapján is besorolható egyének 18,2%-án (n=74/402) találtam endocranialis léziókat. Az egyes temetők életkorcsoport szerinti gyakorisági értékeit a Függelék F10. táblázata és F16. ábra szemlélteti.

A leginkább érintett korcsoport a 2-6,5 év közötti volt (20,5%, n=45). Az életkor növekedésével a gyakoriság csökkenő tendenciát mutat. Legnagyobb arányban Kána temetőjének első korcsoportjában találtam elváltozásokat (30,4%, n=28), mely ugyan nem szignifikánsan, de kiemelkedően nagyobb arányú többletet mutatott a temető idősebb korosztályaihoz képest ($\chi^2=2,939$, df=2, p=0,230). Az első korcsoportban Paks gyakorisági értéke (9,0%, n=8) szignifikánsan alacsonyabb volt Kánához és Kölked „A”-hoz (23,7%, n=9) viszonyítva ($\chi^2=12,968$, df=2, p=0,006). A következő korcsoportban Kölked „A” széria értéke (27,3%, n=6) haladja meg Kána (18,4%, N=9), illetve Paks ismét igen alacsony értékeit (9,1%, n=4), de a homogenitás vizsgálat eredményeként kapott p érték ($\chi^2=3,726$, df=2, p=0,155) szerint a temetők közötti különbség nem szignifikáns. A legidősebb korcsoportban Kölked „A” mintájában nem volt kimutatható elváltozás. Kána esetében az arány magas maradt, mely az előző korcsoportét is meghaladta (22,9%, n=8). Paks esetében 10 év felett sem változik az endocranialis elváltozások alacsony aránya (7,4%, n=2). A temetők különböző korcsoportjainak gyakorisági értékei között szignifikáns különbség nem volt megállapítható (Kölked „A”: $\chi^2=0,176$, df=1, p=0,675; Kána: $\chi^2=2,939$, df=2, p=0,230; Paks: Fisher-féle egzakt próba p=1,000).

Az endocranialis elváltozások lokalizációjára vonatkozó adatokat a Függelék F11. táblázata, illetve F17. ábrája mutatja. A leggyakrabban elváltozást mutató területek a falcsonatok voltak (40,8%, n=64), ezt követte a nyakszirtecsont (24,2%, n=38), majd a homlokcsont (21,0%, n=33). A halántékcsontról 11,5%-ban volt érintett (n=8). Az ékcsontról csak Kána mintájában volt kimutatható elváltozás (2,5%, n=4). Kölked „A” esetében a leggyakoribb lokalizáció a homlokcsont (37,5%, n=9) volt, ami Kána (17,0%, n=17) esetében szignifikánsan kisebb számban volt érintett ($\chi^2=4,062$, df=1, p=0,044). A kánai gyermekeknél a nyakszirtecsonton alakultak ki legnagyobb arányban elváltozások (27,0%, n=27), ami szignifikánsan alacsonyabb arányban fordult elő a paksi gyerekeknél (15,2%, n=5) ($\chi^2=6,125$, df=1, p=0,000). A falcsonatok (48,5%, n=16) és a halántékcsontról (15,2%, n=5) Paksnál mutatták leggyakrabban az elváltozásokat. A falcsonatok esetében szignifikánsan gyakoribbak voltak az elváltozások Pakson ($\chi^2=4,293$, df=1, p=0,038), mint a kánai mintában (29,2%, n=7). A különböző koponyaterületeken jelentkező eloszlásbeli különbségek szignifikánsak ($\chi^2=38,047$, df=3, p=0,000).

Az életkor alapján történt összehasonlítást a Függelék F11. táblázata és az F18. ábra szemlélteti. Az életkort tekintve az első két korcsoportban a falcsonatokon találtam legnagyobb arányban endocranialis léziókat (44,0%, n=40, illetve 42,2%, n=19), míg a késő gyermekkorban inkább a nyakszirtecsont-és a homlokcsont érintett (31,8%, n=7,

illetve 27,8%, n=6). A halántékcsonton megjelenő elváltozások is ebben a korcsoportban dominálnak (18,2%, n=4). A késő gyermekkorban kialakult homlokcsonti elváltozások gyakorisága szignifikánsan magasabb, mint kisgyermekkorban ($\chi^2=6,818$, df=1, p=0,009). A nyakszirtecsonton 6,6-10,5 év között tapasztalt gyakorisági érték szignifikánsan alacsonyabb az első korcsoporténál ($\chi^2=10,580$, df=1, p=0,001), illetve az első korcsoport értékei voltak szignifikánsan alacsonyabbak a harmadik korcsoport értékeinél ($\chi^2=16,114$, df=1, p=0,000). A falcsontokon észlelt korcsoportok közötti különbségek szignifikánsak voltak ($\chi^2=43,641$, df=72, p=0,000). A késő gyermekkorban (10,6 év felett) kisebb gyakorisági különbségek állapíthatók meg az agykoponya különböző elemei között ($\chi^2=1,212$, df=3, p=0,750).

Az endocranialis elváltozások morfológiai eloszlását a Függelék F12. táblázata mutatja be. Legnagyobb arányban, a koponyacsontok belső kérgi lemezén lenyomatot képező érhalózatok találhatók meg (70,7%, n=41), legalacsonyabb számban pedig az ún. „hair-on-end” típus (6,9%, n=4). Az aktív csontráépülések 13,8%-ban fordultak elő. Érbenyomat csontráépüléssel együtt kizárólag a kánai szériában volt megtalálható (8,6%, n=5).

4.2.3.2. Subperiostealis újcsontképződések

Az elváltozások gyakoriságát nemcsak a vizsgálható egyének számára, hanem a vizsgált csontelemek és a vizsgált diafizis harmadok számára is vonatkoztattam. A különböző viszonyítási alapok eltérő gyakorisági értékeket adtak. Az adatokat a Függelék F13-16. táblázatokban összegeztem, a különbségeket az F19. ábrán mutatom be.

Az egyénszám alapján kapott gyakorisági értékek a legmagasabbak, míg a legalacsonyabb százalékos arányokat a töredékszámra vonatkoztatva kaptam. Mindhárom megközelítésben Kána értékei a legmagasabbak, de a töredékszám esetében Paks, a csontelemszám alapján pedig Kölked „A” mintájában a legalacsonyabb a gyakorisági érték. A töredékek és a harmadok száma alapján kapott értékek esetében az egyének számát nem vettem figyelembe, így abban az esetben, ha egy egyénnél több csonton jelent meg elváltozás, ez a töredék- illetve csontelemszámra kapott gyakorisági értéket növeli. Az alábbiakban a három megközelítésben végzett számításokat és megfigyeléseket részletezem.

4.2.3.3. Egyénszám alapján kapott eredmények

A Függelék F13. táblázatában az egyénekre adott gyakorisági érték látható, amit az egyes végtagcsontokra vonatkoztatva is megadtam. Az egyes csontokon megfigyelt elváltozások száma a Függelék F20. ábráján látható.

Azoknál az egyéneknél, ahol a postcranialis váz (legalább egy hosszúcsont eleme) vizsgálható volt, a subperiostealis felrakódás az érintettek 24,5%-án ($n=124/506$) megfigyelhető volt. Az elváltozások a legmagasabb arányban Kána falu mintájában fordultak elő (28,3 % $n=60/212$), Paks esetében 23,3%-ban ($n=54/232$), a legalacsonyabb mértékben pedig Kölked „A” temetőjében figyeltem meg (16,1% $n=10/62$). Azonban a választott 95%-os szignifikanciaszinten a gyakorisági értékek nem különböztek a három temető között ($\chi^2=3,907$, $df=2$, $p=0,142$).

Mindhárom temetőben megfigyelhető volt, hogy elváltozást mutató egyének között a legnagyobb számban csak egy csonton jelent meg periostealis appositio (Kána: 58,3%, $n=35$; Kölked: 90%, $n=9$; Paks: 63,0%/ $n=78$). Kölked esetében kettőnél több csontra, Paksnál háromnál többre sosem terjedtek ki az elváltozások. Ezzel szemben Kánán alacsony 6,7%-os arányban ($n=4$) több mint három csonton jelentek meg a subperiostealis léziók.

A jobb és bal oldali csontok érintettségét tekintve nem volt szignifikáns különbség ($\chi^2=0,081$, $df=2$, $p=0,776$) egy népesség esetében sem. Mindhárom temetőben kimutatható hogy a mindkét oldalon vizsgálható csontok esetében az elváltozások nagyobb arányban jelentkeztek szimmetrikusan. Kánán 7,2%-ban ($n=52/726$; $\chi^2=3,120$, $df=1$, $p=0,077$), Pakson pedig 5,5%-ban ($n=33/602$; $\chi^2=0,631$, $df=1$, $p=0,427$) fordul elő kétoldali elváltozás, de a különbség egyik esetben sem volt szignifikáns. Az elváltozások Kölked „A” mintájában 3,9%-ban ($n=6/153$) fordultak elő mindkét oldalon, szintén nem szignifikánsan ($\chi^2=0,094$, $df=1$, $p=0,759$). A három temető közötti különbség sem volt szignifikáns jelenség ($\chi^2=3,516$, $df=2$, $p=0,061$). Amennyiben az összevont mintában az egyes csontokon vizsgáljuk az elváltozások szimmetrikusságát, a felső végtagcsontok esetében a humeruson és a radiuson jelentős különbség nem volt kimutatható, az ulnán azonban inkább egy oldalon jelentek meg léziók (2,6 %, $n=5/190$). Az alacsony esetszám miatt ennek a jelenségnek a szignifikanciája statisztikailag nem vizsgálható. Az alsó végtagcsontok közül a femuron és a fibulán azonos arányban jelentkeztek az elváltozások az egyik oldalon és szimmetrikusan is, de a tibia esetében szignifikánsan többször alakult ki mindkét oldalon gyulladásos reakció (18,6%, $n=54/287$), ($\chi^2=12,345$; $df=1$, $p<0,000$).

A vizsgált gyermekek között a felső végtag csontjaihoz képest az alsó végtag csontjain szignifikánsan nagyobb arányban jelent meg subperiostealis felrakódás. Kiemelkedően magas értékben a tibián volt kimutatható (24,7%) (F13. táblázat, F20. ábra). Kölked „A” esetében a fibula magasabb gyakorisági értékeket adott (15,4%, n=2). A felső végtagcsontokat tekintve Paks és Kölked esetében nem fordult elő subperiostealis lézió az alkarcsontokon, kizárólag a humeruson (Paks: n=1, Kölked „A”: n=2). A kánai gyermekeknél a legalacsonyabb gyakorisági érték a radius esetében volt tapasztalható (0,8%, n=3). Kánán vizsgált gyermekeknél legtöbbször (3,9%, n=7) az ulna volt érintett a felső végtagot tekintve, de a kar csontjai közötti gyakorisági értékek közötti különbségek nem voltak szignifikánsak ($\chi^2=1,983$, df=2, p=0,0). Ezzel ellentétben a tibia (26,5%, n=44) az alsó végtagcsontok közül szignifikánsan gyakrabban hordozta a tüneteket ($\chi^2=17,607$, df=2, p<0,000). Paksnál is a lábsontok közötti különbségek bizonyultak szignifikánsnak ($\chi^2=25,269$, df=2, p<0,000). Kölked „A” esetében az alsó végtagcsontok közötti gyakoriságok nem különböztek szignifikánsan ($\chi^2=1,930$, df=2, p=0,330). A kánai gyermekek esetében a végtagcsontokon tapasztalt gyakoriság minden csont esetében magasabb volt, mint a két másik mintában, de ez egy csont esetében sem volt szignifikáns jelenség (humerus: Fisher féle egzakt próba p=0,412; femur: p=0,127; tibia: $\chi^2=4,069$, df=2, p=0,131; Fibula: $\chi^2=1,346$, df=2, p=0,510).

4.2.3.4. Diafízis harmadok

A subperiostealis elváltozások előfordulását a vizsgált végtagcsontok diafiziseinek három harmadára (proximalis, közép- és distalis) vonatkoztatva is vizsgáltam. A Függelék F14. táblázatában a diafízis harmadok alapján számított gyakorisági értékek láthatóak, a vizsgált végtagcsontok szerint.

A vizsgálható diafízis harmadok száma 10335 volt, melyből 414 töredék mutatott gyulladásos eredetű elváltozást. Ez 4,0%-os előfordulást jelent, amely jelentősen alacsonyabb, mint az egyénekre vonatkoztatott 24,5 %-os gyakorisági érték. Legszembetűnőbb különbség a diafízis harmadokra számára vonatkoztatott gyakorisági értékek alapján, hogy ebben az esetben Kána (4,8%) szignifikánsan különbözött Paks (3,3%), Kölked (3,7%) értékeitől ($\chi^2=14,268$, df=2, p=0,001). A kánai gyerekeknél minden csonton magasabb arányban volt jelen a subperiostealis újcsontképződés.

A jobb és baloldal között nem mutatkozott különbség és a vizsgált diafízis harmadok esetében sem ($\chi^2=0,002$, df=2, p=0,962). A csonttöredékek alapján a tibia volt a

leginkább érintett csont (11,0 %; n=204). A femuron (5,4 %; n=118) és a fibulán (4,4%, n=58) tapasztalt értékek szignifikánsan különböztek a tibián tapasztalttól ($\chi^2=67,412$, df=2, $p<0,001$). A felső végtagcsontok esetében magasabb volt az egyénekre vonatkoztatott arány, de amíg a felső végtagok hosszúcsontjai közül egyénszám tekintetében az ulna volt a leggyakrabban érintett csont, addig a töredékszám alapján a vizsgált humerus diafizis harmadokon jelentek meg leggyakrabban az elváltozások (0,9%; n=17). Az ulnán ez az érték 0,7% volt (n=10). Ez azt jelenti, hogy a humerus esetén egy csonton több harmadra terjedtek ki az elváltozások. A kánai gyermekek esetében a másik két temetőhöz viszonyítva magasabb az egyénszámba vonatkoztatott periostitis gyakorisága. Ez a fibula kivételével minden csont esetében megállapítható a vizsgált harmadok mennyiségére vonatkoztatva is. A fibula gyakorisági értékei Kölked „A” esetében voltak a legmagasabbak (6,5%, n=4). A kölkedi egyéni értékek alapján a periostealis felrakódás egy csont esetében sem volt szignifikánsan gyakoribb a kánai gyerekeknél, de a harmadok számára vonatkoztatva a femur alapján a különbségek szignifikánsan jelentkeztek ($\chi^2=7,100$, df=2, $p=0,029$). A fibula tekintetében Kánán szignifikánsan gyakrabban fordultak elő a tünetek Paksnál ($\chi^2=7,544$; df=1; $p=0,006$).

4.2.3.5. Csontelemek

Az elváltozást mutató diafizis szegmensek mennyiségét meghatározza, hogy az elváltozás egy adott csonton a diafizis hány harmadán találjuk meg. Ezért az elváltozások kiterjedését is meghatároztam, oly módon, hogy kifejeztem azt, hogy egy csont diafizisén mely harmadokon jelent meg csontfelrakódás. Egyúttal vizsgáltam a csontok diafizisének töredékességét is.

A három széria reprezentáltsága eltérő. A vizsgálható csontelemek eloszlását, vagyis azok reprezentáltságát a Függelék F15. táblázatában foglaltam össze. A legjobb reprezentáltságot mutató minta Paks-Cseresznyés volt, ahol a hosszúcsontok 90,8%-nál tudtuk a teljes diafizist vizsgálni (n=1490). Kána esetében ez az érték 14%-al alacsonyabb volt (76,8%, n=1358), a legrosszabb reprezentáltság pedig Kölked „A” temetőjét jellemzi, ahol mindössze a hosszúcsontok 62%-nál lehetett mindhárom diafizisszegmenst vizsgálni (n=232). Mindazonáltal a kölkedi temetőben a második legmagasabb arányban vizsgálható csontterület a hosszúcsontok középső diafizis szakasza volt, ami egyben a felrakódások által leggyakrabban érintett diafizis szakasz is (16,3%, n=61).

A vizsgálható csontelemek száma 3783 db volt, melyből 292 db diafizis töredéken találtam elváltozásokat (7,7%). Az egyes csontokra kapott gyakorisági értékek a Függelék F16. táblázatában kerülnek bemutatásra.

A jobb és baloldali csontok között nem volt különbség, hiszen az egyes oldalak esetében a vizsgálható és az elváltozást mutató csontelemek száma azonos a vizsgálható egyének számával, így ebben az esetben, ez az adat nem releváns. A csontelemek által adott értékekkel számolva is a legmagasabb arányban a tibiaán lehetett megfigyelni (22,3%; n=150) subperiostealis csontképződést. Ez némileg alacsonyabb arányt jelent, mint az egyénszámra megadott adat, de magasabbat, mint a diafizis harmadokra vonatkoztatott előfordulás. Ez a többi csont esetében is elmondható volt. A legalacsonyabb érték ebben az esetben is a radiusnál volt megfigyelhető (0,7%; n=4). Az egyes csontok közötti különbségek azonos mintázatban jelentkeztek, mint a harmadokra adott gyakorisági értékek. Ebben az esetben is a felső végtagcsontokon jóval kisebb arányban volt tapasztalható csontfelrakódás, mint az alsó végtagok csontjain, és a humerus (1,6%; n=11), illetve a tibia mutatta a két legmagasabb gyakorisági értéket a felső, illetve az alsó végtagcsontok közül (22,3%, n=150).

Azoknál a csontoknál, ahol a teljes diafizis vizsgálható volt (n=3080), a töredékek számára vonatkoztatva megadtam azt is, hogy egy adott csonttípuson belül a különböző csontterületeken milyen arányban jelentek meg az elváltozások. Összesen 261 diafizisen találtunk subperiostealis léziókat. A subperiostealis felrakódások kiterjedtségére kapott adatokat (ami a hosszúcsontok diafiziseinek három területére számolt gyakorisági értékeket jelenti) a Függelék F17. táblázatában, illetve az F21. ábrán közlöm.

Mindhárom temetőnél a csak egy-egy harmadra kiterjedt elváltozások voltak a leggyakoribbak, mely szignifikánsan Kánán mutatta a legmagasabb arányt 6,2%; Paksnál ez az arány 5,5%, Kölked „A” esetében 3,4% volt ($\chi^2=63,042$; df=2; p<0,000). Szintén Kölked „A” esetében fordultak elő nagyobb arányban (3,0%) a két harmadra is kiterjedő elváltozások, míg Kánán ez az érték 1,4%, Paksnál 0,8% maradt. Ezek a különbségek azonban nem szignifikánsak ($\chi^2=3,527$; df=2; p=0,171). A kánai gyermekek esetében nagyobb arányban (1,6%) volt érintett a diafizis mindhárom szakasza, mint a két másik temető esetében (Paks:0,9%; Kölked A: 0,9%). Azonban a Kánán megfigyelt nagyobb kiterjedtség nem volt szignifikánsan magasabb (Fisher féle egzakt próba: p=0,344).

Feljegyeztem az egyes csontokon kialakult elváltozások elsődleges lokalizációját is, melyre vonatkozó adatokat a Függelék F18-F20. táblázataiban és az F22-24. ábráin láthatóak. Az egyes csontok tekintetében a három temető összevont mintájában

megfigyelhető (Függelék F21. táblázat, F25. ábra), hogy az elváltozások a humeruson leggyakrabban a proximalis szakaszon jelentek meg (0,7%, n=4), valamint hogy a distalis és a teljes diafizisen is egyenlő arányban voltak megtalálhatóak (0,5%, n=5). Az alkarcsontok esetében, amelyre csak a kánai mintában volt példa elő, a proximalis és a középső szakasz, valamint a teljes diafizis érintettsége is előfordult azonos számban (n=1). A femuron legnagyobb arányban a proximalis harmad volt érintett (4,5%, n=30), a tibián (13,7%, n=75) és a fibulán a középső szakasz (4,3%, n=17). A teljes diafizisen kialakult elváltozás a tibia esetében fordult elő legnagyobb arányban (2,6%, n=14), de a lábsontokat tekintve nem volt szignifikánsan magasabb ez az arány ($\chi^2=1,165$, df=2, p=0,559). A felrakódások a proximalis és a distalis szakaszokon különállóan csak a femuron jelentek meg (0,3%, n=2). Szériánként vizsgálva megállapítható (Függelék, F18-20. táblázat és F22-24. ábrák), hogy a teljes diafizisen kialakult elváltozások Kána esetében minden hosszúcsonton gyakoriak voltak, Paks esetében csak a lábsontokon jelentek meg mindhárom szakaszon, Kölked „A” esetében pedig csak a tibiákon lehetett megfigyelni a diafizis mindhárom szakaszának érintettségét.

A humerus esetében a diafizis proximalis harmadán leginkább a medialis oldal volt érintett (0,8%, n=5), legkevésbé a lateralis oldal (0,3%, n=2). A középső harmadon jelentős különbségek nem jelentkeztek a négy felszín között. Az alsó harmadon az anterior (0,8%, n=5) és a medialis oldal (0,8%, n=5) volt leginkább érintett. A radius (0,6%, n=3) és az ulna proximalis harmadain az anterior és a posterior oldalon alakult ki többnyire elváltozás (0,6%, n=3). Az ulna esetében a medialis oldalon is gyakran megjelent lézió (0,6%, n=3). A középső harmadon a radius esetében leggyakrabban a posterior oldalon volt megtalálható (0,4%, n=2), az ulnán leginkább a medialis felszínen voltak gyulladásos tünetek (0,4%, n=2), a distalis negyedben a posterior oldal volt frekvenciátaltabb terület. A három diafizis szegmens vizsgált felszínek közötti különbségek egy felső végtagcsont esetében sem bizonyultak szignifikánsnak (Fisher-féle egzakt próba: HU, proximalis 1/3: p=0,806, középső 1/3: p=1,000, distalis 1/3: p=0,630/RA prox. 1/3: p=0,891, közép. 1/3: p=0,915/UL prox. 1/3: p=0,787, közép. 1/3: p=0,912, dist. 1/3: p=0,909).

A combcsont proximalis és középső harmadán leginkább a medialis oldalon (4,3%, n=31 és 2,7%, n=20) alakultak ki elváltozások. A proximalis és a középső harmadon az egyes felszínek különbségei szignifikánsnak mutatkoznak ($\chi^2=17,026$, df=3, p=0,001). A középső harmadon az anterior oldalon nem tapasztaltam elváltozásokat, a másik három oldal közötti különbségek szignifikánsan nem tértek el ($\chi^2=0,039$, df=1, p=0,844). A distalis

harmadon az anterior oldalon találtam magasabb arányban elváltozásokat (1,7%, n=12), de ennek a magasabb aránya nem volt szignifikánsan magasabb a többi oldalhoz viszonyítva ($\chi^2=3,931$, df=3, p=0,269). A tibia esetében mindhárom diafizis szakaszon kimagasló arányban, a medialis oldalon alakultak ki tünetek (P: 4,4%, n=28; M:14,9%, n=97; D:6,5%, n=37), mely a középső szakaszon dominált leginkább (14,9%, n=97). Az eltérések szignifikánsan jelentkeztek (Prox 1/3: $\chi^2=33,278$, df=3, p<0,001; mid 1/3: Fisher-féle egzakt próba p<0,001; dist 1/3: p<0,001). A fibula esetében nem vettem figyelembe az oldaliséget, mivel infans korú egyének esetében ennél a csontnál a felszínek oldalúsága nehezen megállapítható.

4.2.3.6. Az elváltozások súlyosságának mértéke

Összesen 3783 hosszúcsont volt vizsgálható. Az elváltozások súlyosságának mértékét erre vonatkoztattam. A kapott értékek a Függelék F22. táblázatában láthatóak, az eloszlások a F26. ábrán kerültek bemutatásra.

Az egyes hosszúcsontokon értékelt csonthártyagyulladásos elváltozások közül mindhárom temetőben leggyakrabban az enyhe tünetek fordultak elő (4,2%, n=160). Az elváltozások 2,4%-a közepes súlyosságú volt (n=92), míg az igen súlyos formái 1,1%-ban jelentkeztek (n=41). A súlyos tünetek aránya a Kölked „A” szériában a legmagasabb (1,9%, n=7), Kána esetében 1,5%-uk volt kifejezetten súlyos (n=26), Paks esetében volt szignifikánsan a legkevesebb a legsúlyosabb tünetek aránya (0,5%, n=8; $\chi^2=10,075$, df=2, p=0,006). A közepes mértékben súlyos elváltozások tekintetében Kána értékei adják a legmagasabb arányt (3,0%, n=53), mely statisztikailag Pakssal összevetve nem jelentett szignifikáns különbséget ($\chi^2=1,524$, df=1, p=0,217). Ugyanakkor Kölkeden szignifikánsan alacsonyabb arányban voltak jelen a közepes súlyosságú elváltozások (Fisher-féle egzakt próba p=0,003).

Az egyes csontokon észlelt elváltozások mértékeinek eloszlása a Függelék F23-F25. táblázataiban és az F27-F29. ábrákon kerülnek bemutatásra.

A kánai gyerekek esetében minden csonton előfordultak a súlyos elváltozások, leginkább a tibián (2,3%, n=7) és a femuron (2,0%, n=7). Paks esetében a súlyos tünetek csak az alsó végtag csontjain jelentkeztek, legmagasabb arányban a tibián (2,1%, n=6), alacsony százalékban a femuron (0,3%, n=1) és fibulán voltak megtalálhatóak (0,4%, n=1). Kölked „A” tekintetében, a humeruson (1,6%, n=1), a femuron (3,7%, n=4), valamint a fibulán (9,5%, n=2) sikerült súlyos elváltozást kimutatni. A humerus, a radius és az ulna

együtt csak Kána esetében volt értékelhető, ahol a humeruson leginkább súlyos elváltozásokat figyeltem meg (1,2%, n=4), a radiuson az enyhe mértékűek domináltak (0,7%, n=2), az ulnán pedig az enyhe és a súlyos formák egyaránt jellemzőek voltak (1,1%, n=3) illetve 1,1 % (n=3). A legsúlyosabb tünetek Kána (2,3%, n=7) és Paks esetében a tibiát jellemezték (2,1%, n=7), Kölkednél a fibulán domináltak a súlyos tünetek (9,5%, n=2).

4.2.3.7. A subperiostealis elváltozások életkoreloszlása

4.2.3.7.1. Gyakoriság össz – egyénszám alapján

Az egyes korcsoportokban a három temetőre jellemző gyakorisági eloszlásokat a Függelék F26. táblázata és a F30. ábra mutatja. Az életkor szerinti eloszlás 501 egyén esetében volt vizsgálható, melyből 124 egyén mutatott subperiostealis elváltozást.

A subperiostealis felrakódások a 10,6 év felettieknél jelentek meg a legnagyobb arányban Kána (34,1% n=14) és Kölked „A” (28,6%, n=2) esetében, de a paksi gyermekeknél is csak némileg alacsonyabb ez az arány (29,7%, n=11) az előző korcsoporthoz viszonyítva (30,4%, n=69). Mindhárom korcsoportban Kána értékei a legmagasabbak. Kölked „A” esetében a 6,6-10,5 év között egy visszaesés tapasztalható, míg a másik két temetőnél növekedő tendencia állapítható meg. A három temető korcsoportjai között (1. korcsoport: $\chi^2=1,395$, df=2, p=0,498; 2. korcsoport: Fisher féle egzakt teszt p=0,133; 3. korcsoport, Fisher féle egzakt próba p=0,521) és a korcsoportok között egy temetőn belül szignifikáns különbségek nem mutathatóak ki (Kölked „A”: Fisher féle egzakt próba p=0,383; Kána: $\chi^2=2,231$, df=2, p=0,328; Paks: $\chi^2=4,935$, df=2, p=0,085).

4.2.3.7.2. Gyakoriság – harmadok száma alapján

A periosteumhoz köthető elváltozások életkor szerinti megoszlását összesen 10269 diafizis szegmensén tudtam vizsgálni. A gyakorisági adatokat a Függelék F27. táblázata és a F31. ábra szemlélteti.

A periostealis elváltozást mutató szegmensek legnagyobb számban a 6,6-10,5 év közöttieknél tapasztalhatók (5,0%, n=154). Kána esetében a legmagasabb arány ebben a korcsoportban jelentkezik (5,8%, n=82), egyben ez az a korcsoport, amelyben a teljes

diafizisre kiterjedő elváltozások magasabb aránya is tapasztalható (Függelék, F31. táblázat, 2,0%, n=8), de nem mutatkozott szignifikáns különbség a másik két temetőhöz viszonyítva ($\chi^2=4,854$, df=2, p=0,088). Ez azt jelenti, hogy a három szegmensre kiterjedő elváltozások ebben a korosztályban többször is megjelentek (F34. ábra, F31. táblázat, lásd lejjebb, 60. old.), mindemellett az érintett töredékek aránya szignifikánsan különbözött az előző korcsoporttól ($\chi^2=5,989$, df=1, p=0,014). Kölked „A” esetében a 6,6-10,5 év közöttiekénél volt a legalacsonyabb arányú az érintett töredékek száma. A másik két csoportban kisgyermekkorú túlsúllyal (4,4%, n=17) közel azonos arányt tapasztaltam (3. korcsoport: 4,1%, n=5). A csontelemeken megfigyelt elváltozások kiterjedtsége alapján elmondható (Függelék, F30. táblázat), hogy Kölkeden a kisgyermekkorú magas gyakoriságot nem az olyan elváltozások okozzák, amelyek mindhárom diafizis szegmenst érintették, hanem azoknak a felrakódásoknak a dominanciája, amelyek csak egy-egy szegmenst érintettek (7,5%, n=6). A léziókat mutató csontszegmensek aránya Paksnál a kisgyermekkorban szignifikánsan a legalacsonyabb (2,1%, n=54), és késő gyermekkorban pedig a legmagasabb volt (4,9%, n=39); ($\chi^2=22,364$, df=2, p<0,001). Az utolsó korcsoport magas értékét Kánához hasonlóan a kiterjedt, három szegmenst is érintő elváltozások nagyobb száma okozza (3,0%, n=5). A Kánán tapasztalt kisgyermekkorú előfordulás szignifikánsan magasabb volt, mint Paksnál ($\chi^2=14,608$, df=1, p<0,001).

4.2.3.7.3. Gyakoriság – csontelemszám alapján

Az egyes korcsoportokban megfigyelhető, csontelemszámra vonatkoztatott eloszlások a Függelék F28. táblázatában és az F32. ábrán kerültek bemutatásra. Összesen 3757 csontelemmel kapcsolatban lehetett életkorbeli sajátosságokat is rögzíteni.

A diafizis elemek számára vonatkoztatott gyakorisági értékeket vizsgálva a három temető között élesebb különbségek állapíthatóak meg. Kána gyakorisági értékei az első korcsoportot kivéve magasabbak, mint a másik két temetőben. Az első korcsoportban Kölkednél tapasztalható a legmagasabb gyakorisági érték és ennél a temetőnél ebben a korcsoportban találtam a legtöbb csontelemet gyulladásos tünetekkel (8,3%, n=13). A temetők közötti különbségek nem voltak szignifikánsak az első korcsoportban ($\chi^2=4,906$, df=2, p=0,086).

Kölked „A” esetében, a csontelemszám alapján visszaesés tapasztalható a 6. évet követően és enyhe növekedés 10,6 éves kor felett, ugyanakkor a korcsoportok között nem volt kimutatható szignifikáns különbség (Fisher-féle egzakt próba: p=0,249).

Kánán a legmagasabb gyakorisági értékek a töredékszámra megadott gyakorisághoz hasonlóan ismét a 6,6-10,5 év közöttiekénél jelentkeznek (10,5%; n=55). Ezt a korcsoportot nézve Kölked „A” (3,6%, n=5) és Kána közötti különbség szignifikáns volt ($\chi^2=6,143$, df=1, p=0,013). A kánai gyermekeknél a három korcsoport arányai között nem volt szignifikáns különbség ($\chi^2=3,679$, df=2, p=0,159).

Paks esetében az érintett csontelemek számának tekintetében a 10,6-14,5 év között volt a legtöbb diafizis érintett (9,0%, n=25), de ez nem jelentett szignifikánsan magasabb arányt a másik két temetőhöz képest (Fisher-féle egzakt próba p=0,651). Ebben a temetőben a 2-6,5 év közöttiekénél szignifikánsan kevesebb diafizis elemen jelentek meg a subperiostealis tünetek, mint a későbbi korcsoportba sorolható gyermekek esetében ($\chi^2=7,634$, df=2, p=0,022).

Összességében elmondható, hogy az infans I korcsoportban a nem-specifikus eredetű csonthártyagyulladások aránya alacsonyabb, mint az infans II korosztályban.

4.2.3.7.4. Kiterjedtség

A subperiostealis léziók kiterjedtségének életkor szerinti megoszlását a Függelék F29-F32. táblázatai és az F33-F35. ábrái ismertetik. Az összevont mintára vonatkozólag a F29. táblázat ad információt.

Kána és Paks esetében minden korcsoportban az egyetlen diafizisszegmenst érintő elváltozások voltak a leggyakoribbak. Kölked „A” esetében ez csak a 2-6,5 év közöttiekre volt jellemző (7,5%, n=6), a következő korcsoportot a nagyobb kiterjedésű (2, illetve 3 szegmenst érintő) elváltozások jellemzik. Kána esetében a mindhárom diafizisszakaszt érintő csontfelrakódások mindhárom korcsoportban megtalálhatók, maximuma 6,6-10,5 év közé esik (2,0%, n=8), de a korcsoportok között nem volt szignifikáns különbség ($\chi^2=0,527$, df=2, p=0,768). Paks esetében az életkor növekedésével nő a nagyobb kiterjedésű elváltozások gyakorisága és az első korcsoportban tapasztalt alacsonyabb arány, szignifikáns volt a másik két korcsoporthoz képest (Fisher-féle egzakt próba: p<0,005). Kána mintájában az első korcsoportban szignifikánsan több, három szegmensre kiterjedő elváltozás volt, mint a másik két temetőben (Fisher-féle egzakt próba: p=0,032). A másik két korcsoportot tekintve nem volt különbség a temetők között (2. korcsoport: Fisher-féle egzakt próba: p=0,924; 3. korcsoport: Fisher-féle egzakt próba: p=0,866).

4.2.3.7.5. Súlyosság mértéke

A temetőekben megfigyelt subperiostealis elváltozások súlyossági fokának életkor szerinti megoszlását a vizsgálható csontok számára vonatkoztatva a Függelék F33-F36. táblázatai és az F36-38. ábrái szemléltetik.

A három temető közül Kölked „A” gyermekmaradványainál a súlyosabb tünetek 10 éves kor felett gyakoribbak (5,2%, n=3), amely szignifikánsan magasabb volt a másik két temetőhöz képest (Fisher-féle egzakt próba: $p=0,035$). Kölked temetőjén belül a korcsoportok között nem volt különbség súlyos tünetek arányát tekintve (Fisher-féle egzakt próba: $p=0,126$).

Kánán az első két korcsoportban azonos arányú volt a súlyos tünetek előfordulása (1,7%, n=14, illetve n=9), az utolsó korcsoportban az arány csökkenő tendenciát mutat (0,7%, n=3), de a különbség nem szignifikáns (Fisher-féle egzakt próba: $p=0,410$).

Pakson a kifejezetten súlyos elváltozások 10,6 éves kor felett válnak dominánsabbá (0,7%, n=2), de a korcsoportok közötti különbségek nem voltak szignifikánsak (Fisher-féle egzakt próba: $p=0,574$). Paks esetében szembevetendő, hogy az utolsó korcsoportban a közepesen súlyos mértékű elváltozások (4,7%, n=13) az enyhe formák arányát is meghaladják (3,6%, n=10). A 2-6,5 év közöttiek tekintetében Paks mintájában szignifikáns a súlyos tünetek alacsonyabb aránya a másik két temetőhöz viszonyítva (Fisher-féle egzakt próba: $p=0,008$). A második korcsoportban, a súlyos tünetek gyakorisági értékei között nem volt szignifikáns különbség a három temető között (Fisher-féle egzakt próba: $p=0,246$).

A gyakorisági adatok, a léziók kiterjedésének és súlyossági fokának vizsgálati eredményeit összegezve elmondható, hogy a három népességben a késő gyermekkorban megnőtt az elváltozások aránya, illetve a súlyosabb, kiterjedtebb csontfelrakódások aránya is.

4.2.4. A patológiai elváltozások kapcsolata

Endocranialis lézió–cribra orbitalia

A patológiai elváltozások közötti kapcsolatok vizsgálatához az ún. Yule-féle Q-próbát alkalmaztam. Az endocranialis elváltozások és a cribra orbitalia között gyenge összefüggés állapítható meg ($Q=0,42$). A gyermekek 7,5%-ánál (n=35/419) a koponya belső felszínén kialakult elváltozások együtt jelentkeztek a szemüregben jelentkező

léziókkal. A két elváltozás együttesen legnagyobb arányban a Kölked „A” szériában volt észlelhető 21,5% (n=10/79, Kánán a gyakorisági érték (9,2% n=17/184), legalacsonyabb érték pedig Paksnál tapasztalható (5,1%, n=8/156). Kölked és Paks közötti gyakorisági eloszlás szignifikáns volt ($\chi^2=4,204$, df=1, p=0,040).

Endocranialis lézió–subperiostealis lézió

Az endocranialis elváltozások és a subperiostealis léziók előfordulása között gyenge összefüggés sejthető (Q=0,3). A gyermekek 3,1%-ánál (n=19/490) a koponya belső felszínén kialakult elváltozások együtt jelentkeztek a hosszúcsontokon kialakult csontfelrakódásokkal. A két elváltozás együtt legnagyobb arányban a kánai gyermekeknél tapasztalható (5,5 %, n=12/217), majd Kölked „A” követi 3,7%-os gyakorisággal (n=3/81), legalacsonyabb százalékban pedig Pakson látható (2,1 n=4/192). A különböző népeségek közötti gyakorisági eloszlás nem volt szignifikáns (Fisher-féle egzakt próba: p=0,184).

Subperiostealis lézió – cribra orbitalia

A subperiostealis újcsontképződések és a cribra orbitalia közötti összefüggés szintén gyengének mondható (Q=0,44). A gyermekek 9,9%-ánál (n=42/423) volt a két patológiai tünet megtalálható. Legnagyobb arányban a paksi szériában fordult elő (11,5 %, n=18/157), némileg alacsonyabb aránnyal Kölked „A” követi (10,4%, n=8/77), illetve legalacsonyabb számban Kána temetőjében fordult elő (8,5%, 16/189). A sorozatok közötti gyakorisági eloszlásban jelentkező különbség nem volt szignifikáns ($\chi^2=0,885$, df=2, p=0,642).

Mindhárom tünet összesen 12 (3,0%, N=401) gyermekben jelent meg együttesen. Kölkeden három esetben (4,3%), Kánán hat egyénen (3,4%), és Paksnál három esetben (1,9%).

4.2.5. Egyéb metabolikus eredetű rendellenesség

Skorbut

A doktori munka nem terjed ki az egyéb anyagcsere-megbetegedések statisztikai kiértékelésére, de a skorbut tüneteit viszonylag nagy számban tapasztaltam Kána gyermekinél a vizsgálat során, így fontosnak tartom az ehhez köthető elváltozások megemlítését.

A hosszú ideig fennálló C-vitamin hiány esetén a vérerek fala meggyengül, amely kisebb vérzésekhez vezethet. A betegség következtében a csontvázon a normál izomműködés során subperiostealis vérzések keletkeznek, és ezek mineralizálódott formái jelennek meg a csontfelszínen. Tipikus helyei: a koponya külső felszíne (pl. a rágóizmok tapadási helyei), a szemüreg felső lemeze, valamint a hosszúcsontok diafizisei (Ortner és Ericksen, 1997; Brickley és Ives, 2006). A koponya felszínén is megjelenhetnek elváltozások lokális subduralis haematoma következtében (Lewis, 2004). De ez a betegség a nem megfelelő szerkezetű kollagén molekulák eredményeképpen a csontnövekedés visszamaradását is előidézhetheti (Aufderheide és Rodríguez-Martín, 1998; Brickley, 2000; Brickley és Ives, 2008). A gyors fejlődés és növekedés miatt a tünetek hamarabb megjelennek a gyermekeknél, ezért az embertani leletanyagban az ehhez kapcsolódó elváltozások főleg náluk figyelhetők meg (Stuart-Macadam, 1989b; Brickley, 2006). A diagnózis egyértelmű felállítása általában a fent említett periostealis reakciók lokalizációja alapján történhet meg (Ortner és Ericksen, 1997; Brickley és Ives, 2006).

A kánai szériában 17 gyermeknél találtam meg a C-vitamin hiány (skorbut) tüneteit. Ebből négy esetben a skorbut tünetei mellett cribra orbitalia és endocranialis elváltozás is tapasztalható volt, két esetben cribra orbitalia, endocranialis elváltozás és subperiostealis újcsontképződés is. Egy esetben cribra orbitaliával, egy esetben csak periostealis reakcióval, és egy esetben csak endocranialis elváltozással párosult. Vagyis 9 esetben más patológiai elváltozás is kísérte a skorbut tüneteit (53%). Az életkor alapján egyenletes eloszlás volt megfigyelhető (két 1 éves kor körüli, négy 2-4,5 éves; öt 4,6-6,5 éves, két 6,5-10,5 és négy 10,6 év feletti egyén).

Kölked „A” (25. sír) és Paks-Cseresznyés temetőjében (SNR1419) csak egy-egy esetben jelentkeztek a skorbutra utaló elváltozások (F39. ábra).

4.2.6. Egyéb fertőzőes eredetű elváltozások

A statisztikai értékeléshez kizárólag a hosszúcsontokon észlelt subperiostealis újcsontképződéseket vettem figyelembe, de néhány esetben a váz egyéb elemein is tapasztaltunk fertőzőes eredetű csontképződéseket.

Paks-Cseresznyés gyermekmaradványai között két 11-12 éves egyénnél csontfelrakódás jelentkezett az iliumokon (SNR1119 és 1889) (F40. ábra). Az SNR1889. számú egyén esetében ez a szemüreg és a falcsontok ektocranialis felületének cribroticus elváltozásaival és a hosszúcsontok subperiostealis csontfelrakódással is párosult. Az

arcüregben kialakult gyulladás nyoma (sinusitis) Kána anyagában a **155A.** számú 13 éves egyénnél, illetve Paks **SNR3358.** számú 7 év körüli gyermeknél mutatható ki. Mindkét esetben csontarápülések figyelhetők meg a sinus maxillarisban. A kánai gyermeknél emellett cribra orbitalia és periostealis reakció ugyancsak megtalálható volt.

4.2.6.1. Specifikus fertőzések

A vizsgálati anyagban a *Mycobacterium tuberculosis* complex tagjai által okozott human tuberkulózisra utaló tüneteket találtam. A csonttani elváltozások két csoportja különböztethető meg:

- a) az ún. atípusos vagy korai stádiumú csontléziók, úgymint bordaléziók, csigolya hypervascularisatio, endocranialis elváltozások, diffúz szimmetrikus periostitis (pl. Pálfi és mts., 1999; Schultz, 1999, 2001; HersHKovitz és mts., 2002; Pálfi, 2002; Maczel, 2003; Lewis, 2004; Molnár és mts., 2005; Matos és Santos, 2006) (Roberts, és mts., 1998).
- b) az előrehaladott stádiumú vagy klasszikus csontelváltozások (spondylitis tuberculosa, arthritis tuberculosa), illetve a hosszúcsontok velőüregéből kiinduló osteomyelitis (spina ventosa) (Resnick és Niwayama, 1988; Aufderheide és Rodriguez-Martin, 1998; Ortner, 2003).

a) atípusos vagy korai stádiumú csontlézió: bordaperiostitis

A vizsgált szériákban kitértünk az endocranialis és subperiostealis elváltozások részletes vizsgálatára. Mindkét léziótípus általános patológias tünet, nem tekinthetők bizonyos betegségek kizárólagos tünetének. Bizonyos esetekben az endocranialis elváltozások morfológiai jellegei azonban utalhatnak tuberkulózisra, mint például a granularis impressziók esetében. Az alábbiakban a bordákra felrakódott aktív csontarápüléseket, illetve a hozzájuk kapcsolódó egyéb elváltozások jelenlétét emeljük ki, mint a tbc lehetséges tüneteit.

Az atípusos elváltozások esetében figyelembe kell venni, hogy hasonló léziók egyéb betegségek, pl. más fertőzések, hiánybetegségek, neoplasztikus folyamatok) következtében is megjelenhetnek, így önmagukban nem feltétlenül utalnak tuberkulózisra (Schulz, 1999). A diagnózis alátámasztása csak molekuláris vizsgálatokkal lehetséges (DNS, protein és mikolsav analízis) (pl.: Fletcher és mts., 2003; Maczel, 2003; HersHKovitz és mts., 2008; Donoghue, 2009; Évinger és mts., 2011; Pálfi és mts. 2015; Pósa és mts., 2015).

A három sorozat közül Kána esetében hét esetben találtam a bordák visceralis felszínén csontképződéseket (4,0%, n=7/174). Paks 181 egyéne közül egy 0,6 éves gyermeknél volt csak kimutatható (SNR1500, F41. ábra). Kánán az életkori eloszlás nem volt egyenletes, egy eset kivételével 5 év felettiekénél tapasztaltam a bordaperiostitis kialakulását. Három egyénnél a bordaperiostitis mellett a hosszúcsontokon kialakult csontthártyagyulladás is tapasztalható volt. A **951. sírszámú** egyénen a bordaléziókon kívül az agyhártyán kialakuló tuberkulumok okozta granularis impressziók is megtalálhatóak a nyakszirtecsont endocranialis felszínén.

Emellett Kána anyagában a **257. sírszámú** 8 éves gyermek maradványain a kétoldali bordaelváltozásokon túl mindegyik vizsgált lézió megtalálható volt (cribra orbitalia, szigetszerűen elhelyezkedő érlenyomatok az endocranialis felszínén, súlyos subperiostealis csontfelrakódások a hosszúcsontokon). Ezen kívül a jobb tibia diafizisének proximalis harmadán a csont „puffadtsága” figyelhető meg, mely valószínűleg ostomyelitisnek tulajdonítható. Csontfelrakódások alakultak ki a postcranialis váz egyéb területein is, például a bal acromion területén, a fossa supraspinalison, a claviculákon és a mandibula bal oldalán mind a buccalis, mind a lingualis oldalon. Az orrüreg jobb oldalán szivacsos szerkezetű csontfelrakódás észlelhető. A vázon elszórtan apró, éles peremű lyticus léziók tapasztalhatóak a palatumon, a scapulákon, a csigolyák arcusain, az iliumokon, az ischiumokon, a bordákon és a hosszúcsontok diafiziseinek végein. A neoplasticus eredet kizárására CT vizsgálatot végeztünk. A CT felvételek alapján a tünetek kiterjedt szisztémás fertőzésre utalnak. A bordaperiostitis, a tibia velőüregében kialakult gyulladás, valamint az endocranialis lézió együttes jelenléte tbc fertőzöttséget jelezhet.

b) Tbc-re utaló csigolyatest destrukció

Kána anyagában a **252. sírszámú** 12 éves gyermek maradványain tbc-re utaló csigolyatest destrukciót (Pott-féle görbület/púp) tudtam megfigyelni. A csigolyatestek fúziója az első és a tizenegyedik thoracalis csigolyák között alakult ki, jelentős lordosist és kyphosist okozva a gerinc görbületében. A tuberkulózis atípusos tünetei egyaránt megtalálhatóak voltak a gyermek homlokcsontjának endocranialis felszínén kapillaris lenyomatok, valamint periostealis appositionok formájában a bordák visceralis oldalán. Az alábbi léziók jellege és lokalizációja alapján nagy valószínűséggel állapítható meg a tbc diagnózisa (Schultz, 1999, 2001; HersHKovitz és mts., 2002; Pálfi, 2002; Ortner, 2003; Maczel, 2003).

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A gyermekkor kutatása azért rendkívül fontos, hogy minél teljesebben megismerhessük az egykori közösségek szerkezetét és mindennapi életét. A betegségnek és a halálnak mind az egyén, mind a közösség szempontjából vannak funkcionális és adaptációt is befolyásoló hatásai, következményei. A túlélők számára a gyermekkorban elszenvedett stresszhatások hosszú távon kihatnak a szervezet működésére és ellenállóképességére (Baker és Osmond, 1986a, 1986b), és ezáltal befolyásolják a felnőttkori mortalitást, a várható élettartamot (Chen és mts., 1980).

A környezeti hatásokra legérzékenyebben reagáló gyermekek mortalitási és patológiai mintázata indikátora lehet a teljes népességet érintő negatív hatások jelenlétének (Goodmann és mts., 1988). A doktori disszertáció célkitűzése volt, hogy megvizsgáljuk három történeti korszakban élt népesség infans korú tagjainak egészségi állapotát egy összehasonlító paleopatológiai elemzésen keresztül. A stresszállapotot jelző patológiai elváltozások gyakorisági mintázatainak hasonlóságain és különbségein keresztül kíséreltük meg rekonstruálni a különböző korszakokra jellemző betegségviszonyokat, és az azokat előidéző környezeti hatásokat.

Számos betegség nyomot hagyhat a vázrendszeren, és ezek értelmezése, bár nehézkes, mégis rengeteget elmondhat azokról a stresszhatásokról, amelyek az egyént, illetve a populációt érték (Goodmann és Armelagos, 1989). Kutatásunkhoz olyan patológiai elváltozások meglétének, vagy hiányának vizsgálatát választottunk, melyek a legkritikusabb gyermekkori szelekciós tényezőkről, a táplálkozásról és a fertőző megbetegedésekről adnak információt. A mai fejlődő országok gyermekkori mortalitási viszonyait is ez a két tényező befolyásolja leginkább (WHO, 2013). Feltételezéseink szerint az antibiotikum előtti időszakban a mainál rosszabb higiénés viszonyokkal jellemezhető történeti népességekben is e két faktor összhatása vezethetett a nagymértékű gyermekkori halálozásokhoz (Lewis, 2007; Halcrow és Tayles, 2008).

5.1. Mortalitás

A demográfiai elemzés, mely kiindulási pontja az életminőséget vizsgáló kutatásoknak, egy különösen problematikus területe a történeti embertannak. Nincs ez másképp akkor sem, ha régészeti korú népességek infans csoportjaira szűkítjük elemzéseinket. A gyermekek mortalitásának, patológiai elváltozásainak életkoreloszlás

alapján történő statisztikai elemzése jelentős információt hordoz az egykori népességek egészségi állapotáról és stresszhatást jelentő betegségek hatásairól (Wilson, 2014).

A gyermekek esetében azonban a fő problémát az jelenti, hogy lényegében azokat az egyéneket vizsgáljuk, akik a gyermekkori stresszhatások következtében nem éltek meg a felnőttkort, ezért az eredményeink a „nem túlélők” felé torzulnak, őket reprezentálják (Wood és mts., 1992). Mégis szükséges vizsgálati szempont ez, hiszen az egykori népesség halálozási viszonyai, fertilitása nagymértékben hozzájárulhat a kialakult patológiai elváltozások gyakorisági mintázataihoz (Wood és mts., 1992; Saunders és Hoppa, 1993).

A három szériában megfigyelt demográfiai jelenségek értelmezése – a felnőtt egyének mortalitási mintázatának figyelembevételével – az életkoreloszlásra vonatkozik. A vizsgált szériák közül a gyermekek igen alacsony aránya Kánán volt megfigyelhető (26,2%, n=274), Kölked „A” esetében a várható értékeknek (Coale és Demény, 1966; Acsádi és Nemeskéri, 1970) megfelelő 32,2%-os halálozási arány tapasztalható (n=150), illetve Paks-Cseresznyés temetőjében egy igen magas gyermekhalandóság jelentkezik (52,2%, n=263).

Kána tehát az igen alacsony reprezentáltsággal, míg Paks-Cseresznyés ezzel ellentétesen az 50%-ot meghaladó értékével tűnik ki. Kána értékénél alacsonyabb mortalitási arány például az avar kori Pitvaros-Víztározó (Molnár, 2000) vagy Alsónyék-Elkerülő (Szeniczey és mts., 2017) temetőjében volt megfigyelhető. Molnár (2000) az alacsony reprezentáltságot a rossz feltárási viszonyokkal indokolta.

Paks a jelenleg publikált temetők közül, a legmagasabb mortalitási értékkel bír (Mende, 2000; Éry és mts., 1997; Líbor, 2017). A legtöbb eddig közölt temetők esetében a mortalitási érték 20-40% között mozog (pl.: Acsádi és Nemeskéri 1970; Molnár 2000; Mende, 2005). A paksi gyermekeknél tapasztalt igen kedvezőtlen mortalitási arány a felnőtteknél is megfigyelhető volt. Kána és Kölked „A” temetőjével ellentétben Pakson sem a férfiaknál, sem a nőknél nem tért el nagyban egymástól az adultus és a matus korcsoport halálozási aránya, vagyis a korcsoportok halálozási mértéke jelentősen nem különbözött. Mindez arra utalhat, hogy a paksi népesség minden szegmense közel azonos mértékben volt kitéve külső stresszhatásoknak, mely hasonló mortalitási tendenciát okozott. A korcsoportok halálozásának hátterében álló okok, hasonlóak is lehettek, például a klimatikus, környezeti viszonyok romlása, vagy például a népesség minden tagját egyformán érintő járványos megbetegedés.

Kána és Kölked „A” esetében más történeti korú népességekhez hasonlóan a nőkre a korai adultus kori halálozás volt a jellemző, amit többnyire a reprodukív életszakasznak,

a gyermekágygyal, a szüléssel járó komplikációknak tulajdonítanak (Török, 1994), míg férfiaknál a halálozási maximum későbbre tevődött. Kölked „A” esetében ezek a halálozási kiugrások mindkét nemnél némileg korábban jelentkeztek. Kivételes módon a paksi népességben az adultus korú férfiak mortalitása maximuma magasabb volt a nőkénél.

A népesség eltérő szegmensei különböző mértékben vannak kitéve a stressztényezőknek, mivel biológiai igényeik nem azonosak. A gyermekek koreloszlásának részletes vizsgálatánál ezért a különböző korcsoportok biológiai igényeit figyelembe véve kell az adatokat interpretálni, a megfigyelt eloszlásokat értelmezni (Bogin, 2003; Lewis, 2007). Az újszülöttek például viszonylag fejletlen, védekezésre kevésbé alkalmas immunrendszerrel születnek, ezért születéskor arra az immunvédelemre vannak utalva, amelyet magzati időszak alatt, illetve azt követően az anyatej biztosít számukra (Goodmann és Armelagos, 1989). Ebben az igen instabil időszakban elhalt gyermekek ezért tradicionálisan három csoportra különíthetők. Vannak, akik születés előtt halnak el, azaz halva születnek, vannak, akik szülés során halnak meg, vagy a születést követő 27 napon belül (neonatalis halálozás) és vannak, akik 28 nap és 1 év között halnak meg (postneonatalis halálozás). Azonban többnyire nem dönthető el, hogy az elhunyt gyermek halvaszületett, vagy megélt pár napot a születést követően (Saunders és Barrans, 1999). Általánosan elfogadott, hogy a 28. hét előtt született gyermekek a történeti korokban nemigen maradtak életben az extrauterin környezetben az élethez szükséges belső szervek fejletlensége miatt. Klinikai esetek alapján a neonatalis halálozás tükrözi a gyermek belső egészségi állapotát, amely a genetikai és az anyai hatások együttes eredményeként alakul ki (kongenitális anomáliák, alacsony születési súly, születéskor elszenvedett trauma). Ezzel szemben a postneonatalis halálozás inkább a külső környezeti tényezők okozzák, mint például a fertőzések vagy az alultápláltság (Lewis, 2006). Kritikus tényező a postneonatalis halálozások tekintetében a szoptatás is, melynek elmaradása esetén a gyermek a fertőzés kockázatának van kitéve. Az anya alultápláltsága ugyancsak limitálhatja a magzat egészséges fejlődéséhez szükséges elemeket, és ha ez születés után sem pótlódik a megfelelő tápanyagtartalmú anyatej által, a születést követő első hetekben a gyermek fogékonyra válhat a betegségekre. A szoptatás az értékes tápanyag mellett immunvédelmet is ad a gyermeknek (Lewis, 2007). A kizárólagos anyatejjel táplálás rezisztenssé teszi a gyermeket a gastrointestinalis fertőzésekkel szemben (Mata és mts., 1971, 1976).

A csecsemők maradványainak nagymértékű hiánya nem teszi lehetővé a valós gyermekkori halálozás, illetve a teljes népesség demográfiai viszonyainak meghatározását. A régészeti korú népességekben ugyanis a gyermekek esetében egy igen jelentős hiányt

tapasztalunk a neonatusok, illetve az 1 év alatti gyermekeket tekintve, míg az idősebb gyermekek nagyobb arányban kerülnek elő (Acsádi és Nemeskéri, 1970; Lovejoy és mts., 1977; Kovács, 2015).

A vizsgált szériákban sem tapasztaltam ettől eltérő jelenséget. Mindhárom népességben igen alacsony volt az újszülöttek száma, illetve az 1 éves kor előtt elhalt gyermekek aránya. Acsádi és Nemeskéri munkája (1970) alapján, melyben 10-12. századi temetőkben hasonlította össze a 0 és 1 év közöttiek arányát a teljes népességhez viszonyítva, látható, hogy a három temetőben megfigyelt csecsemőarány igen alacsony. A paksi mintában jelentkező 8,7 %-os arány (n=23) a legmagasabb, mely Somogy-Vasas és Székesfehérvár-Szárazrét mintákkal mutat hasonlóságot. Kána értéke viszont alacsonyan reprezentálja ezt a korosztályt, mivel mindössze 6,6%-ban volt jelen (n=18) a teljes népességben, mely egy igen alacsony értéknek mutatkozik a szakirodalmi adatok alapján. Kána csecsemő aránya Halimba-Cseres temetőjével mutat hasonlóságot (Tóth és Wenger, 1971). Bár Bátmonostor-Pusztafalu temetőjében (Farkas és Just, in press) az 1 éves kor alattiak aránya alacsony (1,4%), de 39 foetus maradványa is kimutatható volt. Kölked „A” 11,3%-os (n=17), leginkább Zalavár falu csecsemő arányával (13,5%, n=19/141) mutat hasonlóságot (Mende, 2005).

Legtöbb tanulmány szerint az egy évnél fiatalabb gyermekek alacsony arányát a porózusabb szerkezetű gyermekcsontok rosszabb megtartása, a feltárási nehézségek okozhatják (Buikstra és mts., 1986). A gyermekek csontozatának szerkezete azonban nem indokolja a rosszabb megtartást, amint azt a sólyi református templom feltárasán előkerült magzati csontok jelenléte is jól mutatja (László, 2010). Kedvező körülmények között az igen apró és kevésbé kompakt szerkezetű csontok is rendkívül jó állapotban maradhatnak meg, a felnőtt vázcsontokhoz hasonlóan (Buckberry 2000).

A sólyi lelőhelyen előkerült bolygatott helyzetű foetus és neonatus vázelemek jelenléte is jól példázza, hogy a temető használata, bolygatása során ezek a csontok gyakran másodlagos helyzetbe kerülhetnek, és nehézzé válhat beazonosításuk a feltáró számára (a szerző megfigyelése, László, 2010).

Más feltételezések szerint a hiányzó csecsemőtemetkezéseket elkülönítve, a számukra kialakított temetkezési helyeken találhatnánk meg, illetve a szigorú keresztény előírások miatt az esetleg halva született keresztleetlen gyermekeket is a temetőn kívül kell keresnünk (Acsádi és Nemeskéri, 1970). A sólyi református templomban, illetve Telekfalván (Nyárádi és Sófalvi, 2009) hasonló régészeti kontextusban előkerült gyermeksírok erre a szokásra utalhatnak, mivel ezeken a lelőhelyeken a templombelső

területét kor-specifikusan gyermekek, illetve fiatalok számára használták temetkezési helyül (László, 2010). Tudunk, olyan esetről is, amikor egy felhagyott középkori templomkörüli temetőbe temetnek magzatot (Balázs és mts., 2006). A temetőn kívül eltemetett gyermekek nagyszámú jelenlétére nem utalnak az utóbbi évtizedek nagyfelületű ásatásai. Kána falu teljes feltárása során is mindössze egy esetben került elő csecsemőcsontváz egy ház padlója alól (Terei, 2006), mégis ezek az egyedi esetek is segíthetnek egy új megvilágításba helyezni a nagy temetőkben tapasztalható gyermekhiányt, illetve megkérdőjelezhetik az eddigi elképzeléseinket a gyermekkori halálozással, a hozzájuk kapcsolódó temetkezési szokásokkal kapcsolatban.

A gyermeksírok vertikális helyzete ugyancsak magyarázat lehet azok hiányára (Kovács, 2015). A sekélyebben kialakított gyermeksírok nagyobb rongálásnak lehetnek kitéve a későbbi agrártevékenységek, építkezések, illetve az ásatáshoz kapcsolódó földmunkák következtében (Stojanowski és mts. 2002; Kovács, 2015). Ez Kána esetében is feltételezhető, ahol az ásatást megelőzőleg számos sír igen bolygatott, roncsolt állapotban jelentkezett a felszínen (Terei, 2005, 2006).

Kána sorozatában a gyermekek, és ezen belül is a csecsemők igen alacsony aránya a feltárás előtti/általi bolygatásokon túl esetleg jelezhet különálló temetkezési helyet is. Mivel ez a feltárt lelőhely területén nem került elő, esetleg máshol feltételezhető. Itt érdemes megemlíteni a közeli dombon fekvő apátságot, melyhez a falu is tartozhatott, és amelynek teljes kutatása még nem történt meg, így Sólyhoz hasonlóan talán nem zárható ki a preferált, gyermektemetkezéseknek szentelt hely jelenléte a településtől távolabb.

A korcsoport eloszlást tovább elemezve, további különbségek állapíthatók meg a három népesség között. Kölked „A” esetében tapasztaltuk szignifikánsan a legmagasabb kisgyermekkori halálozást 0-2 év között (22,0%, n=33), és szignifikánsan a legalacsonyabb késő gyermekkori halálozást (9,3%, n=14). Ezzel ellentétben Paks esetében a 0 és 2 év közöttiekénél tapasztaltuk a legalacsonyabb halálozást (13,7%, n=36), mely szignifikánsan különbözött Kölked „A” kimagasló értékeitől ($\chi^2=4,742$, $df=1$, $p=0,029$). Más avar kori temetők esetében ezzel ellenkező tendenciát írtak le, mint például Pitvaros-Víztározó (Molnár, 2000) és Kereki-Homokbánya (Bernert, 2003) temetőjénél. Molnár (2000) kimutatta, hogy ezeknél a sorozatoknál a Kelet 5. modell (Coale és Demény, 1966) után végzett csecsemőkorrekciók alapján – Kölkeddel ellentétben – az 5-9 évesek körében volt a legmagasabb a meghaltak száma. Kölkedhez hasonló magas kisgyermekkori halálozást Gyenesdiás (Rendes, 1993) temetőjében figyelt meg.

A fenti eredményeket összefoglalva az első két évet tekintve Kölked „A” temetőjében a legrosszabbak a halandósági viszonyok, a késő gyermekkorban pedig Paks népességében. Kölked „A” és Kána temetőjében magasabb gyakorisági értéket a 2-6,5 év között tapasztaljuk, míg Paks esetében ez az érték 6,6-10,5 évesek korcsoportjában kevésbé esik vissza. A kölkei és a kánai temetőkben 6,6 éves korig nő a halálozás, majd ezt követően csökkenő tendenciát mutat, amely leginkább Kölked „A” esetében jelentkezett. Paks esetében a gyermekkori mortalitás hat éves kor felett magasabb marad, de a halálozási ráta csökkenése 10,6 éves kortól kezdve ennél a szériánál is megfigyelhető.

A 14-16. századi Paksnál tapasztalt magas későgyermekkori mortalitás nem kiugró ebben a korszakban. Líbor diplomamunkájában, melyben Balatonszárszó középkori népességét elemzi, kimutatta, hogy Paks, Bátmonostor és Szárszó esetében is magas gyermekhalandóság tapasztalható az 5 éves kor felettiekénél (Líbor, 2017). Például Balatonszárszónál a 8 évesen elhunyt gyerekek száma a legtöbb, míg Paksnál elenyésző százalékban jelentek meg. Mégis ez a korcsoport, ha az egész népesség demográfiát nézzük, szinte ugyanolyan grafikont mutat, mint amit Balatonszárszónál is láthatunk. Fonyód 14-16. századi temetőjénél is az 5-9 évesek voltak a legnagyobb számban a gyerekek körében, illetve Bátmonostor 13-16. századi temetőjében szintén hasonló görbét láthatunk (Líbor, 2017).

A korai és a késő gyermekkori halálozás okai tehát eltérőek lehetnek. A kisgyermekkori halálozási jellemzők kialakításában a születést követő egy év után említett tényezők után más tendenciák játszanak szerepet. Az első két évre esik az anyatejtől való elválasztás időszaka, mely általában a hatodik hónaptól kezdődik (Lewis, 2007). Ennek során az anyatejről szilárd ételre való áttérés megnöveli a bakteriális és parazita okozta betegségek számát, amely hasmenéses (diarrhoealis) betegségekhez, és ennek következtében alultápláltsághoz vezethet (Mata és mts., 1971, 1976; McNeish, 1986). Az elválasztás idejét kulturális tényezők, szokások befolyásolták, amely ennek köszönhetően kihatással lehet a gyermekkori halálozás mértékére. Az anyatejet felváltó táplálék minősége és mennyisége, melyet szintén az adott népesség, illetve korszak táplálkozási szokásai határoztak meg, igen kedvezőtlenül hathat a gyermek egészségére. Például az anyatejet gyakran felváltó tehéntej a csecsemők bélrendszerében irritációt, hasmenést okozhat, és súlyos tápanyaghiányhoz vezethet. A gabona alapú ételek fogyasztása pedig gátolhatja a létfontosságú vas felszívódását abban az esetben, ha más vastartalmú ételek ezt nem kompenzálják. Mindezek alapján elmondható, hogy a születés után az első két év a következő kritikus időszak a gyermek túlélése szempontjából (Lewis, 2007). A történeti

népességek demográfiai eloszlásán mindez jól látható, ahol általában erre az időszakra esik a legmagasabb halálozási ráta (Gordon és mts., 1963). Kölked „A” esetében a 0-2 éves korcsoportban tapasztalt magasabb halálozási maximum, tehát jelentheti az avar korban a középkorban megszokottól eltérő kisgyermekkori gondoskodást, az elválasztás módjának, szokásának különbségét.

A késő gyermekkori halálozás magasabb aránya általában nem jellemző, mivel a korai években a külső környezeti viszonyokhoz való fokozatos alkalmazkodás következtében magasabb a stresszszint, és ebből eredő magasabb halálozás feltételezhető. Azok a gyermekek, akik ezt a kritikus időszakot túlélték, a későbbi években ismét újabb környezeti és biológiai stressztényezőkkel szembesülhettek, amely végül megnövekedett halálozáshoz vezet (Stuart-Macadam 1991; Holland and O'Brien 1997; Djuric és mts. 2008; Walker és mts. 2009; Oxenham and Cavill 2010). Ezt támasztja alá az ún. Barker hipotézis, amely szerint magasabb életkorban, akár felnőttkorban kialakuló stresszepizódok, megbetegedések is általában a magzati időszakból, vagy a kisgyermekkorból erednek (Armelagos és mts., 2009). Noha Armelagos és mts. (2009) ezt a felnőttkori megbetegedések kapcsán állapították meg, az elv ugyanúgy értelmezhető a későgyermekkori mortalitási és morbiditási mintázatok kapcsán is (Rohnbogner, 2015). Ez azt is jelenti, hogy azokban a populációkban, ahol 7 éves kor felett nagyobb fizikai terhelés érte a gyermekeket, valamint ezt megelőzően több kisgyermekkori stresszhatásnak is ki voltak téve, ott a gyermekek a későbbi életszakaszban megnövekedett halálozási kockázattal szembesültek. A későbbi életkorban leginkább a légzőszerveket (pulmonáris), vagy a bélrendszert érintő (enterális) fertőzések a szelektív mortalitási tényezők, melyre több publikáció is utal (Molnár, 2000; Lewis, 2006). Azonban nem hagyhatók figyelmen kívül a traumák sem, melyeknek az esélye a gyermek életkorával egyenesen arányosan nő (Lewis, 2006). Érdekes módon a 16-18. századi nagy járványok idején szintén nem a kisgyermekkori halálozás volt magas, feltehetőleg az elhúzódó laktációs időszak által biztosított immunvédetség miatt (Wrigley és mts., 1997).

A halálozási ráta kiugrása egy adott korcsoportban adódhat egy időszak magasabb fertilitásából is, bár maga a fertilitás kevésbé mérhető régészeti korú népességekben, lényegében annak csupán a becslése történhet közvetetten a mortalitás mértékéből (Wood és mts., 1992; Saunders és Hoppa, 1993; Larsen, 2002). Ugyanakkor a gyermekek mortalitása (15 éves kor alatt) kevésbé van hatással a populáció reprodukív képességére, mint a közösség felnőtt tagjainak halálozási aránya (Goodmann és Armelagos, 1989),

mivel egy populációban jelentkező gyermekhiány demográfiai és biológiai értelemben gyorsabban pótlódik.

A felnőttek mortalitási jellegzetességeiből kiindulva valószínűleg a gyermekek esetében is fontos lenne ismerni a nemek arányát az egyes korcsoportokban. Ugyanis a modern halálozási adatok alapján a két nem között életkorbeli különbségek állapíthatók meg (pl. fiúgyermekek magasabb csecsemőkori halálozása (United Nations, 2011; Roser, 2018). A két népesség gyermekeinek mortalitásbeli különbségei adódhatnak tehát az eltérő nemi arányokból is, azonban ez a jelenlegi klasszikus embertani morfológiai nemmeghatározó módszerek sajátosságai/korlátai miatt nem vizsgálható.

5.2. Paleopatológiai vizsgálat

Munkám során a paleopatológiai elváltozások szisztematikus vizsgálatát a mortalitási mintázatok interpretációs eszközeként használtam. Jelen kutatás többek között arra is irányult, hogy a különböző gyermekhalálozási tendenciák megfeleltethetők-e bizonyos patológiai elváltozások gyakorisági mintázatának, életkori eloszlásának, illetve közvetetten ezek alapján próbáltunk következtetést levonni a három, különböző korszakokban élt népesség egészének életmódjára és környezeti viszonyaira.

A vizsgált mintákban elsősorban a gyermekkori metabolikus és fertőzőes eredetű elváltozásokat kerestem. A metabolikus zavarnak tulajdonított csonttani tünetek közül a poroticus hyperostosis mennyiségi eloszlását elemeztem, valamint a nem specifikus fertőzések tekintetében az endocranialis elváltozásokat, illetve a hosszúcsontok diafizisein kialakult subperiostealis újsontképződések morfológiai és gyakorisági jellegeit vettem alapul.

Patológiai eltéréseket szignifikánsan legnagyobb arányban Paks-Cseresznyés gyermekei között találtunk (61,0%, n=94/154). Kóros elváltozások a másik két temetőben közel azonos arányban fordultak elő (Kána: 46,0%, n=81/176; Kölked: 44,9%, n=31/69; $\chi^2=8,916$, $df=2$, $p=0,012$). A metabolikus zavarok tekintetében Paks-Cseresznyés jellemezhető a legmagasabb aránnyal, míg a nem-specifikus fertőzésre utaló elváltozások (endocranialis léziók, subperiostealis felrakódások) Kána esetében voltak gyakoribbak.

5.2.1. Poroticus hyperostosis (cribra orbitalia és cribra cranii)

A leggyakoribb elváltozás mindhárom temetőben a cribra orbitalia volt (60%, n=153). Legnagyobb arányban Paks temetőjében jelentkezett (63,5%, n=80), a kölkedi gyermekek között 59,2 %-os, Kánán 55,0%-os arányban tapasztalható. A három minta közötti különbségek nem voltak szignifikánsak ($\chi^2=1,487$, $df=2$, $p=0,475$). Kána és Paks esetében az elváltozást mutató gyermekek átlagos életkora 0,5 évvel alacsonyabb volt, mint azoknak a gyermekeknek a kora, akiknél nem volt ez az elváltozás megfigyelhető.

A WHO 2001-es adatai szerint a fejlődő országokban a 0-4 év közötti gyermekek 30%-a, míg az 5-4 éveseknek 48%-a vérszegény (Özdemir, 2015). A kutatások szerint ennek a kiemelkedő arányú vashiánynak a nem megfelelő tápanyag- és vitaminellátottság az oka (Oppenheimer, 2001), ugyanakkor a hirtelen növekedés, az alacsony születés súlya és a tehéntejfogyasztással összefüggő bélrendszeri fertőzések is szerepet játszanak létrejöttében.

A fent említett elváltozások aetiológiája azonban igen bizonytalan. A gyermekeknél tapasztalt magas gyakoriság egyrészt vas, illetve B12-vitamin hiányára utalhat, ami húsból szegény étrend következtében alakulhat ki. A magas értékek hátterében azonban fertőzések is állhatnak (Stuart-Macadam, 1989, 1992; Djurić és mts., 2008); bár a fertőzésre utaló elváltozások (endocranialis és subperisotealis elváltozások) valamint a cribra orbitalia kapcsolata gyengének bizonyult az összevont mintában ($Q=0,3$ és $Q=0,44$).

A szervezet vashiányos állapota, mint lehetséges tényező elsősorban tehát elégtelen táplálkozással magyarázható, de lényegében vashiány akkor alakul ki, amikor a vas mennyisége a szervezet fiziológiai igényének határa alá esik. Ez az állapot a táplálkozási problémák következtében lehet közvetett eredmény, de lehet másodlagos következmény is valamely hosszantartó betegségeknek köszönhetően.

Embereken és állatokon végzett megfigyelések alapján ez a tünet válaszareakcióként is kialakulhat egy patogén megjelenésekor a szervezetben, mivel a vastartalom befolyásolhatja a szervezet immunválaszát. Ugyanis krónikus gyulladásos állapotban alacsony szérumszint alakul ki, és ez vezet enyhe vagy mérsékelt anaemiához (Andrews, 2008; Ganz és Nemeth, 2009; Cherayil, 2010). Ennek oka, hogy a szervezet hypoferremiát alakít ki, mely adaptációs értékkel bír, hiszen gátolja az extracelluláris patogének hozzájutását az értékes tápanyaghoz, de ugyanakkor károsodott erythropoiesishez is vezet.

Az anaemia kialakulása tehát igen összetett folyamatok eredménye lehet, de mindenképpen egy igen rossz homeosztázist feltételez a szervezetben. A különböző életkorcsoportok eltérő kihívásai is hozzájárulhatnak a gyakoriságbeli különbségekhez. A születéskor az intrauterin élet során elraktározott vasmennyiség a születés utáni 4. hónap végére a felére csökken. Ezért kívülről származó fokozott vasbevitelre van szükség, hogy a felgyorsult növekedéshez szükséges haemoglobin mennyiség biztosítva legyen a 4. és 12. hónap között (Lewis, 2018). Ez legfőképpen az anyatej tápanyagtartalmától és mennyiségétől függ, ezért kiemelkedően fontos, hogy a szoptatást és az elválasztás idejét, módját hogyan befolyásolták a kulturális és társadalmi tényezők az adott népességben (Hammer és mts., 1999; Sellen, 2007). Újkori források szerint a szoptatás, a csecsemők táplálása akárcsak ma, régen is létező probléma volt, melyre az akkori ember is megoldásokat keresett. Ismert például egy olyan eset, amikor az anyja mellét visszautasító csecsemő hetekig szalmaszálon keresztül kapott tejet, vagy amikor ugyancsak szoptatást visszautasító csecsemőhöz gyógyító asszonyt hívtak (Péter, 1999).

Általában az első évtől lesz meghatározó az elválasztás időszaka alatt adott táplálék mennyisége és minősége is, így a 0-4 évesek közötti gyakoriságbeli különbségek, jelentkezhetnek ebből a tényezőből adódóan is.

Kölked „A” esetében a gyakoriság az életkorral nőtt, de a korcsoportok közötti különbségek nem voltak szignifikánsak (Fisher-féle egzakt próba $p=0,195$). Kána esetében 6,5-10,5 éves kor között látható a legalacsonyabb érték (38,1%, $n=8$), mely szignifikánsan különbözött az előző korcsoportnál tapasztalt 65,8%-os ($n=25$) gyakoriságtól ($\chi^2=4,209$, $df=1$, $p=0,040$). Paks mintájában a 6,6-10,5 év között megjelenő növekedés (75,6%, $n=31$) szignifikáns volt az előző korcsoportban észlelt gyakorisághoz (56,3%, $n=36$) viszonyítva ($\chi^2=4,794$, $df=1$, $p=0,029$), majd ezt a kiugró arányt követően 10,6 év után az elváltozások aránya csökkenő tendenciát mutat. A két középkori temető között tapasztalt eltérő gyakorisági mintázat a 6,6-10,5 éves korcsoportban szignifikánsan különbözött, vagyis Paks gyakorisági értéke (75,6%, $n=31$) a kánainál (38,1%, $n=8$) szignifikánsan magasabb volt ($\chi^2=8,375$, $df=1$, $p=0,004$).

A cribra orbitalia megjelenése az avar kori és a középkori paksi szériában tehát inkább a gyermekkor második felében, míg az Árpádkori Kánán a 2-6,5 év közötti időszakban kialakult metabolikus stresszállapottal hozható összefüggésbe. A kisgyermekkor metabolikus zavarok, amennyiben a táplálkozással függnek össze, visszavezethetőek az anyatejtől való elválasztás időszakára is (Saarinen, 1978; Lewis, 2007). Ebben az időszakban a gyermek megnövekedett mobilitása és a környezettel való

fokozott interakciójának következtében nagyobb a veszélye a patogének által okozott fertőzéseknek is (Sheridan, 1991; King és Ulijaszek 1999; Lewis 2007). A szilárd étel bevezetése a vegyes táplálás során kb. a hatodik hónap környékén kezdődik, mivel az anyatej önmagában nem lesz elegendő a növekvő szervezet megemelkedett tápanyagigényének kielégítésére (Katzenberg és mts., 1996; Fewtrell és mts., 2007; Sellen 2007; Katzenberg, 2012). Az anyatej adása általában ezután sem szűnik meg, de fokozatosan csökken a mennyisége, míg végül teljesen el nem marad, lezárva az átszokás időszakát. A szilárd étel adása számos kockázati tényezőt jelent nemcsak abban az esetben, ha az a gyermek tápanyag- és vitaminigényeinek nem megfelelő, hanem azáltal is, hogy növeli a patogének bejutásának kockázatát (Humphrey, 2010). Különösen igaz ez az első év második felére, amikor a gyermekek növekedéséből eredő tápanyagigény igen nagy (Pearson és mts., 2010). A szoptatási időszak alatt a gyermek védettebb a gasztrointesztinális és pulmonáris fertőzésekkel szemben (Cunningham, 1995; Wold és Adlerberth, 2002). Emiatt az anya tápláltsága is mérvadó a gyermek egészsége szempontjából, és elhúzódó szoptatási időszak is csak akkor lehetséges, ha az anya tápanyag ellátottsága biztosított (Buckley, 2000; Brickley és Ives 2008; Halcrow és mts., 2014). Bizonyos kultúrákban például az „előtejet” (colostrum) károsnak gondolták, annak ellenére, hogy rengeteg értékes tápanyagot tartalmaz (Salariya és Robertson, 1993; Oddy, 2001). Gyakran helyettesítik kecske vagy tehéntejjel is, amelynek fehérjetartalmát a gyermek bélrendszerének kialakulásban lévő belső flórájával nem tolerálja (Tomas, 2009). Ez különösen a tehéntejre igaz, amely hasmenéses állapothoz vezethet az intolerancia következtében (Schrande és mts., 1993). Emiatt igen gyakori a gyermekek mortalitásának növekedése ebben az időszakban. A három temető közül a legmagasabb kisgyermekkori mortalitást Kölked „A” esetében tapasztaltuk, de ezzel szemben a cribra orbitalia dominanciája ebben az időszakban Kánára volt jellemző. Feltehetően tehát Kölked „A” esetében a fő kiváltó mortalitási tényező elsősorban nem metabolikus eredetű, vagy ezeknek a tüneteknek ebben a korcsoportban nem volt idejük kialakulni. A kölkei és paksi temetőkben tapasztalt késő gyermekkori anaemia valószínűsíthetően inkább fertőző betegségek, parazitafertőzések nagyobb arányával magyarázható, de az érettebb korú gyermekek helytelen, felnőtt étrendhez hasonló táplálása sem kizárható. Lehetséges akár ezen okok valamilyen kombinációja is. A hozzátáplálás során, illetve a későbbi évek étrendjében szintén fontos tényező a gabona alapú ételek aránya, amely ugyancsak kiválthat krónikus vashiányt a szervezetben (Facchini és Rastelli, 2004; Nielsen és mts., 2013).

A fertőzés és anaemia közötti összefüggésről csak a megjelenésük ideje és az életkoreloszlás alapján győződhetünk meg. Általában véve, a fertőzőes elváltozások 10 év alatti gyermekeknél az első életévben csúcsosodnak ki, míg a poroticus elváltozások leginkább a második és a harmadik évben jellemzőek, amint azt Kánán is tapasztalhattuk. Ez a mintázat azt sugallja, hogy azok az egyének, akik túléltek a fertőzőes betegségek okozta korai stresszidőszakot, nem rendelkeznek megfelelő mennyiségű vastartalékkal. Egy ilyen mintázatnak a legvalószínűbb magyarázata a megnövekedett vasigény, mint egy fertőzés másodlagos következménye, amely alultápláltsággal társul (Goodmann és Armelagos, 1989). Kána esetében a másik két sorozattal ellentétben nem zárható ki, hogy rövidebb volt a szoptatási időszak, vagy a nem megfelelő kiegészítő táplálék növelte meg a metabolikus zavarok arányát, illetve csökkentette a fertőzésekkel szembeni ellenállóképességet.

Az elválasztás idejében jelentkező különbségeket, valamint a gyermekek különböző korcsoportjainak étrendjét stabil izotópos módszerekkel lehetne tovább elemezni (Halcrow és Tayles, 2011).

A metabolikus zavarok tekintetében a kánai széria eltér a másik kettőtől, mivel a skorbut tüneteit ebben a temetőben találtuk meg a leggyakrabban (17 eset). Kölked „A” és Paks gyermekmaradványai között mindössze egy-egy esetben fordult elő. A skorbut jelenlétéről a magyarországi történeti népeségek gyermekeinek körében jelenleg Lovász és munkatársai (Lovász és mts., 2007) által elemzett balkáni eredetű népeségek temetőiből van adatunk. Lovász (2015) által vizsgált Bácsalmás szériában az esetek többsége két évnél fiatalabb volt (Stuart-Macadam, 1989; Ortner, 2003; Brickley és Ives, 2006), Kánán azonban minden korcsoportban előfordult a betegség. A C-vitamin hiány tünetei bizonyos népeségekben magasabb prevalenciával jelentkeznek, amit egyes kutatók az elválasztási időszak és a gyermekkori étrendhez kapcsolódó kulturális szokásokkal hoznak összefüggésbe (Mays, 2014). Kisgyermekkori skorbutnak eddig is ismertük osztearchaeológiai megjelenését, de viszonylag ritkának mondható kórkép, és az egészen kisgyermekkori (szoptatási időszak alatti) előfordulását az anya alultápláltsága is okozhatja (Brickley és Yves, 2006). Jelenléte elsősorban éhezést, inséges időszakot jelezhet (Geber és Murphy, 2012). A betegség megelőzéséhez és a C-vitaminszint tartásához elengedhetetlen a folyamatos bevitel, mivel a C-vitamin vízben oldódó vitamin, és nem halmozható fel a szervezetben. Falusi közösségekben a C-vitamin bevitel friss zöldség-és gyümölcsből történhetett, de ezeknek az évi hozama gabonaféléknek hasonlóan érzékeny és ingadozó (Dyer, 1989). Ráadásul feldolgozott és hőkezelt tej- vagy gabonaalapú ételek

alacsony C-vitamintartalommal bírnak, ami ugyancsak növelheti a skorbut kialakulásának kockázatát. Az Árpád-kori környezeti kutatások szerint az állattartás és a földművelés jelentős volt ebben az időszakban, a hús-és tejtermékek fogyasztása is jellemző, és emellett a zöldség-gyümölcs is elérhető volt a falusi közösségekben (Gyulai, 2000; Vörös, 2000). Azonban nem kizárható, hogy a metabolikus zavarok, a betegségek kockázatának megnövekedése és az ebből eredő magas halandóság esetleg szezonális természetű volt. A 12. század végének kivételével, amikor is egy kisebb hidegperiódus jelentkezett, a korábbi időszakra enyhébb telek voltak jellemzők tartós lehűlés nélkül (Vadas és Rácz, 2010). Majd a 13. század első fele az utóbbi ezer esztendő egyik legenyhébb téli átlaghőmérsékletét produkálta. Később tartósan bizonyuló lehűlések jellemezték a téli időjárást. Azonban ezek a hidegebb időszakok, valamint a környezetvizsgálatokkal kimutatott nagy nyári aszályok (Vadas és Rácz, 2010) okozhattak mortalitási csúcsokat, akárcsak a tatárjárás közvetett pusztító hatásai. Kánán ennek közvetlen régészeti nyomát nem találtuk meg. Szó lehet természetesen lokális gazdasági problémáról is, valamint az elváltozást mutató egyének stratigráfiai helyzetét is célszerű lenne megvizsgálni, hogy kiderüljön, a település életének melyik szakaszára jellemzőek a metabolikus zavarok.

Józsa és Pap (1991) hazánk különböző területeiről (Nagykőrös, Esztergom, Visegrád, Szabolcs, Vörs-Papkert „B”) származó 10–13. századi csontvázakon vizsgálta a poroticus hyperostosis gyakoriságát, melynek során eltérő gyakorisági mintázatokat állapítottak meg. Nagykőrös, Esztergom, Visegrád és Szabolcs területén előkerült leletanyagban a súlyos, poroticus hyperostosis-t előidéző vérszegénység alig 1%-ban fordult elő, míg Vörs-Papkert „B” lelőhely anyagában a fenténél jóval gyakrabban volt kimutatható a poroticus hyperostosis (Józsa és Pap, 1991). A szatymazi szériában a minta 3%-án (n=9) észlelték (Molnár és mtsai 1996). A Tiszalúc-Sarkadpuszta lelőhelyről származó csontanyagban a cribra orbitalia gyakorisága magasnak mutatkozott (Ubelaker és Pap, 2008). A kaposvári anyagban a poroticus hyperostosis előfordulási gyakorisága szintén kiemelkedő, a gyermekeknél az 67,9%-ban volt kimutatható (1. fokozatot, n=19/28) (Németh és mts., 2015). Az eredmények arra is rámutattak, hogy a 11-13. században a poroticus elváltozások kevésbé jellemzőek, mint az azt megelőző 9-10. században, illetve az avar kori szériákban is viszonylag nagy számban fordul, bár ebben a kiértékelésben a felnőtt egyének adatai is szerepeltek (Molnár, 2000).

A fenti adatok alapján elképzelhető, hogy bár az Árpád korban általánosan kedvező klimatikus és gazdasági körülmények jellemzőek, de regionálisan, vagy egy-egy időszakot érintve kimutathatóak negatívabb hatások a közösségek életében. Ennek a kérdéskörnek a

további feltárása a klímakutatás, a környezetrégészet, valamint más Árpád kori szériákon végzett palaopatológiai vizsgálatok újabb eredményeivel lesz lehetséges.

Mindez jól mutatja, hogy a vashiánnyal összefüggésbe hozott poroticus hyperostosis gyakorisága az életminőségben és táplálkozásban is kimutathat különbségeket. A populációk nemi arányából fakadó különbségeket a metabolikus zavarok tekintetében is mérlegelni kell, mivel mind biológiai, mind kulturális különbségek lehetnek az alapvető források elérhetőségében. A közösségnek nem minden tagja élvez azonos előnyöket és szenved el ugyanolyan mértékben hátrányt (Goodmann és mts., 1988). Például a lánygyermekek bizonyos kultúrákban kifejezetten hátrányt szenvednek táplálék- és egyéb szükségleteik kielégítésében a fiúgyermekkel szemben (Chen és mts. 1981).

5.2.2. Fertőzéses eredetű elváltozások

5.2.2.1. Endocranialis elváltozások

A leginkább érintett korcsoport a 2-6,5 év közötti volt (20,5%, n=45), később az életkor növekedésével a gyakoriság csökkenő tendenciát mutatott. Az elváltozást mutató egyének átlagéletkora mindhárom temetőben alacsonyabb volt, mint az elváltozást nem mutató egyéneké. Az egyes temetőket külön elemezve megállapítható, hogy legnagyobb arányban Kána népességének első korcsoportjában találtunk elváltozásokat (30,4%, n=28), mely ugyan nem szignifikánsan, de kiemelkedően nagyobb arányú többletet mutatott a temető későbbi korosztályaihoz képest ($\chi^2=2,939$, $df=2$, $p=0,230$). Az első korcsoportban Paks gyakorisági értéke (9,0%, n=8) szignifikánsan alacsonyabb volt Kána és Kölked „A”-hoz (23,7%, n=9) viszonyítva ($\chi^2=12,968$, $df=2$, $p=0,006$). A következő korcsoportban Kölked „A” széria értéke (27,3%, n=6) haladja meg Kána (18,4%, n=9), illetve Paks igen alacsony értékeit (9,1%, n=4), a homogenitás vizsgálat eredményeként kapott p érték ($\chi^2=3,726$, $df=2$, $p=0,155$) azonban nem mutatott ki szignifikáns különbséget a temetők között. A legidősebb korcsoportban Kölked „A” mintájában nem volt kimutatható elváltozás, Kána esetében az arány bár nem éri el a korai évek értékét, de magas maradt, amely az előző korcsoportot is meghaladta (22,9%, n=8). Paks esetében 10 éves kor felett sem változik az endocranialis elváltozások alacsony aránya (7,4%, n=2). A szériák különböző korcsoportjainak gyakorisági értékei között szignifikáns különbség nem volt megállapítható (Kölked „A”: $\chi^2=0,176$, $df=1$, $p=0,675$; Kána: $\chi^2=2,939$, $df=2$, $p=0,230$; Paks: Fisher-féle egzakt próba: $p=1,000$).

Schulz (2001) szerint bevérzések által okozott elváltozások az agyhártya területén elsősorban felszíni lerakódásokként jelennek meg. Ezek okai lehetnek traumás, vagy metabolikus eredetű (pl. skorbut) epidurális vérzések. A lerakódások mellett érbenyomatok is megjelenhetnek a belső kérgi lemezen a gyógyulási folyamat ideje alatt. Az endocranialis elváltozások változatos lokalizációja, morfológiája és kiterjedése a háttérben álló betegségfolyamat előrehaladottságától is függ. A kezdeti stádiumot kisebb foltokban kialakult vékony érbenyomatok jellemezhetik, a későbbiekben csontlerakódások alakulhatnak ki kiterjedtebb pókhálószerűen elágazó, mélyebb érhálózatokkal. A kapilláris jellegű elváltozások („hair-on-end) elsősorban gyulladásos folyamatok eredményei (meningitis, meningo-encephalitis), melyeket okozhatnak specifikus kórokozók (pl. tbc) vagy nem-specifikus fertőzések is. Herschkovitz és mts. (2002) megemlíti, hogy nemcsak a tbc, hanem egyéb légzőszervi/mellkasi fertőzések is okozhatnak agyhártyához köthető gyulladásokat. A tuberkulotikus eredetű meningitis egyik tipikus jellegzetessége az ún. granuláris impressziók megjelenése is (Schulz 2001, Lewis 2004). Ez a kánai gyermekek között ugyan kimutatható volt, de ez a típusú elváltozás nehezen észrevehető, ezért a gyakorisági adat nem pontos. A különböző típusok alacsony száma miatt a temetők között lényeges különbségeket nem tudtunk megállapítani morfológiai tekintetben. Az összevont mintában leginkább a kapilláris jellegű elváltozások domináltak. Érbenyomatokat csontraépüléssel együttesen kizárólag a kánai szériában találtunk (8,6%, n=5).

A Pakson tapasztalt alacsony gyakoriság nem szükségszerűen feltételezi a meningitis hiányát a populációban. Lehetséges, hogy a csonttani tünetek csupán nem alakultak ki a gyermekek idő előtti elhalálása miatt.

5.2.2.2. Subperiostealis elváltozások

A subperiostealis csontlerakódások jelenléte tükrözheti az adott populáció általános egészségi állapotát, a specifikus fertőzések tünetei pedig az egyes egészséget veszélyeztető faktorokat. A periostitis gyakoriságának növekedése egy populációban a közösség egészségének romlását jelezheti, mivel azt mutatja, hogy több egyén vált fertőzötté egy adott időszakban (Armstrong, 1990). Hasonlóképpen a specifikus fertőzések arányának emelkedése is tükrözi a populáció kórokozók általi terheltségét, az általános egészségi állapot romlását (Roberts és Manchester, 2010). Bár ezek a fertőző megbetegedések a valós gyakoriságukhoz képest csak kis számban jelennek meg a csontozaton, mégis fontos információt szolgáltatnak arról, hogy a vizsgált populáció milyen mértékben volt kitéve

fertőző kórokozóknak, mennyire volt azokkal szemben rezisztens/ellenállóképes, vagyis általában milyen kondíció és fitness jellemezte a közösség tagjait.

Gyermekeknél a periosteumot kötő Sharpey-féle rostok kevésbé sűrűn helyezkednek el, és gyengébben kötődnek a csonthártya alatti csontfelülethez. Ez elősegíti a fertőzések terjedését, mivel így a periosteum könnyebben elválik a csontfelülettől és ez az eredetileg lokalizált gyulladásos terület megnövekedését, további terjedését teszi lehetővé (Ribot és Roberts 1996; Shapiro 2001; Lewis 2007). Ezért a felnőttekhez képest a subperiostealis elváltozások gyermekeknél rövidebb idő alatt válhatnak kiterjedtebbé és súlyosabbá.

A három népesség közül a vizsgálható egyének számára vonatkoztatva legmagasabb arányban (28,3 %, $n=60/212$) Kána falu mintájában találhatók meg a hosszúcsontokon kialakult másodlagos csontképződések, Paks esetében 23,3%-ban ($n=54/232$), a legalacsonyabb mértékben pedig Kölked „A” mintájában jelentkezett 16,1% ($n=10/62$). Azonban a választott szignifikanciaszinten a gyakorisági értékek nem különböztek a három temető között ($\chi^2=3,907$, $df=2$, $p=0,142$).

Szembetűnő volt a kánai gyermekeknél, hogy ugyan alacsony arányban (6,7%, $n=4$), de előfordult, hogy egy egyénnél több mint három csonton jelent meg subperiostealis lézió. Ezzel szembetűnő volt, hogy Paks és Kölked esetében egy egyénnél sem fordult elő subperiostealis lézió az alkarcsontokon, nem úgy, mint a kánai gyerekeknél (Paks: $n=1$, Kölked „A”: $n=2$). Amennyiben a subperiostealis léziók, ill. a periostitis mind a felső, mind az alsó végtagcsontokat érintették, az nagy valószínűséggel a teljes szervezetre kiterjedő szisztémás fertőzésre utal, vagyis a traumatikus eredet kevésbé tűnik valószínűnek. Kána népességében tehát súlyosabb, nagyobb kiterjedésű fertőzőesetek mutathatóak ki, mint a másik két temetőben.

A léziókat mindhárom temetőben a tibián figyeltük meg leggyakrabban. Ez a jelenség nem egyedi, több lehetséges magyarázat is felvetődött már korábbi tanulmányokban (Roberts és Manchester, 2010). A tibia csonthártyája igen közel van a bőrfelszínhez, gyakrabban van kitéve sérüléseknek. A sípcsont területe hűvösebb is, mint a test többi része, ezért könnyebben alakulhatnak ki itt fertőzések is. Ugyancsak feltételezhető, hogy a gravitáció a véráram lassulását, pangását okozza, ami szintén kedvez a baktériumok megtelepedésének ezen a területen.

A kutatás során törekedtünk a valós gyakoriság meghatározására, amely a csonthártya-irritációk esetén igen komplikált feladat. Így a vizsgált egyének számára vonatkoztatott esetek számán kívül, azt is megadtuk, hogy pontosan hány csonton, és

azoknak mely területein jelentek meg az elváltozások. A periostealis elváltozások gyakoriságának ezen a módon való megközelítésével, vagyis az elváltozások valós gyakoriságának, egyben kiterjedésének és mértékének meghatározásával, a vizsgált minták között szignifikáns különbségek rajzolódtak ki.

A vizsgálható harmadok száma alapján – az egyének száma alapján kapott gyakorisági értékekkel ellentétben – szignifikáns különbségeket tapasztaltam. Kána (4,8%) szignifikánsan különbözött Paks (3,3%) és Kölked (3,7%) értékeitől ($\chi^2=14,268$, $df=2$, $p=0,001$), és a kánai gyerekeknél minden csonton arányaiban több harmadon volt jelen a subperiostealis újcsontképződés. Azonban figyelembe kell venni, hogy amennyiben az elváltozást mutató szegmensek számát nézzük, abban az esetben a magasabb gyakoriságot okozhatja az is, ha az adott mintában több csonton a teljes diafizisen, azaz mindhárom szegmensben alakultak ki az elváltozások. Ezért kifejezésre került az is, hogy összesen hány csontot és azokat milyen reprezentáltsággal lehetett vizsgálni, illetve hogy az ép, teljes diafiziseken mely harmadokra terjedt ki pontosan az adott elváltozás. Így képet kaphattunk arról, hogy a töredékszámra vonatkoztatott magas gyakoriságot a léziók nagyobb kiterjedése okozta vagy inkább az, hogy az elváltozások egy-egy szegmensben jelentek meg, de több csonton. Az elváltozások pontos lokalizációjának felmérése is mérvado, mivel különböző megbetegedések rájuk jellemző eloszlást mutathatnak (Ortner, 2003).

Ezek alapján inkább a subperiostealis appozíciók kiterjedésének és súlyosságának elemzésével jellemezzük a három infans mintát, hiszen a lerakódások mértékéből és kiterjedéséből következtethetünk a kórfolyamat súlyosságára, krónikus voltára, a fennálló fiziológiai stressz mértékére. A diafizis szegmensekre vonatkoztatott kiterjedés és gyakoriság szerint a következők állapíthatók meg:

- Mindhárom temetőnél az egy-egy harmadra kiterjedt elváltozások voltak a leggyakoribbak, mely szignifikánsan Kánán mutatta a legmagasabb arányt 6,2%; Paksnál 5,5%, Kölked „A” esetében ez 3,4% volt ($\chi^2=63,042$; $df=2$; $p<0,000$). A két harmadra is kiterjedő elváltozások Kölked „A” esetében fordultak elő szignifikánsan a legnagyobb arányban 3,0%, Kánán 1,4%, Paksnál 0,8%-ban ($\chi^2=3,527$; $df=2$; $p=0,171$). Kána gyermekei esetében nagyobb százalékban (1,6%) volt a diafizis mindhárom szakasza is érintett, mint a két másik temető esetében (Paks: 0,9%; Kölked A: 0,9%), de Kánán megfigyelt nagyobb kiterjedtség nem volt szignifikánsan magasabb (Fisher-féle egzakt próba: $p=0,344$).
- Temetőnként nézve az is megállapítható, hogy a teljes diafizisen kialakult elváltozások Kána esetében minden hosszúcsonton gyakoriak voltak, Paks esetében

csak az alsó végtag csontjain jelentek meg mindhárom szakaszon, Kölked „A” esetében pedig csak a tibiákon lehetett megfigyelni a diafizis három szakaszának érintettségét.

- A súlyos tünetek aránya Kölked „A” mintájában szignifikánsan a legmagasabb (1,9%, n=7), Kána esetében 1,5%-uk volt kifejezett mértékű (n=26), Paks esetében szignifikánsan a legkevesebb súlyos tünetek aránya (0,5%, n=8; $\chi^2=10,075$, df=2, p=0,006). A közepes mértékű elváltozások tekintetében Kána értékei adják a legmagasabb arányt, mely statisztikailag Pakssal összevetve nem jelentett szignifikáns különbséget ($\chi^2=1,524$, df=1, p=0,217)
- A kánai gyerekeken minden csonton tapasztaltuk a súlyos mértékű elváltozásokat, leginkább a tibián (2,3%, n=7), és a femuron (2,0%, n=7), Paks esetében a súlyos tünetek csak a tibián (2,1%, n=6) és alacsony százalékban a femuron (0,3%, n=1) és a fibulán (0,4%, n=1) voltak megtalálhatóak. Kölked „A” tekintetében, a humeruson (1,6%, n=1), a femuron (3,7%, n=4), valamint a fibulán (9,5%, n=2) tudunk súlyos mértékű elváltozást kimutatni.
- Az egyes csontok tekintetében a három temető összevont mintájában látható, hogy az elváltozások a humeruson leggyakrabban a proximalis szakaszon jelentek meg (0,7%, n=4), a distalis és a teljes diafizisen egyenlő arányban voltak megtalálhatóak (0,5%, n=5). Az alkarcsontok esetében, mely csak a kánai mintában fordult elő, a proximalis és a középső szakasz, valamint a teljes diafizis is érintett volt, azonos számban (n=1). A femuron legnagyobb arányban a proximalis harmad volt érintett (4,5%, n=30), a tibián (13,7%, n=75) és a fibulán a középső szakasz (4,3%, n=17). A teljes diafizisen kialakult elváltozás a tibia esetében fordult elő legnagyobb arányban (2,6%, n=14), de a lábcsontokat tekintve nem volt szignifikánsan magasabb ez az arány ($\chi^2=1,165$, df=2, p=0,559).

A doktori munka eredményei nem mutattak ki egyértelmű mintázatot a subperiostealis léziók lokalizációjának és kiterjedésének tekintetében. Valószínűleg ezek a jelek inkább a kórfolyamat súlyosságát, fennállásának időtartamát jelzik, mint magát a háttérben álló kórokozót. Egy modern patológiai gyűjteményen végzett átfogó tanulmány is igazolni látszik, azt, hogy a csontáépüléseknek sem a mérete, sem az alakja és helye nem specifikus egyetlen betegségre sem (Weston, 2008). Ez azt jelenti, hogy a kialakult periostitis aetiológiája minimálisan befolyásolja a csontappozíciók makroszkopikus, illetve radiológiai képét, inkább a csontszövet reakciójának a jellegét mutatja meg. Ez egyben azt is jelenti, hogy a subperiostealis lerakódások manifesztálódását többek között nem a

betegség vagy a kórokozó határozza meg, hanem inkább az adott egyén életkora, neme, tápláltsága és immunrendszerének állapota, azok a tényezők, amelyek a betegség folyamatát befolyásolják (Roberts és Manchester, 1997; Weston 2008).

Ezek alapján a subperiostealis appozíciók kiterjedésének és mértékének az elemzésével a kórfolyamatok súlyosságára, krónikus voltára, a fennálló fiziológiai stressz mértékére tudunk következtetni. Kána esetében, a súlyos mértékű és a teljes diafizist érintő elváltozások minden csonton megtalálhatóak voltak. Mindez azt jelenti, hogy ebben a szériában volt nemcsak a leggyakoribb a subperiostealis újcsontképződés, de ebben a mintában jellemzőbbek a nagyobb kiterjedésű, több csonton és több szegmensre kiterjedő, súlyos mértékű subperiostealis csontappozíciók. Az elváltozások mérete és kiterjedtsége fontos tényező, mivel minél diffúzabb, annál valószínűbb, hogy a lézió szisztémás patológiai eredetű (Chiu és Radolf, 1994). Fokális elváltozások eredhetnek traumából, lokalizált fertőzésből, fekélyből és általában egy csonton jelennek meg (Weston, 2008).

Az életkoreloszlás tekintetében a subperiostealis lerakódások aránya a vizsgált egyének számához viszonyítva minden korcsoportban Kánán a legmagasabb. A 10,6-14,5 év közöttiekénél tapasztalható egy maximum (34,1%, n=14), de ez a különbség nem bizonyult szignifikánsnak (1. korcsoport: $\chi^2=1,395$, df=2, p=0,498; 2. korcsoport: Fisher-féle egzakt teszt: p=0,133; 3. korcsoport, Fisher-féle egzakt próba: p=0,521). Mindhárom temetőben megfigyelhető a periostitis gyakoriságának a növekedése az életkorral, de a korcsoportok között egy temetőn belül sem volt szignifikáns különbség kimutatható (Kölked „A”: Fisher-féle egzakt próba: p=0,383; Kána: $\chi^2=2,231$, df=2, p=0,328; Paks: $\chi^2=4,935$, df=2, p=0,085).

A temetők között a különböző korcsoportok tekintetében jelentkező különbségek ugyancsak az érintett töredék- és csontelemszám által váltak kimutathatóvá. Az érintett diafizisszakaszok száma utalt arra is, hogy milyen mértékű az elváltozások kiterjedtsége a különböző korcsoportokban. Ezek alapján látható, hogy Kána esetében nemcsak több egyén volt érintett, de az elváltozást mutató töredékszám is magasabb volt 6,6-10,5 év között (5,8%, n=82). Ez azt is jelenti, hogy az elváltozások egyszerre több szegmensen alakultak ki ezeknél az egyéneknél, lényegében a három szegmensre (PMD) kiterjedt elváltozások aránya ebben a korosztályban a legnagyobb (2,0%, n=8). Kánán a 6,6-10,5 év közöttiekénél tapasztalt érték nem jelent szignifikáns különbséget a másik két temetőhöz viszonyítva ($\chi^2=4,854$, df=2, p=0,088). A kisgyermekkor (2-6,5 év) csontthártya-irritációk több szegmensen Kölked „A” esetében jelentek meg (4,4%, n=17), illetve az utolsó korcsoportban is közel azonos arány tapasztalható (4,1%, n=5). Az érintett diafizisterületek

nagysága alapján azonban elmondható, hogy a kisgyermekkori dominanciát Kölked esetében nem a kiterjedt elváltozások okozták ebben a két korcsoportban, hanem az egy-egy szegmenset érintő elváltozások magasabb gyakorisága (7,5%, n=6). Lényegében ezekben a korcsoportokban teljes diafizisen megjelenő elváltozás nem volt megfigyelhető. Az elváltozások tehát Kölked „A” 2-6,5 éves korcsoportjában kevesebb egyént érintettek, de egyénenként több csonton, egy-egy szegmensen jelentek meg. Kölked esetében éppen 6,6-10,5 év közöttieknél jelentek meg inkább a teljes diafizist érintő súlyos elváltozások, amelyben az egyének, illetve a töredékek száma a legalacsonyabb volt. Ez azt jelenti, hogy bár kevés egyénen volt tapasztalható elváltozás ebben az időszakban, de azok több szegmenset érintettek, és azok mértéke is nagyobb volt. A csonthártya-irritációk Paks esetében a 6 év felettiekénél voltak gyakoribbak, de az egyén/töredékszám és kiterjedtség szempontjából is az idősebb korcsoportoknál tapasztalható magasabb gyakoriság, illetve a lerakódások mértéke (vastagsága) is késő gyermekkorban nő meg.

Összességében elmondható, hogy mindhárom temetőben kiterjedtebbek az elváltozások a késő gyermekkorban. Gyakoriság szempontjából, a legérintettebb korcsoport a 10,6-14,5 éveseké (31%, n=27/85). Ugyancsak gyakoribbak a teljes diafizist érintő elváltozások 6 év felett (1,8%, n=16 6,6-10,5 év között), mint kisgyermekkori (0,7%, n=11), és a súlyosabb mértékű elváltozások (2-3 súlyossági mértékű) mindhárom temetőben szintén a későbbi években gyakoribbak. Az összevont mintán a közepes mértékű elváltozások szignifikánsan magasabb gyakoriságban jelentkeznek 10,6 év felett (4,7%, n=35), mint 2-6,5 év között ($\chi^2=18,454$, $df=1$, $p<0,001$). Ezek alapján úgy tűnik, hogy a késő gyermekkorban korszaktól függetlenül, súlyosabb megjelenésű subperiostealis elváltozások alakulnak ki, ami egyben a betegségek hosszabb lefolyását is jelzik, ami esetleg az idősebb gyermekek nagyobb ellenálló képességével magyarázható.

A fentiek alapján látható, hogy a subperiostealis reakciók gyakorisági adatai adhatnak lényeges információt arról is, hogy mely életkorcsoportban dominálhat a subperiostealis elváltozásokhoz köthető kiterjedt fertőzések aránya. A subperiostealis lerakódások gyakorisága tekintetében úgy tűnik, hogy a három temető közül a kánai gyermekek kisgyermekkori nagyobb stressz hatásnak voltak kitéve, de mindhárom temetőben az életkorral nőtt az érintett egyének aránya, így a gyermekek inkább a késő gyermekkorban kerültek olyan stresszhatások alá, melyek a periosteumban is elváltozásokat okoztak. A kiterjedtség és életkoreloszlás alapján esetleg feltételezhető lenne, hogy a Kánán tapasztalható több szegmensre kiterjedő és a súlyosabb (2-3-as súlyossági fokú) formák magas gyakorisága esetleg az idősebb gyerekek magasabb aránya

miatt jelenik meg, akiknél eleve súlyosabb formák dominálnak. De mivel Pakson magasabb az idősebb gyermekek aránya, ezért más állhat a háttérben. A különbség valószínűleg inkább abból adódik, hogy Kánán jellemzőbb volt a nagyobb arányú krónikus betegségfolyamatok jelenléte, és azok természetéből adódóan a kifejezetten súlyos mértékű elváltozások megjelenésével járt. Összességében bár Kölkedre is jellemzőek a súlyos mértékű csontlerakódások, illetve a több stresszjelző együttes jelenléte, de Kána esetében a kifejezett mértékű subperiostealis elváltozások több csonton is megjelennek (6,7%, n=4). Kánán a periostealis elváltozások jellege, diffúz kiterjedtsége szisztémás fertőzésre utal, amit alátámasztani látszik az is, hogy a hosszúcsontokon kívül egyéb vázrészeken is találtunk néhány esetben csontfelrakódásokat. A három temető közül Kánán több esetben találtunk a bordák visceralis felszínén csontképződéseket (4,0%, n=7/174). Paks 181 egyéne közül mindössze egy esetben volt ez kimutatható. Három egyénnél a bordaperiostitis mellett a hosszúcsontokon kialakult csonthártyagyulladás is tapasztalható volt. A bordák csonthártyagyulladása a 252. sírszámú egyénnél a tbc specifikus tüneteivel együtt jelent meg (spondylitis tuberculosa, Pott-gibbus), a 257. sírszámú egyén esetében pedig a vázon jelentkező egyéb lerakódásokkal. Kánán tehát ugyancsak kimutatható volt a tbc, mint specifikus fertőzés előrehaladott stádiuma.

Gyerekeknél megfigyelt specifikus tuberkulotikus elváltozások azonban viszonylag ritkának mondhatóak, bár atipikus jegyei (pl. endocranialis elváltozások, bordaperiostitis), igen gyakran figyelhetők meg. Az avar korból specifikus tünet együttes ismert Biatorbágyról, egy 7-8 éves gyermek bal iliumán hidegtályog formájában (László, 2009). Egy tanulmány szerint a medencetájékon kialakult csontfelrakódások az 1-4 év közöttiekénél tapasztalható a legnagyobb arányban (Lewis, 2018). Az iliumra a fertőzés a bélrendszerből, vagy a gerincben lévő gócból terjedhet át. Ez utóbbi esetében a góc perforálja a gerinc mentén lévő hosszanti szalagokat, és a paravertebrális izomkötegekbe terjed át, például a musculus psoas major kötegeibe. Innen halad tovább az ilium felé, ahonnan akár a nagytomporig is terjedhet, ott hideg-tályogokat képezve.

Az avarok gyakori tbc fertőzöttségét korábban már számos paleopatológiai forrás bizonyította (pl. (Marcsik, 1972; Marcsik, 1983; Pálfi, 1991; Pálfi-Marcsik, 1999; Haas és mts., 2000; Marcsik és mts., 2007; Marcsik és mts., 2009; Évinger és mts., 2011; Szeniczey és mts., 2017). A tbc a hazai Árpád-kori népességek körében sem egyedi jelenség. Számos eset közlésre került már összefoglaló tanulmányok vagy egyedi esetközlések formájában is (pl.: Nemeskéri és Harsányi, 1959; Maczel és mts., 1998;

Marcsik és Pálfi, 1999; Pálfi és Marcsik, 1999; Molnár és mts., 2005; Marcsik és Szathmáry, 2006; Pálfi és Molnár 2009; Évinger és mts., 2011).

Az infans maradványokon detektált tbc fertőzések jelentősek, mivel a gyermekek egyfajta potenciális gócpontot jelentenek, amelyekből a fertőzött felnőttek nagyobb hányada fog származni. Mivel a gyermekekre nagyrészt a felnőttektől terjed a betegség, így ők a fertőzés folyamatos átvitelét tükrözik egy népességben. A felnőttekkel való érintkezés során a gyermekeknél nagyobb valószínűséggel alakul ki a primer fertőzöttség, mint a felnőtteknél. Modern adatok alapján a tbc megjelenésekor a fertőzöttek becsült aránya felnőtteknél 5-10%, juveniseknél 15%, az 1-5 év közöttiekénél 24%, míg az infans korúaknál 43%-ra tehető. Mindezek mellett szerepet játszhat a genetikai fogékonyság is a betegség kifejlődésében. Modern populációkban a fertőzéstől számítva 1-6 hónap után jelennek meg a tünetek. Klinikai adatok szerint a 0-5 évesek, 15-30 és a 60 év feletti a legmagasabb arányban érintett korcsoportok (Lewis, 2017). A kórokozó terjedhet kongenitális úton, de az anyatejjel is, valamint a bélrendszeren át fertőzött köpet, vagy tehéntej (*Mycobacterium bovis*) bejutásával. A leggyakoribb módja azonban a légúti fertőzéssel való terjedés, mely elsődleges gócot alakít ki a tüdőben (Lewis, 2017). A történeti korokban a betegség manifesztációja igen súlyos lehetett. Az elsődleges fertőzés eredményeként a 2 év alatti gyermekeknél 12 hónap alatt a tüdőben ún. granulomák (gümők) jelennek meg, melyek apró köles nagyságú tuberkulotikus csomók, de a baktérium véráram útján egyéb szervekre is áttérjedhet. Az ízületekben jelentkező elváltozások többnyire az 1-3 év közöttiekénél jellemzőek, a 2 és 10 év között inkább a granuloma forma jellemző. A felnőttekre jellemző elsődleges fertőzöttségből adódó jellegzetes gerinc elváltozások (spondylitis tuberculosa), inkább 10 éves kor feletti gyermekeknél alakulnak ki (Lewis, 2017). Ez utóbbi esetben gyermekeknél nem csak 1-4 csigolya, hanem akár 12 is érintett lehet.

Kána esetében az endocranialis elváltozások magas aránya lehet a tuberkulotikus eredetű krónikus meningitis nyoma is. A tbc-s meningitis a betegségnek egy igen súlyos formája, ami a fertőzés után 3 hónappal már megjelenhet minimális gyógyulási esélyekkel. A kórokozó a tüdőben kialakult granulomákból, vagy a gerincben kialakult gócból is áttérjedhet az agyhártyára. Jellemző tünetek közé tartoznak a belső koponyalemezben megfigyelt érbenyomatok és granuláris impressziók (Teschler-Nikola és mts., 1998; Hershkovitz és mts., 2002; Pálfi és mts., 2011; Lovász, 2015; Lewis, 2017).

A gyermekeken megfigyelt tbc fertőzés csonttani tünetei ritkának számítanak, melynek oka lehet, a rosszabb megtartás, vagy a rövid idő alatt bekövetkező halál, mely a betegség csonttani manifesztációját nem tette lehetővé (Lewis, 2017).

5.3. A stressz indikátorok értelmezése

A történeti korokhoz hasonló mortalitás és szelektív tényezők ma a fejlődő országok népességeiben észlelhetők. Ezekben az országokban a gyermekhalálozás fő okai a légúti- és emésztőrendszeri fertőzések (Scrimshaw és mts., 1968).

A múltbéli egészségügyi viszonyok és betegségek kutatása azonban nagyban limitált a vizsgálati minták jellegéből adódóan. Ezek a minták azokból állnak, akik a stresszhatásokat nem élték túl, akik a népesség állandó tulajdonságokkal nem jellemezhető, heterogén csoportját reprezentálják, ezért az egészséges, életben maradt populáció szegmenseit nem reflektálhatják (Ortner, 1991; Wood és mts., 1992).

A stresszhatások mértékét lényegében számszerűsíthetjük úgy, mint a szervezet fiziológiai egyensúlyának zavarát. Azonban ez nem teszi lehetővé, hogy kifejezetten a teljes szervezetre kiterjedő biológiai stresszt mérhessük, hanem csupán annak következményeit tudjuk detektálni (Huss-Ashmore és mts., 1982). Az egészség nem a stressz hiányát jelenti, hanem ahogy azt a WHO definíciója is értelmezi: ez egy olyan állapot, mely teljes fizikális, mentális és szociális jólétet jelent és nem egyszerűen a betegség vagy fizikai gyengeség hiányát (WHO, 1999, p. 10). Ezért a csonttani elváltozások hiánya vagy megléte alapján egy régészeti korú népességben, a stressz hatásokat nem túlélők csoportját nem választhatjuk szét „egészséges” és „beteg” egyénekre (Rohnbogner, 2015). Ezekből adódik, hogy a szelektív tényezők egyértelmű kimutatása az embertani maradványokon komplikált, mert az egyes elváltozások egyértelmű diagnózisa nehéz. Azonban jelenlétük utal a szervezet terheltségére, az általános egészségi állapotra, így gyakoriságuk mindenképpen fontos információt hordoz egy népesség életkörülményeire, illetve a stresszt kiváltó tényezők jellegére vonatkozólag.

A patológiai elváltozások értelmezésénél feltételezzük, hogy egy vizsgált csoportnak azon tagjait elemezzük, akiket rosszabb életkörülmények, rosszabb egészségi állapot és gyengébb ellenállóképesség jellemzett. Azok az egyének, akik erősebb immunrendszerrel rendelkeztek, a stresszhatásokat túléltek. Azok az egyének mutatnak csonttani elváltozásokat, akiknél kellő ideig állt fenn egy rendellenes fiziológiai állapot a tünetek kialakulásához, mert hosszú ideig tudtak a stresszhatással szemben küzdeni. Ez azt

is jelentheti, hogy a rosszabb adottságokkal rendelkező csoportok tagjain kevesebb stresszjelzőt kellene találnunk, mivel ezek az egyének rövid idő alatt haláloznak el, és a betegségből nem épülnek fel.

Paks-Cseresznyés igen magas mortalitása ezt feltételezné, azonban ennél a temetőnél figyeltem meg a patológiai elváltozások nagyobb mintán belüli arányát is (61%, n=94).

A vizsgált csoportok egészségi állapotának, terheltségének összetettebb megállapítására a mortalitást és a stressz tényezők életkoreloszlását együttesen kell vizsgálni. Az elváltozások specifikus értelmezése, előfordulásuk és gyakoriságuk okainak feltárása, ugyancsak az életkorcsoportok figyelembevételével válik összetettebben értelmezhetővé.

Lewis (2002) a cribra orbitalia és a zománchypoplasia előfordulásának gyakoriságát hasonlította össze középkori, falusi temetők (Raunds Furnells, St. Helen-on-the-Walls, Wharram Percy) és egy újkori városi temető (Spitalfields) gyermekmaradványainak mintáin. Az összes gyermekekre vonatkozó átlagok alapján nem volt különbség a populációk között, de az egyes korcsoportokra lebontva kimutatható volt, hogy a Spitalfieldsben eltemetett, az iparosodás időszakában élt városi gyermekek esetében szignifikánsan nagyobb arányban tapasztalt patológiai elváltozásokat kisgyermekkorban a vidéki közösségekhez képest. Rohnborger (2015) római kori falusi és városi népességek gyermekein végzett vizsgálatai szerint a falusi közösségekben az 1-4 évesek korosztálya a falusi környezetben magasabb halálozást mutatott. Ebből úgy tűnik, mintha velük ellentétben a városi gyermekek túlélhető stresszhatásoknak voltak kitéve kisgyermekkorban. Az általam vizsgált minták esetében mindhárom esetben földművelő, falusi jellegű közösségek temetőiről van szó. A vizsgált népességeket tehát nem jellemezte jelentősen eltérő élettér, de ennek ellenére az eltérő mortalitási mintázatok itt is jelezhetik, hogy a halálozás háttérben eltérő okok állhatnak. Pakson, ahol a legkevesebb volt a 0-2 évesek aránya, valószínűleg több gyermek élte túl a kisgyermekkori stressz hatásokat. Ezzel ellentétben Kölked „A”-nál jelentkezik a kisgyermekkori halálozás a legkifejezettebben, az anyatejtől való elválasztás, az étrend váltás időszakában. Ezt a mortalitási mintázatot az egyes patológiai elváltozások gyakoriságával együttesen értelmezve megállapítható, hogy Kána és Kölked „A” infans szériájában a kisgyermekkorban eltérő elváltozások dominálnak. A cribra orbitalia és az endocranialis elváltozások Kánán gyakoribbak a 2-6,5 év közötti időszakban, Kölked „A” esetében pedig a subperiostealis elváltozások többsége jelenik meg korábban, egy időben a magasabb

gyermekhalandósággal. Kölkedben az életkorral csökken a mortalitás és az endocranialis elváltozások aránya is, de a cribra orbitalia és a periostealis elváltozások aránya nem, bár ez utóbbi kevés egyénen volt vizsgálható az utolsó korcsoportban ($n=2/7$). A másik két temetőben is nő a periostealis elváltozások aránya, azonban mértéküket tekintve Kánán a korai évekre tevődik a súlyosabb, de nem a kiterjedtebb elváltozások nagyobb aránya. Pakson a súlyos és több szegmensben megjelenő periostitis gyakorisági csúcsa a későgyermekkorra esik. Úgy tűnik, hogy késő gyermekkorban a temetőben, legfőképpen Paks és Kölked „A” esetében korszaktól függetlenül súlyosabb megjelenésű subperiostealis elváltozások alakulnak ki. Ez a betegségek hosszabb lefolyását is jelzi, ami esetleg az idősebb gyermekek nagyobb ellenállóképességével magyarázható. Kánán a súlyos, vastagabb felrakódások a korai években is megjelennek. A cribra orbitalia gyakorisága Kána esetében csökken az életkorral, míg Pakson, akárcsak Kölked „A” esetében a késő gyermekkorra jellemzőbb.

A paksi gyermekeknél tehát a patológiai elváltozások tekintetében is úgy tűnik, hogy inkább a késő gyermekkorban (6,6 év felett) dominálnak a stresszjelzők, abban az időszakban, amikor a két másik temetőhöz képest a halálozási arány is magasabb marad. Líbor (2017) fentebb említett összefoglaló demográfiai munkája alapján kimutatott hasonló tendencia más késő középkori temetőknél arra utalhat, hogy a korszak kihívásai főleg az idősebb korosztály számára voltak kedvezőtlenek.

A patológiai elváltozások további elemzése más jellegekre is rámutat. Az endocranialis léziók gyakorisága a késő középkori mintában (8,1, $n=14\%$) szignifikánsan alacsonyabb volt az avar kori (22,1, $n=15\%$) és az Árpád-kori (25,6%, $n=45$) mintákhoz képest ($\chi^2=19,082$, $df=2$, $p<0,001$). Az alacsonyabb arány azt is jelentheti, hogy kevesebb gyermek élte túl azt a stresszhatást, amely léziók kialakulásához vezethetett, így nem feltétlenül a jobb ellenállóképesség, egészségi állapot jele. Ezt szintén a halálozási mintázat segítségével vizsgálhatjuk meg (Wood és mts. 1992, 2002). Mint láttuk igen magas mortalitás tapasztalható az avar kori 0-2 éves gyermekek között (22,0%), Kána (17,5%) és Paks (13,7%) temetőjéhez képest. A legalacsonyabb halálozási arány Paks késő középkori temetőjében figyelhető meg ebben a korcsoportban és a rákövetkezőben is (39,5%). Úgy tűnik, hogy a késő középkori környezetben a korai, túlélhető stresszhatások után jelennek meg a halálos kimenetelű megbetegedések. Ez potenciálisan értelmezhető úgy, hogy a metabolikus stressz, a fertőzések, illetve a parazita fertőzések nagyobb mértékű terhelést jelentettek a paksi gyermekek számára, leginkább a gyermekkor második felében.

A kánai szériában a gyerekeken több periostealis elváltozást lehetett kimutatni, illetve azok súlyosabb formáit. Továbbá három gyermeknél (252, 257 és 951. sírok) tuberkulotikus fertőzésre utaló előrehaladott stádiumú tünetegyütteseket is láthatóak. A több csontra kiterjedő elváltozások, a súlyos mértékű subperiostealis reakciók arra utalnak, hogy a kánai gyermekek esetében több volt a szisztémás krónikus betegség. Ez együttesen az előrehaladott stádiumú elváltozások (pl. Pott-gibbus) jelenlétével azt is jelenti, hogy a népességben a betegek nem haláloztak el, mielőtt a súlyos léziók kialakulhattak volna. A felnőtt egyének vizsgálata erre még egyértelműbben választ tud majd adni. Ezzel szemben a paksi szériában a kezdeti stádiumú/atípusos léziók közül a bordákat érintők hiányoznak, illetve a gyermekek endocranialis lézióinak aránya is jóval alacsonyabb.

Az elváltozások eltérő morfológiai mintázata, valamint a krónikus, szisztémás fertőzésre utaló súlyos mértékű elváltozásokban gyakorisági különbségek állapíthatóak meg a három széria között. Ez utalhat a népességekben jelenlévő kórokozó(k) eltérő virulenciájára, és/vagy az életkorcsoportok érzékenységeinek differenciájára. Így az alacsonyabb fertőzöttséget mutató paksi széria a népességben belül, gyors lefolyású kórformákra utal.

Paks, tehát annak ellenére, hogy igen magas gyermekhalandósággal jellemezhető, a vizsgált patológiai eltérések közül csak a cribra orbitalia magasabb gyakorisága tekintetében haladja meg a másik két temető arányait, és ez okozza a patológiai elváltozások magasabb arányát is. A subperiostealis és az endocranialis elváltozások alapján a legalacsonyabb aránnyal jellemezhető.

Ezek a megfigyelések lényegében reflektálják az ún. oszteológiai paradoxon teóriát, miszerint betegségek csonttani tünetei erős immunrendszerről tanúskodhatnak, mely lehetővé tette az adott egyén életben maradását, küzdését a kórokozóval, hogy a fertőzés kezdeti fázisát túlélve a kórokozó a vázrendszeren is lenyomatot hagyjon (Wood és mts., 1992). Habár a stresszjelzők gyakran nem a halál közvetlen kiváltói, de a folyamat, amely az elváltozások megjelenéséhez vezetett, sérülékennyé tette az adott egyént.

A vizsgált népességek gyermekeit tehát különböző egészségviszonyok jellemezték. A különböző stressz jelzők elemzésével megállapítható volt, hogy valószínűleg Paks-Cseresznyés népessége jelentős stresszhatásnak és biológiai változásnak volt kitéve, melyek összefüggésbe hozhatóak lehetnek a korszak politikai, gazdasági és társadalmi váltoásaival. A korszak negatív hatásai (László, 2012) növekedésvizsgálattal is kimutatható volt, mivel a középkor végi gyermekek hosszmeretei alulmaradtak az Árpád-kori mintákkal szemben, amit csak a pubertás kori hirtelen növekedés (catch-up growth)

kompenzált és eredményezett egy genetikailag meghatározott, az Árpád-korinál magasabb testmagasságot. A falu elnéptelenedése is többek között a törökkor kezdetével esik egybe, amikor is a török hadak előretörésével a falu lakossága a védett városokba menekül, amiről a lelőhelyen feltárt felégetett házak maradványai is tanúskodtak. Hasonló negatív tendenciák megfigyelhetők más történeti népeiségeknél is, ahol gyors és intenzív gazdasági és modernizációs folyamatok indulnak el (Huck, 1995; Komlos, 1998; Lewis és Gowland 2007).

Emellett a 16–17. században kedvezőtlen éghajlati változások is végbementek egész Európa, így a Kárpát-medence területén is. Ezt az időszakot hosszú és kemény telek jellemezték, az éves átlaghőmérséklet is jelentősen lecsökkent („kis jégkorszak”). A mezőgazdasági termelés feltételei tehát rosszabbá váltak, a korszakból származó források gyakran számolnak be éhínségről (Rácz, 2001; Vadas és Rácz, 2010). A török megszállás miatt kialakuló politikai és katonai krízis szintén kedvezőtlen hatást gyakorolhatott az életkörülményekre, különösen a hadmozgásokat kísérő járványok formájában (Farágó, 2011).

Kána esetében kiegyensúlyozott viszonyok állapíthatóak meg, alacsony gyermekhalandósággal, de viszonylag rosszabb tápláltsággal, melyek megjelenése inkább szezonális jellegű lehetett. A hirtelen magas halandóságot okozó virulens kórokozókkal szemben inkább a krónikus betegségek jelenléte volt jellemző.

Kölked „A” esetében leginkább a kisgyermekkor időszaka volt a legérzékenyebb, ami összefügghet a kulturális szokásokon alapuló elválasztás módjával, illetve a fertőző megbetegedések együttes hatásaival. A hat éves kornál idősebb gyermekek társadalmi megítélésének változása a leletanyagban is megfigyelhető, mivel a felnőttekre jellemző tárgyak ekkor jelennek meg mellékletként (Rácz és Szeniczey, 2017). A kisgyermekkori stressz oka ezért a kulturális hatásokban is kereshető. Ugyanakkor a temető 'B' sírjainak elemzése szintén fontos lenne a tárgyi kultúra elszegényedése alapján feltételezett életmódromlás vizsgálatához. A jelenleg felmért patológiai adatok mennyisége azonban nem alkalmas időbeli tendenciák megállapításához.

Az elmondottak alapján látható, hogy a gyermekek mortalitási mintázatának és patológiai jellegeinek együttes értelmezése valóban betekintést engedhet a népeiségek életkörülményeibe, illetve a népeiségekre gyakorolt környezeti változásokba.

5.4. Problémák és módszertani korlátok

A minták megtartása és reprezentáltsága befolyásolhatják, a patológiai elváltozások kimutathatóságát. Egy-egy korszakra vonatkozóan nagyobb adatmennyiséggel is érdemes lenne vizsgálni temporális mintázatokat, de egy-egy korszakon belül több nagy sírszámú lelőhely bevonásával geográfiai mintázatok is kirajzolódhatnak. A hosszúcsontokon megjelent léziók, az anaemia, valamint az endocranialis léziók között gyenge kapcsolat állt fenn. Nagyobb mintaszám esetén érdemes lenne újra összefüggésvizsgálatot elemezni életkor szerint, illetve egyes csonttípusok szerint is. A mintavétel bővítésével a különböző patológiai elváltozások közötti kapcsolat jellege is tovább vizsgálható lehetne, illetve statisztikai modellezésekre nyílna mód.

A sexus meghatározása nélkül gyermekeknél csak korcsoportokat tudunk összehasonlítani. A nemek ismeretében valószínűleg további kulturális szokásokon, biológiai sajátosságokon alapuló különbségeket tudnánk megállapítani.

5.5. További kutatási lehetőségek

Nagy szériák esetén az életkorbeli és patológiai jellemzőkön alapuló temetőelemzés számos további ismeretet nyújthat a gyermekkor kutatása során a felénk irányuló társadalmi megítélés szempontjából. A temetőszerkezeti sajátosságok figyelembevételével összehasonlító elemzések végezhetőek. Kettős, vagy többszörös sírok jelenléte például utalhat hirtelen nagyobb arányú halálozásra, esetleg járványra is, erre több példát is találtunk Kána temetőjében (Vargha, 2017). A gyermeksírok stratigráfiai viszonyait, temetőn belüli csoportjaik elhelyezkedését ebből a szempontból is érdemes lenne vizsgálni. A fentiekben taglalt magas késő középkori gyermekhalandóság, illetve a Pakson kimutatott krónikus fertőzésekre utaló elváltozások alacsonyabb aránya feltételezi gyorsabb lefolyású betegségek, virulens kórokozók által okozott járványok jelenlétét. Ezeknek az epidemiológiai jelenségeknek a kimutatásához célszerű lenne több korszak nagy temetőinek szerkezeti elemzését elvégezni a gyermeksírok helyzetének, esetleg azok csoportosulásának a megállapításához. A csoportok nagyságának meghatározása, összehasonlítása, életkoreloszlása, patológiai elemzése esetleg további utalásokat rejthet egy-egy nagyobb arányú gyermekhalálozásra vonatkozóan egy adott időszakban.

A gyermekek társadalmi helyzetének vizsgálata további kutatási szempont, ami a sírmellékletek, rítusok alapján, a szegényebb-gazdagabb sírok elkülönítésével és azok

jellemzőinek megállapításával lehetséges, és a felnőtt sírokhoz hasonlóan, érdekes tendenciákat mutathat meg (pl. pártás sírok).

A metabolikus zavarok alapján feltételezett táplálkozásbeli sajátosságokat a fogazat vizsgálatával, vagy további természettudományos módszerek bevonásával ismerhetjük meg. Ez utóbbiak például az elválasztás idejének megbecslésére irányulhatnak, úgymint az N15 stabil izotóp arány megállapítása, de a C és N izotópok az állati, illetve növényi eredetű étrend elkülönítését is lehetővé teszik (Howcroft, 2013; Tsutaya és Yoneda, 2013). A gyermekek és felnőttek közötti étrendbeli különbségek szintén fontos információt hordoznak, arra vonatkozóan, hogy mennyi időskortól számított egy gyermek felnőttnek, volt e számukra megkülönböztetés a táplálkozás szempontjából.

A patológiai vizsgálatok eredményeit a népességek felnőtt egyéneinek vizsgálatával együtt is értelmezni kell, a megállapított tendenciák – melyek rosszabb vagy kedvezőbb életkörülményeket sejtetnek – a felnőtt egyének patológiai sajátosságaival tovább vizsgálhatóak.

Amennyiben a felnőttek és gyermekek fertőzésre utaló elváltozásainak aránya különböző, az azt is jelentheti, hogy a gyermekek eltérő mértékben voltak kitéve stressz hatásoknak (Ortner, 2003; Roberts and Manchester, 2010).

A patológiai elváltozások morfológiai elemzése mellett, azok mikrobiológiai, radiológiai és hisztológiai kiegészítő vizsgálatával pedig a diagnózisok további finomítása válhat lehetővé.

A dolgozatban arra kívántam rámutatni, hogy a gyermekekkel kapcsolatos kutatások jól érzékeltetik, hogy a történeti népességek biológiai rekonstrukciójához elengedhetetlen elem a gyermekek csoportjának vizsgálata. Hasonlóan a felnőtt korú egyénekhez, változatos módon kutathatjuk őket az embertan és ezen belül a paleopatológia módszereivel.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az emberi maradványok segítségével vizsgálhatjuk a biológiai adaptáció folyamatát egy adott környezethez szocio-kulturális és biológiai értelemben egyaránt. Biológiai szempontból a gyermekek csontmaradványai a felnőtt korúakhoz hasonlóan alkalmasak arra, hogy olyan adatokhoz jussunk, amelyeknek a megfelelő interpretálásával még teljesebb képet kaphatunk a múlt emberéről (Halcrow és Tayles, 2011). Ennek felismeréséhez az utóbbi évtizedekben a társadalom- és természettudományok különböző területein zajló szemléletformálódásra volt szükség, ami egyúttal kiemelte a gyermekek szerepét az embertani kutatásokban is (Lewis, 2007). A gyermekkor és a gyermekek tanulmányozása ugyanis egy igen fontos alapot adhat az emberi populációk komplex vizsgálatához, mely két irányból közelíthető meg: a gyermek mint szociális lény, helye és szerepe egy adott közösségben, valamint a gyermek mint biológiai lény, mely az őt körülvevő környezet hatásaira fizikai szinten reagál.

A hazai antropológiai kutatásokban is sokáig elhanyagolt téma volt az infans korú maradványok elemzése – leginkább a temetőekben való alulreprezentáltságuk miatt. A gyermekmaradványok az egyedi patológiai leírásokon és a demográfiai elemzéseken kívül egyéb szempontú vizsgálati megközelítésbe lényegében nem kerültek. A jelen doktori munka elsőként tűzte ki célul a Kárpát-medence területéről származó gyermekmaradványok adatainak olyan jellegű értelmezését, hogy abból egykor élt népessegek életkörülményeire lehessen következtetni. Célkitűzéseim az alábbi pontokban foglalhatók össze:

1. A gyermekek mortalitási mintázatának, illetve a metabolikus és a fertőzőes megbetegedésekkel összefüggésbe hozható patológiai elváltozások mélyreható értelmezésével próbáltam következtetni arra, hogy a még fejlődő immunrendszerrel rendelkező, illetve nagyobb táplálékigényű gyermekek hogyan reagáltak az ún. kényszer-tényezők változásaira (pl. a táplálék mennyisége és összetétele, társadalmi, és környezeti változások) három különböző történelmi időszakban.
2. A stresszjelző patológiai elváltozások (poroticus hyperostosis/cribra orbitalia, subperiostealis csontfelrakódások és endocranialis elváltozások) morfológiai és gyakorisági adatainak segítségével a különböző populációkat érő stresszhatások mértékét becsültem meg.
3. A három népesség összehasonlításával egy-egy adott korszak társadalmi, környezeti hatásait kíséreltem meg kimutatni és értelmezni.

A vizsgált időszak felöleli az avar kort (7-8. század), az Árpád-kort (12-14. század) és a késő középkort (14-16. század). A három periódust különböző történelmi és környezeti folyamatok jellemzik, így feltételezhető, hogy eltérő jellegű és mértékű kihívások érték a vizsgált népeiségeket.

Az avar birodalom kialakulása során zajló népesedési folyamatok valószínűleg jelentős kulturális és életmódbeli változásokkal is jártak, melyek jelentkezhettek a gyermeknevelés módjában és a közösségben történő szerepvállalásuk minőségében is. A patológiai jellegek felmérése többek között azért is volt fontos szempont, hogy a megváltozott életkörülményekből fakadó változások hatásait érzékelhessük.

Ezt a korszakot képviseli a Kölked-Feketekapu néven ismert avar kori lelőhely. Az ásatás két elkülönülő felületen folyt, melyek közül az „A” jelzésű területen 681 sír került elő 1970-71 között. A temetkezések a 6. század utolsó harmadától a 8. század közepéig datálhatóak. A temető különös jelentősége, hogy a leletanyag alapján itt feltételezhető az avar kor elejéig domináló germán népeiségek továbbélése, akik fokozatosan asszimilálódhattak a település közelebbi és tágabb környezetéhez (Kiss, 1988). A vizsgálat során 466 egyén többnyire közepes megtartású csontvázmaradványa volt elkülöníthető, melyből 150 infans korú volt.

Az Árpád-kor folyamán is jelentős változások zajlottak, hiszen a magyar népeiség felvette a kereszténységet, valamint letelepedések és áttelepítések is történtek. Ebből az időszakból Kána falu 12-13. századi templom körüli temetőjét vizsgáltam, mely Budapest, Kőérberék-Tóváros lakópark építkezési munkálatait megelőzően került feltárássra 2003 és 2005 között. Az ásatás során nemcsak a temetőt, hanem szinte a teljes hozzá tartozó Árpád-kori falut is feltárták. A leletanyag alapján, Kánán egy viszonylag jómódú földművelő népeiség élhetett (Terei, 2006; Daróczi-Szabó, 2013). A falu fokozatos elnéptelenedése valószínűleg az egyre terjeszkedő szőlőművelés következtében indulhatott meg. Az előzetes embertani vizsgálatok közvetlenül a feltáráss után kezdődtek el 2005-ben, melynek során az alapadatok (nem, életkor és metrikus adatok) felvétele történt meg. A vizsgálat során az 1077 sírből 1044 egyén többségében közepes megtartású maradványa volt egyértelműen sírhoz köthető. A vizsgált gyermekek száma összesen 274. A temető első fázisához tartozó infans maradványokon korábban már végeztem patológiai elemzést (László, 2008), mely a jelenlegi dolgozat készítése során új adatokkal bővült. A korábbi kutatás a temetőszerkezetben megfigyelhető két fázisból indult ki, mely lehetővé tette, hogy temetőn belüli összehasonlító növekedésvizsgálatot végezzek. Ezt egészítettem ki

egy korabeli (Zsámbék premontrei kolostor és templom; Hajdu, 2006) és egy török kori (Fonyód-Bézsénypuszta; Bernert és Évinger, 2006) temető elemzésével. A növekedésvizsgálat alapján a későközépkorban a gyermekek az Árpád-koriakhoz képest nagyobb stresszhatásnak lehettek kitéve, mely a hosszúcsonatok növekedésének visszamaradását okozta az első 10 évben.

A késő középkor és a török kor az egyik legújabb kutatási terület, amely a közeljövőben számos további lehetőséget tartogat. A népességmozgások, az ország megváltozott gazdasági, politikai és társadalmi viszonyai jelentős pszichés és fizikai terhelést jelenthettek a helyi és a betelepült lakosság számára. A korszak embertani leletanyagában is számos esetben megmutatkozik a mindennapos interperszonális konfliktusok nyoma, amely nemcsak nagyobb harci eseményekre, hanem lokális, kisebb összetűzésekre is utal (László, 2015). Erre az időszakra tehető Paks-Cseresznyés templom körüli temetője, amely 2008 és 2009 áprilisa között került feltárássra. A templomhoz tartozó településen talált épületek és az előkerült leletanyag alapján a falu a 14–16. századra keltezhető, amely valószínűleg a törökök előretörésével néptelenedett el. Az embertani vizsgálatokat 2009 és 2010 között végeztem, melyek során a feltárt sírokból 504 egyén igen jó megtartású csontmaradványa volt elkülöníthető. Ezek között 263 volt infans korú.

A mortalitási jellemzők, illetve a stresszjelző patológiai elváltozások segítségével becsültem meg a különböző populációkat érő stresszhatások mértékét. A stresszjelzők a metabolikus és a fertőzésekre utaló elváltozások csoportjába tartoztak, úgymint a poroticus hyperostosis/cribra orbitalia, a subperiostealis elváltozások és az endocranialis elváltozások. A kóros elváltozásokat makroszkópos morfológiai (esetenként radiológiai) módszerekkel vizsgáltam. A különböző megbetegedések gyakoriságának összehasonlító elemzésénél χ^2 próbát használtam, figyelembe véve a szériák különböző megtartási állapotát. Ebben a doktori munkában többek között cél volt az is, hogy a subperiostealis elváltozások tekintetében a gyakoriságot nemcsak az érintett egyének számára vonatkoztatva, hanem a vizsgálható csontelemek és diaphysis területek arányára is megadjuk, vagyis a gyakorisági értékeket a vizsgálható csontelemekre/területekre vonatkoztatva is értékelni lehessen. Ebben a megközelítésben a csontok diaphysisein megfigyelt elváltozások kiterjedését, mértékét is pontosabban lehetett vizsgálni, ami lehetőséget adott arra, hogy a kórfolyamatok súlyos és enyhébb formáinak a gyakorisága is kifejezhető legyen egy adott mintában.

Az avar kori Kölked „A” temetőben a gyermekek aránya átlagosnak volt mondható (32%). A legnagyobb arányú halálozás kisgyermekkorban jelentkezett, de ez a későbbi

években a másik két szériához viszonyítva jelentősen visszaesett. A korai halálozás oka eredhet az anyatejtől elválasztás érzékeny időszakának negatív hatásaiból, párosulva a csökkent ellenállóképességgel és ezáltal a fertőző megbetegedések jelenlétével.

Az Árpád-kori Kána falu közössége egy kiegyenlítettebb életmódú népesség lehetett alacsony gyermekhalandósággal (26%), azonban mégis ebben a népességben tapasztaltam a fertőzéses eredetű elváltozások tekintetében a legmagasabb arányokat. A magas gyakoriság mellett az elváltozások súlyos kifejeződése is tapasztalhatóak. Ebből arra lehet következtetni, hogy az elhalt gyermekek jobb ellenállóképességgel rendelkeztek, amely a csonttani tünetek gyakoribb és kifejezettebb formáinak kialakulásához vezetett. Ezek a megfigyelések lényegében igazolják az ún. osteológiai paradoxon teóriát, miszerint betegségek csonttani tünetei erős immunrendszerről tanúskodhatnak. A jó ellenállóképesség ugyanis lehetővé teszi az adott egyén életben maradását, küzdését a kórokozóval, hogy a fertőzés kezdeti fázisát túlélve a kórokozó a vázrendszeren is lenyomatot hagyjon (Wood és mts., 1992).

A legkedvezőtlenebb gyermekhalálozási arány a késő középkori Paks-Cseresznyés lelőhelyen volt tapasztalható, amely egy igen kiemelkedő 52%-os arányban jelentkezett. Ebben a mintában a gyermekek halálozása nem csökkent drasztikusan 6 éves kor felett sem.

Pakson a másik két szériához képest az endocranialis elváltozások alacsony gyakoriságban jelentkeztek, illetve a subperiostealis elváltozások enyhébb formáit lehetett megfigyelni. Ez azt jelzi, hogy a késő középkori gyerekeknél a betegségek többnyire rövid lefolyásúak voltak és az elhaltak kisebb ellenállóképessége miatt kevésbé jellemzőek a súlyos tünetek. A poroticus hyperostosis tekintetében azonban Paks temetője volt a leginkább érintett népesség. Ugyanakkor az Árpád-kori Kána esetében a metabolikus zavarok közül a skorbut is jelen volt, ami igen jelentős fiziológiai terheltséget feltételez. Ez valószínűleg inkább szezonális negatív hatásokra vezethető vissza, mivel a régészeti kontextus alapján nem feltételezhető, hogy a falu életét hosszú őséges időszakok jellemezték.

Az életkorbeli sajátosságok tekintetében különbségek és hasonlóságok is megállapíthatóak a három különböző korszakban élt népesség között. Kánán a cribra orbitalia gyakorisága és az endocranialis elváltozások aránya 2-6,5 év között volt a legmagasabb. Pakson és Kölkeden azonban a cribra orbitalia gyakorisága növekedett az életkorral. Az endocranialis elváltozások aránya Kölkeden, Kánához hasonlóan az életkorral csökkent, Pakson jelentős különbségeket nem figyeltünk meg a korcsoportok

között. Az is kimutatható volt, hogy Pakson a negatív külső tényezők befolyása leginkább a késő gyermekkor végén jelentkezett, amit a metabolikus zavarokból eredő, illetve a nem specifikus fertőzések eredetű csonttani elváltozások együttes jelenlétének dominanciája jelzett. A periostitis magasabb gyakorisága mindhárom temetőben a gyermekkor végére volt jellemző, illetve ekkor voltak gyakoribbak a súlyosabb, kiterjedtebb elváltozások is.

A három népesség vizsgálata során az bizonyult az egyik legkirívóbb jelenségnek, hogy a kánai gyermekek között a subadultusok körében magasabb a fertőzést mutató egyének gyakorisága, illetve a kiterjedtebb, súlyos mértékű csontáépülések aránya, mint a másik két szériában. Ezen adatok, valamint az egyéb táplálkozás indikátorok aránya alapján a különbség oka az életkörülmények eltérése és/vagy a más-más kórokozókval való találkozás lehet. Utóbbit támasztja alá a tuberkulózis gyakoriságának és súlyos formáinak megjelenése is a kánai leletanyagban, ami a betegség lassabb lefolyását feltételezi. A paksi népességben, az endocranialis léziók relatíve alacsony aránya is inkább a nagyon súlyos és gyors lefolyású, magas mortalitást okozó betegségeket kiváltó kórokozóra/kórokozókra utal.

Összefoglalva, a célkitűzésekben megfogalmazott feladatok kivitelezése során a következő új eredményeket kaptam:

1. A mortalitási jelek és a stresszindikátorok gyakoriságában jelentkező eltérések alapján különbségek feltételezhetőek a három népesség életkörülményei és az őket ért betegségek jelei között.
2. A populációkat érő stresszhatások mértéke is megbecsülhető volt, mely egyben az ún. oszteológiai paradoxont is igazolta, vagyis:
 - 2.1. A subperiostealis újcsontképződéssel járó megbetegedések súlyosabb formái az idősebb, fejlettebb immunrendszerű, így jobb ellenállóképességű gyermekeknél nagyobb arányban jelentkeztek.
 - 2.2. Kánán az alacsony gyermekhalandóság ellenére a fertőzések eredetű elváltozások gyakoribbak és súlyosabbak voltak, mint a magas gyermekhalandósággal jellemezhető Pakson.
 - 2.3. A fertőzésre utaló elváltozások gyakorisági értékei önmagukban nem fejezték ki az egyes mintákban előforduló elváltozások jellegét és súlyosságát, így az elváltozások aránya nem utalt egyértelműen a populációk stresszelt állapotára.
 - 2.4. Azonban a gyakorisági értékeket az elváltozások morfológiai jellegeivel együtt értelmezve a népegekben domináló kórfolyamatok jellegére, vagyis a krónikus vagy az akut lefolyású betegségek dominanciájára lehetett következtetni.

- 2.5. Ezáltal a fertőzőes eredetű elváltozások jellegein alapuló különbségek a három népesség gyermekeinek eltérő ellenállóképességére mutattak rá.
3. A szériák összehasonlításával bizonyos mértékig, egy-egy adott korszak történeti, környezeti hatásait lehetett kimutatni, adott esetben értelmezni:
- 3.1. A mortalitási adatok alapján az avar kori Kölkeden a kisgyermekkori magas halálozást követően jelentősebb stresszhatás nem mutatható ki a másik két népességhez képest. A különbség esetleg a kisgyermekkori gondozás eltérő szokásaiban kereshető, de ennek a kérdésnek a megválaszolása a doktori munkában alkalmazott módszerekkel nem volt lehetséges.
- 3.2. A kánai gyerekek mortalitási és a fent említett patológiai jellegei alapján az Árpád-kor kiegyensúlyozottabb időszaknak volt tekinthető.
- 3.3. Ugyanakkor a C-vitaminhiány tüneteinek megfigyelésével igazolható volt az is, hogy egy népességben akár időszakos hatások is érzékelhetőek lehetnek az általános jó életkörülmények ellenére.
- 3.4. A paksi késő középkori gyermekek maradványainak vizsgálati eredményei megfelelően tükrözik a korszak negatív társadalmi és politikai viszonyok által meghatározott nehéz életkörülményeit, amely a gyermekek alacsony ellenállóképességét eredményezhette.

A gyermekek maradványainak jövőbeni vizsgálata számos további kutatási potenciállal is rendelkezik. A jelen dolgozatban ismertetett patológiás elváltozások mellett a fogazati és a traumás elváltozások részletesebb elemzése is több lehetőséget rejt. A szériákban megfigyelt korai stádiumú/atípusos tbc-s elváltozások szintén további vizsgálatokra érdemesek, melyeket később molekuláris vizsgálatokkal is ki lehet egészíteni. A molekuláris vizsgálatok kiterjesztése a korszakból származó többi temető gyermekmaradványaira rámutathat a fertőző ágensek eredetére és a tuberkulózis különböző manifesztációinak hátterére is. A radiológiai finomszerkezeti vizsgálatok is hasznosak lehetnek a patológiai elváltozások diagnózisának pontosításához. A gyermekeknél alkalmazott módszertani irányt követve a vizsgálatok kiterjeszthetők a felnőtt adatok elemzésére is.

A magyar antropológiai és régészeti kutatás eredményeinek komplex és megbízható értelmezéséhez elengedhetetlenek a régiós szemléletű vizsgálatok. Az ország területén ugyanis számos történeti korban beigazolódni látszanak az eltérő térhasznosítási formákból kialakuló területi különbségek, amelyek eltérő regionális folyamatok megindulásához vezettek. Ezek a népességek eltérő életmódjában, de akár etnikai összetételében is

megmutatkozhatnak. A gyermekeken keresztül kimutatható a népességre jellemző életkörülmények és környezeti kihívások jellege, ezért a gyermekmaradványok vizsgálata kiváló összehasonlítási alap lehet a jövőbeni bioarchaeológiai kutatások során is.

7. SUMMARY

The process of biological adaptation to a certain environment can be studied by human remains both from a socio-cultural and a biological perspective. From a biological point of view, the skeletal remains of non-adults similarly to adult remains are suitable for acquiring such data which, if they are interpreted in depth, can provide a more complete picture of past lives. (Halcrow and Tayles, 2011). To recognize this, significant changes were needed in the approaches of different fields of social and natural sciences during the last decades, while at the same time the role of children in physical anthropological researches also emerged (Lewis, 2007). The study of children and childhood can provide a very important basis to a complex analysis of human populations, which can be approached from two different directions: the child as a social being, his/her role in a certain society; and the child as a biological identity, who reacts to the effects of the surrounding environment on a physical level.

The analysis of non-adult skeletal remains within Hungarian anthropological studies has also been neglected for a long time mainly because of their underrepresentation in the cemeteries. The remains of children have not been involved in any other studies than the description of pathological cases or demographical analyses. This dissertation is the first which would like to attempt to interpret data of children from the Carpathian Basin in order to draw conclusions regarding the life quality of past populations.

My aims and objectives are the following:

1. From the in depth analyses of the mortality pattern of children and pathological lesions connected to metabolic and infectious diseases, I attempted to make conclusions regarding how children with developing immune systems and higher nutritional needs reacted to the changes of stress factors (eg. the amount and quality of food, sociological and economical changes) in three historical periods.
2. I estimated the extent of the effect of stress factors on different populations with the help of the morphological characteristics and frequency data of their pathological indicators (porotic hyperostosis, subperiosteal new bone formation and endocranial lesion).
3. I tried to detect and interpret the effect of economical and environmental changes of certain historical periods with the comparison of the examined populations.

The examined time scale involves the Avar Age (7th-8th c.), the Arpadian Age (12th-14th c.) and the Late Medieval Period (14th-16th c.). The three periods are characterized by different historical and environmental processes; therefore it can be suspected that the examined population met with different types of challenges on various levels.

The population dynamics processes during the formation of the Avar Empire were accompanied by significant cultural and lifestyle changes, which changes could appear also in the customs of child rearing and in the society's view of the role of children. Among others, the survey of the pathological lesions was also important in order to detect the effects due to these changes in the life circumstances.

This period is represented by the Kölked-Feketekapu Avar Age site. The excavation was conducted in two different areas and on the "A" site 681 graves had been found between 1970-71.

The burials can be dated from the last decade of the 6th century to the mid-8th century. The particular significance of the cemetery is that according to the archaeological material the presence and survival of Germanic tribes can be suggested until the beginning of the Avar Period, which later gradually assimilated into the nearer and wider environment of the settlement (Kiss, 1988). During the anthropological analysis, moderately preserved skeletal remains of 466 individuals could be identified, from which 150 were infants.

The Arpadian Age was also characterized by important changes, since this is the time when the Hungarians converted to Christianity, while the settling and resettling of populations also happened during this period. From this era, I have examined the cemetery around the church of the 12th-13th century Kána village which had been excavated prior to the construction works of the Kőérberek-Tóváros housing estate from 2003 to 2005. Not only the cemetery but also the village belonging to it was almost entirely excavated. According to the archaeological material, the Kána population was a relatively wealthy agriculturalist society (Terei, 2006; Daróczi-Szabó, 2013). The depopulation of the village had started most probably due to the growing area of vineyards. The anthropological analysis started straight after the excavations in 2005, when I recorded the basic data of the skeletons (sex, age and metrical data). The analysis could identify the moderately preserved skeletons of 1044 individuals from the 1077 graves. The number of non-adults is 274 individuals. I had previously conducted pathological analysis on the children of the first phase of the cemetery (László, 2008), which database has been extended with new

data by this present study. The previous research was based on the two phases in the cemetery structure, which allowed me to make a comparative growth study between the two areas. I also included in the analysis another contemporary cemetery (Zsámbék, Norbertine monastery and church; Hajdu, 2006), and one belonging to the Turkish period (Fonyód-Bézsénypuszta; Bernert and Évinger, 2006). According to the growth analysis, children in the Late Medieval Period were probably under larger stress effects, which caused retardation in the growth of the long bones in their first 10 years (László, 2012).

Both for archaeology and anthropology, one of the youngest research fields are the Late Medieval and the Turkish Periods, which will provide several new possibilities in the future for us. The population movements, the changes in economical, political and sociological circumstances probably meant a significant psychological and physical pressure on both the local and the immigrant populations. The everyday presence of interpersonal conflicts can also be detected in several of the skeletal materials, which do not only refer to certain major military events but also point out local minor fights (László et al., 2015). The cemetery around the church of Paks-Cseresznyés can be dated to this period as well, excavated between April of 2008 and 2009. According to the buildings and to the archaeological material of the village it can be dated to the 14th-16th centuries, which probably became deserted due to the expansion of the Ottoman Empire. I conducted the anthropological analysis between 2009 and 2010, during which I could examine a very well preserved material of 504 individuals from the excavated graves. Among these, 263 were infants.

I estimated the extent of stress effects on the different populations with the mortality pattern and the pathological analysis of stress indicators. These stress indicators belong to the categories of metabolic and infectious diseases, namely porotic hyperostosis, subperiosteal new bone formations and endocranial lesions. I analysed the pathological lesions with macroscopical morphological (occasionally by radiological analysis) methods. To compare frequencies of the various lesions I have used the χ^2 test, considering the varying states of preservation in the series. In this dissertation, among others, it was also an aim not only to give the crude prevalence of the affected individuals with subperiosteal new bone formations according to the total number of examined individuals but also to calculate the ratio both of the affected bone elements and the diaphyseal segments with bone appositions. We could calculate the true prevalence of affected bones and diaphyseal segments in this way. By this approach the extent and severity of subperiosteal lesions

could be examined more accurately which gave an opportunity to signify the frequency of mild and more severe forms of pathological lesions within a sample.

The Kána sample showed the lowest child mortality rate (26%). The ratio of non-adults was average in the Avar Kölked “A” cemetery (32%). The highest mortality rate appeared in the early childhood but mortality started to decline significantly in later years, contrary to the two other samples. The reasons for a higher death rate in the early years could be the negative effects of the weaning period, which could be combined with a weaker immune system leading to lower resistance to infectious diseases.

The most disadvantageous mortality rate could be experienced in the Late Medieval Paks-Cseresznyés sample, which was indicated by an outstanding 52% rate. In this cemetery, the mortality of children did not decline even after the sixth year.

The endocranial lesions showed lower frequency in the Paks series, contrary to the other two, and the subperiosteal lesions were also represented by milder forms. These suggest that diseases leading to such alterations were briefer and probably because of the low resistance of the deceased the symptoms were less severe. Regarding porotic hyperostosis, Paks cemetery was the most affected sample. Nevertheless, scurvy was also present in the Kána sample, which suggests a significant physiological load. This probably can be traced back rather to seasonal negative effects, since according to the archaeological context long-lasting distressed periods could not be presumed.

In terms of age distribution both differences and similarities can be ascertained among the populations from the three historical periods. The frequency of cribra orbitalia and endocranial lesions was the highest between 2–6.5 years. However, in the case of Paks and Kölked, the frequency of cribra orbitalia increased with age. The proportion of endocranial lesions declines with age at Kölked similarly to Kána; while in the case of Paks major differences between age groups could not be detected. The Arpadian Kána village represents probably a more balanced population with a lower mortality of children (26%); however, I experienced the highest frequency of lesions with non-specific infectious origin in this sample. Besides their high rate, severe forms of the lesions were more frequent. It can be concluded that the children with severe lesions had better immune systems; therefore, they lived much longer with the disease to develop pronounced and frequent bone alterations. These observations essentially testify to the so-called osteological paradox; that is, bony reactions of diseases can determine a strong immune system. The adequate immune response can allow the individual to live longer and thus be

able to fight with the pathogen to survive the first phase of an infectious process, which eventually leads to traces on the bone as well (Wood et al., 1992).

It can be also detected that the effect of negative extrinsic factors had come up in late childhood, which was indicated by the dominance of the co-occurrence of metabolic and infectious non-specific bone lesions. The higher frequency of periostitis was most characteristic at the end of childhood in all three of the cemeteries; further, the severer forms were also more frequent in the older age groups.

The most outstanding characteristics in these populations were that children with bony signs of non-specific infections amounted to a higher number within the Kána group; and also the frequency of the more severe and extensive bone appositions were higher than in the two other series. These results and the absence of other metabolic stress indicators suggest that the variance can be due to differences in the environment and lifestyle and/or contraction with different pathogens. This latter is supported by the more dominant presence of tuberculous lesions with also its very severe forms in the Kána sample, which suggests the slower, chronic process of the disease. The relative low frequency of endocranial lesions in the Paks population also implies the presence of pathogen(s) that caused rapid and severe infections leading to high mortality rates.

In summary, during the accomplishment of the tasks referred to in the aims and objectives above I reached the following conclusions:

1. Differences in life circumstances and in the nature of diseases in the three populations can be suggested based on the varying of mortality patterns and frequencies of non-specific stress indicators.
2. The extent of stress effect could be estimated, which testified also to the osteological paradox, which is:
 - 2.1 The more severe forms of subperiosteal new bone formations were higher in number among the older children who had more developed immune systems.
 - 2.2 Contrary to the higher child mortality in Kána, the lesions of non-specific infections were more severe and higher than in Paks, where the mortality rate of children was extremely high.
 - 2.3 The frequency values of the non-specific indicators of infections on their own did not demonstrate the nature and severity of the lesions; thus, they did not imply the level of stress in the populations either.

- 2.4 Nonetheless, the interpretation of frequency values with the morphological characters of the new bone formations, allowed one to infer the nature of the disease processes; namely, one can conclude the dominance of chronic or acute conditions.
- 2.5 Therefore the differences of the manifestations of non-specific infectious lesions illustrated the varying resistance of children in the three populations.
- 3. The economical, environmental and historical effects of certain periods could be demonstrated and interpreted to a certain extent:
 - 3.1 Based on the mortality data, at the Avar Kőlked site, apart from the high mortality rate at an early age, other significant stress factors cannot be discerned in comparison to the other two populations. The variation perhaps can be sought in the different customs of child rearing; however, this proposition could not be answered based on the methods employed in the doctoral thesis.
 - 3.2 Judging by the mortality rates and the above mentioned pathological characteristics of the children of Kána, the Arpadian Age can be regarded as a more balanced period.
 - 3.3 At the same time, by observing the symptoms of the lack of vitamin C, it could also be determined that temporary effects can also be observed within a population despite the generally good living circumstances.
 - 3.4 The results of the Late Medieval child remains from Paks reflect perfectly well the difficult living circumstances defined by the negative social and political relations characteristic of the age, which may have resulted in the lower resistance of children.

The future analysis of child remains holds in itself the potential for various further studies. Apart from the pathological lesions discussed in this study, the more in depth analysis of teeth and traumatic lesions can carry additional possibilities as well. The early stage/atypical tuberculous lesions in the series can also be examined further, which can later be supplemented by molecular studies. Extending the molecular analyses to the child remains of other cemeteries of the period may present data on the origins of the infectious agents, as well as the background for the various manifestations of tuberculosis. The radiological analysis could be also an efficient tool to refine the diagnoses of the

pathological lesions. Following the methodology applied with children, the research can also be extended to the analysis of adult remains.

The complex and reliable interpretation of Hungarian anthropological and archaeological research results can only be obtained if accompanied by regional studies. Since, throughout the country in various historical periods, differences can be discerned between territories due to the varying usage of space, which set off different regional processes. These can reveal themselves in the various lifestyles of populations, or even their ethnic structures. With this study, I wanted to present how the living circumstances and environmental challenges characterizing a population can be examined through children as well; thus, the analysis of the remains of children can be the perfect basis for comparison in future bioarchaeological research.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Az elmúlt években nyújtott segítségükért, tanácsaikért és türelmükért köszönetemet szeretném kifejezni:

témavezetőmnek, *Dr. Bereczki Zsoltnak*;

Dr. Pálfi Györgynek, a szegedi Embertani Tanszék jelenlegi vezetőjének a támogatásáért, az értékes szakmai tanácsaiért és kritikai észrevételeiért;

Dr. Molnár Erika egyetemi adjunktusnak, a feltétlen támogatásért és bátorításért; *Szeniczey Tamásnak*, a Kölked-Feketekapu temető adatainak megosztásáért és dolgozatban szereplő statisztikai számításokban való segítségéért;

Dr. Pap Ildikó tárvezetőnek (MTM Embertani Tár), hogy a gondoskodó szakmai bátorításért és

Dr. Marcsik Antóniának, a mindig érdemben jelentős tanácsaiért;

Dr. Hajdu Tamásnak (ELTE TTK Biológiai Intézet Embertani Tanszék) a szakmai véleményezést és baráti hasznos tanácsaiért;

Dr. Kreiter Attilának, a Magyar Nemzeti Múzeum, Alkalmazott Természettudományi Laboratórium vezetőjének, aki teljes mértékben támogatta doktori munkám elkészítését és biztosította a hozzá szükséges feltételeket;

Munkáltatómnak, a Magyar Nemzeti Múzeumnak, amiért anyagilag is támogatta a doktori munkám létrehozását;

a doktori munkában szereplő Paks-Cseresznyés és Kőérberek-Tóváros lakópark lelőhelyek feltárását vezető régészeknek: *Mesterházy Ács Zsófiának*, *Dávid Áronnak*, *Terei Györgynek* a közreműködő segítségükért és hasznos régészeti adatokért, az együtt gondolkodásért;

Havasi Bálintnak és *Dr. Mende Balázs Gusztávnak*, akiknek mai napig köszönettel tartozom, azzal, hogy a pályám elején támogattak;

az Alkalmazott Természettudományi Laboratórium valamennyi egykori és jelenlegi dolgozójának munkám támogatásáért és a barátságos légkörért.

Végül, de nem utolsósorban köszönöm családom és barátaim bizalmát, türelmét, szeretetét és támogatását. Külön köszönöm édesanyámnak, húgomnak, hogy bíztak bennem és mindenben támogattak, kislányomnak megértését és türelmét, amit a sok munkával eltöltött délután során tanúsított.

Munkámat kislányomnak, Emmának ajánlom.

9. IRODALOMJEGYZÉK

1. Acsádi, G. és Nemeskéri, J. 1970. *History of human lifespan and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest
2. Ács, Z. 1984. *Nemzetiségek a történelmi Magyarországon..* 36-42: Kossuth Kiadó.
3. Andrews, N. 2008. Forging a field: the golden age of iron biology. *Blood* 2008, 112, 219–230.
4. Angel, J. 1966. Porotic hyperostosis, anemias, malarias, and marshes in the prehistoric Eastern Mediterranean. 153(3737), 760-763.
5. Ariés, P. 1962. *Centuries of Childhood: A Social History of Family Life*. New York: Vintage.
6. Armelagos, G. 1990. Health and Disease in Prehistoric Populations in Transition: Anthropological and Epidemiological Perspective. In: A. Swedlund, G. Armelagos eds. *Disease in Populations in*. New York: Bergin and Garvey, 127-145.
7. Armelagos, G., Goodman, A., Harper, K. és Blakey, M. 2009. Enamel hypoplasia and early mortality: bioarchaeological support for the Barker Hypothesis. *Evolutionary Anthropology*, 261-271.
8. Aufderheide, A., Rodriguez-Martin, C. 1998. *Human Paleopathology*. Cambridge : Cambridge University Press.
9. Baker, D.J.P., Osmond, C. 1986a. Childhood respiratory infection and adult chronic bronchitis in England and Wales. *British Medical Journal*, 293, 1271-5.
10. Baker, D.J.P., Osmond, C. 1986b. Infant mortality, childhood nutrition, and ischaemic heart disease in England and Wales. *Lancet* I, 1077-81.
11. Baker, R. 1997. Invisibility as a symptom of gender categories in archaeology. In: J. Moore, E. Scott, eds. *Invisible People and Processes – Writing Gender and Childhood into European Archaeology*. London: Leicester University Press, 183-191.
12. Balázs, J., Bölkei, Z. 2006. Cserépedénybe temetett, réz által konzervált, részlegesen mumifikálódott magzat. *Ethnographia* 117(3):283-286
13. Balogh, Cs. 2002. Régészeti adatok Bács-Kiskun megye területének kora avar kori történetéhez. Előmunkálatok a Duna–Tisza köze avar kori betelepülésének kérdéseihez. *MFME – StudArch*, 291–340.
14. Baxter, J. E. 2005a. *The Archaeology of Childhood: Children, Gender and Material Culture*. Walnut Creek, CA: Altamira Press.

15. Baxter, J. E. 2005b. Children in action: Perspectives on the archaeology of childhood. Berkeley: University of California Press.
16. Beller, B. 1981. *A magyarországi németek rövid története*. Budapest: Magvető.
17. Bello, S.M., Thomann, A., Signoli, M., Dutour, O., Andrews, P. 2006. Age and sex bias in the reconstruction of past population structures. *American Journal of Physical Anthropology*, 24-38.
18. Bereczki, Zs. 2013. *Az avarok trepanációs szokásai a Dél-Alföld bioarcheológiai leletanyagának tükrében. Doktori értekezés*. Szeged: Szegedi Tudományegyetem.
19. Bernert, Zs. 2003. A Kereki-Homokbánya avar kori temető antropológiai vizsgálata. *Anthropologiai Közlemények*, 44, 3-26.
20. Bernert, Zs. 2005. Paleoantropológiai programcsomag [Paleoanthropological program package]. *Folia Anthropologica*, 3, 71-74.
21. Bernert, Zs., Évinger, S. 2006. Előzetes embertani megállapítások Fonyód-Bézsénypuszta török korinépességéről. [Preliminary anthropological observations on the Turkish population of Fonyód-Bézsénypuszta]. In: J. László, R. Schmidtmayer eds. „*Hadak útján*” XV. *A népvándorláskor fiatal kutatóinak 15. konferenciájának előadásai*. Tatabánya, Tatabányai Múzeum Tudományos Füzetek, 8, 227-231.
22. Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. 2007. New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 99, 199-206.
23. Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. 2008. Adatok a gyermekek életkorbecsléséhez a Kárpát-medencei történeti népségek gyermekhalottainak csontméretei alapján. [New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin]. *Anthropologiai Közlemények*, 49, 43-50.
24. Bloom, B., 1994. *Tuberculosis: pathogenesis, protection and control*. Washington: American Society for Microbiology.
25. Bodonyi, E., Busi E., Hegedűs J., Magyar, E., Vizelyi, Á. 2006. *A gyakorlati pedagógia néhány alapkérdése. Család, gyerek, társadalom*. Budapest: Bölcsész Konzorcium.
26. Bogin, B. 2003. The human pattern of growth and development in paleontological perspective. In: J. Thompson, G. Krovitz és A. Nelson, eds. *Patterns of Growth*

- and Development in the Genus Homo*. Cambridge: Cambridge University Press, 15-44.
27. Brickley, M. 2000. The diagnosis of metabolic disease in archaeological bone. In: M. Cox és S. Mays, eds. *Human Osteology: In Archaeology and Forensic Science*. London: Greenwich Medical Media, 183-198.
 28. Brickley, M. 2006. Skeletal manifestations of infantile scurvy. *American Journal of Physical Anthropology* , 129, 163–172.
 29. Brickley, M., Ives, R. 2008. *The Bioarchaeology of Metabolic Bone Disease*. London: Elsevier.
 30. Brickley, M., Ives, R. 2008. *The Bioarchaeology of Metabolic Bone Disease*. San Diego: Academic Press.
 31. Brooks, S., Suchey, S. 1990. Skeletal age determination base on the Os Pubis: A Comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks Methods. *Human Evolution*, 5,. 227-238.
 32. Buckberry, J. 2000. *Missing, presumed buried? Bone diagenesis and the under-representation of Anglo-Saxon children. Assemblage 5*.
 33. Buckley, H. 2000. Subadult health and disease in prehistoric Tonga, Polynesia. *American Journal of Physical Anthropology*, 113, 481-505.
 34. Buikstra, J., Konigsberg, L., Bullington, J. 1986. Fertility and the development of agriculture in the prehistoric Midwest. *American Antiquity*, 51, 528-546.
 35. Buikstra, J., Ubelaker, D. 1994. *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Fayetteville: Arkansas Archaeological Survey Research Series Number 44.
 36. Chamberlain, A. 1997. Commentary: Missing stages of life – towards the perception of children in archaeology. In: J. Moore, E. Scott eds. *Invisible People and Processes – Writing Gender and Childhood into European Archaeology*. London: Leicester University, 248-250.
 37. Chen, E.M., Masih, S., Chow, K., Matcuk, G.R., Patel, D. 2012. Periosteal reaction: review of various patterns associated with specific pathology. *Contemporary Diagnostic Radiology*, 35, 1-5.
 38. Chen, L., Chowdhury, A., Huffman, L. 1980. Anthropometric assessment of energyprotein nutrition and subsequent risk of mortality among preschool aged children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 33, 1836-45.

39. Cherayil, B. 2010. Iron and immunity: immunological consequences of iron deficiency and overload. *Archivum immunologiae et therapiae experimentalis*, 58(6), 407-415. doi: 10.1007/s00005-010-0095-9.
40. Chiu, M., Radolf, J. 1994. Syphilis. In: P. Hoeprich, M. Jordan és A. Ronald, eds. *Infectious disease, 5th ed.* . Philadelphia: JB Lippincott Co, 694–714.
41. Coale, A., Demény, P. 1966. *Regional Model Life Tables and Stable Populations*. New York: Princeton University Press.
42. Cook, D., Buikstra, J. 1979. Health and differential survival in prehistoric populations: prenatal dental defects. *American Journal of Physical Anthropology*, 51, 649-664.
43. Cunningham, A. 1995. Breastfeeding: adaptive behavior for child health and longevity. In: Stuart-Macadam P., Dettwyler K.A. (eds). *Breastfeeding – Biocultural Perspectives*. New York: Aldine de Gruyter, 243-264.
44. Cunningham, H. 1998. "Histories of Childhood". The American Historical Review. *Oxford University Press on behalf of the American Historical Association*. 103 (4), 1195–1208. doi:[10.2307/2651207](https://doi.org/10.2307/2651207).
45. Csüllög, G. 2006. *A Tiszántúl a Kárpát-medence 10-17. századi regionális tagozódásában*. Doktori értekezés. Debreceni Egyetem.
46. Daróczi-Szabó, M. 2013. *Az Árpád-kori Kána falu állatcsontjainak vizsgálata. Doktori disszertáció*. Történelemtudományi Doktori Iskola, ELTE, Budapest.
47. Dénes, J. 2001. Magyarok és németek a "várak földjén". *Vasi Szemle*, 55(6), 651-658.
48. Dewey, K., Mayers, D. 2011. Early child growth: how do nutrition and infection interact?. *Maternal and Child Nutrition*, 7(3), 129-142.
49. Djurić, M., Djukić, K., Milovanović, P., Janović, A., Milenković, P. 2011. Representing children in excavated cemeteries: the intrinsic preservation factors. *Antiquity*, 85, 250-262.
50. Djuric, M., Milovanovic, P., Janovic, A., Draskovic, M., Djukic, K. and Milenkovic, P. 2008. Porotic lesions in immature skeletons from Stara Torina, late medieval Serbia. *International of Journal of Osteoarchaeology*, 18, 458–475.
51. Donoghue, H. 2009. Human tuberculosis - an ancient disease, as elucidated by ancient microbial biomolecules. *Microbes Infect*, 11, 1156–1162.
52. Dyer, C. 1989. *Standards of Living in the Later Middle Ages*. Cambridge: Cambridge University Press.

53. Erdélyi, I. 1966. *Avar művészet*. Budapest: Corvina.
54. Éry, K. 1974. A spondylolisthesis gyakorisága egy avar kori populációban. *Anthropologiai Közlemények*, 18, 49-54.
55. Éry, K. 1982. Újabb összehasonlító statisztikai vizsgálatok a Kárpát-medence 6–12. századi népességeinek embertanához. *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei*, 18, 35-85.
56. Éry, K. 2001. Régi magyarok - újból. *Anthropologiai Közlemények*, 42. kötet, 17-28.
57. Éry, K. Kralovánszky, A., Nemeskéri, J. 1963. Történeti népességek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthropológiai Közlemények*, 7, 41-90.
58. Éry, K., Marcsik, A., Suskovics, Cs., Rendes, K.T., Tóth, G. 1997. Infant mortality patterns in osteoarchaeological samples. *Acta Biologica Szegediensis*, 42, 25–29.
59. Éry, K., Marcsik, A., Szalai, F. 2005. Adalék a templom körüli temetők embertanához: Székesfehérvár. / Data on the anthropology of churchyards: Székesfehérvár. In: Á. Ritoók, E. Simonyi, eds., ... *a halál árnyékának völgyében járok*” *A középkori templom körüli temetők kutatása*. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum, 125-126.
60. Evinger, S., Bernert, Zs., Fóthi, E., Wolff, K., Kovári, I., Marcsik, A., Donoghue, H.D., O'Grady, J., Kiss, K.K., Hajdu, T. 2011. New skeletal tuberculosis cases in past populations from Western Hungary (Transdanubia). *Homo*, 62(3), 165-183.
61. Facchini, F., Rastelli, E.B.P. 2004. Cribra orbitalia and cribra cranii in Roman skeletal remains from the Ravenna area and Rimini (I-IV century AD). *International Journal of Osteoarchaeology*, 14, 126-136.
62. Faragó, T. 2011. *Bevezetés a történeti demográfiába*. *Elektronikus tananyag*, URL: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_2A_09_Farago_Tamas_Bevezetes_a_torteneti_demografiaba/adatok.html. Letöltve: 2018.01.19: Budapest Corvinus Egyetem, Budapest.
63. Farkas, L. Gy., Just, Zs. A bátmonostori leletek összehasonlítása más szériákkal. *Opuscula Hungarica*, in press.
64. Fazekas, I., Kósa, F. 1978. *Forensic Fetal Osteology*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
65. Fewtrell, M.S., Morgan, J.B., Duggan, C., Gunnlaugsson, G., Hibberd, P.L., Lucas, A., Kleinman, R.E. 2007. Optimal duration of exclusive breastfeeding: what is the evidence to support current recommendations? *American Journal of Clinical Nutrition*, 85(2), 635-638.

66. Fóthi, E. 1991. A Kárpát-medence avar korának összehasonlító embertani vizsgálata. — Ein komparative Untersuchung an awarenzeitlichem antropologischen Material aus dem Karpatenbecken. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve*, 1984/85(2), 483-501.
67. Fóthi, E. 1998. Összehasonlító antropológiai vizsgálat a Kárpát-medence népeinek etnogeneziséhez. Embertani kapcsolatok a 6-8. században az eurázsiai steppe és a Kárpát-medence között. *A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve: Studia Archaeologica*, 4, 497-521.
68. Ganz, T., Nemeth, E. 2009. Iron sequestration and anaemia of inflammation. *Seminars in Hematology*, 46, 387-393.
69. Geber, J., Murphy, E. 2012. Scurvy in the great irish famine: Evidence of vitamin C deficiency from a mid-19th century skeletal population. *American Journal of Physical Anthropology*, 148(4), 512-524. DOI: 10.1002/ajpa.22066.
70. Gilchrist, R. 2000. Archaeological biographies: realizing human lifecycles, -courses and -histories. In: R. Gilchrist eds. *Human Lifecycles. World Archaeology* 31/3. 325-328.
71. Gilmour, R.J., Gowland, R., Roberts, C., Bernert, Zs., Kiss, K.K., Lassányi, G. 2015. Gendered Differences in Accidental Trauma to Upper and Lower Limb Bones at Aquincum, Roman Hungary. *International Journal of Paleopathology*, 11, 75–91.
72. Ginn, J., Arber, S., 1995. 'Only connect': gender relations and ageing. In: S. Arber és J. Ginn, eds. *Connecting Gender and Ageing – A Sociological Approach*. Buckingham: Open University Press, 1-14.
73. Goodman, A. 1993. On the interpretation of health from skeletal remains. *Current Anthropology*, 34(3), 281-288.
74. Goodman, A., Armelagos, G. 1988. Childhood stress and decreased longevity in a prehistoric population. *American Journal of Anthropology*, 90, 936-944.
75. Goodman, A., Martin, D. 2002. Reconstructing health profiles from skeletal remains. In: R. Steckel, J. Rose eds. *The Backbone of History – Health and Nutrition in the Western Hemisphere*. Cambridge: Cambridge University Press, 11-60.
76. Goodman, A., Martin, D. 2002. Reconstructing health profiles from skeletal remains. In: R. Steckel és J. Rose, eds. *The Backbone of History – Health and*

- Nutrition in the Western Hemisphere*. Cambridge University Press, Cambridge, 11-60.
77. Goodman, A., Thomas, R., Swedlund, A., Armelagos, G.J. 1988. Biocultural Perspectives of Stress in Prehistoric, Historical and Contemporary Population Research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 31, 169-202.
 78. Goodmann, A.H., Armelagos, G.J. 1989. Infant and Childhood Morbidity and Mortality Risks in Archaeological Populations. *World Archaeology*, 21/2: *The Archaeology of Public Health*, 225-243.
 79. Gordon, J.E., Chitkara, I., Wyon, J. 1963. Weanling diarrhea. *American Journal of Medical Sciences*, March, 245, 345-377.
 80. Gottlieb, A. 2000. Where Have All the Babies Gone? Towards an Anthropology of Infants
 81. (and their Caretakers). *Anthropological Quarterly*, 73, 121 – 132 .
 82. Gowland R. (2001) Playing dead: implications of mortuary evidence for the social construction of childhood in Roman Britain. In G. Davies, A. Gardner and K. Lockyear (eds.) *Proceedings of the 10th Annual Theoretical Roman Archaeology 208 References Conference, University College London, April 2000*. Oxford, UK: Oxbow, 152–168.
 83. Guy, H., Masset, C., Baud, C. 1997. Infant taphonomy. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, 221-229.
 84. Gyémánt, R. 2017. Magyarország népesedéstörténete a 12. században. *Acta Juridica et Politica* , Acta Universitatis Szegediensis, LXX(4).
 85. Györffy, G. 1973. Magyarország népessége a honfoglalástól a XIV. század közepéig. In: J. Kovacsics eds. *Magyarország történeti demográfiája*. Budapest, 45-62.
 86. Gyulai, F. 2000. A gabonafélék diverzitásának változása s Kárpátmedencében. Archaeobotanikai áttekintés. [The Changing of the Cereals Diversity in the Carpathian-basin. Archaeobotanical Review]. In: F. Gyulai eds. *Az agrobiodiverzitás megőrzése és hasznosítása. Szimpózium Jánossy Andor emlékére. Budapest, május 4-6*. Budapest, 278-287.
 87. Gyürki, H. 1996. *A Buda melletti Kánai apátság feltárása*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
 88. Haas, C.J., Zink, A., Molnár, E., Marcsik, A., Dutour, O., Nerlich, G.A., Pálfi, Gy. 1999. Molecular evidence for tuberculosis in Hungarian skeletal samples. In: Gy.

- Pálfi, O. Dutour, J. Deák, I. Hutás eds. *Tuberculosis Past and Present*. Budapest, Szeged.: Golden Book Publisher Ltd., Tuberculosis Foundation, 383–391.
89. Haas, C. J., Zink, A., Molnár, E., Szeimies, U., Reischl, U., Marcsik, A., Ardagna, Y., Dutour, O., Pálfi, Gy. and Nerlich, A. G. 2000. Molecular evidence for different stages of tuberculosis in Hungarian skeletal samples. *American Journal of Physical Anthropology*, 113, 293–304.
 90. Hajdu, T. 2006. *A zsámbéki premontrei templomból és temetőjéből előkerült embertani anyag vizsgálata.[Anthropological investigation of the skeletal material from the Premonstratensia church and cemetery at Zsámbék. MSc dissertation.* Eötvös Loránd University, Biology, Department of Anthropology Budapest.
 91. Halcrow, S., Harris, N.J., Beavan, N., Buckley, H. 2014. First bioarchaeological evidence of probable scurvy in Southeast Asia: multifactorial etiologies of vitamin C deficiency in a tropical environment. *International Journal of Palaeopathology*, 5, 63-71.
 92. Halcrow, S., Tayles, N. 2008. The bioarchaeological investigation of childhood and social age: problems and prospects. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 15, 190-215.
 93. Halcrow, S., Tayles, N. 2011. The Bioarchaeological Investigation of Children and Childhood. In: S. Agarwal és B. Glencross eds. *Social Bioarchaeology*. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 333-360.
 94. Hammer, L., Bryson, S., Agras, S. 1999. Development of feeding practices during the first 5 years of life. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* , 153(2), 189-194.
 95. Henderson, J. 1987. Factors determining the state of preservation of human remains. In: A. Boddington, A. Garland és R. Janaway eds. *Death, Decay and Reconstruction – Approaches to Archaeology and Forensic Science*. Manchester: Manchester University Press, 43-54.
 96. HersHKovitz, I., Donoghue, H.D, Minnikin, D.E., Besra,GS., Lee, O.Y.C., Gernaey, A.M., Galili, E., Eshed, V., Greenblatt, C.L., Lemma, E., Bar-Gal, G.K., Spigelman, M. 2008. Detection and Molecular Characterization of 9000-Year-Old *Mycobacterium tuberculosis*. *PLoS ONE*, 3(10), 3426.
 97. HersHKovitz, I., Greenwald, C. M., Latimer, B., Jellema, L. M., Wish-Baratz, S., Eshed, V., Dutour, O. and Rothschild, B. M. 2002. *Serpens Endocrania Symmetrica*

- (SES): A new term and a possible clue for identifying intrathoracic disease in skeletal populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 201–216.
98. Hlavenková, L., Teasdale, M.D., Gábor, O., Nagy, G., Beňuš, R., Marcsik, A., Pinhasi, R., Hajdu, T. 2015. Childhood bone tuberculosis from Roman Pécs, Hungary. *Homo - Journal of Comparative Biology*, 66(1), 27-37.
 99. Holland, T., Brien, M. 1997. Parasites, porotic hyperostosis, and the implications of changing perspectives. *American Antiquity*, 62(2), 183-193.
 100. Howcroft, R. 2013. *Weaned Upon A Time: Studies of the infant diet in prehistory. Doctoral Thesis*. Stockholm University, Faculty of Humanities, Department of Archaeology and Classical Studies.
 101. Huck, P. 1995. Infant mortality and living standards of English workers during the industrial revolution. *Journal of Economic History*, 528–550.
 102. Humphrey, L. 2010. Weaning behaviour in human evolution. *Seminars in Cell and Developmental Biology*, 21(4), 453-461.
 103. Huss-Ashmore, R., Goodman, A.H., Armelagos, G.J. 1982. Nutritional inference from paleopathology. In: S. M. B., eds. *Advances in Archaeological Method and Theory*. Academic Press, New York, 395–474.
 104. Inhorn, M., Brown, P. 1990. The Anthropology of Infectious Disease. *Annual Review of Anthropology*, 19, 89-117.
 105. Iscan, M., Loth, S., Wright, R. 1985. Age estimation from the rib by phase analysis: white females. *Journal of Forensic Science*, 30(3), 853–863.
 106. Íscan, Y., Loth, S., Wright, R. 1984. Metamorphosis at the sternal rib end: a new method to estimate age at death in white males. *American Journal of Physical Anthropology*, 65, 147-156.
 107. Józsa, L., Pap, I. 1991. Vashiányos anaemia a honfoglalás és az Árpádok korában. *Orvosi Hetilap*, 132(28), 1544–1545.
 108. Kamp, K. 2001. Where have all the children gone? The archaeology of childhood. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 8(1), 1-34.
 109. Kamp, K. 2006. Dominant discourses, lived experience: studying the archaeology of children and childhood. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association*, 15, 115-122.
 110. Katzenberg, M. 2012. The ecological approach: understanding past diet and the relationship between diet and disease. In: A. Grauer eds. *A Companion to Paleopathology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 97-113.

111. Katzenberg, M., Herring, D., Saunders, S. 1996. Weaning and infant mortality: evaluating the skeletal evidence. *Yearbook of Physical Anthropology* , 39, 177-199.
112. Keegan, S. 2002. *Inhumation Rites in Late Roman Britain – The Treatment of the Engendered Body*. Oxford: Archaeopress, BAR British Series 33.
113. Keenleyside, A., Panayotova, K 2006. Cribra orbitalia and porotic hyperostosis in a Greek Colonial population (5th to 3rd centuries BC) from the Black Sea. *International Journal of Osteoarchaeology*, 16, 373-384.
114. King, S. Uliaszek, S. 1999. Invisible insults during growth and development: contemporary theories and past populations. In: R. Hoppa, C. FitzGerald eds. *Human Growth in the Past – Studies from Bones and Teeth*. Cambridge: Cambridge University Press, 161-182.
115. Komar, D., Buikstra, J. 2008. *Forensic Anthropology – Contemporary Theory and Practice*. Oxford: Oxford University Press.
116. Komlos, J. 1998. Shrinking in a growing economy? The mystery of physical stature during the industrial revolution. *The Journal of Economic History*, 58(3), 779-802.
117. Korpás, A. 1996. *Általános statisztika I*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.
118. Kovács, L. 2015. Megjegyzések a 10–11. századi magyar csecsemősírok kérdéséhez. *Folia Anthropologica*, 14. 5-66.
119. Kovács, L.O. 2013. Perkáta-Nyúli-dűlő. *Tájékoztató az MNM NÖK 2010-2011. évi tevékenységéről* , 8.
120. Knudson, K.J., Stojanowski, C.M. 2008. New Directions in Bioarchaeology: Recent Contributions to the Study of Human Social Identities. *Journal of Archaeological Research*, 17, 396-432. doi.: 10.1007/s10814-008-9024-4
121. Kramer, K. 2005. *What Benefits Do Parents Reap from Helpers at the Nest? Maya Children: Helpers at the Farm*. Harvard University Press, Cambridge.
122. Laes, C. 2011. *Children in the Roman Empire – Outsiders Within*. Cambridge University Press, Cambridge.
123. Lallo, J., Armelagos, G., Mensforth, R. 1977. The role of diet, disease, and physiology in the origin of porotic hyperostosis. *Human Biology*, 49(3), 471-483.
124. Larsen, C. 1997. *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*. Cambridge University Press, Cambridge.
125. Larsen, C. 2002. Bioarchaeology: The Lives and Lifestyles of Past People. *Journal of Archaeological Research*, 10(2), 119-166.

126. László, O. 2008. *A study of influence of stress on skeletal growth in non-adults - comparative analysis of a subadult population from the medieval Hungarian cemetery of Kana*. MA Thesis, Durham University, Durham.
127. László, O. 2009. *Antropológiai jelentés Biatorbágy-kukorica dűlő feldolgozásáról*. Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Adatbázis, <http://archeodatabase.hnm.hu/hu/node/991>, 2018. január 23.
128. László, O. 2010. *A sólyi református templomból származó sírok embertani vizsgálatának eredményei és értelmezése*. Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Adatbázis, <http://archeodatabase.hnm.hu/hu/node/72744>.
129. László, O. 2012. „Régmúlt gyermekkor” Középkori temetők gyermeknépességeinek összehasonlító elemzése “Long gone childhood” Comparative analysis of children in Medieval cemeteries. In: A. Kreiter, Á. Pető és B. Tugya, eds. *Környezet –Ember –Kultúra: az alkalmazott természettudományok és a régészet párbeszéde.[Environment – Human – Culture : Dialogue between applied sciences and archaeology]*. Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Budapest, 397-410.
130. László, O. 2016. Detailed Analysis of a Trepanation from the Late Avar Period (Turn of the 7th–8th Centuries—811) and Its Significance in the Anthropological Material of the Carpathian Basin. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26, 359–365.
131. László, O., Paja, L. 2016. Traumatic alterations related to interpersonal violence in the Late-mediaeval southern Slavic graves of Perkáta-Nyúli dűlő, Hungary. In: *IUAES Inter Congress. World anthropologies and privatization of knowledge: engaging anthropology in public. Abstract book. Konferencia helye, ideje: Dubrovnik, Horvátország, 2016.05.04-2016.05.09*, 115.
132. Lewis, M. 2002. Impact of industrialization: Comparative study of child health in four sites from medieval and postmedieval England (A.D. 850–1859). *American Journal of Physical Anthropology*, 119, 211–223. doi:10.1002/ajpa.10126.
133. Lewis, M. 2002. The impact of industrialisation: comparative study of child health in four sites from medieval and post-medieval England (850-1859). *American Journal of Physical Anthropology*, 119(3), 211-223.
134. Lewis, M. 2004. Endocranial lesions in non-adult skeletons: understanding their aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14, 82-97.

135. Lewis, M. 2007. *The Bioarchaeology of Children – Perspectives from Biological and Forensic Anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge.
136. Lewis, M. 2017. *Paleopathology of Children. Identification of Pathological Conditions in the Human Skeletal Remains of Non-Adults*. Academic press, Elsevier, Oxford.
137. Lewis, M., Gowland, R. 2007. Brief and precarious lives: Infant mortality in contrasting sites from medieval and post-medieval England (AD 850-1859).. *American Journal of Physical Anthropology*, 134(1), 117-129.
138. Lewis, M., Roberts, C. 1996. A comparative study of the prevalence of maxillary sinusitis in medieval urban and rural populations in Northern England. *American Journal of Physical Anthropology*, 98(4), 497-506.
139. Lewis, M., Roberts, C., 1997. Growing pains: the interpretation of stress indicators. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, 581-586.
140. Líbor, Cs., 2017. *Balatonszárszó-Kis-erdei-dűlő középkori népességének paleodemográfiai elemzése. MA diplomamunka..* Budapest: Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar.
141. Lillehammer, G. 1989. A child is born. The child's world in an archaeological perspective. *Norwegian Archaeological Review* , 22(2), 89-105.
142. Lipták, P. 1983. *Avars and ancient Hungarians*. Akadémiai Kiadó, Budapest
143. Lovász, G. 2015. *A török hódoltság kori idegen etnikumok összehasonlító embertani vizsgálata. Doktori értekezés.*Szegedi Tudományegyetem, Szeged.
144. Lovász, G., Molnár, E., Gödde, J., Schultz, M., Marcsik, A. 2007. Skeletal manifestations of scurvy in a medieval anthropological series from Hungary. Abstracts. 7. In: *Kongress der Gesellschaft für Anthropologie e. V.: „Anthropologie – eine Wissenschaft in der Öffentlichkeit“*. Freiburg: (Supplementum).
145. Lovejoy, C.O., Meindl, R.S., Pryzbeck, T.R., Barton, T.S., Heiple, K.G., Kotting, D. 1977. Paleodemography of the Libben Site, Ottawa County, Ohio. *Science*, 198, p. 291—293.
146. Maczel, M. 2003. *„On the traces of tuberculosis” Diagnostic criteria of tuberculous affection of the human skeleton and their application in Hungarian and French anthropological series. Ph.D. disszertáció.* UMR 6578 CNRS-University of La Méditerranée, Marseille;University of Szeged, Department of Anthropology, Szeged.

147. Maczel, M., Marcsik, A., Széplaki, L., Pálfi, Gy., Dutour, O. 1998. Osteotuberculosis in early and late medieval samples from Hungary (Abstract). In: Strouhal, E. (ed.): Proceedings of the XIIth European Meeting of the Paleopathology Association, Prague-Pilsen. In: E. Strouhal, eds. *Proceedings of the XIIth European Meeting of the Paleopathology Association*. hely nélkül: ismeretlen szerző, 58.
148. Madkour, M. 2004. *Tuberculosis*. Springer, Berlin.
149. Marcsik, A. 1972. Generalizált TBC megbetegedés diagnózisa egy avar kori csontvázon. *Anthropologiai Közlemények*, 16, 99-104.
150. Marcsik, A. 1975. Egy csontelváltozás feltételezett aetiológiája. *Anthropologiai Közlemények*, 19(1), 47-53.
151. Marcsik, A. 1984. *A Dél-Alföld avar korának paleopatológiája. Kandidátusi értekezés tézisei*. Szeged: Szegedi Tudományegyetem.
152. Marcsik, A., Bazarad, N., Hegyi, A., Kocsis, S. 2001. Pathological cases from the middle ages in Hungary. In: M. La Verghetta, L. Capasso eds. *Proceedings, XIIIth European Meeting of the Paleopathology Association*. Teramo, Italy: Edigrafital S.p.A., 183-185.
153. Marcsik, A., Fóthi, E. és Hegyi, A. 2002. Marcsik, Antónia; Fóthi, Erzsébet; Hegyi, Andrea: Paleopathological changes in the Carpathian Basin in the 10th and 11th centuries. *Acta biologica Szegediensis*, 46(1-2), 95-99.
154. Marcsik, A. M.E., Szathmáry, L. 2006. The antiquity of tuberculosis in Hungary: the skeletal evidence. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 101, 67–71., 101. 67–71.
155. Marcsik, A., Molnár, E., Ősz, B. 2007. *Specifikus fertőző megbetegedések csontelváltozásai történeti népesség körében*. Szeged: JATE Press.
156. Marcsik, A., Pálfi, Gy. 1999. Presence of infectious diseases in ancient populations in Hungary. *Perspect. Hum. Biol.*, 4, 159–166.
157. Marcsik, A., Pap, I. 2000. Paleopathological research in Hungary. *Acta Biologica Szegediensis*, 44(1-4), 103-108.
158. Marcsik, A., Molnár, E., Ősz, B., Donoghue, H., Zink, A., Pálfi, Gy. 2009. Adatok a lepra, tuberculosis és syphilis magyarországi paleopatológiájához. *Folia Anthropologica* 8, 5–34.
159. Alsónyék-elkerülő 2. lelőhely és Dunaföldvár-Barota-dűlő avar kori népességének biológiai rekonstrukciója (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/317730292_Alsonyek-

- elkerulo_2_lelohely_es_Dunafoldvar-Barota-
dulo_avar_kori_nepessegenek_biologiai_rekonstrukcioja [accessed Feb 23 2018].
160. Mata, L.J., Kronmal, R.A., García, B., Butler, W., Urrutia, J.J., Murillo, S. 1976. Breastfeeding, Weaning and Diarrhoea in Guatemala. In: K. Elliott, J. Knight, eds. *Acute diarrhoe in childhood, Ciba Foundation Symposium 42*. Netherland, Van Gorcum, Assen: Elsevier, 311-338.
 161. Mata, L., Urrutia, J., Lechtig, A. 1971. Infection and nutrition of children of a low socioeconomic rural community. *American Journal of Clinical Nutrition*, 249-259.
 162. Matos, V., Santos, A., 2006. On the trail of pulmonary tuberculosis based on rib lesions: results from the Human Identified Skeletal Collection from the Museu Bocage (Lisbon, Portugal). *American Journal of Physical Anthropology*, 130, 190-200.
 163. Mays, S. 2014. The palaeopathology of scurvy in Europe. *International Journal of Paleopathology*, 5. kötet, pp. 55-62.
 164. Mays, S., Gowland, R., Halcrow, S., Murphy, E. 2017. Child Bioarchaeology: Perspectives on the Past 10 Years. *Childhood in the Past*, 10(1), 38-56.
 165. McIlvaine, B. 2015. Implications of reappraising the iron-deficiency anemia hypothesis. *International Journal of Osteoarchaeology*, 25, 997-1000.
 166. McNeish, A. S. 1986. The interrelationship between chronic diarrhoea and malnutrition. In: A. S. McNeish, J. Walker-Smith eds. *Diarrhoea and Malnutrition in Childhood*. Butterworth, London 1-6.
 167. Mende, B. 2000. Szempontok történeti korok csecsemőhalandósági viszonyainak elemzéséhez (Considerations in the analysis of infant mortality ration in historical periods). In: T. Petercsák, A. Váradi, eds. *A népvándorlaskor kutatóinak kilencedik konferenciája. Eger, 1998. szeptember 18–20.* Heves Megyei Régészeti Közlemények, 473–479.
 168. Mende, B. 2005. Adatok Zalavár-Kápolna Árpád-kori népességének antropológiájához. In: R. Á. és S. E., eds. „a halál árnyékának völgyében járok..” *A középkori templom körüli temetők kutatása*. Budapest: Opuscula Hungarica VI, Magyar Nemzeti Múzeum, 185-196.
 169. Mensforth, R., Lovejoy, C., Lallo, J. és Armelagos, G. 1978. The role of constitutional factors, diet, and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children. *Medical Anthropology*, 2(1), 1-59.

170. Méri, I. 1944. *Középkori temetőink feltárásmódjáról*. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum Egyesület.
171. Mesterházy-Ács, Zs. 2015. Párták és pártaövek Paks-Cseresznyés lelőhelyről. In: C. Szöllősy és K. Pokrovenszki, eds. *Fiatal Középkoros Régészek VI. Konferenciájának Tanulmánykötete*. Szent István Király Múzeum, Székesfehérvár, 191-203.
172. Molnár, E. 2000. *Egy Avar Kori Temető (Pitvaros-Víztározó) Szisztematikus Embertani Feldolgozása, PhD Értekezés*. Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged.
173. Molnár, E., Maczel, M., Marcsik, A., Pálfi, Gy., Nerlich, G. A., Zink, A. 2005. A csont-üzületi tuberkulózis molekuláris biológiai vizsgálata egy középkori temető embertani anyagában. *Folia Anthropologica*, 41–51.
174. Molnár, E., Marcsik, A. 2002. Paleopathological evaluation of Hungarian skeletal remains from the 7th-9th centuries AD. *Antropologia Portuguesa*, 19, 85-99.
175. Moorrees, C., Fanning, E., Hunt, E. 1963a. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *Journal of Dental Research*, 42, 1490-1502.
176. Moorrees, C., Fanning, E., Hunt, E. 1963b. Formation and resorption of three deciduous teeth in children. *American Journal of Physical Anthropology*, 21, 205-213.
177. Musil, R. 1932. *A tulajdonságok nélküli ember*.
178. Nelson, J. 1990. Acute osteomyelitis in children. *Infectious Disease Clinics of North America*, 4(3), 513-522.
179. Nemeskéri, J., Harsányi, L. 1959. Die Bedeutung palaopathologische Untersuchungen für die historische Anthropologie. *Homo*, 10, 203-226.
180. Németh, Cs.E., Bernert, Zs., Gallina, Zs., Varga, M., Pap, I., Hajdu, T. 2015. Kaposvár 61-es út 2. lelőhely Árpád-kori embertani anyagának paleopatológiai vizsgálata. *Anthropologiai Közlemények*, 56, 61-90.
181. Nielsen, A., Tetens, I., Meyer, A. 2013. Potential of phytase-mediated iron release from cereal-based foods: a quantitative view. *Nutrients*, 5(8), 3074-3098.
182. Nyberg, J. 2010. A Peaceful Sleep and a Heavenly Celebration for the Pure and Innocent. The Sensory Experience of Death during the long 18th Century. In: F. Fahlander, A. Kjellström, eds. *Making Sense of Things. Archaeologies of Sensory Perception*. Stockholm: Stockholm University, 15-33.

183. Oddy, W. 2001. Breastfeeding protects against illness and infection in infants and children: a review of the evidence. *Breastfeeding Review*, 9(2), 11-8.
184. Oppenheimer, S. 2001. Iron and its relation to immunity and infectious disease. *Journal of Nutrition*, 131(2S-2), 616S-633S.
185. Ortner, D.J. 2003. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. San Diego: Academic Press.
186. Ortner, D.J. 2008. Differential diagnosis in skeletal lesions in infectious disease. In: R. Pinhasi és S. Mays, eds. *Advances in Human Palaeopathology*. Chichester: John Wiley and Sons, 191-214.
187. Ortner, D.J. 2011. What skeletons tell us. The story of human paleopathology.. *Wircnows Archiv*, 459(3), 247-254.
188. Ortner, D.J. 2012. Differential diagnosis and issues in disease classification. In: A. Grauer, eds. *A Companion to Paleopathology*. Chichester: Wiley-Blackwel, 250-267.
189. Ortner, D.J., Ericksen, M. 1997. Bone changes in the human skull probably resulting from scurvy in infancy and childhood. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, 212–220.
190. Ortner, D.J. 1991. Theoretical and methodological issues in palaeopathology. In: *Human Paleopathology: Current Syntheses and Future Options*. Washington DC: Smithsonian Institution Press,. 5-11.
191. Ortner, D.J., Putschar, W. 1985. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
192. Ortner, D.J., Turner-Walker, G. 2003. The biology of skeletal tissues. In: D. Ortner, eds. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (2nd edition)*. London: Academic Press, pp. 11-35.
193. Oxenham, M., Cavill, I. 2010. Porotic hyperostosis and cribra orbitalia: the erythropoietic response to iron-deficiency anaemia. *Anthropological Science*, 118(3), 199-200.
194. Özdemir, N. 2015. Iron deficiency anemia from diagnosis to treatment in children. *Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi*, 50(1), 11-19 doi:10.5152/tpa.2015.2337.
195. Pálfi, Gy. 1990. Spondylarthropathies in Avar Age Human Remains. *Acta Biologica Szegediensis*, 1-94.

196. Pálfi, Gy., Ardagna, Y. 2002. Gerincbetegségek és tuberkulózis a török hódoltság korából. Bácsalmás-Óalmás (Bácsalmás-Homokbánya) 16–17. századi antropológiai leletegyüttes fontosabb paleopatológiai adatai. In: I. Gerelyes G. Kovács eds. *A hódoltság régészeti kutatása*. Budapest: Opuscula Hungarica 3, 237–244.
197. Pálfi, Gy., Donald, J. és Dutour, O., 2011. Szkeletális tuberkulózis változatos megjelenési formái juvenilis korú egyéneknél (TerryAnatomical Collection, Washington D.C., USA) – Variable expressions of tuberculosis on the skeleton of juvenile cases (Terry Anatomical Collection, Washington D.C., USA). *Anthropologiai Közlemények*, 52, 17-31.
198. Pálfi, Gy., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. 1999. In: Pálfi, Gy., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. (eds.) *Tuberculosis Past and Present*. Budapest, Szeged: Golden Book Publisher Ltd., Tuberculosis Foundation.
199. Pálfi, Gy., Maixner, F., Maczel, M., Molnár, E., Pósa, A., Kristóf, L.A., Marcsik, A., Balázs, J., Masson, M., Paja, L., Palkó, A., Szentgyörgyi, R., Nerlich, A., Zink, A., Dutour, O. 2015. Unusual spinal tuberculosis in an Avar Age skeleton (Csongrád-Felgyő, Ürmöstanya, Hungary): A morphological and biomolecular study. *Tuberculosis*, 95, 29-34.
200. Pálfi, Gy., Marcsik, A. 1999. Paleoepidemiological data of tuberculosis in Hungary. In: G. Pálfi, O. Dutour, J. Deák, I. Hutás eds. *Tuberculosis Past and Present*. Budapest, Szeged: Golden Book Publisher Ltd., Tuberculosis Foundation, 531–540.
201. Pálfi, Gy., Molnár, E., Karlinger, K., Kovács, B. K., Korom, Cs., Schultz, M., Schmidt-Schultz, T. H., Spigelman, M., Donoghue, H. D., Kustár, Á., Pap, I. 2015. Two positive tuberculosis cases in the late Nigrovits family, 18th century, Vác, Hungary - *Tuberculosis* 95:(1) 69-72.
202. Pearson, J., Hedges, R., Molleson, T., Özbek, M. 2010. Exploring the relationship between weaning and infant mortality: an isotope case study from Asikli Höyük and Cayönü Tepesi. *American Journal of Physical Anthropology*, 143, 448-457.
203. Perry, M. 2006. Redefining childhood through bioarchaeology: toward an archaeological and biological understanding of children in antiquity.. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association*, 15, 89-111.
204. Péter, K. 1966b. *Gyermekek a kora újkori Magyarországon*. MTA Történettudományi Intézete, Budapest.

205. Péter, K. 1996a. A gyermekek első tíz esztendeje. In: K. Péter, eds. *Gyermek a kora újkori Magyarországon*. MTA Történettudományi Intézete, Budapest, 15-50.
206. Péter, K. 1999. Jobbágy gyermekek a kora újkori Magyarországon. *Műhely*, 22(5-6), 141-153.
207. Pinhasi, R. 2008. Growth in archaeological populations. In: R. Pinhasi és S. Mays, eds. *Advances in Human Palaeopathology*. Chichester: Wiley, 363-380.
208. Pinhasi, R., Mays, S. 2008. *Advances in Human Palaeopathology*. Chichester: John Wiley és Sons, Ltd.
209. Pinhasi, R., Shaw, P., White, B., Ogden, A. 2006. Morbidity, rickets and long-bone growth in post-medieval Britain – a cross-population analysis. *Annals of Human Biology*, 33(3), 372-389.
210. Pósa, A., Maixner, F., Sola, Ch., Bereczki, Zs., Molnár, E., Masson, M., Lovász, G., Spekker, O., Wicker, E., Perrin, P., Dutour, O., Zink, A., Pálfi, Gy. 2015. Tuberculosis infection in a late-medieval Hungarian population. *Tuberculosis*, 95, S60–S64.
211. Pukánszky, B. 2001. *A gyermekkor története*. Műszaki Kiadó, Budapest.
212. Rácz, L. 2001. *Magyarország éghajlattörténete az újkor idején*. Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged.
213. Rácz, T. 2010. Árpád-kori települések edezetének sajátosságai Pest megyében. Kutatások az M0-s autópálya és a 4-es számú elkerülő főút nyomvonalában. [Characteristics of the Structure of Árpadian-era Settlements]. In: E. Benkő, G. Kovács eds. *A középkor és a kora újkor régészete Magyarországon [Archaeology of the Middle Ages and the Early Modern Period in Hungary]*. MTA Régészeti Intézete, Budapest, 1-11.
214. Rácz, Zs., Szeniczey, T. 2017. Children of the Avars. Children graves of the 6th-8th century cemeteries of Kölked (South-West Hungary) . In: M. Gligor, R. Kogalniceanu és A. Soficaru, eds. *"Homines, Funera, Astra": Death and Children from Preto the Middle Ages. Konferencia helye, ideje: Alba Iulia, Románia, 2017.10.15-2017.10.18. Alba Iulia. hely nélk.: ismeretlen szerző*, 45.
215. Ragsdale, B. 1993. Morphologic analysis of skeletal lesions: correlation of imaging studies and pathologic findings. *Adv. Path.Lab.Med.*, 6, 445–490.
216. Rega, E. 1997. 'Age, gender and biological reality in the Early Bronze Age cemetery at Mokrin'. In: J. Moore, E. Scott eds. *Invisible People and Processes:*

- Writing Gender and Childhood into European Archaeology*. Leicester: Leicester University Press, 229-247.
217. Rendes, K. 1993. A gyenesdiási avarkori népesség paleodemográfiai vázlata (Palaeodemographic sketch of the Avar Period Population of Gyenesdiás). *Anthropologiai Közlemények*, 35, 83-87.
 218. Resnick, D. Niwayama, G. 1988. *Diagnose of bone and joint disorders*. Philadelphia: Saunders.
 219. Ribot, B., Aranda, N., Viteri, F., Hernández-Martínez, C., Canals, J., Arija, V. 2012. Depleted iron stores without anaemia early in pregnancy carries increased risk of lower birthweight even when supplemented daily with moderate iron. *Human Reproduction*, 27, 1260–1266.
 220. Ribot, I., Roberts, C. 1996. A study of non-specific stress indicators and skeletal growth in two mediaeval subadult populations. *Journal of Archaeological Science*, 23(1), 67-79.
 221. Ritoók, Á. 1997. A magyarországi falusi templom körüli temetők feltárásának újabb eredményei. – Latest results of excavations of village churchyards in Hungary. *Folia Archaeologica*, 46, 165-77.
 222. Ritoók, Á. 2004. Szempontok a magyarországi templom körüli temetők elemzéséhez.. In: F. B. Romhányi, ed. *Es tu scholaris. Ünnepi tanulmányok Kubinyi András 75. születésnapjára*. Budapest, 115-23.
 223. Ritoók, Á. 2005. Zalavár-Kápolna: egy temetőelemzés lehetőségei és eredményei – Zalavár-Kápolna: possibilities and results of a cemetery analysis.. *Opuscula Hungarica VI*, 173–84.
 224. Ritoók, Á. 2010. A templom körüli temetők régészeti kutatása (The archaeological researching of churchyards). In: E. Benkő, G. Kovács, eds. *A középkor és kora újkor régészete Magyarországon. (Archaeology of the Middle Ages and the early modern period in Hungary)*. MTA Régészeti Intézete, Budapest, 473-494.
 225. Roberts, C.A.; Boylston, A., Buckley, L., Chamberlain, A.C., Murphy, E.M. 1998. Rib lesions and tuberculosis: the palaeopathological evidence. *Tubercle an Lung Disease*, 79(1), 55-60.
 226. Roberts, C., Manchester, K. 2010. *The Archaeology of Disease (Third edition)*. Gloucestershire: The History Press.
 227. Rogers, T. 1999. A visual method of determining the sex of skeletal remains using the distal humerus. *Journal of Forensic Sciences*, 44, 55-59.

228. Rogers, T. 2009. Sex determination of adolescent skeletons using the distal humerus. *American Journal of Physical Anthropology*, 140(1), 143-148.
229. Rohnbogner, A. 2015. *Dying Young - A Palaeopathological Analysis of Child Health in Roman Britain. PhD Dissertation*, Reading: University of Reading.
230. Róna-Tas, A. 2007. *Kis magyar őstörténet*. Budapest: Balassi Kiadó.
231. Roser, M., 2018. "Child Mortality" *OurWorldInData.org*. Available at: <https://ourworldindata.org/child-mortality> [Hozzáférés dátuma: 22. 01. 2018.].
232. Rosten, J. 2006. Identities in life and death in Roman Britain: the case of Baldock. In: B. Croxford, N. Ray, R. Roth és N. White, eds. *TRAC 2006: Proceedings of the Sixteenth Annual Theoretical Roman Archaeology Conference, Cambridge 2006*. Oxford: Oxbow, 172-182.
233. Saarinen U. M. (1978) Need for iron supplementation in infants on prolonged breast feeding. *Journal of Pediatrics* 93:177–180.
234. Salariya, E., Robertson, C. 1993. Relationships between baby feeding types and patterns, gut transit time of meconium and the incidence of neonatal jaundice. *Midwifery*, 9(4), 235-242.
235. Saunders, S., Barrans, L. 1999. What Can Be Done About the Infant Category in Skeletal Samples?. In: R. Hoppa és C. Fitzgerald, eds. *Human Growth in the Past: Studies from Bones and Teeth*. Cambridge: Cambridge University Press, 183-209.
236. Saunders, S. R., Hoppa, R. 1993. Growth deficit in survivors and non-survivors: biological mortality bias in subadult skeletal samples. *Yearbook of Physical Anthropology* 36, 127-151.
237. Scheuer, J., Musgrave, J., Evans, E. 1980. The estimation of late fetal and perinatal age from limb bone length by linear and logarithmic regression. *Annals of Human Biology*, 7, 257-265.
238. Scheuer, L., Black, S. 2000. *Developmental Juvenile Osteology*. San Diego, Academic Press. San Diego: Academic Press.
239. Scheuer, L., Black, S. 2004. *The Juvenile Skeleton*. London: Elsevier Academic Press.
240. Scheuer, L., Black, S., Maureen, C. 2009. *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual (1st edition)*. London: Elsevier Academic Press.
241. Schrandt, J.J., van den Bogart, J.P., Forget, P.P., Schrandt-Stumpel, C.T., Kuijten, R.H., Kester, A.D. 1993. Cow's milk protein intolerance in infants under 1

- year of age: a prospective epidemiological study. *European Journal of Pediatrics*, 152(8), 640-644.
242. Schulz, M. 1984. The diseases in a series of children's skeletons from Ikiz Tepe, Turkey. In: V. Capecch, E. Rabino Massa, eds. *Proceedings of the Fifth European Meeting of the Paleopathology Association*. Siena, Italy: Siena: Tipografia Senese, 321-325.
 243. Schulz, M. 1999. The role of tuberculosis in infancy and childhood in prehistoric and historic populations. In: Gy. Pálfi, O. Dutour, J. Deák, I. Hutás eds. *Tuberculosis: Past and present*. Budapest, Szeged: Golden Book and Tuberculosis Foundation, 501–507.
 244. Schulz, M. 2001. Paleohistopathology of Bone: A New Approach to the Study of Ancient Diseases. *Yearbook of American Journal of Physical Anthropology* , 44, 106-147.
 245. Schutkowski, H. 1993. Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. *American Journal of Physical Anthropology*, 90(2), 199-205.
 246. Scott, E., 1992. Images and contexts of infants and infant burials: some thoughts on some cross-cultural evidence. *Archaeological Reviews from Cambridge*, 11(1), 77-92.
 247. Scott, E. 1999. *The Archaeology of Infancy and Infant Death*. 819 eds. Oxford: BAR International Series, Archaeopress.
 248. Scrimshaw, N., SanGiovanni, J. 1997. Synergism of nutrition, infection, and immunity: an overview. *American Journal of Clinical Nutrition*, 467-477.
 249. Scrimshaw, N., Taylor, C., Gordon, J. 1968. Interactions of Nutrition and Infection. *Geneya, World Health Organisation Monographs Series Number* , 57.
 250. Sellen, D. 2007. Evolution of infant and young child feeding: implications for contemporary public health. *Annual Review of Nutrition* , 27, 123-148.
 251. Shapiro, F. 2001. *Pediatric Orthopedic Deformities: Basic Science, Diagnosis and Treatment*. New York: Academic Press.
 252. Shennan, S. 1997. *Quantifying Archaeology (2nd edition)*. Iowa City, University of Iowa Press. Iowa City: University of Iowa Press.
 253. Sheridan, M. 1991. *From Birth to Five Years*. London: Routledge.
 254. Shopfner, C. 1966. Periosteal bone growth in normal infants – a preliminary report. *American Journal of Roentgenology*, 97(1), 154-163.

255. Smith, B. 1991. Standards of human tooth formation and dental age assessment . In: M. Kelley és C. Larsen, eds. *Advances in Dental Anthropology*. New York: Wiley Liss, 143-168.
256. Steinbock, R.T. 1976. *Paleopathological Diagnosis and Interpretation*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield.
257. Stloukal, M., Hanáková, H. 1978. Die Länge der Längsknochen altschlawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 29, 53–69.
258. Stojanowski, C., Seidemann, R., Doran, G. 2002. Differential skeletal preservation at Windover Pond: causes and consequences. *American Journal of Physical Anthropology*, 119, 15-26.
259. Stoodley N. (2000) From the cradle to the grave: age organisation and the early Anglo- Saxon burial rite. *World Archaeology* 31, 456–472.
260. Stuart-Macadam, P. 1985. Porotic hyperostosis: representative of a childhood condition. *American Journal of Physical Anthropology*, 66, 391-398.
261. Stuart-Macadam, P. 1987. Porotic hyperostosis: new evidence to support the anemia theory. *American Journal of Physical Anthropology*, 74, 521-526.
262. Stuart-Macadam, P. 1989a. Porotic hyperostosis: relationship between orbital and vault lesions. *American Journal of Physical Anthropology*, 80, 187-193.
263. Stuart-Macadam, P. 1989b. Nutritional deficiency diseases: a survey of scurvy, rickets, and iron-deficiency anemia. In: M. Iscan, K. Kennedy eds. *Reconstruction of Life from the Skeleton*. New York: Alan R Liss, 201-222.
264. Stuart-Macadam, P. 1991. Anaemia in Roman Britain: Poundbury Camp. In: H. Bush és M. Zvelebil, eds. *Health in Past Societies – Biocultural Interpretations of Human Skeletal Remains in Archaeological Contexts*. Oxford: Tempus Reparatum, 101-113.
265. Stuart-Macadam, P. 1992. Porotic hyperostosis: a new perspective. *American Journal of Physical Anthropology*, 87, 39-47.
266. Szabó G., Hajdu T. 2011. A mészbetétes edények díszítéseinek szimbolikája a Bonyhádi vegyes rítusú bronzkori temető embertani leleteinek tükrében. *Anthropologiai Közlemények*, 52, 85-108.
267. Szeniczey, T., Bernert, Zs., Czuppon, T., Marcsik, A., Szabó, G., Hajdu, T 2013. Embertani adatok Tolna megye avar korához (Anthropological data to the Avar Period in Tolna county). *Anthropologiai közlemények*, 54, 59-76.

268. Szeniczey, T., Bernert, Zs., Bakó, K., Kovacsóczy, B., Marcsik, A., Ódor, J. G., Hajdu, T. 2017. Alsónyék-elkerülő 2. lelőhely és Dunaföldvár-Barota-dűlő avar kori népességének biológiai rekonstrukciója. In: Türk, A. ed. Hadak Útján XXIV. A népvándorlaskor fiatal kutatóinak XXIV. konferenciája, Esztergom, 2014. november 4–6, 2, 103-123.
269. Szőke, B. 2003. A kései avar kor. In: Z. Visy, M. Nagy és Z. Kiss, eds. *Magyarország régészete az Ezredfordulón*. Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány, 308-312.
270. Szuromi, S. 2005. A templom körüli temetkezés a középkori egyházfegyelem tükrében. In: É. Garam és L. Révész, eds. *"a halál árnyékának völgyében járok" A középkori templom körüli temetők kutatása*. Opuscula hungarica VI, Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 9-12.
271. Tanner, S., Team, T.B.S. 2014. Health and disease: exploring the relation between parasitic infections, child nutrition status, and markets. *American Journal of Physical Anthropology*, 155, 221-228.
272. Tere, Gy. 2010. Az Árpád-kori Kána falu. In: E. Benkő és G. Kovács, eds. *Benkő, Elek és Kovács, Gyöngyi, eds. (2010) A középkor és a kora újkor régészete Magyarországon [Archaeology of the Middle Ages and the Early Modern Period in Hungary]*. MTA Régészeti Intézete, Budapest, 81-112.
273. Terei, Gy. 2005. Előzetes jelentés a Kőérberek-Tóváros területén folyó Árpád-kori falu feltárásáról. [Preliminary report on the excavation of a village from the Árpadian period on the territory of Kőérberek-Tóváros Residential district]. 37-72.
274. Terei, Gy. 2006. *Kána falu Árpád-Kori Temploma és Temetője: (Budapest, XI. Kerület, Kőérberek-Tóváros)*. Budapest: Kulturális Örökségvédelmi hivatal.
275. Teschler-Nikola, M., Gerold, F., Prodinger, W. 1998. Endocranial lesions in tuberculosis. In: *Proceedings of the VIIth European Meeting of the Paleopathology Association, 1998, Italy*. SPA Teramo, 92.
276. Tomas, L. 2009. Best breastfeeding and formulas. *Journal of Complementary Medicine*. *Journal of Complementary Medicine*, 8(2), 32-40.
277. Tóth, T., Wenger, S. 1971. *Adatok Közép-Dunántúl Árpád kori népességének emebertanához (Halimba-Cseres temető emebertani leleteinek feldolgozása)*. TTM Embertani Tár.
278. Török, K. 1994. Anyai-magzati halálozás feltehetőleg szűkmedence következtében.. *Anthropologiai Közlemények*, 36, 97-100.

279. Tsutaya, T., Yoneda, M. 2013. Quantitative Reconstruction of Weaning Ages in Archaeological Human Populations Using Bone Collagen Nitrogen Isotope Ratios and Approximate Bayesian Computation. *PloS One*, 8(8), e72327.
280. Ubelaker, D. 1989. *Human Skeletal Remains. Excavation, Analysis, Interpretation (2nd edition)*. Washington: Taraxacum.
281. Ubelaker, D. 1997. Taphonomic applications in forensic anthropology. In: W. Haglund és M. Sorg, eds. *Forensic Taphonomy – The Postmortem Fate of Human Remains*. London: CRC Press, 77-90.
282. Ubelaker, D., Pap, I. 2008. Human skeletal biology from the Árpadian age of northeastern Hungary. *Anthropologie*, 46(1), 25-36.
283. United Nations, D.o.E.a.S.A.P.D. 2011. *Sex Differentials in Childhood Mortality*. United Nations publication, ST/ESA/SER.A/314.
284. Vadas, A., Rácz, L. 2010. Éghajlati változások a Kárpát-medencében a középkor idején (Climatic change in the Carpathian Basin in the Middle Ages). *Agrártörténeti Szemle*, 51(No. 1-4.), 39-61.
285. Vargha, M. 2017. Deviant burials in rural environment in the High Middle Ages. Ritual, the lack of ritual, or just another kind of it? *Ruralia*, XI, 271-280.
286. Vékony, G. 2001. Népesedési viszonyok az Árpád korban. In: *A KSH Népeségstudományi Kutatóintézetének 2001. évi történeti demográfiai évkönyve*. Budapest: ismeretlen szerző, 81–103.
287. Vida, T. 2003. A korai és a közép avar kor. In: Z. Visy, M. Nagy és Z. Kiss, eds. *Magyarország régészete az Ezredfordulón*. Budapest: Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány, pp. 302-307.
288. Vida, T. 2014-2017. *Mobilitás és a népesség átalakulása a Kárpát-medencében a Kr. u. 5-7. században: Változó társadalmak és identitások. [Mobility and Population Transformation in the Carpathian Basin of the 5th to 7th Century A.D.: Changing Societies and Identities]*, NN113157:
289. Vinz, H. 1970. Untersuchungen über die Dichte, den Wasser- und den Mineralgehalt des kompakten menschlichen Knochengewebes in Abhängigkeit vom Alter. *Morphologisches Jahrbuch*, 115, 273-283.
290. Vörös, I. 2000. Adatok az Árpád-kori állattartás történetéhez. In: L. Bende és G. Lőrinczy, eds. *A középkori magyar agrárium*. Ópusztaszer: Ópusztaszeri Nemzeti Történeti Emlékpark Közhasznú Társaság – Csongrád Megyei Múzeumok Igazgatósága, 1-119.

291. Waldron, T. 1994. *Counting the Dead – The Epidemiology of Skeletal Populations*. Chichester: John Wiley & Sons.
292. Walker, P.L., Bathurst, R.R., Richman, R., Gjerdrum, T., Andrushko, V.A. 2009. The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: a reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology*, 139, 109-125.
293. Welcker, H. 1888. Cribra orbitalia, ein ethnoloeisch diagnostisches Merkmal am Schadel mehlerer Menschrassen. *Arch. Anthropol*, 17, 1-18.
294. Wenaden, A., Szyszko, T., Saifuddin, A. 2005. Imaging of periosteal reactions associated with focal lesions of bone. *Clinical Radiology*, 60, 439-456.
295. Weston, D.A. 2008. Investigating the Specificity of Periosteal Reactions in Pathology Museum Specimens. *American Journal of Physical Anthropology* 137, 48-59.
296. Weston, D. 2012. Nonspecific infection in paleopathology: interpreting periosteal reactions. In: A. Grauer, eds. *A Companion to Paleopathology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 492-512.
297. WHO 1999. *Men, Ageing and Health – Achieving Health Across the Lifespan..* Geneva: World Health Organization.
298. WHO 2008. Major causes of death in neonates and children under five. http://www.who.int/maternal_child_adolescent/media/CAH_causes_death_u5_neonates_2008.pdf, Letöltve: 2018.02.23.
299. Wilkie, L. 2000. 'Not Merely Child's Play: Creating a Historical Archaeology of Children and Childhood'. In: S. J. Derevenski, eds. *Children and Material Culture*. London: Routledge, 100-114.
300. Wilson, J.J. 2014. Paradox and promise: research on the role of recent advances in paleodemography and paleoepidemiology to the study of “health” in Precolumbian societies. *American Journal of Physical Anthropology* 155, 268-280.
301. Wold, A., Adlerberth, I. 2002. Breast feeding and the intestinal microflora of the infant – implications for protection against infectious diseases. In: B. Koletzko, K. Fleischer-Michaelsen, O. Hernell eds. *Short and Long Term Effects of Breast Feeding on Child Health*. hely nélk.:Advances in Experimental Medicine and Biology Volume 478, 77-93.
302. Wood, J., Holman, D., O'Connor, K., Ferrell, R. 2002. Mortality models for paleodemography. In: R. Hoppa, J. Vaupel eds. *Paleodemography – Age*

- Distributions from Skeletal Samples*. Cambridge University Press, Cambridge, 129-168.
303. Wood, J.W., Milner, G.R., Harpending, H.C., Weiss, K.M., 1992. The osteological paradox – problems of inferring prehistoric health from skeletal samples. *Current Anthropology* 33(4), 343-370.
304. Wright, L., Yoder, C. 2003. Recent progress in bioarchaeology: approaches to the osteological paradox. *Journal of Archaeological Research*, 11(1), 43-70.
305. Wrigley, E.A., Davies, R., Oeppen, J., Schofield, R. 1997. *English Population History from Family Reconstitution, 1580-1837*. Cambridge: Cambridge University Press.

FÜGGELÉK

A Függelékben és az Elektronikus mellékletben előforduló rövidítések jegyzéke

HU – Humerus

FE – Femur

FI – Fibula

FR – Os frontale

O – Os occipitale

PAR – Os parietale

RA – Radius

SP – Os sphenoidale

UL – Ulna

TE – Os temporale

TI – Tibia

A – Anterior

P – Posterior

M – Medialis

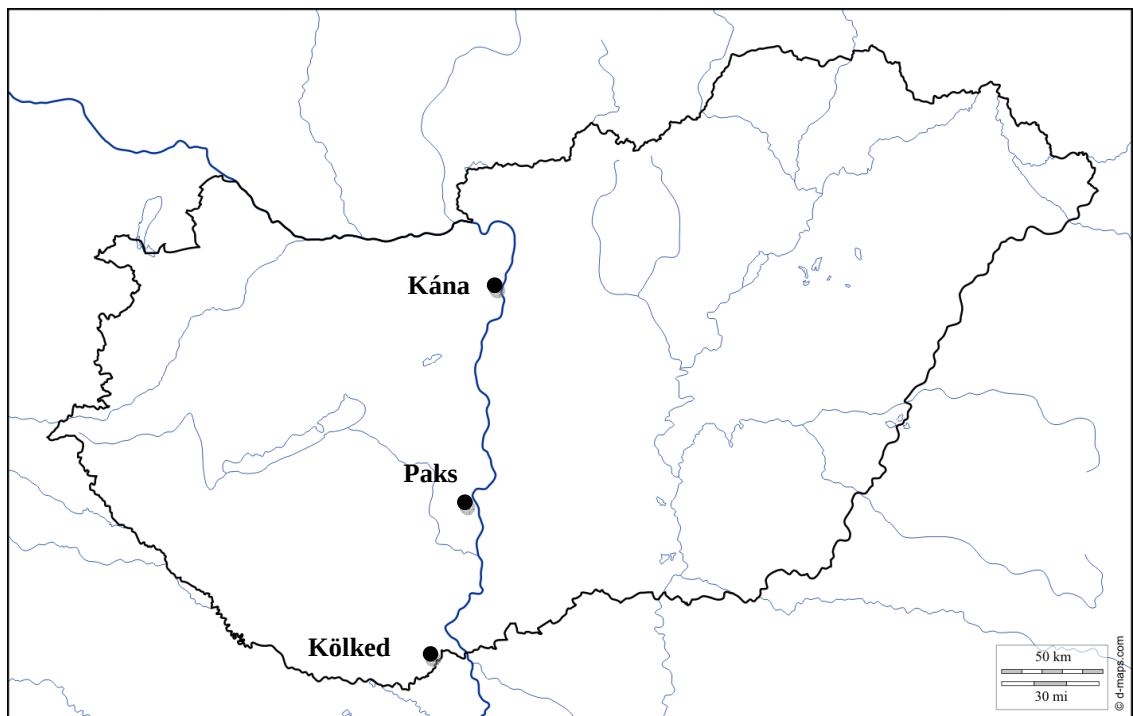
L – Lateralis

P – Proximalis (proximalis harmad)

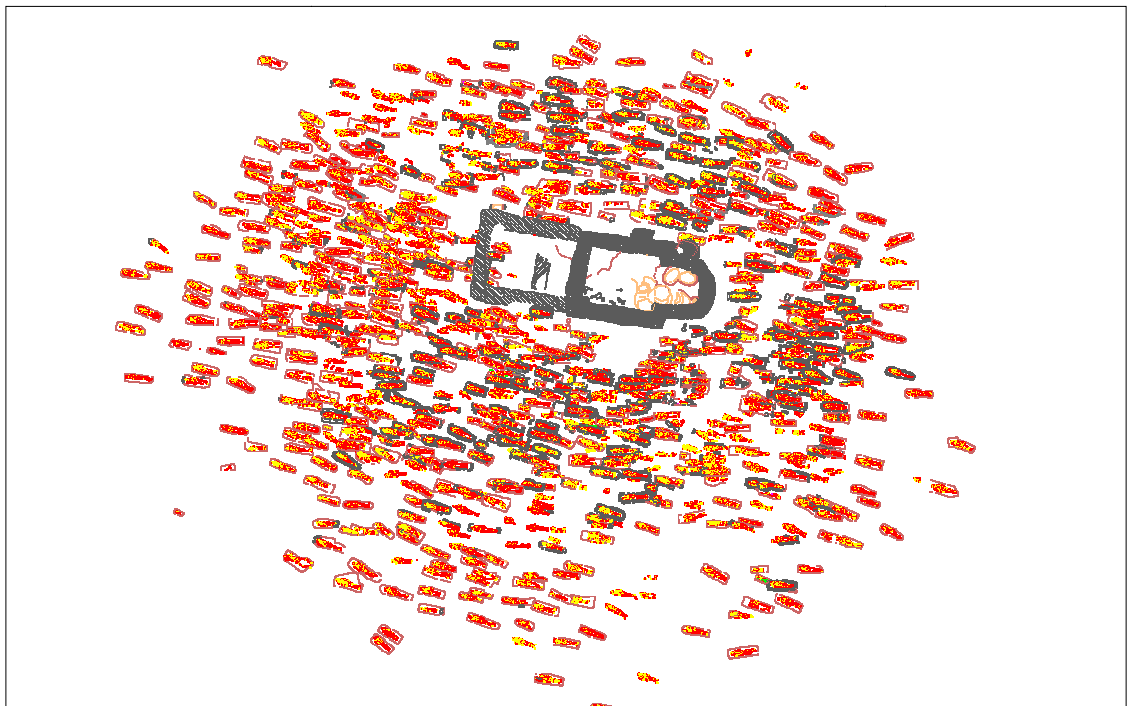
M – Mid-third (középső harmad)

D – Distalis (harmad)

F1. ábra A vizsgált lelőhelyek földrajzi elhelyezkedése



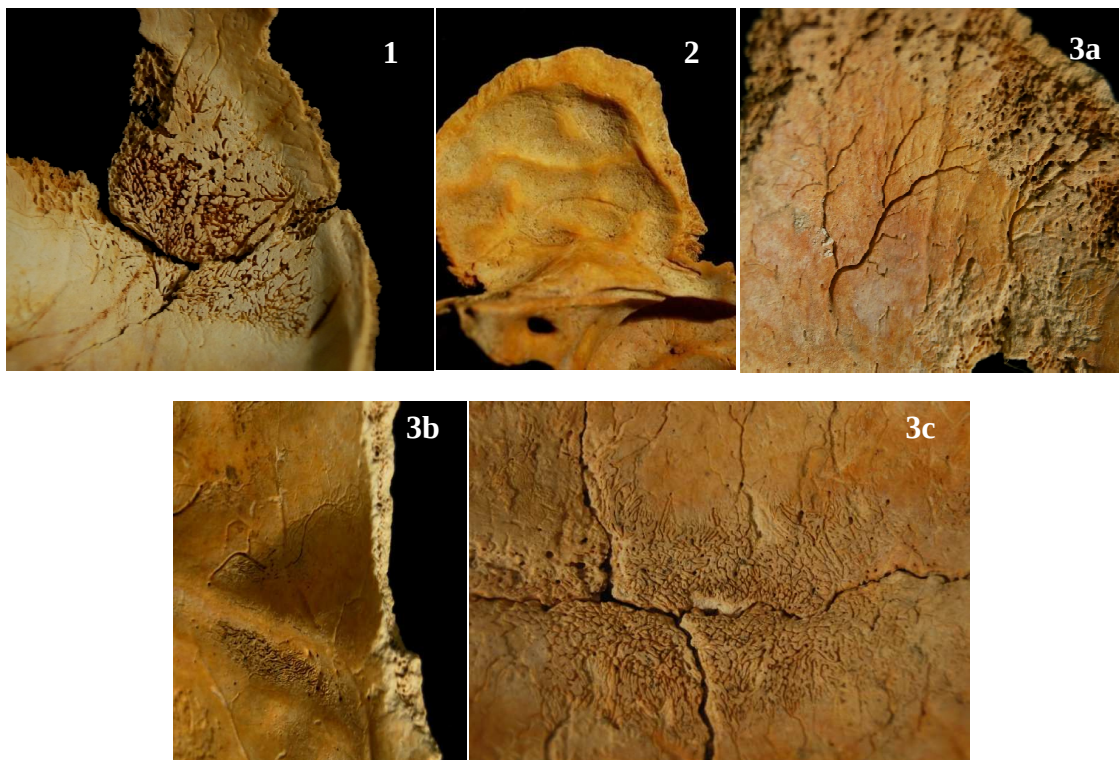
F2. ábra Kána falu templom körüli temetőjének térképe



F3. ábra A cribra orbitalia három fokozata a) poroticus (enyhe) – 1,9 éves, 431. sír b) cribrotikus típus (közepes) – 11,5 éves, 166. sír c) trabecularis típus (súlyos) – 11,5 éves, 347. sír (Lelőhely: Kána falu, fotó: László Orsolya)



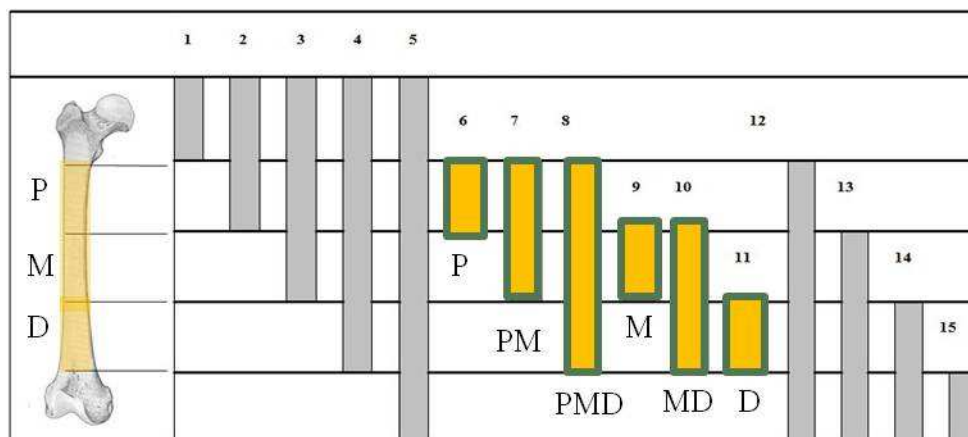
F4. ábra A megfigyelt endocranialis elváltozások morfológiai osztályozása. 1. „Hair-on-end” típus – 3,8 éves, 347. sír 2. Csontfelrakódások az endocranialis felszínen – 10,4 éves, 653. sír 3. (a) Önálló, elágazó érnyomatok – 6,3 éves, 366. sír 3. (b) Összefüggő, vékonyabb, sűrű érhalózatok, szigetszerűen elhelyezkedve – 12,2 éves, 951. sír 3. (c) Összefüggő, diffúz megjelenésű, labirintus jellegű érnyomatok (SES) a belső lamina állományában – 8,8 éves, 98. sír (Lelőhely: Kána falu, fotó: László Orsolya)



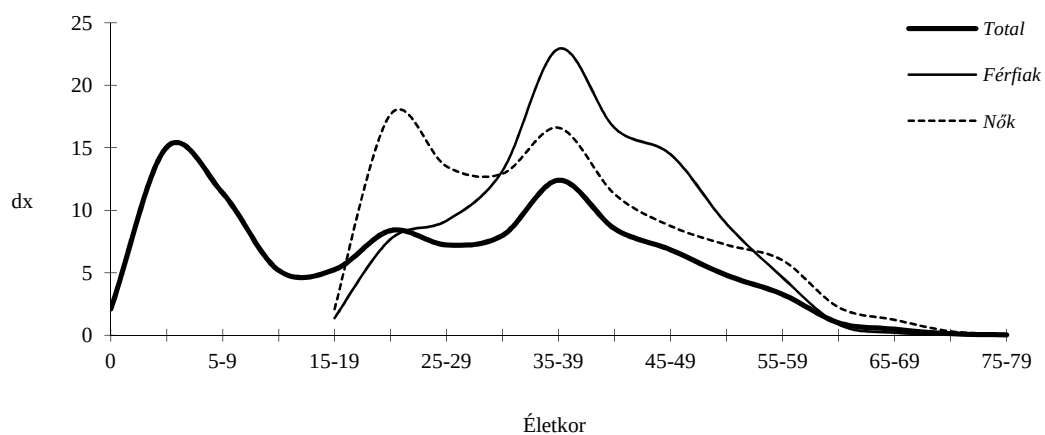
F5. ábra A subperiostealis csontfelrakódások mértékének bemutatás a) enyhe – 12,2 éves, 951. sír b) közepes – 2-4 éves, 725. sír c) súlyos mértékű felrakódás – 3,1 éves, 594. sír (Lelőhely: Kána falu, fotó: László Orsolya)



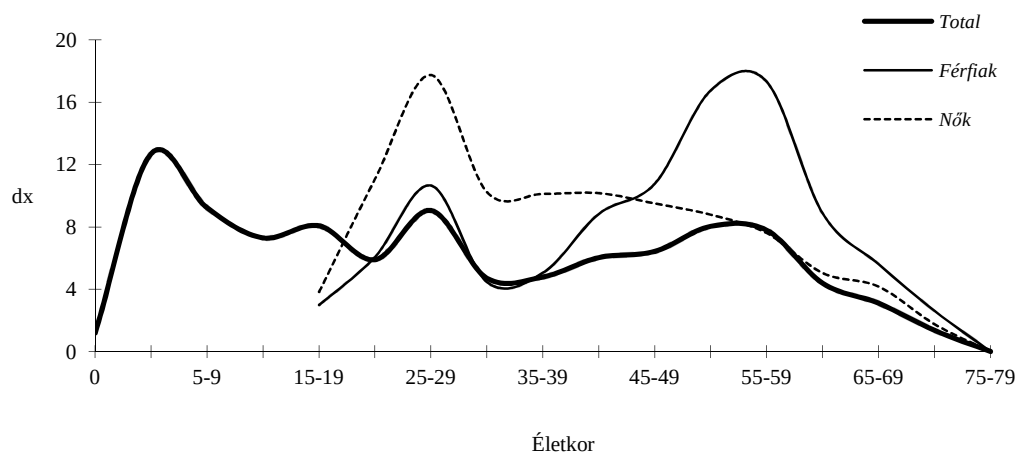
F6. ábra A diaphysisek három szegmensének dokumentáláshoz használt kódrendszer (proximalis harmad: 'P'; középső harmad (mid-shaft): 'M'; distalis harmad: 'D')



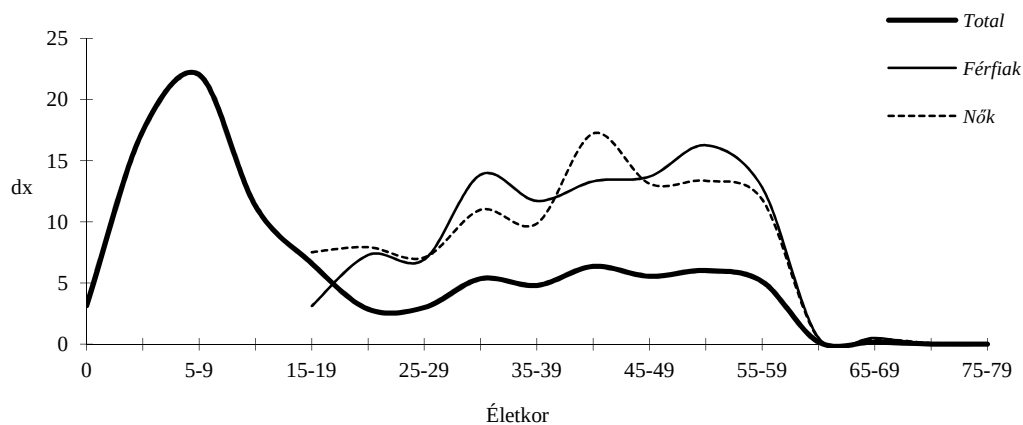
F7. ábra Kölked „A” halandósági görbéje



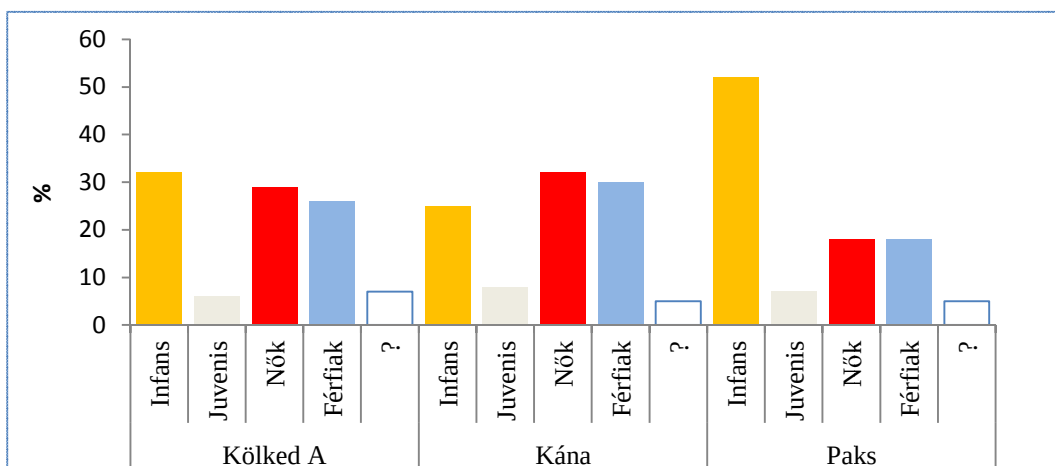
F8. ábra Kána falu halandósági görbéje



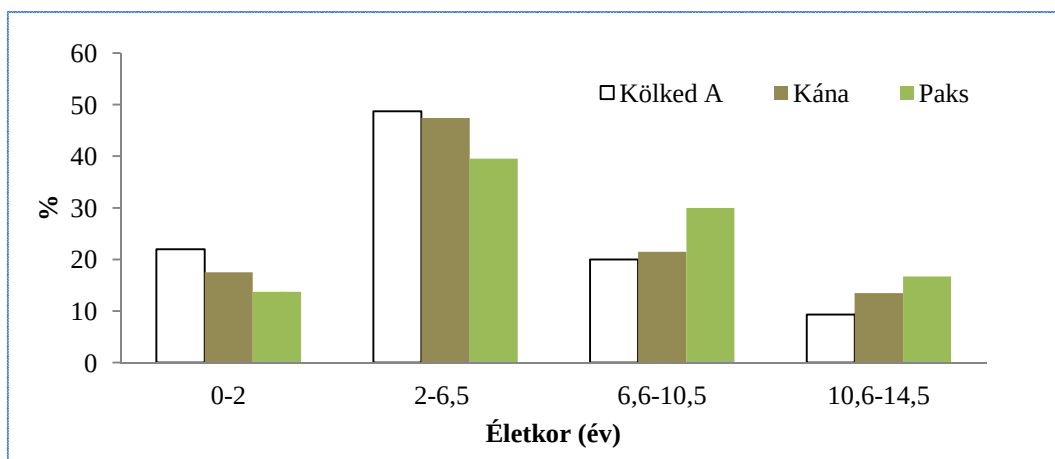
F9. ábra Paks-Cseresznyés halandósági görbéje



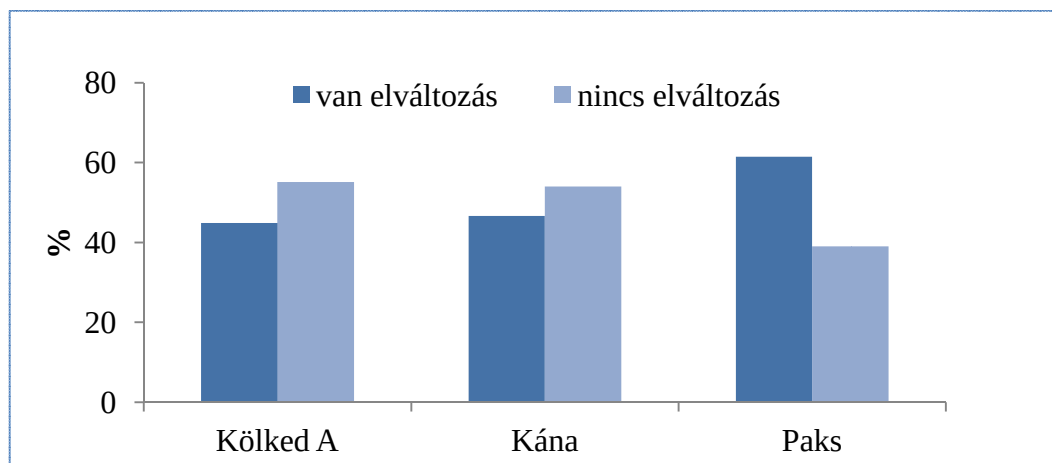
F10. ábra Nem-és életkor eloszlás a három temetőben



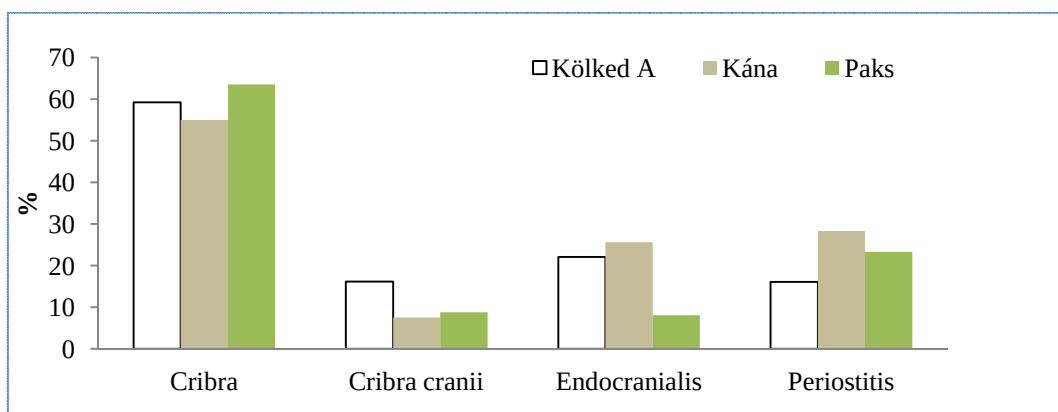
F11. ábra A gyermekek korcsoportonkénti halálozási arányának megoszlása (0-14,5 év)



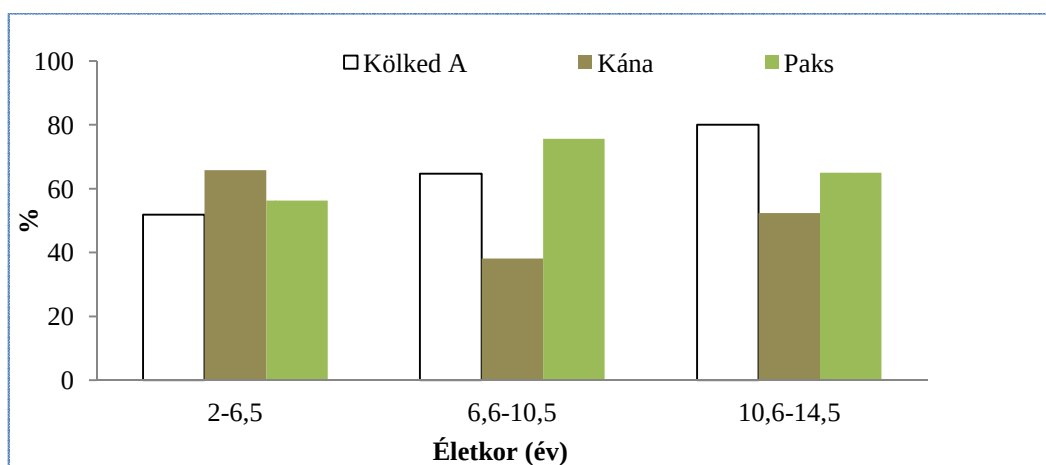
F12. ábra Patológiai elváltozást nem mutató és elváltozást hordozó egyének aránya a három temetőben



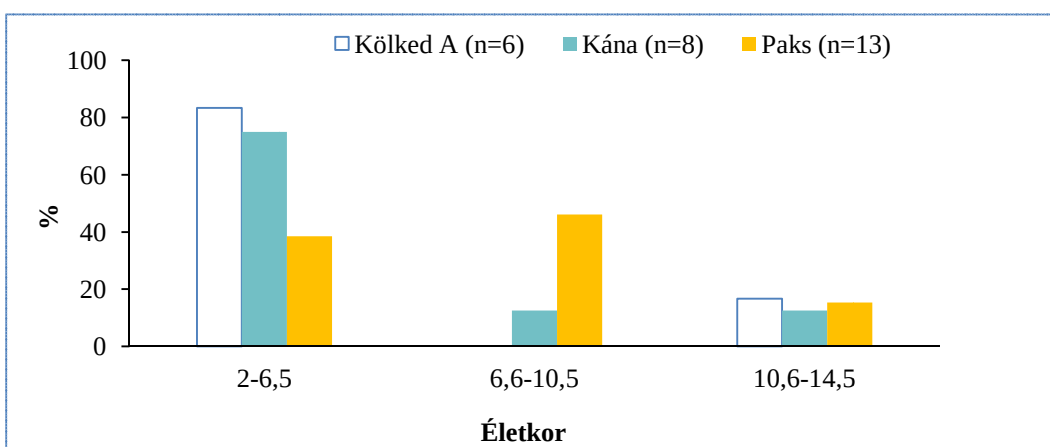
F13. ábra A vizsgált patológiai elváltozások eloszlása a három temetőben



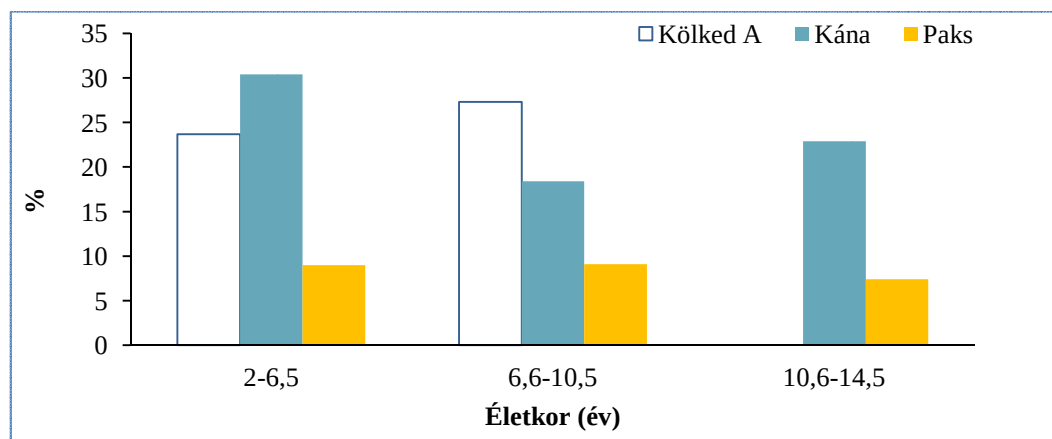
F14. ábra Cribriform orbitalis életkor szerinti eloszlása



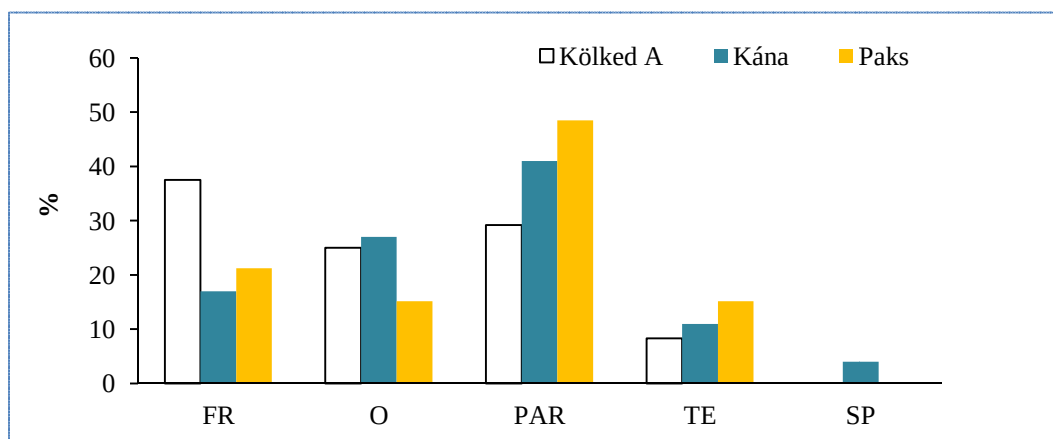
F15. ábra Cribriform cranii életkor szerinti gyakorisága



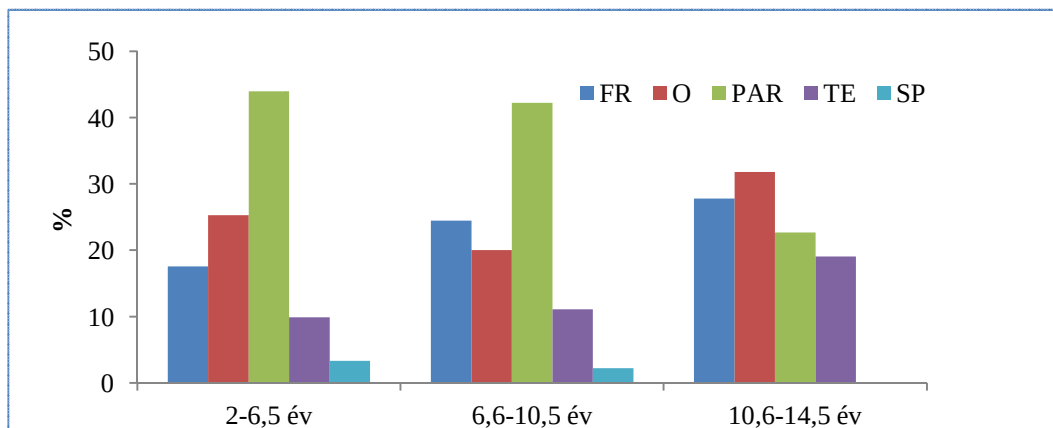
F16. ábra Endocranialis léziók életkor szerinti gyakorisága



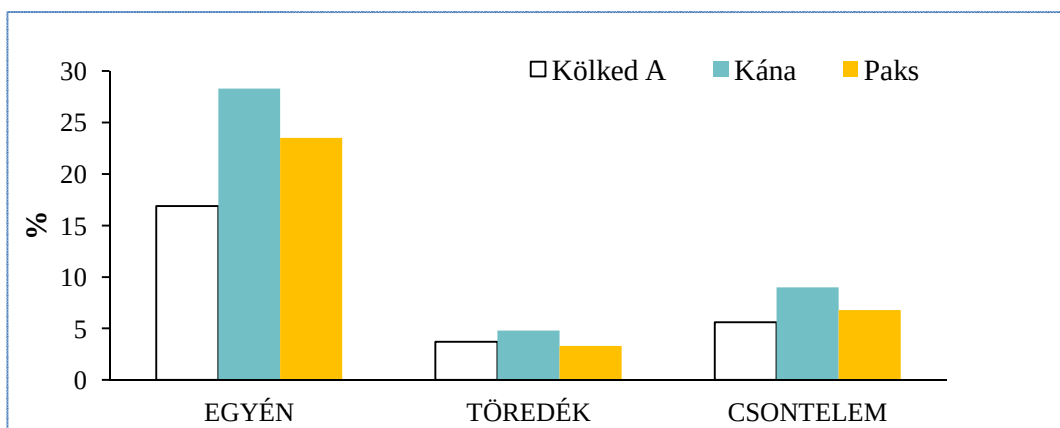
F17. ábra Az endocranialis elváltozások lokalitásbeli eloszlása a három temetőben



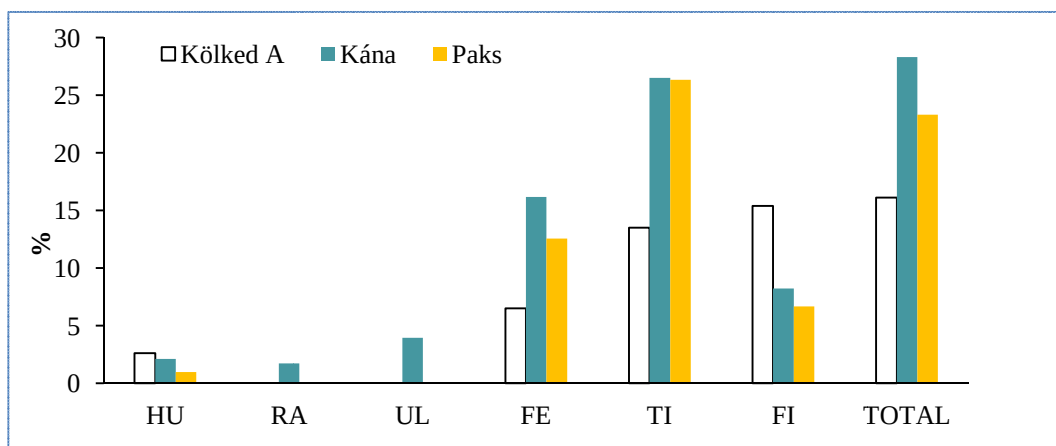
F18. ábra Az endocranialis elváltozások %-os eloszlása az agykoponya csontelemein



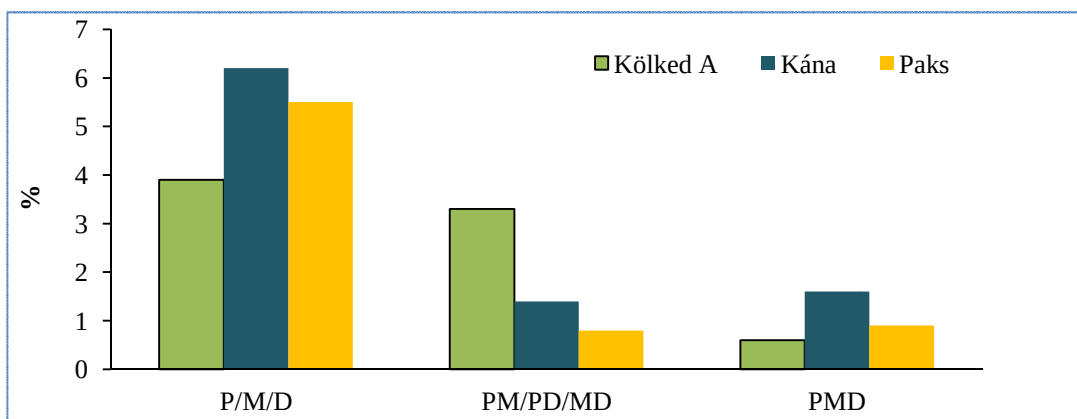
F19. ábra Az egyén/töredék- és csontelemszám alapján kapott gyakorisági eloszlás a három temetőben



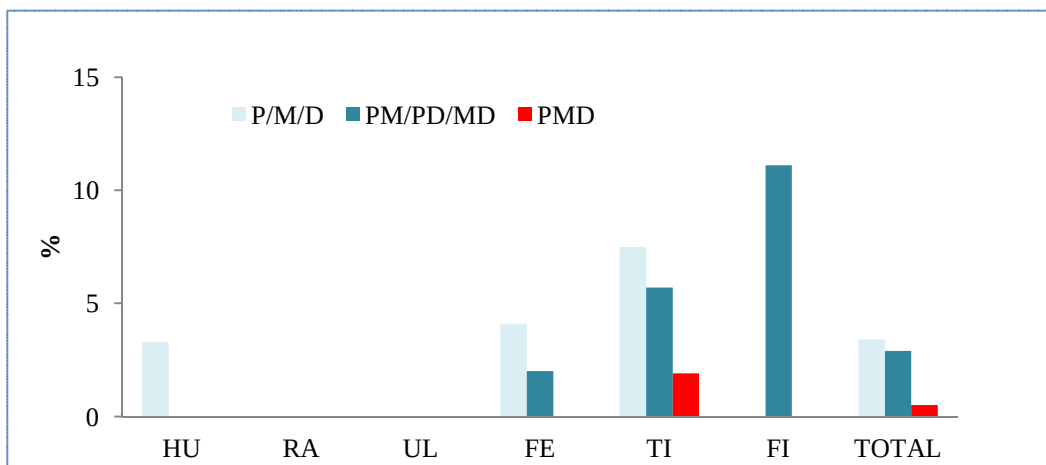
F20. ábra Az egyes csontokon megfigyelt elváltozások aránya a három temetőben



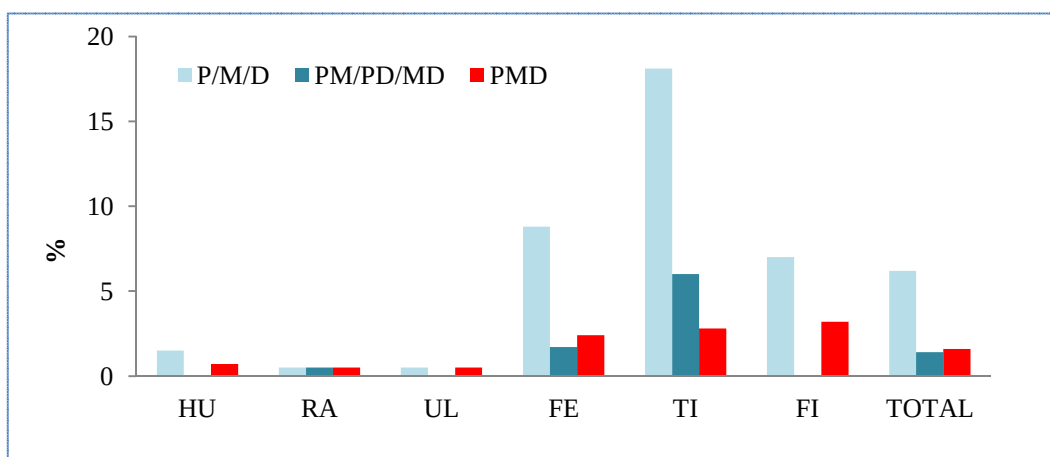
F21. ábra A subperiostealis felrakódások kiterjedtségének eloszlása a három temetőben



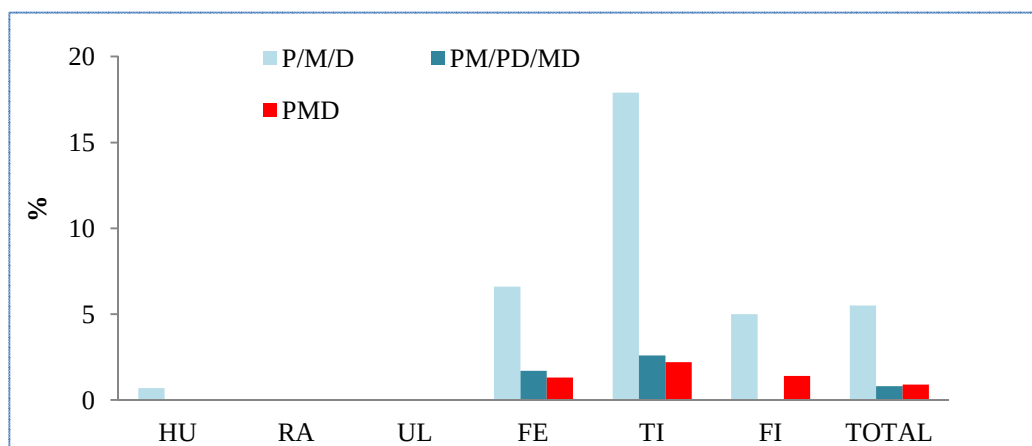
F22. ábra A vizsgált hosszúcsonatokon megfigyelt subperiostealis elváltozások kiterjedése Kőlked „A” temetőjében



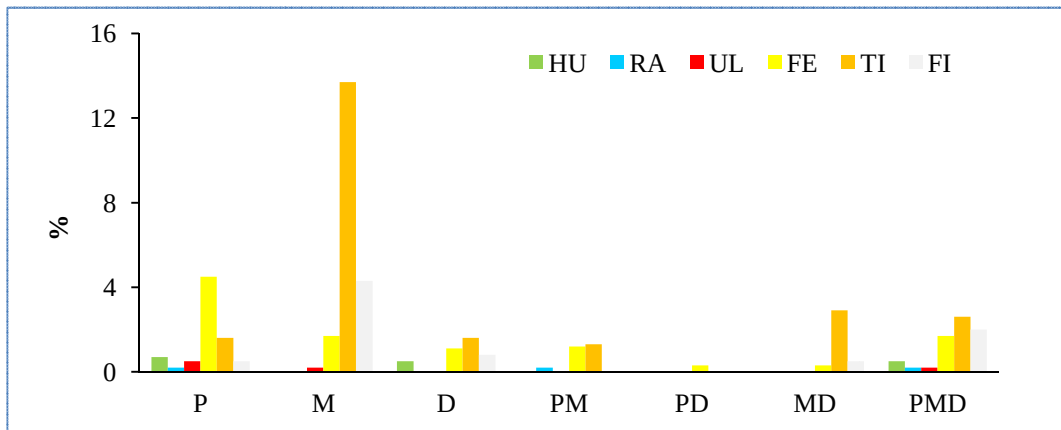
F23. ábra A vizsgált hosszúcsonatokon megfigyelt subperiostealis elváltozások kiterjedése Kána temetőjében



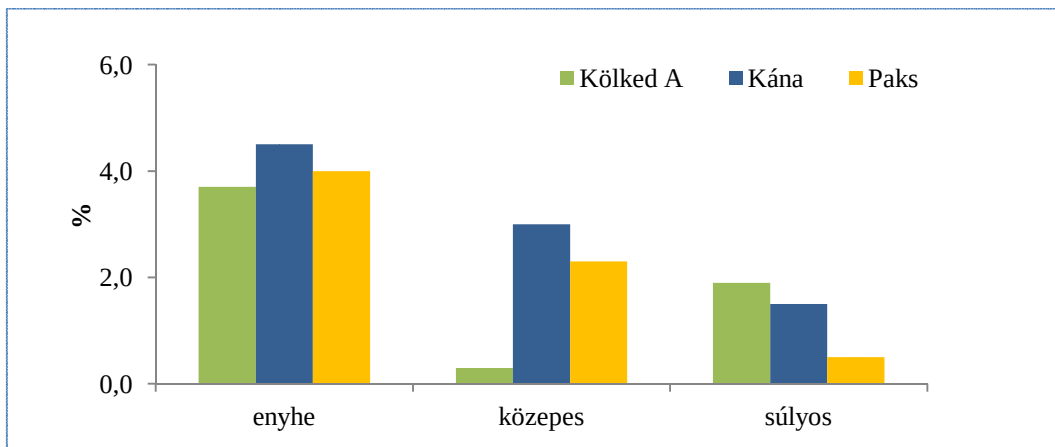
F24. ábra A vizsgált hosszúcsonatokon megfigyelt subperiostealis elváltozások kiterjedése Paks-Cseresznyés temetőjében



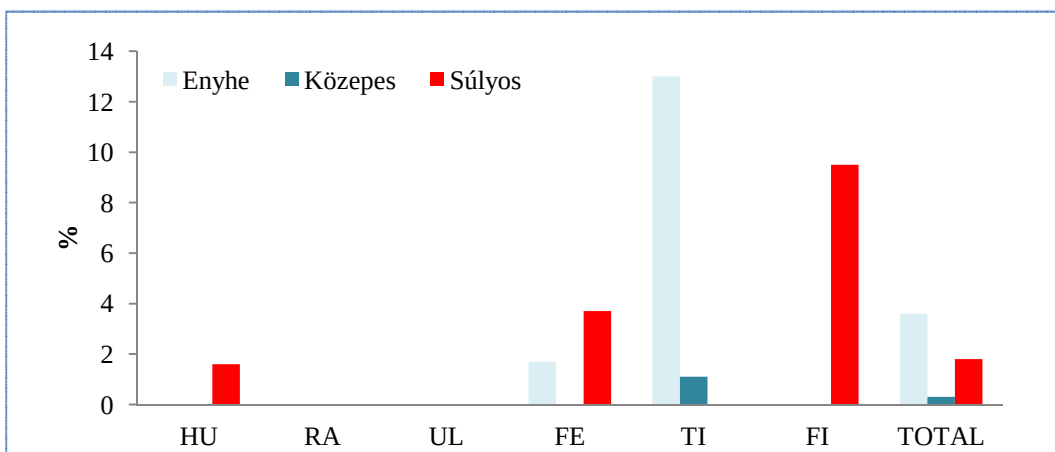
F25. ábra A subperiostealis elváltozások lokalizációja a hosszúcsontok diafízisein a három temető összevont mintájában



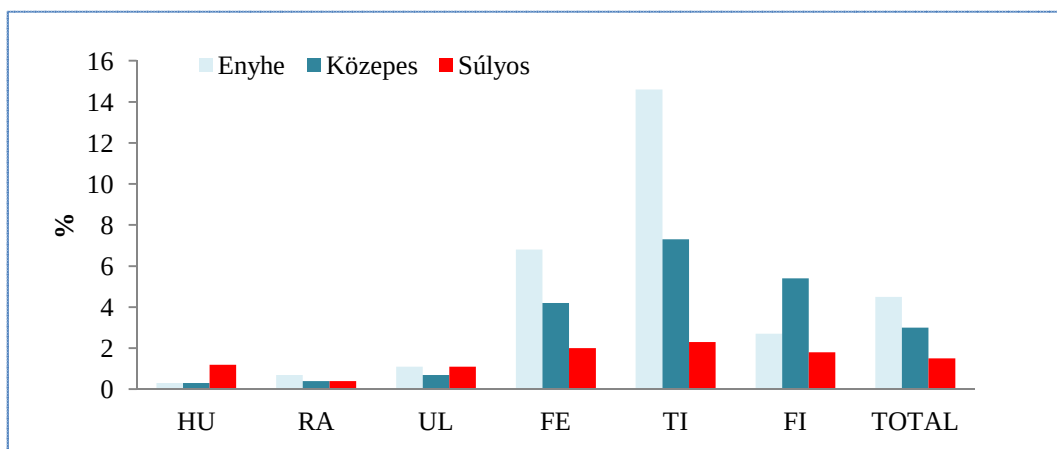
F26. ábra A subperiostealis csontképződés súlyossági fokának megoszlása a három temetőben



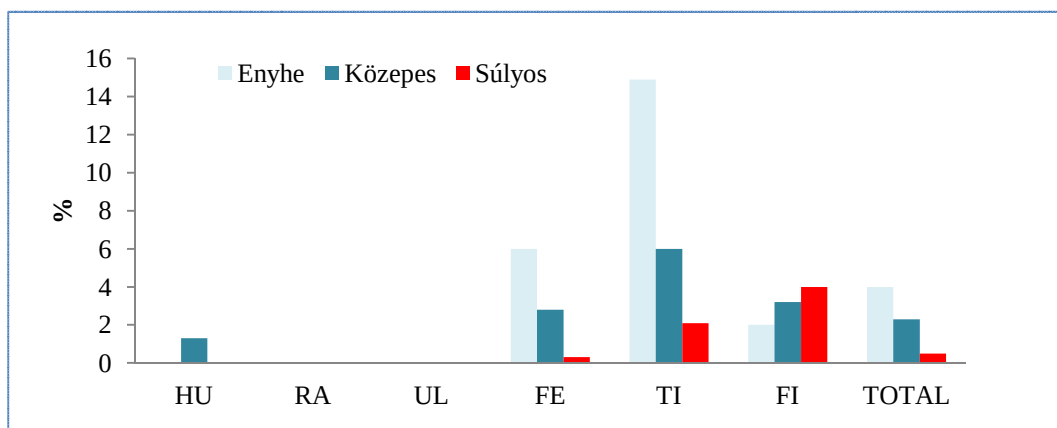
F27. ábra A subperiostealis csontképződés súlyossági mértékének megoszlása a vizsgált hosszúcsontokon Kölked „A” temetőjében



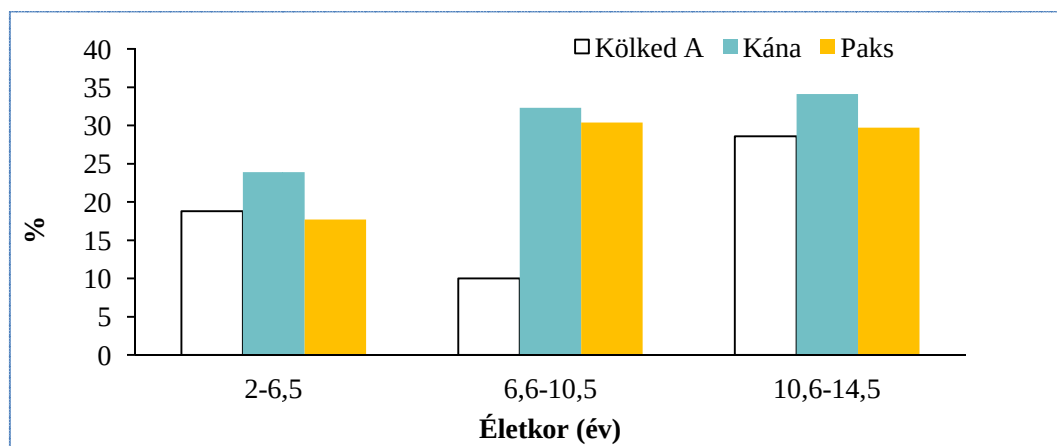
F28. ábra A subperiostealis csontképződés súlyossági mértékének megoszlása a vizsgált hosszúsontokon Kána falu temetőjében



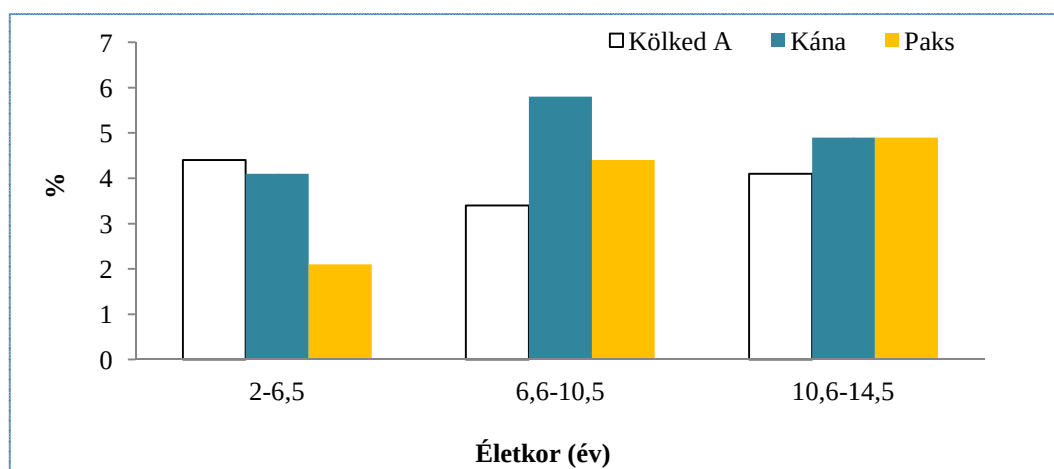
F29. ábra A subperiostealis csontképződés súlyossági mértékének megoszlása a vizsgált hosszúsontokon Paks-Cseresznyés temetőjében



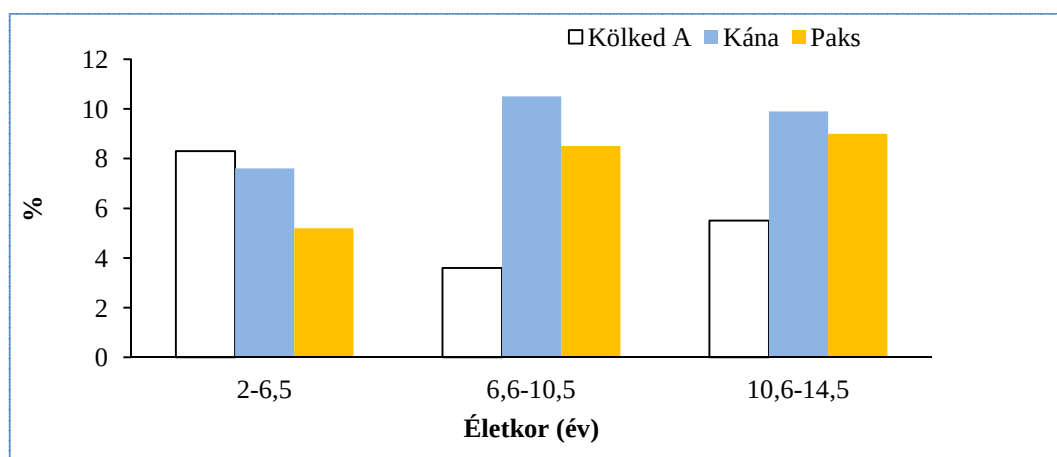
F30. ábra Subperiostealis elváltozások életkor szerinti megoszlása a vizsgált egyének között



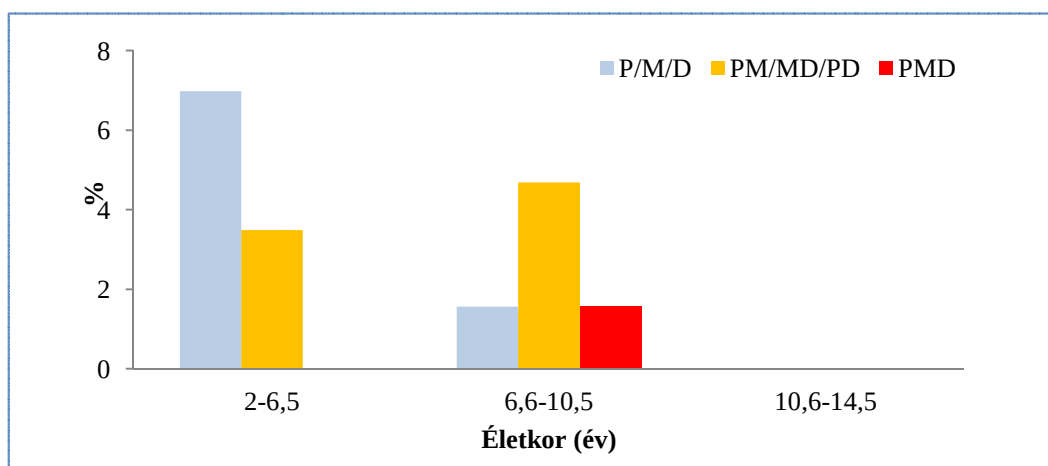
F31. ábra Subperiostealis elváltozások életkor szerinti megoszlása a vizsgált diafizis harmadokra vonatkoztatva



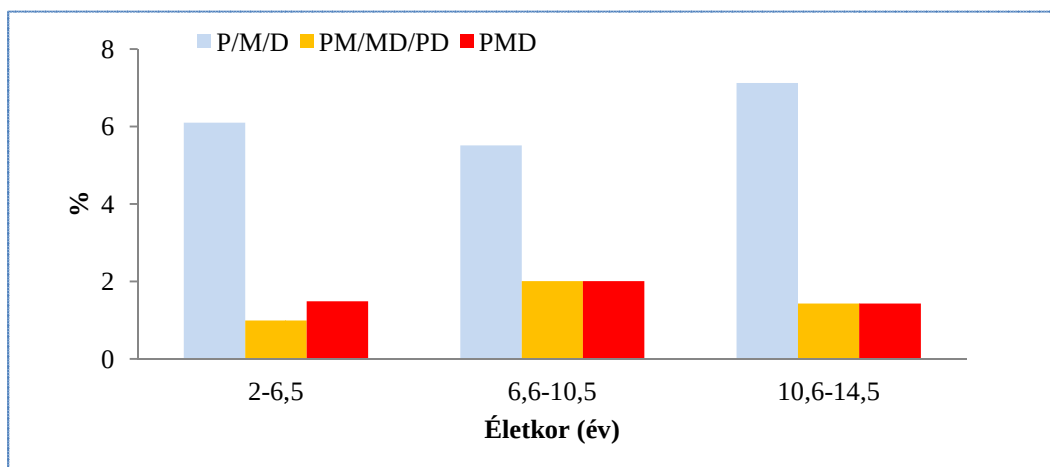
F32. ábra Subperiostealis elváltozások életkor szerinti megoszlása a vizsgált diafizisek számára vonatkoztatva



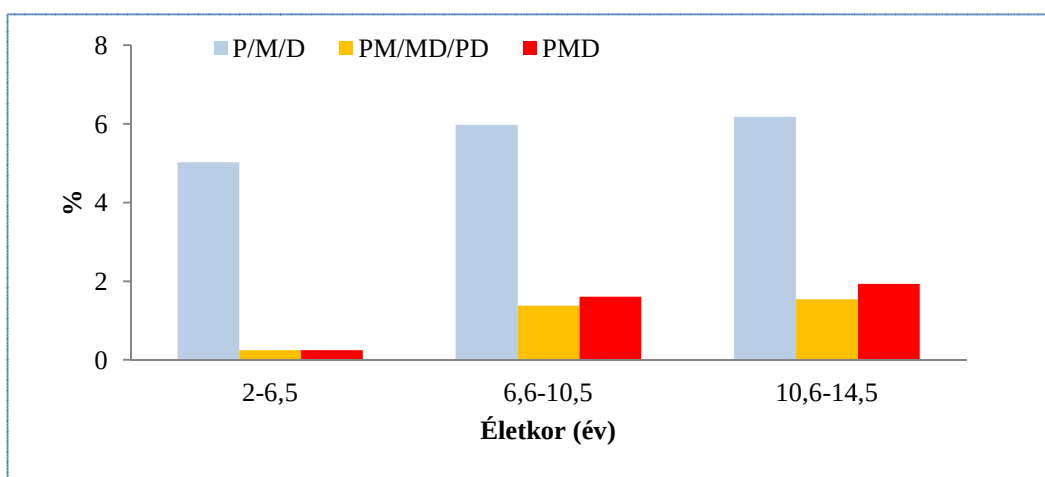
F33. ábra A subperiostealis léziók kiterjedtségének életkor szerinti megoszlása Kölked „A” temetőjében



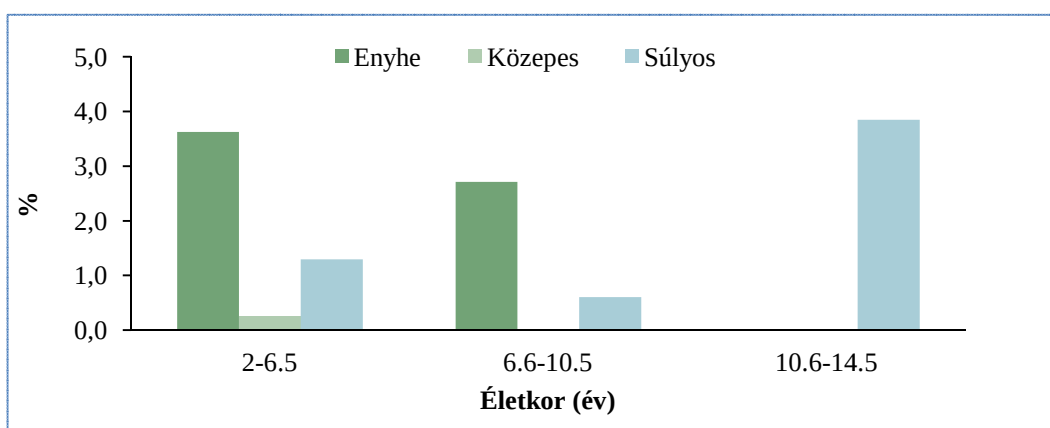
F34.ábra A subperiosteális elváltozások kiterjedése korcsoportok szerint, Kána temetőjében



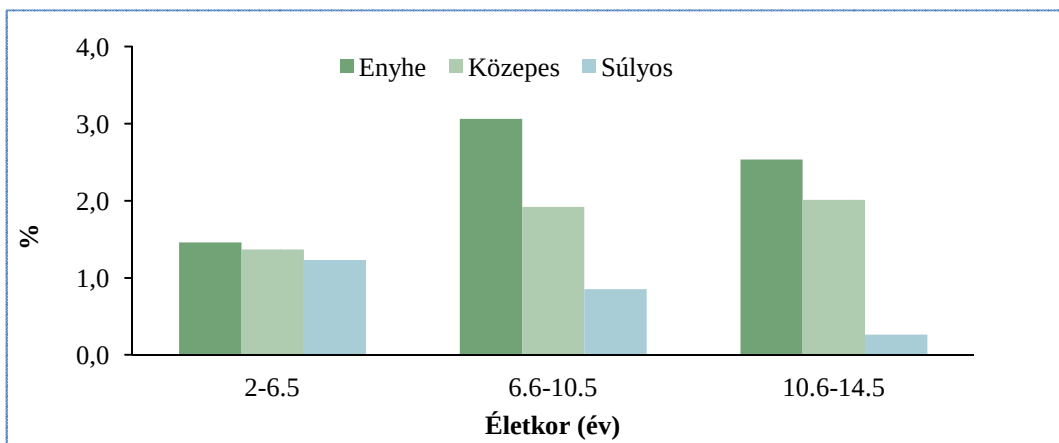
F35. ábra A subperiosteális léziók kiterjedtségének életkor szerinti megoszlása Paks-Cseresznyés temetőjében



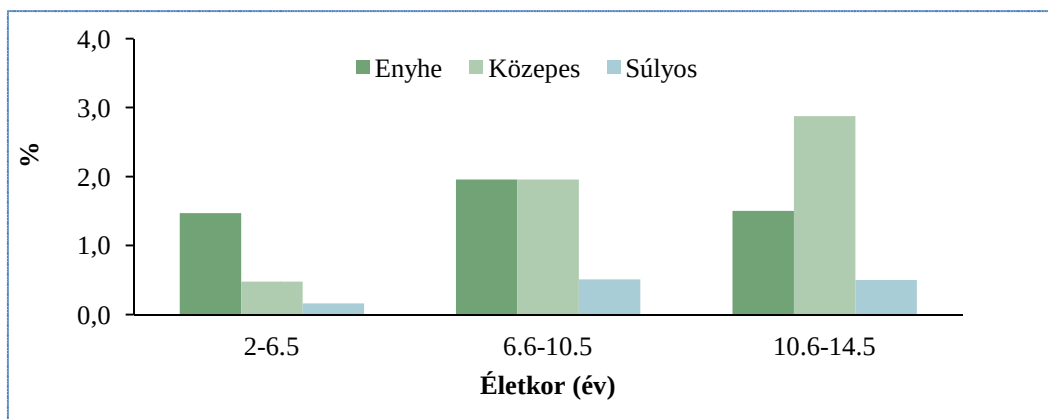
F36. ábra Subperiosteális elváltozások súlyossági mértékének életkor szerinti megoszlása a vizsgálható csontok számára vonatkoztatva Kölked „A” infans korú maradványain



F37. ábra Az elváltozások súlyossági mértékének életkor szerinti megoszlása a vizsgálható csontok számára vonatkoztatva Kána falu infans korú maradványain



F38. ábra Az elváltozások súlyossági mértékének életkor szerinti megoszlása a vizsgálható csontok számára vonatkoztatva Paks-Cseresznyés infans korú maradványain



F39. ábra Paks-Cseresznyés SNR 1419 feltételezett skorbut (Fotó: Kenéz Pál)



F40. ábra Paks-Cseresznyés, SNR 1119, subperiostealis felrakódások mindkét iliumon (Fotó: Kenéz Pál)



F41. ábra Paks-Cseresznyés, SNR 1500, bordaperiostitis, 0,6 év (Fotó: Kenéz Pál)



F1. táblázat Kölked-Feketekapu „A” nem-és életkoreloszlása

Férfi			Nő		?		Total	
Korcsoport\Nem	n	%	n	%	n	%	n	%
Infans I.					96		96	20,6
Inf I./II.					3		3	0,6
Infans II.					50		50	10,7
Inf II./Juv					1		1	0,2
Juvenis	3	0,6	6	1,3	19	4,1	28	6,0
Juv/adult	–	–	–	–	–	–	–	–
Adultus	58	12,4	78	16,7	12	2,6	148	31,8
Ad/Mat	22	4,7	17	3,6	–	–	39	8,4
Maturus	40	8,6	36	7,7	1	0,2	77	16,5
Mat/Sen	1	0,2	2	0,4	–	–	3	0,6
Senilis	–	–	3	0,6	–	–	3	0,6
Ad/Mat/Sen	–	–	–	–	8	1,7	8	1,7
?	–	–	–	–	10	2,1	10	2,1
Total	124	26,6	142	30,5	200	42,9	466	

F2. táblázat Kána falu nem-és életkoreloszlása

Férfi			Nő		?		Total	
Korcsoport\Nem	n	%	n	%	n	%	n	%
Infans I.					137		137	13,1
Inf I./II.					1		1	0,1
Infans II.					108		108	10,3
Inf II./Juv					3		3	0,3
Juvenis	7	0,7	10	1,0	56	5,4	73	7,0
Juv/adult	–	–	–	–	–	–	–	–
Adultus	97	9,3	143	13,7	9	0,9	249	23,9
Ad/Mat	20	1,9	28	2,7	–	–	48	4,6
Maturus	207	19,8	156	14,9	2	0,2	365	35,0
Mat/Sen	5	0,5	2	0,2	15	1,4	22	2,1
Senilis	1	0,1	5	0,5	–	–	6	0,6
Ad/Mat/Sen	–	–	–	–	32	3,1	32	3,1
?	–	–	–	–	–	–	–	–
Total	337	31,7	344	33,0	363	35,3	1044	

F3. táblázat Paks-Cseresznyés nem-és életkoreloszlása

Férfi			Nő		?		Total	
Korcsoport\Nem	n	%	n	%	n	%	n	%
Infans I.					124		124	24,6
Inf I./II.					–		–	–
Infans II.					134		134	26,6
Inf II./Juv					6		6	1,2
Juvenis	3	0,6	8	1,6	17	3,4	28	5,5
Juv/adult	–	–	1	0,2	–	–	1	0,2
Adultus	39	7,7	34	6,7	22	4,4	95	18,8
Ad/Mat	5	1,0	5	1,0	–	–	10	2,0
Maturus	49	9,7	50	9,9	3	0,6	102	20,2
Mat/Sen	–	–	1	0,2	–	–	1	0,2
Senilis	1	0,2	1	0,2	–	–	2	0,4
Ad/Mat/Sen	–	–	–	–	1	0,2	1	0,2
?	–	–	–	–	–	–	–	–
Total	97	0,2	100	19,8	307	60,9	504	

F4.táblázat A temetők halandósági táblája (dx: a meghaltak aránya az adott életkorban)

[illegible]

F5. táblázat A gyermekek korcsoportonkénti halálozási arányának megoszlása (0-14,5 év)

Életkor (év)	Kölked		Kána		Paks		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
0-2	33	22,0	48	17,5	36	13,7	117	17,0
2-6,5	73	48,7	130	47,4	104	39,5	307	44,7
6,6-10,5	30	20,0	59	21,5	79	30,0	168	24,5
10,6-14,5	14	9,3	37	13,5	44	16,7	95	13,8
Total	150		274		263		687	

F6. táblázat A vizsgált patológiai elváltozások eloszlása a három temetőben

	Kölked „A”			Kána			Paks			Total		
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	<i>n</i>	%	<i>N</i>	<i>n</i>	%	<i>N</i>	<i>n</i>	%	<i>N</i>
Cribrā orbitalia	29	59,2	49	44	55,0	80	80	63,5	126	153	60,0	255
Poroticus hyperost.	6	16,2	37	8	7,6	105	13	8,8	147	27	9,3	289
Endocranialis lézió	15	22,1	68	45	25,6	176	14	8,1	172	74	17,8	416
Periost. lézió	10	16,1	62	60	28,3	212	54	23,3	232	124	24,5	506

F7. táblázat Elhalálozási átlagos életkor

Kölked-Feketekapu „A”					
	Van	S.D.	Nincs	S.D.	különbség
Cribrā Orbitalia	6,7	3,4	4,9	3,6	1,8
Cribrā cranii	5,8	3,8	5,6	3,4	0,2
Endocranialis lézió	5,3	2,8	6,0	3,6	0,7
Subperiostealis lézió	6,3	4,1	6,3	3,4	0,0
Kána falu					
	Van	S.D.	Nincs	S.D.	különbség
Cribrā Orbitalia	6,6	3,6	7,1	3,8	0,5
Cribrā cranii	5,9	3,3	7,4	4,0	1,5
Endocranialis lézió	6,1	3,8	7,0	3,7	0,9
Subperiostealis lézió	7,3	3,7	6,6	3,6	0,7
Paks-Cseresznyés					
	Van	S.D.	Nincs	S.D.	különbség
Cribrā Orbitalia	6,9	3,1	7,3	3,4	0,4
Cribrā cranii	7,0	3,0	6,4	3,2	0,6
Endocranialis lézió	5,8	2,5	6,5	3,3	0,7
Subperiostealis lézió	6,9	2,9	6,5	3,3	0,4

F8. táblázat Cribra orbitalia életkor szerinti eloszlása

	Kölked „A”			Kána			Paks			Total		
<i>Életkor (év)</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>
2-6,5	14	51,9	27	25	65,8	38	36	56,3	64	75	58,1	129
6,6-10,5	11	64,7	17	8	38,1	21	31	75,6	41	50	63,3	79
10,6-14,5	4	80,0	5	11	52,4	21	13	65,0	20	28	60,9	46
Total	29	59,2	49	44	55,0	80	80	64,0	125	153	55,2	254

F9. táblázat A cribra orbitalia súlyossági fok szerinti eloszlása

	Kölked „A”		Kána		Paks		Total	
<i>Mérték</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
1	16	55,2	24	54,5	44	55,0	84	54,9
2	10	34,5	12	27,3	26	32,5	48	31,4
3	3	10,3	8	18,2	10	12,5	21	13,7
Total	29		44		80		153	

F10. táblázat Endocranialis léziók életkor szerinti gyakorisága

<i>Életkor (év)</i>	Kölked „A”			Kána			Paks-Cseresznyés				Total	
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>
2-6,5	9	23,7	38	28	30,4	92	8	9,0	89	45	20,5	219
6,6-10,5	6	27,3	22	9	18,4	49	4	9,1	44	19	16,5	115
10,6-14,5	–	–	6	8	22,9	35	2	7,4	27	10	14,7	68
Total	15	22,7	66	45	25,6	176	14	8,8	160	74	18,4	402

F11. táblázat Az endocranialis elváltozások térbeli eloszlása életkor szerint

<i>Életkor (év)</i>	FR		O		PAR		TE		SP		TOTAL
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>
2-6,5	16	17,6	23	25,3	40	44,0	9	9,9	3	3,3	91
6,6-10,5	11	24,4	9	20,0	19	42,2	5	11,1	1	2,2	45
10,6-14,5	6	27,8	7	31,8	5	22,7	4	18,2	–	–	22
Total	33	21,0	39	24,8	64	40,8	18	11,5	4	2,5	158

F12. táblázat Az endocranialis elváltozások morfológiai eloszlása

Típus	n	%
Kapilláris/Új-	5	8,6
Csontképződés	8	13,8
Kapilláris lenyomat	41	70,7
Hair-on-end	4	6,9
Total	58	

F13. táblázat A vizsgálható egyének száma és a megfigyelt subperiostealis elváltozások aránya a jobb és baloldali csontokra vonatkozó adatok összevonása után (*az egyének teljes száma kiszámításánál csak azt vesszük figyelembe, hogy legalább egy vizsgálható hosszúcsont legyen)

Kölked „A”	HU	RA	UL	FE	TI	FI	TOTAL*
N	38	32	27	62	52	13	62
n	1	–	–	4	7	2	10
%	2,6	–	–	6,5	13,5	15,4	16,1
Kána							
N	191	174	178	198	166	134	212
n	4	3	7	32	44	11	60
%	2,1	1,7	3,9	16,2	26,5	8,2	28,3
Paks							
N	207	169	162	183	167	150	232
n	2	–	–	23	44	10	54
%	1,0	–	–	12,6	26,3	6,7	23,3
TOTAL							
N	436	375	367	443	385	297	506
n	7	3	7	59	95	23	124
%	1,6	0,8	1,9	13,3	24,7	7,7	24,5

F14. táblázat A vizsgálható szegmensek száma és a megfigyelt subperiostealis elváltozások aránya a jobb és baloldali csontokra vonatkozó adatok összevonása után

Kölked „A”	HU	RA	UL	FE	TI	FI	TOTAL
N	146	122	88	257	224	62	899
n	1	–	–	9	19	4	33
%	0,7	–	–	3,5	8,5	6,5	3,7
Kána							
N	924	730	749	981	790	566	4740
n	10	7	10	67	99	34	227
%	1,1	1,0	1,3	6,8	12,5	6,0	4,8
Paks							
N	882	707	646	930	833	698	4696
n	6	–	–	42	86	20	154
%	0,7	–	–	4,5	10,3	2,9	3,3
Total							
N	1952	1559	1483	2168	1847	1326	10335
n	17	7	10	118	204	58	414
%	0,9	0,5	0,7	5,4	11,0	4,4	4,0

F15. táblázat A diaphysis elemek százalékos arányai a három temetőben

	Kölked „A”		Kána		Paks	
	n	%	n	%	n	%
P")	19	5,1	54	3,1	35	2,1
M")	61	16,3	66	3,7	18	1,1
D")	8	2,1	34	1,9	23	1,4
PM")	37	9,9	165	9,3	43	2,6
PD")	–	–	12	0,7	1	0,1
MD")	17	4,5	79	4,5	31	1,9
PMD")	232	62,0	1358	76,8	1490	90,8
TOTAL	374		1768		1641	

F16. táblázat A vizsgálható csontelemek száma és a megfigyelt subperiosteális elváltozások aránya a jobb és baloldali adatok összevonása után.

Kölked „A”	HU	RA	UL	FE	TI	FI	TOTAL
N	62	51	39	111	90	21	374
n	1	–	–	6	12	2	21
%	1,6	–	–	5,4	13,3	9,5	5,6
Kána							
N	332	277	282	353	301	223	1768
n	6	4	8	46	73	22	159
%	1,8	1,4	2,8	13,0	24,3	9,9	9,0
Paks							
N	303	253	237	319	282	247	1641
n	4	–	–	29	65	14	112
%	1,3	–	–	9,1	23,0	5,7	6,8
Total							
N	697	581	558	783	673	491	3783
n	11	4	8	81	150	38	292
%	1,6	0,7	1,4	10,3	22,3	7,7	7,7

F17. táblázat A subperiosteális felrakódások kiterjedtségére kapott adatok, a hosszúcsontok diaphysiseinek, három területére számolt gyakorisági értékek.

	Kölked „A”			Kána			Paks		
	n	%	Total	n	%	Total	n	%	Total
P/M/D	8	3,4		84	6,2		82	5,5	
PM/PD/MD	7	3,0	232	19	1,4	1358	12	0,8	1490
PMD	2	0,9		22	1,6		14	0,9	
Total	28	7,3		125	9,2		108	7,2	

F18. táblázat A subperiosteális elváltozások lokalizációja a hosszúcsontok diafizisein Kölked „A” mintájában

	P/M/D		PM/PD/MD		PMD		N
	n	%	n	%	n	%	
Humerus	1	3,3	–	–	–	–	30
Radius	–	–	–	–	–	–	32
Ulna	–	–	–	–	–	–	22
Femur	2	4,1	1	2,0	–	–	49
Tibia	4	7,5	3	5,7	1	1,9	53
Fibula			2	11,1	–	–	18
Total	7	3,4	6	2,9	1	0,5	204

F19. táblázat A subperiosteális elváltozások lokalizációja a hosszúcsontok diafizisein Kána mintájában

	P/M/D		PM/PD/MD		PMD		N
	n	%	n	%	n	%	
Humerus	4	1,5	–	–	2	0,7	275
Radius	1	0,5	1	0,5	1	0,5	204
Ulna	3	0,5	–	–	1	0,5	211
Femur	26	8,8	5	1,7	7	2,4	295
Tibia	39	18,1	13	6,0	6	2,8	216
Fibula	11	7,0	–	–	5	3,2	157
Total	84	6,2	19	1,4	22	1,6	1358

F20. táblázat A subperiosteális elváltozások lokalizációja a hosszúcsontok diafizisein Paks-Cseresznyés mintájában

	P/M/D		PM/PD/MD		PMD		N
	n	%	n	%	n	%	
Humerus	1	3,3	–	–	–	–	30
Radius	–	–	–	–	–	–	32
Ulna	–	–	–	–	–	–	22
Femur	2	4,1	1	2,0	–	–	49
Tibia	4	7,5	3	5,7	1	1,9	53
Fibula			2	11,1	–	–	18
Total	7	3,4	6	2,9	1	0,5	204

F21. ábra A subperiosteális elváltozások lokalizációja a hosszúcsontok diafizisein a három temető összevont mintájában

HUMERUS			RADIUS			ULNA			
Csontelem	n	%	N	n	%	N	n	%	N
P	4	0,7		1	0,2		2	0,5	
M	–	–		–	–		1	0,2	
D	3	0,5		–	–		–	–	
PM	–	–	592	1	0,2	454	–	–	430
PD	–	–		–	–		–	–	
MD	–	–		–	–		–	–	
PMD	3	0,5		1	0,2		1	0,2	
FEMUR			TIBIA			FIBULA			
	n	%	N	n	%	N	n	%	N
P	30	4,5		9	1,6		2	0,5	
M	11	1,7		75	13,7		17	4,3	
D	7	1,1		9	1,6		3	0,8	
PM	8	1,2	660	7	1,3	549	–	–	396
PD	2	0,3		–	–		–	–	
MD	2	0,3		16	2,9		2	0,5	
PMD	11	1,7		14	2,6		8	2,0	

F22. táblázat A subperiostealis csontképződés súlyossági mértékének megoszlása a három temetőben

Mérték	Kölked „A”		Kána		Paks		TOTAL	%
	n	%	n	%	n	%		
NINCS	352	94,1	1609	91,0	1529	93,2	3490	92,3
ENYHE	14	3,7	80	4,5	66	4,0	160	4,2
KÖZEPES	1	0,3	53	3,0	38	2,3	92	2,4
SÚLYOS	7	1,9	26	1,5	8	0,5	41	1,1
TOTAL	374		1768		1641		3783	

F23. táblázat Az egyes csontokon észlelt elváltozások mértékeinek eloszlása Kölked „A” temetőjében

	Enyhe		Közepes		Súlyos		N
	n	%	n	%	n	%	
Humerus	–	–	–	–	1	1,6	64
Radius	–	–	–	–	–	–	51
Ulna	–	–	–	–	–	–	39
Femur	2	1,7	–	–	4	3,7	117
Tibia	12	13,0	1	1,1	–	–	92
Fibula	–	–	–	–	2	9,5	21
Total	14	3,6	1	0,3	7	1,8	384

F24. táblázat Az egyes csontokon észlelt elváltozások mértékeinek eloszlása Kána temetőjében

	Enyhe		Közepes		Súlyos		N
	n	%	n	%	n	%	
Humerus	1	0,3	1	0,3	4	1,2	332
Radius	2	0,7	1	0,4	1	0,4	277
Ulna	3	1,1	2	0,7	3	1,1	282
Femur	24	6,8	15	4,2	7	2,0	353
Tibia	44	14,6	22	7,3	7	2,3	301
Fibula	6	2,7	12	5,4	4	1,8	223
Total	80	4,5	53	3,0	26	1,5	1768

F25. táblázat Az egyes csontokon észlelt elváltozások mértékeinek eloszlása Paks-Cseresznyés temetőjében

	Enyhe		Közepes		Súlyos		N
	n	%	n	%	n	%	
Humerus	–	–	4	1,3	–	–	303
Radius	–	–	–	–	–	–	253
Ulna	–	–	–	–	–	–	237
Femur	19	6,0	9	2,8	1	0,3	319
Tibia	42	14,9	17	6,0	6	2,1	282
Fibula	5	2,0	8	3,2	1	0,4	247
Total	66	4,0	38	2,3	8	0,5	1641

F26. táblázat Subperiostealis elváltozások életkor szerinti megoszlása a vizsgált egyének között

<i>Életkor (év)</i>	Kölked „A”			Kána			Paks			Total		
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>
2-6,5	6	18,8	32	26	23,9	109	22	17,7	124	54	20,4	265
6,6-10,5	2	10,0	20	20	32,3	62	21	30,4	69	43	28,5	151
10,6-14,5	2	28,6	7	14	34,1	41	11	29,7	37	27	31,8	85
Total	10	16,9	59	60	28,3	212	54	23,5	230	124	24,8	501

F27. táblázat Subperiostealis elváltozások életkor szerinti megoszlása a vizsgált diafízis harmadokra vonatkoztatva

<i>Életkor (év)</i>	Kölked „A”			Kána			Paks			Total		
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>
2-6,5	17	4,4	385	89	4,1	2192	54	2,1	2518	160	3,1	5095
6,6-10,5	11	3,4	325	82	5,8	1404	61	4,4	1378	154	5,0	3107
10,6-14,5	5	4,1	123	56	4,9	1144	39	4,9	800	100	4,8	2067
Total	33	4,0	833	227	4,8	4740	154	3,3	4696	414	4,0	10269

F28. táblázat Subperiosteális elváltozások életkor szerinti megoszlása a vizsgált diafizisek számára vonatkoztatva

<i>Életkor (év)</i>	Kölked „A”			Kána			Paks			Total		
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	<i>n</i>	%	<i>N</i>	<i>n</i>	%	<i>N</i>	<i>n</i>	%	<i>N</i>
2-6,5	13	8,3	156	64	7,6	838	46	5,2	879	123	6,6	1873
6,6-10,5	5	3,6	137	55	10,5	525	41	8,5	485	101	8,8	1147
10,6-14,5	3	5,5	55	40	9,9	405	25	9,0	277	68	9,2	737
Total	21	6,0	348	21	9,0	1768	112	6,8	1641	292	7,8	3757

F29. táblázat Subperiosteális léziók kiterjedtségének életkor szerinti megoszlása a három temető összevont mintájában

	2-6.5			6.6-10.5			10.6-12.5			Total		
	<i>n</i>	%	Total	<i>n</i>	%	Total	<i>n</i>	%	Total	<i>n</i>	%	<i>N</i>
P/M/D	83	5,6		49	5,5		41	6,5		173	5,7	
PM/PD/MD	11	0,7	1489	17	1,9	898	9	1,4	648	37	1,2	3035
PMD	11	0,7		16	1,8		10	1,5		36	1,2	
Total	105			82			60			247		

F30. táblázat A subperiosteális elváltozások kiterjedése korcsoportok szerint, Kölked „A” temetőjében

	2-6.5			6.6-10.5			10.6-12.5		
	<i>n</i>	%	Total	<i>n</i>	%	Total	<i>n</i>	%	Total
P/M/D	6	7,5		1	1,6		–	–	
PM/PD/MD	3	3,7	86	3	5,0	64	–	–	38
PMD	–	–		1	1,6		–	–	
Total	9	10,5		5	7,9		–	–	

F31. táblázat A subperiosteális elváltozások kiterjedése korcsoportok szerint, Kána temetőjében

	2-6.5			6.6-10.5			10.6-12.5		
	<i>n</i>	%	Total	<i>n</i>	%	Total	<i>n</i>	%	Total
P/M/D	37	6,5		22	5,8		25	7,7	
PM/PD/MD	6	1,0	607	8	2,0	399	5	1,4	351
PMD	9	1,5		8	2,0		5	1,4	
Total	52	8,6		38	9,5		35	10,0	

F32. táblázat A subperiosteális elváltozások kiterjedése korcsoportok szerint, Paks-Cseresznyés temetőjében

	2-6.5			6.6-10.5			10.6-12.5		
	n	%	Total	n	%	Total	n	%	Total
P/M/D	40	5,3	796	26	6,4	435	16	6,6	259
PM/PD/MD	2	0,3		6	1,4		4	2,4	
PMD	2	0,3		7	1,7		5	3,0	
Total	44	5,5		39	9,0		25	9,7	

F33. táblázat A subperiosteális elváltozások súlyossági mértékének életkor szerinti eloszlása a három temető összevont mintájában

Mérték	2-6.5		6.6-10.5		10.6-14.5		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	
ENYHE	71	3,8	57	5,0	87	11,8	215
KÖZEPES	33	1,8	31	2,7	35	4,7	99
SÚLYOS	20	1,1	13	1,1	8	1,1	41
TOTAL	1874		1150		740		3764

F34. táblázat A subperiosteális elváltozások súlyossági mértékének megoszlása korcsoportok szerint, Kölked „A” temetőjében

Mérték	2-6.5		6.6-10.5		10.6-14.5		TOTAL	%
	n	%	n	%	n	%		
ENYHE	10	6,4	4	2,9	–	–	14	3,9
KÖZEPES	1	0,6	–	–	–	–	1	0,3
SÚLYOS	3	1,9	1	0,7	3	5,2	7	2,0
TOTAL	157		140		58		355	

F35. táblázat A subperiosteális elváltozások súlyossági mértékének megoszlása korcsoportok szerint, Kána falu temetőjében

Mérték	2-6.5		6.6-10.5		10.6-14.5		TOTAL	%
	n	%	n	%	n	%		
ENYHE	27	3,2	31	5,9	22	5,4	80	4,5
KÖZEPES	23	2,7	15	2,9	15	3,7	53	3,0
SÚLYOS	14	1,7	9	1,7	3	0,7	26	1,5
TOTAL	838		525		405		1768	

F36. táblázat A subperiosteális elváltozások súlyossági mértékének megoszlása korcsoportok szerint, Paks-Cseresznyés temetőjében

Mérték	2-6.5		6.6-10.5		10.6-14.5		TOTAL	%
	n	%	n	%	n	%		
ENYHE	34	3,9	22	4,5	10	3,6	66	4,0
KÖZEPES	9	1,0	16	3,3	13	4,7	38	2,3
SÚLYOS	3	0,3	3	0,6	2	0,7	8	0,5
TOTAL	879		485		277		1641	