

Paleodontološka analiza skeletov iz bronastodobne gomile z Brezja pod Brinjevo goro

Palaeodontology analysis of the skeletal remains from the Bronze Age tumulus at Brezja below Brinjeva gora

© Iztok Štampelj

Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Katedra za zobne bolezni in normalno morfologijo zobnega organa in Univerzitetni klinični center Ljubljana, Center za zobne bolezni, iztok.stampelj@mf.uni-lj.si

Izvleček: V prispevku je predstavljena raziskava zob in čeljustnic dveh moških in enega ženskega skeleta, ki so jih leta 1956 našli v bronastodobni gomili pod Brinjevo goro v vzhodni Sloveniji. V raziskavi sem med drugim uporabil zobozdravstveni mikroskop in rentgenske slikovne metode, vključno z računalniško tomografijo s stožčastim snopom. Rezultati potrjujejo zaključke antropološke analize skeletov, osvetlili pa so tudi morfološke značilnosti zob, oralno zdravje in prehrano bronastodobnih posameznikov.

Ključne besede: paleodontologija, zobna morfologija, paleopatologija, bronzasta doba, računalniška tomografija s stožčastim snopom

Uvod

Zobje in čeljustnice so zaradi obstojnosti dragocen vir podatkov o ljudeh iz preteklih zgodovinskih obdobj. Zobje imajo ključno vlogo pri žvečenju, zato lahko pri preteklih ljudstvih iz pojavnosti kariesa in obrabe zob določimo osnovne značilnosti prehrane in načina preživljanja, neobičajna obraba pri določenem posamezniku pa lahko kaže na uporabo zob pri različnih ponavljajočih se opravilih. Oblika in velikost zob sta pretežno genetsko določena in zato uporabna pri določanju biološke sorodnosti med prebivalstvenimi skupinami. Negenetske razvojne napake sklenine so nespecifičen pokazatelj delovanja škodljivih vplivov okolja (npr. bolezni in neustrezne prehrane) na ljudi iz preteklih obdobj. Forenziki so razvili metode za dentalno določitev spola in kronološke starosti posameznika, ki so uporabne tudi v antropologiji (Pagliara *et al.* 2014).

Tudi čeljustnice so bogat vir antropoloških podatkov. Spodnja čeljustnica se uvršča med najobstojnejše kosti, zato si z njenimi merami in oblikovnimi značilnostmi lahko pomagamo pri določitvi spola, zlasti kadar so ostali deli skeleta slabo ohranjeni (Balci *et al.* 2005). Na osnovi stopnje zakostenelosti šivov med kostmi trdega neba lahko ocenimo kronološko starost posameznika (Mann *et al.* 1987). Zelo zanimiv del čeljustnice je tudi alveolna kost s svojimi fiziološkimi in bolezenskimi spremembami.

Analiziral sem zobe in čeljustnice treh človeških skeletov iz bronastodobne gomile pod Brinjevo goro (1600–1500 pr. n. št.), ki so jo leta 1956 izkopali pod vodstvom arheologa Stanka Pahiča. Namen paleodontološke raziskave

Abstract: The contribution brings the results of the analysis of teeth and jawbones belonging to two male and one female skeleton unearthed in 1956 in a Bronze Age tumulus below Brinjeva gora, eastern Slovenia. The analysis used several devices including a dental microscope and X-ray imaging methods such as cone-beam computed tomography. The results corroborate those of the anthropological analysis of skeletal remains and shed light on the morphologic characteristics of the teeth, oral health and diet of the three Bronze Age individuals.

Keywords: palaeodontology, dental morphology, palaeopathology, Bronze Age, cone-beam computed tomography

je bil določiti: (i) oblikovne znake zob in čeljustnic, (ii) zobne mere, (iii) kronološko starost posameznikov na osnovi rentgenskih posnetkov stalnih zob, (vi) bolezenske spremembe zob in čeljustnic, (vii) obrabo zob. Raziskava želi prispevati k boljšemu poznavanju bioloških lastnosti, zdravstvenega stanja, prehrane in načina življenja bronastodobnih prebivalcev na ozemlju današnje Slovenije. Poudariti velja, da raziskava osvetljuje oralno zdravje treh posameznikov, zato rezultatov ne moremo neposredno prenesti na celotno prebivalstveno skupino, ki so ji ti posamezniki pripadali. Analiza obsežnejšega skeletnega gradiva bi lahko dala bistveno drugačne epidemiološke podatke.

Skeletno gradivo in metode

Skeletno gradivo

Pahič (1962–1963) poroča, da je bilo v gomili pet grobov in v vseh so bili med ostanki skeleta tudi (vsaj deloma ohranjene) čeljustnice in zobje. Del tega gradiva se je v kasnejših letih izgubil, zato so predmet pričujoče raziskave le čeljustnice treh skeletov (2, 3 in 5) s skupno 49 stalnimi zobmi. Podatke o spolu in kronološki starosti teh posameznikov poznamo iz rezultatov dveh antropoloških analiz (glej Tomazo Ravnik 2012; Thomas 2012). Analizi sta pokazali, da je skelet 2 pripadal moškemu, ki je bil starejši od 50 let, skelet 5 pa moškemu, ki je bil po eni oceni star 40–55 let, po drugi oceni pa 50–60 let. Skelet 3 je pripadal ženski, ki je bila po eni oceni stara približno 20 let, po drugi oceni pa približno 30 let.

Zapisovanje zob

Zaradi nazornosti je v prispevku uporabljen Mühlreiterjev način zapisovanja zob, pri katerem stalne zobe zapišemo s črkami I, C, P in M (okrajšava za sekalce, podočnike, ličnike in kočnike) in z arabsko številko (1 za podočnike, 1 ali 2 za sekalce in ličnike ter 1, 2 ali 3 za kočnike), pri tem s položajem številke označimo, ali je zob zgornji ali spodnji, levi ali desni. Tako npr. desni zgornji prvi kočnik zapišemo z ¹M, levi spodnji podočnik s C₁, levi zgornji drugi secalec pa z I².

Ugotavljanje oblikovnih znakov zob in čeljustnic

Oblikovne znake zob in čeljustnic sem ugotavljal makroskopsko in z 10-kratno povečavo z lupo. Pri zobeh, ki jih ni bilo mogoče odstraniti iz alveol, sem število korenin določil na osnovi rentgenskih posnetkov.

Merjenje velikosti zobnih kron

Velikost zobnih kron sem izmeril z digitalnim kljunastim merilom s koničasto zabrušenimi merilnimi kraki (*Walter Werke Salzburg GmbH*, Avstrija) z natančnostjo 0,1 mm. Izmeril sem širino (meziostalni premer) in debelino (vestibulooralni premer) zobnih kron. Močno obrabljenih ali poškodovanih zob nisem izmeril.

Periapikalno in panoramsko rentgensko slikanje zob

Zgornje in spodnje čeljustnice bronastodobnih skeletov 2 in 5 smo posneli z digitalnim ortopantomografom *Kodak 8000C Digital Panoramic and Cephalometric System*¹. Pred tem smo čeljustnice z lepilnimi trakovi pričvrstili v ortopantomograf v ustreznem položaju. Nekatere zobe smo posneli tudi z aparatom za intraoralno rentgensko slikanje *Planmeca Prostyle Intra* (Helsinki, Finska)².

Računalniška tomografija s stožčastim snopom

Spodnji čeljustnici skeletov 2 in 5 smo posneli še z novejšo radiološko slikovno metodo, imenovano računalniška tomografija s stožčastim snopom (RTSS).

Uporabili smo aparaturo *Veraviewepocs 3D R100* (*J. Morita Mfg. Corp.*, Kyoto, Japonska)³.

Določanje kronološke starosti posameznikov

S programom Adobe Photoshop 5.0 sem na digitaliziranih lokalnih rentgenskih posnetkih izbranih zob določil relativno obsežnost pulpine votline in izračunal kronološko starost posameznika po metodi, ki so jo razvili Kvaal in sodelavci (Kvaal *et al.* 1995).

Ugotavljanje zobnega kariesa

Tako kot priporoča Caselitz (1998), je bilo merilo prisotnosti kariesa kaviteta v sklenini ali cementu, vidna s prostim očesom. Pri vsaki kariozni spremembi sem zabeležil lokacijo na zobu (krona, vrat, korenina) in zobno ploskev (okluzalna, mezialna, distalna, vestibularna, oralna). Napredovanost kariozних sprememb sem ocenil rentgensko.

Ugotavljanje apikalnega parodontitisa

Znake prisotnosti apikalnega parodontitisa sem ugotavljal makroskopsko in rentgensko.

Ugotavljanje parodontalne bolezni

Razgradnja marginalne alveolne kosti je eden od znakov parodontalne bolezni. Izgubo marginalne kosti pri bronastodobnih skeletih sem vrednotil na dva načina: i) po absolutni (direktni) metodi, pri kateri merimo razdaljo med skleninsko-cementno mejo (SCM) in robom alveolne kosti (RAK) v mm, in ii) po relativni (proporcionalni) metodi, pri kateri izražamo višino alveolne kosti, ki obdaja zob, kot odstotni delež dolžine zoba (Snoj Cvetko *et al.* 1994). Poleg vodoravne razgradnje alveolne kosti sem ugotavljal še prisotnost poševne kostne resorpcije in razgradnjo kosti v predelu koreninskega razcepišča večkoreninskih zob (prizadetost koreninskega razcepišča) (Salvi *et al.* 2008).

Pri absolutni metodi sem ob vsakem prisotnem zobu na šestih mestih z Williamsovo parodontalno sondo (Hu-Friedy, ZDA) izmeril razdaljo SCM-RAK: mezio-

1 Snemanje je potekalo pri nastavitvah 71 KV, 12 mA in 13,2 s.

2 Slikanje je poteklo pri nastavitvah 60 kV, 8 mA, 0,160 s. Pri tem smo uporabili rentgenski film *Carestream Dental E-speed* (velikosti 30,5 × 40,5 mm).

3 Snemanje je potekalo pri 90 kV in 7 mA. Čas ekspozicije je bil 9,4 s, velikost voksla 0,125 mm, debelina rezine pa 1 mm. 2D prereze in 3D rekonstrukcije anatomskih struktur sem pregledoval na zaslonu osebnega računalnika s programom *i-Dixel One Volume Viewer 2.0.0* (*J. Morita*, Kyoto, Japonska).

bukalno, bukalno, distobukalno, meziopalatinalno, palatinalno in distopalatinalno. Tista mesta, na katerih je bila kost poškodovana po smrti, sem pri meritvah izpustil. Za vsak zob sem izračunal povprečno razdaljo SCM-RAK.

Pri proporcionalni metodi sem analiziral digitalizirane panoramske posnetke zgornjih in spodnjih čeljustnic. S programom Adobe Photoshop 5.0 sem na posnetkih izmeril razdaljo med vrhom krone in koreninsko konico (dolžina zoba) ter razdaljo med robom alveolne kosti in koreninsko konico (višino alveolne kosti) na mezialni in distalni strani vseh prisotnih zob. Za višino alveolne kosti pri vsakem posameznem zobu sem upošteval povprečje izmerjenih vrednosti na mezialni in distalni strani zoba. Na panoramskih rentgenskih posnetkih analiziranih skeletov je bilo zaradi zob, izgubljenih po smrti, in poškodovanosti čeljustnic izmerljivih le 34,4 % (66/192) aproksimalnih ploskev.

Ugotavljanje zobnega kamna

Prisotnost zobnega kamna sem ugotavljal z zobozdravstvenim mikroskopom (*OPMI Pico, Carl Zeiss AG, Oberkochen, Nemčija*) pri 3,4-kratni in 5,1-kratni povečavi. Pri vsakem zobu sem določil, na katerih ploskvah je zobni kamen in njegovo lego glede na SCM. Ničelno domnevo, da se pogostnost zgornjih in spodnjih zob z zobnim kamnom ne razlikuje, sem preverjal s testom hi-kvadrat, posebej za zobe interkaninega (sekalci in podočniki) in transkaninega predela (ličniki in kočniki). Statistični izračuni so bili narejeni s programom Microsoft Excel. Razliko sem obravnaval kot statistično značilno pri $p \leq 0,05$.

Ugotavljanje hipoplazij sklenine

Makroskopski pregled površine sklenine sem dopolnil s pregledom pod zobozdravstvenim mikroskopom pri 8,5-kratni povečavi. Z digitalnim kljunastim merilom sem izmeril razdaljo med SCM in sredino vsake ugotovljene linearne hipoplazije sklenine (LHS). Izmerjeno razdaljo sem pretvoril v starost otroka v času nastanka hipoplazije tako kot Goodman in sodelavci (Goodman *et al.* 1980).

Določanje okluzijskega odnosa med zobnima lokoma

Uporabili smo Anglovo razvrstitev okluzijskega odnosa med zobnima lokoma v sagitalni (anteroposteriorni) ravnini: razred I (normalni griz), razred II (distalni griz), razred III (mezialni griz).

Ugotavljanje obrabe zob

Stopnjo okluzalne obrabe zob sem določil po osemstopenjski Molnarjevi lestvici (1–8) (Molnar 1971). Uporabil sem tudi kazalnik obrabe zob TWI (Tooth Wear Index), ki ima pet stopenj (0–4) in ločeno vrednoti vratni in preostali del vestibularne ploskve ter grizno ploskev/grizni rob in oralno ploskev (Smith, Knight 1984).

Rezultati

Skelet 2

Opis zgornjih čeljustnic

Ohranjene so obe zgornji čeljustnici s 7 stalnimi zobmi *in situ* in leva nebnica (tabela 1, slika 1A). Desna zgornja čeljustnica je zlepljena iz dveh delov, ker se je po smrti prelomila prek zobiščnega in nebnega odrastka. Prelom poteka ob alveoli zoba ²P. Incizivni šiv je v celoti zakostenel, znake zakostenevanja pa kažejo tudi ostali trije nebni šivi. Ob prevzemu gradiva je bil v alveolo zoba I¹ prilepljen ¹C, ki pripada skeletu 3. Alveola zoba ¹C v zgornji čeljustnici skeleta 3 se po velikosti in obliki ujema s korenino omenjenega zoba. Poleg tega se omenjeni ¹C z distalno aproksimalno faseto natančno prilega mezialni aproksimalni faseti ¹P, ki pripada skeletu 3. Slika 1A prikazuje zgornji čeljustnici skeleta 2 po tem, ko je bil ¹C prenesen k skeletu 3. I² skeleta 2 je prilepljen v ustrezno alveolo, vendar je zasukan za 180° in tako z labialno ploskvijo obrnjen v palatinalno smer, s palatinalno ploskvijo pa v labialno smer. Kljub veliki obrabljenosti lahko pri tem zobu s pomočjo zobozdravstvenega mikroskopa določimo palatinalno in labialno ploskev, ker ima prva na zobnem tuberklu vidne sledove vzdolžnih brazd, mezialna ploskev pa se od distalne razlikuje po višjem loku SCM. Po smrti so bili izgubljeni ³M, ²P, ²I¹, P², M³. V nasprotju s tem sta bila ¹M¹ izgubljena za časa življenja, njuni alveoli sta se preoblikovali in zapolnili s kostnino. Lega alveole po smrti izgubljenega P² kaže, da je bil zob zasukan distopalatinalno za 45°, ₁M₁ sta

pomaknjena nekoliko nad grizno ravnino. Opisane spremembe so nastale postopoma po izgubi ¹M¹, iz njih pa lahko sklepamo, da omenjena zoba nista bila izgubljena neposredno pred smrtjo.

Opis spodnje čeljustnice

Ohranjena je spodnja čeljustnica s 14 stalnimi zobmi *in situ* (tabela 1, slika 1B). Kost je zlepljena, ker se je po smrti prelomila med telesom in desno navpično vejo v predelu simfize, zdrobljena pa je bila tudi v predelu levih kočnikov. Mentalni odprtini (*foramen mentale*) sta enojni in ležita pod stikom obeh spodnjih ličnikov. Predel brade je pri pogledu s spodnje strani oglete oblike. Spodnji

rob telesa spodnje čeljustnice je na obeh straneh nekoliko izbočen, brez predgonialne zareze. Oba čeljustna kota sta pri pogledu iz zadajšnje strani ravna. Zadajšnji rob obeh ramusov je brez upogiba. ¹I₁ sta bila izgubljena po smrti, njuni zobnici sta poškodovani in zato le delno ohranjeni.

Oblikovni znaki zob in čeljustnic

Pri zgornjih zobeh zaradi napredovane obrabe ni bilo mogoče določiti večine oblikovnih znakov zobne krone, lahko pa sem določil število korenin: ena korenina pri ^{1,2}I^{1,2}, ¹C¹, ²P², dve korenini pri ¹P¹, tri korenine pri ^{3,2}M^{2,3} (slika 2). Pri spodnjih zobeh je boljše ohranjenost zobnih kron omogočala določitev večjega števila oblikovnih

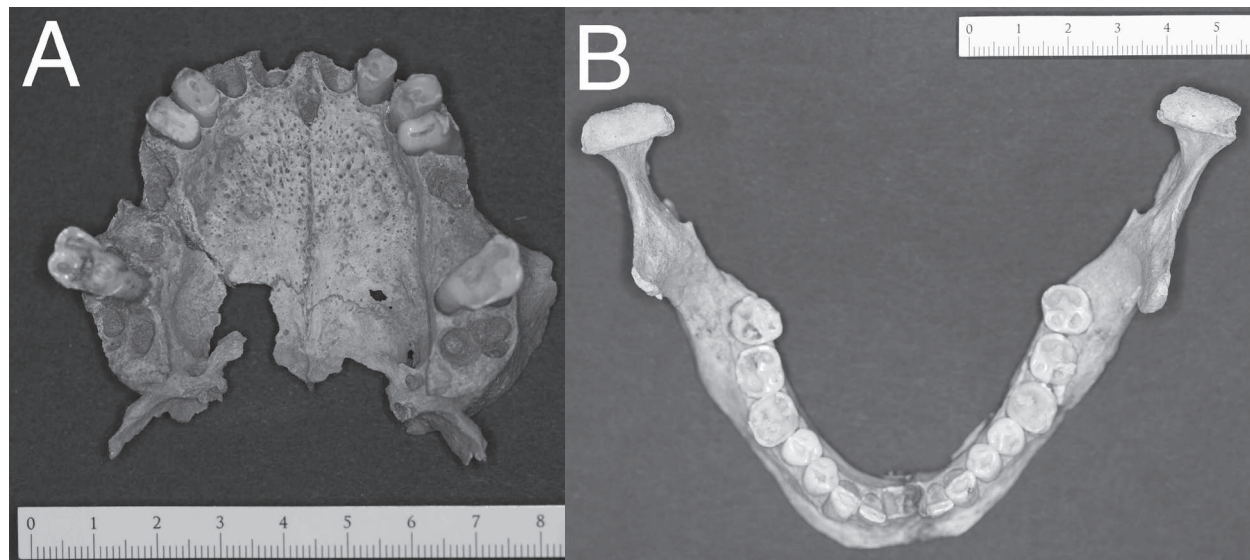
Značilnost	³ M	² M	¹ M	² P	¹ P	¹ C	² I	¹ I	I ¹	I ²	C ¹	P ¹	P ²	M ¹	M ²	M ³
MD premer krone	PM	9,1	AM	PM	--	5,4	PM	PM	PM	5,5	5,9	--	PM	AM	9,5	PM
VO premer krone	PM	11,6	AM	PM	8,7	8,9	PM	PM	PM	6,4	8,7	9,0	PM	AM	12,0	PM
Stopnja obrabe**	PM	7	AM	PM	7	7	PM	PM	PM	6	7	8	PM	AM	7	PM
Lega kariesa	PM	D*	AM	PM	O	O	PM	PM	PM	O	O	O	PM	AM	D*	PM
Napred. kariesa	PM	N	AM	PM	O	O	PM	PM	PM	O	O	O	PM	AM	N	PM
AP	O	O	AM	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	AM	O	O
Zobni kamen	PM	O	AM	PM	O	O	PM	PM	PM	X	O	O	PM	AM	X	PM
LHS	PM	O	AM	PM	O	O	PM	PM	PM	O	O	O	PM	AM	O	PM
Značilnost	³ M	² M	¹ M	² P	¹ P	¹ C	² I	¹ I	I ₁	I ₂	C ₁	P ₁	P ₂	M ₁	M ₂	M ₃
MD premer krone	10,2	10,6	10,3	7,3	7,3	--	5,9	PM	PM	6	7,1	7,2	7,1	10,5	10,8	10,6
VO premer krone	10,1	10,0	10,4	8,1	8,2	8,8	6,4	PM	PM	6,4	8,6	7,9	7,9	10,3	10,0	10,2
Stopnja obrabe**	4	5	6	4	4	4	3	PM	PM	3	4	4	4	6	4	4
Lega kariesa	O	B*	M*, D*	O	O	O	O	PM	PM	O	O	O	O	D*	O	O
Napred. kariesa	O	Z	S, Z	O	O	O	O	PM	PM	O	O	O	O	S	O	O
AP	O	O	O	O	O	O	O	PM	PM	O	O	O	O	O	O	O
Zobni kamen	X	X	Y	X	X, Y	X	X	PM	PM	X	X	X	X	Y	O	O
LHS	O	O	O	O	O	O	P	PM	PM	P	O	O	O	O	O	O

Legenda: PM – posmrtno (*post mortem*) izgubljen zob, AM – zob izgubljen za časa življenja (*ante mortem*), MD – meziodistalno, VO – vestibulooralno, M – mezialno, D – distalno, B – bukalno, * – karies na zobnem vratu, ** – 8-stopenjska lestvica po Molnarju (1971), Z/S/N – zunanja/srednja/notranja tretjina dentinskega plašča, AP – apikalni parodontitis, LHS – linearna hipoplazija sklenine, O – odsotnost kariesa/AP/zobnega kamna/LHS, P – prisotnost AP/LHS, X/Y – zobni kamen nad/pod skleninsko-cementno mejo.

Legend: PM – postmortally lost tooth, AM – intravitaly lost tooth, MD – mesiodistally, VO – vestibuloorally, M – mesial, D – distal, B – buccal, * – cervical caries, ** – 8-point Molnar's scale (1971), Z/S/N – outer/middle/inner third of dentine, AP – apical periodontitis, LHS – linear enamel hypoplasia, O – absence of caries/AP/calculus/LHS, P – presence of AP/LHS, X/Y – calculus above/below the cements enamel junction.

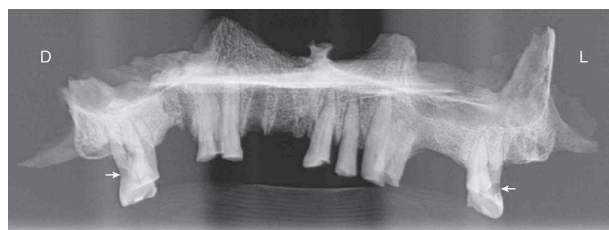
Tabela 1. Značilnosti zobovja pri skeletu 2 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro – manjkajoči zobje, zobne mere (v mm), stopnja okluzalne obrabe po Molnarjevi lestvici, karies, apikalni parodontitis, zobni kamen in linearne hipoplazije sklenine.

Table 1. Characteristics of the teeth belonging to Skeleton 2 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora – missing teeth, tooth measurements (in mm), occlusal attrition stage on the Molnar scale, caries, apical periodontitis, dental calculus and linear enamel hypoplasia.



Slika 1. Zgornji čeljustnici (A) in spodnja čeljustnica (B) skeleta 2 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro.

Figure 1. Maxillae (A) and mandible (B) belonging to Skeleton 2 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora.



Slika 2. Panoramski rentgenski posnetek zgornjih čeljustnic skeleta 2 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro. Puščici (→←) označujeta kariozni spremembi na distalni ploskvi zob ²M². D – desno, L – levo.

Figure 2. Panoramic radiograph of maxillae belonging to Skeleton 2 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora. Arrows (→←) mark the carious lesions on the distal sides of ²M². D – right side, L – left side.

znakov. ¹P₁ imata na grizni ploskvi po 2 vršička, ²P₂ po 3 vršičke, ^{3,2}M_{2,3} po 4 vršičke. ³M₃ imata pod meziobukalnim vršičkom drobno jamico, ki je najverjetneje protostilid. ²M₂ imata fisurni sistem X oziroma Y, ³M₃ pa fisurni sistem + oziroma X. Pri ¹M₁ zaradi velike obrabljenosti ni bilo mogoče določiti niti števila vršičkov niti vrste fisurnega sistema. ^{3,2}M₂ imajo na bukalni ploskvi približno 1 mm dolg skleninski jezik. Eno korenino imajo ^{2,1}I_{1,2},

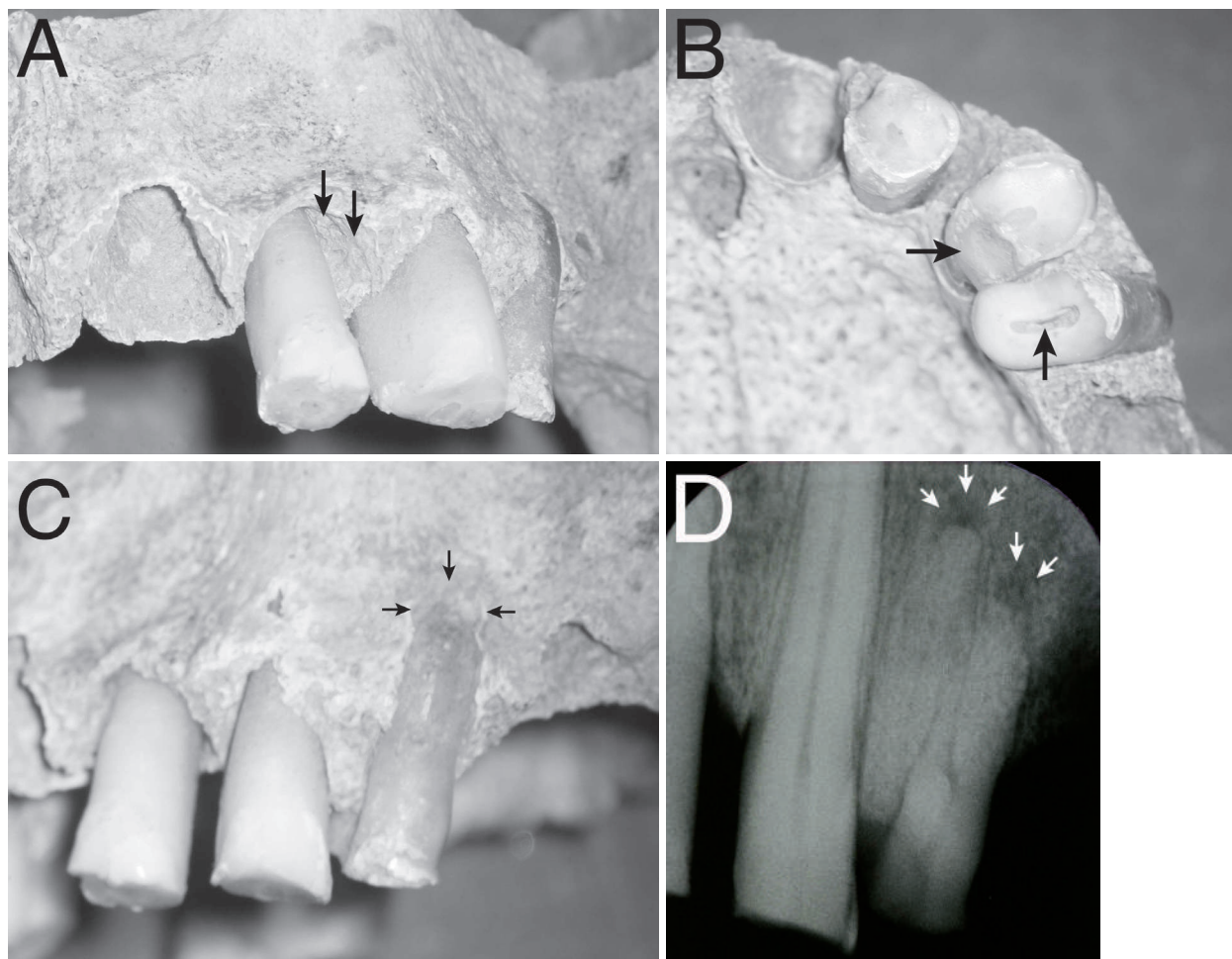
¹C₁, ^{2,1}P_{1,2}, dve korenini pa ^{3,2,1}M_{1,2,3}. Čeljustnice nimajo kostnih izboklin (eksostoz). Spodnji rob telesa spodnje čeljustnice je izbočen, zato na ravni površini ni stabilna in jo lahko zazibamo (zibajoča spodnja čeljustnica, angl. rocker jaw).

Okluzijski odnos med zobnima lokoma

Zobna loka sta simetrična, njuno okluzijsko ujemanje pa je zaradi večje obrabljenosti zgornjih zob v primerjavi s spodnjimi zobmi slabo. Določitev okluzijskega odnosa med zobnima lokoma ni bila mogoča zaradi premajhnega števila ohranjenih zgornjih zob.

Obraba zob

Zgornji zobje so zelo močno obrabljeni, okluzalna obraba je od 6. do 8. stopnje po Molnarjevi lestvici (tabela 1) oz. 4. stopnje po kazalniku TWI (tabela 2). Njihove zobne krome so zaradi obrabe skoraj v celoti uničene (slika 3–4). Pri ¹P¹ je vlogo grizne ploskve prevzela zobna korenina, le na bukalni ploskvi je pri ¹P¹ 2 mm, pri ¹P pa 3 mm ohranjene sklenine. Obraba je dosegla zobno korenino tudi na palatinalni strani ²M² (slika 4). Pri vseh zgornjih zobeh je zaradi obrabe izpostavljen terciarni dentin, pri ¹P¹ pa je odprt pulpni prekat (slika 3B). Pri ohranjenih



Slika 3. Levi zgornji zobje skeleta 2 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro. A – pogled z labialne strani. Poševna razgradnja alveolne kosti (↓↓) ob korenini zoba I². B – pogled z okluzalne strani. C¹ ima na palatinalni strani poševno zabrušenje (→), pri P¹ pa je zaradi velike obrabljenosti odprt pulpni prekat (↑). C – pogled z bukalne strani. Apikalna razgradnja kosti (→↓←) ob bukalni korenini P¹. D – puščice na rentgenskem posnetku označujejo periapikalni radioluceniji ob koreninah zoba P¹.

Figure 3. Left maxillary teeth of the skeleton 2 from Bronze Age site Brezje under Brinjeva gora. A – labial view. Note vertical loss of alveolar bone (↓↓) near root of the tooth I². B – occlusal view. C¹ exhibits an inclined wear facet on the palatal side (→) whereas the pulp chamber of P¹ has been exposed (↑) as a result of heavy wear. C – buccal view. Note apical bone resorption (→↓←) associated with buccal root of P¹. D – arrows on radiograph indicate periapical radiolucencies associated with both roots of P¹.

interkanininih zobeh (I², C¹) je obraba vodoravna, C¹ pa ima na palatinalni strani še poševno zabrušenje (slika 3B). Ohranjeni zgornji transkaninini zobje (I¹P¹, M²) imajo grizne ploskve obrabljene poševno v palatinalni smeri pod kotom približno 30° (slika 4).

Pri skeletu 2 preseneča precej manjša obrabljenost spodnjih zob v primerjavi z zgornjimi zobmi (sliki 1A–1B);

okluzalna obraba spodnjih zob je od 3. do 6. stopnje po Molnarjevi lestvici (tabela 1) oz. od 2. do 4. stopnje po kazalniku TWI (tabela 2). Najbolj obrabljena spodnja zoba sta I₁M₁. Okluzijska ravnina v predelu spodnjih kočnikov je poševna, vendar bistveno manj kot pri M². Grizne ploskve spodnjih kočnikov so čašasto oblikovane, ker so predeli z izpostavljenim dentinom obrabljeni bolj kakor okolna sklenina.



Slika 4. Distalna ploskev zoba 2M (A) in zoba M^2 (B), ki pripadata skeletu 2 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro. Puščici ($\rightarrow\leftarrow$) označujeta kariozni spremembi na zobnem vratu obeh zob. Pri obeh zobeh je obraba griznih ploskev izrazito poševna in na palatinalni strani že sega v zobno korenino.

Figure 4. Distal sides of 2M (A) and M^2 (B) which belong to the skeleton 2 from Bronze Age site Brezje under Brinjeva gora. Arrows ($\rightarrow\leftarrow$) indicate cervical carious lesions on both teeth. Occlusal surfaces of both teeth show markedly oblique wear planes which are palatally engaging the root.

Zobna ploskev	Zgornji zobni lok															
	3M	2M	1M	2P	1P	1C	2I	1I	I^1	I^2	C^1	P^1	P^2	M^1	M^2	M^3
C	PM	1	AM	PM	1	1	PM	PM	PM	1	1	--	PM	AM	1	PM
B	PM	1	AM	PM	--	--	PM	PM	PM	--	--	--	PM	AM	1	PM
O/I	PM	4	AM	PM	4	4	PM	PM	PM	4	4	4	PM	AM	4	PM
L	PM	--	AM	PM	--	--	PM	PM	PM	1	4	--	PM	AM	--	PM
L	1	1	1	1	1	1	1	PM	PM	1	1	1	1	--	1	1
O/I	3	3	4	2	2	2	2	PM	PM	2	2	2	2	4	3	3
B	1	1	1	1	1	1	1	PM	PM	1	1	1	1	1	--	1
C	1	1	1	1	1	1	1	PM	PM	1	1	1	1	1	1	1
Zobna ploskev	3M	2M	1M	2P	1P	1C	2I	1I	I_1	I_2	C_1	P_1	P_2	M_1	M_2	M_3
	Spodnji zobni lok															

Legenda: PM – posmrtno (*post mortem*) izgubljen zob, AM – zob izgubljen za časa življenja (*ante mortem*), C – cervikalno, B – bukalno, O/I – okluzalno/incizalno, L – lingvalno, * – Tooth Wear Index (Smith, Knight 1984).

Legend: PM – postmortally lost tooth, AM – intravitaly lost tooth, C – cervical, B – buccal, O/I – occlusal/incisal, L – lingual, * – TWI (Smith, Knight, 1984).

Tabela 2. Kazalnik obrabe zob TWI* pri skeletu 2.

Table 2. Tooth wear index* scores in Skeleton 2.

Povprečna stopnja obrabe po Molnarjevi lestvici je pri zgornjih zobeh 7,0 (49/7), pri spodnjih zobeh pa 4,2 (59/14). Tudi če pri izračunu upoštevamo samo tiste spodnje zobe, ki imajo ohranjen istoimenski zob v zgornji čeljusti, je povprečna stopnja obrabe spodnjih zob 4,0 (28/7). Povprečna vrednost kazalnika TWI za incizalni rob/grizno ploskev je pri zgornjih zobeh 4,0 (28/7), pri spodnjih zobeh 2,6 (36/14). Kazalnik ima na palatinalni strani C^1 zaradi prej omenjenega poševnega zabrušenja vrednost 4, na vseh ostalih vestibularnih in oralnih ploskvah pa vrednost 1.

Zobni karies

Kavitirane kariozne spremembe so na distalnih ploskvah ${}^2M^2$ (sliki 4A–4B), na bukalni ploskvi 2M (slika 6B), na mezialni in distalni ploskvi 1M ter na distalni ploskvi M_1 (tabela 1). Vseh 6 karioznih sprememb je na zobnem vratu. Po rentgenski sliki sta kariozni spremembi na distalnih ploskvah ${}^2M^2$ globoki in segata v notranjo tretjino dentinskega plašča (slika 2), kariozni spremembi na mezialni ploskvi 1M (slika 5A) in na distalni ploskvi M_1 (slika 5B) segata v srednjo tretjino dentinskega plašča, kariozni spremembi na distalni ploskvi 1M (slika 5A) in

na bukalni ploskvi ${}_2M$ (slika 5C) pa sta omejeni na zunanjo tretjino dentinskega plašča.

Apikalni parodontitis

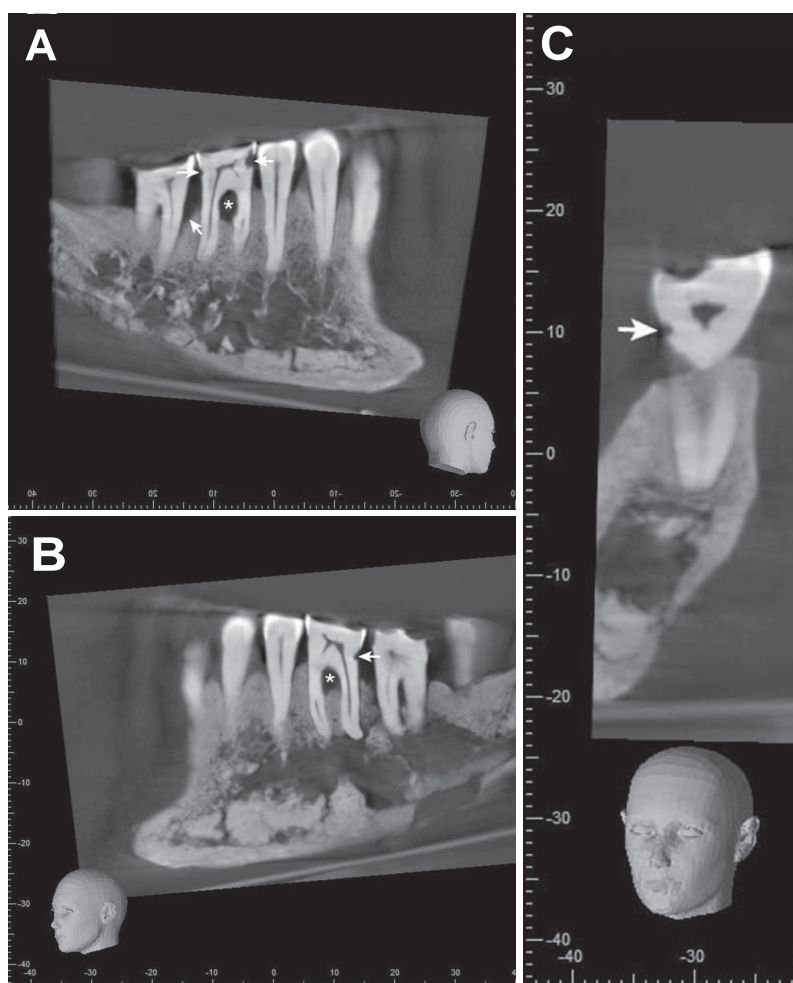
P^1 , pri katerem je obraba dosegla pulpni prekat, ima ob konici bukalne korenine makroskopsko vidno razgradnjo kosti premera 3,2 mm (slika 3C). Na rentgenskem posnetku tega zoba sta ob konicah obeh korenin (bukalne in palatinalne) vidni manjši neostro omejeni radiolucenci (slika 3D). Alveoli po smrti izgubljenih zob ${}^2P^2$ sta v apikalnem delu nepravilno oblikovani, kar dopušča možnost, da gre za vnetni razgradnji kosti. Tudi njun nastanek bi bil vzročno lahko povezan z odprtjem pulpne prekata zaradi obrabe. V nasprotju s tem pa ob spodnjih zobeh ni znakov apikalne razgradnje kosti.

Hipoplazije sklenine

${}_2I_2$ imata v vratni polovici labialne ploskve vsak po 2 šibko izraženi vodoravno potekajoči hipoplaziji sklenine (slika 6A). Pri I_2 sta hipoplaziji od SCM oddaljeni 2,6 mm in 3,4 mm, pri ${}_2I_1$ pa 2,3 mm in 3,4 mm.

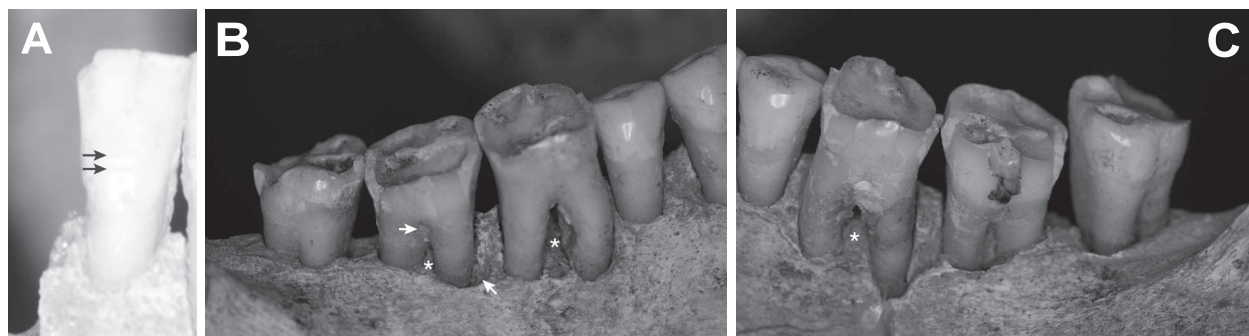
Parodontalna bolezen

Znaki parodontalne bolezni so prisotni ob 42,9 % (12/28) ocenjenih zob, med katerimi je devet kočnikov (${}^{3,2}M^{2,3}$, ${}^{3,2,1}M_{1,2}$), dva ličnika ($P^{1,2}$) in en sekalec (I^2) (tabela 3). Kočniki ${}_{2,1}M_1$, ${}^2M^2$ imajo prizadeto koreninsko razcepišče (slike 4A, 4B, 5A, 5B, 6B in 6C). Ob mezialni korenini ${}_2M$ in ob korenini zoba I^2 je razgradnja alveolne kosti poševna (slike 3A, 5A in 6B), ob ostalih 10 zobeh pa vodoravna. Ob parodontalno prizadetih zobeh je povprečna



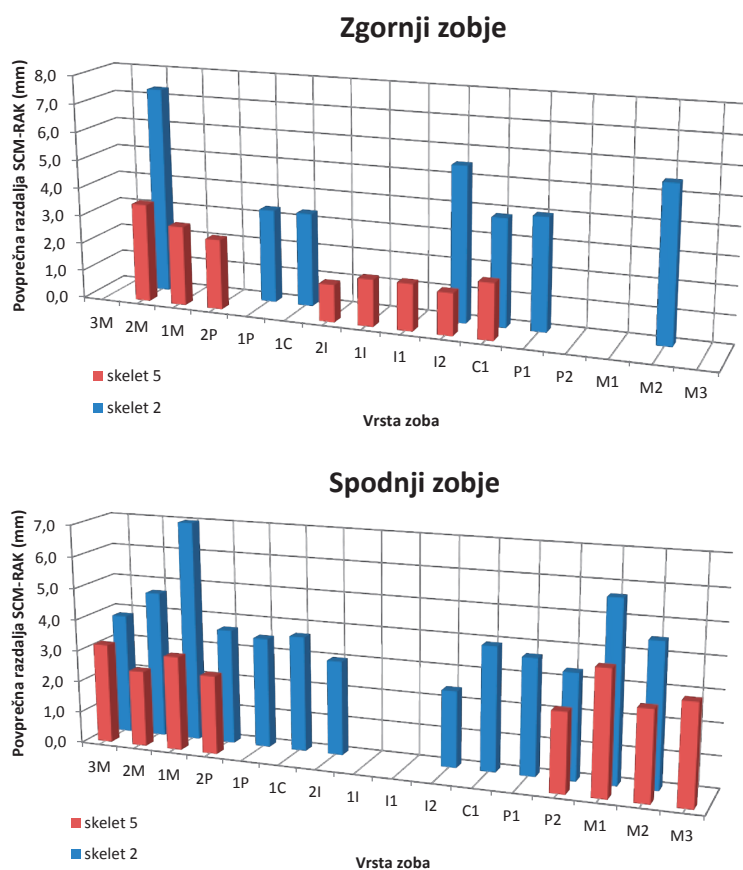
Slika 5. Prikaz spodnje čeljustnice skeleta 2 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro z metodo računalniške tomografije s stožčastim snopom. A – meziodistalni vzdolžni prerez predela desnih spodnjih ličnikov in kočnikov. Zob ${}_1M$ ima kariozni spremembi na mezialni (\leftarrow) in distalni ploskvi (\rightarrow) ter prizadeto koreninsko razcepišče (*). Ob mezialni korenini zoba ${}_2M$ je vidna poševna razgradnja alveolne kosti (\uparrow). B – meziodistalni vzdolžni prerez predela levih spodnjih ličnikov in kočnikov. Zob M_1 ima kariozno spremembo na distalni ploskvi (\leftarrow) in prizadeto koreninsko razcepišče (*). C – bukolingvalni vzdolžni prerez zoba ${}_2M$ s kariozno spremembo na bukalni ploskvi (\rightarrow).

Figure 5. Cone-beam computed tomography images of the mandible belonging to Skeleton 2 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora. A – mesiodistal longitudinal section of the right mandibular premolars and molars. ${}_1M$ exhibits carious lesions on mesial (\leftarrow) and distal sides (\rightarrow), as well as furcation involvement (*). Note vertical loss of alveolar bone (\uparrow) near the mesial root of ${}_2M$. B – mesiodistal longitudinal section of the left mandibular premolars and molars. M_1 exhibits a carious lesion on the distal side (\leftarrow) and furcation involvement (*). C – buccolingual longitudinal section of ${}_2M$ showing a carious lesion on the buccal side (\rightarrow).



Slika 6. Spodnji zobje skeleta 2 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro. A – zob I_2 z dvema šibko izraženima linearnima hipoplazijama sklenine (\rightarrow). B – predel desnih spodnjih ličnikov in kočnikov z bukalne strani. Pri zobu ${}_2M$ sta s puščicama označena kariozna sprememba (\rightarrow) in poševna razgradnja alveolne kosti (\uparrow) ob mezialni korenini. Zoba ${}_{2,1}M$ imata prizadeto koreninsko razcepišče (*). C – predel levih spodnjih ličnikov in kočnikov z bukalne strani. Zob M_1 ima prizadeto koreninsko razcepišče (*).

Figure 6. Mandibular teeth of Skeleton 2 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora. A – I_2 with two faintly expressed linear enamel hypoplasias (\rightarrow). B – buccal view of the right mandibular premolars and molars. Arrows mark a carious lesion (\rightarrow) and vertical loss of alveolar bone (\uparrow) near the mesial root of ${}_2M$. ${}_{2,1}M$ exhibit furcation involvement (*). C – buccal view of the left mandibular premolars and molars. M_1 exhibits furcation involvement (*).



Slika 7. Povprečna razdalja med skleninsko-cementno mejo (SCM) in robom alveolne kosti (RAK) pri zobeh skeletov 2 in 5 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro.

Figure 7. Average cemento-enamel junction (CEJ) to alveolar crest (AC) distance in the teeth of Skeletons 2 and 5 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora.

razdalja SCM-RAK med 4,5 mm in 7,3 mm, ob zobeh brez znakov parodontalne bolezni pa med 3,0 mm in 3,9 mm (slika 7). Pri prvih je višina alveolne kosti v območju med 41,9 % in 57,2 % dolžine zoba, pri drugih pa med 56,2 % in 75,5 % dolžine zoba (slika 8). Napredovana parodontalna bolezen (višina alveolne kosti < 50 % dolžine zoba in/ali prizadetost koreninskega razcepišča 2. ali 3. stopnje) je bila prisotna ob petih zobeh (²M², I², ₁M₁).

Zobni kamen

Otočki zobnega kamna so prisotni pri 66,7 % (14/21) zob (tabela 1). V zgornji čeljusti ima zobni kamen 28,6 % (2/7) zob, v spodnji čeljusti pa 85,7 % (12/14) zob. Otočki zobnega kamna ležijo na anatomski kroni, razen pri ₁M₁, kjer ležijo na anatomski korenini, in pri ₁P, kjer ležijo tako na anatomski kroni kot na anatomski korenini. Na anatomski kroni ležeči zobni kamen je pri obeh zgornjih zobeh na bukalni ploskvi, pri vseh spodnjih zobeh pa na palatinalni ploskvi. Na anatomski korenini ležeči zobni kamen je pri vseh treh spodnjih zobeh na bukalni ploskvi, pri ₁M pa tudi na palatinalni ploskvi.

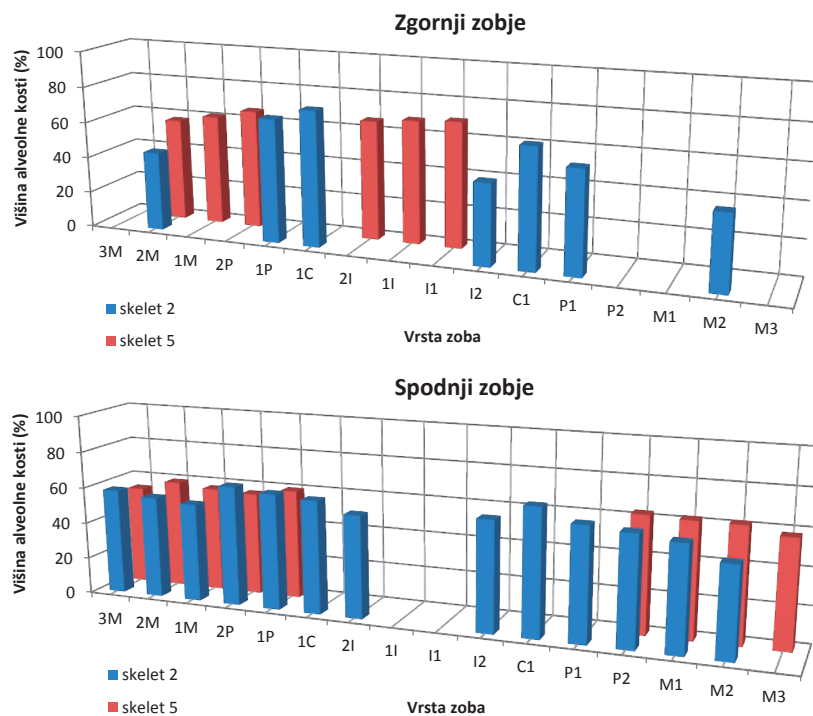
Mesto	³ M	² M	¹ M	² P	¹ P	¹ C	² I	¹ I	I ¹	I ²	C ¹	P ¹	P ²	M ¹	M ²	M ³
MB	PM	7,0	AM	PM	4,0	4,0	PM	PM	PM	7,0	5,0	3,0	PM	AM	5,0	PM
B	PM	6,0	AM	PM	4,0	4,0	PM	PM	PM	7,0	5,0	--	PM	AM	5,0	PM
DB	PM	7,0	AM	PM	3,0	3,0	PM	PM	PM	7,0	4,0	5,0	PM	AM	6,0	PM
MP	PM	8,0	AM	PM	3,0	3,0	PM	PM	PM	3,0	3,0	--	PM	AM	--	PM
P	PM	8,0	AM	PM	3,0	3,0	PM	PM	PM	4,0	3,0	--	PM	AM	--	PM
DP	PM	8,0	AM	PM	3,0	3,0	PM	PM	PM	5,0	3,0	--	PM	AM	6,0	PM
Povprečje	PM	7,3	AM	PM	3,3	3,3	PM	PM	PM	5,5	3,8	4,0	PM	AM	5,5	PM
PKR	PM	3	AM	PM	0	--	PM	PM	PM	--	--	0	PM	AM	2	PM
Mesto	₃ M	₂ M	₁ M	₂ P	₁ P	₁ C	₂ I	₁ I	I ₁	I ₂	C ₁	P ₁	P ₂	M ₁	M ₂	M ₃
MB	4,0	7,0	6,0	4,0	2,0	3,0	3,0	PM	PM	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	--
B	3,0	5,0	9,0	5,0	6,5	8,0	3,0	PM	PM	3,0	10,0	6,5	5,0	9,0	5,0	--
DB	3,0	4,0	9,0	4,0	4,0	3,0	3,0	PM	PM	2,5	3,0	3,0	3,0	5,0	3,0	--
ML	5,0	4,0	6,0	3,0	3,0	3,0	2,5	PM	PM	2,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	--
L	4,0	4,0	7,0	3,0	3,0	2,0	3,0	PM	PM	2,0	2,0	3,5	3,0	5,0	5,0	--
DL	4,0	4,0	5,0	3,0	2,5	3,0	3,5	PM	PM	2,0	2,5	3,0	3,0	5,0	4,0	--
Povprečje	3,8	4,7	7,0	3,7	3,5	3,7	3,0	PM	PM	2,4	3,9	3,7	3,3	5,7	4,5	--
PKR	0	1	3	--	--	--	--	PM	PM	--	--	--	--	2	0	--

Legenda: MB – meziobukalno, B – bukalno, DB – distobukalno, MP – meziopalatinalno, P – palatinalno, DP – distopalatinalno, PKR – stopnja prizadetosti koreninskega razcepišča (0 – brez prizadetosti, 1 – do 1/3 širine, 2 – več kot 1/3 širine, 3 – celotna širina medkoreninskega kostnega pretina). Zobje z znaki parodontalne bolezni (povečana razdalja SCM-RAK, spremenjen potek roba alveolne kosti, izguba povrhnje kompakte ipd.) so zapisani krepko. Siva polja označujejo zobe, pri katerih ohranjenost čeljustne kosti ne zadošča za oceno prisotnosti/odsotnosti parodontalne bolezni.

Legend: MB – mesiobuccally, B – buccally, DB – distobuccally, MP – mesiopalatally, P – palatally, DP – distopalatally, PKR – degree of furcation involvement (0 – no involvement, 1 – not exceeding 1/3 of the width of the interradicular bony septum, 2 – exceeding 1/3 of the width of the interradicular bony septum, 3 – whole width of the interradicular bony septum). Teeth with signs of periodontal disease (increased CEJ-AC distance, change of the contour of the AC, loss of the surface cortical bone, etc.) are written in bold. Grey boxes indicate teeth with insufficient alveolar bone preservation to assess the presence/absence of periodontal disease.

Tabela 3. Razdalja med skleninsko-cementno mejo (SCM) in robom alveolne kosti (RAK) pri zobovju skeleta 2 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro (v mm).

Table 3. Cementoenamel junction (CEJ) to alveolar crest (AC) distance in the teeth of Skeleton 2 from the Bronze Age site at Brezja pod Brinjevo goro (in mm).



Slika 8. Primerjava zob pri skeletih 2 in 5 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro po višini alveolne kosti, izraženi kot odstotni delež dolžine zoba.

Figure 8. Comparison of the heights of alveolar bone expressed as a percentage of tooth length in Skeletons 2 and 5 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora.

Skelet 3

Opis zgornjih čeljustnic

Ohranjeni so manjša dela obeh zgornjih čeljustnic ob incizivni odprtini in dva zgornja stalna zoba (1P in 1C) (tabela 4). Incizivni šiv je v celoti zakostenel, ohranjeni del prednjega sredinskega nebnega šiva je nezakostenel, ostali nebni šivi pa niso ohranjeni. V prevzetem gradivu je bil 1C skeleta 3 prilepljen v alveolo zoba 1I pri skeletu 2, skelet 3 pa je imel v alveolo zoba 1I prilepljen 2I , v alveolo zoba C^1 pa C_1 . 2I najverjetneje ne pripada skeletu 3, njegova obrabljenost je namreč nesorazmerno majhna v primerjavi z obrabljenostjo sosednjih 1P in 1C . C_1 najverjetneje pripada skeletu 3 in je le prilepljen na napačno mesto, njegova alveola v spodnji čeljustnici pa ni ohranjena. Slika 9A prikazuje ohranjena dela zgornjih čeljustnic, pripadajoča zoba 1P in 1C ter zob C_1 , ki spada k spodnji čeljustnici. $P^{1,2}$ sta bila izgubljena za časa življenja, njuni alveoli sta zapolnjeni s kostnino. V predelu alveole manjkajočega zoba 2I je čeljustna kost razgrajena, luknjičasta in brez sledov lamine cribriformis, zato sklepam, da je bil tudi ta zob izgubljen pred smrtjo (slika 9B). Po smrti so bili izgubljeni 2P , $^1I^{1,2}$, C^1 .

Opis spodnje čeljustnice

Ohranjen je le manjši brez zobni kos spodnje čeljustnice ob desnem čeljustnem kotu (slika 10C). V njem je alveola zoba 3M , ki je bil izgubljen po smrti (tabela 4). 2M in najverjetneje tudi 1M sta bila izgubljena za časa življenja, njune alveole so zapolnjene s kostnino.

Oblikovni znaki zob in čeljustnic

Eno korenino imajo $^2,^1I^{1,2}$, $^1C^1$, C_1 , dve korenini pa 1P . Na ohranjenih delih čeljustnic ni kostnih eksostoz.

Okluzijski odnos med zobnima lokoma

Ohranjenost zob in čeljustnic ne zadošča za določitev okluzijskega odnosa med zobnima lokoma, zato na tej osnovi ni bilo mogoče preveriti, ali gre za ostanke čeljustnic istega skeleta.

Obraba zob

Po Molnarjevi lestvici je obraba edinih dveh ohranjenih zgornjih zob (1P , 1C) stopnje 5, obraba edinega ohranjenega spodnjega zoba (C_1) pa stopnje 4 (tabela 4). Stopnja obrabljenosti približno ustreza istovrstnim zobem skeleta 5. Kazalnik TWI za incizalni rob/grizno ploskev ima pri

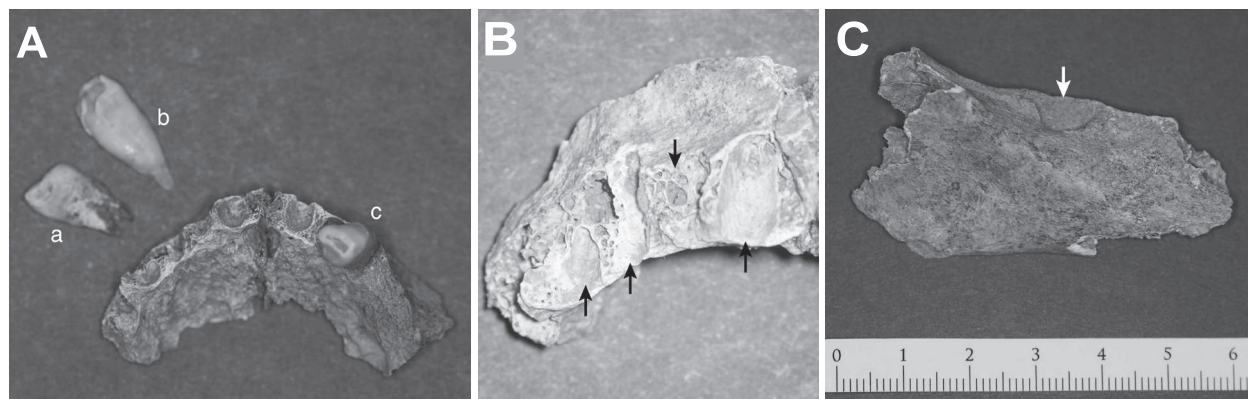
Značilnost	³ M	² M	¹ M	² P	¹ P	¹ C	² I	¹ I	I ¹	I ²	C ¹	P ¹	P ²	M ¹	M ²	M ³
MD premer krone	N	N	N	PM	5,7	7,5	AM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
VO premer krone	N	N	N	PM	8,3	7,8	AM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
Stopnja obrabe**	N	N	N	PM	5	5	AM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
Lega kariesa	N	N	N	PM	M*	O	AM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
Napred. kariesa	N	N	N	PM	N	O	AM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
AP	N	N	N	O	O	O	AM	O	O	O	O	AM	AM	N	N	N
Zobni kamen	N	N	N	PM	O	X	AM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
LHS	N	N	N	PM	O	O	AM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
Značilnost	₃ M	₂ M	₁ M	₂ P	₁ P	₁ C	₂ I	₁ I	I ₁	I ₂	C ₁	P ₁	P ₂	M ₁	M ₂	M ₃
MD premer krone	PM	AM	AM	N	N	N	N	N	N	N	6,7	N	N	N	N	N
VO premer krone	PM	AM	AM	N	N	N	N	N	N	N	7,1	N	N	N	N	N
Stopnja obrabe**	PM	AM	AM	N	N	N	N	N	N	N	4	N	N	N	N	N
Lega kariesa	PM	AM	AM	N	N	N	N	N	N	N	O	N	N	N	N	N
Napred. kariesa	PM	AM	AM	N	N	N	N	N	N	N	O	N	N	N	N	N
AP	PM	AM	AM	N	N	N	N	N	N	N	O	N	N	N	N	N
Zobni kamen	PM	AM	AM	N	N	N	N	N	N	N	O	N	N	N	N	N
LHS	PM	PM	AM	N	N	N	N	N	N	N	O	N	N	N	N	N

Legenda: PM – posmrtno (*post mortem*) izgubljen zob, AM – zob izgubljen za časa življenja (*ante mortem*), N – manjkajoči del čeljustnice z zobmi, MD – meziodistalno, VO – vestibulooralno, * – karies na zobnem vratu, ** – 8-stopenjska lestvica po Molnarju (1971), Z/S/N – zunanja/srednja/notranja tretjina dentinskega plašča, M – mezialno, ARK – apikalna razgradnja kosti, LHS – linearna hipoplazija sklenine, O – odsotnost kariesa/ARK/zobnega kamna/LHS, P – prisotnost ARK/LHS, X/Y – zobni kamen nad/pod skleninsko-cementno mejo.

Legend: PM – postmortally lost tooth, AM – intravitally lost tooth, N – missing portion of the jawbone with teeth, MD – mesiodistally, VO – vestibuloorally, * – cervical caries, ** – 8-point Molnar's scale (1971), Z/S/N – outer/middle/inner third of dentine, M – mesially, AP – apical periodontitis, LHS – linear enamel hypoplasia, O – absence of caries/AP/calculus/LHS, P – presence of AP/LHS, X/Y – calculus above/below the cementsenamel junction.

Tabela 4. Značilnosti zobovja pri skeletu 3 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro – manjkajoči zobje, zobne mere (v mm), stopnja okluzalne obrabe po Molnarjevi lestvici, karies, apikalna razgradnja kosti, zobni kamen in linearne hipoplazije sklenine.

Table 4. Characteristics of the teeth belonging to Skeleton 3 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora – missing teeth, tooth measurements (in mm), occlusal attrition stage on the Molnar scale, caries, apical periodontitis, dental calculus and linear enamel hypoplasia.



Slika 9. Ohranjeni deli čeljustnic in zobje skeleta 3 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro. A – ohranjena dela zgornjih čeljustnic z zobema ¹P (a) in ¹C (b). V alveolo po smrti izgubljenega zoba C¹ je prilepljen zob C₁ (c), ki spada k spodnji čeljustnici. Alveoli zob P^{1,2} sta zapolnjena s kostnino, ker sta bila zoba izgubljena za časa življenja. B – v odlomku desne zgornje čeljustnice so vidne deloma ohranjene alveole zob ¹P, ¹C in ¹I (↑↑↑), v predelu ²I (↓) pa je lamina cribriformis povsem razgrajena, ker je bil zob izgubljen pred smrtjo. C – ohranjen del spodnje čeljustnice ob desnem čeljustnem kotu z alveolo po smrti izgubljenega zoba ₃M (↓). Alveoli zob _{2,1}M sta zapolnjena s kostnino, zoba sta bila izgubljena za časa življenja.

Figure 9. Remains of the jawbones with teeth belonging to Skeleton 3 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora. A – fragments of maxillae with ¹P (a) and ¹C (b). The tooth in the socket of postmortally lost C¹ is actually C₁ (c) belonging to the mandible of Skeleton 3. The sockets of P^{1,2} are filled with bone since both teeth were lost during lifetime. B – partly surviving sockets of ¹P, ¹C in ¹I (↑↑↑) are visible in the fragment of the right maxilla; however, lamina cribriformis in the area of ²I (↓) is completely resorbed indicating that the tooth was lost before death. C – mandible fragment in the part near the mandibular angle with the empty socket of postmortally lost ₃M (↓). Sockets of _{2,1}M are filled with bone; these teeth were lost during lifetime.

Zobna ploskev	Zgornji zobni lok															
	³ M	² M	¹ M	² P	¹ P	¹ C	² I	¹ I	I ¹	I ²	C ¹	P ¹	P ²	M ¹	M ²	M ³
C	N	N	N	PM	1	1	PM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
B	N	N	N	PM	1	1	PM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
O/I	N	N	N	PM	3	3	PM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
L	N	N	N	PM	1	3	PM	PM	PM	PM	PM	AM	AM	N	N	N
L	PM	AM	N	N	N	N	N	N	N	N	1	N	N	N	N	N
O/I	PM	AM	N	N	N	N	N	N	N	N	2	N	N	N	N	N
B	PM	AM	N	N	N	N	N	N	N	N	1	N	N	N	N	N
C	PM	AM	N	N	N	N	N	N	N	N	1	N	N	N	N	N
Zobna ploskev	₃ M	₂ M	₁ M	₂ P	₁ P	₁ C	₂ I	₁ I	I ₁	I ₂	C ₁	P ₁	P ₂	M ₁	M ₂	M ₃
	Spodnji zobni lok															

Legenda: PM – posmrtno (*post mortem*) izgubljen zob, AM – zob izgubljen za časa življenja (*ante mortem*), C – cervikalno, B – bukalno, O/I – okluzalno/incizalno, L – lingvalno, * – Tooth Wear Index (Smith, Knight 1984).

Legend: PM – postmortally lost tooth, AM – intravitally lost tooth, C – cervical, B – buccal, O/I – occlusal/incisal, L – lingual, * – TWI (Smith, Knight, 1984).

Tabela 5. Kazalnik obrabe zob TWI* pri skeletu 3.

Table 5. Tooth wear index* scores in Skeleton 3.

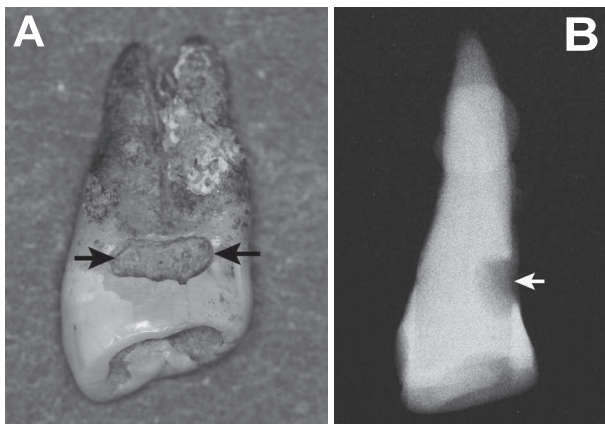
^{13}C in ^{15}P vrednost 3, pri C_1 vrednost 2 (tabela 5), kar ustreza istovrstnim zobem skeleta 5. Omenjeni kazalnik ima na vestibularnih in oralnih ploskvah vrednost 1 z izjemo palatinalne ploskve ^{13}C , na kateri ima vrednost 3.

Zobni karies in apikalni parodontitis

Zob ^{15}P ima kavirano kariozno spremembo na mezialni ploskvi v predelu zobnega vratu (slika 10A). Rentgenski posnetek zoba je pokazal, da sega karies v notranjo tretjino dentinskega plašča (slika 10B). Preostala zoba ^{13}C in C_1 nimata kariesa. Aveola zoba ^{21}I je deloma razgrajena, na mestu, kjer je normalno gladka alveolna kost, je spongioza (slika 9B). Zob je bil najverjetneje izgubljen kratek čas pred smrtjo. Na ohranjenih delih čeljustnic ni znakov apikalnega parodontitisa.

Parodontalna bolezen

Alveola po smrti izgubljenega ^3M kaže znake vodoravne razgradnje alveolne kosti, ob ostalih zobeh pa je čeljustna kost tako slabo ohranjena, da ni bilo mogoče oceniti prisotnosti/odsotnosti parodontalne bolezni.

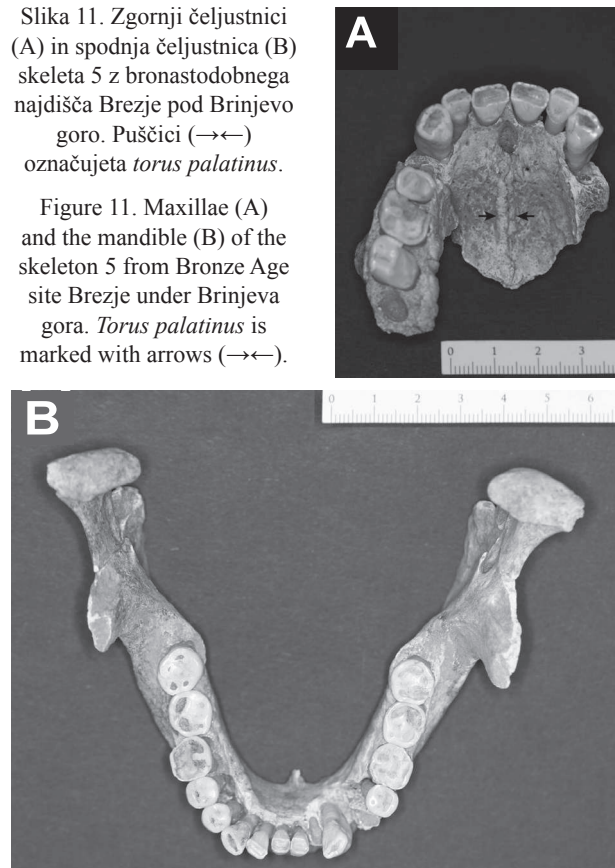


Slika 10. Zob ^{15}P skeleta 3 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro. A – mezialna ploskev zoba. Puščici označujeta kariozno spremembo na zobnem vratu ($\rightarrow\leftarrow$). B – rentgenski posnetek zoba kaže, da sega kariozna sprememba (\leftarrow) v neposredno bližino pulpne votline.

Figure 10. ^{15}P belonging to Skeleton 3 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora. A – Mesial side. Arrows ($\rightarrow\leftarrow$) mark a cervical carious lesion. B – radiograph shows a close proximity between the carious lesion (\leftarrow) and the pulp cavity.

Slika 11. Zgornji čeljustnici (A) in spodnja čeljustnica (B) skeleta 5 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro. Puščici ($\rightarrow\leftarrow$) označujeta *torus palatinus*.

Figure 11. Maxillae (A) and the mandible (B) of the skeleton 5 from Bronze Age site Brezje under Brinjeva gora. *Torus palatinus* is marked with arrows ($\rightarrow\leftarrow$).



Zobni kamen

^{13}C ima otoček zobnega kamna na distalni ploskvi anatomske krone, ostala dva zoba (^{15}P in C_1) nimata zobnega kamna.

Skelet 5

Opis zgornjih čeljustnic

Obe zgornji čeljustnici sta deloma ohranjeni in imata 9 stalnih zob *in situ* (tabela 6, slika 11A). Desna zgornja čeljustnica je zlepljena, ker se je po smrti prelomila prek alveole zoba ^{15}P . Incizivni šiv je povsem zakostenel, prav tako tudi ohranjeni srednji del prečnega šiva, prednji sredinski nebni šiv je nezakostenel. Čeprav ima desna zgornja čeljustnica ^{15}M že *in situ*, je bil v prejetem gradivu poleg nje še en izolirani ^{15}M . Zob je bil najverjetneje napačno določen za M^1 in zato dodan skeletu 5. Morda pripada skeletu 3, pri katerem pa pripadajoča alveola ni

ohranjena. Delno ali v celoti ohranjene alveole zob ³M, ¹P¹ kažejo, da so ti zobje izpadli po smrti. Zobiščni odrastek z zobmi P², M^{1,2,3} ni ohranjen, vendar bi iz normalnega položaja grizne ravnine v predelu levih spodnjih transkaninih zob (antagonistov) lahko sklepali, da so bili tudi ti zobje izgubljeni šele po smrti. Temu v prid govori tudi stopnja obrabe spodnjih transkaninih zob (drugega ličnika in kočnikov), ki je na levi strani v povprečju celo nekoliko večja kot na desni strani (4,8 vs. 4,0 po Molnarjevi lestvici). Za časa življenja pri tem posamezniku najverjetneje ni bil izgubljen noben stalni zob.

Opis spodnje čeljustnice

Spodnja čeljustnica je ohranjena v celoti skupaj s 14 stalnimi zobmi *in situ* (tabela 6, slika 11B). Zlepljena je iz več delov, ker se je po smrti zdrobila v predelu P_{1,2} in M₁, odlomila pa sta se tudi oba sklepna odrastka. I₂ in P₁ sta se izgubila po smrti. Rentgenski posnetek C₁ je pokazal, da je njegova zobna korenina zlomljena v apikalnem predelu. Poškodba je verjetno nastala po smrti. Spodnja čeljustnica ima na desni strani enojno, na levi strani pa dvojno mentalno odprtino (*foramen mentale*). Mentalne odprtine ležijo pod stikom drugega ličnika in prvega ko-

Značilnost	³ M	² M	¹ M	² P	¹ P	¹ C	² I	¹ I	I ¹	I ²	C ¹	P ¹	P ²	M ¹	M ²	M ³
MD premer krone	PM	8,9	9,9	6,7	PM	8,0	7,0	8,5	8,5	6,9	8,1	PM	N	N	N	N
VO premer krone	PM	11,9	11,7	8,8	PM	8,9	6,4	7,6	7,8	6,5	8,9	PM	N	N	N	N
Stopnja obrabe*	PM	5	7	5	PM	5	5	5	5	5	5	PM	N	N	N	N
Lega kariesa	PM	O	O	O	PM	O	O	O	O	O	O	PM	N	N	N	N
Napred. kariesa	PM	O	O	O	PM	O	O	O	O	O	O	PM	N	N	N	N
AP	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N	N	N
Zobni kamen	PM	X	X	X	PM	X	X	X	O	X	X	PM	N	N	N	N
LHS	PM	O	O	O	PM	O	O	O	O	O	O	PM	N	N	N	N
Značilnost	³ M	² M	¹ M	² P	¹ P	¹ C	² I	¹ I	I ₁	I ₂	C ₁	P ₁	P ₂	M ₁	M ₂	M ₃
MD premer krone	11,9	10,9	10,1	7,0	6,5	7,3	5,6	4,3	4,5	PM	6,9	PM	7,2	9,8	10,8	10,4
VO premer krone	9,9	10,4	10,9	8,3	8,0	8,5	6,4	6,1	6,0	PM	8,6	PM	8,3	10,7	10,4	10,6
Stopnja obrabe*	3	4	6	3	3	4	4	5	5	PM	4	PM	4	6	5	4
Lega kariesa	O	O	O	O	O	O	O	O	O	PM	O	PM	O	O	O	O
Napred. kariesa	O	O	O	O	O	O	O	O	O	PM	O	PM	O	O	O	O
AP	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Zobni kamen	X	X	X	X	X	X	X	X	O	PM	O	PM	X	X	X	X
LHS	O	O	O	O	O	O	O	O	O	PM	O	PM	O	O	O	O

Legenda: PM – posmrtno (*post mortem*) izgubljen zob, N – manjkajoči del čeljustnice z zobmi, MD – meziodistalno, VO – vestibulooralno, * – 8-stopenjska lestvica po Molnarju (1971), AP – apikalni parodontitis, LHS – linearna hipoplazija sklenine, O – odsotnost kariesa/AP/zobnega kamna/LHS, P – prisotnost AP/LHS, X/Y – zobni kamen nad/pod skleninsko-cementno mejo.

Legend: PM – postmortally lost tooth, N – missing portion of the jawbone with teeth, MD – mesiodistally, VO – vestibuloorally, * – 8-point Molnar's scale (1971), AP – apical periodontitis, LHS – linear enamel hypoplasia, O – absence of caries/AP/calculus/LHS, P – presence of AP/LHS, X/Y – calculus above/below the cemento-enamel junction.

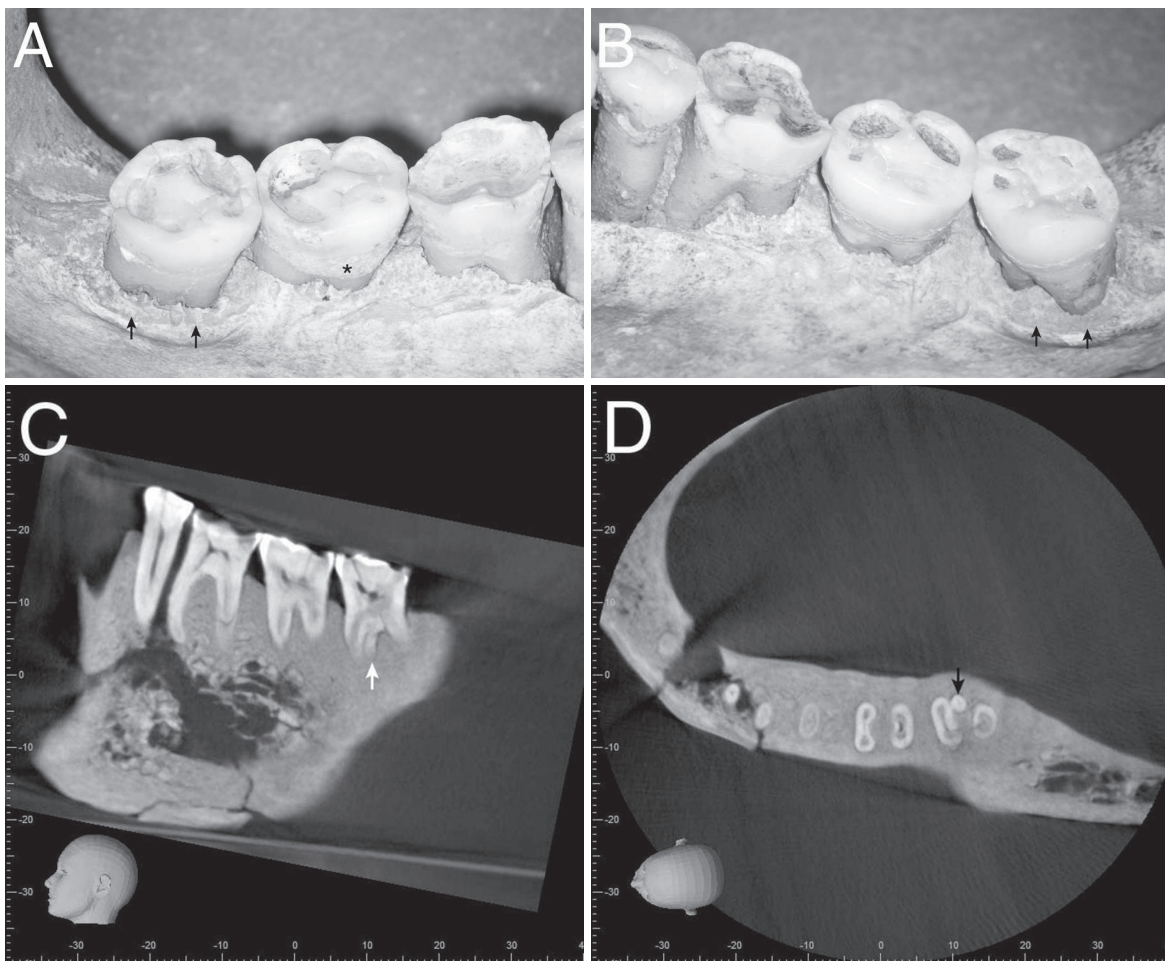
Tabela 6. Značilnosti zobovja pri skeletu 5 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro – manjkajoči zobje, zobne mere (v mm), stopnja okluzalne obrabe po Molnarjevi lestvici, karies, apikalni parodontitis, zobni kamen in linearne hipoplazije sklenine.

Table 6. Characteristics of the teeth in Skeleton 3 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora – missing teeth, tooth measurements (in mm), occlusal attrition stage on the Molnar scale, caries, apical periodontitis, dental calculus and linear enamel hypoplasia.

čnika. Bradna izboklina (*protuberantia mentalis*) je močno izražena. Predel brade je pri pogledu s spodnje strani oglate oblike. Spodnji rob telesa spodnje čeljustnice je na desni strani raven, na levi strani ima manjšo predgonialno zarezo. Oba čeljustna kota sta uvihana (gonialna inverzija). Zadajšnji rob obeh ramusov je brez upogiba.

Oblikovni znaki zob in čeljustnic

Zobni kroni $^1I^1$ na palatinalni strani nimata vidnih obrobnihih grebenov (nelopatasta oblika zobne krone), pri $^2I^2$ pa sta obrobna grebena šibko izražena (lopatasta oblika v sledeh), poleg tega imata oba na palatinalni ploskvi slepo jamico (*foramen caecum*). Pri $^1C^1$ ima zobni tuberkel obliko vršička, ki ga od preostale zobne krone ločujeta



Slika 12. Predel levih (A) in desnih spodnjih kočnikov (B) skeleta 5 z lingvalne strani. Puščice (↑↑) označujejo mizasto oblikovan, luknjičav alveolni rob na lingvalni ploskvi zob 3M_3 . Na zobnem vratu M_2 je debelejša plast zobnega kamna (*). Slikanje spodnje čeljustnice z metodo računalniške tomografije s stožčastim snopom je pokazalo, da ima zob M_3 nadštevilno korenino *radix entomolaris*: na meziodistalnem vzdolžnem prerezu (C) in na vodoravnem prerezu (D) levih spodnjih kočnikov je nadštevilna korenina označena s puščico.

Figure 12. Lingual view of the left (A) and right mandibular molars (B) belonging to Skeleton 5. Arrows (↑↑) mark the porous boardlike border of the limbus alveolaris on the lingual sides of 3M_3 . A thicker deposit of calculus (*) is present along the cervix of M_2 . Cone-beam computed tomography has revealed that M_3 possesses a supernumerary root, *radix entomolaris*: arrows mark the supernumerary root on the mesiodistal longitudinal (C) and axial sections (D) of the left mandibular molars.

fisuri. Pri 2_1M ter ${}_1M_1$ število vršičkov na grizni ploskvi zaradi napredovane obrabe ni določljivo, ${}_2M_2$ imata po 4 vršičke, ${}_3M_3$ pa po 5 vršičkov. Pri ${}_3M$ bukalna fisura zavija distalno, kar je ena od oblik protostilida. Fisurni sistem ima pri ${}_2M_2$ in M_3 verjetno obliko X, pri ${}_3M$ pa verjetno obliko +. ${}_{2,1}M_{1,2}$ imajo na bukalni ploskvi približno 2 mm dolg skleninski jezik.

Pri prisotnih zobeh sta določitev števila korenin omogočila klasično rentgensko slikanje in RTSS, pri zobeh, ki so bili izgubljeni po smrti, pa makroskopski pregled zobnic. Eno korenino imajo ${}^2_1I^{1,2}$, ${}_{2,1}I_{1,2}$, ${}^1C^1$, ${}_1C_1$, 2_1P , ${}_{2,1}P_{1,2}$, 3M , dve korenini ${}_{3,2,1}M_{1,2}$, tri korenine pa 2_1M in M_3 . Posnetki z RTSS so pokazali, da ima M_3 poleg dveh rednih korenin (mezialne in distalne korenine) še nadštevilno korenino *radix entomolaris* (RE) (sliki 12C–12D). RE izhaja iz koreninskega debla na lingvalni strani med obema rednima koreninama. Vhod v koreninski kanal RE leži distolingvalno od vhoda v lingvalni kanal mezialne korenine. RE je ravna in 2–3 mm krajša od obeh rednih korenin.

Čeljustnice skeleta 5 imajo več kostnih izboklin, t. i. ek-sostoz. vzdolž sredinskega nebnega šiva, ki je ohranjen v

dolžini 3 cm, je podolgovata kostna izboklina visoka 2–3 mm – palatinalni torus (*torus palatinus*) (slika 11A). Na palatinalni strani desnih zgornjih kočnikov so vozličaste kostne izbokline visoke 2–3 mm, medtem ko predel levih zgornjih kočnikov ni ohranjen. Na spodnji čeljustnici so na lingvalni strani desnega podočnika in ličnikov tipne vozličaste kostne izbokline – mandibulni torus (*torus mandibularis*). Kontralateralni predel spodnje čeljustnice je poškodovan, vendar se zdi, da je bil omenjeni kostni znak izražen obojestransko. Spodnja čeljustnica je na ravni podlagi stabilna.

Okluzijski odnos med zobnima lokoma

Zobna loka sta simetrična in usklajena. Usklajenost zobnih lokov potrjuje pripadnost obeh čeljustnic istemu skeletu oz. posamezniku. Okluzijski odnos sem lahko določil le na desni strani, ker levi zgornji zobje manjkajo. Odnos prvih stalnih kočnikov ustreza tipu III (mezialni griz) po Anglovi razvrstitvi. V središčni okluziji je bukalna brazda ${}_1M$ mezialno od meziobukalnega vršička 1M . Tudi odnos stalnih podočnikov ustreza razredu III: zgornji podočnik okludira distalno od stika med spodnjim podočnikom in spodnjim prvim ličnikom. Pri skeletu 5

Zobna ploskev	Zgornji zobni lok															
	3M	2M	1M	2P	1P	1C	2I	1I	1I	I^2	C^1	P^1	P^2	M^1	M^2	M^3
C	PM	1	1	1	PM	1	1	1	1	1	1	PM	N	N	N	N
B	PM	1	1	1	PM	1	1	1	1	1	1	PM	N	N	N	N
O/I	PM	3	4	3	PM	3	3	4	4	3	3	PM	N	N	N	N
L	PM	1	1	1	PM	1	1	1	1	1	1	PM	N	N	N	N
L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PM	1	PM	1	1	1	1
O/I	2	3	4	2	2	2	2	2	2	PM	2	PM	2	4	3	3
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PM	1	PM	1	1	1	1
C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PM	1	PM	1	1	1	1
Zobna ploskev	3M	2M	1M	2P	1P	1C	2I	1I	I_1	I_2	C_1	P_1	P_2	M_1	M_2	M_3
Spodnji zobni lok																

Legenda: PM – posmrtno (*post mortem*) izgubljen zob, AM – zob izgubljen za časa življenja (*ante mortem*), C – cervikalno, B – bukalno, O/I – okluzalno/incizalno, L – lingvalno, * – Tooth Wear Index (Smith, Knight 1984).

Legend: PM – postmortally lost tooth, AM – intravitally lost tooth, C – cervical, B – buccal, O/I – occlusal/incisal, L – lingual, * – TWI (Smith, Knight, 1984).

Tabela 7. Kazalnik obrabe zob TWI* pri skeletu 5.

Table 7. Tooth wear index* scores in Skeleton 5.

je ali spodnja čeljustnica protrudirana ali pa je zgornja čeljustnica retrudirana.

Obraba zob

Zobje skeleta 5 so močno obrabljeni, okluzalna obraba je 3. do 7. stopnje po Molnarjevi lestvici (tabela 6) in 2. do 4. stopnje po kazalniku TWI (tabela 7). Najbolj obrabljeni zobje so zgornji in spodnji prvi kočniki (1M , ${}_1M_1$). Po Molnarjevi lestvici je povprečna stopnja obrabe zgornjih zob 5,2 (47/9), spodnjih zob 4,3 (60/14). Tudi če pri

izračunu upoštevamo le spodnje zobe, ki imajo prisoten istoimenski zob v nasprotni čeljusti, je povprečna stopnja obrabe spodnjih zob 4,4 (35/8). Povprečna vrednost kazalnika TWI za incizalni rob/grizno ploskev je pri zgornjih zobeh 3,3 (30/9), pri spodnjih zobeh 2,5 (35/14). Omenjeni kazalnik ima na vseh vestibularnih in oralnih ploskvah vrednost 1. Okluzijska ravnina v predelu kočnikov je poševna. Grizne ploskve kočnikov so čašasto oblikovane, ker so predeli z izpostavljenim dentinom obrabljeni bolj kakor okolna sklenina.

Mesto	3M	2M	1M	2P	1P	1C	2I	1I	I^1	I^2	C^1	P^1	P^2	M^1	M^2	M^3
MB	PM	4,0	3,0	2,0	PM	--	2,0	2,5	2,0	--	--	PM	N	N	N	N
B	PM	4,0	3,0	3,0	PM	--	--	1,5	--	--	--	PM	N	N	N	N
DB	PM	4,0	3,0	2,0	PM	--	--	1,0	--	--	--	PM	N	N	N	N
MP	PM	3,0	3,0	3,0	PM	--	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	PM	N	N	N	N
P	PM	3,0	3,0	3,0	PM	--	1,0	2,0	2,0	1,5	--	PM	N	N	N	N
DP	PM	3,0	2,0	2,0	PM	--	--	2,0	--	1,5	--	PM	N	N	N	N
Povprečje	PM	3,5	2,8	2,5	PM	--	1,3	1,7	1,7	1,5	2,0	PM	N	N	N	N
PKR	PM	0	0	--	PM	--	--	--	--	--	--	PM	N	N	N	N
Mesto	${}_3M$	${}_2M$	${}_1M$	${}_2P$	${}_1P$	${}_1C$	${}_2I$	${}_1I$	I_1	I_2	C_1	P_1	P_2	M_1	M_2	M_3
MB	2,5	2,0	3,0	--	--	--	--	--	--	PM	--	PM	2,5	--	2,5	2,5
B	2,5	2,0	--	--	--	--	--	--	--	PM	--	PM	--	4,0	3,0	3,0
DB	2,0	2,0	3,0	3,0	--	--	--	--	--	PM	--	PM	--	3,5	2,5	2,5
ML	4,0	3,0	3,0	--	--	--	--	--	--	PM	--	PM	2,5	4,0	3,0	4,0
L	4,0	3,0	--	--	--	--	--	--	--	PM	--	PM	--	4,0	3,0	4,0
DL	4,0	2,5	3,0	2,0	--	--	--	--	--	PM	--	PM	--	4,0	3,0	3,0
Povprečje	3,2	2,4	3,0	2,5	--	--	--	--	--	PM	--	PM	2,5	3,9	2,8	3,2
PKR	0	0	0	--	--	--	--	--	--	PM	--	PM	--	0	0	0

Legenda: MB – meziobukalno, B – bukalno, DB – distobukalno, MP – meziopalatinalno, P – palatinalno, DP – distopalatinalno, N – manjkajoči del čeljustnice z zobmi, PKR – stopnja prizadetosti koreninskega razcepišča (0 – brez prizadetosti, 1 – do 1/3 širine, 2 – več kot 1/3 širine, 3 – celotna širina medkoreninskega kostnega pretina). Znaki parodontalne bolezni so prisotni samo na lingvalni ploskvi obeh spodnjih tretjih kočnikov, zato sta zapisana krepko. Siva polja označujejo zobe, pri katerih ohranjenost marginalne alveolne kosti ne zadošča za oceno prisotnosti/odsotnosti parodontalne bolezni.

Legend: MB – mesiobuccally, B – buccally, DB – distobuccally, MP – mesiopalatally, P – palatally, DP – distopalatally, N – missing portion of the jawbone with teeth, PKR – degree of furcation involvement (0 – no involvement, 1 – not exceeding 1/3 of the width of the interradicular bony septum, 2 – exceeding 1/3 of the width of the interradicular bony septum, 3 – whole width of the interradicular bony septum). Signs of periodontal disease are present on the lingual side of both mandibular third molars which are therefore written in bold. Grey boxes indicate the teeth with insufficient alveolar bone preservation to assess the presence/absence of periodontal disease.

Tabela 8. Razdalja med skleninsko-cementno mejo (SCM) in robom alveolne kosti (RAK) pri zobovju skeleta 5 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro (v mm).

Table 8. Cementoenamel junction (CEJ) to alveolar crest (AC) distance in the teeth of Skeleton 5 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjevo goro (in mm).

Zobni karies in apikalni parodontitis

Zobovje skeleta 5 je brez kavitiranih karioznih sprememb in apikalnih razgradenj kosti (tabela 6).

Parodontalna bolezen

Pri skeletu 5 marginalna alveolna kost ob 19 ocenjenih zobeh z izjemo obeh spodnjih modrostnih zob ne kaže sprememb, ki so značilne za parodontalno bolezen. Alveolni rob je oster in posnema obliko SCM. V nasprotju s tem je na lingvalni ploskvi spodnjih modrostnih zob alveolni rob širok (3 mm), mizasto oblikovan in ima luknjičavo površino (sliki 12A–12B). Takšna oblika alveolnega roba je znak prisotnosti parodontalne bolezni, ki se pojavlja zlasti ob kočnikih, in jo v angleški literaturi označujejo z izrazom mizasti rob (*boardlike border*) (Strohm, Alt 1998). Na lingvalni ploskvi spodnjih tretjih kočnikov je razdalja med SCM in RAK 4 mm, koreninska razcepišča niso prizadeta. Pri skeletu 5 je povprečna razdalja med SCM in RAK večja od 3,0 mm pri 4 zobeh (2M , $_3M$, M_1 , M_3), kar predstavlja 25,0 % (4/16) izmerjenih zob, večja od 3,5 mm pa le pri enem zobu (M_1), kar je 6,3 % (1/16) izmerjenih zob (tabela 8, slika 7). Pri zobeh skeleta 5 je višina alveolne kosti v območju med 54,1 % in 69,8 % dolžine zoba (slika 8).

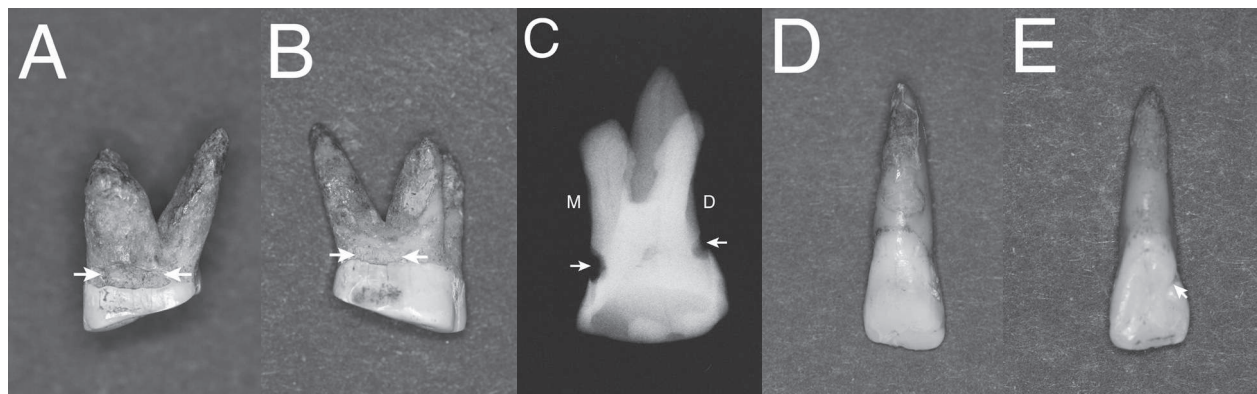
Zobni kamen

Zobni kamen je prisoten pri 87,0 % (20/23) zob (tabela 6). V zgornji čeljusti ima zobni kamen 88,9 % (8/9) zob, v spodnji čeljusti pa 85,7 % (12/14) zob. Pri vseh 20 zobeh leži zobni kamen na anatomski kroni. Gre za otočke zobnega kamna, le na lingvalni ploskvi M_2 (slika 12A) in na palatinalnih ploskvah $^1C^1$, I^2 je prisoten v debelejši plasti vzdolž SCM. Pri zgornjih zobeh je zobni kamen največkrat prisoten na bukalni ploskvi (7/8), sledita palatinalna (5/8) in mezialna ploskev (2/8). Pri spodnjih zobeh je zobni kamen največkrat prisoten na palatinalni ploskvi (10/12), manj pogosto na bukalni (3/12), mezialni (3/12) in distalni ploskvi (2/12).

Izolirana zgornja stalna zoba (desni drugi sekalec in desni prvi kočnik)

Oblikovni znaki zob

V gradivu sta bila tudi dva zoba, ki ne pripadata nobenemu od analiziranih treh skeletov. Po oblikovnih znakih gre za 2I in 1M (slika 13). 2I ima nelopatasto zobno krono in zobni tuberkel v obliki gladkega izbočenja, ki ga distalno omejuje prek obrobne grebena potekajoča kronsko-koreninska palatinalna brazda (slika 13E). Braz-



Slika 13. Izolirana zoba, pri katerih je analiza pokazala, da ne pripadata skeletom 2, 3 in 5 z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro. Zob 1M ima na mezialni (A) in distalni ploskvi (B) kariozno spremembo ($\rightarrow\leftarrow$). Rentgenski posnetek zoba (C) kaže, da segata obe kariozni spremembi v srednjo tretjino dentinskega plašča (M – mezialno, D – distalno). Zob 2I iz labialne (D) in palatinalne strani (E). Puščica (\leftarrow) označuje kronsko-koreninsko palatinalno brazdo.

Figure 13. The two isolated teeth established not to have belonged to Skeletons 2, 3 and 5 from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora. 1M has carious lesions ($\rightarrow\leftarrow$) on the mesial (A) and distal sides (B). Radiograph (C) shows that both lesions extend into the middle third of dentine (M – mesial, D – distal). Labial (D) and palatal (E) views of 2I . Arrow (\leftarrow) marks the interruption groove.

da ne sega na korenino. ²I ima eno korenino. Pri ¹M so na obrabljeni grizni ploskvi vidna razgaljena dentinska jedra štirih vršičkov. ¹M ima tri korenine.

Obraba zob

Grizna ploskev ¹M je obrabljena poševno v palatinalni smeri pod kotom približno 15°. Po Molnarjevi lestvici je obraba ¹M 5. stopnje, obraba ²I pa 3. stopnje (tabela 9).

Zob	¹ M	² I	
MD premer krone	9,9	7,2	
VO premer krone	11,7	6,6	
Stopnja obrabe*	5	3	
Lega kariesa	M*, D*	O	
Napredovanost kariesa	S, S	O	
Zobni kamen	X	X	
LHS	O	O	
Kazalnik TWI	C	1	0
	B	1	0
	O/I	4	2
	L	1	0

Legenda: MD – meziodistalno, VO – vestibulooralno, M – mezialno, D – distalno, * – karies na zobnem vratu, ** – 8-stopenjska lestvica po Molnarju (1971), *** – Tooth Wear Index (Smith, Knight, 1984), Z/S/N – zunanja/srednja/notranja tretjina dentinskega plašča, LHS – linerana hipoplazija sklenine, O – odsotnost kariesa/zobnega kamna/LHS, X/Y – zobni kamen nad/pod skleninsko-cementno mejo, C – cervikalno, B – bukalno, O/I – okluzalno/incizalno, L – lingvalno.

Legend: MD – mesiodistally, VO – vestibuloorally, M – mesially, D – distally, * – cervical caries, ** – 8-point Molnar's scale (1971), *** – TWI (Smith, Knight, 1984), Z/S/N – outer/middle/inner third of dentine, LHS – linear enamel hypoplasia, O – absence of caries/calculus/LHS, X/Y – calculus above/below the cemento-enamel junction, C – cervically, B – buccally, O/I – occlusally/incisally, L – lingually.

Tabela 9. Značilnosti dveh izoliranih zgornjih stalnih zob z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro – zobne mere (v mm), stopnja obrabe po Molnarjevi lestvici, karies, zobni kamen, linearne hipoplazije sklenine in kazalnik obrabe zob TWI***.

Table 9. Characteristics of two isolated teeth from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora – tooth measurements (in mm), occlusal attrition stage on the Molnar scale, caries, dental calculus, linear enamel hypoplasia and tooth wear index***.

Zobni karies

¹M ima kavitirani kariozni spremembi na obeh aproksimalnih ploskvah v predelu zobnega vratu (sliki 13A–13B). Rentgenski posnetek tega zoba je pokazal, da spremembi segata v srednjo tretjino dentinskega plašča (slika 13C). Na posnetku so prikazane tudi makroskopsko vidne cementne zadebelitve apikalno in na medkoreninskih ploskvah meziobukalne in distobukalne korenine. Njihov nastanek je najverjetneje vzročno povezan s postopnim izraščanjem zoba zaradi močne obrabe.

Zobni kamen

Oba izolirana zoba imata manjšo količino zobnega kamna na anatomski kroni, in sicer ¹M na bukalni ploskvi, ²I pa na mezialni ploskvi (tabela 9).

Napake pri določanju zob

Analiza je pokazala, da je bila v treh primerih napačno določena vrsta zoba:

i) Skeletu 3 ne pripada ²I, ki je bil ob prevzemu gradiva prilepljen v alveolo zoba ¹I. Raziskava je pokazala, da omenjeni ²I ne pripada nobenemu od treh analiziranih skeletov. Zob sem brez poškodbe kosti odlepil iz alveole in pustil poleg ostankov čeljustnic, ki pripadajo skeletu 3.

ii) Pri skeletu 3 je C₁ prilepljen v alveolo zoba C¹. Alveola zoba C₁ v spodnji čeljustnici ni ohranjena, zato ne morem z gotovostjo trditi, da gre za zob skeleta 3, je pa to glede na zobne mere zelo verjetno. Omenjenega C₁ nisem odstranil iz alveole, ker bi pri tem najverjetneje poškodoval kost.

iii) Pri skeletu 2 je bil ob prevzemu gradiva ¹C prilepljen v alveolo zoba I¹. Omenjeni ¹C pripada skeletu 3, ki ima delno ohranjeno pripadajočo alveolo, zato sem ga na to mesto tudi prenesel.

Poleg tega so bile v dveh primerih napačno določene ploskve zoba:

i) Pri skeletu 2 je I² prilepljen v ustrezno alveolo, vendar tako, da je z labialno ploskvijo obrnjen v palatinalno smer, s palatinalno ploskvijo pa v bukalno smer. Zob sem pustil prilepljen v nepravilnem položaju.

ii) Skelet 5 je imel ob prevzemu dva desna zgornja prva kočnika (¹M), enega *in situ*, drugi pa je bil priložen zgor-

njima čeljustnicama. Ni znano, kateremu skeletu pripada izolirani ¹M, morda skeletu 3.

Izračun kronološke starosti posameznikov na osnovi rentgenskih posnetkov zob

S človekovo kronološko starostjo so v najboljši korelaciji meritve relativne obsežnosti pulpine votline na rentgenskih posnetkih prvega in drugega zgornjega sekalca, drugega zgornjega ličnika, drugega spodnjega sekalca, spodnjega podočnika in prvega spodnjega ličnika (Kvaal *et al.* 1995). Pri skeletu 2 sem starost izračunal iz meritev na drugem zgornjem sekalcu (53 let) in iz meritev na vseh treh spodnjih zobeh (44 let), pri skeletu 3 iz meritev na spodnjem podočniku (33 let), pri skeletu 5 pa iz me-

ritev na vseh šestih zobeh (58 let). Izolirani zob ²I, ki ne pripada nobenemu od treh analiziranih skeletov, je glede na obsežnost pulpine votline pripadal mlajšemu odraslemu človeku (27 let), kar se sklada z majhno obrabljenostjo tega zoba (3. stopnja po Molnarjevi lestvici, 2. stopnja po kazalniku TWI). Izračuni so skupaj z antropološkimi ocenami starosti posameznikov prikazani v tabeli 10.

Skelet	Zob	P	R	A	B	C	M	W	L	Starost (leta)	TTR	JLT
2	I ²	1,05	0,8	0,04	0,07	0,11	0,41	0,09	0,93	53 ^a	> 50	> 50
	I ₂	1,16	0,81	0,04	0,07	0,10	0,44	0,09	0,99	44 ^b		
	C ₁	1,04	0,79	0,16	0,10	0,12	0,44	0,11	0,92			
	P ₁	1,15	0,85	0,15	0,18	0,09	0,48	0,14	1,00			
3	C ₁	1,17	0,83	0,15	0,14	0,17	0,49	--	--	33 ^c	ca. 30	ca. 20
5	I ¹	0,79	0,58	0,00	0,18	0,12	0,33	0,15	0,68	58 ^d	50-60	40-55
	² I	0,88	0,64	0,00	0,19	0,11	0,36	0,15	0,76			
	² P	1,03	0,79	0,14	0,10	0,08	0,43	0,09	0,91			
	₂ I	0,86	0,63	0,00	0,07	0,07	0,32	0,07	0,74			
	₁ C	0,98	0,79	0,00	0,13	0,09	0,40	0,11	0,88			
	₁ P	1,03	0,78	0,15	0,08	0,06	0,42	0,07	0,91			
?	² I	1,13	0,77	0,29	0,21	0,18	0,52	0,20	0,95	27 ^a	--	--

Legenda: P – razmerje dolžina zobne pulpe/dolžina korenine, R – razmerje dolžina zobne pulpe/dolžina zoba, A – razmerje širina zobne pulpe/širina korenine v višini skleninsko-cementne meje, B – razmerje širina zobne pulpe/širina korenine pri oddaljenosti ene četrtine dolžine korenine od skleninsko-cementne meje, C – razmerje širina zobne pulpe/širina korenine na sredini korenine, M – povprečje vseh razmerij, W – povprečje B in C, L – povprečje P in R. Regresijske formule za izračun kronološke starosti posameznika na osnovi rentgensko določenih parametrov (Kvaal *et al.* 1995): ^astarost = 103,5 – 216,6(M) – 46,6(W – L), ^bstarost = 135,3 – 356,8(M) – 82,5(W – L), ^cstarost = 158,8 – 255,7(M), ^dstarost = 129,8 – 316,4(M) – 66,8(W – L). Ocena kronološke starosti posameznika po standardnih antropoloških postopkih: TTR – Tatjana Tomazo Ravnik, JLT – Jayne-Leigh Thomas (glej Tomazo Ravnik 2012; Thomas 2012).

Legend: P – ratio length of pulp/length of root, R – ratio length of pulp/length of tooth, A – ratio width of pulp/width of root at cementoamel junction, B – ratio width of pulp/width of root at one quarter of the root length from cementoamel junction, C – ratio width of pulp/width of root at mid-root level, M – mean value of all ratios, W – mean value of width ratios B and C, L – mean value of lengths ratios P and R. Regression formulae for chronological age based on radiographically determined parameters (Kvaal *et al.*, 1995): ^aAge = 103,5 – 216,6(M) – 46,6(W – L), ^bAge = 135,3 – 356,8(M) – 82,5(W – L), ^cAge = 158,8 – 255,7(M), ^dAge = 129,8 – 316,4(M) – 66,8(W – L). Estimates of chronological age based on standard anthropological procedures: TTR – Tatjana Tomazo – Ravnik, JLT – Jayne-Leigh Thomas (glej Tomazo-Ravnik, 2012; Thomas, 2012).

Tabela 10. Izračun kronološke starosti skeletov z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro na osnovi rentgenskih posnetkov zob.

Table 10. Calculation of the chronological age of the skeletons from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora based on the dental radiographs.

Razprava

Ohranjenost čeljustnic in zobovja

Pri arheološkem gradivu lahko stopnjo ohranjenosti čeljustnic prikažemo z deležem ohranjenih zobnih položajev, tj. predelov z (i) zobmi *in situ*, (ii) s preoblikovanimi in zapolnjenimi alveolami (izguba zob za časa življenja) in (iii) s praznimi alveolami (izguba zob po smrti) (Caselitz 1998). Ohranjenih zobnih položajev je pri skeletu 5 87,5 % (28/32), pri skeletu 2 100,0 % (32/32), pri skeletu 3 pa 40,6 % (13/32). Vsi trije skeleti skupaj imajo ohranjenih 76,0 % (73/96) zobnih položajev.

V gradivu je skupno 49 stalnih zob, med katerimi je 11 sekalcev, 10 podočnikov, 11 ličnikov in 17 kočnikov. Poleg tega je v čeljustnicah 20 praznih, delno ali v celoti ohranjenih alveol, ker so se pripadajoči zobje izgubili pri izkopavanju arheološkega gradiva in/ali njegovi nadaljnji obdelavi. Med temi tako imenovanimi po smrti izgubljenimi zobmi je 18 enokoreninskih zob (9 sekalcev, 6 ličnikov, 2 kočnika in 1 podočnik) in 2 trikoreninska zoba (oba kočnika). Za skeletno gradivo z arheoloških najdišč je na splošno značilno, da je med zobmi, izgubljenimi po smrti, največ enokoreninskih zob, ker so v primerjavi z večkoreninskimi zobmi slabše pritrjeni v čeljustnice.

Obraba zob

Rezultati so pokazali, da je obraba zob pri analiziranih bronastodobnih posameznikih nastala skoraj izključno z atricijo in abrazijo. Atricija je posledica griznih in mezializacijskih sil, abrazija pa posledica brusnih delcev v hrani. Brusni delci so bili lahko sestavina hrane (npr. silikatni fitoliti v hrani rastlinskega izvora) ali pa so se vanjo zanesli med predelavo in pripravo hrane, npr. kamniti delci, ki so se pri mletju žita z mlinskimi kamni pomešali z moko (Scott 1997). Kerr (1998a) meni, da je v preteklih obdobjih abrazijo v največji meri pospeševala v Evropi do poznega srednjega veka razširjena navada žvečenja kosti perutnine in drugih manjših živali, ki so zaradi kostnega mozga zelo hranljive. Tretja vrsta obrabe je erozija (fizikalno-kemična obraba zoba), ki pa glede na predstavljene rezultate na zobe bronastodobnih posameznikov ni imela večjega vpliva.

Moški, ki mu je pripadal skelet 5, je imel v mladosti najverjetneje normalni griz, mandibularni prognatizem pa

se je razvil kasneje z zmanjšanjem višine griza zaradi močne obrabe. Ceperuelo *et al.* (2015) so takšen pridobljeni mandibularni prognatizem opisali pri skeletu moškega z bakrenodobnega najdišča El Mirador v današnji severni Španiji. Poleg tega so raziskave pokazale, da se je pri preteklih ljudstvih zaradi močne obrabe postopoma spreminjal tudi okluzijski odnos v interkaninem predelu, in sicer od normalnega incizalnega previsa prek okluzije zob na zob do obratnega incizalnega previsa (Kaifu 2000).

Skeleta 2 in 5 imata skoraj enako povprečno stopnjo obrabe spodnjih zob tako po Molnarjevi lestvici (4,2 vs. 4,3) kot po kazalniku TWI (2,6 vs. 2,5), kar kaže na primerljivo kronološko starost obeh posameznikov. Pri skeletu 2 je zelo nenavadna precej večja povprečna stopnja obrabe zgornjih zob v primerjavi s spodnjimi zobmi tako po Molnarjevi lestvici (7,0 vs. 4,2) kot po kazalniku TWI (4,0 vs. 2,6). Nenavaden je tudi večji naklon grizne ravnine pri zgornjih kakor pri spodnjih kočnikih. Posledica je okluzijsko neujemanje zgornjih in spodnjih zob. Pri žvečenju hrane se zgornji in spodnji zobje obrabljajo približno enako hitro, zato gre pri skeletu 2 bolj verjetno za posledico neke dodatne aktivnosti, morda uporabe zgornjih zob pri določenem opravilu. C¹ ima na palatinalni strani poševno zabrušenje, ki bi skupaj z močno obrabljenostjo sosednjega P¹ lahko nastalo na takšen način. Kakšno opravilo bi lahko povzročilo močnejšo obrabo zgornjih zob, ostaja nerešeno vprašanje. Iz literature poznamo opise obrabe zgornjih in spodnjih sprednjih zob zaradi obdelave živalskih kož pri lovcih in nabiralcih in žlebičasto obrabo na aproksimalnih ploskvah zob zaradi uporabe koščenih zobotrebcev ali obdelave nitastih rastlinskih ali živalskih delov (npr. tetiv) z zobmi (Scott 1997), kar pa je omejeno na posamezne zobe ali skupino zob, zato ni primerljivo s stanjem pri analiziranem skeletu 2. Druga možna razlaga je, da se je pri delu s skeletnim gradivom v preteklosti zgodila zamenjava in čeljustnice sploh ne pripadajo istemu skeletu.

Velikost zobnih kron

Mere stalnih zob so uporabne za določitev spola v antropologiji in sodni medicini. Najzanesljivejše ločevanje spolov omogoča kombinacija meziodistalnih premerov najmanj šestih stalnih zob (Garn *et al.* 1977a). Možnosti za analizo so bile v našem primeru zelo omejene, ker so pri skeletu 3 ohranjeni samo trije zobje. Velikost zobnih

kron pri skeletih 2 in 5, ki sta po ugotovitvah antropologov pripadala moškima, smo primerjali z velikostjo zobnih kron pri skeletu 3, ki je po njihovih ugotovitvah pripadal ženski. V primerjavo smo poleg zob, ki z gotovostjo pripadajo skeletu 3 (¹C in ¹P), vključili še zob C₁, ki verjetno pripada skeletu 3, in izolirana zoba ¹M in ²I, ki verjetno ne pripadata nobenemu od treh analiziranih skeletov. Podatki za paleolitske, mezolitske in sedanje prebivalce Evrope kažejo, da so pri stalnih podočnikih velikostne razlike med spoloma večje kot pri ostalih zobeh (Garn *et al.* 1977b; Frayer 1977; Lund, Mörnstad 1999). Naša primerjava je pokazala, da so mere obeh zob, ki pripadata skeletu 3, brez izjeme manjše od mer istovrstnih zob pri skeletih 2 in 5 (tabele 1–6), kar bi lahko pomenilo, da je skelet 3 pripadal ženski, ostala dva skeleta pa moškima. Poleg tega so rezultati primerjave skladni z domnevo, da tudi zob C₁ pripada skeletu 3. Njegove zobne mere so manjše od mer spodnjih podočnikov, ki pripadajo skeletoma 2 in 5 (tabele 1–6). V nasprotju s tem pa izolirana zoba ¹M in ²I po velikosti bolj ustrežata moškemu kakor ženskemu zobovju (tabele 1–9), kar ob upoštevanju zaključkov določanja zob pritrjuje trditvi, da ne pripadata nobenemu od treh analiziranih skeletov.

Pettenati-Soubayroux *et al.* (2002) so preizkušali zanesljivost različnih načinov določanja spola na francoskem zobnem gradivu iz začetka 18. stoletja. Ugotovili so, da sta najzanesljivejša pokazatelja spola kazalnik zgornjih sekalcev (angl. *incisor index*) in kazalnik spodnjih zob (angl. *lower dental index*). Prvi je razmerje med meziodistalnima premeroma drugega in prvega zgornjega sekalca, izraženo v odstotkih ($\frac{I^2 \text{ MD premer}}{I^1 \text{ MD premer}} \times 100$), drugi pa je razlika med meziodistalnima premeroma spodnjega podočnika in drugega spodnjega sekalca, izražena v mm ($I_1 \text{ MD premer} - I_2 \text{ MD premer}$). Pri skeletu 5 je vrednost kazalnika zgornjih sekalcev (desno 82,4 %, levo 81,2 %) bolj podobna povprečni vrednosti kazalnika za moške (80,5 %) kakor za ženske (76,3 %) iz omenjenega francoskega gradiva. Tudi vrednost kazalnika spodnjih zob je tako pri skeletu 2 (levo 1,1 mm) kot pri skeletu 5 (desno 1,7 mm) bolj podobna povprečni vrednosti kazalnika za moške (0,97 mm) kakor za ženske (0,67 mm) iz francoskega gradiva. Poudariti velja, da gre pri tem za primerjavo s prebivalstveno skupino iz povsem drugega časovnega obdobja in prostora, vseeno pa so rezultati skladni z interpretacijo na osnovi prve metode.

Oblikovni znaki stalnih zob in čeljustnic

Zobna morfologija analiziranih bronastodobnih skeletov (odsnost lopataste in dvojne lopataste oblike pri zgornjih sekalcih, drugi zgornji sekalci s kronsko-koreninsko palatinalno brazdo, drugi spodnji kočniki s štirimi vršički, dvokoreninski prvi zgornji ličniki, trikoreninski drugi zgornji kočniki) je značilna za kavkaško prebivalstveno skupino. Veliko presenečenje pa je bila ugotovitev, da ima M₃ skeleta 5 poleg dveh rednih korenin (mezialne in distalne) še nadštevilno korenino *radix entomolaris* (RE). RE se lahko razvije na lingvalni strani spodnjih stalnih in mlečnih kočnikov. Po podatkih iz literature je pri Evropejcih pogostnost trikoreninskega prvega spodnjega stalnega kočnika manjša od 5 %, pri Afričanih manjša od 3 %, v nasprotju s tem pa je njegova pogostnost pri Azijcih med 20 % in 30 % (Scott, Turner II 1997).

Po rentgenski oceni ima RE pri sedanjih prebivalcih Slovenije 1,3 % (18/1361) prvih, 0,3 % (4/1575) drugih in 1,8 % (13/736) tretjih spodnjih stalnih kočnikov (Strmšek, Štamfelj 2017). Podobni so nekoliko starejši podatki za Nizozemce, po katerih ima RE 1,07 % prvih, 0,14 % drugih in 0,85 % tretjih spodnjih stalnih kočnikov (Visser 1948). Ugotovitev pričujoče raziskave dokazuje, da so nosilci dednega zapisa, ki pri spodnjih kočnikih omogoča razvoj RE, na območju današnje Slovenije živeli že v srednji bronasti dobi. V nasprotju s tem v vzhodni Anatoliji pri skeletih iz železne dobe (1100–600 pr. n. št.) še niso ugotovili nobenega mlečnega (0/15) ali stalnega spodnjega kočnika (0/144) z RE, ugotovili pa so jih pri skeletih iz srednjega veka (10. stol.), in sicer pri obeh skupinah spodnjih kočnikov (Erkman, Kaya 2014). Avtorja domnevata, da so ustrezni dedni zapis na to območje zanesli migracijski tokovi iz Azije šele v srednjem veku.

Pri M₃ skeleta 5 sem makroskopsko in celo z lokalnim rentgenskim posnetkom lahko ugotovil le prisotnost dveh rednih korenin, tretjo korenino (RE) pa je pokazala šele RTSS. Slednja z veliko ločljivostjo prikaže zobe in sosednje anatomske strukture v vseh treh dimenzijah, zato je v dentalni medicini zelo uporabna za razpoznavo bolezenskih sprememb in načrtovanje koreninskega zdravljenja zob, vse pogosteje pa se uporablja tudi pri paleodontoloških raziskavah skeletnih ostankov iz preteklih obdobj.

Opisi spodnjih kočnikov z RE pri ljudeh iz predzgodovinskih obdobj so v literaturi maloštevilni, kar je povezano tudi z dejstvom, da so v večini raziskav število korenin določali z makroskopskim pregledom gradiva. To pa zlasti pri kočnikih ni zanesljiv način, ker se teh zob večinoma ne dá odstraniti iz alveol, zato je za neposredni pregled dostopen le vratni del zobne korenine. Na železnodobnem najdišču v severnem Pakistanu (Timargarha) so pri 15,4 % skeletov (2/13) ugotovili prisotnost prvega spodnjega stalnega kočnika z RE, v obeh primerih obojestransko, pri enem skeletu pa tako kot v našem primeru prisotnost tretjega spodnjega stalnega kočnika z RE (Lukacs 1983). Na francoskem najdišču pri kraju Rouffignac so med človeškimi skeletnimi ostanki

Zgornji zobni lok									
Št. zob <i>in situ</i>	2	3	5	3	1	1	3	0	18
Št. izoliranih zob	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Št. PM izgubljenih zob	4	3	1	2	3	0	0	3	16
Št. AM izgubljenih zob	0	0	0	1	1	2	0	0	4
Št. karioznih zob	0	0	0	1	0	1	2	0	4
Vrsta zoba	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3	Skupaj
Št. zob <i>in situ</i>	2	3	4	3	4	4	4	4	28
Št. izoliranih zob	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Št. PM izgubljenih zob	2	1	0	1	0	0	0	1	5
Št. AM izgubljenih zob	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Št. karioznih zob	0	0	0	0	0	2	1	0	3
Spodnji zobni lok									
Legenda: PM – po smrti (<i>post mortem</i>), AM – za časa življenja (<i>ante mortem</i>)									
Legend: PM – postmortally, AM – intravitally									

Tabela 11. Razvrstitev karioznih in manjkajočih zob z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro po zobnih skupinah.

Table 11. Distribution of carious and missing teeth in the skeletons from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora.

iz železne dobe našli M_2 (1/21) s kratko nadštevilno koreninico RE (Sahly *et al.* 1962). Tudi v zobnem gradivu z nubijskih najdišč (100 pr. n. št.–550 n. št.) je bil med 71 prvimi spodnjimi stalnimi kočniki le en trikoreninski zob (1,7 %) (Turner II, Markowitz 1990). Na železnodobnih najdiščih južne Italije (9. do 2. stol. pr. n. št.) niso našli nobenega trikoreninskega prvega spodnjega stalnega kočnika, kar je presenetljivo glede na številčnost vzorca (279 skeletov) (Coppa *et al.* 1998).

Kronološka starost posameznikov

Uporabljena metoda, ki so jo razvili Kvaal *et al.* (1995), omogoča izračun kronološke starosti odraslega posameznika na osnovi meritev velikosti pulpine votline na periapikalnih rentgenskih posnetkih zob. Metoda temelji na rentgenskih posnetkih zob današnjih Norvežanov, vendar se je izkazala za uporabno tudi pri analizi arheološkega skeletnega gradiva. Przystańska *et al.* (2015) so pri skeletnih ostankih osmih odraslih ljudi s poljskega bronastodobnega najdišča ugotovili skladnost med ocenami starosti, ki so bile izračunane po omenjeni dentalni metodi, in tistimi, ki so temeljile na osteoloških kriterijih. Kvaal in Doring (1999) sta pri skeletnih ostankih posadke švedske vojaške ladje Vasa, ki se je potopila leta 1628, ugotovili ujemanje dentalne in osteološke ocene starosti pri 11 od skupno 15 posameznikov, pri katerih je bilo mogoče določiti starost po obeh metodah.

Pri skeletu 2 sem na osnovi rentgenskega posnetka zoba I² izračunal kronološko starost 53 let. Antropološki oce- ni sta bili pri tem skeletu enotni (> 50 let) (tabela 10). Popolna zakostenelost incizivnega šiva in znaki zakostenenja preostalih treh nebnihih šivov prav tako kažejo na starost 50 let ali več (Mann *et al.* 1991). Ker pa zaradi manjše obrabljenosti spodnjih zob v primerjavi z zgornjimi zobmi ter okluzijskega neujemanja zobnih lokov ne izključujem možnosti, da čeljustnice ne pripadajo istemu skeletu, sem kronološko starost izračunal še na osnovi rentgenskih posnetkov treh spodnjih zob. Rezultat (44 let) bi lahko potrjeval omenjeno možnost.

Pri skeletu 3 sem na osnovi rentgenskega posnetka zoba C₁ izračunal kronološko starost 33 let, kar se bolj ujema z eno (ca. 30 let) kakor z drugo antropološko oceno (ca. 20 let). Vendar pa v prid starosti okrog 30 let govorita tudi popolna zakostenelost incizivnega šiva, ki se navadno ne razvije pred 30. letom starosti (Mann *et al.* 1987), in

zmerna obrabljenost zob (4,7 po 8-stopenjski Molnarjevi lestvici).

Pri skeletu 5 sem na osnovi rentgenskih posnetkov šestih zob izračunal kronološko starost 58 let, ki se bolj uje ma z eno (50–60 let) kakor z drugo antropološko oceno (40–55 let). Na osnovi nebnihi šivov (povsem zakostenela incizivni šiv in srednji del prečnega šiva, nezakostenel prednji sredinski nebni šiv) lahko sklepamo le, da je bila oseba starejša od 40 let.

Zobni karies

Zobni karies je razgradnja trdih zobnih tkiv zaradi delovanja kariogenih bakterij. Od treh bronastodobnih skeletov je le eden brez kariesa (moški skelet 5). V analiziranem gradivu je 14,3 % (7/49) karioznih zob: pet zob pri skeletu 2 (5/21), en zob pri skeletu 3 (1/3), nič zob pri skeletu 5 (0/23), poleg tega ima karies še eden od dveh izoliranih zob. Dva zoba imata po dve kariozni spremembi, pet zob pa po eno. Med sedmimi karioznimi zobmi so trije prvi kočniki (1M , 1M_1), trije drugi kočniki ($^2M^2$, 2M) in en prvi ličnik (1P) (tabela 11). Prevladujoča prizadetost kočnikov ni presenetljiva, saj se je karies v vseh obdobjih najpogosteje pojavljal pri tej zobni skupini, zlasti na prvem in drugem kočniku, manj pogosto na ličnikih, karies na sekalcih in podočnikih pa je bil redkost vse do obdobja po letu 1000 n. š. (Caselitz 1998).

Ugotovljeni delež karioznih stalnih zob (14,3 %) je značilen za način preživljanja, ki temelji na poljedelstvu (2,2–26,9 %) (Turner II 1979), se pa uvršča v zgornji del razpona vrednosti za evropska bronastodobna najdišča (slika 14). Zanimivo je, da je tudi v 2500 do 3000 let mlajšem srednjeveškem skeletnem gradivu iz Središča ob Dravi primerljivih 15,8 % karioznih stalnih zob (Štamfelj 2004). Primerljiv odstotek navajajo še Cucina *et al.* (1999), ki so pregledali 430 stalnih zob z zgodnjebronastodobnih najdišč na območju Trentina v današnji Italiji. Prebivalci tega območja so imeli v neolitiku le 4,1 % karioznih stalnih zob, kar je značilno za prehrano, ki vsebuje malo ogljikovih hidratov, v bakreni dobi 6,2 % karioznih stalnih zob, v zgodnji bronasti dobi pa že 16,1 % karioznih stalnih zob. V današnji španski Valencii so primerljiv delež karioznih stalnih zob ugotovili na bronastodobnem najdišču Castelletts (17,1 %), na ostalih dveh najdiščih iz istega obdobja je bil delež manjši (Vinalopó, 8,9 %; Cova dels Blaus, 5,4 %) (Polo-Cerdá *et al.*

2007). Delež karioznih stalnih zob je bil manjši tudi na srednjebronastodobnem najdišču Tiszafüred na severovzhodu današnje Madžarske (3,2 % ali 123/3903) (Ubelaker, Pap 1996), na zgodnjebronastodobnem najdišču Rogalin na vzhodu današnje Poljske (1,1 % ali 2/178) (Przystańska *et al.* 2015) in na zgodnjebronastodobnih najdiščih na območju današnje osrednje Nemčije (5,8 % ali 110/1896) (Nicklisch *et al.* 2016). Tudi v megalitskem gradivu (1800 pr. n. št.) z najdišča Roche v današnji osrednji Franciji je karioznih le 4,2 % (25/610) stalnih zob (Brabant, Cordier 1966).

Večanje pogostnosti kariesa od neolitika do bronaste dobe povezujejo s spremembami prehrane zaradi postopnega prehoda od lova in nabiralništva k poljedelstvu in živinoreji. Epidemiološke raziskave so pokazale, da obstaja povezava med prevalenco kariesa in količino zaužitih ogljikovih hidratov (monosaharidov, disaharidov in polisaharida škroba) (Turner II 1979; Kelley *et al.* 1991). Žitarice vsebujejo škrob, ki ima podobno pospešujoč učinek na razvoj kariesa kakor sladkorji (Johansson, Birkhed 1999). Mleko vsebuje laktozo v majhni koncentraciji, vendar v splošnem velja za nekariogeno ali celo antikariogeno, ker vsebuje kazein, kalcij in fosfat, ki zavirajo razvoj kariesa (Johansson, Birkhed 1999). V nasprotju s prej omenjenim trendom so za območje današnje osrednje Nemčije ugotovili, da je bil delež karioznih zob v starejšem neolitiku (8,6 %) večji kakor v srednjem neolitiku (4,9 %), mlajšem neolitiku (5,5 %) in v zgodnji bronasti dobi (5,8 %) (Nicklisch *et al.* 2016). Temu trendu je sledila prevalenca kariesa, ki je bila v starejšem neolitiku (54,8 %) večja kakor v srednjem (44,0 %) in mlajšem neolitiku (38,3 %) in v zgodnji bronasti dobi (35,6 %). Meritve količine dušikovega izotopa ^{15}N v kosteh, ki so jih opravili omenjeni avtorji, kažejo, da se je na tem območju skozi obdobje neolitika postopoma večal delež proteinov v prehrani (meso in mlečni izdelki), kar bi lahko povezali z upadanjem pogostnosti kariesa. Opisane razlike med najdišči (pogostnost kariesa in njeno spreminjanje skozi čas) bi bile lahko povezane z regionalnimi razlikami v naravnem okolju in posledično prehrani predzgodovinskih ljudstev. Ob tem velja omeniti, da na razvoj kariesa poleg vrste in količine ogljikovih hidratov v prehrani vplivajo še številni drugi dejavniki (pogostnost uživanja hrane, konsistenca hrane, količina in sestava sline, genetski dejavniki, ki določajo oblikovne lastnosti in velikost zob ter mineraliziranost in mikrostrukturo trdih zobnih tkiv, količina fluorja in

drugih elementov v sklenini, nekatere sistemske bolezni itd.), ki jih pri predzgodovinskih ljudstvih slabo poznamo (Tayles *et al.* 2009).

Pri zobeh z Brezja pod Brinjevo goro je vseh devet karioznih sprememb na zobnem vratu (osem na aproksimalnih ploskvah in ena na bukalni ploskvi) in vse so bile omejene na posamezno zobno ploskev. Tudi pri bronastodobnih prebivalcih iz severovzhodnega predela današnje Madžarske je bilo največ karioznih sprememb na zobnem vratu (41,5 %), sledile so kariozne spremembe na zobnih koreninah (21,1 %), na griznih ploskvah (14,6 %), kariozno uničenje zobne krone (14,6 %) in karies na aproksimalnih ploskvah zobnih kron (8,1 %) (Ubelaker, Pap 1996). Za razliko od tega se pri sedanjem prebivalstvu karies najpogosteje razvije na zobnih kronah kočnikov in ličnikov, in sicer največkrat v fisurnem sistemu na griznih ploskvah, nato na njihovih aproksimalnih ploskvah. Pojavljanje kariesa na zobnem vratu in koreninah namesto na griznih ploskvah pri predzgodovinskih prebivalstvenih skupinah povezujejo z veliko obrabo zob (Maat,

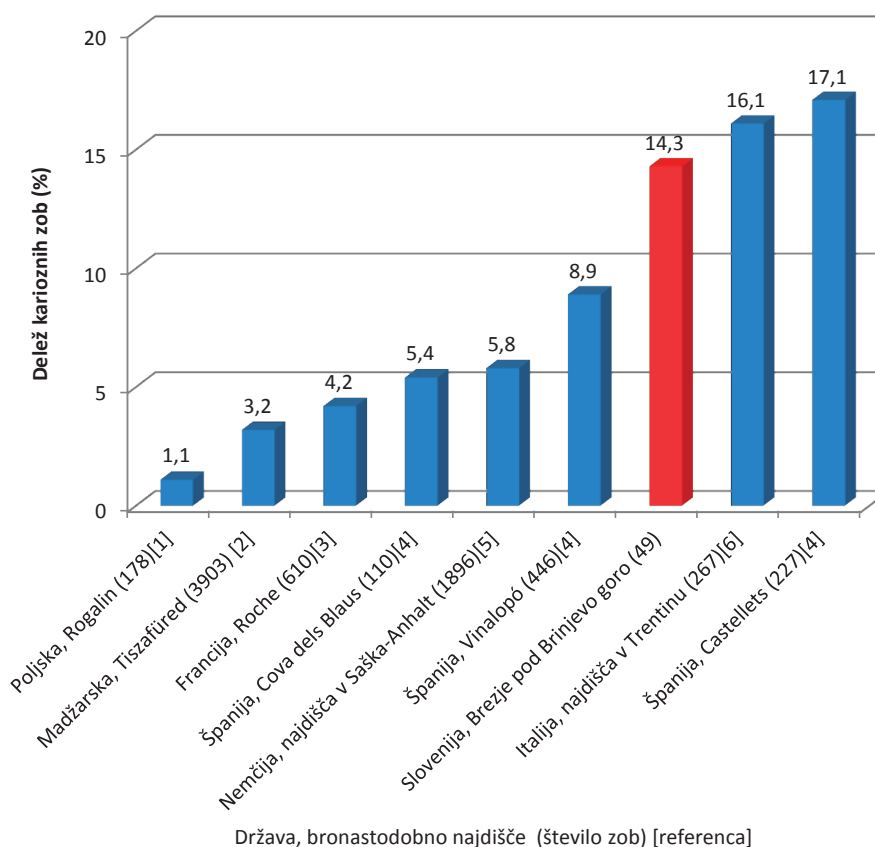
Van der Velde 1987; Meinel *et al.* 2010). Okluzalna obraba je povzročila zgodnje preoblikovanje griznih ploskev kočnikov in ličnikov, predvsem izgubo fisur, ki so predilekcijsko mesto za razvoj okluzalnega kariesa. Poleg tega se je obraba zobnih kron delno izravnavala z izraščanjem zob, kar je razgalilo vratni del zobne korenine, ki ga sicer pokrivajo obzobna tkiva. Apikalno umikanje obzobnih tkiv pa je lahko pospešila parodontalna bolezen.

Po rentgenski oceni segata dve kariozni spremembi v zunanjo tretjino dentinskega plašča, štiri kariozne spremembe v srednjo tretjino dentinskega plašča, tri pa v notranjo tretjino dentinskega plašča. Nobena kariozna sprememba rentgensko ne sega do pulpine votline, zato domnevam, da zobna pulpa nobenega od prizadetih zob ni bila nepopravljivo okvarjena. Posledica ugotovljenih karioznih sprememb bi lahko bila preobčutljivost zob na toplotne in kemične dražljaje, spontanah bolečin pa posamezniki zaradi tega niso imeli. Če bi ti ljudje živeli dlje,

Slika 14. Odstotek karioznih stalnih stalnih zob v gradivu iz gomile pod Brinjevo goro (rdeče) in v gradivih z drugih evropskih bronastodobnih najdišč (modro).

Figure 14. Percentage of the carious permanent teeth in the bone assemblage from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora (red) and from other European Bronze Age sites (blue).

Viri: 1 – Przystánska *et al.* 2015, 2 – Ubelaker, Pap 1996, 3 – Brabant, Cordier 1966, 4 – Polo-Cerdá *et al.* 2007), 5 – Nicklisch *et al.* 2015, 6 – Cucina *et al.* 1999.



bi karies po vsej verjetnosti najprej dosegel zobno pulpo pri ${}^2M^2$ skeleta 2 in pri 1P skeleta 3.

Kronični apikalni parodontitis

Kronični apikalni parodontitis (KAP) je vnetje, ki se razvije ob koreninski konici okuženega avitalnega zoba. Na čeljustni kosti se kaže kot apikalna osteolitična sprememba. V večini primerov se razvije ob zobeh, pri katerih sta karies ali obraba dosegla zobno pulpo.

Apikalno kostno razgradnjo, ki je nastala zaradi KAP, sem makroskopsko in rentgensko ugotovil pri skeletu 2 ob korenini P^1 . Nastanek KAP je bil v tem primeru vzročno povezan z odprtjem pulpnega prekata zaradi močne obrabe, kar je mikroorganizmom iz ustne votline omogočilo vstop v notranjost zoba. Pri istem posamezniku je bil KAP morda prisoten tudi ob zobeh ${}^2P^2$, vendar to zaradi slabe ohranjenosti alveol in izgube zob po smrti ni povsem jasno.

V analiziranem bronastodobnem gradivu sem morebitno prisotnost apikalne kostne razgradnje lahko ugotavljal pri 67 zobeh (47 zob *in situ* ter 20 alveol, ki pripadajo po smrti izgubljenim zobem). Delež zob s KAP je bil 1,5 % (1/67), kar je, upoštevaje majhnost vzorca, primerljivo z 0,42-odstotnim deležem (17/4032) pri bronastodobnih prebivalcih današnje Madžarske (Ubelaker, Pap 1996), vendar precej manj od 6,6-odstotnega deleža (23/349) pri zgodnjebronastodobnih prebivalcih današnjega Trentina v Italiji (Cucina *et al.* 1999). Brothwell (1963) je pri pregledu 910 zob iz obdobja mezolitika v Evropi in Severni Afriki ugotovil 39 primerov odprtja pulpnega prekata zaradi obrabe (4,3 %), pri tem pa je treba upoštevati, da je bila večina pregledanih zob z najdišč v Severni Afriki, kjer je zaradi suhega peščenega okolja v hrani več abrazivnih delcev kot v Evropi. Pri srednjeveških prebivalcih Središča ob Dravi je bil delež zob s KAP 1,1 % (14/1307) (Štamfelj 2004).

Na klinični potek KAP je na osnovi arheološkega skeletnega gradiva težko sklepati, domnevajo pa, da so v predzgodovinskem času nekateri dejavniki delovali v smislu manjše verjetnosti nastanka težjih vnetnih zapletov (Kerr 1998a; Alt *et al.* 1998). Večina KAP je bila, tako kot pri P^1 skeleta 2, odprtega tipa (odprt pulpni prekat), kar je omogočalo drenažo, to pa zmanjšuje verjetnost nastanka gnojnega vnetja. Poleg tega se je zaradi močne obrabe in posledičnega hitrega izraščanja zob anatomski odnos

med koreninskimi konicami in narastišči obraznih mišic spremenil tako, da se vnetni procesi v večini primerov niso širili v globlje predele obraza in vratu, kar bi vodilo v težje, tudi življenjsko nevarne okužbe.

Za časa življenja izgubljeni zobje

Manjkajoč zob sem opredelili kot izgubljen za časa življenja, kadar je bila pripadajoča alveola delno ali v celoti zapolnjena s kostnino. Moški, ki mu je pripadal skelet 2, je za časa življenja izgubil oba prva zgornja stalna kočnika, moški, ki mu je pripadal skelet 5, pa po vsej verjetnosti ni izgubil nobenega zoba. Najslabše je ohranjeno zobovje ženske, ki ji je pripadal skelet 3, ohranjeni odlomki čeljustnic pa kažejo, da je za časa življenja izgubila najmanj pet zob (2I , $P^{1,2}$ in ${}_{2,1}M$). Rentgenski posnetki so pokazali, da je bilo vseh sedem zob ekstrahiranih v celoti, brez v kosti zaostalih koreninskih odlomkov.

Pri vseh treh posameznikih skupaj je bilo za časa življenja izgubljenih 9,6 % zob (7 zob/73 zobnih položajev). Podatek je ob upoštevanju majhnosti vzorca primerljiv s tistimi za druga evropska bronastodobna najdišča. Pri bronastodobnih prebivalcih današnje Madžarske je bila pogostnost za časa življenja izgubljenih zob 4,7 % (229/4858) (Ubelaker, Pap 1996). Pri prebivalcih današnjega italijanskega Trentina se je delež za časa življenja izgubljenih zob povečal s 6,5 % v neolitiku in 2,6 % v bakreni dobi na 13,1 % v zgodnji bronasti dobi (Cucina *et al.* 1999). Srednjeveški prebivalci Središča ob Dravi so za časa življenja izgubili 8,6 % zob (143 zob/1665 zobnih položajev) (Štamfelj 2004).

Izguba zob za časa življenja ima lahko različno etiologijo. Najpogosteje je posledica napredovanega kariesa, lahko pa tudi napredovane parodontalne bolezni, odkritja pulpnega prekata zaradi obrabe, poškodbe zoba in nekaterih razvojnih napak zob. Pri skeletih iz gomile pod Brinjevo goro so bili z izjemo 2I skeleta 3 vsi za časa življenja izgubljeni zobje ličniki ($P^{1,2}$) in kočniki (${}^1M^1$, ${}_{2,1}M$). Tudi prej citirana Ubelaker in Pap (1996) poročata o večji pogostnosti izgube za časa življenja pri zobeh transkaninega predela kakor pri zobeh interkaninega predela, kar naj bi predvsem odražalo večjo dovzetnost za karies pri prvi skupini.

Parodontalna bolezen

V literaturi navajajo za razdaljo SCM-RAK pri zdravih obzobnih tkivih mladih odraslih ljudi vrednosti od 1,3 do 3,0 mm (Lennon, Davies 1974; Gjermo *et al.* 1984; Štampelj 2004). Pri parodontalni bolezni je ta razdalja zaradi razgradnje kosti povečana, vendar pa se s starostjo povečuje tudi fiziološko zaradi postopnega izraščanja zob, zlasti pri veliki obrabi zob, zato pri skeletnem gradivu ni zanesljiv pokazatelj prisotnosti parodontalne bolezni (Clarke, Hirsch 1991). Skladno s priporočili iz literature je bilo v tej raziskavi merilo prisotnosti parodontalne bolezni povečana razdalja SCM-RAK (> 4 mm) z znaki vnetne razgradnje kosti, kamor spadajo spremenjena oblika alveolnega roba, ki ne posnema oblike SCM, manjkajoča povrhnja kompakta in vidni številni razširjeni nutritivni foramni (Strohm, Alt 1998).

Prisotnost znakov parodontalne bolezni sem lahko ugotavljal pri skeletih 2 in 5, pri skeletu 3 pa je ohranjenost čeljustne kosti preslaba. Rezultati kažejo, da se je parodontalno zdravje moških, ki sta jima pripadala skeleta 2 in 5, kljub primerljivi starosti močno razlikovalo. Pri skeletu 5 so znaki parodontalne bolezni prisotni le ob dveh zobeh, pri skeletu 2 pa ob 12 zobeh in pri skoraj polovici teh zob je bila bolezen napredovana. Takšno stanje je rezultat naravnega poteka bolezni. Tudi epidemiološke raziskave pri današnjih prebivalstvenih skupinah so pokazale, da za razvoj parodontalne bolezni niso dovoljne vse osebe. Za napredovano parodontalno boleznijo, ki ogroža obstoj zob, oboli med 10 % in 20 % oseb (Papapanou, Wenström 1990). Kljub temu da ima večina prebivalstva s starostjo slabše stanje obzobnih tkiv, prizadene parodontalna bolezen tudi v starejših prebivalstvenih skupinah le del prebivalstva (Brown *et al.* 1989).

Pri bronastodobnih skeletih so znaki parodontalne bolezni prisotni ob 11 kočnikih (štirih zgornjih in sedmih spodnjih), dveh zgornjih ličnikih in enem zgornjem sekalcu. Prevladujoča prizadetost kočnikov se ujema z rezultati epidemioloških raziskav pri živečih in preteklih populacijah (Kerr 1991). Pri srednjeveških prebivalcih Središča ob Dravi je bila največja kostna razgradnja izmerjena v zgornji čeljusti ob kočnikih, v spodnji čeljusti pa ob kočnikih in sekalcih (Štampelj 2004).

V primerjavi z zobnim kariesom je naravna zgodovina parodontalne bolezni slabo poznana. Primerjavo rezultatov različnih študij otežujejo majhni vzorci in neenotnost

meril za določitev prisotnosti parodontalne bolezni. Izpostaviti pa velja obsežno raziskavo na skeletnih gradivih z Britanskega otočja (Kerr 1998b). Avtor je določal spremembe na alveolni kosti pri 504 skeletih iz predzgodovinskega obdobja, srednjega veka, 17., 18. in 19. stoletja in pri tem ugotovil, da je pogostnost parodontalne bolezni v zadnjih 3000 letih kljub velikim spremembam oralnega okolja ostala nespremenjena.

Zobni kamen

Skupno je v gradivu 75,5 % (37/49) zob z zobnim kamnom. Skelet 5 ima zobni kamen na 87,0 % (20/23) zob. Pri vseh zobeh je pritrjen na anatomsko krono (supragingivalni zobni kamen), kar se sklada z zdravo alveolno kostjo pri tem posamezniku. Skelet 2 ima zobni kamen na 66,7 % (14/21) zob. Upošteva njegovo lego glede na SCM in prizadetost alveolne kosti, sklepam, da gre pri 57,1 % (12/21) zob za supragingivalni zobni kamen, pri 9,5 % (2/21) zob pa za subgingivalni zobni kamen. Subgingivalni zobni kamen je prisoten samo na I_1M_1 , ob katerih so vidni znaki napredovane parodontalne bolezni. Znano je, da nastane subgingivalni zobni kamen v predelu parodontalnega žepa kot stranski proizvod vnetja (Lang *et al.* 2008). Prisotnost zobnega kamna olajša kopičenje bakterijskega zobnega plaka, vendar ni neposredni vzročni dejavnik parodontalne bolezni, zato ne preseneča, da sta se moška kljub približno enaki količini supragingivalnega zobnega kamna in primerljivi starosti močno razlikovala glede parodontalnega zdravja; pri enem je bila ob slabi polovici zob prisotna (mestoma napredovana) razgradnja alveolne kosti, pri drugem je bila alveolna kost praktično zdrava. Skelet 3 ima zobni kamen na anatomski kroni enega od treh ohranjenih zob, prav tako je zobni kamen prisoten na anatomski kroni obeh izoliranih zob.

Supragingivalni kamen je prisoten na 71,4 % (35/49) vseh ohranjenih zob. Pri veliki večini zob gre za majhno količino zobnega kamna, vendar je treba upoštevati, da je ocena količine zobnega kamna pri arheološkem gradivu zaradi posmrtnega krušenja nezanesljiva. Pogostnosti zgornjih (72,7 % oz. 8/11) in spodnjih interkanininih zob (70,0 % oz. 7/10) s supragingivalnim zobnim kamnom se ne razlikujeta (hi-kvadrat, $p = 0,89$), nekoliko bližje statistični značilnosti je razlika med zgornjimi (55,6 % oz. 5/9) in spodnjimi transkaninimi zobmi (78,9 % oz. 15/19) (hi-kvadrat, $p = 0,20$).

Zobje zgornjega interkaninega predela imajo supragingivalni zobni kamen največkrat na bukalni (45,5 %) in palatinalni ploskvi (36,4 %), zobje spodnjega interkaninega predela pa na lingvalni ploskvi (60,0 %). Zobje zgornjega transkaninega predela imajo zobni kamen največkrat na bukalni ploskvi (55,6 %), zobje spodnjega transkaninega predela pa na lingvalni ploskvi (73,7 %). Zobni kamen nastane z mineralizacijo mehkih zobnih oblog. V raziskavi ugotovljena razporeditev supragingivalnega zobnega kamna je običajna in se ujema s položajem izvodil velikih žlez slinavk v ustni votlini (Lang *et al.* 2008). Ustje izvodila predušesne žleze slinavke (*glandula parotis*) leži bukalno ob drugem zgornjem kočniku, ustja izvodil podčeljustnične žleze (*glandula submandibularis*) in podjezične žleze slinavke (*glandula sublingualis*) pa ležijo pod jezikom (Brand, Isselhard 2003).

Linearne hipoplazije sklenine

Linearne hipoplazije sklenine (LHS) so nespecifičen odraz delovanja okoljskih škodljivih dejavnikov na otrokov organizem (Baume, Crawford 1980). Lahko so posledica neustrezne prehrane pri otroku, sistemskih in infekcijskih bolezni (Schultz *et al.* 1998). Sklenina se po zaključnem razvoju ne prenavlja več, zato ostane motnja trajno zapisana v njeno strukturo. Pri skeletu 2 imata I_2 v sklenini vratne polovice labialne ploskve vsak po dve šibko izraženi linearni hipoplaziji. Vsak par hipoplazij je približno enako oddaljen od SCM, zato ga lahko povežemo z istim vzročnim dejavnikom. Iz časovnih določil pri razvoju drugega spodnjega stalnega sekalca (Goodman *et al.* 1980) lahko določim, da je en par LHS nastal pri starosti 2,5 let, drug par pa pri starosti 3 let. Menijo, da je pri preteklih ljudstvih to obdobje sovpadalo s prekinitvijo dojenja in prehodom na mešano prehrano (Goodman *et al.* 1980). V našem primeru je to le nepreverjena domneva. Čas prehoda na mešano prehrano bi lahko opredelili z analizo mikroelementov barija in stroncija v sklenini, ki pa je destruktivna metoda, primerna za večje vzorce (Grupe 1998).

V zobnem gradivu iz gomile pod Brinjevo goro ima LHS 33,3 % (2/6) spodnjih sekalcev. V zgodnjebronastodobnem gradivu iz današnjega italijanskega Trentina je takšnih spodnjih sekalcev 75,0 % (12/16) (Cucina *et al.* 1999). LHS sem ugotovil pri 33,3 % (1/3) skeletov oziroma pri 4,1 % (2/49) zob iz gomile pod Brinjevo goro. Objavljeni podatki o pogostnosti hipoplazij skle-

nine pri stalnih zobeh z drugih bronastodobnih najdišč se razlikujejo. Pri zgodnjebronastodobnem gradivu z današnje vzhodne Poljske (Rogalin) so jih ugotovili pri 23,1 % (3/13) posameznikov (Przystańska *et al.* 2015), pri bronastodobnih prebivalcih s severovzhoda današnje Madžarske (Tiszafüred) le pri 0,5 % (19/3805) stalnih zob (Ubelaker, Pap 1996), v današnji španski Valencii na enem najdišču pri 13,1 % stalnih zob, na drugih štirih najdiščih pri 20,4 do 23,3 % stalnih zob (Polo-Cerdá *et al.* 2007), v današnji Armeniji pa na enem najdišču (Black Fortress) pri 62 % skeletov, na drugem (Landjik) pri 50 % skeletov (Khudaverdyan 2011). Perikimacije, ki so normalna značilnost površine sklenine, so pri zobnem gradivu iz gomile pod Brinjevo goro pri 8,5-kratni povečavi vidne le pri izoliranem ^{21}I in pri $^3\text{M}_3$ skeleta 5.

Primerjava oralnega zdravja posameznikov, ki so jim pripadali skeleti z bronastodobnega najdišča Brezje pod Brinjevo goro

Pri skeletih 2 in 5 so čeljustnice in zobje dobro ohranjeni, zato je utemeljena primerjava oralnega zdravja obeh posameznikov. Analiza je pokazala, da je bilo oralno zdravje precej slabše pri moškem, ki mu je pripadal skelet 2, kakor pri moškem, ki mu je pripadal skelet 5 (slika 15), čeprav sta oba iz iste starostne skupine (50–60 let). Moški, ki mu je pripadal skelet 5, za časa življenja najverjetneje ni izgubil nobenega zoba, ni imel zobnega kariesa, apikalnega parodontitisa in hipoplazij sklenine. Parodontalna bolezen je bila prisotna le na lingvalni strani obeh spodnjih tretjih kočnikov. V nasprotju s tem je moški, ki mu je pripadal skelet 2, za časa življenja izgubil oba zgornja prva kočnika, imel je najmanj pet karioznih zob, najmanj en zob z apikalnim parodontitisom in najmanj dva zoba z linearnimi hipoplazijami sklenine. Poleg tega je bila ob 12 zobeh prisotna parodontalna bolezen, ob petih zobeh je bila napredovana. Oba moška sta imela supragingivalni zobni kamen na več kot polovici zob. Moška se nista razlikovala po povprečni stopnji obrabe spodnjih zob (4,2 vs. 4,3 po Molnarjevi lestvici; 2,6 vs. 2,5 po kazalniku TWI); v nasprotju s tem je povprečna stopnja obrabe zgornjih zob precej večja pri moškem, ki mu je pripadal skelet 2 (7,0 po Molnarjevi lestvici, 4,0 po kazalniku TWI), kakor pri moškem, ki mu je pripadal skelet 5 (5,2 po Molnarjevi lestvici, 3,3 po kazalniku TWI).

Zobovje ženske, ki ji je pripadal skelet 3, je zelo slabo ohranjeno (odlomki čeljustnic s 3 zobmi), razpoložljivi podatki pa navajajo k domnevi, da je bilo njeno oralno zdravje najslabše, čeprav je bila najmanj 20 let mlajša od obeh moških. Preseneča zlasti to, da je za časa življenja izgubila najmanj pet zob, kar je v nesorazmerju z njeno starostjo (okrog 30 let), pa tudi to, da sta med izgubljenimi zobmi dva zgornja ličnika ($P^{1,2}$) in en zgornji sekal (I^1), kar bi zlasti pri slednjem težko pripisali posledicam kariesa. Karies se je v predzgodovinskih obdobjih zelo redko pojavil na sekalcih in podočnikih. Brabant in Cordier (1966) pri megalitskem gradivu (1800 pr. n. št.) iz današnje osrednje Francije nista ugotovila nobenega karioznega zgornjega sekalca (0/65). Zgovoren je tudi podatek, da pri nobenem od 63 posameznikov (23 moških in 40 žensk) iz srednjeveškega grobišča Središče ob Dravi (10.–15. stol.) nisem ugotovil izgube $2^1I^{1,2}$, I^1C^1 in I^1P^1 (Štamfelj 2004). Pri ženski, ki ji je pripadal skelet 3, je bila izguba I^1 bolj verjetno posledica poškodbe, morda celo katere od razvojnih napak, ki se pojavljajo pri drugem zgornjem sekalcu (npr. uvihan zob ali globoka kronsko-koreninska brazda), ali pa je šlo za ritual-

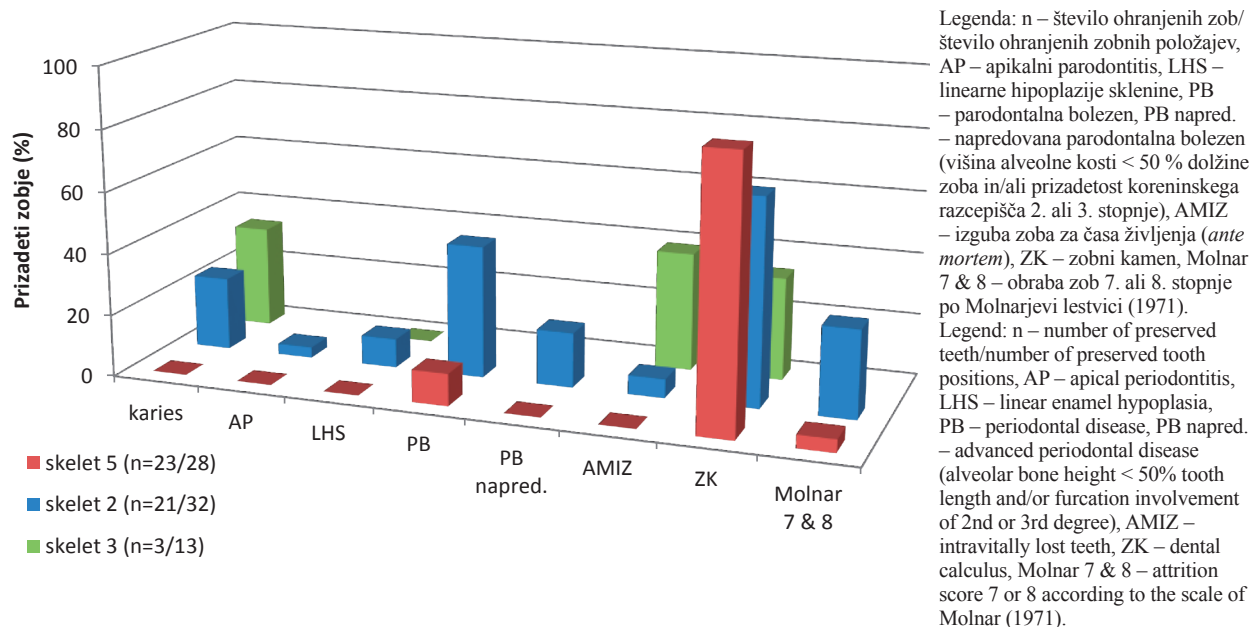
no odstranitev zoba. Ugotovljene razlike med žensko in obema moškima bi deloma lahko bile odraz dvospolnih razlik glede pogostnosti kariesa pri takratnem prebivalstvu. Obstoje takšnih razlik potrjujejo raziskave številnih arheoloških gradiv, vzroki za večjo pogostnost kariesa pri ženskah kot pri moških pa so verjetno socialne in ne fiziološke narave (Larsen *et al.* 1991).

Zaključki

V gradivu je 49 stalnih zob: 21 pri skeletu 2, trije pri skeletu 3, 23 pri skeletu 5, dva zoba (desni drugi zgornji sekalci in desni prvi zgornji kočnik) pa ne pripadata nobenemu od analiziranih treh skeletov. Lahko bi pripadala skeletoma 1 in/ali 4 iz iste gomile, pri katerih pa čeljustnice niso ohranjene.

Skelet 3 ima med vsemi tremi skeleti najmanjše zobne krone, kar se ujema z antropološko določitvijo, da je pripadal ženski, skeleta 2 in 5 pa moškima.

Starost ob smrti, izračunana na osnovi rentgenskih posnetkov zob, je bila najvišja pri moškem, ki mu je pripadal



Slika 15. Oralno zdravje moških, ki sta jima pripadala skeleta 2 in 5, ter ženske, ki ji je pripadal skelet 3 (skeletno gradivo iz bronastodobne gomile pod Brinjevo goro).

Figure 15. Oral health of the analysed men (Skeletons 2 and 5) and woman (Skeleton 3) from the Bronze Age site at Brezje below Brinjeva gora.

skelet 5 (58 let), sledita moški, ki mu je pripadal skelet 2 (53 let), in ženska, ki ji je pripadal skelet 3 (33 let). Desni drugi zgornji stalni sekalec, ki ne pripada nobenemu od analiziranih treh skeletov, je po takšnem izračunu pripadal človeku, staremu 27 let.

Računalniška tomografija spodnje čeljustnice skeleta 5 je pokazala, da ima levi tretji kočnik poleg dveh rednih korenin (mezialne in distalne) še nadštevilno korenino na lingvalni strani – *radix entomolaris* (RE). Na evropskih predzgodovinskih najdiščih so našli in opisali le nekaj spodnjih kočnikov z RE, pa tudi pri recentnih Kavkazcih je njihova pogostnost majhna. Najdba posredno dokazuje, da so nosilci dednega zapisa, ki usmerja razvoj te dodatne korenine, na območju današnje Slovenije živeli že v času srednje bronaste dobe.

Močno obrabljenost in razmeroma velik delež karioznih zob v vzorcu (14,3 %) bi lahko povezali z abrazivno prehrano pretežno rastlinskega izvora. Pri skeletu 2 preseneča precej večja obrabljenost zgornjih zob v primerjavi s spodnjimi zobmi, kar bi lahko nastalo kot posledica uporabe zgornjih zob pri določenem opravilu ali pa se je pri rokovanju z gradivom v preteklosti zgodila zamenjava in čeljustnici sploh ne pripadata istemu skeletu.

Rezultati kažejo, da so se analizirani bronastodobni posamezniki zelo razlikovali glede oralnega zdravja. Moški, ki mu je pripadal skelet 5, je do konca svojega življenja obdržal popolno in nekariozno zobovje ter z izjemo dveh zob zdravo alveolno kost. Moški, ki mu je pripadal skelet 2, je za časa življenja izgubil dva kočnika, imel je najmanj pet karioznih zob, najmanj en zob z apikalnim parodontitisom, najmanj dva zoba z linearnimi hipoplazijami sklenine in 12 parodontalno obolelih zob, med katerimi je bilo pet zob z napredovano obliko bolezni. Ženska, ki ji je pripadal skelet 3 in je umrla vsaj 20 let mlajša od obeh moških, je za časa življenja izgubila najmanj pet zob, med katerimi sta celo en zgornji sekalec in dva zgornja ličnika, kar kljub zelo slabi ohranjenosti zobovja in čeljustnic navaja k sklepu, da je bilo njeno oralno zdravje najslabše.

Analiza arheoloških skeletnih najdb je timsko delo, pri katerem sodelujejo arheologi, antropologi in sodelavci različnih biomedicinskih strok. Zobje so zaradi svojih lastnosti (npr. obstojnost, pretežno dedna določenost velikosti in oblike, ontogenetska stabilnost) zelo informativno raziskovalno gradivo. To dokazuje tudi pričujoča

paleodontološka raziskava, ki temelji na ostankih samo treh posameznikov, kljub temu pa je prispevala številne zanimive ugotovitve in s tem doprinesla k boljšemu poznavanju prebivalstva, ki je v času srednje bronaste dobe živelo na ozemlju današnje Slovenije. Izziv za prihodnost predstavljajo doslej neraziskana skeletna gradiva iz domačih muzejskih zbirk in uporaba nekaterih novejših raziskovalnih metod, npr. določanje mikroelementov in izotopov v sklenini ter analiza zobne mikroobrade.

Zahvala

Iskreno se zahvaljujem:

- inženirjem radiologije Boštjanu Frlanu, Mojci Lah, Marjani Longar, Tadeji Salkič in Nataši Torner s Stomatološke klinike Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana za izdelavo rentgenskih posnetkov skeletnega gradiva,

- Zobnemu rentgenu Rudnik iz Ljubljane, še posebej inženirju radiologije Urošu Horjaku, za računalniško tomografijo spodnjih čeljustnic,

- anonimnima recenzentoma, ki sta mi s svojimi pripombami pomagala izboljšati besedilo.

Palaeodontological analysis of the skeletal remains from the Bronze Age tumulus at Brezje below Brinjeva gora

(Summary)

The contribution presents the results of the palaeodontological analysis performed on the human remains excavated in 1956 in a Bronze Age tumulus at Brezje, eastern Slovenia. The remains date to the Middle Bronze Age (1600–1500 BC) and have been attributed to the tumulus culture. Two male (Nos. 2 and 5) and two female skeletons (Nos. 3 and 4) were found in the tumulus. The excavation revealed the maxillae and mandibles of all four skeletons, but those of Skeleton 4 were later lost. The analysis has examined the dental status, size and morphology of teeth as well as dental pathologies, tooth wear and enamel hypoplasia. In addition, the dental age of each individual has been estimated according to the radiographic method (Kvaal et al. 1995). Several modern technologies have been used, including dental microscope, periapical and panoramic radiography and cone-beam computed tomography (CBCT).

Analysis of the crown diameters indicates that Skeleton 3 was female whereas Skeletons 2 and 5 were male. The dental age of the woman has been estimated at around 30 years, that of the men at between 50 and 60 years. This is in broad agreement with the estimates provided by the use of other anthropological methods. The 49 surviving permanent teeth include two (2I and 1M) that do not belong to any of the three individuals.

The maxillae and mandibles of both men are well preserved. The dentition of Skeleton 5 was disease-free with the exception of the boardlike border of the limbus alveolaris in the mandibular third molar region. This is regarded as a sign of periodontal disease. In contrast, the man of Skeleton 2 lost two teeth ($^1M^1$) during lifetime, he had five carious teeth ($^2M^2$, $_{2,1}M_1$), at least one tooth (P^1) with apical periodontitis associated with heavy wear and opening of the pulp cavity, twelve teeth ($^{3,2}M^{2,3}$, $_{3,2,1}M_{1,2}$, $P^{1,2}$, I^2) with evidence of alveolar resorption indicating periodontal disease and at least two teeth ($_{2}I_2$) exhibiting linear enamel hypoplasia. In both men, small to moderate amounts of calculus were present on most teeth. In the female Skeleton 3, only fragments of the jaws and three teeth survive; one of them is carious (1P). There is evidence that she lost at least five teeth (2I , $P^{1,2}$, $_{2,1}M$) during her lifetime, suggesting that her oral health was the worst of all three individuals in spite of her dying at least twenty years younger than the two men.

All dentitions show heavy wear with dentine exposure. Heavy wear, relatively high percentage of carious teeth (14.3%) and cervical location of all carious lesions are consistent with a plant-based subsistence. Surprisingly, the maxillary teeth of Skeleton 2 are considerably more worn than his mandibular teeth. Average scores for maxillary and mandibular teeth on the Molnar's scale were 7.0 and 4.2, respectively. Moreover, the plane of attrition is considerably steeper in maxillary than in mandibular posterior teeth. All this may indicate extramasticatory use of teeth; however, it is more likely that the jaws do not belong to the same individual. In the male Skeleton 5, CBCT of the mandible revealed the presence of supernumerary root radix entomolaris (RE) on the left third molar. This represents the earliest evidence to date for the appearance of RE on Slovenian and probably also European territory. This radicular variant is rare in living and skeletal Caucasian populations and probably entered Europe from Asia, where it is most common. How and when this happened is currently not known. The identification of RE would not be possible without CBCT, which best illustrates the potential held by modern imaging methods in the field of palaeodontology.

Literatura / References

- ALT, K. W., J. TÜRP, R. WÄCHTER 1998, Periapical lesions – clinical and anthropological aspects. – V/In: K. W. Alt, F. Rösing, M. Teschler-Nicola (ur./eds.), *Dental Anthropology: fundamentals, limits, and prospects*, Wien, New York, 247–276.
- BALCI, Y., M. YAVUZ, S. CAĞDIR 2005, Predictive accuracy of sexing the mandible by ramus flexure. – *Homo* 55, 229–237.
- BAUME, R. M., M. CRAWFORD 1980, Discrete dental trait asymmetry in Mexican and Belizean groups. – *American Journal of Physical Anthropology* 52, 315–321.
- BRABANT, H., G. CORDIER 1966, Étude des dents et des fragments de maxillaires du dolmen de la Roche, Commune de Manthelan (Inder-et-Loire). – *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire* 77, 5–29.
- BRAND, R. W., D. E. ISSELHARD 2003, *Anatomy of orofacial structures*. St. Louis.
- BROTHWELL, D. R. 1963, The macroscopic dental pathology of some earlier human populations. – V/In: D. R. Brothwell (ur./ed.), *Dental anthropology*, Oxford, 271–288.
- BROWN, L. J., R. C. OLIVER, H. LÖE 1989, Periodontal diseases in the U. S. in 1981: prevalence, severity, extent, and role in tooth mortality. – *Journal of Periodontology* 60, 363–370.
- CASELITZ, P. 1998, Caries – ancient plague of humankind. – V/In: K. W. Alt, F. W. Rösing, M. Teschler-Nicola (ur./eds.) *Dental Anthropology: fundamentals, limits, and prospects*, Wien, New York, 203–226.
- CEPERUELO, D., M. LOZANO, F. DURAN-SINDREU, M. MERCADÉ 2015, Supernumerary fourth molar and dental pathologies in a Chalcolithic individual from the El Mirador Cave site (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). – *Homo* 66, 15–26.
- CLARKE, N. G., R. S. HIRSCH 1991, Physiological, pulpal and periodontal factors influencing alveolar bone. – V/In: M. A. Kelley, C. S. Larsen (ur./eds.), *Advances in dental anthropology*, New York, 241–266.
- COPPA, A., A. CUCINA, D. MANCINELLI, R. VARGIU, J. CALCAGNO 1998, Dental anthropology of Central-Southern, Iron-Age Italy: the evidence of metric versus nonmetric traits. – *American Journal of Physical Anthropology* 107, 371–386.
- CUCINA, A., M. LUCCI, R. VARGIU, A. COPPA 1999, Dental evidence of biological affinity and environmental conditions in prehistoric Trentino (Italy) samples from the Neolithic to the Early Bronze Age. – *International Journal of Osteoarchaeology* 9, 404–416.
- ERKMAN, A. C., F. KAYA 2014, Morphological variations of three-rooted mandibular molars in ancient Anatolian populations (Dilkaya mound, Van, Turkey): a literature review on world populations. – *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 14, 1–11.
- FRAYER, D. W. 1977, Dental sexual dimorphism in the European upper Paleolithic and Mesolithic. – *Journal of Dental Research* 56, 871.
- GARN, S. M., P. E. COLE, R. L. WAINWRIGHT, K. E. GUIRE 1977a, Sex discriminatory effectiveness using combinations of permanent teeth. – *Journal of Dental Research* 56, 697.
- GARN, S. M., C. L. BRACE, P. E. COLE 1977b, Use of crown areas in odontometric analysis. – *Journal of Dental Research* 56, 876.
- GJERMO, P., H.-T. BELLINI, S. V. PEREIRA, J. G. MARTINS., J. R. FERRACYOLI 1984, Prevalence of bone loss in a group of Brazilian teenagers assessed on bite-wing radiographs. – *Journal of Clinical Periodontology* 11, 104–113.
- GOODMAN, A. H., G. J. ARMELAGOS, J. C. ROSE 1980, Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. – *Human Biology* 52, 515–528.
- GRUPE, G. 1998, 'Archives of childhood' – The research potential of trace element analysis of ancient human dental enamel. – V/In: K. W. Alt, F. W. Rösing, M. Teschler-Nicola (ur./eds.), *Dental Anthropology: fundamentals, limits, and prospects*, Wien, New York, 337–347.

- JOHANSSON, I., D. BIRKHED 1999, Diet and caries process. – V/In: A. Thylstrup, O. Fejerskov (ur./eds.), *Textbook of clinical cariology*, Copenhagen, 283–310.
- KAIFU, Y. 2000, Tooth wear and compensatory modification of the anterior dentoalveolar complex in humans. – *American Journal of Physical Anthropology* 111, 369–392.
- KERR, N. W. 1991, Prevalence and natural history of periodontal disease in Scotland – The mediaeval period (900–1600 A.D.). – *Journal of Periodontal Research* 26, 346–354.
- KERR, N. W. 1998a, Dental pain and suffering prior to the advent of modern dentistry. – *British Dental Journal* 184, 397–399.
- KERR, N. W. 1998b, The prevalence and natural history of periodontal disease in Britain from prehistoric to modern times. – *British Dental Journal* 185, 527–535.
- KELLEY, M. A., D. R. LEVESQUE, E. WEIDL 1991, Contrasting patterns of dental disease in five early northern Chilean groups. – V/In: M. A. Kelley, C. S. Larsen (ur./eds.), *Advances in dental anthropology*, New York, 203–213.
- KHUDAVERDYAN, A. Y. 2011, The anthropology of infectious diseases of Bronze Age and Early Iron Age from Armenia. – *Dental Anthropology* 24, 42–54.
- KVAAL, S. I., K. M. KOLLTVEIT, I. O. THOMSEN, T. SOLHEIM 1995, Age estimation of adults from dental radiographs. – *Forensic Science International* 74, 175–185.
- KVAAL, S. I., E. M. DURING 1999, A dental study comparing age estimations of the human remains from the Swedish warship Vasa. – *International Journal of Osteoarchaeology* 9, 170–181.
- LANG, N. P., A. MOMBELLI, R. ATTSTRÖM 2008, Oral biofilms and calculus. – V/In: J. Lindhe, N. P. Lang, T. Karring (ur./eds.), *Clinical periodontology and implant dentistry*, Oxford, 183–206.
- LARSEN, C. S., R. SHAVIT, M. C. GRIFFIN 1991, Dental caries evidence for dietary change: an archaeological context. – V/In: M. A. Kelley, C. S. Larsen (ur./eds.), *Advances in dental anthropology*, New York, 179–202.
- LENNON, M. A., R. M. DAVIES 1974, Prevalence and distribution of alveolar bone loss in a population of 15-years-old school children. – *Journal of Clinical Periodontology* 1, 175–182.
- LUKACS, J. R. 1983, Dental anthropology and the origins of two Iron Age populations from Northern Pakistan. – *Homo* 34, 1–15.
- LUND, H., H. MÖRNSTAD 1999, Gender determination by odontometrics in a Swedish population. – *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology* 17, 30–34.
- MAAT, G. J. R., E. A. VAN DER VELDE 1987, The caries-attribution competition. – *International Journal of Anthropology* 2, 281–292.
- MANN, R. W., S. A. SYMES, W. M. BASS 1987, Maxillary suture obliteration: aging the human skeleton based on intact or fragmentary maxilla. – *Journal of Forensic Sciences* 32, 148–157.
- MANN, R. W., R. L. JANTZ, W. M. BASS, P. S. WILLEY 1991, Maxillary suture obliteration: a visual method for estimating skeletal age. – *Journal of Forensic Sciences* 36, 781–791.
- MEINL, A., G. M. ROTTENSTEINER, C. D. HUBER, S. TANGL, G. WATZAK, G. WATZEK 2010, Caries frequency and distribution in an early medieval Avar population from Austria. – *Oral Diseases* 16, 108–116.
- MOLNAR, S. 1971, Human tooth wear, tooth function and cultural variability. – *American Journal of Physical Anthropology* 34, 175–190.
- NICKLISCH, N., R. GANSLMEIER, A. SIEBERT, S. FRIEDERICH, H. MELLER, K. W. ALT 2016, Holes in teeth – dental caries in neolithic and Bronze Age populations in Central Germany. – *Annals of Anatomy* 203, 90–99.
- PAGLIARA, F., F. BERTOLDI, R. CAMERIERE, F. BESTETTI 2014, A recently excavated Copper Age human sample from Italy and dental age estimation results. – *16th International Symposium on Dental Morphology, Aug 26–30, 2014, Zagreb, Croatia*; (<http://hrcak.srce.hr/file/184502>).
- PAGLIARA, F., F. BERTOLDI, R. CAMERIERE, F. BESTETTI 2014, A recently excavated Copper Age hu-

- man sample from Italy and dental age estimation results. – *Bulletin of the International Association for Paleodontology* 8, 85.
- PAHIČ, S. 1962–1963, Bronastodobna gomila pod Brinjevo gor. – *Arheološki vestnik* 13–14, 349–373.
- PAPAPANOU, P. N., J. L. WENNSTRÖM 1990, A 10-year retrospective study of periodontal disease progression. Clinical study of subjects with pronounced and minimal disease development. – *Journal of Clinical Periodontology* 17, 78–84.
- PETTENATI-SOUBAYROUX, I, M. SIGNOLI, O. DUTOUR 2002, Sexual dimorphism in teeth: discriminatory effectiveness of permanent lower canine size observed in a XVIIIth century osteological series. – *Forensic Science International* 126, 227–232.
- POLO-CERDÁ, M., A. ROMERO, J. CASABÓ, J. DE JUAN 2007, The Bronze Age burials from Cova dels Blaus (Vall d'Uixo, Castelló, Spain): an approach to paleodietary reconstruction through dental pathology, occlusal wear, and buccal microwear patterns. – *Homo* 58, 297–307.
- PRZYSTAŃSKA, A., D. LORKIEWICZ-MUSZYŃSKA, M. ABREU-GŁOWACKA, M. GLAPIŃSKI, A. SROKA, A. REWEKANT, A. HYRCHATA, B. BARTECKI, C. ŻABA, T. KULCZYK 2015, Analysis of human dentition from Early Bronze Age: 4000-year-old puzzle. – *Odontology* 105-1, 13–22.
- SAHLY, A., H. BRABANT, M. BOUYSSOU 1962, Observations sur les dents et les maxillaires du mésolithique et de l'âge du fer, trouvés dans la grotte de Rouffignac (Département de la Dordogne, France). – *Bulletin du Groupement International pour la Recherche Scientifique en Stomatologie et Odontologie* 5, 252–285.
- SALVI, G. E., J. LINDHE, N. P. LANG 2008, Examination of patients with periodontal diseases. – V/In: J. Lindhe, N. P. Lang, T. Karring (ur./eds.), *Clinical periodontology and implant dentistry 2. Clinical concepts*, Oxford, 573–586.
- SCHULTZ, M., P. CARLI-THIELE, T. H. SCHMIDT-SCHULTZ, U. KIERDORF, H. KIERDORF, W.-R. TEEGEN, K. KREUTZ 1998, Enamel hypoplasias in archaeological skeletal remains. – V/In: K. W. Alt, F. W. Rösing, M. Teschler-Nicola (ur./eds.), *Dental Anthropology: fundamentals, limits, and prospects*, Wien, New York, 293–311.
- SCOTT, G. R., C. G. TURNER II 1997, *The anthropology of modern human teeth: dental morphology and its variation in recent human populations*. Cambridge.
- SCOTT, G. R. 1997, Dental anthropology. – V/In: R. Dulbecco (ur./ed.), *Encyclopedia of human biology* 3, Cambridge, 175–190.
- SMITH, B. G., J. K. KNIGHT 1984, An index for measuring the wear of teeth. – *British Dental Journal* 156, 435–438.
- SNOJ CVETKO, E., F. PERNUŠ, U. SKALERIČ 1994, Ocena višine alveolarne kosti iz panoramskih posnetkov. – *Zobozdravstveni vestnik* 49, 113–116.
- STRMŠEK, L., I. ŠTAMFELJ 2017, Pogostnost trikoreninskih spodnjih stalnih kočnikov pri prebivalcih Slovenije. – *Zbornik predavanj 17. simpozija zobnih bolezni in endodontije, Bled, 7.–8. april 2017, Bled, Slovenija*, 36–37.
- STROHM, T. F., K. W. ALT 1998, Periodontal disease – etiology, classification and diagnosis. – V/In: K. W. Alt, F. W. Rösing, M. Teschler-Nicola (ur./eds.), *Dental Anthropology: fundamentals, limits, and prospects*, Wien, New York, 227–246.
- ŠTAMFELJ, I. 2004, *Analiza morfoloških značilnosti in bolezenskih sprememb stalnih zob in čeljustne kosti na skeletnem gradivu iz 10.–15. stoletja (Središče ob Dravi)*. Magistrsko delo. Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana (neobjavljeno/unpublished).
- TAYLES, N., K. DOMETT, S. HALCROW 2009, Can dental caries be interpreted as evidence of farming? The Asian experience. – *Frontiers of Oral Biology* 13, 162–166.
- THOMAS, J.-L. 2012, *Osteological report of four graves from Brezje*. Ljubljana (neobjavljeno/unpublished).
- TOMAZO RAVNIK, T. 2012, *Antropološka analiza skeletnega materiala Brezje pod Brinjevo gor. Kranj* (neobjavljeno/unpublished).

TURNER II, C. G. 1979, Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of Central Japan. – *American Journal of Physical Anthropology* 51, 619–636.

TURNER II, C. G., M. A. Markowitz 1990, Dental discontinuity between Late Pleistocene and recent Nubians. Peopling of the Eurafrikan-South Asian triangle I. – *Homo* 41, 32–41.

UBELAKER, D. H. 1996, Pap I. Health profiles of a Bronze Age population from northeastern Hungary. – *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici* 88, 271–296.

VISSER, J. B. 1948, *Beitrag zur Kenntnis der menschlichen Zahnwurzelformen*. – Medical dissertation, Zürich.
