

AKTIVITÁS OKOZTA CSONTELVÁLTOZÁSOK: A HONFOGLALÁS KORI ÍJÁSZSÍROK PROBLÉMAKÖRÉNEK ÚJABB MEGKÖZELÍTÉSE

Tihanyi Balázs^{1,2}, Révész László¹, William Berthon^{2,3}, Olivier Dutour³,
Molnár Erika² és Pálfi György²

¹Szegedi Tudományegyetem, Régészeti Tanszék, Szeged; ²Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged; ³Laboratoire d'Anthropologie Biologique Paul Broca, École Pratique des Hautes Études, Paris, Franciaország

Tihanyi B., Révész L., Berthon, W., Dutour, O., Molnár E., Pálfi Gy.: *Activity-induced skeletal markers: A new way to approach the problem of archery-related graves in the Hungarian Conquest Period.* In the recent decades the studies of activity-related skeletal markers provided important information on the reconstruction of past life, but there are lots of questions yet. In this paper we give the preliminary results of our bioarchaeological investigation focused on the Hungarian Conquest Period populations' activity-related skeletal markers. According to the archaeological sources the bow was the common weapon of the Hungarians, so our base question is whether the anthropological data do support this. The material of our investigation is the "archers" and unarmed adult males from the 10th century cemetery of Sárrétudvari-Hízófold. We analysed macroscopically the muscular attachments of the affected bones of the shooting process – the scapulas, humeruses, radiuses and ulnas. We perceived hypertrophies on wide scale of muscles, and some of them appearing in high frequency shows similarity with the muscles involved in archery. We can say that the archaeological and anthropological data certify each other concerned the dominant activity of the "archer" group in the series.

Keywords: Bioarchaeology; Activity-related stress markers; Enthesal changes; Archery.

Bevezetés

Már a 16. század közepén megjelentek olyan orvosi indíttatású tanulmányok, mint Agricola vagy Paracelsus bányászokról szóló értekezései, amelyekben egy adott foglalkozással összefüggő betegségeket, kóros elváltozásokat vizsgáltak (Kennedy 1989). Az is több évszázada ismert, hogy az egyes fizikai munkavégzések nyomai észlelhetők az emberi csontokon (Kennedy 1989). Ennek ellenére az aktivitás okozta csontelváltozások vizsgálata csak az 1980-as években kezdett elterjedni a biológiai antropológiában / paleopatológiában (Merbs 1983, Stirland 1984, Dutour 1986), miután az izomtapadási-zónák sport-traumatológiai és fiziopatológias vizsgálata is fejlődésnek indult (Clement és mtsai 1984, Lott és mtsai 1987, Rodineau és Simon 1987, Hess és mtsai 1989, Simon és mtsai 1991). Ezeknek a tapasztalatoknak az alapján a kutatók a csontvázakon megfigyelhető egyes markerek és a korabeli élet domináns aktivitásai közötti összefüggéseket kerestek – az aktivitásfüggő elváltozások kutatása az utóbbi évtizedekben egyre népszerűbbé vált (pl.: Kennedy 1989, Merbs 1989, Bridges 1990, Stirland 1991, 1998, Dutour 1992, Hawkey és Street 1992, Lai és Lovell 1992, Pálfi 1992, Hawkey és Merbs 1995, Pálfi és Dutour 1996, Peterson 1998, Robb 1998, Steen és

Lane 1998, Capasso és mtsai 1999, Al-Oumaoui és mtsai 2004, Eshed és mtsai 2004, Molnar 2006, Alves Cardoso és Henderson 2010, Villotte és mtsai 2010, Havelkova és mtsai 2011, Thomas 2014). A fejlődés ellenére az adott tevékenység és a csontokon megjelenő markerek közötti kapcsolat még mindig nem teljes mértékben tisztázott (Dutour 1992, Robb 1998, Jurmain 1999, Pearson és Lieberman 2004, Villotte 2008, Jurmain és mtsai 2012, Thomas 2014). A probléma összetettségét tükrözi, hogy ezeknek az elváltozásoknak nincs egységesen használt terminológiája sem. Használatban vannak többek között az „enthesopathia” (Dutour 1986), a „muscle marking” (Robb 1998) és a „musculoskeletal stress markers” (MSM; Hawkey és Merbs 1995) kifejezések. Az enthesopathiák, mint az izomtapadási zónák kóros elfajulásai, a léziók egy szélesebb csoportját képviselik (pl.: Villotte és mtsai 2010) és nem csak mechanikus behatás miatt jönnek létre, hanem a szexus, az életkor és más patológiás elváltozások (pl.: DISH) is szerepet játszhatnak keletkezésükben (pl.: Thomas 2014, Michopoulou és mtsai 2015). Éppen ezért a paleopatológiai elemzések során komoly figyelmet kell fordítani a nem mechanikus eredetű – azaz, nem aktivitásfüggő – enthesopathiák kiszűrésére.

Az aktivitás okozta szkeletális elváltozásokat több szempont alapján is lehet csoportosítani (Dutour 1992, Kennedy 1989, Villotte 2006). A cselekvés típusa alapján két fő csoportot különböztethetünk meg: egyszeri és rendszeres, ismétlődő aktivitással összefüggő markerek. Előbbi csoportba az egyszeri alkalommal, inkább a véletlen folytán kialakuló jelenségek sorolhatóak, mint például a traumák (törések, ficamok). Ez a csoport nem ad információt a vizsgált egyén rendszeresen végzett tevékenységeiről, ugyanakkor jó háttér-információkkal szolgálhat az élettörténetéről (pl.: harci sérülések, parry-törés). A második csoport a rendszeres túlerőltetéssel és fizikai stresszel kapcsolatos elváltozások csoportja (enthesopathiák és artrózisok bizonyos csoportjai), ami már sokkal informatívabb lehet a rendszeres fizikai tevékenységeket illetően, de számos probléma merülhet fel az értelmezésük során. A rendszeres fizikai terhelésnek lehetnek specifikus és nem specifikus markerei, és sokszor igen nehéz (vagy éppen lehetetlen) különbséget tenni a két csoport között (Cooper 1995, Pálfi és Dutour 1996). A nem specifikus markerek esetében nem lehet pontos etiológiát megállapítani, míg a specifikus markerek esetében felismerhetjük az aránylag pontosabb ok-okozati összefüggést (Verroul és Mazieres 1995, Pálfi és Dutour 1996).

A specifikus elváltozások fontos vizsgálati lehetőséget szolgáltatnak a humán paleopatológia számára, így tanulmányozásuk komoly lelkesedést váltott ki a kutatók körében. Ugyanakkor ezeknek a vizsgálatoknak is megvannak a maguk korlátai, ezért igyekezni kell a kapott információk túlértékelésének (túlértelmezésének) elkerülésére (Pálfi és Dutour 1996). Ezeknek a vizsgálatoknak a régészeti kontextus kell, hogy alapot szolgáltatson, miközben azonban a leletek értékelésének is megvannak a maga határai: alapvető kérdés, hogy a leletek tükrözik-e az egykori életet (Härke 1997). A mellékletek a temetést végző család és közösség jóvoltából kerülnek a sírba, így azok sokkal inkább tükrözhetik azoknak a gazdagságát, társadalmi helyzetét, hitvilági képét, akik a temetést végezték. Ennek megfelelően hiba lehet kizárólag egy adott tárgytípus jelenlétéből vagy annak hiányából a kapcsolódó tevékenységre következtetni, vagy azt kizárni. Így például életében tartozhatott a katonai réteghez az is, aki mellett nem találtak fegyvert a sírban, de státuszszimbólumként ugyanúgy bekerülhetett a fegyver a sírba anélkül, hogy az elhunyt bármiféle katonai tevékenységet folytatott volna élete során. Tehát a kutatóknak nagy körültekintéssel kell kiválasztani a vizsgálati és összehasonlító anyagot, illetve feltenni a vizsgálati kérdéseket.

A fegyverek tárgycsoportja jól kutatott témának tűnik, hiszen a fegyverek gyakran kerülnek a tudományos és laikus érdeklődés középpontjába, ráadásul gyakori és látványos részei a régészeti leletanyagoknak, így általában jó háttérrel biztosítanak a régészeti ill. embertani vizsgálatoknak. Ennek ellenére mindmáig nagyon keveset tudunk használatukról és a fegyverhasználó személyekről. Másrészt egyes fegyverek egyedi használati móddal rendelkeznek, így a rendszeres gyakorlatozás folytán egyedi elváltozásokat eredményezhetnek a csontvázon, ami már lehetőséget adhat a bioarchaeológiai/paleopatológiai kutatásokra is.

Már az 1960-as évek paleopatológiai szakirodalmában találunk utalásokat egyes elváltozások és a gerely- vagy dárdahajítás közötti kapcsolatra (Angel 1966, Ortner 1968). Az 1980-as években Olivier Dutour egy szaharai újkőkori populáció vizsgálatakor feltételezett összefüggést bizonyos enthesopathiák és a rendszeres íjhasználat között (Dutour 1986). Az íjászattal összefüggésben levő aktivitás okozta elváltozások vizsgálatában azonban a nagy ugrást VIII. Henrik hadihajójáról, a Mary Rose-ról származó embertani anyag tudományos feldolgozása jelentette (pl.: Stirland 1991, 1993, 1998, Stirland és Waldron 1997), ugyanis igazolódott, hogy a hírhedt angol hosszúját használók csontjait (is) tartalmazza a széria. Jóllehet napjainkban nem csak paleopatológiai, hanem sportorvosi, mikro-traumatológiai és kinetikai adatokkal is rendelkezünk (Squadrone és Rodano 1995, Squadrone és mtsai 1995, Benjamin és mtsai 2002), sokszor még mindig több a kérdés az aktivitásból fakadó szkeletális elváltozások kapcsán, mint a válasz (Thomas 2014).

Az elmúlt évtizedekben Magyarországon is megjelentek olyan tanulmányok, amelyek történeti kori szériák enthesopathiáit vizsgálták. E helyen szeretnénk kiemelni Józsa László professzor úr úttörő munkásságát (Józsa és mtsai 1991, 2004, Józsa és Pap 1996). A honfoglaló magyarsághoz köthető embertani leletek paleopatológiai elemzése során Sárretudvari-Hízóföld 10. századi temetőjének 183. sírjából származó csontváza esetében Pálfi György és munkatársai rendszeres íjász tevékenységre következtettek a könyöktáji bilaterális artrózisból (Pálfi és mtsai 1996). A honfoglalás kori „íjászok” (azok az egyének, akik mellett íjászfelszerelés elemeit találták) aktivitással összefüggő csonttani markereinek szisztematikus vizsgálatára azonban máig nem került sor. Ez a hiányosság azért is orvosolandó, mert ez a magyar embertani anyag a további kutatások számára is kiindulási alapot jelenthet, akár nemzetközi szinten is. Az írott források és a régészeti leletek alapján elmondhatjuk, hogy a honfoglaló magyarok fő fegyvere az íj volt, és a 10. századi magyar hadsereg zömét a lovas íjászok adták (Kovács 1986, Révész 1996). A magyarok fegyverzettségét, magas szintű harci tudását leíró források, és a kalandozások néven ismert hadjáratok sikerei alapján joggal feltételezhetjük, hogy a fegyverforgatók folyamatosan és rendszeresen végezték ugyanazokat az edzéseket, gyakorlatokat, aminek nyoma lehet mind a sírmellékletekben, mind a csontvázon. Éppen ezért mind a régészeti anyag, mind a szériák számottevő figyelemre tarthatnak számot nem csak a honfoglalás időszakát kutató szűk körben, hanem az íjászattal összefüggő aktivitási markereket vizsgálók részéről is.

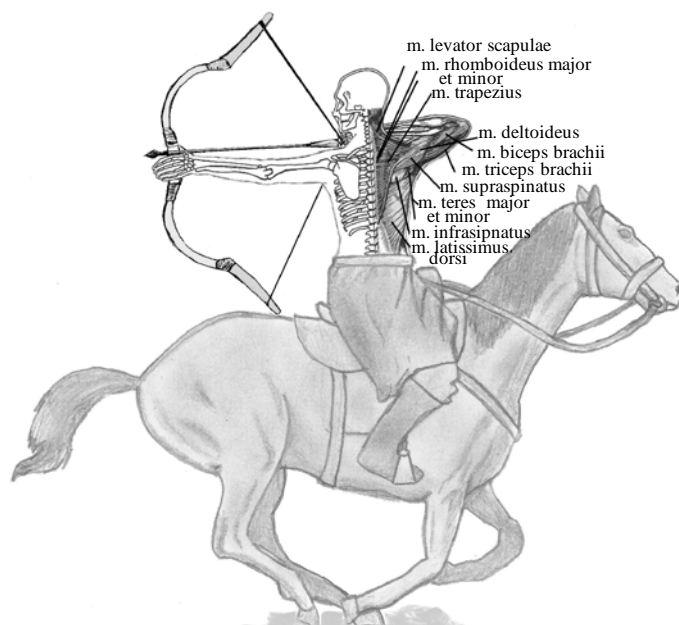
Mivel nincs olyan korábbi magyar tanulmány, amely az íjászat okozta csontelváltozások vizsgálatát tűzte ki célul, első lépésként az íjászattal kapcsolatos főbb anatómiai ismereteket kellett összegyűjtenünk – elsősorban arra vonatkozóan, hogy az íjlesztési/lövési folyamat során mely izmok/izomcsoportok kapnak kitüntetett szerepet. A következő lépés ezeknek az izmoknak a tapadási felszíneit adó csontok azonosítása, majd azok meglétének ill. megtartási állapotának ellenőrzése után választhattuk ki a megfelelő vizsgálati anyagot.

A főbb szakirodalmi ismeretek (Axford 1995, Miltényi 2008) alapján elmondható, hogy az íjászat nagyon összetett mozgási forma, a testet és a karokat egyaránt terhelés éri, és az ujjaktól a vállakig és a mellkasig az izmok igen széles köre érintett (1. táblázat). Ezeknek az izmoknak az elhelyezkedését, azaz eredésének és tapadásának helyét ismerve (1. ábra) már tudjuk, hogy a csontok mely részeit kell figyelniük, hogy megtaláljuk a számunkra fontos elváltozásokat az izomtapadási pontokon. A vizsgálatok során két szempontot kell folyamatosan figyelembe venni: egyrészt az egyes izmok eltérő mértékű munkát végeznek, másrészt az izmok gyakran rétegekben helyezkednek el, így van, amelyik nem is közvetlenül a csonton tapad. Ezeknek megfelelően nem számíthatunk arra, hogy az összes érintett izom rendszeres túlterhelése nyomot hagy a csontokon.

1. táblázat. Az íjászat mozgásaiban résztvevő fő izmok.

Table 1. Muscles The muscles that are usually involved in the archery-related movements.

Testrész – Body part	Izmok – Muscles
Törzs – Trunc	m. serratus anterior, m. pectoralis minor et major, m. rhomboideus minor et major, m. latissimus dorsi, m. trapezius, m. levator scapulae
Váll – Shoulder	m. deltoideus, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor et major, m. subscapularis
Felkar – Upper arm	m. biceps brachii, m. brachialis, m. triceps brachii
Alkar – Forearm	m. flexor digitorum, m. flexor digitorum profundus, m. flexor pollicis longus



1. ábra: A nyíl kilövéséhez kapcsolódó mozgás anatómiai megközelítése (Axford 1995 nyomán).

Fig. 1: Anatomical viewpoint of the shooting process (with modifications after Axford 1995).

Előzetes, ún. „pilot projekt” jellegű vizsgálatokról lévén szó, bizonyos kritériumokat kell felállítani, hogy megfelelő vizsgálati anyagot válasszunk ki:

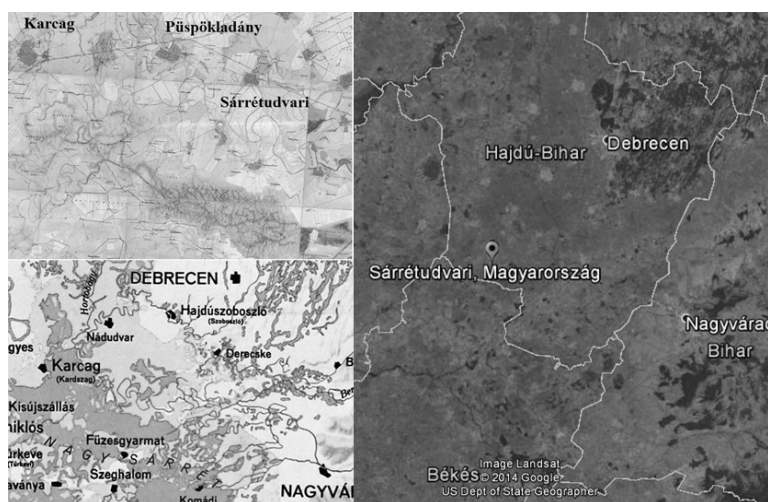
- 1) a temető legyen teljesen feltárt,

- 2) a temető régészeti és embertani anyaga legyen tudományosan feldolgozott és publikált,
- 3) a temetőben legyen magas a megfelelő megtartási állapotú férfi csontvázak száma,
- 4) a temetőben legyen magas az íjászfelszerelés melléklettel ellátott egyének száma.

Ezeknek a kritériumoknak eleget téve választott teszt-anyagunk Sárrétudvari-Hízóföld i.sz. 10. századi temetője lett. Dolgozatunkban a honfoglaló széria aktivitási stressz okozta elváltozásaival kapcsolatos vizsgálataink előzetes eredményeit foglaljuk össze, a fentiekben kifejtett biológiai, paleopatológiai és régészeti háttér ismeretében.

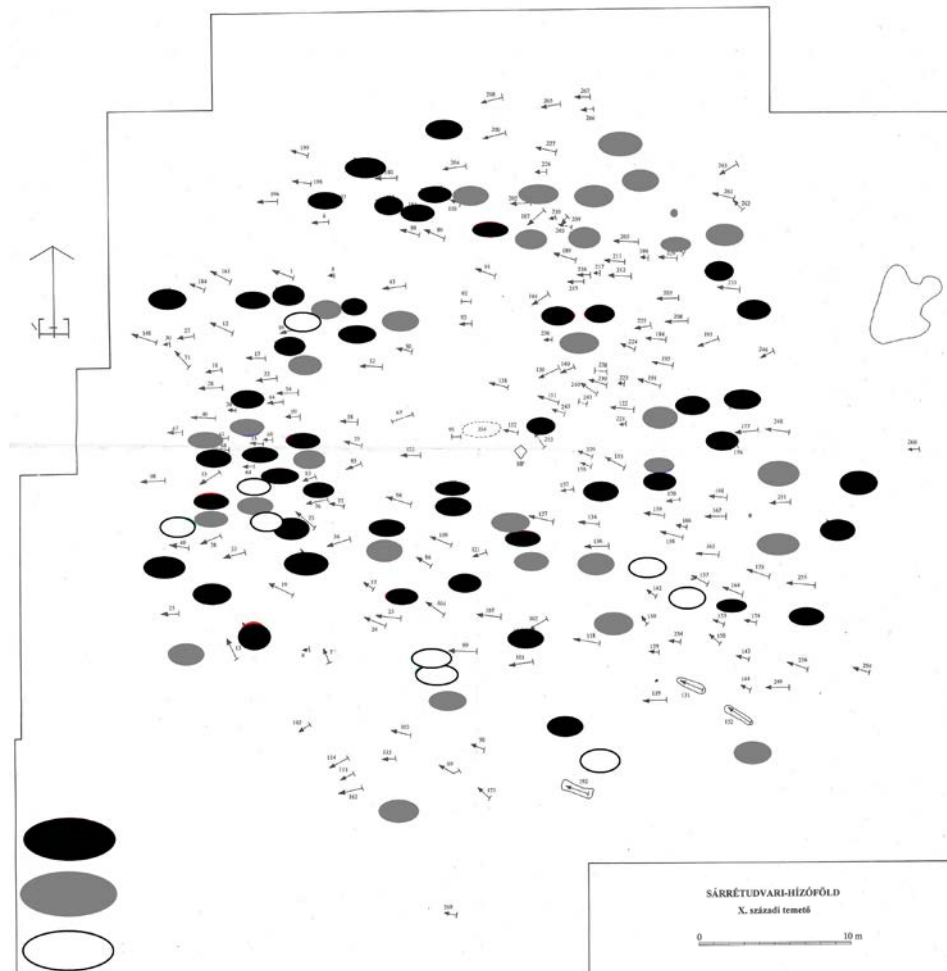
Anyag és módszer

Sárrétudvari település Hajdú-Bihar megye délnyugati részén található, a Nagy Sárrét időszakosan vízjárta területén (2. ábra). Természetföldrajzi viszonyainak köszönhetően alkalmas volt megtelepedésre az i.sz. 10. században is, amit a település Hízóföld nevű határában feltárt temető bizonyít. A temetőt M. Nepper Ibolya vezetésével tárták fel 1983 és 1985 között. Azóta széles körben, mind régészeti (M. Nepper 1994, 2002), mind antropológiai és paleopatológiai (Oláh 1990, Pálfi 1992, 1993, Pálfi és mtsai 1996) oldalról feldolgozták, és a vizsgálati eredményeket, adatokat közölték. Ezek alapján elmondható, hogy az összesen 269 sírból 262 tartozott a temető 10. századi részéhez (M. Nepper 2002). A 262 sírban összesen 263 egyén vázát tárták fel – 162 felnőtt, 98 sub-adultus (0–23 év közötti) és 3 csecsemő vázát (Pálfi és mtsai 1996). Összesen 58 sírban találtak fegyvermellékletet (3. ábra), és a fegyverek minden korcsoportban megtalálhatóak a kisgyermektől az idős korig (4. ábra). A fegyverrel eltemetett felnőttek túlnyomó része férfi volt, de az ellenkezőjére is van példa: a 202. sírban nyugvó nő mellékletei között három nyílhegy is volt. Az ő csontvázát egyrészt neme, másrészt egyéb súlyos patológiás elváltozások – leprás megbetegedés okozta deformitások – miatt nem vontuk be a vizsgálatba (Pálfi 1991, Pálfi és mtsai 1996).



2. ábra: Sárrétudvari település és környékének földrajzi elhelyezkedése a mai és a II. katonai felmérés (1806–1869) térképén.

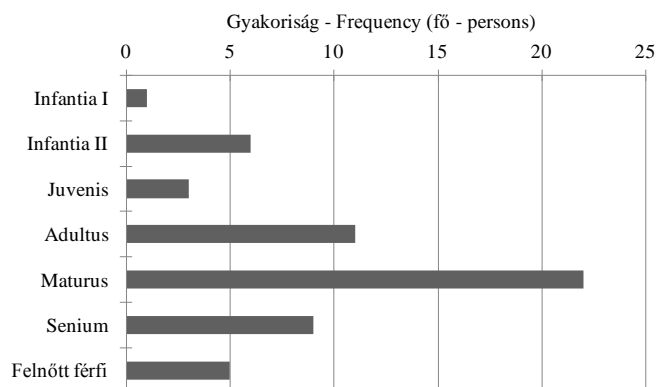
Fig. 2: Sárrétudvari and its region on recent maps and on the map of the second military survey (1806–1869).



3. ábra: Sárretudvari-Hízóföld értelmezett temetőterképe. A képen ● jelöli az „íjászokat”, ● jelöli a fegyvertelen felnőtt férfiakat és ○ jelöli azokat a fegyvertelen felnőtt férfiakat, akik teljesen azonos jelleget mutatnak az „íjászokkal” (M. Nepper 2002 nyomán).

Fig. 3: Sárretudvari-Hízóföld interpreted map of the cemetery. The ● signs the „archers”, ● signs the unarmed adult males and ○ signs the unarmed adult males with the same entheasal changes with archers (with modifications after M. Nepper 2002).

A fegyvereken túl gyakori sírmellékletek voltak a fej körüli karikaékszerek, a lószerszámzat elemei és a kések, ugyanakkor az sem ritka, hogy a fegyver volt az egyedüli (szervetlen anyagból készült) sírmelléklet. A Kárpát-medence más honfoglalás kori temetőihez hasonlóan Sárretudvari-Hízóföld temetőjében is az íjászfelszerelés egyes elemei voltak a leggyakoribb fegyvermellékletek: íj (agancs íjlemezek jelzik hajtani meglétüket), nyílhegy és tegez (vas merevítő és csont, vagy agancs díszítő lemezek) – minden fegyveres sír tartalmazta legalább az egyiket közülük. Ezen felül két sírban szablya, egy sírban pedig egy nyéltámaszos balta is volt az íjászfelszereléssel (M. Nepper 2002).



4. ábra: Az „íjászok” korcsoport szerinti megoszlása.
Fig. 4: The age-group distribution of the „archers”.

A régészeti elemzés és az előzetes antropológiai adatok alapján összesen 98 „íjász” és fegyvertelen felnőtt férfi vázát jelöltük ki vizsgálatra. A széria gyakorlati felmérésekor az 58 „íjász” közül 49 csontváza bizonyult elég jó megtartásúnak a vizsgálatokhoz: 9 sub-adultus (a 10-ből) és 40 férfi (a 48-ból), míg az összesen 40 fegyvertelen felnőtt férfiváz közül 32 volt alkalmas a további vizsgálatokra. Tehát makroszkópos megfigyeléseken alapuló vizsgálataink anyagát 81 csontváz alkotta. A vállöv és a karok csontjainak aktivitásfüggő elváltozásait kutatva a lapockák, kulcscsontok, felkarcsontok, orsócsontok és singcsontok esetleges elváltozásait regisztráltuk. Összehasonlítási anyag híján a felnőtt „íjászok” jelentették az alapot, s hozzájuk viszonyítottuk mind a sub-adultus „íjászokat”, mind a fegyvertelen férfiakat, míg ahogy korábban említettük, a női vázát kihagytuk az elemzésből. A vizsgált minta nemre és életkorra vonatkozó adatait a korábbi antropológiai meghatározásokból vettük át (Oláh 1990, Pálfi 1992, 1993, Pálfi és mtsai 1996). Habár az izmok tapadási pontjai álltak vizsgálatunk fókuszában, figyeltünk és rögzítettünk minden egyéb, traumára és más patológiás elváltozásra (elsősorban szintén mechanikus eredetű degeneratív ízületi elfajulásra) utaló nyomot is.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

Számos izom tapadási ill. eredési pontjánál észleltünk hipertrófiát és enthesopathiás elváltozást (2–3. táblázat). Természetesen a kapott képet nagyban torzítja, hogy az egyes csontok eltérő megtartási állapotúak, azaz eltérő valószínűségi szinteken tehetünk megfigyeléseket. Gyakori töredezettségük miatt a lapockacsontok bírtak a legkisebb információs értékkel, ezért vizsgálatukból általában nem lehetett érdemi következtetéseket levonni. Ezzel szemben igen informatívnak bizonyult a kulcs-, felkar- és alkarcsontok vizsgálata: az elváltozások a törzs, a váll és a karok erőteljes használatára engednek következtetni.

A leggyakoribb elváltozások köréből ki kell emelnünk a kulcscsonton (acromiális végtől a sternális vég felé haladva) a m. deltoideus, m. trapezius és ligamentum costoclaviculare tapadási pontjainak hipertrófiáját (5. ábra), melyek a váll terhelésével állnak összefüggésben. A felkarcsontokon regisztrálhattuk a léziókat a legszélesebb körben (a csont proximális végétől a disztális vége felé haladva): a rotátor izmok, a m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, m. teres major, m. deltoideus, m. coracobrachialis, m. triceps brachii a kar hajlító és feszítő izmainak kapcsolódási pontjainál találtunk

hipertrófiás jelenségeket (6. ábra), ezen felül a m. biceps brachii árka (sulcus intertubercularis területén) több esetben is aszimmetriát mutatott ugyanazon személy jobb és bal humerusa között. Az orsócsontokon a m. biceps brachii, a margo interosseus és m. pronator teres területén figyeltünk meg jellemző elváltozásokat (7. ábra), míg a singcsontokon hasonló jeleket észleltünk a m. triceps brachii, m. brachialis, m. supinator, margo interosseus és m. pronator quadratus izomtapadásainál (7. ábra). A hipertrófiás jelenségek jellemzőek a szériára, de degeneratív elváltozások kezdeti szakaszait is megfigyelhettük. Arthrosis azonban ritkán fordul elő, két esetben – 182. és 183. sírhoz tartozó vázagnál a könyöki régióban figyelhettük meg, de közülük is csak az egyik maradt meg értékelhető állapotban (183. sír, 8. ábra)

2. táblázat. A vizsgálati anyagnál megfigyelt aktivitási markerek elhelyezkedése.
Table 2. Localisations of activity markers in the studied material.

Elhelyezkedés – Localisation	
Scapula	
s ₁ :	cavitas glenoidalis elváltozásai – changes of cavitas glenoidalis
s ₂ :	m. subscapularis hipertrófiája – hypertrophy of m. subscapularis
s ₃ :	margo lateralis hipertrófiája a m. latissimus dorsi, m. teres major, m. teres minor és m. triceps brachii caput longum eredésénél – hypertrophy of margo lateralis at m. latissimus dorsi, m. teres major, m. teres minor and m. triceps brachii caput longum
s ₄ :	os acromiale fúziójának hiánya – non-fusion of the os acromiale
Clavicula	
c ₁ :	ligamentum costoclaviculare hipertrófiája – hypertrophy of ligamentum costoclaviculare
c ₂ :	m. deltoideus hipertrófiája – hypertrophy of m. deltoideus
c ₃ :	m. trapezius hipertrófiája – hypertrophy of m. trapezius
c ₄ :	m. subclaviculare hipertrófiája – hypertrophy of m. subclaviculare
Humerus	
h ₁ :	rotátor izmok hipertrófiája – hypertrophy of the rotator muscles: m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor
h ₂ :	m. pectoralis major hipertrófiája – hypertrophy of m. pectoralis major
h ₃ :	m. latissimus dorsi hipertrófiája – hypertrophy of m. latissimus dorsi
h ₄ :	m. teres major hipertrófiája – hypertrophy of m. teres major
h ₅ :	m. deltoideus hipertrófiája – hypertrophy of m. deltoideus
h ₆ :	a hajlító és feszítő izmok hipertrófiája – hypertrophy of the flexor and extensor muscles: epicondylus medialis et lateralis, christa supraepicondylaris lateralis
h ₇ :	m. biceps aszimmetriája – asymmetry of m. biceps: sulcus intertubercularis
h ₈ :	m. triceps brachii hipertrófiája – hypertrophy of m. triceps brachii
h ₉ :	m. coracobrachialis hipertrófiája – hypertrophy of m. coracobrachialis
Ulna	
u ₁ :	m. brachialis hipertrófiája – hypertrophy of m. brachialis
u ₂ :	m. supinator hipertrófiája – hypertrophy of m. supinator
u ₃ :	margo interosseus hipertrófiája – hypertrophy at margo interosseus
u ₄ :	m. pronator quadratus hipertrófiája – hypertrophy of m. pronator quadratus
u ₅ :	m. triceps brachii hipertrófiája – hypertrophy of m. triceps brachii
Radius	
r ₁ :	m. biceps brachii hipertrófiája – hypertrophy of m. biceps brachii
r ₂ :	m. pronator teres hipertrófiája – hypertrophy of m. pronator teres
r ₃ :	margo interosseus hipertrófiája – hypertrophy at margo interosseus



1: ligamentum costoclaviculare,
2: m. deltoideus

5. *ábra:* Sárrétudvari széria csontjainál megfigyelt főbb elváltozások jelölve a kulcscsonton (5. sír).
Fig. 5: The usually perceived enthesal changes in the series of Sárrétudvari signed on the clavícula (grave No. 5).



1: m. pectoralis major, 2: m. teres major,
3: m. latissimus dorsi, 4: epicondylus lateralis és crista supraepicondylaris lateralis

6. *ábra:* Sárrétudvari széria csontjainál megfigyelt főbb elváltozások jelölve a felkarcsonton (5. sír).
Fig. 6: The usually perceived enthesal changes in the series of Sárrétudvari signed on the humerus (grave No. 5).



Radius: m. biceps brachii, Ulna: m. brachialis

7. *ábra:* A Sárrétudvari széria csontjainál megfigyelt főbb elváltozások jelölve az orsócsonton és a singcsonton (66. sír).
Fig. 7: The usually perceived enthesal changes in the series of Sárrétudvari signed on the radius and ulna (grave No. 66).



8. *ábra:* Kétoldali könyöki artrózis (183. sír).

Fig. 8: Bilateral osteoarthritis at the elbow (grave No. 183).

Amennyiben összehasonlítjuk a megfigyelt izomtapadási zónák lézióinak helyeit és az íjászatba bevont izmok listáját, számos egyezést fedezhetünk fel. A Sárrétudvari szériában a felnőtt férfi vázak elegendő számban állnak rendelkezésünkre, hogy a későbbiekben statisztikai vizsgálatok alá vonhassuk őket, ugyanakkor az előzetes diagramok már most értékes új információkkal szolgálnak. Az oszlopdiagramokból világosan látszódik, hogy különbség van az „íjászok” és a fegyvertelenek csoportjai között a megfigyelt aktivitási

markerek gyakorisági mintázatában (9. ábra). Azonban az is látszódik, hogy a hipertrófiás területek listája gyakorlatilag mindkét csoportnál ugyanaz. Ezen felül, ha a 3. táblázat adatai alapján egyéni szinten hasonlítunk össze „íjászokat” a fegyvertelenekkel (például 5. és 65. sír leletanyagát), szintén több egyezést tapasztalunk. Ugyancsak megfigyelhető, hogy egyes elváltozások mindkét csoport esetében igen nagy gyakorisággal jelentkeznek (pl. m. biceps brachii, m. brachialis tapadási zónáinak hipertrófiája, 9. ábra), ami arra utalhat, hogy ezek az izmok az íjászat mellett a férfiak által gyakran végzett egyéb rendszeres tevékenységek során is jelentősen terhelődtek. Azaz az íjászat okozta aktivitások vizsgálatánál nem alkalmazható módszer az „íjászok” és fegyvertelenek egyszerű összehasonlítása. Mindazonáltal az „íjászsirok” esetében a régészeti és antropológiai adatok igazolják egymást – ezen emberek többsége erős, izmos és edzett lehetett a robusztus csontváz-elemek tanúsága szerint, ami összhangban állhat az íjászzal összefüggő nehéz fizikai munkával (5–7. ábra). Megfigyeléseink tapasztalatai alapján az íjászfelszerelés egyes elemei „nem véletlenül kerültek” a sírjaikba. Az „íjászokra” jellemző domináns aktivitással kapcsolatban az alábbi megfigyeléseket tehetjük a kutatás jelenlegi szintjén:

- A hipertrófiás (enthesopathiás vagy annak határán lévő) izomtapadási felszínek a jellemző elváltozástípusok, és jóllehet regisztrálhattuk degeneratív ízületi elváltozások kezdeti nyomait is, az arthrosis aránylag ritka jelenségnek számított. Kevés esetben volt annyira nagymértékű a terhelés, hogy az specifikus degeneratív ízületi elváltozásokat eredményezzen (pl. 183. sír, 8. ábra). Ez a megfigyelés az íjak lehetséges erősségének későbbi kutatásánál lehet nagy fontosságú.

- A megfigyelt jelenségek dominánsan bilaterálisak (mértékük némi aszimmetriát mutat). Egy francia széria vizsgálatával kapcsolatban Aline Thomas összegezte az ismereteket (Thomas 2014). Korábban úgy vélték, hogy az íjászat aszimmetrikusan terheli a testet, azaz eltérő elváltozásokat lehet megfigyelni a jobb és a bal felső végtag esetében. Ezzel szemben a sportíjászokon végzett műszeres orvosi vizsgálatok az íjászat mindkét oldalt egyformán terhelő hatását támasztják alá (Sessa 1994). Eredményeink ugyanezt a megfigyelést támogatják.

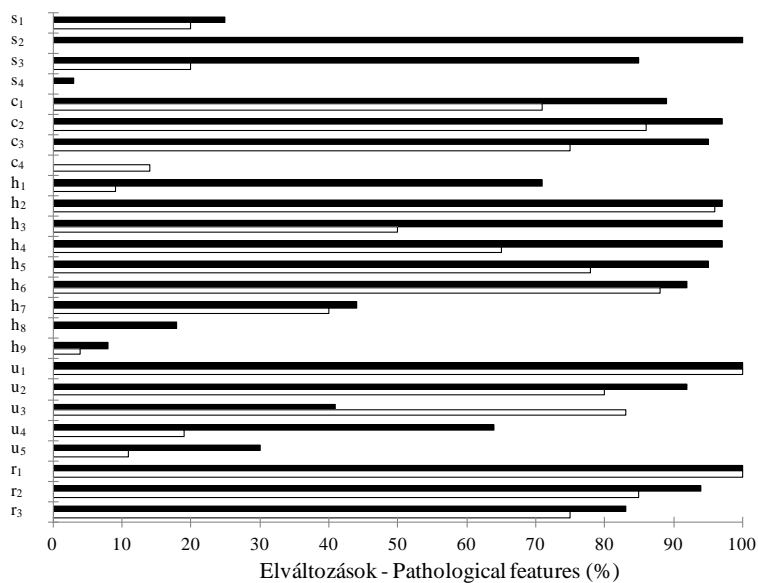
- Hipertrófiás, enthesopathiás jelenség fordult elő nagyon magas gyakorisággal: (1) a kulcsonton a ligamentum costoclaviculare, m. deltoideus, m. trapezius tapadási helyei esetében, (2) a felkarcsonton a m. teres major, m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, m. deltoideus, illetve a distalis végén a hajlító és feszítő izmok tapadásánál (epicondylus medialis et lateralis, crista supraepicondylaris lateralis), (3) az orsócsonton a m. biceps brachii tapadásánál, illetve a margo interosseus régiójában, csontközi hártya csatlakozásánál és (4) a singcsonton a m. brachialis tapadásánál.

Ezen enthesopathiás jelenségek együttes előfordulása különösen fontos, hiszen a váll (lig. costoclaviculare, m. deltoideus, m. trapezius, m. teres major), a törzs (m. pectoralis major, m. latissimus dorsi) és a karok (hajlító és feszítő izmok, m. biceps brachii, m. brachialis) szimultán terhelésére utalnak, és az íjászatot a többi aktivitás típustól éppen a komplexitása különíti el. Ennek megfelelően nem egy-egy izomtapadás elváltozását érdemes vizsgálni, hanem a fentiekhez hasonlóan jellemző elváltozási kombinációk által kirajzolt mintázatot kell figyelni a szériákban.

- Számos esetben hipertrófiát észleltünk az alkaron a margo interosseus régiójában is. Fentebb említett tanulmányában Aline Thomas (2014) azt a következtetést vont le, hogy az íjat tartó és a húzó kéz esetében nem mutatható ki különbség. Azonban, ha elemezzük a lövési folyamatot, rájövünk, hogy van egy terület, ahol különbségnek kell

lennie tartó és húzókéz között: az ujjak területén. A lövés során az íjat tartó kéz ujjait nem éri terhelés, azonban a húzókéznél hasonló erőhatás éri az ujjakat, mint a vállat és a könyököt. Régészeti ásatásokból származó emberi maradványok esetében az ujjak csontjai azonban általában nagyon hiányosak – ami az egyébként aránylag jó megtartási állapotú Sárrétudvari szériára is igaz. Az ujjak csontmaradványai összehasonlító vizsgálatának esetünkben pedig csak akkor lenne értelme, ha rendelkezésre állna valamennyi ujjperccsont. Szerencsére az ember felső végtagjának anatómiai felépítése lehetőséget ad arra, hogy bizonyos fokig megkerüljük a problémát: az ujjak izmainak többsége az alkar csontjain, ill. többnyire a csontközi hártán (membrana interossea) ered. A lövés során a húzó kéz ujjait hajlító izmokat éri terhelés, melynek következtében az izmok megfeszítik a csontközi hártát, amely így – rendszeres túleröltetés esetén – elváltozásokat eredményezhet azon a területen, ahol az orsócsonthoz és a singscsonthoz csatlakozik. Még érdekesebbé teszi a jelenséget, hogy a hüvelykujj izma a hártya orsócsont felőli részénél tapad külön, míg a többi ujj izmai egyben, a hártya singscsont felőli részén. Vagyis ideális esetben az egyes lövési technikák (hüvelykujjas, vagy háromujjas) különböző elváltozásokat eredményezhetnek, ezáltal meg lehetne mondani, hogy az adott íjász milyen technikát használt dominánsan élete során. Ezek a részlet-elemzések későbbi interdiszciplináris kutatások tárgyát képezik: sok egyéb olyan tevékenységet végezhetek a honfoglaló harcosok, amely során az ujjakat fokozott erőhatás érte, így pontosabb értékelésükhöz újabb vizsgálatok szükségesek.

- Aktív izommunka nyomait figyelhettük meg a sub-adultus korcsoportba sorolható „íjászok” esetében is. Sajnos a kis mintaszám és a rossz megtartási állapot miatt részletesebb megfigyeléseket nem állt módunkban tenni, de úgy tűnik, hogy az „edzés”, a leendő íjász harci tevékenységre való felkészítése már gyerekkorban megkezdődött.



9. ábra: Az „íjászok” (■) és fegyvertelenek (□) csoportjánál észlelt jelenségek százalékos megoszlása (a rövidítések jegyzékét a 2. táblázat tartalmazza).

Fig. 9: The percentage of the enthesal changes of the „archers” (■) and unarmed (□) group (the list of abbreviations is detailed in Table 2).

3. táblázat. A vizsgált egyének régészeti és antropológiai jellemzői (Nem vizsgálható: a váz nem állt rendelkezésre; Vizsgálatra alkalmatlan (v. a.): a váz megtartási állapota nem tette lehetővé a vizsgálatot; ?: az adott képlet a felszín erodáltsága miatt nem értékelhető, J: jobb oldal kifejezettebb ill. B: bal oldal kifejezettebb kétoldali elváltozásoknál, ^M: jó megtartású, ^F: fragmentált, ^E: erodált).

Table 3. The archaeological and anthropological data of the analysed individuals (Cannot be examined: the skeleton was missing; v. a.: the level of the preservation is too low for the analysis; ?: the surface of the signed attachment is too eroded; J: more serious involvement on the right side and B: on the left side in bilateral involvements, ^M: well preserved, ^F: fragmented, ^E: eroded).

Sírszám, korcsoport, megtartási állapot No. of grave, age-group, state of preservation	Fegyvertípus Type of weapon	Antropológiai vizsgálati adatok Anthropological data
2. Felnőtt – Adult ^M	Tegez nyomai, nyílhegyek – Traces of quiver, arrowheads	Nem vizsgálható – Cannot be examined
3. Adultus ^M	Tegez nyomai, íj lemezei – Traces of quiver, bow plates	Scapula: s ₂ , s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ?, h ₇ -J, h ₈ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ?, u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
5. Maturus ^{M,F}	Tegez nyomai, 5 nyílhegy – Traces of quiver, 5 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ -B, u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
11. Felnőtt – Adult ^{F,E}	Nyílhegy – Arrowhead	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ ; Ulna: u ₁ ; Radius: r ₁ , r ₃ ; Bilaterális csuklótörés – Healed bilateral wrist fracture
15. Senium ^{M,F}	Nyílhegy – Arrowhead	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
18. Infans II ^{M,F}	2 nyílhegy – 2 arrowheads	Scapula: v. a.; Clavicula: c ₂ ; Humerus: h ₂ ; Ulna: u ₁ ; Radius: r ₁
20. Adultus ^{M,F}	Tegez nyomai, 3 nyílhegy – Traces of quiver, 3 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ; Patológias elváltozások a bal scapulán – Pathological changes on the left scapula
21. Maturus ^{M,F}	Tegez nyomai, 4 nyílhegy – Traces of quiver, 4 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ ?, h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
24. Infans II ^M	Tegez nyomai – Traces of quiver	Clavicula: c ₂ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁
29. Senium ^F	Tegez nyomai, 7 nyílhegy töredékei – Traces of quiver, fragments of 7 arrowheads	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ?, Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ ; Patológias elváltozások a jobb könyöknél – Pathological changes on the right elbow
34. Adultus ^M	2 nyílhegy – 2 arrowheads	Scapula: s ₂ , s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃

3. táblázat folyt. – Table 3 cont'd.

Sírszám, korcsoport, megtartási állapot No. of grave, age-group, state of preservation	Fegyvertípus Type of weapon	Antropológiai vizsgálati adatok Anthropological data
37. Maturus ^{M,F}	2 nyílhegy – 2 arrowheads	Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
41. Senium ^{F,E}	Tegez nyomai, 11 nyílhegy – Traces of quiver, 11 arrowheads	Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ -?, u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ -?
52. Adultus ^{M,F}	2 nyílhegy – 2 arrowheads	Scapula: s ₁ -?, s ₂ -?, s ₃ -?, s ₄ -?; Clavicula: c ₁ ; Ulna: u ₁ ; Radius: r ₁ ; A jobb váll deformálódott, rövidebb – The right shoulder is deformed and shortened
63. Maturus ^{F,E}	Tegez nyomai, íjlemez, nyílhegy – Traces of quiver, bow plate, an arrowhead	Clavicula: v. a.; Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ Osteoporosis nyomai – Traces of osteoporosis
66. Maturus ^E	Íjlemez, szablya, 2 nyílhegy – Bow plate, sabre, 2 arrowheads	Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₈ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
71. Maturus ^F	3 nyílhegy – 3 arrowheads	Scapula: s ₂ -?, s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J, h ₈ , h ₉ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ A bal clavicula eltört és rendellenesen forrt össze – Abnormal healed fracture on the left clavicle
74. Maturus ^E	Íjlemez, 2 nyílhegy – Bow plate, 2 arrowheads	Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -B; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ -?; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ -?
78. Felnőtt – Adult ^M	2 nyílhegy – 2 arrowheads	v. a.
80. Maturus ^M	2 íjlemez, tegez nyomai, nyílhegy – 2 bow plates, traces of quiver, an arrowhead	Scapula: s ₂ , s ₃ , s ₄ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ , r ₂ A jobb clavicula rövidebb, masszívabb – The right clavicle is shorter and curved
81. Senium ^{M,F}	Tegez nyomai, nyílhegy – Traces of quiver, an arrowhead	Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ , u ₅ -?; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ; Gyógyult törés nyomai a bal claviculán – Healed fracture on the left clavicle
84. Juvenis ^{F,E}	4 íjlemez, tegez nyomai, 3 nyílhegy – 4 bow plates, traces of quiver, 3 arrowheads	Scapula, Ulna, Radius: v. a.; Clavicula: c ₂ ; Humerus: h ₅

3. táblázat folyt. – Table 3 cont'd.

Sírszám, korcsoport, megtartási állapot No. of grave, age-group, state of preservation	Fegyvertípus Type of weapon	Antropológiai vizsgálati adatok Anthropological data
87. Senium ^F	Nyílhegy töredéke, tegez nyomai – An arrowhead fragment, traces of quiver	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ?; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ?; Gyógyult törés nyoma a bal scapulán és a jobb claviculán – Healed fracture on the left scapula and right clavicle
90. Adultus ^F	Tegez nyomai, 2 nyílhegy töredékei – Traces of quiver, fragments of 2 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
94. Juvenis ^{F,E}	Íjlemez töredékek – Bow plate fragments	Scapula, Clavicula: v. a.; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ ; Ulna: u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂
98. Juvenis ^F	Íjlemez, tegez nyomai, 4 nyílhegy – Bow plate, traces of quiver, 4 arrowheads	Scapula, Humerus: v. a.; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Ulna: u ₁ ; Radius: r ₁ , r ₃ ; Fertőzéses megbetegedésre utaló nyomok – Traces of infectious disease
106. Maturus ^F	4 íjlemez, tegez nyomai, 5 nyílhegy – 4 bow plates, traces of quiver, 5 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
108. Adultus ^M	Tegez nyomai – Traces of quiver	Scapula: s ₂ , s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ ; Ulna: u ₁ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂
112. Maturus ^{F,E}	Tegez nyomai, 5 nyílhegy – Traces of quiver, 5 arrowheads	Scapula, Clavicula: v. a.; Humerus: h ₁ , h ₅ , h ₇ - J; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁
123. Felnőtt – Adult ^{F,E}	Nyílhegy töredéke – An arrowhead fragment	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ , r ₂ ?, r ₃ ?
126. Felnőtt – Adult ^M	Tegez nyomai, 5 nyílhegy – Traces of quiver, 5 arrowheads	v. a.
146. Adultus ^E	Tegez nyomai, 4 nyílhegy – Traces of quiver, 4 arrowheads	Clavicula: v. a.; Scapula: s ₂ , s ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J, h ₈ ?, h ₉ ?; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ?, u ₄ ?, u ₅ ?; Radius: r ₁ , r ₂ ?, r ₃ ?
158. Infans II ^{F,E}	Nyílhegy – An arrowhead	Scapula, Humerus, Radius: v. a.; Clavicula: c ₁ ; Ulna: u ₁
160. Maturus ^F	4 nyílhegy – 4 arrowheads	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ; Gyógyult törés nyomai a bal claviculán – Healed fracture on the left clavicle

3. táblázat folyt. – Table 3 cont'd.

Sírszám, korcsoport, megtartási állapot No. of grave, age-group, state of preservation	Fegyvertípus Type of weapon	Antropológiai vizsgálati adatok Anthropological data
169. Maturus ^{F,E}	Tegez nyomai, 3 nyílhegy – Traces of quiver, 3 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ ?, h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ ?, r ₃ ?
171. Maturus ^{F,E}	6 íjlemez, 6 nyílhegy – 6 bow plates, 6 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ; Clavicula: c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ ?, h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ ?; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ?, u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ?
175. Infans II ^{F,E}	Nyílhegy töredék – An arrowhead fragment	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₅ , h ₆ ?, h ₇ -J; Ulna: u ₂ ?, u ₃ ?, u ₄ ?, u ₅ ?; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
178. Senium ^{F,E}	Tegez nyomai, 5 nyílhegy – Traces of quiver, 5 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ ?, h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ?, u ₃ ?, u ₄ ?, u ₅ ?; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ?
179. Maturus ^F	2 íjlemez, 2 nyílhegy – 2 bow plates, 2 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₈ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
181. Maturus ^M	Íjlemez – A bow plate	Scapula: s ₂ , s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
182. Senium ^{F,E}	3 nyílhegy – 3 arrowheads	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ?, h ₈ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ?, u ₄ ?, u ₅ ?; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ; Gyógyult törés nyomai a jobb radiuson és ulnán – Healed fractures on the right radius and ulna
183. Senium ^F	3 íjlemez, tegez nyomai, nyílhegy – 3 bow plates, traces of quiver, arrowhead	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, Clavicula: c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ; Kétoldali könyök artrózis – Traces of bilateral elbow arthrosis
184. Infans I ^{F,E}	Nyílhegy – An arrowhead	Scapula, Radius: v. a.; Clavicula: c ₁ , c ₂ ; Humerus: h ₂ , h ₃ ; Ulna: u ₁
185. Senium ^F	3 íjlemez és töredékek, nyílhegy töredékek – 3 bow plates and fragments, arrowhead fragments	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
197. Adultus ^F	Tegez nyomai, nyílhegy – Traces of quiver, an arrowhead	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -B; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ?, u ₄ ?, u ₅ ?; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ?
202. Maturus ^M	3 nyílhegy – 3 arrowheads	Nem vizsgálható – Cannot be examined (nő – female)
206. Maturus ^F	Tegez nyomai, nyílhegy – Traces of quiver, an arrowhead	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -B, h ₉ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃

3. táblázat folyt. – Table 3 cont'd.

Sírszám, korcsoport, megtartási állapot No. of grave, age-group, state of preservation	Fegyvertípus Type of weapon	Antropológiai vizsgálati adatok Anthropological data
213. Adultus ^{F,E}	Tegez nyomai, 7 nyílhegy – Traces of quiver, 7 arrowheads	Scapula: v. a.; Clavicula: c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ , r ₂
214. Maturus ^{F,E}	Íjlemez töredék, tegez nyomai, 4 nyílhegy – Bow plate fragments, traces of quiver, 4 arrowheads	Scapula, Clavicula, Ulna, Radius: v. a.; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃
224. Infans II ^M	2 nyílhegy – 2 arrowheads	Scapula: v. a.; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁
232. Maturus ^F	Nyílhegy – An arrowhead	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J, h ₈ , h ₉ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
247. Maturus ^F	4 íjlemez, tegez nyomai, 4 nyílhegy – 4 bow plates, traces of quiver, 4 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₈ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ ?, u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
251. Infans II ^{F,E}	3 íjlemez, nyílhegy – 3 bow plates, arrowhead	Scapula, Humerus: v. a.; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Ulna: u ₁ ; Radius: r ₁
252. Maturus ^{F,E}	Tegez nyomai – Traces of quiver	Ulna, Radius: v. a.; Scapula: s ₂ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -B
257. Maturus ^F	Tegez nyomai, 6 nyílhegy – Traces of quiver, 6 arrowheads	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -B; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
258. Adultus ^{F,E}	4 íjlemez, tegez nyomai, 6 nyílhegy, nyéltáma- szos balta – 4 bow plates, traces of quiver, 6 arrowheads, an axe	Scapula, Clavicula, Humerus, Ulna: v. a.; Radius: r ₁
259. Maturus ^{F,E}	4 íjlemez, 4 nyílhegy – 4 bow plates, 4 arrowheads	Scapula, Clavicula, Humerus: v. a.; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ Gyógyult törés nyomai a claviculán – Healed fracture on the clavicle
264. Adultus ^F	6 íjlemez, tegez nyomai, nyílhegy, szablya – 6 bow plates, traces of quiver, an arrowhead, a sabre	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -B; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
9. Senium ^{F,E}	–	Ulna: v. a.; Scapula: s ₁ , s ₂ ?, s ₃ ?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ ?, h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₆ ?; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃

3. táblázat folyt. – Table 3 cont'd.

Sírszám, korcsoport, megtartási állapot No. of grave, age-group, state of preservation	Fegyvertípus Type of weapon	Antropológiai vizsgálati adatok Anthropological data
14. Adultus ^F	–	Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₂ ; Humerus: h ₂ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
16. Senium ^{F,E}	–	Scapula, Ulna, Radius: v. a.; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₄ ; Humerus: h ₂ , h ₅
35. Felnőtt – Adult ^{F,E}	–	v. a.
39. Senium ^F	–	Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂
42. Maturus ^M	–	v. a.
45. Felnőtt – Adult ^F	–	Scapula: v. a.; Clavicula: c ₁ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ , r ₂
48. Maturus ^F	–	Scapula: s ₂ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₃
49. Maturus ^{F,E}	–	Scapula: s ₂ -?, s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ -?; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ , r ₂
51. Maturus ^M	–	Nem vizsgálható – Cannot be examined
62. Maturus ^F	–	Scapula: s ₂ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ -?, u ₃ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₃
65. Maturus ^F	–	Scapula: v. a.; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ , c ₄ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
72. Maturus ^{F,E}	–	Scapula: s ₂ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ , h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
79. Felnőtt – Adult ^{F,E}	–	Scapula: s ₂ -?; Clavicula: c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ , r ₂
82. Felnőtt – Adult ^{F,E}	–	Scapula, Clavicula: v. a.; Humerus: h ₁ -?, h ₂ , h ₃ , h ₅ , h ₆ -?; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁ -?
100. Maturus ^{F,E}	–	Scapula: s ₁ , s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ -?, h ₃ -?, h ₄ -?, h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ -?
105. Maturus ^F	–	Scapula: s ₁ , s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₁ -B, c ₂ -J, c ₃ -J; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
111. Maturus ^M	–	v. a.
116. Maturus ^F	–	Scapula: s ₂ -?, s ₃ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
120. Adultus ^M	–	v. a.
124. Felnőtt – Adult ^{F,E}	–	Scapula, Clavicula, Humerus: v. a.; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
125. Maturus ^{F,E}	–	Scapula: s ₂ -?; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ , c ₄ ; Humerus: h ₂ , h ₄ , h ₅ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₃

3. táblázat folyt. – Table 3 cont'd.

Sírszám, korcsoport, megtartási állapot No. of grave, age-group, state of preservation	Fegyvertípus Type of weapon	Antropológiai vizsgálati adatok Anthropological data
128. Adultus ^{F,E}	–	Humerus (bal – left), Radius: v. a.; Scapula: s ₂ ?, s ₃ ? ?
133. Maturus ^M	–	v. a.
145. Maturus ^F	–	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
149. Senium ^F	–	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -B; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
172. Maturus ^F	–	Scapula: v. a.; Clavicula: c ₂ -B, c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₅ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
186. Maturus ^{F,E}	–	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ?, h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ - ?, r ₂ , r ₃ ?, Patológias elváltozás nyomai a bal claviculán – Traces of pathological changes on the left clavicle
188. Maturus ^F	–	Scapula: s ₃ ; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
201. Maturus ^F	–	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ ; Humerus: h ₂ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₂ ; Radius: r ₁
218. Maturus ^F	–	Scapula: s ₂ ?, Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ - J; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂
219. Senium ^{F,E}	–	Scapula s ₂ ?, s ₃ ?, s ₄ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₁ ?, h ₂ ?, h ₃ ?, h ₄ ?, h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ , u ₄ , u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
228. Maturus ^{F,E}	–	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₄ , h ₅ , h ₆ , h ₇ -J; Ulna: u ₁ , u ₃ ?, Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ?
230. Maturus ^{F,E}	–	Scapula: v. a.; Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ , c ₄ ; Humerus: h ₁ ?, h ₂ ?, h ₃ ?, h ₄ ?, h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
231. Maturus ^F	–	Scapula: s ₁ , s ₂ ?, Clavicula: c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₆ , h ₉ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃ ; Degeneratív elváltozás nyomai a jobb humeruson a caput humeri területén – Degenerative changes on the right caput humeri
237. Maturus ^M	–	Nem vizsgálható – Cannot be examined
242. Adultus ^M	–	Nem vizsgálható – Cannot be examined
243. Maturus ^F	–	Ulna, Radius: v. a.; Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₁ , c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₅
244. Senium ^F	–	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Humerus: h ₂ , h ₇ -B; Ulna: u ₁ , u ₃ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃
245. Maturus ^F	–	Scapula: s ₂ ?, s ₃ ?, Clavicula: c ₂ , c ₃ ; Humerus: h ₂ , h ₃ , h ₄ , h ₅ , h ₆ ; Ulna: u ₁ , u ₂ , u ₃ ?, u ₅ ; Radius: r ₁ , r ₂ , r ₃

Összegzés

Sárrétudvari-Hízóföld i.sz. 10. századi embertani széria bioarcheológiai/paleopatológiai, aktivitásfüggő szkeletális markerekre fókuszáló vizsgálata igazolta a honfoglaló fegyveresek többségénél az íjászzal összefüggő markerek jelenlétét. Kutatásaink alapján elmondhatjuk, hogy a felső szabad végtag és függesztő övének megfigyelésre alkalmas csontjain igen széles körben figyelhettük meg az izomeredési és -tapadási pontok fizikai terheléssel összefüggő elváltozásait, melyet olyan tevékenység válthatott ki, amely a vállaktól kezdve a törzsön át a karokig az egész felső végtagra hatással volt. Ennek kezdeti formái a sub-adultus korcsoport fegyvereseinél is megjelentek. Vizsgálataink azt is igazolták, hogy az „íjász” csoportnál leggyakrabban hipertrófiát mutató izmok és a lövési folyamatba bevont izmok listája szignifikáns átfedést mutat.

Az interdiszciplináris „pilot projekt” jellegű kutatás már jelen fázisában is számos új lehetőséggel szolgál a továbblépésre. A tesztelt temetőre vonatkozó kritériumok alapján már most több temető szóba jöhet a minta méretét növelő további vizsgálatok céljából (pl. Karos, Révész 1996, Algyő, Kürti 1978–1979, Hajdúszoboszló-Árkoshalom, M. Nepper 2002, Balatonújlak-Erdő-dűlő, Langó és Siklósi 2013). Sárrétudvari esetében a régészeti és antropológiai adatok alátámasztják/kiegészítik egymást: az „íjászok” edzettek, vélhetően izmosak voltak az erős, sokszor enthesopathiás, hipertrófiás izomtapadásokat mutató robusztus csontváz-elemek tanúsága szerint, ami összefüggésben lehet az íjászat okozta nehéz fizikai munkával. Ugyanakkor az „íjász” és „nem-íjász” sírok kérdését óvatossággal és körültekintéssel kell kezelni, mivel a fegyvermellékletek hiánya nem szükségszerűen tükrözi az egykori domináns tevékenységeket. Különösen fontosnak tartjuk e téren az egymást sokszor kiegészítő régészeti és paleopatológiai adatok együttes használatát.

Alapvető kérdés, hogy meg tudjuk-e határozni egy adott szérián belül ki gyakorolta az íjászatot rendszeresen. Természetesen erre is csak a további vizsgálatok adhatnak pontosabb választ, de az itt megfigyelt, fentiekben részletezett, kulcsontokon, felkarcsontokon és alkarcsontokon megfigyelt tipikus elváltozások listája már most jó támpontokat nyújthat ennek megítélésében.

Az a tény, hogy számos egyezés figyelhető meg az „íjászok” és a fegyvertelen csoport hipertrófiás jelenségeivel kapcsolatban, kétféleképp értelmezhető: egyrészt bizonyos elváltozás-típusok nem elég specifikusak, másrészt a temetőben további íjászok is vannak, csak a sírjukba vagy nem került fegyver, vagy nem maradt nyoma. Pontos felismerésükhöz további vizsgálatok szükségesek, de a magas fokú azonosság miatt néhány esetben már most felvethetjük az egykori íjásztevékenységet. Bejelölve ezeket a temetőtérképen elmondhatjuk, hogy nem alkotnak csoportot, eloszanak a temetőn belül (3. ábra).

Előzetes vizsgálati eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy a téma további vizsgálatokra érdemes, ami segítheti az előbbieken felsorolt dilemmák feloldását is. Szükségesnek tartjuk a honfoglalás kori íjászok enthesopathiás elváltozásainak mikrostrukturális analízisét, hiszen pl. microCT vizsgálatok segítségével pontosabb diagnózist lehetne felállítani az enthesopathiák természetét illetően (Berthon és mtsai 2015). Makroszkópos morfológiai megfigyeléseinket metrikus adatokkal is célszerű lenne kiegészítenünk. Ezt követően már ki lehetne terjeszteni az adatbázist további temetők bevonásával, és el lehetne végezni összehasonlító vizsgálatokat is. Véleményünk szerint a

leghasznosabb információk az íjászat szempontjából jobban ismert történeti szériák vizsgálatával (pl. az ún. hosszúíjat használó középkori angol íjászok szériáival) és sportíjászok recens orvosi, radiológiai és kinetikai vizsgálati adatainak bevonásával nyerhetők.

A honfoglalás kori íjászok komplex kutatása lehetőséget ad nem csak az íjász-harcosok azonosítására egy-egy temetőn belül, de az íjászat korabeli technikai vonásainak pontosabb megismerésére is. A kutatás jelenlegi fázisában a régészeti és antropológiai/paleopatológiai adatok segítségével meg tudjuk határozni, hogy ki gyakorolhatta az íjászatot rendszeresen, de az íjászat bioarcheológiájának jobb megismerése érdekében a honfoglalás kori embertani leletek további vizsgálatára van szükség.

* * *

A szerzők a tanulmányt Dr. Józsa László professzor úr emlékére ajánlják.

Köszönetnyilvánítás: A szerzők köszönetüket szeretnék kifejezni Dr. Dósa Gábor kézsebész főorvosnak, Dr. Mikulán Rita sportorvos-főorvosnak, Dr. Szabó Árpád igazságügyi orvosszakértőnek, Dr. Bereczki Zsolt és Dr. Paja László antropológusoknak a szakmai segítségért, Domokos Gergő informatikusnak, Hegyi Borbála régésznek és Rovó János technikusnak a kivitelezésben nyújtott segítségért.

Irodalom

- Al-Oumaoui, I., Jimenez-Brobeil, S., Souich, P. (2004): Markers of activity patterns in some populations of the Iberian Peninsula. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 14: 343–359. DOI: [10.1002/oa.719](https://doi.org/10.1002/oa.719)
- Alves Cardoso, F., Henderson, C.Y. (2010): Enthesopathy formation in the humerus: Data from known age-at-death and known occupation skeletal collections. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 141: 550–560. DOI: [10.1002/ajpa.21171](https://doi.org/10.1002/ajpa.21171)
- Angel, J.L. (1966): Early skeletons from Tranquillity, California. *Smithsonian Contrib. Anthropol.*, 2(1).
- Axford, R. (1995): *Archery Anatomy: An introduction to techniques for improved performance*. London.
- Benjamin, M., Kumai, T., Milz, S., Boszczyk, B.M., Boszczyk, A.A., Ralphs, J.R. (2002): The skeletal attachment of tendons – tendon “enthuses”. *Comp. Biochem. and Phys., Part A: Molec. and Integr. Phys.*, 133: 931–945. DOI: [10.1016/S1095-6433\(02\)00138-1](https://doi.org/10.1016/S1095-6433(02)00138-1)
- Berthon, W., Ritemard, C., Tihanyi, B., Pálfi, Gy., Coqueugniot, H., Dutour, O. (2015): Three-dimensional microarchitecture of enthesal changes: preliminary study of human radial tuberosity. *Acta. Biol. Szeged.*, 59 (in press).
- Bridges, P.S. (1990): Osteological correlates of weapon use. In: Buikstra, J.E. (Ed.) *A Life in Science: Papers in Honour of J. Lawrence Angel. Center Am. Archeol. Sci. Paper*, 6: 87–98.
- Capasso, L., Kennedy, K.A.R., Wilczak, C.A. (1999): *Atlas of occupational markers on human remains*. Teramo.
- Clement, D.B., Taunton, J.E., Smart, G.W. (1984): Achilles tendinitis and peritendinitis: etiology and treatment. *Am. J. Sports. Med.*, 12: 179–184. DOI: [10.1177/036354658401200301](https://doi.org/10.1177/036354658401200301)
- Cooper, C. (1995): Occupational activity and the risk of osteoarthritis. *J. Rheumatol.*, 22(Suppl. 43): 10–12.

- Dutour, O. (1986): Enthesopathies (lesions of muscular insertions) as indicators of the activities of neolithic Saharan populations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 71: 221–224. DOI: [10.1002/ajpa.1330710209](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330710209)
- Dutour, O. (1992) : Activités physiques et squelette humain: le difficile passage de l'actuel au fossile. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, 3–4: 233–241. DOI: [10.3406/bmsap.1992.2319](https://doi.org/10.3406/bmsap.1992.2319)
- Eshed, V., Gopher, A., Galili, E., Hershkovitz, I. (2004): Musculoskeletal stress markers in Natufian hunter-gatherers and neolithic farmers in the Levant: the upper limb. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 123: 303–315. DOI: [10.1002/ajpa.10312](https://doi.org/10.1002/ajpa.10312)
- Härke, H. (1997): The nature of burial data. In: Jensen, C.K., Nielsen, K.H. (Eds) *Burial & Society: The chronological and social analysis of archaeological burial data*. Aarhus, 19–27.
- Havelkova, P., Villotte, S., Veleminsky, P., Polacek, L., Dobisikova, M. (2011): Enthesopathies and activity patterns in the early medieval Great Moravian population: evidence of division of labour. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 21: 487–504. DOI: [10.1002/oa.1164](https://doi.org/10.1002/oa.1164)
- Hawkey, D.E., Merbs, C.F. (1995): Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 5: 324–338. DOI: [10.1002/oa.1390050403](https://doi.org/10.1002/oa.1390050403)
- Hawkey, D.E., Street, S. (1992): Activity-induced stress markers in prehistoric human remains from the eastern Aleutian Islands. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 14: 89. DOI: [10.1002/ajpa.1330350705](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330350705)
- Hess, G.P., Capiello, W.L., Poole, R.M., Hunter, S.C. (1989): Prevention and treatment of overuse tendon injuries. *Sports. Med.*, 8: 371–385. DOI: [10.2165/00007256-198908060-00005](https://doi.org/10.2165/00007256-198908060-00005)
- Józsa, L., Farkas, Gy.L., Paja, L. (2004): The frequency of enthesopathies in the 14–15th century series of Bátmonostor–Pusztafalu. *Acta Biol. Szeged.*, 48: 43–45.
- Józsa, L., Pap, I. (1996): Az enthesopathia gyakorisága és ultrastruktúrája a 10–11. században. In: Pálfi, Gy., Farkas, Gy.L., Molnár, E. (Szerk.) *Honfoglaló magyarság Árpád-kori magyarság. Antropológia-Régészet-Történelem*. Szeged, 205–213.
- Józsa, L., Pap, I., Fóthi, E. (1991): Enthesopathies (insertion tendopathies) as indicators of overuse of tendons and muscles in ancient Hungarian populations. *Ann. Histor-Nat. Mus. Nat. Hung.*, 83: 269–276.
- Jurmain, R. (1999): *Stories from the skeleton. Behavioural reconstruction in human osteology*. Gordon and Breach Publishers, Amsterdam.
- Jurmain, R., Alves, Cardoso, F., Henderson, C., Villotte, S. (2012): Bioarchaeology's holy grail: the reconstruction of activity. In: Grauer, A.L. (Ed.) *A companion to paleopathology*. Wiley-Blackwell, New York, 531–552. DOI: [10.1002/9781444345940](https://doi.org/10.1002/9781444345940)
- Kennedy, K.A.R. (1989): Skeletal markers of occupational stress. In: Iscan, M.Y., Kennedy, K.A.R. (Eds) *Reconstruction of life from the skeleton*. New York, 129–160.
- Kovács, L. (1986): Viselet, fegyverek. In: Kristó, Gy. (Szerk.) *Az Árpád-kor háborúi*. Budapest. pp. 216–281, 306–313, 317–326, fig. 10–32, 1–55.
- Kürti, B. (1978–1979): *Honfoglalás kori magyar temető Szeged-Algyőn (Előzetes beszámoló)*. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 323–348.
- Lai, P., Lovell, N.C. (1992): Skeletal markers of occupational stress in the Fur Trade: a case study from a Hudson' Bay Company fur trade post. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 2: 221–234. DOI: [10.1002/oa.1390020306](https://doi.org/10.1002/oa.1390020306)
- Langó, P., Siklósi, Zs. (2013): 10. századi temető Balatonújlak-Erdő-dűlőn. In: Révész, L., Wolf, M. (Szerk.) *A honfoglalás kor kutatásának legújabb eredményei. Tanulmányok Kovács László 70. születésnapjára*. Szeged, 143–161.
- Lott, D.J., Jasani, M.K., Birdwood, G.F.B. (1987): *Studies in osteoarthritis. Pathogenesis, intervention, assessment*. Wiley and Sons, London.
- Merbs, C.F. (1983): *Patterns of activity induced pathology in a Canadian Inuit population*. Archaeological Survey of Canada, Ottawa, Mercury, 119.
- Merbs, C.F. (1989): Spondylolysis: its nature and anthropological significance. *Int. J. Anthropol.*, 4: 163–169. DOI: [10.1007/BF02446238](https://doi.org/10.1007/BF02446238)

- Michopoulou, E., Nikita, E., Valakos, E.D. (2015): Evaluating the efficiency of different recording protocols for entheseal changes in regards to expressing activity patterns using archival data and cross-sectional geometric properties. *Am. J. Phys. Anthropol., Early View*. DOI: [10.1002/ajpa.22822](https://doi.org/10.1002/ajpa.22822)
- Miltényi, M. (2008): *A sportmozgások anatómiai alapjai I* (7. kiadás). Budapest.
- Molnar, P. (2006): Tracing prehistoric activities: musculoskeletal stress marker analysis of a Stone-Age population on the Island of Gotland in the Baltic Sea. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 129: 12–23. DOI: [10.1002/ajpa.20234](https://doi.org/10.1002/ajpa.20234)
- M. Nepper, I. (1994): Honfoglalók a Hortobágy-Berettyó vidékén. In: Kovács, L. (Szerk.) *Honfoglalás és régészet*. Budapest, 151–161.
- M. Nepper, I. (2002): *Hajdú-Bihar megye 10–11. századi sírleletei I–II*. Debrecen.
- Oláh, S. (1990): *Sárrétudvari-Hízóföld honfoglalás kori temetőjének történeti embertani értékelése*. PhD disszertáció. JATE, Szeged, p. 147.
- Ortner, D.J. (1968): Description and classification of degenerative bone changes in the distal joint surfaces of the humerus. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 28: 139–156. DOI: [10.1002/ajpa.1330280212](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330280212)
- Pálfi, Gy. (1991): The first osteoarchaeological evidence of leprosy in Hungary. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 1: 99–102. DOI: [10.1002/oa.1390010205](https://doi.org/10.1002/oa.1390010205)
- Pálfi, Gy. (1992): Traces des activités sur les anciens Hongrois. *Bull. et Mémo. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 4: 209–231. DOI: [10.3406/bmsap.1992.2318](https://doi.org/10.3406/bmsap.1992.2318)
- Pálfi, Gy. (1993): *Maladies, activités et environnements des populations anciennes en Europe Centrale et Occidentale: approche de paléopathologie comparée. Thèse Nouveau Régime*. Aix-en-Provence, Université de Provence, p. 356.
- Pálfi, Gy., Dutour, O. (1996): Activity-induced Skeletal Markers in Historical Anthropological Material. *Int. J. Anthropol.*, 11: 41–55. DOI: [10.1007/BF02442202](https://doi.org/10.1007/BF02442202)
- Pálfi, Gy., Marcsik, A., Oláh, S., Farkas, Gy.L., Dutour, O. (1996): Sárrétudvari-Hízóföld honfoglalás kori széria paleopatológiája. In: Pálfi, Gy., Farkas, Gy.L., Molnár, E. (Szerk.) *Honfoglaló magyarság Árpád-kori magyarság. Antropológia-Régészet-Történelem*. Szeged, 213–235.
- Pearson, O.M., Lieberman, D.E. (2004): The aging of Wolff 's "Law": ontogeny and responses to mechanical loading in cortical bone. *Yearb. Phys. Anthropol.*, 47: 63–99. DOI: [10.1002/ajpa.20155](https://doi.org/10.1002/ajpa.20155)
- Peterson, J. (1998): The natufian hunting conundrum: spears, atlatls or bows? Musculoskeletal and armature evidence. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 8: 378–389. DOI: [10.1002/\(SICI\)1099-1212\(1998090\)8:5<378::AID-OA436>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(1998090)8:5<378::AID-OA436>3.0.CO;2-I)
- Révész, L. (1996): *A karosi honfoglalás kori temetők. Régészeti adatok a Felső-Tisza-vidék X. századi történetéhez*. Miskolc.
- Robb, J. (1998): The interpretation of skeletal muscle sites: a statistical approach. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 8: 363–377. DOI: [10.1002/\(SICI\)1099-1212\(1998090\)8:5<363::AID-OA438>3.0.CO;2-K](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(1998090)8:5<363::AID-OA438>3.0.CO;2-K)
- Rodineau, J., Simon, L. (1987): *Microtraumatologie du sport et surmenage articulaire*. Collection de pathologie locomotrice 13. Paris, Masson.
- Sessa, E. (1994): Étude de la biomécanique du tir à l'arc. *Ann. Kinésithér.*, 21: 435–442.
- Simon, L., Hérisson, C.H., Rodineau, J. (1991): *Pathologie des insertions et enthésopathies*. Paris, Masson.
- Squadrone, R., Rodano, R. (1995): Multifactorial analysis of shooting archery. In: Barabás, A., Fábíán, Gy. (Eds) *Biomechanics in Sports XII. Proceedings of the 12th Symposium of the International Society of Biomechanics in Sports July 2–6, 1994*. Budapest, 270–273.
- Squadrone, R., Rodano, R., Gallozzi, C. (1995): Fatigue effects on shooting archery performance. In: Barabás, A., Fábíán, Gy. (Eds) *Biomechanics in Sports XII. Proceedings of the 12th Symposium of the International Society of Biomechanics in Sports July 2–6, 1994*. Budapest, 274–277.

- Steen, S., Lane, R.W. (1998): Evaluation of habitual activities among two Alaskan Eskimo populations based on musculoskeletal stress markers. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 8: 341–353. DOI: [10.1002/\(SICI\)1099-1212\(1998090\)8:5<341::AID-OA441>3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(1998090)8:5<341::AID-OA441>3.0.CO;2-B)
- Stirland, A. (1984): Possible correlation between os acromiale and occupation in the burial from the Mary Rose. In: Capecchi, V., Rabino Massa, E. (Eds) *Proceedings of the 5th European Meeting of Palaeopathology Association*. Siena University Press, Siena, 327–334.
- Stirland, A.J. (1991): Diagnosis of occupationally related palaeopathology: Can it be done? In: Ortner, D.J., Aufderheide, A.C. (Eds) *Human palaeopathology: Current syntheses and future options*. Smithsonian Institution Press, Washington, 40–47.
- Stirland, A.J. (1993): Asymmetry and activity-related change in the male humerus. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 3: 105–113. DOI: 10.1002/oa.1390030207
- Stirland, A.J. (1998): Musculoskeletal evidence for activity: problems of evaluation. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 8: 354–362. DOI: [10.1002/\(SICI\)1099-1212\(1998090\)8:5<354::AID-OA432>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(1998090)8:5<354::AID-OA432>3.0.CO;2-3)
- Stirland, A.J., Waldron, T. (1997): Evidence for activity related markers in the vertebrae of the crew of the Mary Rose. *J. Archaeol. Science*, 24: 329–335. DOI: [10.1006/jasc.1996.0117](https://doi.org/10.1006/jasc.1996.0117)
- Thomas, A. (2014): Bioarchaeology of the middle neolithic: evidence for archery among early European farmers. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 154: 279–290. DOI: [10.1002/ajpa.22504](https://doi.org/10.1002/ajpa.22504)
- Verrouil, E., Mazieres, B. (1995): Etiologic factors in osteoarthritis of the fingers. *Rev. Rhum. (Engl. Ed)*, 62(S1): 9–13.
- Villotte, S. (2006): Connaissances médicales actuelles, cotation des enthésopathies: nouvelle méthode. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, 18: 65–85.
- Villotte, S. (2008): Les marqueurs ostéoarticulaires d'activité. In: Charlier, P. (Ed.) *Ostéoarchéologie et techniques médico-légales: tendances et perspectives. Pour un "Manuel pratique de paléopathologie humaine"*. Editions de Boccard, Paris, 383–389.
- Villotte, S., Castex, D., Couallier, V., Dutour, O., Knüsel, C.J., Henry-Gambier, D. (2010): Enthesopathies as occupational stress markers: evidence from the upper limb. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 142: 224–234. DOI: [10.1002/ajpa.21217](https://doi.org/10.1002/ajpa.21217)

Levelezési cím: Tihanyi Balázs
Mailing address: Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar
 Embertani Tanszék
 Közép fasor 52.
 H-6726 Szeged
 Hungary
 balazs0421@gmail.com

