

Környezettudományi Doktori Iskola
Embertani Tanszék

Doctoral School, École Pratique Des Haute Études
Mention: Systèm Intégrés, Environnement et Biodiversité

Francia – magyar kettős témavezetésű doktori program

**CSONT-ÍZÜLETI ANKYLOSISOK:
DIAGNÓZIS ÉS EPIDEMIOLÓGIA**

PAJA LÁSZLÓ

PH.D. disszertáció tézisei

Témavezetők

OLIVIER DUTOUR
École Pratique des Hautes Études, Franciaország

és

PÁLFI GYÖRGY
Szegedi Tudományegyetem, Szeged

**SZEGED
2012**

Bevezetés

A múlt embere, hasonlóan a jelen társadalmakéhoz, biológiai és szociokulturális lény. A régészeti kutatások elsősorban a ránk hagyott anyagi kultúra és az átalakított környezeti elemek feltárása és elemzése útján segítenek a múltban élt csoportok megismerésében. Az elemzés azonban nem lehet teljes a biológiai lény vizsgálata nélkül, és a biológiai antropológia egyike azon lehetséges tudományágaknak, amelyek ezt célozzák meg. A diszciplína célja az egykoron élt társadalmak azok biológiai jellegzetességeik alapján történő rekonstrukciója, analitikai eredményeik segítségével több ismeret birtokába juthatunk. A paleopatológia az egykori betegségek vizsgálatával foglalkozik, elemzéseik eredményei segíthetnek a betegségek jellegzetességeinek és evolúciójának megértésében.

Az ankylosisok azon patológiás elváltozások egyike, amelyek napjainkban ritkán jelennek meg a fejlett országokban, így azok diagnosztikai és epidemiológiai jellegzetességeinek megismerése segíthet a múlt populációinak megismerésében.

A csontos fúziók viszonylag ritka, de könnyedén felismerhető elváltozások. Kialakulásuk háttérben sokféle betegség (pl. trauma, fertőzés, fejlődési rendellenesség, metabolikus betegségek, szeronegatív arthropathiák), de a megfelelő orvosi ellátás a betegségek azok korai szakaszában történő felismerése segítségével és a háttérben húzódó betegségek gyógyításával megakadályozzák az ankylosis kialakulását. A fentiek ismeretében felismerhető, hogy bizonyos betegségek fejlődése napjainkban elsősorban az oszteoarcheológiai minták és az antibiotikumok általános elterjedését megelőző korszakból származó könyvek, leírások elemzésével történhet. A csontos ankylosisok esetében az ízület, vagy az azt körülvevő területek lágy szövetei rigiddé válnak, később a rostos majd csontos ankylosis megjelenik.

Az ankylosis mint jelenség többféle szempontból is megközelíthető. Elemezhető a funkcionalitás irányából vagy éppen abból a szempontból, hogy mely anatómiai részletek, elemek kerülnek egymáshoz közel, mely képletek fuzionálnak csontos híd által.

Az emberi váz elváltozásait tekintve mind a jelenkor emberén, mind az oszteoarcheológiai mintákon találhatunk jellegzetes csontfúziókat. Az utóbbi esetben elsősorban a valódi csontos ankylosisok érzékelhetők, az ízületek csontos elemeinek torzulása vagy az egymás felé tekintő ízfelszínek fúziója ismerhető fel. A jellegzetes előfordulási helyek és jellegzetes jelenségek elemzése segítheti a vizsgálatot végzőt a helyes kórok feltárásában.

Célkitűzés

A csontos ankylosisok viszonylag ritkán megjelenő elváltozások a modern orvosi gyakorlatban, köszönhetően a háttérben meghúzódó betegség korai észlelését és gyógyítását lehetővé tevő modern diagnosztikai eszközöknek. Ennek eredményeként a betegségek történeti háttere és fejlődése ma elsősorban az oszteoarcheológiai minták és az antibiotikumok elterjedését megelőző korokból származó orvosi könyvek, leírások elemzése által valósulhat meg.

PhD-tanulmányaim a csont-ízületi fúziók diagnosztikai és epidemiológiai megközelítésére koncentrálok. Az adatgyűjtést követően a vizsgálatokat a következő vizsgálati lépésekre koncentrálok terveztem végezni:

- Lehetséges-e olyan elváltozásokat, jellegzetességeket találni az ankylosisok szisztematikus vizsgálata során, amelyek alkalmasak mind a korábban feltételezett kórok megerősítésére, mind az ismeretlen etiológia feltárására?
- Hogyan segíthetik az orvosi képalkotó módszerek a különböző eredetű fúziók jellegzetességeinek tisztázását? Hogyan lehetséges a modern képalkotó módszerek integrálása a paleopatológiai környezetbe?
- Lehetséges a szisztematikus vizsgálatok során olyan elváltozásokat azonosítani, amelyek segíthetik a diagnózis felállítását?
- A hisztológiai módszerek alkalmasak-e az ankylosis kialakulására vonatkozó jellegzetességek megmutatására? El tudjuk-e különíteni a különböző kórokokat hisztológiai vizsgálatok segítségével?
- Az ízületi fúziók és egyéb patológiai jelek együttes előfordulása esetén segítheti-e a betegségek interakcióinak megismerését a kapcsolatok elemzése?
- Megfigyelhető-e valamiféle, a betegségek epidemiológiai karakterére vonatkozó különbség az orvosi és a paleopatológiai irodalomban?

Anyag és módszer

Embentani vizsgálataink során az Alföld területéről származó leleteket elemeztem. A csontmaradványok öt régészeti periódust fogtak át, a legidősebb szériák a szarmata korra (i.sz.

1-5. század), a jelenhez legközelebb lévőek pedig a kora újkorra (18. század) datálhatóak. A kiválasztott szériákat összegezve elmondható, hogy 10.976 egyén csontmaradványán megfigyelhető ankylosisokat vizsgáltam meg.

Az alap emberteni adatok (nem, elhalálzási kor, korkategória) a szériák korábbi feldolgozásából adódóan elérhetőek voltak számomra, ezeket az adatokat elfogadtam.

A patológiás elváltozások felvételére speciális adatlapokat használtam. A három különböző adatlap magába foglalta a gerinc, a felső végtagok és mellkas, valamint az alsó végtag és függesztővének reprezentációját. Az adatlapon feltüntetésre kerültek a korszak, a lelőhely neve (rövidítések), a sír/objektum- és a leltári szám, a nem és az elhalálzási kor. Ezt követően a fuzionált csontokon megfigyelhető patológiai kondíciók (pontos elhelyezkedés, típus, fejlődési állapot) kerültek felvételre, és ott ahol erre szükség volt, rövid leírás szintén készült. Egy másik adatbázis szintén készült, itt az ankylosisok mellett a vázon megfigyelhető egyéb patológiás elváltozásokat jeleztem.

A makroszkópos elemzések mellett orvosi képalkotó módszerek (röntgenfelvételek és koomputertomográfiás vizsgálatok) bevonására szintén sor került. Speciális szoftverek segítségével virtuális 3D modellek készültek, ezen technikák segítségével több információt kaphatunk. Néhány esetben szövettani vizsgálatok elvégzésére is lehetőség adódott. Klasszikus vékony metszet készítése és a minta hematoxylin és eozin festése történt meg. Bizonyos eseteket illetően korábban elvégzett kiegészítő biológiai vizsgálatok (pl. DNS –vizsgálatok) eredményei is elérhetőek voltak számomra, ezen eredmények a diagnózis megerősítését jelentették.

Eredmények

Vizsgálataim során 346 egyén vázán találtam egyszeres vagy többszörös ankylosisokat, ezek sokféle nozológiai csoporthoz köthetőek. Két anatomo-funkcionális típust észleltem. Az esetek zöme klasszikus csontos fúzió, de néhány disztális tibiofibuláris és bordafúziónál az esetek funkcionális ankylosisként értelmezhetőek, ahol az ízfelszínek nem érintettek a fúzióban.

1. Az etiológiai kategóriákat tekintve a fejlődési rendellenességek adták a legnagyobb esetszámot, az elváltozások minden korkategóriában megfigyelhetőek voltak. Az összes eset az axiális vázon látható; *synostosis vertebralis*, szakralizáció, változatos szegycsonti fúziók, valamint a bordák funkcionális ankylosisa látható. Egyéb nozológiai kategóriák szintén összekapcsolhatóak voltak a fúziókkal, degeneratív folyamatokhoz, traumához,

fertőzésekhez, metabolikus és rheumatikus megbetegedésekkel voltak összefüggésbe hozhatók. A kor, szex és egyéb jellegzetességek alapján, a lumbosacrális határnál látható szakralizációt kivéve az esetek megfelelnek az irodalomban leírt megoszlásoknak. Az 5. ágyékcsigolya és az első szakrális elem fúziója esetén erőteljes férfi dominancia látható, amely sajátos megoszlás egyik magyarázataként a nem meghatározására alkalmatlan hiányos vagy töredezett vázak torzító hatását lehet megemlíteni.

2. Egyik célkitűzésem annak kiderítése volt, hogy a szisztematikus elemzés segíthet-e olyan elváltozások felderítésében, amely segíthet a későbbi diagnosztizálásnál.

Két nozológiai csoportban találtam ilyen elváltozást, a diffúz idiopathiás szkeletális hyperosztózis (DISH) és a tuberkulózis eseteiben; ezek később nagyobb pontosságú diagnózisok felépítésére adhatnak lehetőséget.

- A DISH esetekben bizonyos szalagok elcsontosodása diagnosztikailag hasznosnak bizonyulhat. Az esetek többségében a *ligamentum flavum* és a tövisnyúlványok csúcsi részei között húzódó szalag elcsontosodását lehetett megfigyelni, de más lokalizációjú elcsontosodás is jelentkezett. Ezen és egyéb (pl. extraaxiális enthesopathiák) jelenléte egy újabb kérdést vetett fel.

Waldron klasszifikációjában (2009) a DISH és korai-DISH esetek elkülönítését megcélzó definíció nagyon mesterségesnek tűnő szabályozást jelent. A két kategória közti határvonal nagyon keskeny és csupán egyetlen abnormális jellegre (az elülső hosszanti szalagok elcsontosodására) támaszkodik. Azokban az esetekben, amikor legkevesebb négy csigolya fúziója látható, a diagnózis DISH, négyenél kevesebb szomszédos szegment fúziója esetén korai-DISH állapotát jelölhetjük. A gerinchez köthető és attól távolabbi elváltozások nem mutatnak jelentős különbséget a két kategória között, diffúz kalcifikáció és osszifikáció látható minden esetben. Míg az enthesopathiák nem, addig a valószínűleg a *ligamentum flavum* osszifikációját demonstráló vertebrális kiemelkedések mind a két csoportban megtalálhatók.

Noha a kis esetszám nem tesz lehetővé egyértelmű következtetések levonását, de véleményem szerint a DISH és korai-DISH elkülönítését lehetővé tevő paleopatológiai definíciót a jövőben újra kell majd értelmezni, megvizsgálni a többi DISH-definíció esetleges paleopatológiai elfogadását. Véleményem szerint a diagnosztikai kritériumok kiterjesztésével és egyéb elváltozások (pl. *ligamentum*

flavum elcsontosodása) vagy mintázatok (érintett csigolyák száma és elhelyezkedése) definícióba illesztésével újabb elkülönítési lehetőséget kaphatunk.

Mivel radiológiai jellegzetességeket szintén sikerült találni (pl. 'coating' jelenség), hangsúlyozni kell az orvosi képalkotó módszerek alkalmazását azon bizonytalan esetekben, amikor a patognómikus jel vagy jellegzetes előfordulási hely nem figyelhető meg.

- A második etiológiai csoport, ahol érdekes jellegzetességek ('tükörkép' jellegű léziók a csontok meta- és epifiziében) figyelhetők meg, a TBC. Két esetben nagy valószínűséggel TBC-asszociált térd fúziót találtunk. Ezekben az esetekben hangsúlyozni kell, hogy a CT-vizsgálatok és az ezekre épülő nagy precizitású új rekonstrukciók lehetőséget, elemzési módszert adhatnak a kezünkbe. Az orvosi gyakorlatban elsősorban kétdimenziós képek elemzése elfogadott a helyes diagnózis felállításához. Mi a 2D felvételek, képek mellett 3D rekonstrukciókat használtunk, amelyek segítettek a csontok belsejében lévő elváltozások régebbi orvosi irodalmi forrásokban talált leírásokkal való összehasonlítását.

3. Néhány etiológiai csoportban jellegzetes elváltozások ankylosisokkal való együttes előfordulását figyeltem meg:

- A fejlődési rendellenességek egyedüli fúziók formájában is megjelenhettek, de számos esetben egy vagy több egyéb fejlődési defektus is megfigyelhető volt a vázokon az ankylosis mellett. Ez megfelel az orvosi és paleopatológiai irodalmi forrásokban olvasható adatoknak;
- A mintánkban a leggyakrabban a gerincre lokalizálódó, degeneratív eredetű csontfúziók esetében az ankylosis és egyéb degeneratív betegségek (pl. spondylosis deformans, osteoarthrózis) között szoros kapcsolat feltételezhető;
- Erős korreláció figyelhető meg a minden esetben idősebb vázon megfigyelt csigolyatörések és az osteoporózis között.
- A DISH esetekben karakterisztikus szalagelcsontosodás látható, a magas előfordulási arány miatt a *ligamentum flavum* és a tövisnyúlványok csúcsa közti szalagok osszifikációjának jelenléte nagy eséllyel utalhat a DISH-re, és így későbbi diagnosztikai kritériumként való alkalmazását nem vethetjük el.

4. Az epidemiológiai megközelítést illetően elmondható, hogy betegségekre vonatkozó pontos előfordulási gyakorisági adatokat nem számoltam. A teljes populációra vonatkozó statisztikai adatok hiánya, és a tény, hogy az ankylosisok a betegségek csupán egyetlen megjelenési formáját jelenti, megakadályozza a pontos kalkulációt. Így csak bizonyos tendenciák, mintázatok megállapítására volt lehetőség, ezek nagyrészt megegyeznek az irodalmi források által nyújtott adatokkal.

A DISH-re vonatkozó megoszlás megegyezik az irodalmi forrásokban talált eredményekkel. A betegség kezdete a fiatalabb kor (Adultus korkategória), de az esetek többsége, ahol kiterjedt szkeletális elváltozások láthatók, kivétel nélkül az idősebb kategóriák (Maturus, Senium) valamelyikébe tartozik. A középső háti gerinszakasz érintettsége látható a legnagyobb arányban, az osszifikáció innen terjedhet a felső háti és a lumbális csigolyák irányába. A vizsgálati anyagban talált DISH esetek csak férfiakat érintettek, a nők megjelenése még a korai-DISH eseteknél sem volt megfigyelhető.

Klasszikus, az irodalmi forrásokban gyakran szereplő SPA eseteket találtam, a betegség csak férfiakat érintett. A csontvázrendszer elváltozásainak lokalizációját tekintve meg kell említeni, hogy az alsó ágyéki csigolyák a leginkább érintettek, egy kiterjedt elváltozásokat mutató egyén esetében majdnem az egész váz megmerevedett a syndesmophyta-fúziók és a gerinc kis ízületek csontos rögzítettsége okán. A Maturus és Senium korcsoportba tartozó esetek dominanciájával az SPA klasszikus megoszlását itt is alá lehet támasztani, fiatalabb egyének elváltozásait nem találtam.

A tuberkulózishoz köthető elváltozások esetében specifikus megjelenés látható. A sokszoros csontfúziók megjelenése inkább utal a kór krónikus jellegére, a gyógyulást követően a betegek túléltek a fertőzést. Ugyan a kis esetszám akadályozza a precíz analízist, de az alsó háti és felső ágyéki csigolyák tűnnek a legtöbbször érintettnek. A csigolyatestek és a hátsó zygapophyseális ízületek egyaránt mutatták az ankylosis jeleit. A lateralitást illetően nincs különbség, mindkét oldal egyaránt érintett.

Az elváltozások erőteljes női dominanciát mutatnak, kétszer több nő mutatja klasszikus tuberkulózis jegyeit. Az Adultus és a Maturus korkategóriák egyikébe sorolható az esetek zöme, a Senium kategória csak két esetben volt jelen. Ha külön elemezzük a két nemet, akkor az látható, hogy nők esetében sokkal korábbra tehető a csontos fúziók kialakulása, szemben a férfiak Maturus kategóriájával itt az Adultus kategória a leginkább érintett.

5. A vizsgálati módszerek diagnosztikai lehetőségeit, jelentőségét illetően különbség tapasztalható azok használhatóságát tekintve. A klasszikus morfológiai jegyek alapján történő vizsgálatok megkerülhetetlen és a legtöbb esetben hasznos módszernek bizonyultak, a szisztematikus és alapos elemzések segítségével a rendelkezésre álló orvosi és/vagy paeopatológiai ismeretek felhasználásával az ankylosisok háttérében álló kórok nagy valószínűséggel feltárható.

- A radiológiai vizsgálatok segítségével számos kórfolyamat pontosabb megismerésére és pontosabb diagnózis felállítására volt lehetőség. Az orvosi képpalkotó módszerek hasznos diagnosztikai eszközt jelentettek. Habár a klasszikus kétirányú röntgenfelvételek feltárják a csontok belső szerkezetét, de nem találtam diagnosztikailag fontos jeleket. Ugyanakkor a jelek hiányában kizárhattam néhány betegséget. A CT felvételek hasznosabbnak bizonyultak. Mivel a szkennelés során számos kép készül, a szuperimpozíció kiküszöbölhető, és a csontszövet rétegről-rétegre vizsgálható. A kiegészítő 2D rekonstrukciók esélyt teremtettek a patológiás elváltozások precíz megjelenésének megismeréséhez. Különleges, a TIVMI[®] programmal készült 3D rekonstrukciók hozzájárultak a léziók térbeli morfológiájának nagy precizitású megismeréséhez, és néhány ritka patológiai elváltozás (tuberkulózishoz köthető osteomyelitis és arthritis két fúzionált térd esetében) felismeréséhez. Ezek alapján kijelenthető, hogy a radiológiai módszerek és régi irodalmi források kombinált használata különösen hasznos lehet a paleopatológus számára.
- A szövettani vizsgálatok során nem találtunk diagnosztikai szempontból használható jegyeket. A valódi csontos ankylosisok kialakulása a legtöbb esetben hosszabb időt vesz igénybe, így a szövettani képen megjelenő csontszövet közel azonos jellegekkel rendelkezik a különböző kórokok esetében is.

Kutatások a jövőben

A ritka, de könnyen azonosítható ankylosisok háttérében sokféle kórok feltételezhető, kialakulhat pl. traumával, fejlődési rendellenességgel, metabolikus betegségekkel vagy épp szeronegatív spondylarthropathiával kapcsolatban. Az ezekre vonatkozó, diagnosztikailag, morfológiailag és metodológiailag fontos jellemzők tárgyalása a dolgozatban megtörtént. A vizsgálatok közben és követően a jövőre vonatkozó kérdések is felmerültek, amelyek elősegíthetik a múlt emberének biológiai rekonstrukcióját. Ezek a következők:

- pontosabb hisztológiai és orvosi képalkotó módszereken alapuló vizsgálatok elvégzésére van szükség;
- az ankylosisokkal esetleges összefüggésben lévő korai elváltozások vizsgálatának elvégzésére van szükség;
- a betegségek pontos prevalenciájának megismerése által a jelen és múlt populációk pontosabb összehasonlítására van lehetőség;
- a DISH és egyéb ligament-osszifikációval (pl. a *ligamentum flavum* és a gerinc hátsó hosszanti szalagjának osszifikációjával) járó betegségek együttes előfordulása ismert mind a paleopatológiai, mind az orvosi irodalomban. További palaopatológiai vizsgálatok elvégzése a betegségek közötti összefüggések pontosabb megismerését eredményezheti;
- az adott betegségekhez specifikusan köthető ankylosok előfordulási gyakoriságának megismerése (pl. a DISH, SPA vagy TBC) az adott populációban releváns információval szolgálhat ezen patológiai jelek múltjáról és evolúciójáról.

Releváns publikációk

1. Paja, L., Coqueugniot, H, Dutour, O, Willmon, R, Farkas, GL, Palkó A, Pálfi, G. 2012. Knee Ankyloses Associated with Tuberculosis from the Medieval Hungary – Differential Diagnosis Based on Medical Imaging Techniques. *Int J Osteoarcheol*. Article published online: 7 Nov 2012 (doi:10.1002/oa.2284) (accepted manuscript). IF: 0.955
2. Paja, L., Marcsik, A. 2009. Paleopathological and Paleodemographical Analysis of Sarmatian Osteological Series Originating from Southern Hungary. In Smrcka, V, Walker, PhL. (Eds.): *Social History and Anthropology. Proceedings of the Symposium. Acta Univ Carol. Medica Monographia*, CLVI: p. 57-64.
3. Paja, L., Molnár, E, Ósz, B, Tizslavicz, L, Palkó, A, Coqueugniot, H, Dutour, O, Pálfi, Gy. 2010. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis – appearance and diagnostics in Hungarian osteoarcheological materials. *Acta Biologica Szegediensis*, 54(2):75-81
4. Paja, L., Molnár, E., Marcsik, A. 2007. Homokmégy-Székes (10-11. század) lelőhely embertani anyagának ismertetése (előzetes eredmények). *Folia Anthropologica*, 5. 93-96.
5. Paja, L. 2012. Anthropological analysis of the Avar period cemetery at Hódmezővásárhely-Kopáncs – III Kishomok (Csongrád County) - A Hódmezővásárhely-Kopáncs – III. Kishomok lelőhely (Csongrád megye) avar kori temetőjének antropológiai vizsgálata. In: Kvassay J. (Ed./Szerk.) *2009 Field Service for Cultural Heritage Yearbook and Review of*

Archaeological Investigations - Évkönyv és jelentés a Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat 2009. évi feltárásairól. Budapest, pp. 421 – 430.

6. Paja, L., Coqueugniot, H., Dutour, O., Farkas, L. Gy., Palkó, A., Pálfi, Gy.: Csont-ízületi tuberkulózis okozta ankylosisok vizsgálata egy középkori monostor körüli temető anyagában – Analysis of TB related joint ankyloses originating from the osteoarcheological series of a medieval monastery. *Anthropologiai Közlemények*, 53:51–60.

Releváns konferencia-szereplések

1. Paja, L., Molnár, E, Bereczki, Zs, Marcsik, A, Pálfi, Gy. 2009. *DISH cases in Hungarian archaeological series*. 8. Internationaler Kongress der Gesellschaft für Anthropologie 14-18. September, 2009, München. *Anthropologie Kernkompetenzen einer Brückenwissenschaft Anthropology Core Competences of a Transdisciplinary Science. Bulletin Der Schweizerischen Gesellschaft Für Anthropologie 14:(1-2) p. 101.* Előadás.
2. Paja, L., Molnár, E, Farkas, G, Balázs, J, Bereczki, Zs, Pálfi, Gy, Zink, AR, Nerlich, AG, Józsa, L, Palkó A, Tizlavitz L, Dutour, O. 2010. *The paleopathology of ankylosis - pluridisciplinary approaches in cases from the Great Hungarian plain*. In European Paleopathology Association (Ed.): 18th European Meeting of the Paleopathology Association (EMPPA 2010). Program and abstracts. p. 193. Oral presentation. (Vienna, Ausztria, 2010.08.23-2010.08.26.). Előadás.
3. Paja, L., Molnár, E, Osz, B, Tizlavicz, L, Palkó, A, Coqueugniot, H, Dutour, O, Pálfi, Gy. 2011. *Hyperostose diffuse idiopathique: aspect et diagnostic du matériel ostéoarchéologique hongrois*. In: Pré-actes du Colloque 2011 du GPLF, p. 29. (Toulon, 11-12 mars 2011.). Előadás.
4. Paja, L., Márk, L, Zádori, P, Vandulek, Cs, Ósz, B. 2010. *Well-developed spinal ossifications: cases of ankylosing spondylitis from Hungarian skeletal materials; imaging and protein diagnostics*. In: European Paleopathology Association (Ed.): 18th European Meeting of the Paleopathology Association (EMPPA 2010). Program and abstracts. p. 192. Vienna, Ausztria, 2010.08.23-2010.08.26. Poszter.
5. Paja, L., Coqueugniot, H, Palkó, A, Farkas, GL, Bereczki, Zs, Gervain, J, Dutour, O, Pálfi, Gy. 2012. *Tuberculosis as probable etiology of two knee ankyloses from medieval Hungary. Contribution of medical imaging and 3D reconstruction*. In: Pálfi, Gy, Bereczki, Zs, Molnár, E, Dutour O. (Eds.): ICEPT-2 -The past and present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB. Szeged: JATEPress - Szegedi Egyetemi Kiadó, 2012. p. 83. Szeged, 2012.03.22-2012.03.25. Poszter.
6. Paja, L., Farkas, G, Józsa, L. 2009. *Five Cases of Ankylosis of Knee and Hip Joints in the Medieval Series of Bátmonostor-Pusztafalu (Hungary)*. In Pálfi Gy, Molnár E, Bereczki Zs, Pap. (Eds.): *From Past Lesions to Modern Diagnostics*, 2009 GPLF Meeting, Szeged University Press, pp: 94-95. (Szeged, Hongrie, 30 avril - 3 mai, 2009.). Előadás.