
A fej védelme a középkori hadakozásban

Head protection in medieval wars

Dr. Józsa László. Prof. em. D Sc.
jozsalg@freemail.hu

Initially submitted March 10, 2014; accepted for publication April 15, 2014

Abstract:

Warriors throughout the ages have considered the unprotected head to be particularly vulnerable. The relevance of historical experience is evident in a consideration of helmets designed for head protection in war. Helmets are designed to minimize the risk of brain damage by penetration and by blunt impact; where facial or ocular injury is likely, facial protection may be provided by visors, goggles or full-face helmets. The effectiveness of helmets should be monitored by studies of actual injuries; historically, surgeons have done this, in war and peace, for centuries. We present an overview of the evolution and development of medieval military head protection through the ages, with particular reference to the advances made in metallurgical technology through the course of the 16th century.

s animism, because its discoveries question the fundamental principles of medicine.

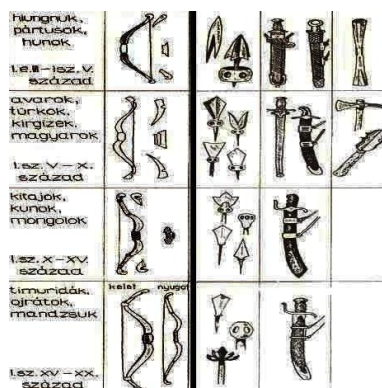
Keywords: head protection, helmet, cranial injuries

Kulcsszavak: fej védelme, sisak, koponyasérülések

Bevezetés

A középkori lovas és gyalogos közelharcban a támadás elsősorban a fejre irányult, a koponya megsebesítésével lehetett „legkönnyebben és leggyorsabban” harcképtelenné tenni, illetve megölni az ellenséget. A gyalogosok összecsapásában a támadás-védekezés szemtől-szemben történt, s a küzdő felek lényegében ugyanazokkal az eszközökkel voltak felszerelve (1. ábra).

B Szabó (2001) alapos feldolgozásában a 11 - 14. századi magyarok fegyverzetét, a harcmódját és a taktikáját elemzi (a fegyverekre vonatkozó további részeket lásd ott), de nem tér ki a harci sérülések tárgyalására. A lovas katonák összetűzésében legtöbbször szintén a fejre irányult a támadás. A régi hadviselés legkeservesebb, sokszor előforduló mozzanatában, a csatát követő üldözés során lehetett igazán gyakori a koponyasérülés, amikor a győztesek lovasai fölülről és hátulról könnyen fejbe találhatták a gyalogosan menekülő veszteseket (Keegan 1974). A lovasok és gyalogosok harcában többnyire a menekülő gyalogosokat érte hátul a csapás. A szemtől szemben való küzdelemnek, továbbá a lóháton történő üldözésnek a következménye, hogy mind a nomád, mind a letelepült népek csatáiban leggyakoribb a fejsérülés. Ám nemcsak a csatatereken, hanem az ókori „szórakoztató ipar”, a gladiátor küzdelmekben is az elhunytak 15 % - án találtak halálos koponyasérülést (Kanz és mtsa 2005), a középkori „sportrendezvényeken”, a lovagi tornákon ugyanilyen arányban fordult elő végzetes kimenetelű fejsérülés.



1. ábra A lovas nomádok fegyvereinek fejlődése az i. e. 2. századtól, az i.sz. 15. századig.
(U.Kőhalmi K. ábrája)

A középkorral foglalkozó hazai paleopatológiai szakirodalomban (Józsa 1996, Pap, 1984, Pap és mtsa 1991) éppen úgy mint a nemzetközi publikációk között (Anderson 2002, Boylston 1989, Courville 1965, Stirland 1996) a koponya csontsérülései állnak a vezető helyen (lásd alább). A towtoni (Nagy Britannia) csata (1461 - ben) 37 áldozata közül 27-nek a fején találtak sérülést (Anderson 2002), az egyik koponyán 14 kardvágás nyoma látszott. Boylston (1998) összesen 70 középkori kardsérülést vizsgált, ezek között mindössze négy gyógyult. Jørgensen (1988) perui preinka trepanált koponyákon mutatta ki, hogy a fegyverek (buzogány) okozta benyomatos csonttörés csak körülírt impressziót képez, a szomszédos csontrészekben törés, repedés nem alakul ki. Az Óvilágban is használatos buzogány tollának mérete lényegében megegyezett a dél - amerikaiak fegyverével. Blackburn és mtsai (2000) bizonyították, hogy az ezredforduló táján használt, hegygel bíró eszközök (harci balta, csákány, hegyes végű alabárd stb.) képesek úgy áthatolni a csonton, hogy vonalas törést nem, csak körülírt benyomatot és jelentős agysérülést okoznak. A fej sérüléseinek gyakoriságán nem sokat változtattak a mind többször használt lőfegyverek sem. A 18. század elején is a leggyakoribb volt a koponya halálos sebe. Az 1703 októberében Kiskunhalason lezajlott kuruc - labanc ütközetben 234 magyar vitéz vesztette életét. Közöttük 41 koponyán (17,5 %) volt halálos kimenetelű sérülés. Ezeknek több mint háromnegyede (32 eset, 78,5 %) kézi fegyvertől származott, s mindössze 9 esetben okozta lőtt fejsérülés halálukat (Bartucz 1966).

A nomád harcosok lóhátról hadakoztak, ritkán bocsátkoztak közelharcba, ám ha igen, akkor mind lovon, mind gyalogküzdelemben az ellenfél fejét igyekeztek célba venni. A nyugat-európai lovag-seregek tagjait és a gyalogságot is eleve a fej támadására képezték ki. Ezért igyekeztek a saját koponyájuk védelméről gondoskodni.

Az ókori előzmények

A sisak nem középkori találmány, évezredekkel korunk előtt már használtak sisakokat. Kezdetben (feltehetően) uralkodók fejdíszeként szolgált. A legkorábbi, aranyból készített sisakot III. Tothmoszesz (i.e. 1491 - 1436) sírjában találták. Az egyiptomi hadak közül ezer évvel később (is), mindössze az elit alakulatok viseltek bronzból, vagy rézből készült sisakot. Szintén a kiváltságos személyek védőfelszerelése volt Mezopotámiában, Perzsiában a fémsisak. Kínában és Japánban (már az ókorban) orrszarvú bőrből, más állat keményre főzött bőrből, vagy lakkozott papírmáséból készítették a sisakot. A kínai „agyaghadereg” tagjain olykor fémből készített, többnyire azonban csak bőrből formált sisak ábrázolása látható (Hamada 2002). Európában az i.e. 8. századból való a legkorábbi lelet, szintén aranyból való díszsisak, amelyet Franciaországban találtak, s kelta rituális eszköznek tartják (2. ábra).



**2. ábra Kelta-kori szertartási aranysisak
(i.e. 7-8. század) Franciaország, Amfreville.**

Csaknem hasonló korú (i.e. 5. század) az az aranysisak, amelyet a (mai) Romániai területén hozott felszínre a régész ásója (3. ábra). Az i. e. 6. századból ránk maradt korinthuszi sisak már nemcsak a koponya boltozatát, hanem az arcot is védi (4. ábra).



**3. ábra Aranysisak i.e. 400 körülől.
Románia, Cotofenesti.**



**4. ábra Korinthuszi harci sisak. I.e. 6.
század. Városi Múzeum, Korinthosz**

Egyiptomi hatás mutatható ki a görög harci sisakokon, bár a görögök „találták ki” a sisak tetejére applikált tarajt, ami jelentősen növelte a védőeszköz hatásosságát. A görög harcosok fejjvédőjét díszítették (5. ábra), amely azonban nem növelte azok védőképességét. A római hadseregben csak az elit alakulatok kaptak fémsisakot (6. ábra), s még a Birodalom fénykorában (i.e. 1 századtól az i.sz. 1 század végéig) sem voltak képesek valamennyi harcost ellátni sisakkal. A görögök által kezdeményezett cifrázásokat a rómaiak fejlesztették, immár szinte öncélúvá. A sisakforgó egyes légiókat jelölt, ennyiben talán érthető az alkalmazása, ám a színes toll-, vagy prémdíszítés, fémciráda, berakás, alakok kimunkálása a felületen stb. nem fokozta a védőképességet.

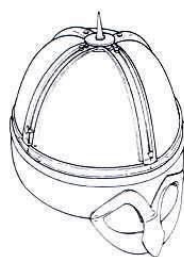


5. ábra Athéné fegyverben. i.e. 450 körül. Nemzeti Régészeti Múzeum



6. ábra Római gyalogsági sisak. i.e. 45 - 60 között készült

Vissza-visszatérő megállapítás, hogy sem anyagilag (igen magas árak volt), sem technikailag nem tudtak megfelelő számú sisakot előállítani. A régmúlt korokból sajnos minimális számú sisak lelet ismert, viselték nemzedékről-nemzedékre, vagy amikor megsérült, ismét beolvasztották. Készítéséhez nagyfokú szakértelemre, s nagy mennyiségű, jó minőségű nyersanyagra volt szükség. Sem szakemberből, sem nyersanyagból nem volt elegendő, még a Római Birodalomban sem. Csináltak sisakot rézből, bronzból, egyéb fémötvözetből, vasból és a legjobbakat acélból. Kezdetben nem voltak képesek egyetlen fémlemezről a megfelelő alakot kiképezni, ezért koronaszerű abroncsot készítettek, arra egy nyílirányú (a középvonalban, az orrgyöktől a tarkó közepéig terjedő) és egy homloksíkfú (a két fülgyököt összekötő) pántot rögzítettek (7. ábra).



7. ábra A Gjermundhu-i (nyugati típusú) sisak szerkezete.

A váz hézagait kitöltötték 5 - 8 cm oldalélű lemezrészekkel, amelyeket tetőcserepszerűen helyeztek el, s mind a sisak vázához, mind egymáshoz szegecsekkel rögzítettek. Ennek továbbfejlesztése révén jött létre a középkori „nyugati típusú” sisak.

Az ókori nomád népek (frígek, szkíták stb.) nem viseltek fém - sisakot, fejüket csúcsos sapka (frígiai sapka), vagy süveg fedte, amelyek legfeljebb a hideg ellen használtak, de a csatasérülések ellen semmiképpen sem nyújtottak védelmet. A harci eszközök ekkoriban is alkalmasak voltak halálos fejsérülések létrehozására. A nomádok időszámításunk kezdete körül kezdték a bőrből, majd keményített bőrből, vagy vastag nemezből készült fejfedőket hordani. A bőrsapkák mintájára alkották meg a „keleti típusú” u.n. pántsisakokat. Ennek az volt a lényege, hogy 4 - 6 - 8 db, a talpánál kiszélesedő pántot készítettek, s ezeket rögzítették a fejgyűrűhöz, majd a pántokra háromszög alakú keményített bőr-, vagy fémlemezket vittek fel, úgy, hogy ezek csúcsban végződtek (Kalmár, 1965). A későbbiek során a pántok elmaradtak, s csak az ívelt, háromszög alakú fémlemezket illesztették egymáshoz, csúcsaik a sisak csúcsát képezte. A nomád népek időszámításunk kezdete körül vették át ezt a „keleti” mintát, s ennek alapján készítették fejfedőiket keményített bőrből, vörösrézből, bronzból, ritkán vaslemezekből.

A fej védelme a középkorban

Az egyéni védőfelszerelések a váll- és mellvérttel vették kezdetüket. Később egész páncélmellény, majd láncing vonult be a nehéz fegyverzetű középkori lovasság eszközei közé. A teljes páncéltöltözlet súlya 35 - 50 kg lehetett, amint azt Askew és mtsai (2012) megállapították. Természetesen ekkora tömeggel nehezen mozogtak, s amint a szerzők kísérleteikben bizonyították, légzés- és pulzusszámuk rövid időn belül a kritikus határig

emelkedett, s legfeljebb rövid távolságokat tudtak gyalogosan megtenni. Jóval kevesebb gondot fordítottak (akkoriban is) a fej védelmére. A Római Birodalom utódállamai (Bizánci Birodalom, Frank Birodalom, stb.), valamint az újonnan fellépő és mind a nyugati, mind a déli területeken nagy szerepet játszó vikingek körében másképp alakult a sisak készítése és alkalmazása, mint az európai szteppéken megjelenő és Nyugat-Európa felé terjeszkedő lovas nomád népek fej-védelme. A kevés régészeti lelet mellett igénybe kell vennünk a művészi ábrázolásokat, szobrokat, festményeket és a (főként középkori) kéziratok miniatúráit, valamint az elvétve megmaradt írásos emlékeket is ahhoz, hogy részleteiben is megismerhessük a fej védelmét szolgáló eszközöket.

A viking sisakok: A sisakok igen ritka régészeti leletek. Úgy tűnik, hogy a kora középkori harcosok csak fegyvereiket vitték sírba, ám jóval kevesebb alkalommal találtak vértet, s elvétve sisakot. Skandináviában több tízezer vikingkori (férfi) maradványai mellett mindössze egyetlen sisakot leltek a régészek (Wester 2000, 2001). A rendszeres ásatások során kiderült, hogy a vikingek nem készítettek és használtak olyan formájú (a sisakon két szarvat hordozó) sisakokat, mint azt manapság ábrázolják



8. ábra Bronzkori (i.e. 7. sz.) dízsiskak Vikso-ból (Dánia)

Nem szólva arról, hogy a (napjainkban következetesen feltüntetett) sisakszarvak csak akadályozták volna a harcosokat mozgásukban, s kizárólag hátrányos következményei lettek volna. A *misztikus „vikingsisak” a valóságban nem létezett!* A legendás szarvassisakot feltehetően az a Skandinávia kelta korából, az i.e. 7. századból (másképp évezreddel a vikingek fellépése előtről) származó, bronzból készített dízsiskak (8. ábra) széleskörű ismertetése okozta, amelyet a dániai Vikso településen találtak. Ezt követően a 10. századig Skandináviában mindössze egy sisakot ismerünk, a Vendel I. sírban (Svédország) találtat, az i. sz. 7. századból (9. ábra).



9. ábra A Vendel I. sírban (Svédország) talált isak. i. sz. 7. század

Kimutatták, hogy a díszes fejevédő nem helyi alkotás, hanem valószínűleg német földről (a Rajna és Ruhr menti ipartelepekről) származik. A napjainkban híres svéd acélnak még híre- hamva sem volt, nyugat - és dél - európai műhelyekben készítették a vikingek sisakjának többségét. A forma változott, a Gjermundhu - i (Norvégia) viking sisak (11. sz.) nemcsak a fejet, hanem az arcot és az orrot is védte (10. ábra).



10. ábra. A Gjermundhu-i (Norvégia) viking sisak



11. ábra. A bayeux - i tapéta részlete (11. sz. vége) részlete

A viking hódítások (8 - 12. század) nyomán a brit szigeteken is elterjedt a sisak viselése. A legépebben előkerült darab egy viking vezér Sutton-Hoo - ban (Suffolk, Anglia) fellelt hajótemetkezésén talált sisak (11. ábra).

A szegecselt vaslemezekből készült sisakon emberalakos jelenetek vannak. (i. sz. 8. század). A Hódító Vilmos vezér által 1066 - ban győztesen megvívott hastingsi csatát (amelynek következményeként a normannok meghódították Angliát) megörökítő bayeux - i szőttesen 626 személyt ábrázoltak. Vannak közöttük hajón utazó harcosok, lovas és gyalogos katonák. A harcosok többsége nem visel sisakot, akiknek fejét védi, azokon csúcsos, kúp - alakú fejtvédő látszik (12. ábra).

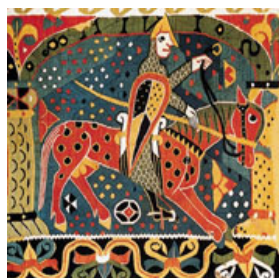


12. ábra. Jávorszarvas agancsból készített szobrocska 10. sz. Sigluna (Svédország)

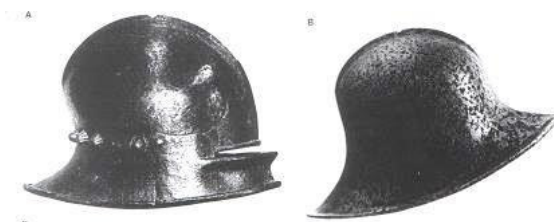
A viking korból fennmaradt, jávorszarvas agancsból készített szobrocska (Sigluna, Svédország) és a lovas harcost ábrázoló baldishol - i szőttes (Norvégia 12. sz.) egyaránt azt bizonyítják, hogy a korabeli harcosok csúcsos, egyszerű fémsisakot viseltek (13, 14 ábra).



13. ábra. Sutton-Hoo (Suffolk, Anglia) hajótemetkezésén talált sisak. A szegecselt

14. ábra. Baldishol-i szőttes (Norvégia).
12. sz. Viking lovas harcost ábrázoló kép

A kereszténység felvétele az északi viking - kor alkonyát jelentette, a 12. századtól kezdődően nem vezettek rablóháborúkat, de harciasságukat bizonyítja, hogy a bizánci császár testőrségébe a 10 - 11. századot követően egyre több viking került, végül már csak ilyen harcosokból állott a császári gárda. A korábbi századokban kirajzott vikingek (Normandia, Szicília, Dél - Franciaország, Brit szigetek, a kelet felé hódító ruszok, stb.) azonban tovább éltették a hagyományokat, s immáron új hazájukból kiindulva Itáliában, a Balkánon, Palesztinában és sok más területen is hadakoztak. Az utolsó skandináv sisak - lelet a 15. századból való (15. ábra) , amelyen az angol hatás szembetűnő.



15. ábra Észak Európában használt sisak a 15. sz.-ból.

A bizánci sisakok: A Kelet - Római Birodalomban a vas és acélipar, a fegyvergyártás állami monopólium volt. Ércbányáik közelében telepítették kohóikat, acélüzemeiket. Ezek látták el fegyverrel, védőfelszereléssel a hadsereg egy részét. Bármilyen gondosan szervezték is meg hadi felszerelés gyártásukat, a bizánci harcosok töredékének, a nehéz lovasságnak és egyes elit csapatoknak jutott sisak. Importra is rászorultak, számos nyugati típusú sisak kerülhetett a Birodalomba. Tekintettel arra, hogy a bizánci üzemek nagy területen szétszórva jöttek létre, az ott dolgozó munkások és tervezők etnikai hovatartozása is igen eltérő. Perzsa, örmény, arab, később török mesterek dolgoztak a bizánci hadiiparban, s ennek megfelelően termékeik is sokszínűek. A császári testőrséget képező viking harcosok részben orosz földről, részben a Brit szigetekről, Szicíliai királyságból szerződtek zsoldosnak, s vitték magukkal a viking típusú sisakokat. Bár sisak lelet a Bizánci Birodalomból nem maradt ránk, de kiterjedten ábrázolták ikonjaikon és templomi falképeiken. Ezekről az állapítható meg, hogy Bizáncban nem volt egységes, még csak hasonló sem a sisakok alakja, felépítése (16, 17, 18, 19. ábrák).



16. ábra. Szt. András keresztre feszítése



17. ábra. Szt. András keresztre feszítése

15. sz. Byzantine Muzeum, Athén.

18. ábra. Krisztus elfogatása. Freskó részlete. 1547.
Freskó részlete. 1548.

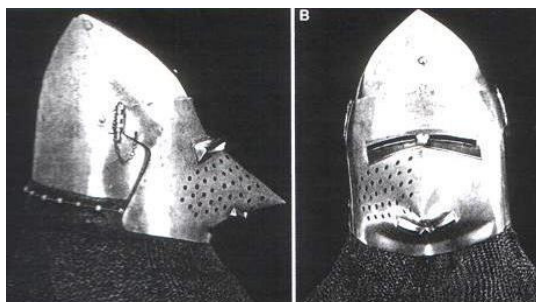
19. ábra. Keresztrefeszítés.

Barlaam Kolostor, Meteora

Az erősen túldekorált, tollas forgóval felszerelt sisak éppen úgy megtalálható a bizánci harcosok fején, mint az egyszerű, lemezből készített gömbsisak. További „újításuk”, hogy a sisak tetejére (kb. a koponya korona varratának és nyílvarratnak találkozási pontjának vetületébe) hegybe végződő „kapolát” illesztettek (16. ábra). Szemlélve a bizánci festményeken látható sisakokat, rá kell jönnünk, hogy azok egy részétől nem is vártak védő hatást, hanem kizárólag rangjelző, vagy divatcikk lehetett (17. ábra).

A nyugat - európai sisakok: Az ezredforduló tájára kialakultak Európában az acélt előállító központok (Észak - Itália, Rajna és Ruhr vidéke, Köln, Innsbruck és környéke stb.) amelyekhez hamarosan sisak - készítő

manufaktúrák csatlakoztak. Ebben az időben oldották meg, az „egy darabból álló” sisakok készítésének technikai nehézségeit. Az agykoponya védelmét szolgáló részhez, az arcot védő lemezt sarokvasakkal és billenő zárral kinyithatóvá tették. A sisakok felületén domborulatokat, képeztek, amelyek feladata lett volna a kardcsapás erejének csökkentése. A római légiók, (i.sz. 2 - 4 század) és a viking hódítások (8 - 12. század) nyomán, a brit szigeteken is elterjedt a sisak viselése. Milánó, Köln, Innsbruck termékei a brit szigetekre, Bizáncba, Skandináviába is eljutottak. A sisakok formája, kidolgozása, a vas (acél) lemez vastagsága változatos lett. A múzeumokban őrzött sisakok nagy többségének kerülete 66 és 70 cm közötti, ami 7 - 11 cm - rel haladta meg az átlagos fejkörfogatot. A sisak belkerületét vászonsíkokkal, vagy nemez réteggel bélelték ki, amivel egyrészt hozzáigazították tulajdonosa fejméretéhez, másfelől valamelyes energia-abszorbeáló tulajdonságot is adtak. Egyébként a sisakban nem volt bélés, nem alkalmaztak (a maiakhoz hasonló) belső, energia szétosztó burkolatot. A teljesen zárt (becenevén disznóorrú) sisakot (20. ábra) a Százéves Háborúban, az Agincourti csatában (1415) használták.



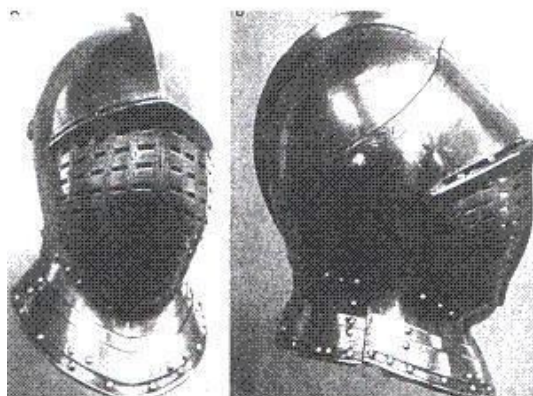
20. ábra. Zárt (becenevén disznóorrú) sisak 1400 körül.
Az Agincourti csatában (1415) használták.



21. ábra. Angol sisak 1470

A 12 - 15. század folyamán egyre változatosabbak lettek, amint azt a Jeruzsálemet elfoglaló kereszties vitézekről készített miniatúrán feltűntették (21. ábra).

A 11. század közepén „jöttek divatba” a lovagi tornák és harci játékok. Ezekben is a fej eltalálása volt a cél, dárdával hadakozván. A lovagi tornákhoz más jellegű, alakú és ellenálló képességű sisakokat terveztek és állítottak elő. A bajvívó sisakok nemcsak a fej domborulatát, hanem az egész arcot, füleket, szemet is védték (22. ábra).



22. ábra. VIII. Henrik király teljesen zárt sisakja 1543-ból

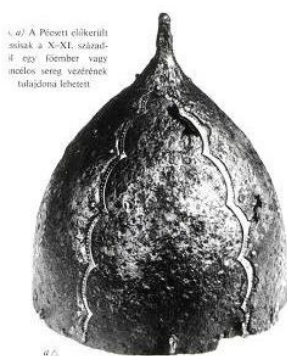
Ennek ellenére számos halálos baleset is bekövetkezett a lovagi tornákon (pl. I. Eduárd király 1258 - ban rendezett tornáján két lovas is életét vesztette koponyasérülés miatt). Később ez annyiban változott, hogy a rudakkal nem a fej megsértése lett a cél, hanem az ellenfél kilökése a nyeregből. A középkor alkonyán, VIII Henrik angol király még egyszer fellendítette a szigetország és a kontinens sisak iparát, lévén, hogy nagy barátja és gyűjtője volt a páncélzatoknak és a (bajzívó) sisakoknak (22. ábra).

A honfoglaló és Árpád-kori magyarság hadifelszerelése

„A magyarok szemrevaló és szép külsejű emberek. Ruhájuk brokátból készült. Fegyvereik ezüstből (vannak) és arannyal berakottak” írta Dzshahani bokharai arab tudós 920 körül. Bölcs Leó bizánci császár (880 - 912) Taktika c. művében ezt olvashatjuk: „Fegyverzetük kard, bőrpáncél, íj, kopja, s így a harcokban legtöbbjük kétféle fegyvert visel, vállukon kopját hordanak, kezükben íjat tartanak, és amint a szükség megkívánja hol az egyiket, hol a másikat használják”. Lotharingiai Regino apát Világkrónikájában ez áll: „...míszert karddal csak keveseket, de sok ezreket ölnek meg nyilaikkal, amelyeket olyan ügyesen lőnek ki szarú - fjaikból, hogy lövéseik ellen alig lehet védekezni”. Köhalmi (1972) a nomád népek fegyverzetének elemzése során (1. ábra) számba vette a hétköznapi és harci öltözeteket is. Megállapítása szerint, az időszámításunk előtti 2. századtól az i. sz. 4. századig terjedő időszakban a lovas nomádok fejrevalója a prémmel, vagy nemezzel bélelt, csúcsos, esetleg lapos, kereketejű bőrsüveg. Az i. sz. 5 - 10. századokban a fejfedő sapka, csúcsos, vagy szárnyas süveg, kalap. Jóllehet ekkoriban a harcosok már fém, esetleg keményített bőrlemezekből (Kínában papírmáséból) készített páncélt viseltek testükön, fejükre csak bőr, vagy textil süveg került. Ebben az időszakban jelent meg a fejfedővel egybe szabott bőr és nemez nyakvédő és fülvédő, amelyek azonban a fegyverek ellen nem sok oltalmat nyújtottak. A 10. századot követően volt használatban a fémcúcsban végződő süveg a nomádok körében (a nyugat-európai hadászatban jóval korábban használtak fém sisakokat). A szerző (Köhalmi 1972) nem tér ki a honfoglaló és kalandozó, még kevésbé a letelepült magyarság védő-felszerelésére. Úgy tűnik, hogy az államalapítást követő századokban sem vált általánossá a nyugat-európai páncél és sisak viselete. A vezérek, testőrök, elit alakulatok a 13. - 14. században valószínűleg láncpáncélt és fém sisakot öltöttek magukra, bár tudomásunk szerint eddig egyetlen sem került elő ebből a korból a régészeti feltárások alkalmával. A honfoglalók ruházatát ismertette, Kovács (1994) így ír: „...fejükre kerek vászonsapkát, télen karimátlan báránybőr süveget, vagy prém szegélyű bőrkalapot húztak”. Ekképpen folytatja: „Csak az írott források utalásaiból sejthetjük, hogy a hajdani vitézek milyen védőfelszerelést használtak, temetkezéseikben ugyanis a lehetséges fémsisaknak, sodronyignek, fémpikkelyes bőrpáncélnak, fakeretes, fémköldökös bőrpajzsaknak semmi nyoma, tehát vagy el sem temették ezeket, vagy pedig, csaknem teljesen szerves anyagból voltak: bőrsisak, (többrétegű) bőrpáncél, kis kerek könyökpajzs, amelyet a kortárs beszámolók említenek”. A honfoglaló magyarságnak - de egyetlen lovas nomád népnek - sem voltak gyalogharcosaik. A lovas vitézek szabályát, harci csákányt, olykor buzogányt használtak a közelharcban. A honfoglalás kori sírokban talált kétélű kardok többsége nyugat - európai gyártmány, de akad közöttük bizánci, sőt egy norvég - viking mester gyártotta is.

A 10. századi magyar vitézek bőrpáncélt és keményített bőrből készített fejfedőt viselhetek. Györffy (1977) szerint a fejedelmi székhely, Esztergom neve a bolgár - török *esztregim*, *esztrogin* szavakból származik, ugyanis Géza fejedelem bolgár börműveseket, bőrpáncél készítőket (*esztrogin* - okat) telepített székhelyére. Géza és István korától fogva számolnunk kell az egyre jelentősebb erőt képviselő nyugati típusú nehézlovassággal, amelynek harci felszereléséhez hozzátartozott a páncél (láncpáncél ing) és a páncélsisak. Ezek a védőfelszerelések rendkívül drágák voltak, csak a jómódú lovagok engedhették meg maguknak beszerzésüket.

A magyar haderő zömét jelentő paraszti réteg tagjain nem valószínű, hogy sisak, vagy fémpáncél lett volna. A Magyarországon átutazó Freisingi Ottó püspök leírásából úgy tűnik, hogy a 13. század második feléig nem terjedt el tömegesen a nyugati fegyverzet. A német főpap állítása szerint csak a király kíséretéhez tartozó külföldiek és a hozzájuk csatlakozott előkelő magyarok rendelkeztek lovagi fegyverzettel és ennek használatához szükséges jártassággal. A 13. század végén a közvitéztek többségének fegyverzete csupán egy íjből és egy kardból (szablyából) állt, védőfelszerelés gyanánt pedig csupán bőrvértet, esetenként keményített bőrsisakot hordtak (B. Szabó 2001). Úgy tűnik, hogy az államalapítást követő századokban sem vált általánossá a nyugat-európai páncél és sisak viselete. A vezérek, testőrök, elit alakulatok a 13 - 14. században valószínűleg láncpáncélt és fémsisakot öltöttek magukra. Nagy Lajos hadseregének kun, székely és besenyő íjászairól a kortárs Villani Máté a következőket írja: „*Fejüket ritkán borítja sisak, hogy a nyilazásban ne akadályozza őket*” (Rácz 1909). Pálóczi-Horváth (1989) olyan sisak leletet ismert, amelyet 13. század végi vagy 14. századi kun sírban találtak. Kovács (1965) sorra veszi a magyar földből előkerült sisakokat, vagy sisak maradványokat. Tucatnyi lelet között eddig egyetlen (10. századi) darab került elő a régészeti feltárások alkalmával (23. ábra).



23. ábra. Honfoglalás - kori „magyar” sisak, Pécsen került elő.

A sisak ábrázolása hazai középkori műalkotásokon: A kevés számú korabeli ábrázolást elemezve, a nagyszentmiklósi kincs 2. számú korszóján, a „győztes fejedelem” páncélt és vas (acél) sisakot visel (24. ábra), ami arra utal, hogy a honfoglalók ismerhették és egyes személyek alkalmazhatták is a páncélöltözetet.



24. ábra. A nagyszentmiklósi kincslelet egyik korszóján a magyar fejedelem sisakot és láncpáncél - inget visel. Kunsthistorisches Museum Wien

A „kerlési kaland” néven ismert, Szt. László és a kun harcával foglalkozó igen népszerű mondát számos templomi falképen és miniatúrán ábrázolták. Bár a csata a 11. században zajlott le, de megörökítésére legkorábban a 13. század második felében került sor, többségüket a 14., sőt a 15. században készítették. A nomád kun (tulajdonképpen besenyő) harcos viseletéhez a mintát minden bizonnyal a 13. század derekán betelepült nomád kunok ruházata adta. A Képes Krónika **P** iniciáléjába Szt. Lászlónak páncélsisakot, a kun fejére textil

süveget festett az illuminator, ám a herceg kíséretében lévő, egyik nyilazó magyar vitézen kucsma látszik (25. ábra).



25. ábra. A Képes Krónika P iniciáléja, László és a kun párviadala. László sisakot, a kun børsüveget visel. Az előtérben nyilazó magyar vitéz fején kucsma látszik

A Bécsi Egyetem magyar hallgatóinak 1453-ban készült anyakönyvében az A iniciáléban László fején korona, a kunén csúcsos textil fejfedő figyelhető meg. A Thuróczy krónika 1488. évi augsburgi kiadásának címlapján a Szent páncéltöztető és sisakot, küzdőtársa süveget hord (26. ábra).



26. ábra. A Thuróczy krónika 1486-os kiadásának képén a kun fején textilsüveg, László tetőtől - talpig páncélba öltözötten látható

A tatárjárás előtt betelepült kunok a 14 - 15. századokban is nomádok, viseletüket közelről ismerhették a festők. (Valószínűleg a befogadott kunokéhoz hasonló lehetett a 10 - 11. századi magyarok öltözködése, fegyverzete, védőfelszerelése). Tizenkét falfestményen értékelhető László és a kun (besenyő) fejfedője. Mindössze két ábrázoláson volt a kunon sisak, a többi freskón textilsüveget hordott. Két templomban a hercegen és kíséretén páncélsisak, a nomádon kétsúcsú, textíliából varrt füveg. További nyolc falképen Szt. László fején csak korona, a kunon süveg látszik (1. táblázat).

I. táblázat A fej védelme a Szent László-legenda képein

Ábrázolás helye, időpontja	Szt. Lászlón	Kun vitézen
Képes Krónika P iniciálé	Páncélsisak	süveg

Bécsi magyar diákok anyakönyve A iniciálé 1453.	Korona	süveg
Thuróczy-krónika 1488.	Páncélsisak	süveg
Gelence 14. század Erdőfüle 14. század	Páncélsisak	páncélsisak
Sepsikilyén 13. század Maksa 13. század	Sisak	süveg
Vitfalva 13. század Sepsibesnyő 14. század Zsegra 14. század Székelyderzs 14. század Kakaslomnic 14. század Karaszko 14. század Rimabánya 14. század Ócsa 14. század	Korona	textil süveg

Hazai vaskohászat a 10 - 14. századokban

Györffy (1977) szerint a 10 - 11. században a magyarság évi vasszükséglete (fegyverek, lószerszámok, gazdasági eszközök stb.) évi 20 tonna volt. Feltételezi, hogy kalandozások, rablóhadjáratok alkalmával zsákmányként nagy mennyiségű acélterméket hoztak haza. Ezzel szemben Mérey-Kádár és Mayer (1989) a honfoglaló magyarok vasszükségletét évi 1600 tonnára teszik. Az előbbi adat igen alábecsült, ez utóbbi valószínűtlenül nagy mennyiség. Feltehetően Gömörinek van igaza (1994), aki a honfoglalás korában havi 80 tonna, azaz évi közel 1 000 tonna nyersvas termelést tételez fel. Gömöri (1994) összeállította a kései avar, honfoglaláskori és Árpád-kori vashámorok jegyzékét. Kutatásaiból kiderült, hogy két régióban volt vashámor. A Nyugat-Dunántúlon, a Kisalföldtől Somogyig több vasolvasztó működött. A másik centrum a Sajó völgyében alakult ki, ezeket Vasvár néven Géza fejedelem ellenőrizte és fogta össze laza szervezetbe. Míg az előbbiben többségében gyepvasércet, az észak-magyarországi kohókban bányászott ércet dolgoztak fel.

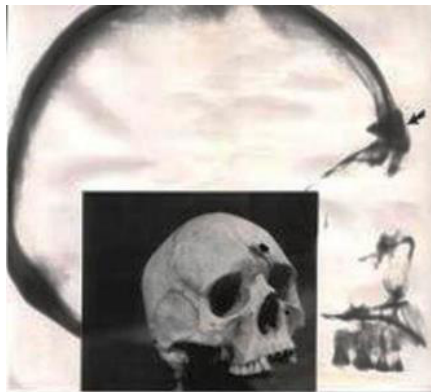
Nincs arra vonatkozó adat, hogy a 10 - 14. századokban említést érdemlő acéltermelés lett volna Magyarországon. Bár helyneveink őrzik az Árpádok által egy - egy faluba telepített (hadfelszerelést előállító) mesterek munkásságát, (kovácsi, vasas, csiszér stb.) nem bizonyítható, hogy számottevő mennyiségű acélt, vagy abból készült terméket előállítottak volna. Semmi nem utal arra, hogy hazai mesterek sisakot, vagy páncélt készítettek volna ebben az időszakban.

A sisakok fizikai tulajdonságai

A sisakok súlya, a lemez vastagsága szerint változó. A legtöbb középkori (vasból, acélból készített) sisak 1,7 - 3,0 kg közötti súlyú, de ismerünk 7,4 kg tömegűt is (Norman 1971). A sisak (és páncél) súlyának határt szabott a harcosok teherbíró képessége. Míg egy nehézlovassági katona védőfelszereléseinek és harceszközeinek teljes súlya 35--50 kg körüli lehetett, ekkora tömeg cipelése egy gyalogos harcostól nem várható el. Mind védőfelszerelésük, mind fegyverzetük könnyebb kellett legyen. A sisak páncéllemezeinek vastagsága a domborlati részen 2 - 5 mm, az arcot borító területeken általában 1 - 2 mm - rel több mint a fejtetőt borító. Azokon a sisakokon, amelyeken csak orrvasat képeztek ki, ott ennek vastagsága duplája a fejtetőt védő lemezének. A sisakok metallurgiai vizsgálatánál kiderült, hogy az öntöttvas lemezekben gyakran salakzárványok, olykor repedések vannak (olvasztási és öntési hiba). A kovácsvas puha, jól formálható, azonban szilárdsága nem kielégítő, mégis gyakorta ebből készítették a sisakot. A legtekélyesebb az acélból készült sisak, amely a leletek között, és valószínűleg a valóságban is, a legtrikább volt.

A középkori sisakok ellenálló képessége A sisakok formáját úgy alakították ki, hogy a kardlap lecsússzon a felületről, így valamelyes védelmet adhattak a kézitusában. Más fegyverekkel (buzogány, harci balta és csákány) szemben a vaskos páncélok sem nyújtottak biztonságot. Richardson (1998) modellkísérleteket végzett korabeli fegyverekkel, meghatározva azok kinetikus energiáját és a lemez ellenálló képességét. A kardvágás, vagy harci balta kezdeti kinetikus energiája (a harcos erejétől függően) 60 - 130 J, a reflex íj 80, a számszerfj 200 J energiával röpíti ki a nyilat. A 15 - 16. századi lőfegyverek iniciális kinetikus energiája ez utóbbinál egy nagyságrenddel nagyobb, 1150 - 4400 J közötti (2. táblázat). A vaslemez sérülékenysége, illetve ellenálló képessége nem mutat lineáris összefüggést a beható energiával. Az 1 mm vastag lemez kb. 40 J, a 2 mm. vastagságú kb. 100 J. energiájú behatásnak képes ellenállni. Ez azt jelenti, hogy még a 2 mm vastag lemezből

készült sisak sem védte meg viselőjét egy nagy erejű kardvágástól, vagy harci balta csapásától. A reflexíjakból kilőtt nyilat távoli célokra irányították, a nomádok nyilainak röppályája 200 m fölötti volt, s ezalatt jelentősen veszített kinetikus energiájából. Amennyiben távolról (100 méteren túlról) érte a harcost a nyíllövés, akkor a sisakja esetleg megvédte a sérüléstől. Nem tudjuk milyen távolságból lőtték ki a nyilat arra a személyre, akinek homlokába fúródott, a csontot áttörte a végzetes nyíl (27. ábra).



27. ábra. A honfoglalás - kori férfi homlokába nyílhegy fúródott, ami azonnali halálát okozta. A koponyát a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárának gyűjteményében őrzik

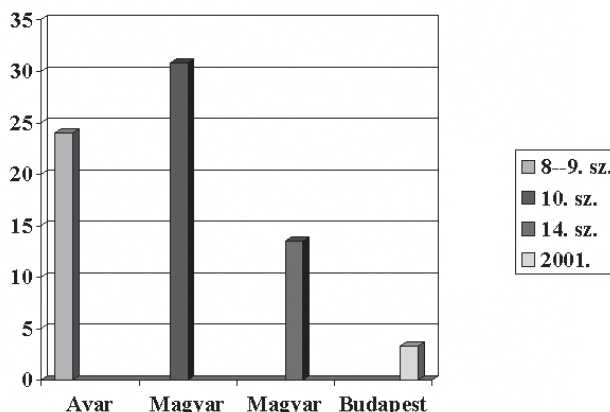
A számszerűk nagy kinetikus energiáját mutatja, hogy nemcsak messzebbre hordtak, mint a reflexíjak, hanem nagyobb roncsolást is okoztak. Az adatok bizonyítják, hogy a fémsisakok döntő többsége a kézfegyverek ellen sem védtek tökéletesen a harcost, legfeljebb csökkenthették a behatást, az íjából kilőtt nyíl ellen egyes esetekben védelmet nyújthattak, azonban a löfegyverekkel ill. lövedékekkel szemben hatástalanok voltak.

2. táblázat. A fegyverek, lövedékek kezdeti kinetikus energiája

Fegyver, lövedék	Energia (J)
Kard, harci balta	60 – 130
Reflexíj (nyíl)	80
Számszerűj (nyíl)	200
Előltöltős puska (16. század)	1150-1750

Az őskórtani (ásatási) leletek tanúsága

A koponyasérülések gyakorisága: A kései avar korszakban (8 - 9. század) az összes csontsérülés 24 % - a a koponyán volt (hat avar kori temető anyaga). A 10. században (honfoglalás körüli időszakban, négy sírkert összesített anyaga) a koponya traumák tették ki a csontsérülések egyharmadát (33,4 %), s ez az arány a 14. században (egy alföldi 3580 síros temető anyagában) 15 % alá mérséklődött (28. ábra). Összehasonlításképpen: az Országos Traumatológiai Intézetben (béke idején), 2001-ben csontsérüléssel kezelték között „mindössze” alig több mint 3 % volt a koponya csontsérüléseinek aránya (Józsa és mtsai 2004).



28. ábra. A koponyasérülések gyakorisága az összes csontsérülés között, a különböző korokban

Szembevető a koponyasérültek között a férfiak döntően nagyobb száma, különösen, ha tekintetbe vesszük, hogy a középkori temetőink egy részében valamivel több női vázat találtak, mint férfiét (Józsa 1996). A nemek közötti megoszlás azt sugallja, hogy a koponyasérült férfiak túlsúlya (74 %), olyan tevékenységgel hozható összefüggésbe, amit nagyrészt ők végeztek. A harc, a család és otthon védelme kizárólag a férfiak feladata, s viszont ha nem tudták megővni szeretteiket, akkor az asszonyok és néha a gyermekek is megszenvedték a támadó fegyvereit.

A koponyalékelések lokalizációja: Korábbi munkánkban a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárának és a Szegedi Egyetem Antropológiai Tanszékének lékelt koponyáin a csontthiány elhelyezkedését, nagyságát és gyógyulási arányait vizsgáltuk (Józsa és Fóthi 2007). A koponyalékelések döntő többsége a falcsontok és homlokcsont területén történt. Egyéb részeken (halántéki, nyakszirti régió) alig végeztek trepanációt. Az oldalirányú megoszlás sem érdektelen. A műtétek háromnegyede a koponya bal oldalán történt (3. táblázat), ebben nincsen különbség a férfiak és nők között. A koponya megnyitás helye árulkodó. A falcsonton végezték a lékelések 60,0 %-át, bal oldalon két és félszer annyit, mint a másikon. A homloktáji (9,6 %) és homlok-falcsonti (24,4 %) trepanációkkal együtt az összes beavatkozás 94 %-a a koponyaboltozat elülső és oldalsó domborulatán történt. Nemcsak a lékelések, hanem a halálos végű és a gyógyult egyéb sérülések 90 %-a is ugyanezekre a régiókra esik, a nyakszirt tájék és az arckoponya traumája lényegesen ritkább (Pap és Józsa 1991, Józsa és mtsai 2004, Józsa és Farkas 2006). A koponyalékelések ilyen lokalizációja arra enged következtetni, hogy döntő többségüknek javallata a csontsérülés ellátása. A szemben álló támadó (feltételezve jobbkezesét) a sérült homlokára és/vagy bal falcsontjára sújt le, következésképpen ebben a régióban szükséges a legtöbb beavatkozás. A műtét nélkül gyógyult koponyasérülések 88,9 % - át férfiakon észleltük (Józsa és mtsai 2004). Ezek kétharmada a homlokcsonton, maradék egyharmad pedig a falcsontokon látszott (29. ábra).



29. ábra. Gyógyult kardvágás fiatal férfi koponyáján. 10. század. A koponyát a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárának gyűjteményében

Vonalas sérülés 83,3 % - ban fordult elő, ezek bizonyosan kard, vagy szablya okozta csontsebek voltak. A sérült koponyák tizedén (11,1 %) a kardvágás csontdefektust idézett elő, amit szintén túléltek. Kerek, benyomatos csonttörés (buzogány, vagy dorong, esetleg parittyakő okozta) mindössze 5,6% - ban fordult elő. A sérülések és koponyalékelések lokalizációja arra enged következtetni, hogy nem viseltek sisakot, fejüket (legfeljebb) az időjárás ellen, de nem a harci cselekményektől óvták.

3. táblázat. A trepanációs nyílás elhelyezkedése 86 eset (9 - 10. század)

Lokalizáció	Jobb oldal	Bal oldal	Összesen
Falcsonti	16,4 %	43,6 %	60,0 %
Falcsont + homlokcsont	2,6 %	21,8 %	24,4 %
Falcsont + nyakszirtcsont	1,7 %	--	1,7 %
Homlokcsont	2,6 %	7,0 %	9,6 %
Halántékcson	--	1,7 %	1,7 %
Nyakszirtcsont	2,6 %	--	2,6 %
Összesen:	25,9 %	74,1 %	100,0 %

Következtetések

Bár nem ismert, hogy a harcosok mekkora hányada igyekezett sisakkal fejét megvédeni, mint utólag kiderült igyekezetüket kevészer koronázta siker. Az ókori és középkori sisakok sem a kézitusában (nagy erejű kardcsapás, buzogánnyal sújtás stb.), sem a közelről lőtt, nagy kinetikus energiájú nyíllövés ellen nem nyújtottak védelmet. A puskapor és lőfegyverek feltalálását követően pedig inkább megtevesztették a harcosokat, semmint megvédték volna őket. Talán merésznek tűnik ez az állítás, ám az őskörtani leletek bizonyítják, hogy a koponya sérülése volt a leggyakoribb a középkorban, ami arra utal, hogy akár viseltek sisakot, akár nem, a harcoló felek nagy része a fején szenvedte el - gyakorta halálos - sérülését.

Irodalom

- ANDERSON, T., HODGINS, I.: *Healed cranial weapon injury from Medieval Coventry England*. Neurosurgery **50**, 870-873 (2002).
- ..ASKEW GN., FORMENTI F, MINETTI AE.: *Limitations imposed by wearing armour on Medieval soldiers' locomotor performance*. Proc. R. Soc. B. **279**, 640-644, (2012)
- BAKAY, L.: *Bakócz Pál agysérülése Itáliában*. Orvostörténeti Közlemények, **109-112**, 139-142, (1985).
- BARTUCZ L.: *Palaeopathologia III. Praehistorikus trepanáció és orvostörténeti vonatkozású sírleletek*. Medicina. Budapest. 1966, (A kiskunhalasi „Kuruchalom” feltárása. 421-444. oldal)
- BLACKBURN, T.P., Edge, D.A., Williams, A.R., Adams, C.B.T.: *Head protection in England before the first World War*. Neurosurgery, **47**, 1261-1286, (2000).
- BOYLSTON, A.: *Evidence for weapon related trauma in British archeological samples*. In: Cox, M., Mays, S. (szerkesztők): *Human osteology in archeology and forensic science*. Greenwich Medical Media, London, 2000. (357-380. oldal).
- COURVILLE, C.B.: *War wounds of the cranium in the Middle ages. Part. I.: As disclosed in the skeletal material from the battle of Wisby (1361)*. Bull. Los Angeles Neurol. Soc. **30**, 27-33, (1965).
- COURVILLE, C.B.: *War wounds of the cranium in the Middle ages*. Bull. Los Angeles Neurol. Soc. **30**, 34-44, (1965).
- GÖMÖRI J.: *A 9 - 10. századi vaskohászat*. In: Honfoglalás és régészet (szerkesztő: Kovács L.) Balassi Kiadó, Budapest. 1994 (259-269 oldal)
- GURDIJAN, E.S.: *Prevention and mitigation of head injury from antiquity to the present*. J. Trauma. **19**, 931-945, (1973).
- GYÖRFFY Gy.: *István király és műve*. Gondolat kiadó, Budapest. 1977 (440. oldal)
- HAMADA, J.I., HASHIMOTO, N.: *The Kabuto, or the Japanese helmet: Evolution from war implement to status symbol*. Neurosurgery. **51**, 871-879, (2002).
- JÖRGENSEN, J.B.: *Trepanation as a therapeutic method in ancient (pre-Inka) Peru*. Acta Neurochirurgica (Wien). **93**, 3-5, (1988).
- JÓZSA L.: *A honfoglaló és Árpád-kori magyarság egészsége és betegségei*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1996.
- JÓZSA, L., FARKAS, GY., RÉKÓ, GY.: *A csontsérülések és szövődményeik gyakorisága a 14.-15. századokban*. M. Traumatologia. **47**, 141-147, (2004)

- JÓZSA L., FARKAS GY.: *A fej védelme és a koponyasérülések a középkorban*. Orvosi Hetilap. **147**, 1519-1521. (2006)
- JÓZSA L., FÓTHI E.: *Trepanált koponyák a Kárpát - Medencében (A leletek számbavétele, megoszlása és lelőhelyei)*. Folia Anthropologica. **6**, 5-18 (2007).
- KALMÁR J.: *Népvándorláskori sisakok*. Janus Pannonius Múzeum Évkönyve. 1964. Pécs. 1965. (73-93 oldal)
- KANZ F., GROSSCHMIDT K.: *Head injuries of Roman gladiators*. Forensisc. Sci. Int..2005. (167-190. oldal)
- KOVÁCS L.: *Fegyverek és pénzek*. In.: Honfoglalás és régészet (szerkesztő: Kovács L.) Balassi Kiadó, Budapest. 1994 (181-194 oldal)
- KÓHALMI, K.U.: *A steppék nomádja lóháton, fegyverben*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972. (5, 117, 168. oldal).
- LÁSZLÓ Gy.: *A Szent László-legenda középkori falképei*. Tájak-Korok-Múzeumok kiadása. Budapest, 1993.
- MÉREY-KÁDÁR M., MAYER J.: *A magyar honfoglalás történeti aspektusai*. BányKoh.L-K. **112**, 41-44, (1989)
- NORMAN, A.V.B.: *The Medieval soldier*. Arthur Barker, London, 1971. (231. oldal). PÁLÓCZI-HORVÁTH A.: *A csólyosi kun sírlelet hadtörténeti vonatkozásai*. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 1969. Szeged. 1969. (115-121 oldal)
- PAP, I.: *Traumás csontelváltozások középkori szériákban*. Anthropol. Közl. **28**, 107-116, (1984).
- PAP, I., JÓZSA, L.: *A koponyasérülések gyakorisága, ellátása és gyógyulási aránya a 9.-13. században*. Honvéddorvos, **32**, 83-92, (1991).
- RÁCZ M.: *A három Villani Krónikája*. Budapest, 1909, (258. oldal)
- RICHARDSON, T.: *Ballistic testing of historical weapons*. Royal Armouries Yearbook, **3**, 50-52, (1998)
- SIMPSON, S.: *Helmets in surgical history*. Austr. NZ. J. Surg. **66**, 314-324, (1996). STIRLAND, A.: *Patterns of trauma in a unique Medieval parish cemetery*. Int. J. Osteoarcheol. **6**, 92-100, (1996).
- SULLIVAN, D., LANGMOEN, I., ADAMS, C.B.T., SAINTE-ROSA, C., APUZZO, M.J.L.: *The Bayeux Tapestry: A charter of a people and unique testimony of creative imagery in communication*. Neurosurgery, **45**, 663-669, (1999).
- B. SZABÓ J.: Gondolatok a XI-XIV. századi magyar hadviselésről. A fegyverzet, a harcmód és a taktika összefüggéseinek kérdései. *Hadtörténeti Közlemények*. **114**, 75-102, (2001)
- WESTER, K.: *The mystery of the missing Viking helmets*. Neurosurgery, **47**, 1216-1229, (2000).
- WESTER K.: *Where are all the Viking helmets? (Hvor er alle vikingtidshelme?)* Tdsskr. Nor. Laegeforen. **121**, 2023-2027, (2001).
- YADIN, Y.: *Warfare in Biblical lands*. McGraw, New York, 1963. (I. kötet. 247. oldal)

Ábramagyarázó

- 1. ábra.** A lovas nomádok fegyvereinek fejlődése az i. e. 2. századtól, az i.sz. 15. századig. (U.Kóhalmi K. ábrája)
- 2. ábra.** Kelta-kori szertartási aranysisak (i.e. 7-8. század) Franciaország, Amfreville. Nemzeti Régészeti Múzeum. St.Germain-en-Laye.
- 3. ábra.** Aranysisak i.e. 400 körül. Románia, Cotofenesti. Nemzeti Régészeti Múzeum, Bukarest.
- 4. ábra.** Korinthuszi harci sisak. I.e. 6. század. Városi Múzeum, Korinthusz
- 5. ábra.** Athéni fegyverben. i.e. 450 körül. Nemzeti Régészeti Múzeum. Athén.
- 6. ábra.** Római gyalogsági sisak. i.e. 45 - 60 között készült.
- 7. ábra.** A Gjermundhu-i (nyugati típusú) sisak szerkezete.
- 8. ábra.** Bronzkori (i.e. 7. sz.) dízsísisak Vikso-ból (Dánia).
- 9. ábra.** A Vendel I. sírban (Svédország) talált sisak. i. sz. 7. század
- 10. ábra.** A Gjermundhu-i (Norvégia) viking sisak (11. sz.)
- 11. ábra.** A bayeux - i tapéta részlete (11. sz. vége) részlete. Mind a lovas (normann), mind a gyalogos (brit) katonák fején csúcsos sisak látható.
- 12. ábra.** Jávorszarvas agancsból készített szobrocska 10. sz. Sigluna (Svédország)
- 13. ábra.** Baldishol-i szőttes (Norvégia). 12. sz. Viking lovas harcost ábrázoló kép.
- 14. ábra.** Sutton-Hoo (Suffolk, Anglia) hajótemetkezésén talált sisak. A szegecselt vaslemezekből készült sisakon emberalakos jelenetek vannak. i.sz. 7. század
- 15. ábra.** Észak Európában használt sisak a 15. sz.-ból.
- 16. ábra.** Szt. András keresztre feszítése (ikon - részlet) 15. sz. Byzantine Muzeum, Athén.
- 17. ábra.** Szt. András keresztre feszítése (részlet) 15. sz. Byzantine Muzeum, Athén.
- 18. ábra.** Krisztus elfogatása. Freskó részlete. 1547. Barlaam Kolostor. Meteora

- 19. ábra.** Keresztrefeszítés. Freskó részlete. 1548. Barlaam Kolostor, Meteora
- 20. ábra.** Zárt (becenevén disznóorrú) sisak 1400 körül. Az Agincourti csatában (1415) használták.
- 21. ábra.** Angol sisak 1470
- 22. ábra.** VIII. Henrik király teljesen zárt sisakja 1543-ból
- 23. ábra.** Honfoglalás - kori „magyar” sisak, Pécsen került elő.
- 24. ábra.** A nagyszentmiklósi kincslelet egyik korszóján a magyar fejedelem sisakot és láncpáncél - inget visel. Kunsthistorisches Museum Wien.
- 25. ábra.** A Képes Krónika **P** iniciáléja, László és a kun párviadala. László sisakot, a kun børsüveget visel. Az előtérben nyilazó magyar vitéz fején kucsma látszik.
- 26. ábra.** A Thuróczy krónika 1486-os kiadásának képén a kun fején textilsüveg, László tetőtől - talpig páncélba öltözötten látható.
- 27. ábra.** A honfoglalás - kori férfi homlokába nyílhegy fúródott, ami azonnali halálát okozta. A koponyát a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárának gyűjteményében őrzik.
- 28. ábra.** A koponyasérülések gyakorisága az összes csontsérülés között, a különböző korokban
- 29. ábra.** Gyógyult kardvágás fiatal férfi koponyáján. 10. század. A koponyát a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárának gyűjteményében