

DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

PALEORADIOLÓGIA: NON-INVAZÍV MÓDSZERTANI LEHETŐSÉG A TÖRTÉNETI ANTROPOLÓGIÁBAN

KRISTÓF LILLA ALIDA

TÉMAVEZETŐK:
Dr. habil. PÁLFI GYÖRGY
Tanszékvezető egyetemi docens
Prof. FORNET BÉLA
Főiskolai tanár (ME)

BIOLÓGIA DOKTORI ISKOLA



SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS INFORMATIKAI KAR
EMBERTANI TANSZÉK

SZEGED
2015

BEVEZETÉS

A történeti embertani és paleopatológiai vizsgálatok elsődleges forrásai az emberi maradványok. Ezen szakterületek számára a különböző módon fennmaradt csontvázak és mumifikálódott/mumifikált tetemek vagy testrészek szolgáltatják a legtöbb információt a régmúlt korok emberéről, betegségeiről, kórokozóiról, táplálkozásai és egyéb szokásairól. A paleoradiológiai vizsgálatok lehetőséget adnak arra, hogy a testbe, a csontszerkezetbe lássunk anélkül, hogy a leleten bármiféle roncsolást okoznánk. A csontok belső szerkezeti változásainak radiológiai értékelése a történeti antropológiában elsősorban az elhalálzási életkor becslésére, vagy a csontok fejlődésének tanulmányozására használható, míg a kóros elváltozásokkal foglalkozó paleopatológiában fontos differenciáldiagnosztikai szerepe van. Dolgozatomban a paleoradiológiai metodikák rendszerezése, pontosítása mellett azok gyakorlati alkalmazása is célkitűzésem volt. Kutatásaim során számos emberi csontváz, illetve mumifikálódott/mumifikált maradvány vizsgálatát végeztem el.

Embertani kutatásaimban az interdiszciplináris szemléletmódra törekedtem: doktori értekezésem a történeti antropológiára épül, de felhasznál számos egyéb orvosi, társadalomtudományi és bölcséleti területről származó információt és metodikát is. A humán maradvány, mint biodokumentum jelenik meg a történeti embertanban; az alkalmazott paleoradiológiai módszertani eljárás ugyanakkor átfogó vizsgálati lehetőséget biztosít a leletek

strukturális feltérképezéséhez, adatok rögzítéséhez, értékeléséhez és azok ellenőrzéséhez.

CÉLKITŰZÉSEK ÉS ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

Doktori kutatásaim célkitűzéseit a következők szerint foglalhatom össze:

- A történeti antropológiában és paleopatológiában alkalmazható paleoradiológiai módszerek áttekintése, a módszertani lehetőségek pontosítása, a felvételtechnika tesztelése, javaslattevél későbbi vizsgálatokhoz.
- Életkorbecslési és diagnosztikai megoldások kidolgozása, pontosítása.
- Humán csontanyagok és mumifikálódott/mumifikált maradványok tanulmányozása radiológiai módszerekkel.
- Esettanulmányok: ismert történelmi személyek, ereklyék paleoradiológiai és interdiszciplináris kutatása.

Paleoradiológiai kutatómunkám során a következő radiológiai eszközöket, módszereket tudtam/tudtuk alkalmazni:

- Hagyományos röntgen
- Computer tomográfia (CT)
- Digitális volumetomográfia (DVT)
- Nano CT

A paleoradiológiai vizsgálatokkal párhuzamosan az egyes leletek történeti hátterét, olykor magának az egyénnek az életútját is fel tudtam dolgozni, történettudományi információk felhasználásával. A különböző módszerekkel elért eredményeket szintetizálva, esettanulmányaim során kísérletet tettem az egyén biológiai antropológiai és eltemetési viszonyainak, élettörténetének, illetve rajta keresztül az adott korszak történetének jobb megismerésére.

ELÉRT EREDMÉNYEK

Eredményeim első csoportja a paleoradiológiai technikák metodikai teszteléséhez kapcsolható. Doktori munkám egyik célja a paleoradiológiában alkalmazható módszertan tesztelése, rendszerezése és ismertetése volt. A több száz egyén csontmaradványainak hagyományos röntgenvizsgálatával nyert fontosabb felvételtechnikai megfigyeléseim lehetővé tették, hogy pontosabb és értékelhetőbb típusfelvételeket (vagy ahhoz orientálódó egyéb felvételeket) dolgozhassak ki, amelyek alapján értekezésemben megfogalmaztam metodikai javaslataimat. A kidolgozott beállításokat és felvételtechnikai értékeket (kV, mAs) folyamatosan teszteltem, az eredményeket összegeztem és táblázatokba rendezve bemutattam. A múmíavizsgálatoknál is mind a hagyományos röntgen, mind a CT tekintetében használható protokolljavaslatot sikerült kidolgozni, szintén táblázatos formában bemutatva.

Doktori kutatási eredményeim második csoportja az elsajátított paleoradiológiai ismeretek gyakorlati alkalmazása volt, történeti kori emberi maradványok komplex antropológiai és radiológiai vizsgálatainak során. A kutatásokba ismert történelmi személyek maradványai, illetve szent ereklyék kerültek bevonásra, így a rendelkezésre álló egyéb ismeretek (pl. történelmi, kultúrtörténeti, életrajzi adatok) birtokában sok esetben kibővített interdiszciplináris projekteket hajthattunk végre.

Széchenyi Pál Nagycenken található múmiájának paleoradiológiai és paleopatológiai vizsgálatát 2007-ben végeztük el az általam koordinált kutatócsoporttal. Elsődleges célunk az volt, hogy megtudjuk, természetes vagy mesterséges múmiáról van-e szó, valamint igaz-e az a vélekedés, hogy a kalocsai érsek arzénmérgezés következtében halálozott el 1710-ben, illetve milyen kóros elváltozások diagnosztizálhatók a leleten. A vizsgálatokat non-invazív technikai eszközökkel: multislice CT-vel és hagyományos röntgennel végeztük el, valamint energiadisperzív röntgenspektrometriai (EDX) vizsgálatra és röntgenfluoreszcens elemanalízisre (XRF) is sor került. A vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy Széchenyi Pál testét mesterségesen mumifikálták: a medencéről készült CT felvételeken látható a testüreg kitértetésére használt töltőanyag. A gerinc több szakaszán a csigolyák, illetve a vállöv egyes csontjai az anatómiai helyzetükből kimozdulva találhatók, amit a többszöri sírbolygatásnak lehet betudni. A gerincen a hosszanti szalagok előrehaladott

elcsontosodása figyelhető meg, ami krónikus csontrendszeri betegség, DISH (diffúz idiopátiás szkeletális hiperosztózis) radiológiai jele. A koponya CT vizsgálata 1 mm alatti szeletvastagságban történt, így a felvételek alapján nyomtatott koponyamásolatok megfelelő pontosságúak és részletgazdagságúak voltak az antropológiai vizsgálatokhoz, valamint a későbbi grafikus arcalkonstruksióhoz.

A paleopatológiai kutatás kiderítette, hogy Pál érsek halálát nem arzénmérgezés, hanem feltehetően szív- és érrendszeri megbetegedés okozta. Mind az endoszkópos vizsgálat, mind a CT-felvételek elemzése igazolta, hogy a belső szervek eltávolítása nem a hasfal ventrális oldalán át, hanem a múmia bal oldalán található hosszanti, a hónalj vonalától egészen a medencéig érő nyíláson keresztül történt. Széchényi Pál testén végzett kutatásaink bizonyítják, hogy ha ideiglenes célzattal is, de tartósították egyes elhunyt főmértóságok maradványait. Ennek fő oka az volt, hogy hosszú időt igényelt a reprezentatív temetés megszervezése – Széchényi Pál halála és temetése között például egy hónap telt el –, és meg kellett őrizni a test viszonylagos épségét a halálozástól a gyászszertartásig.

A dolgozatomban bemutatott következő esettanulmány a Szent Jobb korábbi vizsgálatainak összehasonlító elemzése. Szent István király jobb kezét eddig háromszor lehetett tudományos kutatások alá vonni. Először 1951-ben Bochkor Ádám orvosszakértő vizsgálhatta, látható penészesedés miatt. Erről egy rövid összefoglalót közölt 1960-ban. 1988-ban Szentágothai János és Nemeskéri János vezetésével négy

kutató készíthetett vizsgálatokat, majd 1999-ben Réthelyi Miklóst és Patonay Lajost kérték fel a Szent Jobb orvosi-antropológiai tanulmányozására. Erdő Péter bíboros, esztergomi érsek, valamint Réthelyi professzor és Patonay főorvos engedélyével elemezhettem az 1988-as és 1999-es kutatások anyagait.

Megállapítottam, hogy a különböző időszakokban és különböző kutatók által készített vizsgálatok eredményei között több helyen eltérések figyelhetők meg, és a következtetések nincsenek mindig összhangban egymással: nincs például egységes konszenzus a mumifikálásra vagy mumifikálódásra vonatkozóan. Szembetűnő különbségeket mutatnak az 1988-as és az 1999-es oszteometriai eredmények. Az 1999-es adatok ellenőrizhetőségét és nagyobb pontosságát a Szent Jobb esetében akkor első ízben alkalmazott paleoradiológiai vizsgálatok szolgáltatták. Ez utóbbiak jelezték azt is, hogy *arthrosisra*, *osteoporosisra* utaló jel nem mutatható ki, és egyéb paleopatológiai elváltozást sem lehet megfigyelni a csontokon. Az ízfelszínek kontúrjai élesek, épek voltak – az ízületi rések beszűkülése a kiszáradás következménye lehetett.

A Szent Jobb kutatási jegyzőkönyveinek áttanulmányozása alapján, a mumifikálás vagy mumifikálódás kérdését illetően a halált követő balszamosítás valószínűsíthető, amely feltehetően nem csak a felső végtagot érintette, hanem eredetileg az egész holttestet.

Kutatásaim fontos esettanulmánya volt a győri Bazilika Hédervár-
kápolnijában őrzött Szent László-herma, illetve szent királyunk koponyaereklyéjének általam szervezett komplex vizsgálata. Doktori

kutatásaimhoz elsődlegesen a koponya antropológiai és paleoradiológiai vizsgálatai kapcsolódnak.

Szent László király jó megtartási állapotú, *mandibula*-hiányos koponyája rendkívül férfias (hipermaszkulin) antropológiai jegyekkel bír. A koponya neme, elhalálozási életkora, számos jellegzetessége és a megfigyelt tafonómiai nyomok igazolták annak eredetiségét. A paleoradiológiai vizsgálatok főként *post mortem* csonthiányt mutattak a koponyaereklye különböző részein, például: a jobb *sutura squamosa* mentén az *os frontalé*t és *temporalé*t is érintő *post mortem* darabos töréseket sikerült kimutatni. Az *os occipitale* bal oldali *basalis* részén, a *foramen magnum* hátsó szélén művi beavatkozásra utaló, szintén halál utáni csonteltávolítás figyelhető meg. A röntgen és CT-felvételek segítettek a királyi ereklye fogazati státuszának meghatározásában. A paleoradiológiai vizsgálatok során a *canalis caroticus*ban felfedezett lemezszerű, illetve apró göbös alakú, mész denzitású képletek érlemeszesedésre, az *arteria carotis interna sclerosis*ára utalhatnak. További érdekesség Szent László koponya CT-felvételén a bal arcüregben látható, meszet, vagy fémeket tartalmazó gombafonal massa maradványa. *Pre*-, vagy *post mortem* keletkezése jelenlegi ismereteink szerint még nem dönthető el.

Az utolsó esettanulmányban Szent Augusztusz és Szent Krisztina ókeresztény vértanúk ereklyéinek paleoradiológiai és antropológiai vizsgálatain keresztül tanulmányozhattuk a barokk kori preparálási szokásokat.

2012-ben a két maradvány állapotfelmérése történt meg, paleoradiológiai módszerekkel. Két évvel később, a restaurátori munkálatok kezdetével lehetőség adódott az ereklyék antropológiai vizsgálataira is. Az antropológiai/anatómiai kutatómunkát kiegészítettük újabb radiológiai megfigyelésekkel, felvételekkel. Az antropológiai kutatás igazolta a korábbi paleoradiológiai vizsgálatok vélelmezhető eredményét, mely szerint a csontvázakat preparálták. Igazoltuk, hogy a testeket több mint három ember maradványaiból rakták össze. Szent Augusztusz csontvázában a bal *radius* helyett egy állati eredetű csontot találtunk. Az ereklyék preparálásánál gyakori tévesztésnek bizonyult az anatómiai helyzettől eltérő képletek összeillesztése, valamint az oldaliság felcserélése. Főként a kéz és a láb csontjait – Szent Krisztina esetében a bordákat is – helyettesítették mesterséges kitöltésekkel. Az ujjperceket imitáló papírtekercsek mészszerű anyaggal történő bevonása megtévesztő képet adott a röntgenfelvételeken, *poroticus* csont hatását keltette.

Az ereklyék természettudományos vizsgálatánál és restaurátori munkálatainál nélkülözhetetlen, hogy a szakterületek képviselői közösen végezzék a kutatómunkát. Az antropológiai, radiológiai eredmények nagy segítséget nyújthatnak a restaurátor munkájának megtervezésében, előkészítésében és kivitelezésében. Esettanulmányunk során sikerült non-invazív módon tanulmányoznunk és értékelnünk a két ókeresztény vértanú ereklyéit, és azokról számos új információt szolgáltatnunk több érintett tudományterület számára.

KONKLÚZIÓ

Kutatási eredményeim megerősítették, hogy a paleoradiológia a történeti antropológiában, és különösen a múmiakutatások területén nagyon hasznos vizsgálati módszer: fontos adatokkal gyarapítja a korábban élt népeiségekkel, vagy azok egyes képviselőinek életével kapcsolatos ismereteinket. A roncsolásmentes eljárásnak köszönhetően testmaradványokba, vagy a csontok szerkezetébe tekinthetünk be. A történeti antropológiai életkorbecslések, vagy a paleopatológiai diagnosztikai elemzések mellett lehetőség van a csontok tizedmilliméter pontosságú mérésére is, segítve ezzel az újabb antropometriai technikák kifejlesztését. A CT-adatokból a modern technika segítségével létrehozható bármely csontvázelem, vagy mumifikálódott/mumifikált testrész 3D rekonstrukciója és pontos nyomtatása is, ami a koponyák esetében az arcreekonstrukció miatt kiemelt jelentőséggel bír.

A disszertációban szereplő esettanulmányok paleoradiológiai vizsgálatai sok új eredménnyel szolgáltak, amelyek nem csak az antropológia, hanem a történettudományok számára is jelentőséggel bírhatnak. Az eredmények ellenőrizhetősége konkrétabbá teheti a történeti korokban élt emberek halálával és holttestük sorsával kapcsolatos hipotéziseket. Jó példa erre a mumifikálás tárgyköre. Széchényi Pál érsek esete azt bizonyítja, hogy a balzsamozás bevett gyakorlat volt a barokk kori főpapi és főúri temetkezéseknél. A Szent Jobb vizsgálati eredményeiből feltételezhető, míg Szent László ereklyéje esetén felvethető, hogy már a középkorban éltek ezzel a lehetőséggel a királyi temetéseknél. A két ókeresztény vértanú

ereklyéinek paleoradiológiai vizsgálata az új biológiai antropológiai ismeretek mellett értékes kulturális és történeti adatokat is szolgáltatott.

Az elmúlt évszázad hazai paleoradiológiai eredményei, és különösen az utóbbi évtizedek kutatásai rávilágítottak arra, hogy az antropológiai, paleopatológiai, régészeti és történettudományi kutatóhelyeink számára komoly szükség mutatkozik egy közös magyarországi helyszínű paleoradiológiai központ, vagy paleoradiológiai platform kialakítására, amely nagyban megnövelné az interdiszciplináris kutatások hatékonyságát, eredményességét.

A PHD ÉRTEKEZÉSHEZ KAPCSOLÓDÓ, REFERÁLT, IMPAKT
FAKTORRAL RENDELKEZŐ FOLYÓIRATOKBAN
MEGJELENT SZAKCIKKEK:

Kristóf LA, Kovács M, Baksa G, Bereczki Zs, Patonay L, Szatmári F, Pálfi Gy, Pohárnok L (2015): Condition assessment of two early Christian martyrs', St. Christine's and St. Augustine's relics with paleoradiological methods in Hungary, *Journal of Cultural Heritage* 16: 249–253.

Coqueugniot H, Dutailly B, Desbarats P, Boulestin B, Pap I, Szikossy I, Baker O, Montandon M, Panuel M, Karlinger K, Kovács B, **Kristóf LA**, Pálfi Gy, Dutour O (2015): Three-dimensional imaging of past skeletal TB: from lesion to process. *Tuberculosis* 95: S73–S79.

Pálfi Gy, Maixner F, Maczel M, Molnár E, Pósa A, **Kristóf LA**, 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, Ürmös tanya, Hungary): a morphological and biomolecular study. *Tuberculosis* 95: S29–S34.

Kumulatív impakt faktor: 7,695

A DOLGOZATHOZ KAPCSOLÓDÓ TOVÁBBI PUBLIKÁCIÓK:

Első szerzős tanulmányok:

Kristóf LA (2003): Hagyományos röntgenvizsgálatok a történeti antropológiában, in Penksza K, Korsós Z, Pap I (edd.): *III. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium*, Budapest, 2003: 305–308.

Kristóf LA, Barta MH, Petrik A, Pap I, Pálfi Gy, Fornet , Forrai G (2004): „Belelátni a múltba”. Módszertani lehetőségek a paleoradiológiában. *Magyar Radiológia* 78(1): 24–31.

Kristóf LA, Riedl E, Laki A, Pap I, Barta MH, Polányi A, Pálfi Gy, Tóth E, Szikossy I, Kustár Á, Forrai G (2008): Radiology in the historic anthropology. In Atoche Peña P, Rodríguez Martín C, Ma. Ramírez Rodríguez Á (edd.): *Mummies and Science. World Mummies Research. Proceedings of the VI World Congress on Mummy Studies* (Tegui, Lanzarote, 20th–24th February, 2007) Santa Cruz de Tenerife, 2008: 453–461.

Kristóf LA, Tóth G, Riedl E, Végvári Zs, Pohárnok L, Kustár Á (2008): Mummies and face reconstruction. The skull CT examination and 3D printing of baroness Antonia Tauber's and the archbishop of Kalocsa, Pál Széchenyi's mummies. In Lajos Borbás (ed.): *Proceedings of the Third Hungarian Conference on Biomechanics...* Budapest, 2008: 133–138.

Kristóf LA, Pohárnok L, Kerényi T, Tóth V, Istók R, Tóth G, Hargittai P, Fornet B, Pálfi Gy (2010): Paleoradiológia és múmiakutatás. A nagycenki múmia interdiszciplináris vizsgálata és 3D koponyamásolatának nyomtatása CT-adatok alapján. *Magyar Radiológia Online* 1(4): 6–16.

http://www.radiologia.hu/uploads/doc/3030_MRO_2010_04_02.pdf (2013. 11. 28.).

Kristóf LA, Kovács M, Tóth G, Pohárnok L (2012): Széchenyi Pál múmiájának paleoradiológiai vizsgálata. In **Kristóf LA**, Tóth V (edd.): *Széchenyi Pál érsek emlékezete. Adalékok az életúthoz és a nagycenki múmia vizsgálatának eredményei*. Győr, 2012: 116–125.

Kristóf LA (2012): Testek a múltból. Három 18. századi apáca múmiájának vizsgálata, In **Kristóf LA**, Tóth V (edd.): *Széchenyi Pál érsek emlékezete. Adalékok az életúthoz és a nagycenki múmia vizsgálatának eredményei*. Győr, 2012: 154–169.

Kristóf LA, Kovács M, Baksa G, Patonay L, Szatmári F, Pálfi Gy, Pohárnok L (2014): Mosonmagyaróváron található két őkeresztény vértanú szent maradványának paleoradiológiai vizsgálata. *Magyar Radiológia Online* 5(8).
<http://www.radiologia.hu/szakma/mro/cikk/mosonmagyarovar-on-talalhato-ket-okereszteny-vertanu-szent-maradvanyainak-pal-eoradiologiai-vizsgalata.html> (2014.10.28.)

Kristóf LA, Tóth V (edd.): *Széchenyi Pál érsek emlékezete. Adalékok az életúthoz és a nagycenki múmia vizsgálatának eredményei*. Második, bővített kiadás, Győr, 2015.

Részvétel társszerzőként:

Bernert Zs, Szikossy I, Pap I, **Kristóf LA**, Barta M, Pálfi Gy (2001): Prévalence de fractures dans deux séries anthropologiques hongroises. In Bérato J (ed.): *Centre Archéologique du Var 2001*. Toulon, 2001: 49–51.

Fóthi E, Pap I, **Kristóf LA**, Barta M, Maczel M, Pálfi Gy (2001): A propos d'un nouveau cas paléopathologique de lèpre en Hongrie. In Bérato J (ed.): *Centre Archéologique du Var 2001*. Toulon, 2001: 52–54.

Évinger S, Bernert Zs, Józsa L, **Kristóf LA** (2003): Two cases of joint disease from the Avar Age, Hungary. *Anthropologie (Brno)* 41(1-2): 79–85.

Istók R, Glasz T, **Kristóf LA**, Tóth V, Hargittai P, Kerényi T (2015): Széchenyi Pál múmiájának paleopatológiai vizsgálata. Adalékok a mumifikálás gyakorlathoz a barokk kori Magyarországon. In **Kristóf LA**, Tóth V (edd.): *Széchenyi Pál érsek emlékezete. Adalékok az életúthoz és a nagycenki múmia vizsgálatának eredményei*. Második, bővített kiadás. Győr, 2015: 158–165.

Molnár E, Falk Gy, Pálfi Gy, **Kristóf LA** (2012): Antropológiai vizsgálat Széchenyi Pál háromdimenziós, nyomtatott koponyamásolatain. In **Kristóf LA**, Tóth V (edd.): *Széchenyi Pál érsek emlékezete. Adalékok az életúthoz és a nagycenki múmia vizsgálatának eredményei*. Győr, 2012: 142–149.

Szikossy I, Kustár Á, Guba Zs, **Kristóf LA**, Pap I (2010): Naturally mummified corpses from the Dominican Church in Vác, Hungary. In Wieczorek A, Rosendahl W (edd.): *Mummies of the world*. Munich-Berlin-London-New York, 2010: 160–171.

Kustár Á, Pap I, Végvári Zs, **Kristóf LA**, Pálfi Gy, Karlinger K, Kovács B, Szikossy I (2011): Use of 3D virtual reconstruction for pathological investigation and facial reconstruction of an 18th century mummified nun from Hungary. In Gill-Frerking H, Rosendahl W, Zink A (edd.): *Yearbook of Mummy Studies 1*, München, 2011: 83–93.

UNIVERSITY OF SZEGED
FACULTY OF SCIENCE AND INFORMATICS
DEPARTMENT OF BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY



Közép fasor 52, H-6726 Szeged, Hungary
Phone/fax: +36 62 544 314
Mobile: +36 30 5989 589

György PÁLFI, PhD, Head of Department
E-mail: palfigy@bio.u-szeged.hu
gypalfi@hotmail.com

Coauthor's declaration

I, undersigned Dr. György Pálfi, PhD, hereby certify that I am familiar with the PhD thesis of the applicant Ms. Lilla Alida KRISTOF (University of Szeged) entitled '*Paleoradiology: Non-invasive Methodological Approach in Historical Anthropology*'.

Regarding our jointly obtained results that form part of this PhD dissertation, I declare the followings:

The applicant's contribution was prominent in obtaining the following results:

Paleoradiological interpretation of the X-ray and CT examinations of a 7-8th century (Avar age) spine (Pott's disease), from the Collection of the Department of Biological Anthropology, University of Szeged.

I did not and will not use these results in getting an academic research degree.

Regarding our joint results referred to in this thesis, the following one was obtained as the result of joint contribution by the applicant and myself:

Pálfi György, Maixner Frank, Maczel Márta, Molnár Erika, Pósa Annamária, **Kristóf Lilla Alida**, Marcsik Antónia, Balázs János, Masson Muriel, Paja László, Palkó András, Szentgyörgyi Réka, Nerlich Andreas, Zink Albert, Dutour Olivier: Unusual spinal tuberculosis in an Avar Age skeleton (Csongrád-Felgyő, Ürmös tanya, Hungary): a morphological and biomolecular study. *Tuberculosis* 95 (2015). S29–S34. p.

I attest that the above statement is true and valid to the best of my knowledge.

Szeged, September 30th 2015.



(Dr. György Pálfi, PhD, Head of Department)



université
de BORDEAUX

PESSAC, 30th September 2015

Coauthor's declaration

I hereby certify that I am familiar with the PhD thesis of the applicant Ms Lilla Alida KRISTOF (University of Szeged) entitled "*Paleoradiology: Non-invasive Methodological Approach in Historical Anthropology*".

Regarding our jointly obtained results that form part of this PhD dissertation, I declare the followings:

The applicant's contribution was prominent in obtaining the following results:

Paleoradiological study - CT examination - of a 18th century mummy from the Vác Mummy Collection.

I did not and will not use these results in getting an academic research degree.

Regarding our joint results referred to in this thesis, the following one was obtained as the result of joint contribution by the applicant and myself:

Coqueugniot Hélène, Dutailly Bruno, Desbarats Pascal, Boulestin Bruno, Pap Ildikó, Szikossy Ildikó, Baker Oussama, Montandon Michel, Panuel Michel, Karlinger Kinga, Kovács Balázs, Kristóf Lilla Alida, Pálfi György, Dutour Oliver: Three-dimensional imaging of past skeletal TB: from lesion to process. *Tuberculosis* 95, 2015: S73-S79.

Hélène Coqueugniot
DR CNRS, HDR