

Zubna patologija čaglja (*Canis aureus* L.)

Dental pathology of the golden jackal (*Canis aureus* L.)



Trupec, T., M. Bujanić, I. Bošković, T. Florijančić, S. Ozimec, M. Vodanović, D. Želježić,
J. Grbavac, Z. Pecirep, D. Konjević*

Sažetak

Čagalj je oportunistički mesojed iz porodice pasa. U Republici Hrvatskoj nalazi se na popisu divljači bez lovostaja. Stalno zubalo čaglja sadržava 42 zuba te je po svome izgledu karakteristično za pripadnike ove porodice. U ovom je istraživanju pregledano 96 lubanja čaglja s područja Slavonije i Baranje. Patološke promjene na zubima utvrđene su na 15 lubanja (15,63 %), i to na ukupno 24 zuba. Najčešće utvrđena promjena bio je prijelom zuba, zatim parodontitis te nedostatak zuba i nepravilan zagriz. Statistički gledano, broj prijeloma značajno je veći od nedostatka zuba i nepravilnog zagriža ($\chi^2 = 5,6889$; $p = 0,017073$) te apscesa, karijesa, prekobrojnog zuba i horizontalnog gubitka kosti ($\chi^2 = 7,8112$; $p = 0,005192$). Promjene nisu utvrđene na P1-3, I2-3 i M2-3. Veći broj promjena utvrđen je na donjoj čeljusti. Ukupno je utvrđeno 12 promijenjenih zuba na lijevoj strani usne šupljine te 8 na desnoj strani.

Ključne riječi: čagalj, *Canis aureus*, zubna patologija, prijelom zuba, parodontitis

Abstract

The golden jackal is opportunistic carnivore from the Canidae family. In Croatia the golden jackal is listed as a game species without a proscribed hunting season. The jackal's permanent dentition comprises 42 teeth and is characteristic for canids. In this research a total of 96 skulls originating from the areas of Slavonija and Baranja were examined. Pathological changes were observed on 15 skulls (15.63%), involving 24 teeth. The most frequently observed pathology was tooth fracture, followed by periodontal disease and irregular bite. Statistically, the occurrence of tooth fractures was significantly higher compared to the absence of a tooth and irregular bite ($\chi^2=5.6889$; $p=0.017073$), dental abscess, supernumerary tooth and horizontal bone loss ($\chi^2=7.8112$; $p=0.005192$). Intact teeth were P1-3, I2-3 and M2-3. Pathologies were more frequent on the lower jaw, and on the left side of the jaws (12 vs 8).

Key words: golden jackal, *Canis aureus*, dental pathology, tooth fracture, periodontal disease

Tajma TRUPEC, dr. med. vet., Miljenko BUJANIĆ, dr. med., vet., doktorand, dr. sc. Dean KONJEVIĆ, dr. med. vet., dipl. ECZM, docent, Zavod za veterinarsku ekonomiku i epidemiologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, dr. sc. Ivica BOŠKOVIĆ, dipl. ing. agr.: docent, dr. sc. Tihomir FLORIJAČIĆ, dr. med. vet., redoviti profesor, dr. sc. Siniša OZIMEC, dipl. biol., izvanredni profesor, Zavod za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo, Poljoprivredni fakultet Sveučilište Josip Juraj Strossmayer, Osijek, dr. sc. Marin VODANOVIĆ, dr. dent. med., izvanredni profesor, Zavod za dentalnu antropologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Darko ŽELJEŽIĆ, dr. med. vet., stručni suradnik, Hrvatski veterinarski institut, dr.sc. Jozo GRBAVAC, dr. med. vet., docent, Sveučilište u Mostaru, Agronomski fakultet i Prehrambenobioteknološki fakultet, Mostar; Zdenko PECIREP, dr. med. vet., Martićeva 25. Autor za korespondenciju: dean.konjevic@vef.hr

Uvod

Čagalj (*Canis aureus* L.) jest oportunistički mesojed iz porodice pasa. Prema novom zoološkom razvrstavanju pripremljenom na temelju genetskih analiza čaglja ubrajamo u nadred Laurasiatheria, red Carnivora i porodicu pasa Canidae (Hu i sur., 2012.). Na području Hrvatske zapisi o čaglju postoje već od davne 1491. godine, i to opisom vrste na području Dalmacije (Jeričević, 1952.). Otada se čagalj redovito spominje na otocima te je dio tzv. mediteranske populacije. Budući da se smatrao štetnom životinjom, čagalj je u to vrijeme bio izrazito progonjen. Nasuprot tome, danas kada je smanjen broj stoke i peradi na otocima, na čaglja se više ne gleda toliko negativno. Devedesetih godina prošlog stoljeća razvila se razmjerno velika populacija čagljeva u Istri (Umag, dolina rijeke Mirne, Buzet, Buje, itd.), čije jedinke povremeno posjete i područje susjedne Republike Slovenije (Kryštufek i Tvrtković, 1997.). Početkom devedesetih godina populacija u srednjoj Dalmaciji počela se širiti (Biočić, 1992.; Strikić, 1992.) i naselila je otoke Šipan, Vir, Pag i Premuda (Kryštufek i Tvrtković, 1990.). U unutrašnjosti Hrvatske čaglja kao povremenu vrstu još davno spominje Fran Žaver Kesterčanek kada govori da je nekoliko čagljeva odstrijeljeno 1878. godine na području Nove Gradiške (Kesterčanek, 1896.). Ipak, ta je populacija gotovo nestala te je današnja populacija čaglja u unutrašnjosti najvjerojatnije podrijetlom iz Rumunjske i Mađarske, a najviše je zastupljena na području Brodsko-posavske, Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije, s tendencijom širenja prema zapadu. Širenje čaglja i porast brojnosti populacije stalan su proces te su pojedine jedinke zabilježene i na području Austrije (Arnold i sur., 2012.).

U porodicu pasa (*Canidae*) pripada velik broj vrsta te ih danas razlikujemo čak 35 (Wozencraft, 2005.). Od divljih pripadnika ove porodice u Republici Hrvatskoj nalazimo sivog vuka (*Canis lupus*), čaglja (*Canis aureus*) i lisicu (*Vulpes vulpes*). Zubalo ovih vrsta je heterodontno, tekodontno, difodontno, brahiodontno i sekodontno. U usporedbi s mačkama zubalo im je manje reducirano i specijalizirano, dopuštajući određene pokrete žvakanja. Gornji derač (P4) u obliku je duge oštrice umjereno velikog protokona, dok je kod donjega (M1) protokonoid/parakonoid istaknut, metakon im je reduciran, a talonid produžen (Hillson, 2005.). Pretkutnjaci pripadnika porodice pasa su svi prisutni (P 4/4) i povećavaju se oralno u zubnom nizu. Ovi su zubi latero-lateralno stiješnjeni i oštri (Hillson, 2005., Ungar, 2010.). Stalno zubalo čaglja sastoji se od 42 zuba. Zubna mu je formula jednaka kao i ostalim pripadnicima porodice pasa i za mliječno zubalo glasi:

di3/3, dc1/1, dp3/3, a za stalno: I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 2/3.

Cilj ovoga rada bio je po prvi put istražiti u Hrvatskoj osobitosti zubala čaglja, utvrditi vrstu i učestalost pojedinih patoloških promjena, kao i pojavu varijacija u odnosu na normalno zubalo.

Materijal i metode

Ukupno je 96 lubanja čaglja (*Canis aureus* L.) ustupljeno za potrebe ovog rada od doc. dr. sc. Ivica Boškovića s Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta Josip Juraj Strossmayer u Osijeku. Uzorci su prikupljeni na području Slavonije i Baranje tijekom redovite provedbe lovnogospodarskih osnova, a nakon odstrele lubanje su iskuhane kako bi se uklonila meka tkiva te potom izbijeljene vodikovim peroksidom, što je standardan postupak u obradi trofeja (Frković, 2006.).

Lubanje su pregledane makroskopski na promjene, a osim toga korištena je i dentalna sonda za pregled parodontnih džepova. U slučaju potpunog gubitka zuba, zubna alveola i okolna kost detaljno su pregledane kako bi se utvrdilo je li riječ o zaživotnom gubitku zuba ili o gubitku uzrokovanom manipulacijom i obradom lubanje nakon smrti životinje. Samo one promjene za koje je utvrđeno da su nastale zaživotno uvrštene su u popis i daljnju obradu. Procjena dobi nije provedena s obzirom na činjenicu da su neinvazivne metode kod mesojeda nepouzdana, a nismo bili u mogućnosti primijeniti invazivne metode jer bismo time oštetili lubanje.

Rezultati

Promjene zubala utvrđene su na 15 lubanja ($n = 96$; 15,63 %), i to na ukupno 24 zuba. Patološke promjene i njihov položaj na zubalu čagljeva prikazani su u tablici. Iz priložene tablice vidljivo je da je ukupno utvrđeno osam različitih promjena. Osim toga na dvije je lubanje utvrđena izmjena mliječnih u trajne zube. Najčešće utvrđena promjena bio je prijelom zuba, s prevalencijom od 10,42 %. Sljedeća promjena po učestalosti je parodontitis (uključivo horizontalni gubitak kosti) s 5,2 % te nedostatak zuba i nepravilan zagriz s 2,1 %. Statistički gledano, broj prijeloma značajno je veći od nedostatka zuba i nepravilnog zagriža ($\chi^2 = 5,6889$; $p = 0,017073$) te apscesa, karijesa, prekobrojnog zuba i horizontalnog gubitka kosti ($\chi^2 = 7,8112$; $p = 0,005192$). Prema grafikonu 1 vidljivo je da nisu utvrđene promjene na P1-3, I2-3 i M2-3. Prema grafikonu 2 vidljiva je manja učestalost patologije na zubima gornje čeljusti u odnosu na donju. Kao i na donjoj čeljusti, i na gornjoj se ponavlja izostanak promjena na M3, P1-3 te na I3.

Tablica 1. Prikaz utvrđenih promjena na zubalu čagljeva.

	I1	I2	I3	C	P1	P2	P3	P4	M1	M2	M3	Čeljust	Ukupno
Prijelom	46(D-l i D-d)			55(G-l), 44(G-l), 82(D-l)				46(D-l), 42(D-d)	55(G-l, D-l), 45(D-d)			1	10+ jedna čeljust
Periodontitis								46(D-l), 42(D-d)	45(D-d)	67(G-d)			4
Apsces								55(G-d),					1
Stanjena kost									15(D-l)				1
Karijes	41(D-d)												1
Nedostaje zub	67(G-l)		82(D-l)										2
Dodatni zub		66(G-l)											1
Mliječni zubi												6,27	2
Nepravilan zagriz												40,24	2
Ukupno	4	1	1	3	0	0	0	5	5	1		4	24

Navedeni brojevi su interna oznaka jedinke, oznaka D-l označava poziciju zuba dolje-lijevo, D-d = dolje-desno, G-l = gore-lijevo, G-d = gore-desno.

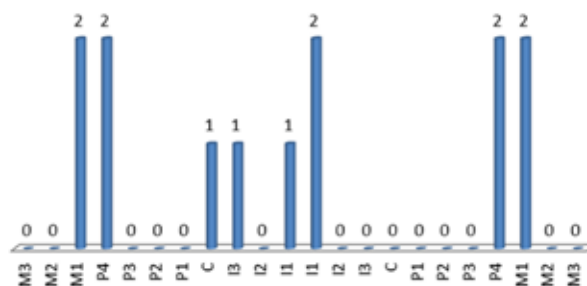
Ukupno gledano utvrđeno je 12 promijenjenih zuba na lijevoj strani usne šupljine te 8 zuba na desnoj strani. Ova razlika nije statistički značajna ($\chi^2 = 1,3714$; $p = 0,241567$).

Rasprava

Prema dostupnim podacima zubna patologija čagljeva u Republici Hrvatskoj do danas nije istraživana. To je posebice zanimljivo ako se zna da ovakva istraživanja mogu rezultirati važnim spoznajama o dobi, načinu prehrane te kvaliteti života istraživane vrste.

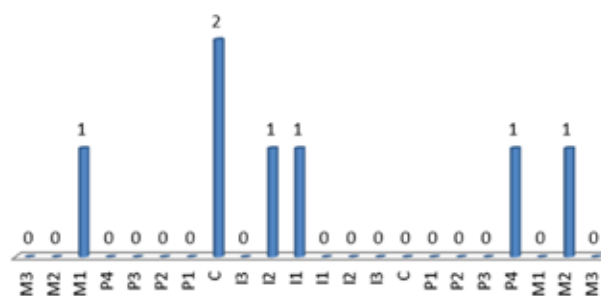
U ovom je istraživanju najčešće utvrđena patologija bio prijelom zuba s prevalencijom od 10,42 %. Prijelom zuba može se podijeliti na nekoliko načina. Prema lokaciji se može razvrstati na intraalveolarni i ekstraalveolarni, prema zahvaćenosti zuba na nepotpuni i potpuni te ovisno o tome je li došlo do otvaranja zubne komore na komplicirani i jednostavni (Pindborg, 1970.). Ishod prijeloma ovisit će o tome na kojem je dijelu zuba došlo do prijeloma i je li otvoren kanal zubne pulpe. Ako nije došlo do potpunoga prijeloma, posljedice uključuju pomicanje zuba i samim time djelomičan ili potpun gubitak funkcije, odnosno nepravilan zagriz i nepravilno trošenje zuba. Dođe li do otvaranja kanala pulpe, izgledno je da će doći do njezine infekcije i u konačnici do propadanja zuba (Miles and Grigson, 1990.). Učestalost prijeloma

lijeva strana desna strana



Grafikon 1. Prikaz učestalosti patologije prema zubima donje čeljusti.

lijeva strana desna strana



Grafikon 2. Prikaz učestalosti patologije prema zubima gornje čeljusti.

zuba ovisi primarno o načinu hranjenja, na što u svojim istraživanjima upućuje i van Valkenburgh (1988., 2009.), ali i dobi životinje, čvrstoći zuba (postojanje drugih promjena poput primjerice hipomineralizacije cakline) te brojnosti konkurenata u prehrani (nužnost hranjenja i manje prikladnom i čvršćom hranom poput kostiju) (van Valkenburgh i Hertel, 1993.). Pri tome prijelom zuba najčešće nastaje kao posljedica udaraca zuba u tvrda tkiva i predmete. Ovdje također treba naglasiti da hranjenje većim plijenom nosi i veći rizik od prijeloma, ali isto tako i da je pojedinačni lov čimbenik rizika za prijelom zuba u odnosu na skupni lov. Potonje je vidljivo na primjeru leoparda (*Panthera pardus*), pume (*Puma concolor*) i tigra (*Panthera tigris*) gdje se učestalost prijeloma kreće u rasponu od 34 do 36 %, dok isti kod afričkog lava (*Panthera leo*) iznosi oko 28 % (Van Valkenburgh, 2009.). Iz ovoga je vidljivo da unatoč činjenici da se sve vrste hrane i krupnim plijenom, lavovi koji love uglavnom u čoporu imaju niži postotak prijeloma zuba. Visok udio prijeloma zuba imaju i hijene, pri čemu on varira ovisno o vrsti od 35 do 57 % (van Valkenburgh, 2009.). U slučaju hijena prijelom zuba dovodi se u vezu s hranjenjem većim udjelom kostiju. Osim hranom, prijelomi mogu biti uzrokovani i udarcima zadobivenim od strane potencijalnog plijena prilikom lova. Jedan takav slučaj višestrukog prijeloma zuba u sivog vuka najvjerojatnije uzrokovanog udarcem tijekom lova opisali su Lazar i suradnici (2009.). Van Valkenburgh (2009.) proučavao je zube čagljeva ($n = 31$) i utvrdio prijelom u 13 % jedinki, što je približno slično ovom istraživanju. U tom su istraživanju najčešće prelomljeni zubi bili P4, M1 i C koji se kao zubi derači koriste u odgrizanju zalogaja i drobljenju kostiju, odnosno kao očnjaci u hvatanju, pridržavanju i usmrćivanju plijena. Slično je utvrđeno i u ovom istraživanju, gdje je na tim zubima utvrđeno čak 80 % prijeloma. Pri tome je najviše prijeloma nađeno na zubima donje čeljusti. Već je iz navedenoga vidljivo da se prijelomi pojavljuju na zubima koji su češće u upotrebi te su izloženi agresivnijim radnjama. Da je tome tako, vidljivo je i iz usporedbe prijeloma zuba u mesojeda i biljojeda. Tako su za razliku od mesojeda, gdje su najčešće prelomljeni derači i očnjaci, u biljojeda češće prelomljeni sjekutići i kutnjaci (Clough i sur., 2010.). U ovom smo istraživanju na primjeru čaglja utvrdili samo dva prijeloma sjekutića (2 %) koja su nastala za života jedinke, i to na istoj lubanji gdje je prisutan i prijelom P4 te parodontitis. U skladu sa zaključcima istraživanja na lubanji vuka (Lazar i sur., 2009.), može se pretpostaviti da je i ovaj čagalj doživio težu traumu za života koja je dovela do prijeloma nekoliko zuba s posljedičnim nastankom periodontitisa. S obzirom na to da su očnjaci važni i u društvenom životu mesojeda,



Slika 1. Zubalo čaglja.



Slika 2. Dento-alveolarni apsces.



Slika 3. Komplikirani prijelom M1.

do prijeloma lako može doći prilikom borbe za teritorij te stoga ni ovaj uzrok ne treba u potpunosti odbaciti, posebice kada je riječ o većoj gustoći populacije.

Parodontitis je pojam koji označava upalna stanja parodonta (Miles i Grigson, 1990.). Ove su upale pretežno kroničnoga karaktera. Pri tome je nužno naglasiti da je pregledom lubanja moguće utvrditi isključivo kronični parodontitis. Upravo iz tog

razloga ne može se sa sigurnošću tvrditi da pojava parodontitisa u čagljeva nije veća od navedenih 4,16 %. U kroničnom se parodontitisu mogu razviti dva tipa gubitka kosti: horizontalni i vertikalni. Horizontalni gubitak jest ujednačen nestanak gornjeg ruba alveolarne kosti duž cijelog zubnog niza, dok je vertikalni gubitak kosti ograničen na njezin kraći dio. Prema intenzitetu promjena možemo klasificirati i jačinu procesa (Colmery III i Frost, 1986.). Istražujući parodontitis kod divljih mesojeda, mnogi su autori došli do zaključka da do te bolesti ne dolazi kod divljih životinja ili se pojavljuje toliko rijetko da je njegova pojava zapravo iznimka. Tako Miles i Grigson (1990.) navode da je horizontalni gubitak kosti na uzorku od 1157 pregledanih životinja iz porodice divljih pasa utvrđen tek kod 24 jedinke (2,1 %) što potvrđuje da je kronični oblik bolesti izrazito rijedak. No, isto je tako primijećeno da se kod nekih vrsta pojavljuje češće pa je primjerice na uzorku od 25 lubanja tibetanskih lisica (*Vulpes ferrilata*) utvrđen čak 5 puta (20 %). Sličan primjer daju Steenkamp i Gorrel (1999.), koji su utvrdili parodontitis kod 9 od 29 (41%) divljih afričkih pasa (*Lycaon pictus*). Češća pojava parodontitisa kod životinja u zatočeništvu ili kućnih ljubimaca uglavnom se dovodi u vezu s neadekvatnom prehranom (Hamp i Lindberg, 1977.; Vosburgh i sur., 1982.). Iako neadekvatna prehrana zasigurno ima veliku ulogu u nastanku parodontitisa, neki su autori skloni tvrdnji da prirodna prehrana kod divljih životinja nema znatniji utjecaj na zaštitu zuba od različitih bolesti, već da je pojava parodontitisa najvjerojatnije vezana uz trošenje zuba i dob životinje. Potonje je karakteristika za životinje u zatočeništvu. Konačno, parodontitis je često posljedica drugih stanja, primjerice prijeloma zuba. Tako je Rausch (1962.) pojavu parodontitisa kod starog crnog medvjeda (*Ursus americanus*) te kod smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*) doveo u vezu s polomljenim i istrošenim zubima. Obje je jedinke našao u divljini. Slično, i u ovom je istraživanju većina parodontnih promjena nađena u neposrednoj blizini zuba s kompliciranim prijelomom.

U ovom je istraživanju nađen i jedan dento-alveolarni apsces iznad P4. Vjerojatan uzrok nastanka ovog apscesa jest mehanička ozljeda P4 prilikom hranjenja koja je otvorila put bakterijama. Sličnu kauzalnost navode Miles i Grigson (1990.). Hall (1940.) našao je apscese kod različitih vrsta mesojeda uzrokovane zabijanjem oštrog predmeta u okolinu zuba s posljedičnim prodorom bakterija do pulpe. Periapikalni ili dento-alveolarni apscesi predstavljaju upalu pulpe sa širenjem procesa na zubno tkivo i okolne strukture. Do upale pulpe može doći izravno prodorom patogenih bakterija zbog karijesa, traume ili krvlju. Kod ovog stanja dolazi do nekroze pulpe, a

proces se preko korijena zuba i pripadajućih kanala širi u okolno tkivo (Petrović i sur., 2008., 2009.). Proces može dovesti do propadanja parodontne sveze, destrukcije alveolarne kosti, stvaranja fistule i ispadanja zuba (Shama, 2013.).

Miles i Grigson (1990.) navode da kod divljih kanida nije utvrđen karijes te da se kod divljih mesojeda općenito izrazito rijetko pojavljuje. Tako su primjerice Pavlović i suradnici (2007.) pregledali 34 lubanje vuka i utvrdili karijes u 3 jedinke (8,8 %). Slično, i u ovom je istraživanju utvrđen samo jedan slučaj promjene obojenosti zuba koji odgovara karijesu na I1. Jedan od čestih preduvjeta karijesa jest kamenac. Kamenac se formira kod svih životinjskih vrsta (Dent, 1979.), ali da bi nastao karijes, moraju postojati određeni uvjeti. Prehrana mora sadržavati ugljikohidrate koji lako fermentiraju, a u usnoj šupljini moraju postojati određene bakterijske vrste koje svojim metabolizmom snižavaju pH ili pak one koje tvore polisaharide. Također, nastanak karijesa ovisi i o caklini, koja je kod nekih vrsta otpornija na karijes. Čagalj svojim oportunističkim načinom života u različitim staništima i prilagodbom na sezonsku ishranu može razviti uvjete za nastanak karijesa. Osim toga, obitavajući na teško prohodnim područjima te zahvaljujući zavidnoj snalazljivosti u izbjegavanju lovaca, životni je vijek ovih životinja dulji nego u područjima gdje su lako dostupna lovina. Prehrana sezonskim voćem, punim ugljikohidrata, uz produljen životni vijek lako može dovesti do nastanka karijesa i ostalih bolesti zubi koje ranijih godina nisu bile opažene.

Pronalazak 1,04 % prekobrojnog zuba slaže se s istraživanjima Hall (1940.) i Paradiso (1966.) koji su na lubanjama kojota utvrdili svega 1,3 % lubanja s prekobrojnim zubom, te s istraživanjem Dolgov i Rossolimo (1964.) koji navode prekobrojne zube na lubanjama 1,8 % vukova. Nešto viši postotak od 3, 5% (n = 315) u porodici pasa navode Miles i Grigson (1990.). Ovaj se viši postotak može objasniti izborom vrsta i malim brojem uzoraka. Konjević i sur. (2011.) su na uzorku od 27 lubanja kuna bjelica (*Martes foina*) utvrdili samo jedan prekobrojni zub. Zanimljivo je da u pravilu nisu nađeni prekobrojni sjekutići ni očnjaci, već uglavnom pretkutnjaci, dok je u ovom istraživanju jedini prekobrojni zub bio upravo sjekutić (I2). Iz svih ovih rezultata da se zaključiti da je pojavnost prekobrojnih zubi uistinu rijetka kod divljih kanida.

Nedostatak zuba je prema Miles i Grigson (1990.) izrazito rijedak, a u ovom je istraživanju nađen na 2 sjekutića (I1 i I3). Hall (1940.) u svojem istraživanju nije pronašao ni jedan nedostatak sjekutića, dok ga je Paradiso (1966.) pronašao jednom. Viši postotak zuba koji nedostaju utvrdili su Konjević i sur. (2011.) na kunama. U slučaju čaglja, u našem istraživanju kod ko-

jeg nedostaje I3 prisutan je i prijelom očnjaka na istoj strani čeljusti što daje naslutiti da je do gubitka zuba vjerojatno došlo za života, dok kod jedinke kojoj nedostaje I1 ne možemo sa sigurnošću odrediti je li do gubitka došlo za životno ili je riječ o urođenom nedostatku zuba.

Literatura

- ARNOLD, J., A. HUMER, M. HELTAI, D. MURARIU, N. SPASSOV, K. HACKLÄNDER (2012): Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Rev.* 42, 1-11.
- BIOČIĆ, I. (1992): Najezda čagljeva (Trogir); *Lovački vjesnik* 101, 413.
- CLOUGH, M., S. K. MACKENZIE, H. G. BRODERS (2010): The spatial variation of extreme tooth breakage in a herbivore and potential age structure effects. *Ann. Zool. Fenici* 47, 261-271.
- COLMERY III, B., P. FROST (1986): Periodontal Disease: Etiology and Pathogenesis. *Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Practice* 16, 817-833.
- DENT, V. E. (1979): The bacteriology of dental plaque from a variety of zoo-maintained mammalian species. *Arch. Oral Biol.* 24, 277-282
- DOLGOV, V. A., O. L. ROSSOLIMO (1964): Dental abnormalities in *Canis Lupus* (Linnaeus, 1758.) *Acta Theriol.* 8, 237-244.
- HALL, E. R. (1940): Supernumerary and missing teeth in wild mammals of the orders Insectivora and Carnivora, with some notes of disease. *J. Dent. Res.* 19, 103-143.
- HAMP, S.-E., R. LINDBERG (1977): Histopathology of spontaneous periodontitis in dogs. *J. Periodont. Res.* 12, 46-54.
- HILLSON, S. (2005): *Teeth*, 2nd edn. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- HU, J., Y. ZHANG, L. YU (2012): Summary of Laurasiatheria (Mammalia) Phylogeny. *Zool. Res.* 33, E65-E74.
- JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): *Zoologija divljači*, Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
- JERIČEVIĆ, I. (1952): Čagalj (The Jackal). *Savez lovačkih društava N. R. Hrvatske*, Zagreb, str. 5-31.
- KESTERČANEK, F. Ž. (1896): *Lovstvo*. Nakladom Kr. Hrv.-Slav.-Dalm. Zemaljske Vlade 1896.
- KONJEVIĆ, D., V. NJEMIROVSKIJ, M. VUKOVIĆ, A. SLAVICA, Z. JANICKI, K. SEVERIN, M. SINDIČIĆ (2011): Variations in shape, number and position of teeth in stone martens from island habitats (Croatia) – preliminary results. *Nat. Croat.* 20, 215-223.
- KRYŠTUFEK, B., N. TVRTKOVIĆ (1988) Variability and identity of the jackals (*Canis aureus*) of Dalmatia, *Ann. Naturhist Mus. Wien*, 91, 7-25.
- LAZAR, P., D. KONJEVIĆ, U. KIERDORF, V. NJEMIROVSKIJ, J. ČURLÍK, M. GRUBEŠIĆ (2009): Traumatic injury to the incisive bones and maxillary dentition in a male gray wolf (*Canis lupus* L.) from Slovakia. *Eur. J. Wildl. Res.* 55, 85-89.
- MILES, A. E. W., C. GRIGSON (1990): *Colyer's Variations and diseases of the teeth of animals*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- PARADISO, J. L. (1966): Notes on supernumerary and missing teeth in coyote. *Mammalia* 30, 120-128.
- PAVLOVIĆ, D., T. GOMERČIĆ, G. GUŽVICA, J. KUSAK, Đ. HUBER (2007): Prevalence of dental pathology in wolves (*Canis lupus* L.) in Croatia - a case report. *Vet. arhiv* 77, 291-297.
- PINDBORG, J. J. (1970): *Pathology of the Dental Hard Tissues*. Munksgaard, Copenhagen, Denmark.
- RAUSCH, R. (1962): Notes on the black bear, *Ursus americanus pallus*, in Alaska, with particular reference to dentition and growth. *Mammalian Biol.* 26, 65-128.
- SHAMA, S. A. (2013): Periapical abscess of the maxillary teeth and its fistulizations: Multi-detector CT study. *Alexandria Med. J.* 49, 273-279.
- STEENKAMP, G., C. GORREL (1999): Oral and Dental Conditions in Adult African Wild Dog Skulls: A Preliminary Report. *J. Vet. Dent.* 16, 65-68.
- STRIKIĆ, M. (1992): Prislina selidba čagljeva. *Lovački vjesnik* 101, 203.
- UNGAR, P. S. (2010): *Mammal Teeth: Origin Evolution and Diversity*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA.
- VAN VALKENBURGH, B., F. HERTEL (1993): Tough times at La Brea: tooth breakage in large carnivores of the late Pleistocene. *Science* 261, 456-459.
- VAN VALKENBURGH, B. (2009): Costs of carnivory: tooth fracture in Pleistocene and Recent carnivorans. *Biol. J. Linn. Soc. Lond.* 96, 68-81.
- VOSBURGH, K. M., R. B. BARBIERS, J. B. SIKARSKIE, D. E. ULLREY (1982): A soft versus hard diet and oral health in captive timber wolves (*Canis lupus*). *J. Zoo Anim. Med.* 13, 104-107.
- WOZENCRAFT, W. C. (2005): *Order Carnivora. U: Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (Wilson, D. E., D. M. Reeder, ur.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA.