

CSONT-ÍZÜLETI TUBERKULÓZIS OKOZTA ANKYLOSISOK VIZSGÁLATA EGY KÖZÉPKORI MONOSTOR KÖRÜLI TEMETŐ ANYAGÁBAN

Paja László^{1,2,3}, Hélène Coqueugniot^{4,5}, Olivier Dutour^{3,6}, Farkas L. Gyula¹,
Palkó András⁷ és Pálfi György¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged; ²Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Szeged; ³Laboratoire de Paléoanthropologie de l'EPHE, École Pratique des Hautes Études, Talence, France; ⁴UMR 5199 – PACEA, Talence, France; ⁵Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany; ⁶Department of Anthropology, University of Toronto, Toronto, Canada; ⁷Szegedi Tudományegyetem, Radiológiai Klinika, Szeged

Paja L., Coqueugniot, H., Dutour, O., Farkas L. Gy., Palkó A., Pálfi Gy.: Analysis of TB related joint ankyloses originating from the osteoarcheological series of a medieval monastery. Bony ankyloses of large joints that occur secondary to infection are rarely described in developed countries, thanks to diagnostic techniques that allow early detection and treatment of the underlying infection. This report illustrates several cases where modern medical imaging techniques and ancient medical literature were successfully interpreted to diagnose rare tuberculous alterations in osteoarcheological specimens.

Two skeletons from the Bátmonostor cemetery (Hungary) demonstrate complete ankylosis of the knee. Macroscopic and computed tomography examinations were undertaken to assess the extent of skeletal changes and determine their cause. The 2D CT images revealed cavities involving both the metaphyses and the epiphyses. The 3D reconstructions allowed us to reconstruct the more precise volumetric morphology of the circumscribed lytic lesions, as well as clear “image-mirror” lacunar volumes. On the basis of our analyses, extra-spinal tuberculous infection seems to have been the most probable etiology of these two cases.

Keywords: Tuberculosis; Computed tomography; 3D imaging; Knee ankylosis; Paleoradiology.

Bevezetés

A mozgás lehetőségét teljesen megakadályozó csontos ankylosis bármely nagy ízületben megjelenhet. Ezek az elváltozások ritkák ugyan, de recens orvosi publikációk néhány esetben beszámolnak kialakulásukról modern populációkban is. Míg a gazdaságilag fejletlenebb országokban az orvosi ellátás hiányosságai miatt az ankylosisok megjelenési esélye nagyobb, addig a fejlett országokban – köszönhetően a modern diagnosztikai lehetőségeknek és a betegségek korai szakaszában megkezdődő orvosi ellátásnak – kialakulási frekvenciájuk igen alacsony.

Számos kórfolyamat előidézhetheti a nagy ízületek fúzióját. Lágy szöveti, majd később csontos összeköttetés alakulhat ki egy traumát követően a nem használt végtag és ízület esetében. A csontos ankylosisok megjelenése összekapcsolható hemofiliával, szegmentációs zavarral, szeronegatív arthropathiával, rheumatoid arthritissel, de égési sérülések szintén előidézhethetik a fúziók megjelenését. Pyogén arthritisek esetében, amennyiben a gyógyítás nem megfelelő, ugyancsak megjelenhet az ankylosis valamely

ízületben. Ezen esetekben a fertőzésért felelős patogénnek igen változatosak lehetnek, de leggyakrabban valamilyen baktérium faj okozza az elváltozásokat. A bakteriális fertőzések esetében a gyógyítás sokszor jelentős kihívást jelent. A nem az előírásoknak megfelelően, vagy túl sok esetben használt antibiotikumok új, antibiotikum-rezisztens törzsek megjelenését vonhatja maga után, az ezek okozta fertőzések kezelését a hagyományos terápia nem képes megoldani (Burill és mtsai 2007). A legyengült immunrendszerrel rendelkező betegek (éhezés és/vagy rossz higiénés körülmények és/vagy HIV-koinfekció) esetében ugyanazon törzs okozta fertőzések is erőteljesebb tünetek megjelenését eredményezhetik. Ha a bevándorlás fokozottá válik a fenti tényezők szempontjából fokozott kockázatot jelentő területekről (pl. Fekete-Afrika, Dél-Ázsia), a fejlett országok orvosai új kihívásokkal találhatják szembe magukat (Resnick 2005).

A fertőző betegségek közül világszerte az egyik legtöbb ember életét követelő kór a tuberkulózis (TB). Az 1960-as években a TB prevalenciája jelentősen csökkent, és egyes optimista elgondolások szerint a XX. század utolsó harmadára a betegségnek teljesen el kellett volna tűnnie. A fent említett tényezők azonban gátolták ezt a folyamatot, az évenkénti megbetegedések és a fertőzöttek együttes száma újra emelkedett. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) jelentésében foglaltak szerint 2009-ben kb. 250.000-re becsülték a szervezet munkatársai az új, multidrog-rezisztens TBC-s esetek számát (WHO 2010), így fontos megismerni azokat az elváltozásokat, amelyekkel napjainkban csak ritkán találkozhatnak a fejlett országok orvosai. Ebben lehet a modern orvostudomány segítségére a paleopatológia, amely számos eszköz közül válogathat; a makroszkópos vizsgálatok mellett segítségül hívhat molekuláris biológiai, biokémiai vagy éppen radiológiai módszereket. Ugyancsak fontos megjegyezni, hogy az oszteoarcheológiai minták és a korai orvosi munkák együttes elemzésével újra felfedezhetők korábban ismert, de a fejlett országokban mára már elfeledett kifejezési formák.

A korai orvosi irodalmak (pl. Alfer 1892, Sorrel és Sorrel-Déjerine 1932) több szempontból is érdekesek lehetnek. Egyrészt rámutathatnak, milyen gyakori lehetett egy-egy betegség a múltban, másrészt a betegségek kései szakaszához köthető elváltozásokat mutathatnak meg. Olyan esetekben, amikor a makroszkópos elemzés mellett radiológiai leírásokat is találunk (pl. Sorrel és Sorrel-Déjerine 1932), közvetlen analógiák segítségével is beazonosíthatók bizonyos elváltozások.

Jelen munka radiológiai módszerek – CT-vizsgálatok és az ezekre épülő 2D és 3D rekonstrukciók – segítségével próbált választ kapni arra, hogy a korai és modern orvosi irodalmak valamint sajátos csontelváltozások együttes vizsgálata lehetőséget ad-e korábban ismeretlen etiológiájú elváltozások kórfolyamatainak felderítésére.

Anyag és Módszer

Vizsgálati anyagaink Bátmonostor-Pusztafalu középkori temetőjéből (XII–XVI. század) származnak. A temető antropológiai vizsgálatainak során 3872 egyén csontmaradványainak meghatározására került sor (Farkas és mtsai 2007). A szériában számos ankylosis leírása is memgtörtént, a legtöbb esetben a tarso-metatarsalis és a tibio-fibularis ízületek voltak érintettek. A nagy ízületek esetében 5 egyénnél írtak le ankylosist, négy térd és egy csípőízületi fúzió volt megfigyelhető az oszteoarcheológiai szériában (Józsa és Farkas 2009).

Jelen vizsgálati anyagunkat azon két térdízületi ankylosis jelentette, ahol a csontmaradványok a legépebben maradtak fenn. Makroszkópos és komputertomográfias

vizsgálatok elvégzésére került sor. A radiológiai vizsgálatok során egy GE Lightspeed VCT szkennert használtunk (140 kV, 78 mA), ahol az 512×512-es mátrix 0,61 mm × 0,61 mm-es voxelméretet eredményezett. A szeptevastagságnál a maximálisan elérhető érzékenységet (0,62 mm) használtuk.

A natív DICOM fájlkból 2D és 3D rekonstrukciókat készítettünk. A DICOM fájlok szegmentálásához és a 2D képek elkészítéséhez az Amira® 5.2.2 programcsomagot, míg a 3D rekonstrukciókhoz a TIVMI (Treatment and Increased Vision for Medical Imaging) szoftver került alkalmazásra. Ez utóbbi program a Half-Maximum Height (HMH) protokollt használja, amely algoritmus segítségével nagy pontosságú, a felhasználó érzékelésétől és érzékenységétől független felszíni rekonstrukciók elkészítésére van lehetőség. A módszer alkalmazásának eredményként két különböző sűrűségű anyag (pl. csont és levegő) közötti, az eredeti anatómiai szituációt nagy pontossággal közelítő interfész határozható meg (Spoor és mtsai 1993, Dutailly és mtsai 2009).

Eredmények

1. eset – 465. sír (Maturus férfi)

Az első esetben az ankylosis a bal alsó végtag hosszú csontjait érinti (1a–d. ábra), a combcsont és a sípcsont kb. 35 fokos szögben rögzült (1b. ábra).



1. ábra: 1. eset – Maturus férfi térdízületi ankylosisa (Bátmonostor – Pusztafalu, 465. sír).

Figure 1: Case 1 – Matured male individual (Bátmonostor – Pusztafalu, Hungary, grave 465).

(a–d) Az ankylosis eredményeként a bal oldali térdízületet alkotó csontok kisfokú laterális rotációban és kb. 35 fokos flexióban rögzültek. A femoro-patellaris és a proximális tibio-fibularis ízület fúziója szintén megfigyelhető. Új periostális csontformációk láthatók a csontfelszíneken, a genny levezetését szolgáló sipolynyílás nem látható. – Complete fusion of the knee joint in a slight lateral rotation and flexion of about 35 degrees. In addition to the knee joint, the femoro-patellar and proximal tibio-fibular articulations are also fused. New periosteal bone formations are visible on the bony surfaces, cloacal openings are not recognizable.

(e–f) A sagittális CT képek alapján az eredeti térdízületi felszínek felismerhetők, a sima felület helyett szabálytalan, rágott lefutás jelenik meg. – Sagittal CT images reveal the original joint surfaces, although carious borders are recognizable instead of a smooth line aspect.

(f–g) A sagittális és axiális CT-képek ovális és szabálytalan alakú litikus léziók jelenlétét mutatják, amelyek mind a metafízisben, mind az epifízisben megtalálhatók. – Sagittal and axial images present some oval and irregularly shaped lytic lesions. Both metaphysis and epiphysis are involved.

(g–i) Az axiális CT-képek megerősítették az új periostális appozíciók jelenlétét a combcsonti és sípcsonti középdarabokon. – Axial CT images confirmed the presence of new periosteal appositions both on the femoral and tibial shafts.

(i) A sípcsont velőüregének átmérője nem mutat elváltozást. – Tibial medullary cavity shows no change in its diameter.

A fúzió a mediális condylusoknál teljes, míg a combcsont laterális ízületi bütke egy csonthíd által kapcsolódik az azonos oldali tibiális condylushoz (1a. ábra). A femoropatellaris és tibi-fibularis ízületeknél szintén ankylosis alakult ki, de tafonómiai hatások eredményeként ezek a területek újabb vizsgálatra nem alkalmasak.

A csontok felszíne több helyen elveszítette az eredeti jellegét. A femoro-tibialis ízület szintjében egyenetlen felszínű új csontképződmények jelentkeznek (1a–b. és 1d. ábra), a tuberositas tibiae-től mediál irányban új csont-spiculumok alakultak ki (1d. ábra). A fibula is mutat új periosztális appozíciókat, amelynek eredményeként a proximális vég és a diafizis megvastagodott, felszíne szabálytalanra vált (1b–c. ábra). A sípcsonti diafizis és a combcsonti középdarab mediális oldalán jól körülhatárolható, az eredeti felszíntől éles vonallal elkülönülő, kb. 1,5 cm magas, sima felszínű periosztális appozíció jelentkezik. Sipolynylás nem észlelhető.

A sagittális CT-képeken az eredeti térdízületi csontfelszínek könnyen azonosíthatóak, de az egyenes lefutás helyett szabálytalan forma rajzolódik ki, amelyeknek a környező területekhez képest világosabb színe valamiféle kalcifikációs/osszifikációs folyamatra utal (1e–f. ábra). A sagittális és axiális képeken egyaránt ovális és szabálytalan alakú litikus léziók figyelhetők meg, ezek egyaránt megtalálhatók a tibia és a femur meta- és epifíziseiben (1f–g. ábra). Az axiális képek megerősítették a periosztális felrakódások jelenlétét a sípcsont és a combcsont középdarabjain (1g–h. ábra). Ezen területeken sem a kompakt állomány, sem a velőüreg nem érintett, azok szerkezetében és átmérőjében semmiféle elváltozás nem észlelhető (1i. ábra).

Az érintett térdízület 3D rekonstrukciója (3a. ábra) a 2D képeken látható mintázat megerősítése mellett segített pontosítani a litikus léziók morfológiai jellegét. Ezek az elnyújtott, ujszerű képletekkel is rendelkező elváltozások jelentős térfogatot foglalnak el mindkét csont epi- és metafízisében.

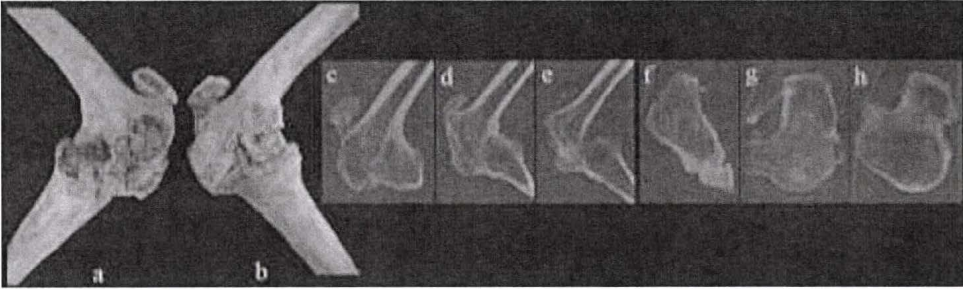
2. eset – 993. sir (*Maturus férfi*)

A második egyén esetében a jobb térdízület ankylosisa figyelhető meg, amelynek eredményeként a sípcsont és a combcsont kb. 85 fokos szögben rögzült. A bal láb hosszúcsontjainak pozíciója a tibia posterior irányú elcsúszását jelzi. A patella diszlokálódott, és a femur laterális condylusának felső pereméhez csontosodott (2a–b. ábra).

A fúzió a mediális condylusok területét teljesen átéri, a laterális bütkek esetében keskenyebb csontos híd köti össze a csontvégeket. Postmortális tafonómiai folyamatok eredményeként a femur laterális condylusának belső szerkezete láthatóvá vált, ahol a trabecularis állományban három kisebb, mintegy 6–7 mm átmérőjű litikus lézió figyelhető meg (2a. ábra).

A közel derékszögben rögzült hosszúcsontok közötti ízületi résben anterior irányban kb. 55 mm hosszú és 35 mm széles csontos állomány jelentkezik. Ezen ék alakú kiemelkedés felszíne szabálytalan, jellegzetes corticalis struktúra nem ismerhető fel. A combcsont mediális bütke felett, az epicondylushoz közel sima felszínű újsont-képlet látható (2b. ábra).

A második egyénnél is megfigyelhető kismértékű periosztális elváltozás; míg a combcsont középdarabján lemezes és szivacsos ráépülés is jelentkezik, addig a sípcsont diafizisének anterior oldalán szivacsos felrakódás jelei észlelhetők.



2. ábra: 2. eset – Maturus férfi térdizületi ankylosisa (Bátmonostor – Pusztafalu, 993. sír).

Figure 2: Case 2 – Matured male individual (site: Bátmonostor – Pusztafalu, Hungary, grave 993).

(a–b) A jobb combcsont és sípcsont kb. 85 fokos szögben rögzült, a patella diszlokálódott és összenőtt a combcsont laterális condylusának felső peremével. Durva felszínű, ék alakú, 55 mm hosszú és 35 mm széles csonttömeg emelkedik ki a combcsont és a tibia közötti területen, amelyen jellegzetes kortikális szerkezet nem ismerhető fel. A hosszúcsontok pozíciója a sípcsont posterior subluxatiojának gyanúját veti fel. – The right femur and the tibia fused in an 85 degree flexed position, the patella is dislocated and ankylosed to the upper border of the lateral femoral condyle. A rough surfaced wedged bony outgrowth that is 55 mm in length and 35 mm in width projects anteriorly. Typical cortical structure is not found in this area. The position of the bones suggests the presence of posterior tibial subluxation.

(c–e) A sagittális CT-képek megerősítik a sípcsont posterior irányú subluxatioját. Kis könnyecsepp alakú üreg ismerhető fel a tibia és a femur közötti, a posterior oldali új csonttömeg belsejében. A sípcsont proximális végdarabjánál a csontállomány pusztulása látható szabálytalan alakú területek formájában, ezek mind a metafízisben, mind az epifízisben megjelennek. A combcsonti metafízis csontgerendázat-rendszere kifejezett, de annak iránya megváltozott, amely felismerhető a két csont közötti új csonttömeg területén is. – Sagittal CT images reveal the posterior subluxation of the tibia. A small teardrop-shaped cavity is recognizable inside the newly formed bony mass on the posterior side. In the proximal tibia, radiolucent areas refer to the devastation of the original bony mass; these irregularly shaped lesions involve both the metaphysis and the epiphysis. The lamellar system of the distal femoral metaphysis is fairly strong, but the direction of the trabeculae has changed such that they are almost perpendicular to the longitudinal axis of the bone. This pattern seems to continue in the irregularly structured wedge-shaped new bony mass.

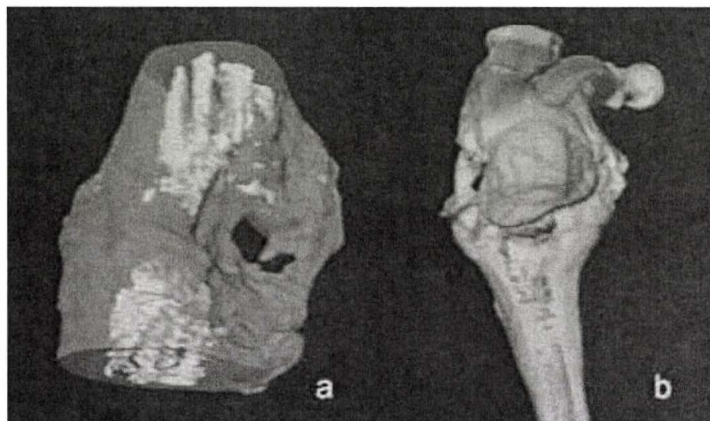
(f–h) Az axiális CT-képeken a combcsonti condylusok belsejében számos litikus lézió jelenik meg. – Axial CT images reveal that some other lesions of less dense appearance are also present in the deeper parts of both femoral condyles.

Az egyén posztkraniális vázán egyéb patológiás elváltozások is kialakultak. Bilaterális osteoarthritis nyomai láthatók a combcsonti fejekon, enthesopathia alakult ki mindkét sarokcsonton az Achilles-ín tapadási helyénél. Az ágyéki csigolyák testének anterior oldalán kis méretű osteofiták utalnak spondylitis deformansra. A koponyán bilaterális cribra orbitalia (porotikus fázis) és a homlokcsont endocraniális oldalának granuláris impressziói jelentkezők.

A CT-képeken könnyecsepp-alakú üreg figyelhető meg a tibia és a combcsont közötti posterior irányú újsont-képződmény területén (2c–d. ábra). A sípcsont proximális végdarabjánál alacsony denzitású területek utalnak az eredeti csonttömeg pusztulására. Ezek a szabálytalan alakú léziók áttörnek az egykori növekedési vonalat és mind a metafízis, mind az epifízis területét érintik. A combcsont distális metafízisének csontgerendázata viszonylag érintetlen maradt, de a legerőteljesebb trabeculák iránya megváltozott, a csont hossz tengelyével közel derékszöveget zár be. Ez az irányultság a tibia és a femur közé ékelődő újsont-képződménynél is felismerhető (2c–e. ábra). Az axiális CT-képek megerősítették, hogy a tafonómiai folyamatok által feltárt, makroszkópián is észlelhető léziók mellett további üregek/kis sűrűségű területek vannak jelen a combcsonti condylusok belsejében (2f–h. ábra). A femur mediális epicondylusa melletti

újcsont-képződmény szerkezete a CT-képek alapján homogénnek tűnik, trabeculáris elemek nem felismerhetők benne (2f. ábra).

A 3D rekonstrukción (3b. ábra) jól látható, hogy a felfelé elmozdult patella posterior felszíne rögzült a femur distális metafíziséhez. A 3D modell megerősítette a tibia és a femur közé ékelődő új csonttömeg jelenlétét is, amelynek kialakulásában bursális és szalagelemek elcsontosodása játszhat szerepet. A fenti csonttömeg belsejében megfigyelhető litikus lézió eredete nem tisztázott, tafonómiai és valamiféle fertőzőes folyamatok egyaránt kapcsolható. A tibia metafízisében, párhuzamosan az egykor növekedési lemezzel újabb üreg alakult ki. A laterális condylusokat összekötő csontos híd nagy valószínűség szerint a fibuláris kollaterális szalag elcsontosodása révén alakulhatott ki.



3. ábra: A térdízületi ankylosisok 3D rekonstrukciói.

Figure 3: 3D reconstructions of the knee ankylosis.

(a) A 3D rekonstrukció (1. eset, 465. sír) pontos képet ad a térdízületi ankylosis belső szerkezeti elváltozásairól. A litikus léziók részben elfoglalják combcsont distális és a sípcsont proximális metafízisét és epifízisét. – The 3D reconstruction of the fused area (Case 1) demonstrates the more precise 3D morphology of the circumscribed lytic lesions observed in the 2D sagittal and axial images; these lesions occupy the trabecular space of the distal-femoral and proximal-tibial metaphyses and epiphyses.

(b) A 3D rekonstrukció (2. eset, 993. sír) feltárja, hogy a patella bázisa összenőtt a combcsonttal. Az anterior oldali új csonttömeg a patella eredeti magasságában helyezkedik el, az ezen végigfutó üreg tafonómiai és fertőzőes folyamatokkal egyaránt kapcsolatba hozható. A sípcsonti metafízis területén, az egykori növekedési lemezzel párhuzamosan elnyújtott litikus lézió rajzolódik ki. – The 3D reconstruction of the right knee (Case 2, grave 993) reveals that the base of the patella attached to the femur by a sessile ossification. The reconstruction confirms the volume of the anterior bony mass located at the original place of the patella. The presence of cavity inside this bony mass can be linked either with a circumscribed infection or with a taphonomic process. Another lytic lesion can be seen in the tibial metaphysis, parallel to the level of the epiphyseal line.

A csontos ankylosisok kialakulásának hátterében sokféle folyamat állhat. Valamiféle traumás hatást (pl. törést) követő immobilizáció végső soron csontos kapcsolatok megjelenését eredményezheti mind az intra-, mind extra-artikuláris területeken (Resnick 2005, Ebnezar 2010). Eseteinkben csonttörésre utaló jelet nem találtunk a CT-képek elemzése során.

Hemofília esetében az ízületi rés megnövekedhet. Az ízületi tokon belüli vérzés nyomásnövekedést idézhet elő, ami porc-destrukcióhoz, a subchondrális terület resorptiójához és osteoporosishoz vezethet. A kialakuló sclerosis jelentős deformitást

alakíthat ki (Mahajan és mtsai 2005). Eseteinkben az osteoporosis hiánya és a periostális reakciók jelenléte miatt a hemofiliát mint az ankylosis kialakulásában szerepet játszó etiológiai faktort kizárhatjuk.

Bizonyos esetekben szegmentációs probléma vagy más fejlődési zavar is állhat a nagy ízületek fúzióinak hátterében (Ryan és mtsai 1978, Mittal 1995, Eylon és mtsai 2007, Madadi és mtsai 2010). Ezekben az esetekben az érintett csontok ízületi felszínei nem felismerhetőek vagy részlegesen alakultak csak ki. A bátmonostori szériából kiválasztott vizsgálati anyagainkon az ízfelsőzínék jól láthatóak, lefutásuk, rágott felszínük arra utal, hogy a felszínék eredetileg jelen voltak, csak az ankylosis kialakulását megelőzően alakultak át. Ennek megfelelően a fejlődési rendellenességet kizárhatjuk mint az elváltozások hátterében álló kórokat.

A nagy ízületeket érintő ankylosisok ritkán kialakulhatnak a reumatoid arthritis előrehaladott szakaszában is (Oyima és mtsai 2005), noha a leggyakrabban érintett területek a kéz és a láb kisízületei. A legtöbb beteg esetében bilaterális marginális eróziók alakulhatnak ki a proximális interphalangeális, a metacarpo-phalangeális és a metatarso-phalangeális ízületek csontjain, emellett osteoporosis szintén jelentkezhet az adott csontokon (Waldron 2009). Esetünkben a reumatoid arthritist mint kórokat a fenti léziók hiányában nagy eséllyel kizárhatjuk.

A spondylarthritis ankylopoetica (SPA, ankylosing spondylitis, Bechterew-kór) a gerinccsigolyák fúziójával és ritkábban a sacro-iliacális ízület fúziójával együtt járó betegség, ahol kivételes esetekben egyéb ízületek (pl. a térd, csípő, váll, boka) is érintettek lehetnek (Bilsel és mtsai 2003). Jelen esetben a gerinc érintettségének hiánya, valamint a periosztális folyamatok jelenléte miatt az SPA-t nem tarthatjuk a térd-ankylosisok kórokanak.

A makroszkópos és CT-vizsgálatok segítségével talált jellegzetességek (periosztális reakciók, csontok belsejében látható litikus léziók) okán valamiféle fertőzőes folyamat tűnik a legvalószínűbb etiológiai faktornak. A nem specifikus pyogén arthritisek okozhatnak ízületi ankylosist a gyógyulási folyamat eredményeként. Ezen a fertőzések során bármely ízület érintett lehet, de a kórfolyamat ritkábban érinti az ujjak kis ízületeit. Az esetek közel 50%-ában a térd, további 20%-ban a csípőízület területén jöhet létre fúzió. Nem specifikus septicus arthritis ritkán jelentkezik több ízületben, jellegzetes monoartikuláris betegségről beszélhetünk (Maddison és mtsai 1993). A kórokozó ágensek sokfélék lehetnek, de a legtöbb esetben valamely baktérium faj (*Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*) okozza a fertőzést. A kórokozó sokféle úton juthat el az ízületek területére, a leggyakrabban a vér útján történő terjedés figyelhető meg (Bullough 2010).

Szintén potenciális fertőzőként kell megemlíteni a tuberkulózist, habár eseteinkben sem a TBC patognomikus csonttani tünete (Pott gibbus), sem a klasszikus radiológiai tünetegyüttest (Phemister-triád; Resnick 2005) nem jelenik meg. A humán TBC patogének (főleg a *Mycobacterium tuberculosis* és *Mycobacterium bovis*) általában a tüdőt és légutakat támadják meg, bizonyos esetekben egyéb területek (pl. nyirokcsomók, pericardium, bőr, csontok) is érintettek lehetnek. A fertőzés leggyakrabban a légzőszerveken át történik, de az emésztő szervrendszeren keresztüli infekció is lehetséges. TBC-hez köthető csontos elváltozások az esetek mintegy 1–3%-ában jelenik meg (Tuli 2004, Vanhoenacker és mtsai 2009), amelyek az érrendszeren keresztül a vázelemekhez érkező fertőzést követően lassan alakulnak ki. A leginkább érintett vázelemek a gerinccsigolyák; szuvas léziók, később csigolyatestek összeroppanása és fúziója (Pott gibbus) alakulhat ki. Ezek mellett a teherbíró ízületek, pl. a csípő- és a térdízületek területén jelentkeznek leggyakrabban TBC-hez köthető elváltozások,

amelyek kis százalékában nem csupán litikus elváltozások, hanem a gyógyuláshoz köthetően csontos ankylosis is megjelenhet (Resnick 2005).

Az első esetben (465. sír) a litikus léziók megjelennek mind a meta- és epifizisekben, ami a tuberkulózisra utalhat. A felnőtteket érintő nem specifikus pyogén fertőzések esetében a léziók gyakran lokalizálódnak az epifizisekre, ezek nem folytatódnak a metafízis területén (De Vuyst és mtsai 2003). Ez a 3D rekonstrukción is látható jellegzetes „mirror-image” megjelenés utalhat Sorrel és Sorrel-Déjerine (1932) publikációjában megtalálható ún. „tumeur blanche du genou” (a térd fehér tumora) jelenlétére, amit a térdre lokalizálódó, TBC-vel összekapcsolható arthritis esetében jegyeztek fel a szerzők. A fenti kép összefüggésben lehet a TBC-fertőzés eredményezte gennyesedés megjelenésével, amely az ízületi részbe is eljuthatott az ízületi felszínnek fúzióját megelőzően. A TBC fertőzés jelenlétét erősíti meg a periosztális reakciók jellege is. Az irodalmi források szerint a nem specifikus pyogén fertőzések esetében az esetünkben leírt periosztális folyamatok sokkal erőteljesebb és kiterjedtebb formában jelenhetnek meg, az újsontképzés mellett gyakran fordul elő destruktív folyamat is (Taylor és mtsai 2010).

A második esetben szintén valamely tuberkulózist okozó baktérium a legvalószínűbb fertőző ágens, ahol a gyógyulás jeleként megjelent a térd ankylosisa. Habár a TBC patognomikus csonttani formája itt sem alakult ki, a 2D és 3D rekonstrukciókon látható jellegzetességek (a meta- és epifizisek egyaránt érintettek) azt sugallják, hogy a TBC-hez köthető osteomyelitist követő gyógyulás során jöhetett létre az ankylosis (De Vuyst és mtsai 2003). A tibia proximális végdarabjánál az egykori növekedési lemez magasságában üreg itt is látható, a „mirror-image” megjelenés pedig inkább kapcsolható a TBC-hez mint valamely nem specifikus bakteriális fertőzéshez. A vázon megfigyelt egyéb léziók is kapcsolatban lehetnek a tuberkulózissal, a tibia posterior subluxatioja (Spiegel és mtsai 2005), valamint az endocraniális elváltozások és a cribra orbitalia jelenléte egyaránt megerősítheti a diagnózist (Herschkovitz és mtsai 2008, Lovász és mtsai 2010).

A hosszúcsontokon talált periosztális jelenségek foka és kiterjedése, valamint egyéb, a nem specifikus fertőzéshez köthető osteomyelitis esetében gyakoribb jelenségek (pl. sequestrum, sipolynyílás) hiányában szintén a tuberkulózis tűnhet a valószínűbb kóroknak.

Sajátos jelenség a tibia és a femur közti területen az anterior oldali ék alakú csonttömeg kialakulása. A szabálytalan szerkezetű és felszínű csontanyag kialakulását elősegíthette egy esetleges mankó folyamatos alkalmazása, amely a patellát rögzítő szalag elszakadását követően annak felfelé történt elcsúszását és combcsonthoz történt fúzióját is eredményezhette (Józsa és Farkas 2004, 2009). Ez a jelenség, összefüggésben a combcsont distális végdarabjának megváltozott irányú csontgerendázatával és a mindkét combcsonti fejet érintő osteoarthrosissal azt sugallhatja, hogy a mindkét lábat használhatta a betegséget követően is.

Összegzés

Összegzésként elmondható, hogy noha az oszteoarcheológiai minták csontelváltozásainak teljes differenciáldiagnózisa sok esetben nem lehetséges, a radiológiai vizsgálatok és az azokra épülő 2D és 3D rekonstrukciók nagy segítséget jelenthetnek azon elváltozások helyzetének és kiterjedésének tisztázásában, amelyek a makroszkópos vizsgálatok során rejtve maradnak a vizsgálatot végzők előtt. Ezen új ismeretek birtokában, adatainkat összevetve az antibiotikumok alkalmazásának elterjedését megelőző időszakokban született és a mai modern orvosi irodalmi forrásokkal, nagyobb biztonsággal állapíthatjuk meg az elváltozások hátterében meghúzódó kórfolyamatokat.

Jelen munka rámutatott arra, hogy a paleopatológiai és paleoradiológiai vizsgálataink eredményeként olyan, a mai orvosi gyakorlatban is érdeklődésre számot tartó csonttani elváltozások bemutatására van lehetőség, amelyek a mai orvosi munkában már nagyon ritkán fordulnak elő, de amelyek ismét megjelenhetnek az antibiotikum-rezisztens baktérium törzsek és/vagy a bevándorlás fokozódásának megjelenésével (Chhem és Brothwell 2008).

*

Köszönetnyilvánítás: Jelen kutatást támogatta az Országos Tudományos Kutatási Alap (pályázati azonosító: 78555), a SROP 4.2.1./B-09-1/KNOV-210-0005 és az "Infectious diseases and environment (MIE)" program (CNRS, France). Köszönettel tartozunk az Euromedic Diagnostics Szeged segítségéért a CT vizsgálatokért.

Irodalom

- Alfer, C.L. (1892): Die Häufigkeit der Knochen und Gelenktuberkulose in Beziehung auf Alter, Geschlecht, Stand und Erblichkeit. *Beiträge zur Klinischen Chirurgie*, 8: 277–290.
- Bilsel, N., Aydingöz, Ö., Kesmezacar, H. (2003): An ankylosing spondylitis patient with no joints. *Clinical Rheumatology*, 22: 502.
- Bullough, P.G. (2010): Bone and Joint Infection. In: *Orthopaedic pathology*, Bullough, P. G. Mosby, Maryland Heights. pp. 109–139.
- Burrill, J., Williams, C.J., Bain, G., Conder, G., Hine, A.L., Mishra, R.R. (2007): Tuberculosis: A Radiologic Review. *RadioGraphics*, 27: 1255–1273.
- Chhem, R.K., Brothwell, D.R. (2008): *Paleoradiology. Imaging of Mummies and Fossils*. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg.
- De Vuyst, D., Vanhoenacker, F., Gielen, J., Bernaert, A., De Schepper, A.M. (2003): Imaging features of musculoskeletal tuberculosis. *European Radiology*, 13: 1809–1819.
- Dutailly, B., Coqueugnot, H., Desbarats, P., Gueorguieva, S., Synave, R. (2009): 3D surface reconstruction using HMH algorithm. *IEEE International Conference on Image Processing (ICIP09)*: 2505–2508.
- Ebnezar, J. (2010): Skeletal tuberculosis. In: Ebnezar, J. (Ed.) *Textbook of Orthopedics with Clinical Examination Methods*. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi. pp. 551–574.
- Eylon, S., Beeri, M., Joseph, K., Meyer, S. (2007): Femorotibial Ankylosis in a Child With Roberts Syndrome. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 8: 926–929.
- Farkas, L.Gy., Józsa, L., Bereczki, Zs. (2007): Examination of the human remains from the medieval cemetery of Bátmonostor – Pusztafalu in Hungary. *Acta Biologica Szegediensis*, 51: 87–92.

- Hershkovitz, I., Donoghue, H.D., Minnikin, D.E., Besra, G.S., Lee, O.Y., Gernaey, A.M., Galili, E., Eshed, V., Greenblatt, C.L., Lemma, E., Bar-Gal, G.K., Spigelman, M. (2008): Detection and Molecular Characterization of 9000-Year-Old Mycobacterium tuberculosis from a Neolithic Settlement in the Eastern Mediterranean. *PLoS ONE*.
- Józsa, L., Farkas, Gy. (2004): Ostitis-osteomyelitis középkori vázakon. *Osteologiai Közlemények*, 4: 207–212.
- Józsa, G.L., Farkas, L.Gy. (2009): Ankylosis of limb joints in a medieval cemetery from Bátmonostor, Hungary. *Anthropologischer Anzeiger*, 67: 295–303.
- Lovász, G., Pálfi, Gy., Marcsik, A., Pósa, A., Neparáczy, E., Molnár, E. (2010): Skeletal manifestation of tuberculosis in a late medieval anthropological series from Serbia. *Acta Biologica Szegediensis*, 54(2): 83–91.
- Madadi, F., Kahlaee, A.H., Sarmadi, A., Madadi, F., Sadeghian, R., Emami, T.M., Abbasian, M.R. (2010): Congenital bony fusion (absence) of the knee: A case report. *The Knee*, 17: 421–423.
- Maddison, P.J., Isenberg, D.A., Woo, P., Glass, D.N., Breedveld, F. (1993, Eds): *Oxford Textbook of Rheumatology*. Oxford University Press, New York.
- Mahajan, A., Verma, S., Singh, J.B., Bardi, G.H., Gupta V., Sharma, M., Singh, J.P. (2005): Haemophilic Arthropathy. *JK Science*, 7: 228–230.
- Mittal, R. (1995): Prenatal diagnosis and management of a new autosomal recessive skeletal dysplasia. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 49: 47–50.
- Ojima, T., Yokogawa, A., Yamakado, K., Ogawa, K., Kobayashi, T., Nakashima, A., Ogawa, H. (2005): Bilateral total knee arthroplasty after spontaneous osseous ankylosis in rheumatoid arthritis. *Modern Rheumatology*, 15: 139–143.
- Resnick, D.L. (2005): Osteomyelitis, septic arthritis, and soft tissue infection: organisms. In: Resnick, D.L., Kransdorf, M.J. (Eds) *Bone and joint imaging*. Elsevier Saunders, Philadelphia. pp. 753–788.
- Ryan, J.R., Perrin, J.C., Morawa, L.G. (1978): Congenital synostosis of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 135: 34–35.
- Sorrel, É., Sorrel-Déjerine, Y. (1932): *Tuberculose osseuse et ostéo-articulaire*. Vol. 1–3, Masson, Paris.
- Spiegel, D.A., Singh, G.K., Banskota, A.K. (2005): Tuberculosis of the Musculoskeletal System. *Techniques in Orthopaedics*, 20(2): 167–178.
- Spoor, C.F., Zonneveld, F.W., Macho, G.A. (1993): Linear measurements of cortical bone and dental enamel by computed tomography: applications and problems. *American Journal of Physical Anthropology*, 91(4): 469–844.
- Taylor, J.A.M., Hughes, T.H., Resnick, D. (2010): *Skeletal imaging – Atlas of the spine and extremities*. Saunders, Maryland Heights.
- Tuli, S.M. (2004): *Tuberculosis of the Skeletal System: Bones, Joints, Spine and Bursal Sheaths*. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi.
- Vanhoenacker, F.M., Sanghvi, D.A., De Backer, A.I. (2009): Imaging features of extraaxial musculoskeletal tuberculosis. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 19(3): 176–186.
- Waldron, T. (2009): *Palaeopathology*. Cambridge University Press, New York.
- World Health Organization. (2010): *Global Tuberculosis Control: surveillance, planning, financing*. WHO report, Geneva.

Levelezési cím: Paja László
 Mailing address: Szegedi Tudományegyetem
 Embertani Tanszék
 Egyetem u. 2.
 6722 Szeged
 Hungary
 pajalaca2000@yahoo.com