

K78555 sz. OTKA kutatás – Záróbeszámoló

Projekt címe: **„A tuberculosis paleoepidemiológiája”**

Kutatási időszak: **2009 – 2014**

Témavezető: **Dr. Pálfi György** SZTE Embertani Tanszék

Összefoglaló értékelés

„A tuberculosis paleoepidemiológiája” (K78555, 2009-14) c. projekt a biológiai antropológia és paleopatológia metodikai rendszereire, régi emberi populációk biológiai maradványainak vizsgálatára, paleopatológiai/paleoepidemiológiai rekonstrukcióra alapuló szupraindividuális biológiai OTKA alapkutatás. A projekt végrehajtása sokrétű hazai és nemzetközi interdiszciplináris (antropológiai, orvosi, mikrobiológiai, radiológiai, járványtörténeti, régészeti stb.) kooperációk keretében zajlott. A kutatás központi bázisa az SZTE TTIK Embertani Tanszéke és humán oszteológiai gyűjteménye, amelyet hazai (pl. SZTE ÁOK, MTM, MTA BTK, PE, SE) és külföldi (pl. EURAC Bolzano - Italy; Smithsonian Institution, Washington DC – USA; UCL, University of Birmingham - UK; EPHE, CNRS, UM, UPSUD - France) partner-egységek egészítettek ki. A kutatásban részt vett az SZTE Embertani Tanszék teljes kutatói/oktatói/technikusi állománya, társult kutatói, PhD és graduális hallgatói, valamint a hazai és külföldi partnerek számos kutatója.

A kutatás fő célja a tuberculosis evolúciójával kapcsolatos ismereteink bővítése volt. Az eredeti tervek szerint a kutatócsoport ehhez az SZTE Embertani gyűjteményének mintegy 10 ezer leletét kívánta megvizsgálni, és azok adatainak felhasználásával tervezte javítani a tbc paleopatológiai diagnosztikai lehetőségeit. A morfológiai-diagnosztikai aspektusok mellett kitüntetett szerepet szánt a projekt a tbc-s nyomokat mutató paleopatológiai leletek paleomikrobiológiai vizsgálatának (konfirmálásának), illetve a makroszkópos morfológiai és molekuláris vizsgálati eredményeken alapuló paleoepidemiológiai rekonstrukciónak. A tervekben már tényszerűen megfogalmazódott az ICEPT-2 nemzetközi konferencia lebonyolításának, illetve a kapcsolódó tanulmánykötet megszerkesztésének szándéka is.

Az eredetileg 4 évre tervezett kutatás szakmai és technikai okok miatt 5,5 év alatt került megvalósításra. A feldolgozó munkával és laboratóriumi vizsgálatokkal kapcsolatos célfeladatok már 2013 őszére megvalósultak, hasonlóan a főbb szervezési és publikációs feladatokhoz. Az OTKA által engedélyezett bő egy év hosszabbítás lehetővé tette, hogy elkészüljön a vállalt nemzetközi tanulmánykötet, ami a korábbi publikációkkal együtt a projekt kiemelkedő eredményességet fémjelzi (több tucat nemzetközi publikáció és konferencia-előadás).

Az oszteológiai vizsgálatok keretében az utóbbi 7 ezer éves időszakból 10675 embertani lelet vizsgálatára került sor a szegedi gyűjteményben (összesen 52 szériából). A vizsgálatok során 545 esetben sikerült tbc-s fertőzöttséget azonosítani. A feltárt 545 eset paleopatológiai tipizálása egyértelművé tette az atípusos formák lényegesen nagyobb gyakoriságát és diagnosztikai súlyát. Az atípusos csont-ízületi tbc előfordulásnak a klasszikus megjelenési formákhoz viszonyított mintegy nyolcszoros túlsúlya azt is jelzi, hogy a kutatócsoport jelentős előrelépést ért el a tbc morfológiai paleopatológiai diagnosztikájára terén.

Az atípusos esetek regisztrálásának szükségességét támasztották alá az elvégzett aDNS vizsgálatok is, amelyek megközelítően hasonló arányban konfirmálták azok esetében a tbc fertőzöttséget ($28/74=37,84\%$), mint az ún. klasszikus esetekben kimutatható *Mycobacterium tuberculosis* DNS maradványokat ($10/24=41,67\%$). A K78555 OTKA kutatás fontos új eredménye, hogy a mycobacteriális fertőzések paleopatológiai

diagnosztikájában korábban ritkán alkalmazott lipid biomarker elemzés is sok esetben megvalósult, aminek hasznosságát annak fokozott eredményessége is igazolta (27/30=90%-os konfirmálási szint). Összesen 57 esetben sikerült igazolni a tbc fertőzöttséget valamilyen molekuláris biológiai módszerrel 107, erre a célra szelektált mintából.

Az eredeti terveket jelentősen meghaladta a diagnosztikai munkába bevont csontvázak száma: a washingtoni Terry Anatomical Collection-ben több mint 1700 lelet vizsgálatára került sor, amelyek értékes (és a K78555 OTKA projekt eredményeit gazdagító) adatokat szolgáltatottak. Az MTM és az MTA BTK gyűjteményeiben, valamint külföldi gyűjteményekben és ásatásokon vizsgált leletek összesen több mint kétezerrel növelték meg a tanulmányozott emberi maradványok (csontvázak és mumifikálódott maradványok) számát.

Paleoepidemiológiai szempontból nagy jelentőségű, hogy a 2008 előtti szakirodalomban alig másfél ezer évesnek leírt Kárpát-medencei tbc-történetet a projekt sok ezer évvel „visszább tolta” időben, és több hazai neolitik lelőhelyről is igazolta (aDNA + lipid biomarker adatokkal kiegészítve), hogy a betegség legalább 7 ezer éve jelen van hazánk területén. E jelentős (többek között a PLoS One folyóiratban közölt) paleoepidemiológiai eredményeket egészítik ki a Franciaországban tanulmányozott szíriai minták, amelyek minden kétséget kizáróan igazolták a tuberculosis humán megjelenésének előidejűségét a szarvasmarha-félék házasításához viszonyítva. Nagyon fontos új eredmény a még jelenleg is kutatott neandervölgyi-tuberculosis felismerés – ami már több mint 30 ezer éves európai múltat jelez. Ezek a kutatások előzetes eredményeket szolgáltatottak a projekt során (a kutatás jelenleg is tart), hasonlóan a tuberculosis és lepra társfertőzéssel kapcsolatos paleopatológiai/paleoepidemiológiai megállapításokhoz.

Gyakoriságát és virulenciáját tekintve érdekes „hullámvás” rajzolódik ki a szegedi mintákon végzett kutatások eredményeiből: egyes újkőkori közösségek már viszonylag magas arányban mutattak virulens tbc formákat, míg jóval később élt humán népeiségektől is maradtak rájuk alacsonyabb mérvű fertőzöttségről árulkodó csontanyagok (a kórokozók változása mellett a népeiségek immunállapot-változásáról is árulkodva). Az Árpád-kortól az Újkor felé haladva ismét megnőtt az atípusos (korai stádiumú) tbc fertőzöttség aránya a vizsgált embertani szériákban.

A projekt tudományos rendezvény-szervezési és publikációs téren túlteljesítette vállalásait: a 2012-es nagy szabású szegedi ICEPT2 (TB Evolution) konferencia előtt, már 2009 tavaszán nemzetközi konferencia megrendezésére került sor a K78555 OTKA projekthez kapcsolódóan (GPLF2009, Szeged). Mindkét rendezvényhez tanulmánykötet is csatlakozott (a projekthez kapcsolódó további számos publikáció mellett).

A kutatás előzetesen nem nevesített, de mégis hangsúlyos eleme volt az egyetemi posztgraduális képzéshez / tudományos utánpótlás-neveléshez, a nemzetközi kooperáció-fejlesztéshez és a kutatási kapacitás-fejlesztéshez való szoros kapcsolódás. Mindhárom területen jelentős sikereket említhetünk: a projektben összesen 7 doktorandusz vett részt, közülük ketten szereztek szorosán kapcsolódó kutatással PhD-fokozatot (2012, 2014), egy éven belül 3 további védelem várható. A tudományos utánpótlás-neveléshez kapcsolódik az is, hogy a projekt hasznos eredményekkel támogat egy, a közeljövőben elkészülő habilitációs dolgozat, és egy várhatóan jövőre elkészülő MTA doktori értekezést.

Kifejezetten a K78555 OTKA projektnek köszönhető a kutatócsoport dinamikus fejlődő magyar-olasz (SZTE-EURAC), magyar-angol (SZTE-Univ.Birmingham), ill. magyar-francia (SZTE-EPHE, szerződéssel) K+F együttműködéseinek beindulása. A K+F kapacitásbővítés jellemző példája az SZTE TTIK Embertani és Genetikai Tanszékek közös aDNS laboratóriumának kialakítása, ami a jövőben segítheti a hazai paleomikrobiológiai kutatások fejlődését is.

A sikeres projekt számos részében a kutatások jelenleg is folynak. Az elért eredmények a legújabb molekuláris biológiai technikák alkalmazásával jelentős új tudományos eredményeket prognosztizálnak.

Tervek, résztvevők, megvalósítás, eredmények – részletes jelentés

1. A 2009-ben megkezdett K78555 kutatási projekt eredeti munkatervének vázlata

A kutatási terv alapvető célja a tuberculosis evolúciójával kapcsolatos ismeretek bővítése és újszerű szintézise, az utóbbi 7 ezer évet reprezentáló mintegy 10 ezer embertani lelet vizsgálatával, új metodikák alkalmazásával:

- a tuberculosis makro-morfológiai diagnosztikájának pontosítása a paleopatológiában, a betegség korai és krónikus kórformáit is figyelembe vevő komplex diagnosztikai rendszer kialakításával (nemzetközi együttműködésben);
- a megfelelő diagnosztikai kritériumok, és az osteo-archeológiai szériák megtartási állapotának figyelembe vételével a szegedi embertani gyűjtemény mintegy 10 ezer leletének téma-specifikus vizsgálata;
- a morfológiai megfigyelések tesztelése paleomikrobiológiai és paleoradiológiai módszerekkel (hazai és nemzetközi együttműködésben);
- a kapott eredmények paleoepidemiológiai szintézise;
- egy, a témához kapcsolódó nemzetközi multidiszciplináris kongresszus (ICEPT-2) 2010-es hazai megrendezése, és a tbc evolúciójával kapcsolatos ismereteket szintetizáló tanulmánykötet megjelentetése.

2. A K78555 OTKA kutatási projekt helyszínei és résztvevői

A kutatás központi bázisa az SZTE TTIK Embertani Tanszéke és humán oszteológiai gyűjteménye (Függelék, 1. kép) volt.

A projekt végrehajtása sokrétű hazai és nemzetközi interdiszciplináris kooperációk keretében zajlott. Ezek közül is ki kell emelnünk a központi helyzetű szegedi antropológiai kutatóhely együttműködéseit az orvosi képzőtechnikákat alkalmazó intézményekkel (pl. SZTE Radiológiai Tanszék, Függelék, 2. kép; Semmelweis Egyetem Radiológiai Klinika; Kaposvári Egyetem Egészségtudományi Központ). A molekuláris biológiai diagnosztikai eljárások terén számos eredményt értünk el a Pécsi Tudományegyetem Biokémiai Intézetével, ill. az SZTE Genetikai Tanszékével együttműködve. A magyarországi paleomikrobiológiai kutatások hagyományának, illetve technikai feltételeinek hiánya miatt örömmel fogadtuk el a külföldi partnereink által felkínált együttműködési lehetőségeket. Első helyen kell megemlítenünk a bolzano-i múmiakutató aDNS laboratóriumát (Prof.Dr. Albert Zink, Institute for Mummies and the Iceman, EURAC European Academy, Bolzano, Italy), ahol kutatóink és hallgatóink összesen 8 kutatóúton vehettek részt – hazai mintáink elemzésén dolgozva (Függelék, 3.kép). Nagyon fontos – megjelent publikációkban is megtestesülő - eredmények származnak a University College London (Dr. Helen Donoghue, paleomikrobiológia) és a University of Birmingham (Prof. David Minnikin, Dr. Oona Lee, lipid biomarker elemzés) laboratóriumaiban folytatott közös kutatásokból (ahol munkacsoportunk kutatói dolgozhattak együtt brit kollégákkal, hazai mintákon). Francia kutatópartnereink (Prof.Dr. Olivier Dutour, EPHE, Paul Broca Laboratory, Dr. Pascale Perrin, Université de Montpellier; Dr. Helene Coqueugniot, CNRS; Prof.Dr. Christophe Sola, Université Paris-Sud) a paleopatológiai diagnosztikában, epidemiológiai elemzésekben és konferencia-szervezési, kiadványszerkesztési feladatokban működtek közre.

Az eredeti tervekben szereplő szegedi anyagfeldolgozást hazai (MTM, Budapest, Függelék, 4. kép) és külföldi (Smithsonian Institution, Washington DC) gyűjtemények leleteinek vizsgálatával egészítettük ki.

A kutatásban részt vett az SZTE Embertani Tanszék teljes kutatói/oktatói/technikusi állománya, társult kutatói, PhD és graduális hallgatói. A teljesség igénye nélkül ki kell emelni Dr. Molnár Erika rendkívül kiemelkedő szenior kutatói teljesítményét és Dr. Marcsik Antónia eredményes kutatómunkáját; Dr. Paja László és Dr. Muriel Masson megvédett, és a projekt témájából írt doktori munkáját, továbbá Pósa Annamária és Spekter Olga doktoranduszokat (előbbi a tbc paleomikrobiológiája, utóbbi a tbc morfológiai paleopatológiai diagnosztikája témából készíti doktori értekezését). Hazai partnereink közül különösen sok segítséget kaptunk Dr. Pap Ildikótól (MTM Embertani Tár, tbc és múmiakutatás), és Dr. Márk Lászlótól (Pécsi Tudományegyetem Biokémiai Intézet).

A kutatásba bekapcsolódó külföldi partnereink között, a fentiekben felsorolt neveken túl, különösen fontos megemlítenünk Donald J. Ortner-t (Smithsonian Institution, Washington DC), a humán paleopatológia közelmúltban elhunyt kiemelkedő alakját.

3. A K78555 OTKA kutatási projekt időrendje

Az eredetileg 4 évre (2009-13) tervezett kutatás szakmai és technikai okok miatt 5,5 év alatt (2009-2014) került megvalósításra. A feldolgozó munkával és laboratóriumi vizsgálatokkal kapcsolatos célfeladatok már 2013 őszére megvalósultak, hasonlóan a főbb szervezési és publikációs feladatokhoz. Az OTKA által engedélyezett összesen másfél év hosszabbítás lehetővé tette, hogy elkészüljön a vállalt nemzetközi tanulmánykötet (sikerüljön előteremtteni az ahhoz szükséges kiegészítő forrásokat). A „*Tuberculosis in Evolution*” kötet (a *Tuberculosis* c. folyóirat különszáma, Pálfi *et al*, 2015, *in press*) a korábbi publikációkkal együtt a projekt kiemelkedő eredményességet fémjelzi (több tucat nemzetközi publikáció és konferencia-előadás).

A projekt időrendjének főbb pontjai a következők szerint vázolhatók:

2009 (második félév):

- Elméleti és gyakorlati kutatómunka a tuberculosis és más mycobacteriális fertőzések paleopatológiai diagnosztikája terén;
- Morfológiai kutatómunka az SZTE Embertani Tanszék gyűjteményében;
- együttműködések elindítása a paleomikrobiológia és a tbc lipid biomarker-diagnosztika területén (UCL London, University of Birmingham);
- Tbc-fertőzött múmiák vizsgálata az MTM Embertani Tárban;
- Paleobiokémiai/paleoproteomikai kutatások megkezdése a Pécsi Tudományegyetemen;
- Nemzetközi konferencia-szervezés (GPLF2009 meeting), előadások, tanulmánykötet-szerkesztés;
- Cikkek írása, részvétel nemzetközi konferencián (Bolzano).

2010:

- SZTE Embertani Tanszék osteo-archeológiai szériáinak feldolgozása, doktoranduszok bevonásával;
- Tbc-lepra koinfekció kutatása (MTM Embertani Tár);
- Tanulmányút a washingtoni Terry Anatomical Collection-ben, kooperációs kutatás (D. Ortner, O. Dutour) – korai stádiumú/atípusos TB diagnosztika;

- Tanulmányút Bolzanoba (Institute for Mummies and the Iceman, EURAC European Academy, Bolzano, Italy), a 'Bácsalmás' pilot-projekt megkezdése;
- Tanulmányút – paleoepidemiológiai kutatás (O.Dutour, Univ. Mediterranée, Marseille);
- Cikkek írása, részvétel nemzetközi konferenciákon (Toulon, Bécs, München).

2011:

- SZTE Embertani Tanszék osteo-archeológiai szériáinak feldolgozásának folytatása (szakdolgozó és doktorandusz hallgatókkal);
- Neandervölgyi tbc-infekció kutatás megkezdése (MTM Embertani Tár);
- 'Bácsalmás' pilot-projekt (paleomikrobiológia, Bolzano) – 2 SZTE doktorandusz + 1 SZTE kutató 2-2 tanulmányútja Bolzanoban;
- Paleomikrobiológiai pilot projektek eredményeinek szintézise;
- Cikkek írása, részvétel nemzetközi konferenciákon (Toulon, Schleswig, Szombathely, Montpellier);
- ICEPT2 – TB Evolution konferencia szervezése.

2012:

- SZTE Embertani Tanszék osteo-archeológiai szériáinak feldolgozásának folytatása;
- Neandervölgyi tbc-infekció kutatás folytatása – molekuláris diagnosztika (Institute for Mummies and the Iceman, EURAC European Academy, Bolzano, Italy);
- 'Bácsalmás' pilot-projekt (paleomikrobiológia, Bolzano) eredményeinek feldolgozása;
- „Alsónyék” neolitikus tbc program elkezdése;
- Cikkek írása, részvétel nemzetközi konferenciákon (Lille, Szombathely, Montpellier);
- ICEPT2 – TB Evolution konferencia megszervezése és lebonyolítása.

2013:

- A K78555 OTKA kutatási projektbe bevont szegedi osteo-archeológiai szériák feldolgozásának befejezése és az eredmények kiértékelése;
- 'Bácsalmás', 'Gorzsa', 'Bélmegyer' és 'Alsónyék' pilot-projektek zárása, kiértékelése, cikkek írása (paleomikrobiológia – Bolzano, London, Birmingham);
- „Tuberculosis in Evolution” konferencia-kötet (*Tuberculosis* c. folyóirat különszáma) szerkesztési feladatainak megkezdése, a különszám finanszírozásának szervezése, bonyolítása;
- Cikkek írása a „Tuberculosis in Evolution” konferencia-kötetbe;
- Részvétel nemzetközi konferenciákon (Bolzano, Bordeaux).

2014:

- A K78555 OTKA kutatási projekt eredményeinek szintézise;
- A kutatási feladatok egy részének zárása;
- Kiegészítő vizsgálatok (Bolzano - paleomikrobiológia, Bordeaux – paleoradiológia, 3D rekonstrukció);

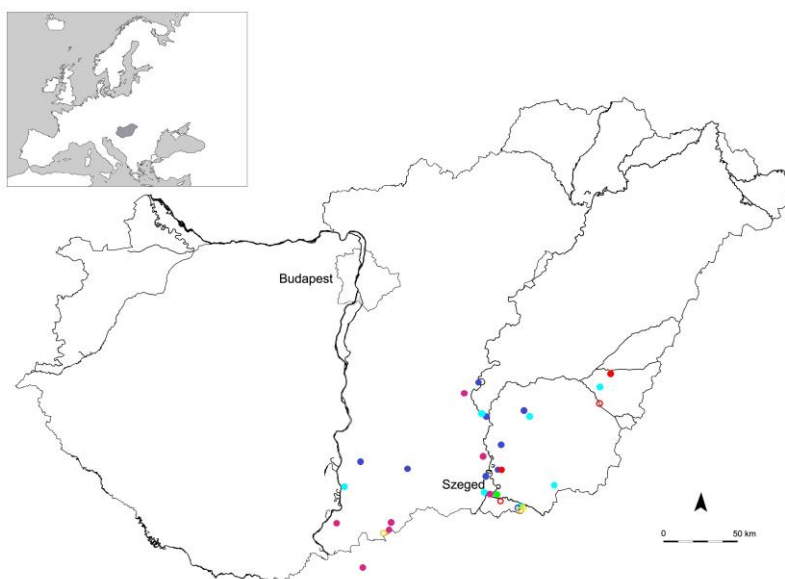
- Új kutatások indítása (NGS – Tübingen+Bolzano – folyamatban); 3D rekonstrukciós diagnosztika (Bordeaux – folyamatban); MúmiaTB-CTdiagnosztika (MTM Budapest – folyamatban);
- „Tuberculosis in Evolution” konferencia-kötet (*Tuberculosis* c. folyóirat különszáma) szerkesztési feladatainak folytatása, finanszírozási/adminisztrációs feladatok;
- Cikkek írása, részvétel nemzetközi konferenciákon (Toulon, Calgary, Bordeaux).

4. A K78555 OTKA kutatási projekt eredményei

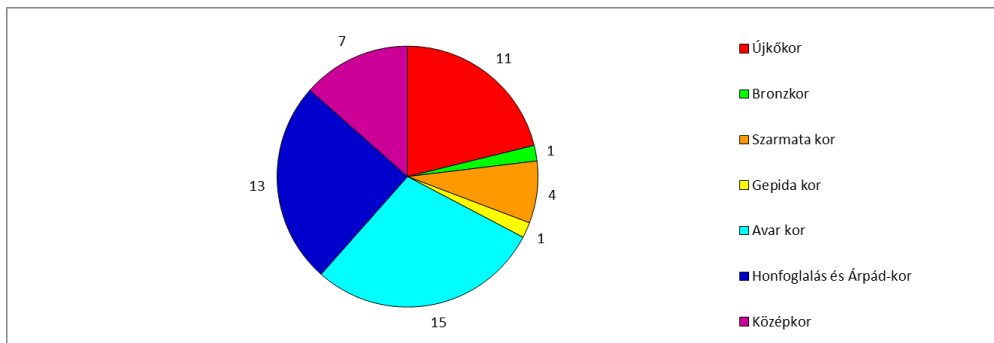
A kutatás fő célja a tuberculosis evolúciójával kapcsolatos ismereteink bővítése volt. Az eredeti tervek szerint a kutatócsoport ehhez az SZTE Embertani gyűjteményének mintegy 10 ezer leletét kívánta megvizsgálni, és azok adatainak felhasználásával tervezte javítani a tbc paleopatológiai diagnosztikai lehetőségeit. A morfológiai-diagnosztikai aspektusok mellett kitüntetett szerepet szánt a projekt a tbc-s nyomokat mutató paleopatológiai leletek paleomikrobiológiai vizsgálatának (konfirmálásának), illetve a makroszkópos morfológiai és molekuláris vizsgálati eredményeken alapuló paleoepidemiológiai rekonstrukciónak. A tervekben már tényszerűen megfogalmazódott az ICEPT-2 nemzetközi konferencia lebonyolításának, illetve a kapcsolódó tanulmánykötet megszerkesztésének szándéka is.

Az eredetileg 4 évre tervezett kutatás szakmai és technikai okok miatt 5,5 év alatt került megvalósításra. A feldolgozó munkával és laboratóriumi vizsgálatokkal kapcsolatos célfeladatok már 2013 őszére megvalósultak, hasonlóan a főbb szervezési és publikációs feladatokhoz. Az OTKA által engedélyezett bő egy év hosszabbítás lehetővé tette, hogy elkészüljön a vállalt nemzetközi tanulmánykötet, ami a korábbi publikációkkal együtt a projekt kiemelkedő eredményességet fémjelzi (több tucat nemzetközi publikáció és konferencia-előadás).

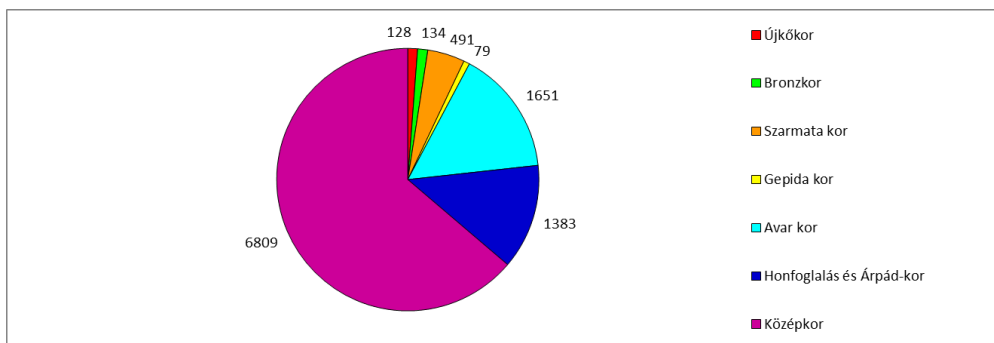
Az oszteológiai vizsgálatok keretében az utóbbi 7 ezer éves időszakból összesen 10675 embertani lelet vizsgálatára került sor a szegedi gyűjteményben (összesen 52 szériából) – ld. 1 és 2. ábrák.



1. ábra: az SZTE Embertani Tanszék oszteológiai gyűjteményből a kutatásba bevont több mint 10 ezer embertani lelet származási helyeit bemutató térkép



2. ábra: a vizsgált embertani szériák régészeti periódusok szerinti beosztása



3. ábra: a vizsgált embertani leletek régészeti periódusok szerinti beosztása

A vizsgálatokba bevont szériák szám szerinti eloszlása aránylag egyenletes (2. ábra), az esetszámok tekintetében azonban rendkívül nagy eltéréseket találunk – összhangban a szegedi gyűjtemény leleteinek összetételével. A tanulmányozott leletek kétharmada a Középkorból származik, míg az újkőkori vagy bronzkori leletek részaránya mindössze 1,2-1,3% (3. ábra)

Az Újkőkortól a Késő-Középkorig tartó időszakokból vizsgált szériákról/leletekről, és az azokon detektált tbc-s eredetű fertőzésnyomokról az 1. Táblázat ad részletes tájékoztatást (ld. Melléklet).

Az 1. Táblázat hivatkozásait (benne a projekt keretében elvégzett kutatásokat bemutató új saját referenciákat) külön csatolt dokumentum tartalmazza (ld. Melléklet).

A 2. Táblázat a projekt keretében a szegedi gyűjtemény leleteinek egy részén elvégzett molekuláris biológiai diagnosztikai vizsgálatok eredményeit foglalja össze (ld. Melléklet).



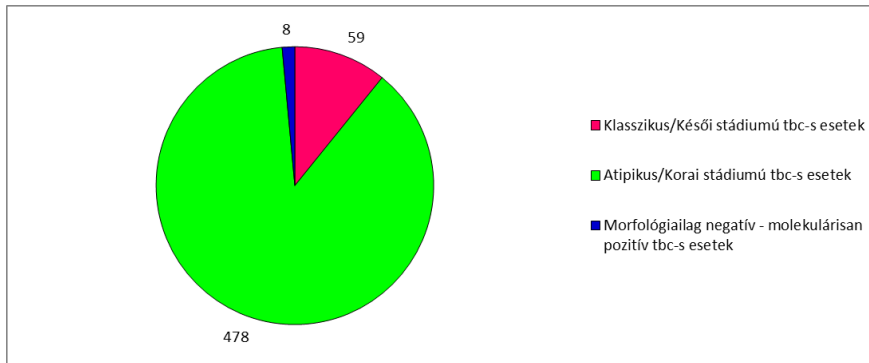
4. ábra: avar kori *Pott-gibbus* (*spondylitis tuberculosa* krónikus formája)



5. ábra: Endocraniális lézió középkori gyerekkoponyán: tbc okozta meningitis nyomai

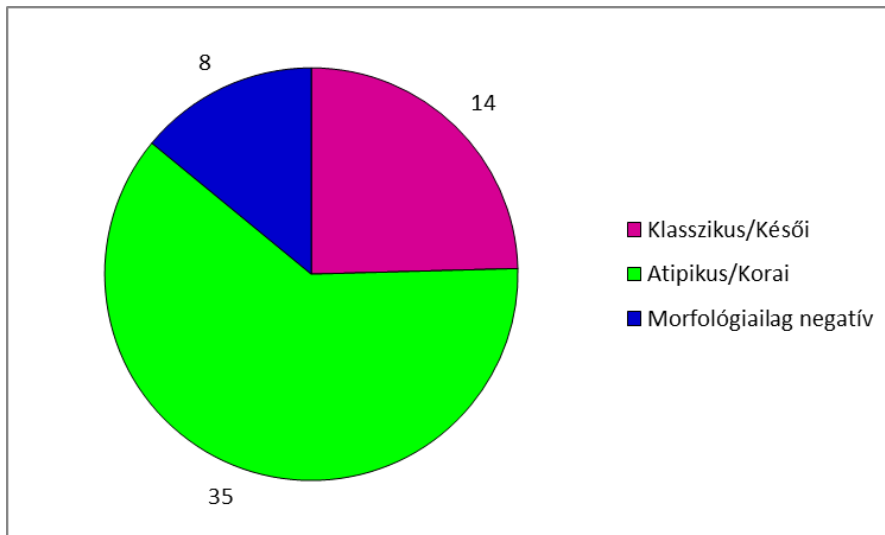
A vizsgálatok során 545 esetben sikerült tbc-s fertőzöttséget azonosítani. Az ún. tipikus vagy klasszikus csont-ízületi tbc-s esetek döntő többségét *spondylitis tuberculosa* vagy *arthritis tuberculosa* krónikus formája adta (ld. pl. 4. ábra). Atípusos, vagy korai stádiumú tbc-s csontelváltozások köréből leggyakrabban tüdő/mellhártya tbc-vel összefüggő borda-léziókat, tbc-s meningitis következtében kialakult endocraniális léziókat (ld. pl. 5. ábra), felszíni csigolya-léziókat, vertebrális hipervaszkuarizáció, diffúz periostitis és egyéb léziók asszociált formáit regisztráltunk.

A feltárt 545 valószínűsíthető tbc eset paleopatológiai tipizálása egyértelművé tette az atípusos formák lényegesen nagyobb gyakoriságát - és jelentős diagnosztikai súlyát. Az atípusos csont-ízületi tbc előfordulásnak a klasszikus megjelenési formákhoz viszonyított mintegy nyolcszoros túlsúlya (6. ábra) azt is jelzi, hogy a kutatócsoport jelentős előrelépést ért el a korai tbc-formák morfológiai-paleopatológiai diagnosztikája terén.



6. ábra: A regisztrált tuberculosis esetek morfológiai tünetek szerinti csoportosítása

Az atípusos esetek regisztrálásának szükségességét támasztották alá az elvégzett aDNS vizsgálatok is, amelyek megközelítően hasonló arányban konfirmálták azok esetében a tbc fertőzöttséget ($28/74=37,84\%$), mint az ún. klasszikus esetekben kimutatható *Mycobacterium tuberculosis* DNS maradványokat ($10/24=41,67\%$) – ld. 2. Táblázat, ill. 7. ábra.



7. ábra: A molekuláris vizsgálattal is konfirmált tbc esetek morfológiai tünetek szerinti csoportosítása

Összesen 57 esetben sikerült igazolni a tbc fertőzöttséget valamilyen molekuláris biológiai módszerrel a 107, erre a célra szelektált mintából (2. Táblázat).

A K78555 OTKA kutatás fontos új eredménye, hogy a mycobacteriális fertőzések paleopatológiai diagnosztikájában korábban ritkábban alkalmazott lipid biomarker elemzésre is sok esetben sor került, aminek hasznosságát annak fokozott eredményessége is igazolta ($27/30=90\%$ -os konfirmálási szint) – ld. 2. Táblázat.

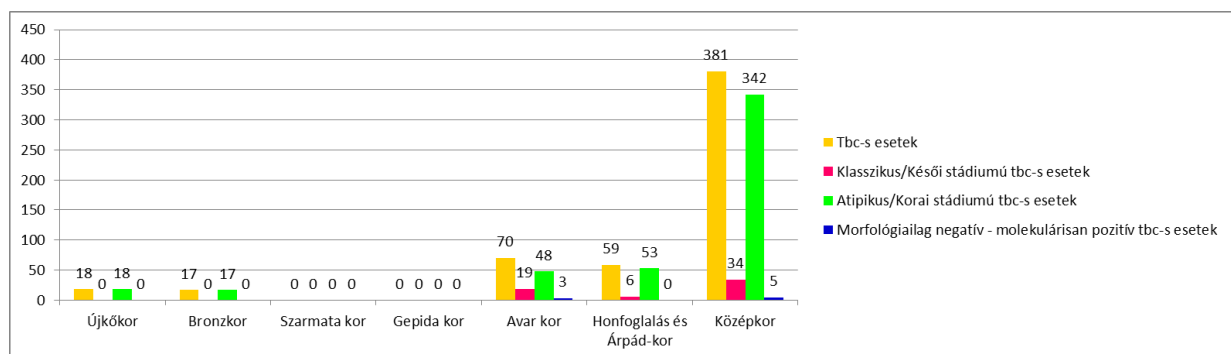
A lipid biomarker elemzések meggyőzően támasztották alá számos morfológiai és aDNS eredményünket (e.g. Masson et al, 2013, 2015).

Az eredeti terveket jelentősen meghaladta a diagnosztikai munkába bevont csontvázak száma: a washingtoni Terry Anatomical Collection-ben több mint 1700 lelet vizsgálatára

került sor, amelynek során igen értékes (és a K78555 OTKA projekt eredményeit gazdagító) megfigyelésekre került sor. A Terry Collection leletein végzett vizsgálatok igazolták a korai típusú tbc-s léziók asszociált jellegét és azok diagnosztikus értékét (e.g. Pálfi *et al.*, 2012a). Az MTM és az MTA BTK gyűjteményeiben, valamint külföldi gyűjteményekben és ásatásokon vizsgált leletek összesen több mint kétezerrel növelték meg a tanulmányozott emberi maradványok (csontvázak és mumifikálódott maradványok) számát. A Magyar Természettudományi Múzeum leletén végzett vizsgálatunk igazolta először morfológiai alapon is a tbc és a lepra közötti koinfekció paleopatológiai megjelenését (Pálfi *et al.*, 2010).

Paleoepidemiológiai szempontból nagy jelentőségű, hogy a 2008 előtti szakirodalomban alig másfél ezer évesnek leírt Kárpát-medencei tbc-történetet a projekt sok ezer évvel „visszább tolta” az időben, és több hazai neolitikus lelőhelyről is igazolta (aDNA + lipid biomarker adatokkal kiegészítve), hogy a betegség legalább 7 ezer éve jelen van hazánk területén (e.g. Masson *et al.*, 2013, 2015; Pósa *et al.*, 2015a; Spekker *et al.*, 2012). E jelentős (többek között a PLoS One folyóiratban közölt) paleoepidemiológiai eredményeket egészítik ki a Franciaországban tanulmányozott szíriai minták, amelyek minden kétséget kizáróan igazolták a tuberculosis humán megjelenésének előidejűségét a szarvasmarha-félék házasításához viszonyítva (Baker *et al.*, 2015). Nagyon fontos új eredmény a még jelenleg is kutatott neandervölgyi-tuberculosis felismerés – ami már több mint 30 ezer éves európai múltat jelez (Pálfi *et al.*, 2012b). Ezek a kutatások előzetes eredményeket szolgáltatottak a projekt során (a kutatás jelenleg is tart), hasonlóan a tuberculosis és lepra társfertőzéssel kapcsolatos, korábbiakban említett paleopatológiai/paleoepidemiológiai megállapításokhoz.

Gyakoriságát és virulenciáját tekintve érdekes „hullámmás” figyelhető meg a szegedi kutatási eredményekben: egyes újkőkori közösségek már viszonylag magas arányban mutattak virulens tbc formákat, míg jóval később élt humán népességektől is maradtak ránk alacsonyabb mérvű fertőzöttségről árulkodó csontanyagok (a kórokozók változása mellett a népességek immunállapot-változásáról is árulkodva). Az Árpád-kortól az Újkor felé haladva ismét megnőtt az atípusos (korai stádiumú) tbc fertőzöttség aránya a vizsgált embertani szériákban. Különösen jelentős az atípusos tbc megjelenés aránya a bácsalmási késő középkori embertani szériában (e.g. Pósa *et al.*, 2013, 2015b).



8. ábra: Különböző morfológiai megjelenésű tbc-s csontfertőzések száma a különböző régészeti periódusokban

A projekt tudományos rendezvény-szervezési és publikációs téren túlteljesítette vállalásait: a 2012-es nagy szabású szegedi ICEPT2 (TB Evolution) konferencia előtt, már 2009 tavaszán nemzetközi konferencia megrendezésére került sor a K78555 OTKA projekthez kapcsolódóan (GPLF2009, Szeged; Pálfi *et al.*, 2009). Mindkét rendezvényhez tanulmánykötet is csatlakozott (a projekthez kapcsolódó további számos publikáción túlmenően).

A projekt előzetes tervekben nem nevesített, de mégis nagyon hangsúlyos eleme volt az egyetemi posztgraduális képzéshez / tudományos utánpótlás-neveléshez, a nemzetközi kooperáció-fejlesztéshez és a kutatási kapacitás-fejlesztéshez való szoros kapcsolódás. Mindhárom területen jelentős sikereket említhetünk: a projektben összesen 7 doktorandusz vett részt, közülük ketten szereztek szorosán kapcsolódó kutatással PhD-fokozatot (Paja, 2012; Masson, 2014), egy éven belül 3 további védés várható (Lovász G., Kristóf L.A., Pósa A.). A tudományos utánpótlás-neveléshez kapcsolódik az is, hogy a projekt hasznos eredményekkel támogat egy, a közeljövőben elkészülő habilitációs dolgozat (Dr. Molnár Erika, habilitáció várható ideje 2015/2016), és egy várhatóan 2016-ban leadásra kerülő MTA doktori értekezés (Dr. Pálfi György) anyagait.

Kifejezetten a K78555 OTKA projektnek köszönhető az azóta nagyon dinamikus fejlődő magyar-olasz (SZTE-EURAC), magyar-angol (SZTE-Univ.Birmingham), ill. magyar-francia (SZTE-EPHE, szerződéssel) K+F együttműködéseink beindulása.

A K+F kapacitásbővítés jellemző példája az SZTE TTIK Embertani és Genetikai Tanszékek közös aDNS laboratóriumának kialakítása, ami a jövőben segítheti a hazai paleomikrobiológiai kutatások fejlődését is.

A sikeres projekt számos részében a kutatások jelenleg is folynak. Az elért eredmények a legújabb molekuláris biológiai technikák alkalmazásával jelentős új tudományos eredményeket prognosztizálnak.

Köszönetnyilvánítás

Kutatómunkánk támogatásáért köszönetünket fejezzük ki az OTKA-nak.

A projekt sikerét nagyban segítette hazai és külföldi partnereink lelkes közreműködése, amiért ezúttal is köszönetünket fejezzük ki.

Idézett referenciák (a teljesség igénye nélkül – a teljes kapcsolódó közleménylistához ld. MTMT/OTKA honlap, ill. a K78555.Záróbesz.1.Táblázat.HIVATKOZÁSOK c. mellékelt dokumentum)

BAKER Oussama, Oona Y-C LEE, Houdini HT WU, Gurdyal S BESRA, David E MINNIKIN, Gareth LLEWELLYN, Christopher M WILLIAMS, Frank MAIXNER, Niall O´SULLIVAN, Albert ZINK, Bérénice CHAMEL, Rima KHAWAM, Eric COQUEUGNIOT, Daniel HELMER, Françoise LE MORT, Lionel GOURICHON, Bruno DUTAILLY, György PÁLFI, Hélène COQUEUGNIOT, Olivier DUTOUR (2015): Human tuberculosis predates domestication in ancient Syria. *Tuberculosis* (2015, in press), <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.001>

Masson M. 2014. *The osteological evidence of Neolithic populations from the Southern Great Plain of Hungary*. Ph.D. Thesis, University of Szeged, Faculty of Science and Informatics, Szeged, Hungary.

Masson M, Bereczki Zs, Donoghue HD, Minnikin DE, Lee OY-C, Wu HHT, Besra GS, Bull ID, Pálfi Gy. 2015. 7000-year-old tuberculosis cases from Hungary - Osteological and biomolecular evidence. *Tuberculosis* <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.007>.

Masson M, Molnár E, Donoghue HD, Besra GS, Minnikin DE, Wu HHT, Lee OY-C, Bull ID, Pálfi Gy. 2013. Osteological and biomolecular evidence of a 7000-year-old case of hypertrophic pulmonary osteopathy secondary to tuberculosis from Neolithic Hungary. *PLoS ONE* 8(10): e78252. DOI: 10.1371/journal.pone.0078252.

Paja L. 2012. *Joint fusions in palaeopathology: diagnosis and epidemiology*. Ph.D. Thesis, University of Szeged, Faculty of Science and Informatics, Szeged, Hungary.

Pálfi Gy. Bereczki Zs., Ortner D.J., Dutour O. (2012a): Juvenile cases of skeletal tuberculosis from the Terry Anatomical Collection (Smithsonian Institution, Washington, D.C., USA). *Acta Biologica Szegediensis*, 56(1), 1-12.

Pálfi György, Dutour Olivier, Perrin Pascale, Sola Christophe, Zink Albert, 2015. Tuberculosis in Evolution, *Tuberculosis*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.04.007>

Pálfi, Gy., Molnár, E., Bereczki, Zs., Pap, I. (Eds.), 2009. *'Des Lésions du Passé aux Diagnostics Modernes'*, JATEPressz, Szeged, 156 p.

Pálfi Gy., Erika Molnár, Ildikó Pap, Gurdyal S. Besra, Oona Y-C. Lee, David E. Minnikin, Helen D. Donoghue: A medieval *Mycobacterium tuberculosis* - *M. leprae* coinfection from Hungary: the coincidence of biomolecular and osteological findings, In: Abstract Book of The 10th International conference of ancient DNA and associated biomolecules. Munnich, Germany. 2010.

Pálfi Gy, Pap I, Pósa A, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O, Perrin P, Tillier A-M, Maixner F, Zink A. 2012b. Tuberculosis in a late medieval osteoarchaeological series and in two paleolithic specimens from Hungary: morphological and paleomicrobial results. In The 19th European Meeting of the Paleopathology Association (Lille, France, 27th-29th August 2012). Program and Abstracts, Colard T, Bertrand B, Devriendt W, Kacki S, de Broucker A, Marchandise P (eds.). Université Lille 2: Lille, France; 88-89.

Pósa A, Maixner F, Lovász G, Molnár E, Bereczki Zs, Perrin P, Zink A, Pálfi Gy. 2013. Revision of tuberculous lesions in the Bácsalmás-Óalmás series - Preliminary morphological and biomolecular studies. *Anthropologischer Anzeiger* 70(1): 83-100. DOI: 10.1127/0003-5548/2012/0260

Pósa Annamária, Frank Maixner, Mende Balázs Gusztáv, Köhler Kitty, Sola Christophe, Olivier Dutour, Muriel Masson, Molnár Erika, Pálfi György, Albert Zink, 2015a. *Tuberculosis in late neolithic-early copper age human skeletal remains from Hungary*, in press, *Tuberculosis* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.011>

Pósa A, Maixner F, Sola C, Bereczki Zs, Molnár E, Masson M, Lovász G, Spekker O, Wicker E, Perrin P, Dutour O, Zink A, Pálfi Gy. 2015b. Tuberculosis infection in a late-medieval Hungarian population. *Tuberculosis*

<http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.010>.

Spekker O, Pálfi Gy, Kozocsay G, Pósa A, Bereczki Zs, Molnár E. 2012c. New cases of probable skeletal tuberculosis from the Neolithic period in Hungary - A morphological study. *Acta Biologica Szegediensis* 56(2): 115-123.

Függelék

1. kép – tbc-s embertani leletek vizsgálata az SZTE Embertani Tanszék gyűjteményében



2. kép – patológiás elváltozásokat mutató csontvázmaradványok CT-vizsgálata az SZTE Radiológiai Tanszéken



3. kép – Szegedi doktorandusz a bolzanoi aDNS laboratóriumban
(Institute for Mummies and the Iceman,
EURAC European Academy, Bolzano, Italy)



4. kép – Tbc-paleopatológiai kutatás – paleomikrobiológiai
mintavétel az MTM Embertani Tárban (Budapest)



Melléklet (táblázatok)

1a. Táblázat – morfológiai kutatások: „A tuberculosis paleoepidemiológiája” (K78555, 2009-14) c. OTKA projektbe bevont humán osteoarcheológiai szériák morfológiai tuberculosis-diagnosztikai eredményei

1b. Hivatkozások: HIVATKOZÁSOK JEGYZÉKE az 1. (morfológiai kutatások) táblázathoz

2. Táblázat – molekuláris biológiai vizsgálatok: „A tuberculosis paleoepidemiológiája” (K78555, 2009-14) c. OTKA projektbe bevont humán osteoarcheológiai szériák morfológiai vizsgálatát követően kiválasztott minták paleomikrobiológiai diagnosztikai eredményei (molekuláris biológiai – aDNS és lipid biomarker - vizsgálatok)

Lelőhely (datálás)	Vizsgált egyének száma	Tuberkulózisos esetek száma			Hivatkozások
		Klasszikus/ Késői stádiumú	Atipikus/ Korai stádiumú	Morfológiailag negatív – molekulárisan pozitív	
ÚJKŐKOR					
DESZK – Olajkút (i.e. 6. évezred)	2	0			Masson 2014
		0	0	0	
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Bodzáspart (i.e. 6. évezred)	1	0			Masson 2014
		0	0	0	
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kotac-part (i.e. 6. évezred)	8	0			Masson 2014
		0	0	0	
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kovács-tanya (i.e. 6. évezred)	1	0			Masson 2014
		0	0	0	
BÉKÉS – Povádzug (i.e. 5. évezred)	5	0			Masson 2014
		0	0	0	
DESZK – Ordos (i.e. 5. évezred)	1	0			Masson 2014
		0	0	0	
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kókénydomb (i.e. 5. évezred)	4	0			Masson 2014
		0	0	0	
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kókénydomb – Szabó-tanya (i.e. 5. évezred)	4	0			Masson 2014
		0	0	0	
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kókénydomb – Vörös-tanya (i.e. 5. évezred)	1	0			Masson 2014
		0	0	0	
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Gorzsa (i.e. 5. évezred)	71	14			Masson 2011, 2014 Pálfi és Molnár 2009 Masson <i>et al.</i> 2008, 2009, 2012, 2013, 2014, 2015 Pálfi <i>et al.</i> 2008
		0	14	0	
VÉSZTŐ – Mágori halom (i.e. 5. évezred)	30	4			Pósa <i>et al.</i> 2012b Spekker <i>et al.</i> 2012a,b,c, 2013a,b,c, 2014a
		0	4	0	
ÚJKŐKOR ÖSSZESEN (11 lelőhely)	128	18			–
		0	18	0	

BRONZKOR					
TÁPÉ – Széntégláégető (i.e. 1–2. évezred)	134	17			KÖZÖLETLEN
		0	17	0	
BRONZKOR ÖSSZESEN (1 lelőhely)	134	17			–
		0	17	0	
SZARMATA KOR					
KISZOMBOR – B (i.sz. 2–5. század)	9	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – Kisladány (i.sz. 2–5. század)	15	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – Téglagyár (i.sz. 2–5. század)	4	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
MADARAS – Halmok (i.sz. 2–5. század)	463	0			Paja 2012 Marcsik 2011
		0	0 (NV)	0	
SZARMATA KOR ÖSSZESEN (4 lelőhely)	491	0			–
		0	0	0	
GEPIDA KOR					
KISZOMBOR – B (i.sz. 5–6. század)	79	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
GEPIDA KOR ÖSSZESEN (1 lelőhely)	79	0			–
		0	0	0	
AVAR KOR					
KISZOMBOR – B (i.sz. 7. század)	3	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – E (i.sz. 7. század)	68	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – F (i.sz. 7. század)	24	2			Kammerhofer szakdolgozat 2007

		0	2	0	
KISZOMBOR – Ótemető (i.sz. 7. század)	9	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
CSONGRÁD – Felgyő (Úrmös tanya) (i. sz. 7–8. század)	149	12			Pálfi <i>et al.</i> 2015 Márk <i>et al.</i> 2009, 2010, 2011 Maczel <i>et al.</i> 2009, 2010 Nagy <i>et al.</i> 2008 Zink <i>et al.</i> 2007 Marcsik <i>et al.</i> 2006b, 2007, 2009 Maczel 2003
		1	11	0	
KISKUNDOROZSMA – Daruhalom-dűlő (i. sz. 7–8. század)	94	4			Lee <i>et al.</i> 2012 Pálfi <i>et al.</i> 2012a Pálfi és Molnár 2009 Marcsik <i>et al.</i> 2006b, 2007, 2009 Molnár <i>et al.</i> 2006
		1	1 (NV)	2	
SÜKÖSD – Ságod (i. sz. 7–8. század)	336	3			Paja 2012 Márk <i>et al.</i> 2009, 2010, 2011 Pálfi <i>et al.</i> 2009a Nagy <i>et al.</i> 2008 Zink <i>et al.</i> 2007 Haas <i>et al.</i> 1999, 2000 Maczel <i>et al.</i> 1999 Marcsik <i>et al.</i> 1997, 1999 Pálfi és Marcsik 1999 Marcsik 1978 Kőhegyi és Marcsik 1976
		3	0 (NV)	0	
KISKUNDOROZSMA – Kettőshatár (i. sz. 7–9. század)	363	7			Molnár <i>et al.</i> 2012 Bereczki <i>et al.</i> 2010 Marcsik <i>et al.</i> 2007, 2009, 2010
		4	3 (NV)	0	
KISZOMBOR – M (i. sz. 7–9. század)	5	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – Nagyszentmiklósi út (i. sz. 7–9. század)	12	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – Nagyladány (i. sz. 7–9. század)	1	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – Óbébai út (i. sz. 7–9. század)	8	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
PITVAROS – Víztorozó (i.sz. 7–9. század)	226	5			Paja 2012 Paja <i>et al.</i> 2010 Zink <i>et al.</i> 2007 Molnár 2000, 2001

		4	1 (NV)	0	Haas <i>et al.</i> 1999, 2000 Maczel <i>et al.</i> 1999 Pálfi és Marcsik 1999 Molnár <i>et al.</i> 1997, 1998a,b Pálfi <i>et al.</i> 1996b, 1999
BÉLMEGYER – Csömöki domb (i. sz. 8. század)	240	20			Molnár <i>et al.</i> 2010, 2015 Paja 2012 Boros-Major <i>et al.</i> 2011 Márk <i>et al.</i> 2010, 2011 Paja <i>et al.</i> 2010 Nagy <i>et al.</i> 2008 Marcsik <i>et al.</i> 2007, 2009 Zink <i>et al.</i> 2007 Haas <i>et al.</i> 1999, 2000 Maczel <i>et al.</i> 1999 Pálfi és Marcsik 1999 Pálfi <i>et al.</i> 1992 Pálfi 1991 Pálfi és Csernus 1990
OROSHÁZA – Béke Tsz. (i. sz. 8. század)	113	17			Paja 2012 Zöldy szakdolgozat 2010 Zink <i>et al.</i> 2007 Marcsik <i>et al.</i> 2006b, 2007, 2009
AVAR KOR ÖSSZESEN (15 lelőhely)	1651	70			–
		19	48	3	
HONFOGLALÁS és ÁRPÁD-KOR					
KISZOMBOR – C (i.sz. 10. század)	21	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – E (i.sz. 10. század)	12	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Nagysziget (i. sz. 10–11. század)	131	4			Tóth szakdolgozat 2014 Paja 2012 Zink <i>et al.</i> 2007
		0	4	0	
HOMOKMÉGY – Székes (i. sz. 10–11. század)	185	13			KÖZÖLETLEN Marcsik <i>et al.</i> 2007, 2009 Zink <i>et al.</i> 2007
		2	11	0	
TISZAKÉCSKE – Árkus-dűlő (i. sz. 10–11. század)	24	2			KÖZÖLETLEN
		1	1	0	
EPERJES – Ifjú Gárda Tsz. (i. sz. 10–12. század)	51	5			Spekker <i>et al.</i> 2014b Lehóczki <i>et al.</i> 2011
		0	5	0	

SZATYMAZ – Vasútállomás (i. sz. 10–12. század)	286	27			Paja 2012 Elekes szakdolgozat 2008 Maczel <i>et al.</i> 1999 Pálfi és Marcsik 1999 Molnár <i>et al.</i> 1996
		0	27	0	
DEREKEGYHÁZ – Ibolyásdomb (i. sz. 11–12. század)	56	1			Paja 2012 Zink <i>et al.</i> 2007 Marcsik <i>et al.</i> 2006b, 2007, 2009
		1	0 (NV)	0	
CSONGRÁD – Ellés (i.sz. 11–13. század)	377	1			Boros-Major <i>et al.</i> 2011 Márk <i>et al.</i> 2010, 2011 Nagy <i>et al.</i> 2008 Maczel <i>et al.</i> 1999
		1	0 (NV)	0	
KISKUNHALAS – Zöldhalom (i. sz. 11–13. század)	94	6			KÖZÖLETLEN Rác szakdolgozat 1980 Tóth szakdolgozat 1980
		1	5	0	
KISZOMBOR – B (i.sz. 11–13. század)	142	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – Kisladány (i.sz. 11–13. század)	1	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
KISZOMBOR – Nagyszentmiklósi út (i.sz. 11–13. század)	3	0			Kammerhofer szakdolgozat 2007
		0	0	0	
HONFOGLALÁS és ÁRPÁD-KOR (13 lelőhely)	1383	59			–
		6	53	0	
KÖZÉPKOR					
ÓPUSZTASZER – Monostor (i.sz. 11–18. század)	1105	6			Marcsik <i>et al.</i> 2007, 2009 Marcsik 1998 Farkas és Marcsik 1996
		6	0 (NV)	0	
MADARAS – Bajmoki út (i.sz. 12–16. század)	121	10			Lovász <i>et al.</i> 2007 Marcsik <i>et al.</i> 2007, 2009
		1	9	0	
NYÁRLŐRINC – Hangár út (i.sz. 12–16. század)	483	1			Paja 2012 Pálfi <i>et al.</i> 2009b Zink <i>et al.</i> 2007 Marcsik <i>et al.</i> 2006b, 2007, 2009 Balázs <i>et al.</i> 2005
		1	0 (NV)	0	
BÁTMONOSTOR – Pusztafalu (i.sz. 12–16. század)	3782	8			Paja 2012 Paja <i>et al.</i> 2009, 2012a,b,c Farkas <i>et al.</i> 2007 Maczel <i>et al.</i> 1999 Pálfi és Marcsik 1999
		8	0 (NV)	0	

SZEGED – Vár (i.sz. 14–15. század)	641	34			Paja 2012 Marcsik <i>et al.</i> 2009 Ősz <i>et al.</i> 2009a,b Pálfi <i>et al.</i> 2009b
		4	30	0	
BÁCSALMÁS – Óalmás, Homokbánya (i.sz. 16–17. század)	481	288			Lovász <i>et al.</i> 2012 Paja 2012 Neparáczi <i>et al.</i> 2011, 2012 Pálfi <i>et al.</i> 2012b,c Pósa <i>et al.</i> 2011, 2012a,b,c, 2013, 2015 Boros-Major <i>et al.</i> 2011 Márk <i>et al.</i> 2010 Bereczki <i>et al.</i> 2008, 2009 Nagy <i>et al.</i> 2008 Zink <i>et al.</i> 2007, 2010 Marcsik <i>et al.</i> 2006a, 2007, 2009 Lovász <i>et al.</i> 2005 Molnár <i>et al.</i> 2004, 2005 Pálfi és Ardagna 2002 Maczel <i>et al.</i> 1999 Pálfi és Marcsik 1999 Molnár és Pálfi 1994
		12	271	5	
ZOMBOR – Repülőtér (i.sz. 16–17. század)	196	34			Lovász <i>et al.</i> 2007, 2008, 2009, 2010
		2	32	0	
KÖZÉPKOR ÖSSZESEN (7 lelőhely)	6809	381			–
		34	342	5	
ÖSSZESEN (52 lelőhely)	10675	545			–
		59	478	8	

1. Táblázat: „A tuberculosis paleoepidemiológiája” (K78555, 2009-14) c. OTKA projektbe bevont humán osteoarcheológiai szériák

tuberculosis-diagnosztikai eredményei (morfológiai vizsgálatok eredményei)

(**NV** = ”atípusos/korai stádiumú léziókra még nem vizsgált”)

HIVATKOZÁSOK JEGYZÉKE a

„K78555.Záróbesz.1.Táblázat.morfológia” táblázathoz

(1. Táblázat: „A tuberculosis paleoepidemiológiája” (K78555, 2009-14) c. OTKA projektbe bevont humán osteoarcheológiai szériák tuberculosis-diagnosztikai eredményei (morfológiai vizsgálatok eredményei))

- **bold**: a K78555 sz. projekthez közvetlenül kapcsolódó hivatkozás

- normál: a szériához/korábbi paleopatológiai vizsgálathoz kapcsolódó korábbi referencia

Balázs J, Bölkei Z, V Székely Gy. 2005. A Nyárlőrinc - Hangár utcai széria embertani feldolgozásának eredményei. *Cumania* **21**:57–82.

Bereczki Zs, Paja L, Lovász G, Maczel M, Molnár E, Marcsik A, Pálfi Gy. 2008. Tracking down tuberculosis - New perspectives in the TB research of the Bácsalmás-Óalmás series in Hungary. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* **14**(1-2): 7.

Bereczki Zs, Paja L, Lovász G, Maczel M, Molnár E, Marcsik A, Pálfi Gy. 2009. New infectious conditions from Bácsalmás-Óalmás, Hungary - Possible cases of skeletal TB. In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009). Abstract Book and Program, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 46-47.*

Bereczki Zs, Molnár E, Marcsik A, Pálfi Gy. 2010. Evidence of surgical trephinations in infants from the 7th-9th centuries AD burial site of Kiskundorozsma-Kettőshatár. *Acta Biologica Szegediensis* **54(2): 93-98.**

Boros-Major A, Bona A, Lovász G, Molnár E, Marcsik A, Pálfi Gy, Márk L. 2011. New perspectives in biomolecular paleopathology of ancient tuberculosis: a proteomic approach. *Journal of Archaeological Science* **38: 197-201. DOI: 10.1016/j.jas.2010.09.008**

Farkas Gy, Lotterhof E, Marcsik A. 1969. A Hódmezővásárhely-Nagyszigeten és Kübekháza-Újtelepen feltárt sírok antropológiai leleteinek értékelése. In *A Móra Ferenc Múzeum évkönyve*, Trogmayer O (ed.). Móra Ferenc Múzeum: Szeged, Hungary; 123-130.

Farkas LGy, Marcsik A. 1996. Ópusztaszer-Monostor lelőhely csontvázain megfigyelhető paleopatológiai elváltozások (Előzetes ismertetés). In *Honfoglaló magyarság - Árpád-kori magyarság*, Pálfi Gy, Farkas LGy, Molnár E (eds.). JATE Embertani tanszéke: Szeged, Hungary; 251-264.

Farkas LGy, Józsa L, Bereczki Zs. 2007. Examination of the human remains from the medieval cemetery of Bátmonostor-Pusztafalu in Hungary. *Acta Biologica Szegediensis* **51**(2): 87-92.

Haas CJ, Zink A, Molnár E, Marcsik A, Dutour O, Nerlich AG, Pálfi Gy. 1999. Molecular evidence for tuberculosis in Hungarian skeletal samples. In *Tuberculosis: past and present*, Pálfi Gy, Dutour O, Deák J, Hutás I (eds.). TB Foundation: Szeged, Hungary & Golden Book Publisher: Budapest, Hungary; 383-391.

Haas CJ, Zink A, Molnár E, Szeimies U, Reischl U, Marcsik A, Ardagna Y, Dutour O, Pálfi Gy, Nerlich AG. 2000. Molecular evidence for different stages of tuberculosis in ancient bone samples from Hungary. *American Journal of Physical Anthropology* **113**: 293-304.

Kőhegyi M, Marcsik A. 1976. Anatómiai variációk, fejlődési rendellenességek és szelektált patológiás leletek egy avar kori sorozatból (Anatomical variations, congenital anomaly and selected pathological findings from an Avar series). *Orvostörténeti Közlemények* **77**: 9-25.

Lee OY-C, Bull ID, Molnár E, Marcsik A, Pálfi Gy, Donoghue HD, Besra GS, Minnikin DE. 2012. Integrated strategies for the use of lipid biomarkers in the diagnosis of ancient mycobacterial disease. In *Proceedings of the 12th Annual Conference of the British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology (Cambridge, United Kingdom, 17th-19th September 2010)*, Mitchell PD, Buckberry J (eds.). Archaeopress: Oxford, United Kingdom; 63-69.

Lehóczki S, Bereczki Zs, Pálfi Gy, Molnár E. 2011. Az Eperjes környéki honfoglalás és Árpád-kori temetők embertani vizsgálatának eredményei. In *„Hadak útján”. A Népvándorlaskor Fiatal Kutatóinak XXI. Konferenciája (Szeged, Hungary, 23rd-25th November, 2011)*. Absztrakt füzet. Department of Archaeology, University of Szeged & Szegedi Középkorász Műhely: Szeged, Hungary; 17-18.

Lovász G, Molnár E, Marcsik A. 2005. Bácsalmás-Óalmás 16-17. századi temető paleopatológiai vizsgálatának eredményei (2001-2003-as feltárás). In *IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium (Budapest, Hungary, 17th-19th October 2005)*. Előadaskötet, Korsós Z (ed.). Fővárosi Állat- és Növénykert: Budapest, Hungary; 153-158.

Lovász G, Molnár E, Marcsik A. 2007. Tuberkulózisra utaló elváltozások megjelenése két késő középkori temető embertani anyagában. In *V. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium (Budapest, Hungary, 20th-22nd September 2007)*. Előadaskötet, Korsós Z, Gyenis Gy, Penszka K (eds.). Magyar Biológiai Társaság: Budapest, Hungary; 165-174.

Lovász G, Molnár E, Marcsik A, Pálfi Gy. 2008. Palaeopathology of a late medieval series from Serbia. In *17th European Meeting of the Paleopathology Association. „Disease of the past”(Copenhagen, Denmark, 25th-27th August 2008)*. Programme and Abstracts, Bennike P (ed.). Institute of Bioarchaeology & University of Copenhagen: Copenhagen, Denmark; 59.

Lovász G, Marcsik A, Pálfi Gy, Molnár E. 2009. Paleopathology of the late medieval graveyard of Zombor-Repülőtér. In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009)*. Abstract Book and Program, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 72-73.

Lovász G, Pálfi Gy, Marcsik A, Pósa A, Neparáczky E, Molnár E. 2010. Skeletal manifestation of tuberculosis in a late medieval anthropological series from Serbia. *Acta Biologica Szegediensis* **54(2)**: 83-91.

Lovász G, Molnár E, Pálfi Gy, Pósa A, Wicker E. 2012. „Sátorlakó vándorok” a török kori Észak-Bácskában. „Kórkép-kórkép” a hódoltság kori bácsalmási rácokról. *Bácsország* **60: 68-73.**

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. Thesis, University of La Méditerranée – Aix-Marseille II, Faculty of Medicine, Marseille, France & University of Szeged, Faculty of Science, Szeged, Hungary.

Maczel M, Marcsik A, Dutour O, Pálfi Gy. 1999. Palaeoepidemiology of tuberculosis in Hungary: preliminary results. *Acta Biologica Szegediensis* **43**: 103-109.

Maczel M, Paja L, Molnár E, Marcsik A, Nerlich AG, Zink A, Palkó A, Szentgyörgyi R, Dutour O, Pálfi Gy. 2009. Uncommon tuberculous alterations in an Avar Age skeleton (Csongrád,

Hungary). In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009). Abstract Book and Program*, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 74-75.

Maczel M, Molnár E, Marcsik A, Nerlich AG, Zink AR, Palkó A, Szentgyörgyi R, Márk L, Dutour O, Pálfi Gy. 2010. Uncommon tuberculous alterations in an Avar Age skeleton (7th-8th century AD, Csongrád, Hungary). In *18th European Meeting of the Paleopathology Association (Vienna, Austria, 23th-26th August 2010). Program and Abstracts*, Teschler-Nicola M, Baumann W (eds.). Department of Anthropology, Natural History Museum Vienna: Vienna, Austria; 153.

Marcsik A. 1978. Comparative evaluation of pathological Avar findings from excavations between the Danube and Tisza rivers. *Acta Biologica Szegediensis* **24**(1-4): 143-150.

Marcsik A. 1998. Az ópusztaszeri csontvázanyag paleopatológiás elváltozásai. In *Ópusztaszer-Monostor lelőhely antropológiai leletei*, Farkas Gy. (ed.). JATE Embertani Tanszéke: Szeged, Hungary; 97-105.

Marcsik A. 2011. Szarmaták az Alföldön. Újabb adatok a szarmata időszak embertani arculatához (Madaras-Halmok). In *Madaras-Halmok*, Kőhegyi M, Vörös G. Department of Archaeology, University of Szeged: Szeged, Hungary; 419-444.

Marcsik A, Pálfi Gy, Szentgyörgyi R, Gyetvai A, Finnegan M. 1997. A classic multiple site case of tuberculous spondylitis in an Avar Age (7th-8th century) female from Hungary. In *ICEPT. The Evolution and Paleopathology of Tuberculosis (Szeged, Hungary, 4th-7th September 1997). Abstracts*, Pálfi Gy, Dutour O, Deák J (eds.). TB Foundation: Szeged, Hungary.

Marcsik A, Szentgyörgyi R, Gyetvai A, Finnegan M, Pálfi Gy. 1999. Probable Pott's paraplegia from the 7th-8th century AD. In: *Tuberculosis: past and present*, Pálfi Gy, Dutour O, Deák J, Hutás I (eds.). TB Foundation: Szeged, Hungary & Golden Book Publisher: Budapest, Hungary; 331-336.

Marcsik A, Lovász G, Molnár E. 2006a. Osteomyelitis in a medieval anthropological series from Hungary. In *15th Congress of the European Anthropological Association. Man and Environment: Trends and Challenges in Anthropology. (Budapest, Hungary, 31th August - 3rd September 2006). Programme and Abstracts*, Bodzsár ÉB (ed.). Eötvös Loránd University: Budapest, Hungary; 100.

Marcsik A, Molnár E, Szathmáry L. 2006b. The antiquity of tuberculosis in Hungary: the skeletal evidence. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **101**(suppl. 2.): 67-71. DOI: S0074-02762006001000012

Marcsik A, Molnár E, Ósz B. 2007. *Specifikus fertőző megbetegedések csontelváltozásai történeti népesség körében*. JatePress: Szeged, Hungary.

Marcsik A, Molnár E, Ósz B, Donoghue HD, Zink A, Pálfi Gy. 2009. Adatok a lepra, tuberculosis és syphilis magyarországi paleopatológiájához. *Folia Anthropologica* 8: 5-34.

Marcsik A, Pálfi Gy, Márk L, Molnár E. 2010. Cases of leprosy and tuberculosis in an 8-9th century cemetery from Hungary. In *18th European Meeting of the Paleopathology Association (Vienna, Austria, 23th-26th August 2010). Program and Abstracts*, Teschler-Nicola M, Baumann W (eds.). Department of Anthropology, Natural History Museum Vienna: Vienna, Austria; 156.

Masson M. 2011. Tuberculosis at the Late Neolithic site of Hódmezővásárhely-Gorzsa, Hungary. In *13th Annual Conference of the British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology (Edinburgh, United Kingdom, 2nd-4th September 2011). Programme*

and Abstracts, McSweeney K (ed.). University of Edinburgh: Edinburgh, United Kingdom; 27-28.

Masson M. 2014. *The osteological evidence of Neolithic populations from the Southern Great Plain of Hungary*. Ph.D. Thesis, University of Szeged, Faculty of Science and Informatics, Szeged, Hungary.

Masson M, Molnár E, Pálfi Gy, Bartosiewicz L. 2008. Paleopathology of a Neolithic population from Southern Hungary. In *17th European Meeting of the Paleopathology Association. „Diseases of the past“ (Copenhagen, Denmark, 25th-27th August 2008)*. Programme and Abstracts, Bennike P (ed.). Institute of Bioarchaeology & University of Copenhagen: Copenhagen, Denmark; 64.

Masson M, Molnár E, Pálfi Gy. 2009. Palaeopathology of a late Neolithic population from Southern Hungary. In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009)*. Abstract Book and Program, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 80-81.

Masson M, Molnár E, Donoghue HD, Minnikin DE, Lee OY-C, Pálfi Gy. 2012. 7000-year-old tuberculosis cases from Hungary: osteological and biomolecular evidence. In *ICEPT-2. The Past and Present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB (Szeged, Hungary, 22nd-25th March 2012)*. Program and Abstracts of the 2012 TB Evolution Meeting, Pálfi Gy, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O (eds.). Szeged University Press: Szeged, Hungary; 54.

Masson M, Molnár E, Donoghue HD, Besra GS, Minnikin DE, Wu HHT, Lee OY-C, Bull ID, Pálfi Gy. 2013. Osteological and biomolecular evidence of a 7000-year-old case of hypertrophic pulmonary osteopathy secondary to tuberculosis from Neolithic Hungary. *PLoS ONE* 8(10): e78252. DOI: 10.1371/journal.phone.0078252.

Masson M, Molnár E, Pálfi Gy. 2014. High prevalence of tuberculosis at a late Neolithic site from the Great Plain of Hungary: the importance of early stage/atypical osteological evidence of TB in paleopathology. In *3th International Congress. Biomedical Sciences and Methods in Archaeology (Bordeaux, France, 6th-9th November 2014)*. Program - Abstracts Volume; 42.

Masson M, Bereczki Zs, Donoghue HD, Minnikin DE, Lee OY-C, Wu HHT, Besra GS, Bull ID, Pálfi Gy. 2015. 7000-year-old tuberculosis cases from Hungary - Osteological and biomolecular evidence. *Tuberculosis* <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.007>.

Márk L, Maász G, Váczy A. 2009. Comparative paleoproteomics of two Avar Age TB cases - Novel perspectives in molecular diagnosis. In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009)*. Abstract Book and Program, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 82-83.

Márk L, Patonai Z, Váczy A, Lóránd T, Marcsik A. 2010. High-throughput mass spectrometric analysis of 1400-year-old mycolic acids as biomarkers for ancient tuberculosis infection. *Journal of Archaeological Science* 37: 302-305. DOI:10.1016/j.jas.2009.09.041

Márk L, Gulyás-Fekete G, Marcsik A, Molnár E, Pálfi Gy. 2011. Analysis of ancient mycolic acids by using MALDI TOF MS: response to „Essentials in the use of mycolic acid biomarkers for tuberculosis detection“ by Minnikin et al., 2010. *Journal of Archaeological Science* 38: 1111-1118. DOI: 10.1016/j.jas.2010.11.027

Molnár E. 2000. *Egy avar kori temető (Pitvaros–Víztározó) szisztematikus embertani feldolgozása*. Ph.D. Thesis, University of Szeged, Faculty of Science, Szeged, Hungary.

Molnár E. 2001. A csont-ízületi tuberkulózis morfológiai és molekuláris biológiai vizsgálata egy avar kori szériában. In *II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium (Budapest, Hungary, 20th-22nd November 2001). Előadások összefoglalói*, Isépy I, Korsós Z, Pap I (eds.). Magyar Biológiai Társaság & Magyar Természettudományi Múzeum: Budapest, Hungary; 311-316.

Molnár E, Pálfi Gy. 1994. Probable cases of skeletal infections in the 17th century anthropological series of Bácsalmás (Hungary). *Acta Biologica Szegediensis* **40**: 117-133.

Molnár E, Marcsik A, Farkas LGy, Dutour O, Panuel M, Pálfi Gy. 1996. Szatymaz Vasútállomás X-XII. századi embertani széria paleopatológiai feldolgozása. In *Honfoglaló magyarság - Árpád-kori magyarság*, Pálfi Gy, Farkas LGy, Molnár E (eds.). JATE Embertani tanszéke: Szeged, Hungary; 235-250.

Molnár E, Just Zs, Bende L, Pálfi Gy. 1997. Probable case of spinal and hip tuberculosis from the 8th century (Pitvaros, Hungary). In *ICEPT. The Evolution and Paleopathology of Tuberculosis (Szeged, Hungary, 4th-7th September 1997). Abstracts*, Pálfi Gy, Dutour O, Deák J (eds.). TB Foundation: Szeged, Hungary.

Molnár E, Marcsik A, Dutour O, Bérato J, Pálfi Gy. 1998a. Skeletal tuberculosis in Hungarian and French medieval anthropological material. In *3rd European Colloquium on Etnofarmacology and 1st International Conference of Anthropology and History of Health and Disease (Genoa, Italy, 29th May – 2nd June, 1996). Abstracts*, Guerci A (ed.). Erga Edizioni: Genoa, Italy; 129.

Molnár E, Marcsik A, Panuel M, Dutour O, Pálfi Gy. 1998b. Palaeopathology of the Avar Age series of Pitvaros (Hungary). In *12th European Meeting of the Paleopathology Association (Prague & Pilsen, Czech Republic, 26th-29th August 1998). Abstracts*, Strouhal E. (ed.). Institute for the History of Medicine, 1st Medical Faculty, Charles University Prague: Prague, Czech Republic; 65.

Molnár E, Maczel M, Marcsik A, Pálfi Gy, Nerlich AG, Zink A. 2004. A paleopathological and paleomicrobiological study of a foreign ethnic group from the period after the turkish occupation in Hungary. In *15th European Meeting of the Paleopathology Association (Durham, United Kingdom, 10th-14th August 2004). Programme and Abstracts*, Department of Archaeology, University of Durham: Durham, United Kingdom; 71.

Molnár E, Maczel M, Marcsik A, Pálfi Gy, Nerlich AG, Zink A. 2005. A csont-ízületi tuberkulózis molekuláris biológiai vizsgálata egy középkori temető embertani anyagában. *Folia Anthropologica* **3**: 41-51.

Molnár E, Marcsik A, Bereczki Zs, Donoghue HD. 2006. Pathological cases from the 7th century in Hungary. In *16th European Meeting of the Paleopathology Association (Fira, Santorini, Greece, 28th August - 1st September 2006). Program – Abstracts*, Manolis SK (ed.). Hellenic Society for Biological Sciences: Greece; 92-93.

Molnár E, Hüber Z, Tatai R, Szigeti M, Márk L, Donoghue HD, Minnikin DE, Besra GS, Lee OY-C, Pálfi Gy. 2010. Mycobacterial infections in an 8th century osteoarchaeological series from Hungary. In 18th European Meeting of the Paleopathology Association (Vienna, Austria, 23th-26th August 2010). Program and Abstracts, Teschler-Nicola M, Baumann W (eds.). Department of Anthropology, Natural History Museum Vienna: Vienna, Austria; 172.

Molnár E, Bereczki Zs, Pálfi Gy, Marcsik A. 2012. Infants with atypical skeletal tuberculosis from the 8-9th century of Hungary. In ICEPT-2. The Past and Present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB (Szeged, Hungary, 22nd-25th

March 2012). Program and Abstracts of the 2012 TB Evolution Meeting, Pálfi Gy, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O (eds.). Szeged University Press: Szeged, Hungary; 80.

Molnár E, Donoghue HD, Lee OY-C, Wu HHT, Besra GS, Minnikin DE, Bull ID, Llewellyn G, Williams CM, Spekker O, Pálfi Gy. 2015. Morphological and biomolecular evidence for tuberculosis in 8th century AD skeletons from Bélmegyer-Csömöki domb, Hungary. *Tuberculosis* <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.032>.

Nagy G, Lóránd T, Patonai Z, Montskó G, Bajnóczky I, Marcsik A, Márk L. 2008. Analysis of pathological and non-pathological human skeletal remains by FT-IR spectroscopy. *Forensic Science International* **175**: 55-60. DOI: 10.1016/j.forsciint.2007.05.008

Neparáczi E, Török T, Pósa A, Molnár E, Lovász G, Maixner F, Zink A, Dutour O, Pálfi Gy. 2011. Preliminary results from the paleomicrobiological studies of Mycobacterium tuberculosis infection in the Bácsalmás-Óalmás anthropological series. *Acta Biologica Szegediensis* **55(1): 41-45.**

Neparáczi E, Pósa A, Török T, Lovász G, Bereczki Zs, Molnár E, Maixner F, Zink A, Pálfi Gy. 2012. Preliminary results from the paleomicrobiological studies of a Hungarian anthropological series. In *ICEPT-2. The Past and Present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB (Szeged, Hungary, 22nd-25th March 2012). Program and Abstracts of the 2012 TB Evolution Meeting, Pálfi Gy, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O (eds.). Szeged University Press: Szeged, Hungary; 82.*

Ósz B, Hajnal K, Marcsik A, Fogas O, Horváth F, Zádori P, Kelemen K, Vandulek Cs, Schultz M, Márk L, Molnár E, Pálfi Gy. 2009a. From everyday injuries to syphilis - Preliminary report on the anthropological and paleopathological research of the skeletal material from the Szeged medieval castle excavation. In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009). Abstract Book and Program, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 92-93.*

Ósz B, Hajnal K, Marcsik A, Fogas O, Horváth F, Zádori P, Kelemen K, Vandulek Cs, Schultz M, Márk L, Molnár E, Pálfi Gy. 2009b. Preliminary report on the paleopathological research of the skeletal material from the Szeged medieval castle excavation. *Acta Biologica Szegediensis* **53(2): 125-138.**

Paja L. 2012. *Joint fusions in palaeopathology: diagnosis and epidemiology*. Ph.D. Thesis, University of Szeged, Faculty of Science and Informatics, Szeged, Hungary.

Paja L, Farkas LGy, Józsa L. 2004. Ankylosis of the knee and hip joints in a medieval series from Bátmonostor (Southern Hungary). In *15th European Meeting of the Paleopathology Association (Durham, United Kingdom, 10th-14th August 2004). Programme and Abstracts, Department of Archaeology, University of Durham: Durham, United Kingdom; 79.*

Paja L, Farkas Gy, Józsa L. 2009. Five cases of ankylosis of knee and hip joints in the medieval series of Bátmonostor-Pusztafalu (Hungary). In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009). Abstract Book and Program, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 94-95.*

Paja L, Molnár E, Farkas Gy, Balázs J, Bereczki Zs, Pálfi Gy, Zink AR, Nerlich AG, Józsa L, Palkó A, Tiszlavicz L, Dutour O. 2010. The paleopathology of ankylosis - Pluridisciplinary approaches in cases from the Great Hungarian Plain. In *18th European Meeting of the Paleopathology Association (Vienna, Austria, 23th-26th August 2010). Program and*

Abstracts, Teschler-Nicola M, Baumann W (eds.). Department of Anthropology, Natural History Museum Vienna: Vienna, Austria; 193.

Paja L, Coqueugniot H, Dutour O, Willmon R, Farkas Gy, Palkó A, Pálfi Gy. 2012a. Knee ankyloses associated with tuberculosis from the medieval Hungary - Differential diagnosis based on medical imaging techniques. *International Journal of Osteoarchaeology* DOI: 10.1002/oa.2284.

Paja L, Coqueugniot H, Palkó A, Farkas LGy, Bereczki Zs, Gervain J, Dutour O, Pálfi Gy. 2012b. Tuberculosis as probable etiology of two knee ankyloses from medieval Hungary. Contribution of medical imaging and 3D reconstruction. In *ICEPT-2. The Past and Present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB (Szeged, Hungary, 22nd-25th March 2012). Program and Abstracts of the 2012 TB Evolution Meeting, Pálfi Gy, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O (eds.). Szeged University Press: Szeged, Hungary; 83.*

Paja L, Coqueugniot H, Palkó A, Dutour O, Pálfi Gy. 2012c. Ankyloses of the spine in Hungarian skeletal series – Characteristics and differential diagnosis. In *The 19th European Meeting of the Paleopathology Association (Lille, France, 27th-29th August 2012). Program and Abstracts, Colard T, Bertrand B, Devriendt W, Kacki S, de Broucker A, Marchandise P (eds.). Université Lille 2: Lille, France; 88.*

Pálfi Gy. 1991. The osteoarchaeological evidence of vertebral tuberculosis in the 8th century. *Acta Biologica Szegediensis* **37**: 101-105.

Pálfi Gy, Csernus Z. 1990. Arthrite infectieuse ankylosante dans une série du VIII^e siècle en Hongrie. *Paléobios* **6**: 37-41.

Pálfi Gy, Marcsik A, Kovács J. 1992. Lumbosacral and hip tuberculosis in a Migration period skeleton. *Journal of Paleopathology* **4**: 179-184.

Pálfi Gy, Panuel M, Gyetvai A, Molnár E, Bende L, Dutour O. 1996b. Spondylarthrite ankylosante évoluée chez un sujet du VIII^e siècle. *Journal de Radiologie* **77**: 283-285.

Pálfi Gy, Marcsik A. 1999. Paleoepidemiological data of tuberculosis in Hungary. In *Tuberculosis: past and present*, Pálfi Gy, Dutour O, Deák J, Hutás I (eds.). TB Foundation: Szeged, Hungary & Golden Book Publisher: Budapest, Hungary; 533-539.

Pálfi Gy, Ardagna Y, Molnár E, Dutour O, Panuel M, Haas CJ, Zink A, Nerlich AG. 1999. Coexistence of tuberculosis and ankylosing spondylitis in a 7-8th century specimen evidenced by molecular biology. In *Tuberculosis: past and present*, Pálfi Gy, Dutour O, Deák J, Hutás I (eds.). TB Foundation: Szeged, Hungary & Golden Book Publisher: Budapest, Hungary; 401-409.

Pálfi Gy, Ardagna Y. 2002. Gerincbetegségek és tuberkulózis a török hódoltság korából. A Bácsalmás-Óalmás (Bácsalmás-Homokbánya) 16-17. századi antropológiai leletegyüttes fontosabb paleopatológiai adatai. In *A hódoltság régészeti kutatása*, Gerelyes I, Kovács Gy (eds.). Magyar Nemzeti Múzeum: Budapest, Hungary; 237-244.

Pálfi Gy, Masson M, Molnár E, Bereczki Zs, Minnikin DE, Donoghue HD, Palkó A, Márk L, Dutour O. 2008. Infectious conditions in a Neolithic series from Southern Hungary. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* **14**(1-2): 53.

Pálfi Gy, Molnár E. 2009. The paleopathology of specific infectious diseases from Southeastern Hungary: a brief overview. *Acta Biologica Szegediensis* **53(2): 111-116.**

Pálfi Gy, Molnár E, Marcsik A, Szentgyörgyi R, Palkó A. 2009a. Spinal TB and probable Pott's paraplegia from the 7-8th century AD (Sükösd, Hungary). In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009). Abstract Book and Program*, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 100-101.

Pálfi Gy, Zádori P, Balázs J, Vandulek Cs, Kelemen K, Molnár E, Ósz B, Palkó A. 2009b. Paleoradiological studies of cases of Pott's disease. In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2009. From past lesions to modern diagnostics (Budapest & Szeged, Hungary, 30th April - 3rd May 2009). Abstract Book and Program*, Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap I (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 102-103.

Pálfi Gy, Molnár E, Marcsik A, Bereczki Zs, Pap I, Fóthi E, Kustár Á, Mende BG, Minnikin DE, Lee OY-C, Besra GS, Spigelman M, O'Grady J, Donoghue HD. 2012a. Mycobacterium tuberculosis – Mycobacterium leprae coinfections from Hungary: osteological and biomolecular findings. In *ICEPT-2. The Past and Present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB (Szeged, Hungary, 22nd-25th March 2012). Program and Abstracts of the 2012 TB Evolution Meeting*, Pálfi Gy, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O (eds.). Szeged University Press: Szeged, Hungary; 85.

Pálfi Gy, Pap I, Pósa A, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O, Perrin P, Tillier A-M, Maixner F, Zink A. 2012b. Tuberculosis in a late medieval osteoarchaeological series and in two paleolithic specimens from Hungary: morphological and paleomicrobial results. In *The 19th European Meeting of the Paleopathology Association (Lille, France, 27th-29th August 2012). Program and Abstracts*, Colard T, Bertrand B, Devriendt W, Kacki S, de Broucker A, Marchandise P (eds.). Université Lille 2: Lille, France; 88-89.

Pálfi Gy, Zink A, Maixner F, Pósa A, Lovász G, Wicker E, Bereczki Zs, Molnár E. 2012c. Egy késő-középkori embertani széria tuberkulózis fertőzöttségének vizsgálata morfológiai és molekuláris biológiai módszerekkel. *Anthropológiai Közlemények* 53: 37-52.

Pálfi Gy, Maixner F, Maczel M, Molnár E, Pósa A, Kristóf LA, Balázs J, Masson M, Paja L, Palkó A, Szentgyörgyi R, Nerlich AG, Zink A, Dutour O. 2015. Unusual spinal tuberculosis in an Avar Age skeleton (Csongrád-Felgyő, Ürmös-tanya, Hungary): a morphological and biomolecular study. *Tuberculosis* <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.033>.

Pósa A, Lovász G, Molnár E, Zink A, Maixner F, Pálfi Gy. 2011. Revision of tuberculous lesions in the Bácsalmás-Óalmás series - Morphological and molecular biological studies. In: *Anthropologischer Anzeiger. Journal of Biological and Clinical Anthropology*. 2011. Vol. 68. 515-516. 9. International Congress of the German Society for Anthropology.

Pósa A, Lovász G, Bereczki Zs, Molnár E, Maixner F, Zink A, Dutour O, Gervain J, Hunyadi-Gulyás É, Dürögő H, Pálfi Gy. 2012a. Tuberculosis infection in a late-medieval Hungarian population. In *ICEPT-2. The Past and Present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB (Szeged, Hungary, 22nd-25th March 2012). Program and Abstracts of the 2012 TB Evolution Meeting*, Pálfi Gy, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O (eds.). Szeged University Press: Szeged, Hungary; 86.

Pósa A, Maixner F, Zink A, Lovász G, Molnár E, Bereczki Zs, Perrin P, Dutour O, Sola C, Pálfi Gy. 2012b. Ancient human tooth samples used for TB paleomicrobial research. *Acta Biologica Szegediensis* 56(2): 125-131.

Pósa A, Maixner F, Zink A, Lovász G, Molnár E, Pálfi Gy. 2012c. Tbc fertőzés nyomai egy török hódoltság kori embertani szériában: morfológiai és molekuláris biológiai vizsgálati eredmények. In *11th International Conference on Applications of Natural, Technological and*

Economic Sciences (Szombathely, Hungary, 19th May 2012). Presentations, Mesterházy B (ed.). University of West Hungary: Szombathely, Hungary; 207.

Pósa A, Maixner F, Lovász G, Molnár E, Bereczki Zs, Perrin P, Zink A, Pálfi Gy. 2013. Revision of tuberculous lesions in the Bácsalmás-Óalmás series - Preliminary morphological and biomolecular studies. *Anthropologischer Anzeiger* 70(1): 83-100. DOI: 10.1127/0003-5548/2012/0260

Pósa A, Maixner F, Sola C, 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* <http://dx.doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.010>.

Rácz I. 1980. Kiskunhalas - Zöldhalom XI - XIII. századi temető paleoantropológiai elemzése. Szakdolgozat, Szegedi Tudományegyetem, Szeged.

Spekker O, Kozocsay G, Bereczki Zs, Pálfi Gy, Molnár E. 2012a. Csonttuberkulózis nyomai Vésztő Mágori-halom neolitikus kori temetőben. In *11th International Conference on Applications of Natural, Technological and Economic Sciences (Szombathely, Hungary, 19th May 2012). Presentations, Mesterházy B (ed.). University of West Hungary: Szombathely, Hungary; 208-213.*

Spekker O, Kozocsay G, Pálfi Gy, Molnár E. 2012b. Probable cases of skeletal tuberculosis from the Neolithic period of Hungary - A morphological study. In *ICEPT-2. The Past and Present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB (Szeged, Hungary, 22nd-25th March 2012). Program and Abstracts of the 2012 TB Evolution Meeting, Pálfi Gy, Bereczki Zs, Molnár E, Dutour O (eds.). Szeged University Press: Szeged, Hungary; 91.*

Spekker O, Pálfi Gy, Kozocsay G, Pósa A, Bereczki Zs, Molnár E. 2012c. New cases of probable skeletal tuberculosis from the Neolithic period in Hungary - A morphological study. *Acta Biologica Szegediensis* 56(2): 115-123.

Spekker O, Molnár E, Bereczki Zs, Pósa A, Maixner F, Zink A, Pálfi Gy. 2013a. Paleopathological study of Neolithic TB cases from Hungary. In *German Society of Anthropology (GfA) 10th International Meeting. Biological Anthropology: Prospects and Perspectives (Bolzano, Italy, 2nd-6th September 2013). Program and Abstracts. Institute for Mummies and the Iceman, EURAC Research: Bolzano, Italy; 98.*

Spekker O, Molnár E, Pósa A, Maixner F, Zink A, Pálfi Gy. 2013b. Paleopathological study of some Neolithic cases from Hungary. In *Groupe des Paleopathologistes de Langue Française. Colloque 2013 (Toulon, France, 12th-13th April 2013). Volume des Resumes, Coqueugniot H, Dutour O (eds.). Centre archéologique du Var: Toulon, France; 16.*

Spekker O, Pósa A, Pálfi Gy, Zink A, Maixner F, Bereczki Zs, Molnár E. 2013c. Specifikus fertőző megbetegedés diagnózisa Vésztő Mágori-halom újkőkori leletein. *Anthropologiai Közlemények* 54: 77-92.

Spekker O, Pálfi Gy, Molnár E. 2014a. Csont-ízületi tuberkulózis nyomai Vésztő Mágori-halom neolitikus kori temetőben. In *A biológia jövője, a jövő biológusai. Avagy szemelvények a magyarországi felsőoktatási intézményekben végzett tudományos munka eredményeiről. Válogatás a XXXI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Biológia szekciójának dolgozataiból, Vágvölgyi Cs, Szekeres A (eds.). JATEPress: Szeged, Hungary; 69-80.*

Spekker O, Pálfi Gy, Bereczki Zs, Molnár E. 2014b. Paleopathological analysis of skeletal remains from a 10th-12th century AD cemetery from Hungary. In *19th Congress of the*

European Anthropological Association. Anthropology: Unity in Diversity (Moscow, Russia, 25th-29th August 2014). Abstracts, Godina E, Kharitonov V (eds.). Moscow University Press: Moscow, Russia; 110.

Tóth E. 1980. Kiskunhalas - Zöldhalom 11-13. századi temető paleoantropológiai elemzése. Szakdolgozat, Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged.

Zink AR, Molnár E, Motamedi N, Pálfi Gy, Marcsik A, Nerlich AG. 2007. Molecular history of tuberculosis from ancient mummies and skeletons. *International Journal of Osteoarchaeology* **17**: 380-391. DOI: 10.1002/oa.909

Zink AR, Molnár E, Motamedi N, Pálfi Gy, Marcsik A, Thalhammer S, Heckl WM, Nerlich AG. 2010. Molecular history and evolution of tuberculosis - Evidence from mummies and skeletal remains. In *Proceedings of the 9th International Conference on Ancient DNA and Associated Biomolecules (Pompeii, Italy, 19th-22nd October 2008)*, Greenblatt CL, Spigelman M, Cipollaro M, Nerlich AG, Witas HW (eds.). Giannini Editore: Napoli, Italy; 206-216.

Lelőhely (datálás)	Konfirmált egyének száma	aDNS szempontjából vizsgált tbc-s esetek száma			Lipid biomarkerek szempontjából vizsgált tbc-s esetek száma		
		Klasszikus/ Késői stádiumú	Atipikus/ Korai stádiumú	Morfol. negatív – molekulárisan pozitív	Klasszikus/ Késői stádiumú	Atipikus/ Korai stádiumú	Morfol. negatív – molekulárisan pozitív
ÚJKŐKOR							
DESZK – Olajkút (i.e. 6. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Bodzáspart (i.e. 6. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kotac-part (i.e. 6. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kovács-tanya (i.e. 6. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
BÉKÉS – Povádzug (i.e. 5. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
DESZK – Ordos (i.e. 5. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kőkénydomb (i.e. 5. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kőkénydomb – Szabó-tanya (i.e. 5. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Kőkénydomb – Vörös-tanya (i.e. 5. évezred)	0/0	0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Gorzsa (i.e. 5. évezred)	5/5 (3/5)	3/5			5/5		
		0/0	3/5	0/0	0/0	5/5	0/0
VÉSZTŐ – Mágori halom (i.e. 5. évezred)	1/4	1/4			0/0		
		0/0	1/4	0/0	0/0	0/0	0/0
ÚJKŐKOR ÖSSZESEN (11 lelőhely)	6/9 (3/5)	4/9			5/5		
		0/0	4/9	0/0	0/0	5/5	0/0
BRONZKOR							
TÁPÉ – Széntégláegető (i.e. 1–2. évezred)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
BRONZKOR ÖSSZESEN (1 lelőhely)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
SZARMATA KOR							

KISZOMBOR – B (i.sz. 2–5. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – Kisladány (i.sz. 2–5. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – Téglagyár (i.sz. 2–5. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
MADARAS – Halmok (i.sz. 2–5. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0 (NV)	0/0	0/0	0/0 (NV)	0/0
SZARMATA KOR ÖSSZESEN (4 lelőhely)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
GEPIDA KOR							
KISZOMBOR – B (i.sz. 5–6. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
GEPIDA KOR ÖSSZESEN (1 lelőhely)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
AVAR KOR							
KISZOMBOR – B (i.sz. 7. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – E (i.sz. 7. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – F (i.sz. 7. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – Ótetető (i.sz. 7. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
CSONGRÁD – Felgyő (Ürmös tanya) (i. sz. 7–8. század)	1/3 (1/1)	1/3			1/1		
		1/1	0/2	0/0	1/1	0/0	0/0
KISKUNDOROZSMA – Daruhalom-dűlő (i. sz. 7–8. század)	2/3 (1/1)	2/3			1/1		
		0/0	0/1 (NV)	2/2	0/0	0/0 (NV)	1/1
SÜKÖSD – Ságod (i. sz. 7–8. század)	2/3 (1/1)	2/3			1/1		
		2/3	0/0 (NV)	0/0	1/1	0/0 (NV)	0/0
KISKUNDOROZSMA – Kettőshatár (i. sz. 7–9. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0 (NV)	0/0	0/0	0/0 (NV)	0/0
KISZOMBOR – M (i. sz. 7–9. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – Nagyszentmiklósi út (i. sz. 7–9. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0

KISZOMBOR – Nagyladány (i. sz. 7–9. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – Óbébai út (i. sz. 7–9. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
PITVAROS – Víztorozó (i.sz. 7–9. század)	1/5	1/5			0/0		
		0/4	1/1 (NV)	0/0	0/0	0/0 (NV)	0/0
BÉLMEGYER – Csömöki domb (i. sz. 8. század)	19/20 (8/20)	10/20			17/20		
		2/5	8/14	0/1	5/5	11/14	1/1
OROSHÁZA – Béke Tsz. (i. sz. 8. század)	0/1	0/1			0/0		
		0/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
AVAR KOR ÖSSZESEN (15 lelőhely)	25/35 (11/23)	16/35			20/23		
		5/14	9/18	2/3	7/7	11/14	2/2

HONFOGLALÁS és ÁRPÁD-KOR

KISZOMBOR – C (i.sz. 10. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – E (i.sz. 10. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY – Nagysziget (i. sz. 10–11. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HOMOKMÉGY – Székes (i. sz. 10–11. század)	0/1	0/1			0/0		
		0/0	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0
TISZAKÉCSKE – Árkus-dűlő (i. sz. 10–11. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
EPERJES – Ifjú Gárda Tsz. (i. sz. 10–12. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
SZATYMAZ – Vasútállomás (i. sz. 10–12. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
DEREKEGYHÁZ – Ibolyásdomb (i. sz. 11–12. század)	0/1	0/1			0/0		
		0/1	0/0 (NV)	0/0	0/0	0/0 (NV)	0/0
CSONGRÁD – Ellés (i.sz. 11–13. század)	1/1	0/0			1/1		
		0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0
KISKUNHALAS – Zöldhalom (i.sz. 11–13. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – B (i.sz. 11–13. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KISZOMBOR – Kisladány (i.sz. 11–13. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0

KISZOMBOR – Nagyszentmiklósi út (i.sz. 11–13. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HONFOGLALÁS és ÁRPÁD-KOR ÖSSZESEN	1/3	0/2			1/1		
		0/1	0/1	0/0	1/1	0/0	0/0
KÖZÉPKOR							
ÓPUSZTASZER – Monostor (i.sz. 11–18. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0 (NV)	0/0	0/0	0/0 (NV)	0/0
MADARAS – Bajmoki út (i.sz. 12–16. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
NYÁRLŐRINC – Hangár út (i.sz. 12–16. század)	1/1	1/1			0/0		
		1/1	0/0 (NV)	0/0	0/0	0/0 (NV)	0/0
BÁTMONOSTOR – Pusztafalu (i.sz. 12–16. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0 (NV)	0/0	0/0	0/0 (NV)	0/0
SZEGED – Vár (i.sz. 14–15. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
BÁCSALMÁS – Óalmás, Homokbánya (i.sz. 16–17. század)	24/59 (1/1)	24/59			1/1		
		4/8	15/46	5/5	1/1	0/0	0/0
ZOMBOR – Repülőtér (i.sz. 16–17. század)	0/0	0/0			0/0		
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
KÖZÉPKOR ÖSSZESEN	25/60 (1/1)	25/60			1/1		
		5/9	15/46	5/5	1/1	0/0	0/0
ÖSSZESEN	57/107 (15/29)	45/106			27/30		
		10/24	28/74	7/8	9/9	16/19	2/2

2. Táblázat: „A tuberculosis paleoepidemiológiája” (K78555, 2009-14) c. OTKA projektbe bevont humán osteoarcheológiai szériák

tuberculosis-diagnosztikai eredményei (molekuláris biológiai – aDNS és lipid biomarker - vizsgálatok eredményei)

(NV = ”atípusos/korai stádiumú léziókra még nem vizsgált”)