Varijacije i patološke promjene zubala čaglja

Trupec, Tajma

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:567895

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Veterinary Medicine - Repository of PHD, master's thesis

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET

TAJMA TRUPEC

VARIJACIJE I PATOLOŠKE PROMJENE ZUBALA ČAGLJA

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

Ovaj diplomski rad je izrađen na Zavodu za veterinarsku ekonomiku i epidemiologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod stručnim vodstvom doc. dr. sc. Deana Konjevića, Dipl. ECZM (WPH).

Predstojnik: prof. dr. sc. Marina Pavlak

Mentor: doc. dr. sc. Dean Konjević, Dipl. ECZM (WPH)

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskoga rada:

1. prof. dr. sc. Zdravko Janicki

2. prof. dr. sc. Alen Slavica

3. doc. dr. sc. Dean Konjević, Dipl. ECZM (WPH)

4. prof. dr. sc. Marina Pavlak (zamjena)

Zahvala

Prije svega bih se željela zahvaliti svojim roditeljima i svom suprugu koji u mi bili velika podrška i potpora tijekom cijelog studiranja. Da nije bilo njih sve ovo bi bilo mnogo teže, ako ne i nemoguće. Nadalje se želim zahvaliti i ostalim članovima moje familije i prijateljima koji su uvijek bili puni razumijevanja za sve odgođene kave i druženja. Te mi bili podrška u teškim trenucima.
Zahvaljujem se svom mentoru, doc.dr.sc. Dean Konjević, Dipl. ECZM (WPH), na velikoj pomoći pri izradi ovog rada, ali i tijeko cijelog studija.
Također se zahvaljujem i kolegi Miljenku Bujaniću, dr. med. vet. koji mi je puno pomogao pri izradi ovog rada.

POPIS PRILOGA

SLIKE

Slika 1. Čagljevi na Pelješcu, na smetlištu kraj Trpnja (foto B. Mirković)
Slika 2. Zubalo mesojeda.
Slika 3. Lubanja čaglja s normalno razvijenim zubalom (postrani pogled).
Slika 4. Nedostatak lijevog I^1.
Slika 5. Dento-alveolarni apsces s destrukcijom kosti iznad P^4 i M^1.
Slika 6. Zaživotni kompliciran prijelom C^1 i M^1.

GRAFIKONI

Grafikon 1. Postotni udjel pojedinih promjena na zubima čaglja.
Grafikon 2. Prikaz učestalosti patologije prema zubima donje čeljusti.
Grafikon3. Prikaz učestalosti patologije prema zubima gornje čeljusti.

TABLICE

Tablica. Prikaz utvrđenih promjena na zubalu čagljeva. 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.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 2

2.1. ČAGALJ (*Canis aureus*) 2

2.2. ZUBALO MESOJEDA 6

2.3. VARIJACIJE U BROJU, OBLIKU I PATOLOGIJA ZUBIJU 12

3. MATERIJALI I METODE 19

4. REZULTATI 20

5. RASPRAVA 24

6. ZAKLJUČCI 28

7. LITERATURA 29

8. SAŽETAK 35

9. SUMMARY 36

10. ŽIVOTOPIS 37

1. UVOD

Zubi predstavljaju jedan od organa s najboljom mogućnošću očuvanja nakon smrti životinje. U suglasju s navedenim zubi su često korišteni za dodjeljivanje imena vrstama na temelju oblika zuba. Klasičan primjer je iguanodon koji je dobio ime prema zubima, jer izravan prijevod imena znači onaj koji ima zube kao iguana. Pored toga, takva sposobnost očuvanja zuba ima značajnu ulogu u razumijevanju biologije i ekologije vrsta, poglavito prehrane i društvenih navika, ali i filogenetskih osobitosti među vrstama, posebice kada govorimo o usporedbi izumrlih i živućih vrsta. U tome, ne igra ulogu samo klasično istraživanje zuba, već u novije vrijeme sve češće analiza mikrotrošenja zuba koje se koriste u istraživanju razlika među spolovima, ali i jačeg korištenja jedne strane (ljevaci ili dešnjaci). U nas je područje komparativne odontologije prvi zamah doživjelo 70.-tih godina pod vodstvom profesora Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, J. Kallaya. Tada je i izdano djelo Komparativna odontografija. Nažalost, prof. Kallay se ovom disciplinom bavio više iz hobija, a nakon njega su aktivnosti na tom području polako zamrle. Tek nakon 2000. godine pokrenut je u suradnji Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu kroz izborni predmet Komparativna odontologija. Kasnije je ostvaren i projekt MZOS-a pod nazivom "Dentalna patologija divljih sisavaca". U suglasju s nevedenim razvidno je da se pojedina istraživanja na ovom području ponovno pokreću u Republici Hrvatskoj.

Zubala mesojeda su zbog načina ishrane i hvatanja plijena, kao i osobitosti hrane zahvalan supstrat za proučavanje zuba, jer postoji razmjerno velika mogućnost pronalaska određenh patologija, kao i promjena u redoslijedu, broju i obliku zuba. Spoznaje o navedenim varijacijama ostvaruju preduvjet za razumijevanje načina hranjenja, utjecaja takvog hranjenja na zube, ali i mogućih promjena ponašanja uzrokovanih oboljenjima zuba. Čagalj je mesojed koji najbrže širi svoj areal na području Republike Hrvatske, a pri tome je njegov utjecaj na faunu divljači za sada još uvijek nedovoljno istražen. Cilj rada je istražiti vrstu i učestalost pojedinih patoloških promjena, odnosno varijacija u broju, položaju i obliku zuba slobodnoživućih čagljeva. Prema do sada dostupnoj literaturi ovo su prvi podatci o patologiji zuba čaglja u Republici Hrvatskoj.

2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

2.1. ČAGALJ (*Canis aureus*)

Čagalj se kod nas ubraja u sitnu dlakavu divljač te spada u zavičajne vrste. Mužjaka nazivamo čagljem, ženku čagljica ili kuja, a mlade štencima (JANICKI i sur., 2007.) Prema zoološkom razvrstavanju ubraja se u carstvo životinja (*Animalia*), koljeno svitkovaca (*Chordata*), podkoljeno kralježnjaka (*Vertebrata*), razred sisavaca (*Mammalia*), nadred zvijeri (*Ferae*), red mesoždera (*Carnivora*), porodica pasa (*Canidae*), rod pasa *(Canis*), vrsta čagalj (*Canis aureus* Linnaeus,1758.) i podvrsta europski čagalj (C*anis aureus moreoticus*). Pojedini autori smatraju da u Hrvatskoj postoje dvije podvrste čaglja: *Canis aureus dalmaticus* u Dalmaciji i *Canis aureus aureus* u Slavoniji (ANONIMUS, 2015.).

Vanjskim izgledom i veličinom može ga se smjestiti između lisice i vuka. Duljina trupa iznosi mu 90-100 cm. Rep je dug oko 25 cm i kitnjast. Visina u grebenu je od 45 do 50 cm. Tjelesna masa se kreće od 10 do 15 kg, ali ima primjeraka koji mogu doseći i preko 20 kg (JANICKI i sur., 2007.). Boja dlačnog pokrova ovisi o mjestu prebivanja i uvjetima u kojima živi te se kreće od crvenkasto-smeđe preko zlatno-smeđe do srebrno-sive (GIANNATOS, 2004.). Zimi mu je dlaka gušća i tamnija, dok je ljeti nešto svjetlija i tanja. Glava mu nalikuje lisičjoj sa zašiljenom, dugom njuškom, krupnim okruglim očima te većim, uspravnim ušima koje su zaobljene pri vrhu. Noge su mu duge, tanke i prilagođene za dugo trčanje. Trag mu je sličan lisičjem, no nešto je veći te ima specifično spojene jastučiće 2. i 3. prsta koji podsjećaju na slovo U. Tijelo mu je zbijeno, ali nije snažne građe.

Čagalj je vrlo rasprostranjen pripadnik porodice pasa, a nalazimo ga u tropskim i suptropskim područjima, te u područjima umjerenog pojasa južne Zemljine polutke, na tri kontinenta, konkretno u istočnoj i sjevernoj Africi, jugoistočnoj Europi, Maloj Aziji, Kavkazu, Bliskom istoku, dijelovima Arapskog poluotoka, Iraku, Iranu, svim dijelovima Indijskog potkontinenta, na Šri Lanki, sve do Burme i Tajlanda. U ovom području čagljevi nastanjuju sve raspoložive tipove staništa od ekstremno suhih pustinjskih područja do šumskih, močvarnih, nizinskih i brdskih područja (GIANNATOS, 2004.). Od svih vrsta čagljeva (*C. aureus, C. adustus i C. mesomelas*) kod nas prisutni čagalj (*Canis aureus* L.) zauzima najviše prostora, najbrojniji je, najsjevernija je vrsta i to je jedina vrsta koja se pojavljuje izvan subsaharske Afrike. Na prostoru istočne Afrike dolazi do djelomičnog preklapanja područja rasprostranjenosti i korištenja zajedničkog staništa s afričkim crnoleđim čagljem (*C. mesomelas*) i bočno prugastim čagljem (*C.*

adustus). Prema novijim genetskim istraživanjima (KOEPFLI i sur., 2015.) uspjelo se dokazati da vrsta *Canis aureus* na području Afrike nije ista vrsta kao Euroazijski čagalj, čime se potvrđuje istraživanje KRYŠTUFEK i TVRTKOVIĆ (1988.) koji su to tvrdili na temelju morfoloških razlika.

U Europi je čagalj rasprostranjen u Mađarskoj, Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Srbiji, Rumunjskoj, Crnoj Gori, Albaniji, Makedoniji, Grčkoj i Bugarskoj. Sporadično se pojavljuju u Italiji, Austriji, Češkoj, Slovačkoj, Sloveniji, Njemačkoj, Ukrajini, Moldaviji i Litvi sve do Urala (POSTANIKOV i sur., 1983.; MITCHELL-JONES i sur., 1999.; ROZHENKO i VOLOKH, 2000.; STRATFORD, 2015.). Prošao je sjevernim dijelom Austrije sve do njemačke pokrajine Brandenburg, a postoje naznake da je došao i do Danske. Predmnijeva se da su uzroci brzog širenja populacije rušenje velikih površina prirodne šume i sadnja pojedinačnih crnogoričnih šuma te zašikarenje površina u Bugarskoj na kojima su prije bile vrlo guste i neprohodne šume, povećana količine lako dostupne hrane (sitne stoke na paši, divljači, lešina i mesnog otpada iz uzgajališta i gatera za izlov divljači), smanjenje populacije vuka i zabrana trovanja grabežljivaca. (SPASSOV, 1989.; GENOV i VASSILEV, 1991.)

Čagalj se kao vrsta na području Hrvatske spominje 1491. godine na Korčuli i od tada je poznat na dalmatinskim prostorima i predstavlja dio mediteranske populacije (JERIČEVIĆ, 1952.). Budući da je smatran štetnom životinjom, bio je snažno progonjen.Najveći dio mediteranske populacije smješten je na poluotoku Pelješcu. Devedesetih godina prošlog stoljeća razvila se dovoljno velika populacija u Istri (Umag, dolina rijeke Mirne, Buzet, Buje, itd.), čije jedinke povremeno posjete i slovenski krški teritorij (KRYŠTUFEK i TVRTKOVIĆ, 1997.). Početkom devedesetih godina populacija u srednjoj Dalmaciji se širi (BIOČIĆ, 1992.; STRIKIĆ, 1992.) i nastanjuje otoke Šipan, Vir, Pag, Premuda i Korčula (KRYŠTUFEK i TVRTKOVIĆ, 1990.). Populacija čaglja je najviše zastupljena na području Brodsko-posavske, Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije s tendencijom širenja prema zapadu, odnosno Sisačko-moslavačkoj i Zagrebačkoj županiji. Nešto sporije se populacija širi prema sjeveru kontinentalnog dijela Hrvatske i pojedinačni odstrijeli čaglja zabilježeni su na području Virovitičko-podravske, Koprivničko-križevačke, Bjelovarsko-bilogorske i Karlovačke županije. Također je vidljivo da su populacije u Dalmaciji i Primorju (dubrovačko-neretvanska, Šibensko-kninska i Zadarska županija) uglavnom stabilne jer nije bilo pretjeranih promjena u staništu i količini dostupne hrane.

Lov na čagljeve u Hrvatskoj je dopušten tijekom cijele godine, osim u vrijeme kad je ženka visoko bređa ili brine o mladuncima.

Čagalj je životinja koja živi u parovima, točnije čoporima, no često žive i kao samci. Čopor čini roditeljski par i njihova mladunčad do dobi od godine dana (mužjaci), dok ženke ostaju do dvije godine sa roditeljima i pomažu u brizi za mladunčad. Par čini spolno zreli mužjak i ženka dobi

preko 2 godine. Obzirom da su čagljevi monogama vrsta sa partnerom ostaju cijeli život. Smrću jednog od partnera počinje skitalački način života drugog člana u potrazi za novim partnerom. Ženka i mužjak su spolno zreli u dobi oko 10 -11 mjeseci, ali se većina ženki ne pari u prvoj godini života. Estrus se javlja jednom godišnje i to od siječnja do ožujka (GIANNATOS, 2004.), ženka se tada sa mužjakom povlači i odvaja od čopora (rasplodni par). Prvi znaci početka tjeranja ili estrusa kod ženke se manifestiraju oticanjem vanjskog dijela spolnog organa, nakon dva do tri dana pojavljuje se svijetlo crveni iscjedak iz vulve i ženka je obično nakon osam do petnaest dana spremna za oplodnju. Sam čin parenja događa se izvan jazbine. Ženka se u razdoblju od tjedan dana, (koliko je spolno privlačna mužjaku) pari nekoliko puta s istim mužjakom (GOLANI i KELLER, 1974.). Nakon čina parenja mužjak i ženka najčešće pronalaze već korištenu jazavčevu ili lisičju jazbinu, napuštenu zemunicu, kakav rov, ili neki drugi prirodni ili umjetno stvoreni zaklon prikladan za odgoj mladunčadi, vrlo rijetko kopaju novu jazbinu.

Bređost kod čaglja traje od 58 do 65 dana, do okota dolazi u drugoj polovici travnja ili prvoj polovici svibnja. Ženka se koti u jazbini i na svijet donese 2 -12, a najčešće oko 6 mladih prosječne tjelesne mase od 200 do 250 grama, koji se rađaju slijepi i gluhi (VASSILEV i GENOV, 2002.). Nakon sedam dana mladi čuju, a progledaju sa 12 do 14 dana starosti. Otac čuva jazbinu te u slučaju opasnosti bježi dalje od jazbine u pokušaju da zavara trag, dok se majka povlači u jazbinu štiteći svoje mlade.

Čagljica doji mlade do 25 dana starosti, nakon toga im oba roditelja donose ulovljeni plijen. Ukoliko se radi o sitnom plijenu (miševi, voluharice, itd.), roditelji ih progutaju i donose u vlastitu želucu te ih djelomično probavljene povrate. Ženka odbija mladunčad od sise kada su u dobi od 1,5 do 2 mjeseca. Veće komade plijena (cijelu divljač ili njihove dijelove) donose u komadu, a mladunčad sama jede. U dobi od tri mjeseca, tijekom noći napuštaju jazbinu i kreću u lov s roditeljima, a u jazbinu se vraćaju samo kada je loše vrijeme (kiša). Mladunčad ostaje s roditeljima do kraja zime odnosno do nove sezone razmnožavanja, a ako ostanu bez roditelja samostalno mogu preživjeti već s 4 do 5 mjeseci. Životni vijek čagljeva u prirodi je 7- 8 godina, a u zatočeništvu žive do 15 godina. Čagalj se može pripitomiti i tada pokazuje sve običaje i navike pitomih pasa te ponašanje prema gospodaru tipično za domaće pse.

Zajednički lov i hranjenje vrlo je bitno za čagljeve. Članovi iste skupine surađuju u dijeljenju većeg plijena i transporta hrane u želucima za kasnije hranjenje štenaca ili majke dojilje. Čagljevi su teritorijalne životinje. Par okupira područje od oko 2-3 km^2 te brane svoj teritorij agresivno, označavaju ga mokraćom i izmetom. Glasaju se i sporazumijevaju cviljenjem, urlanjem, zavijanjem i tipičnim lajanjem. Danju se zadržavaju u skrovištima, a predvečer odlaze u potragu za hranom, strvinama, voćem, povrćem ili u lov, glasno zavijajući da bi dozvali druge pripadnike svog

čopora ili svoje vrste za zajednički lov (KHIDAS, 1990.). Zahvaljujući izvrsnom sluhu, brzini, snazi i oštrini, a prije svega timskom radu, odlični su lovci. Izbjegavaju svaki sukob s drugim životinjama (ILANI i SHALMON, 1985.). Prvenstveno su životinje sumraka i noći te u pravilu iz zaklona izlaze 15 do 30 minuta nakon zalaska sunca (ADMASU i sur., 2004.; GIANNATOS i sur., 2005.). Međutim, u močvarama sjeverne Grčke, gdje su ljudska naselja bila međusobno daleko udaljena, viđani su tijekom cijelog dana, ali su se povlačili u zaklon prilikom bilo kakve ljudske aktivnosti ili prisutnosti (LIARAKOU i MARINOS, 2003.). Noću čagljevi postaju vrlo hrabri i prilaze ljudskim naseljima u potrazi za hranom (GIANNATOS i sur., 2005.), a najveća gustoća naseljenosti čagljeva je na mjestima gdje je velik broj odlagališta animalnog otpada i stočnih farmi, posebice gdje se stoka napasa na otvorenim površinama (HELTAI i sur., 2003.; GIANNATOS i sur., 2005.). To je zabilježeno i na Pelješcu, gdje se u okolici lokalnog odlagališta otpada zadržava nekoliko desetaka čagljeva i do sada ih je uočeno najviše 36 u jednom trenutku na jednom mjestu.



Slika 1. Čagljevi na Pelješcu, na smetlištu kraj Trpnja (foto B. Mirković)

Što se hranidbe tiče čagljevi su oportunisti i svežderi. Kako je prije navedeno odlični su lovci, ali rado će se hraniti strvinom te ljudskim otpadom, što ga dovodi u blizinu ljudskih naselja i stavlja na loš glas kao štetočinu. Prema istraživanju iz 2006. prehrana čagljeva na Pelješcu se sastoji većinom od većih sisavaca (najviše divlje svinje, zečevi, srneća divljač), nadalje se hrane voćem (smokve, grožđe) i povrćem (šmrika), insektima (skakavci, kornjaši, žohari, bogomoljke, termiti) pticama (manje močvarice), umjetnim materijalima (plastične vreće, konzerve) te stabljikama, lišćem i travom. Sastav obroka ovisi o dostupnosti hrane na određenom području tako da je sastav hrane koju konzumiraju drukčiji u različitim dijelovima svijeta, ali glavni izvor hrane su im sisavci koje mogu uloviti ili pojesti kao strvinu.

2.2. GRAĐA ZUBA I ZUBALO MESOJEDA

Zub je organ čiji je oblik izrazito ovisan o njegovoj funkciji. U pravilu uloga zuba je primarno u procesu hranjenja životinje, od prihvata i eventualnog usmrćivanja životinje do odgrizanja zalogaja prikladne veličine za gutanje, odnosno ovisno o vrsti životinje i za žvakanje. Pored toga, zub ima svoju ulogu i u društvenom životu s obzirom da često služe u unutarvrsnim agresivnim i neagresivnim (pokazivanje) interakcijama.

S obzirom da se pojam zub povremeno koristi i za strukture koje nemaju veze s hranjenjem, poput primjerice nekih dijelova biljaka i sl., neki autori zubima smatraju samo one strukture koje sadrže zubninu ili dentin.

Zubalo čine zubi poredani u jedan ili više nizova unutar usne šupljine, a često se primjenjuje i naziv denticija (HILLSON, 2005). Zubala se ugrubo mogu podijeliti na homodontna i heterodontna. Homodontna (grč. homo-isto, dont-zub) su ona zubala u kojem su svi zubi po svom izgledu jednaki, dok su heterodontna (grč. heteros-različit, dont-zub) ona čiji se zubi prema svome obliku toliko razlikuju da ih izvađene iz čeljusti možemo razvrstati u pojedine skupine (sjekutiće, očnjake, pretkutnjake ili kutnjake). Pri tome, zubi heterodontnog zubala se međusobno razlikuju i po funkciji. Konačno, osim spomenuta dva glavna oblika postoje i takozvana primitivna heterodontna zubala, poput primjerice zubala štuke (*Esox lucius*), gdje su zubi istoga oblika, ali ne uvijek jednake veličine. Također postoje i određene razlike u njihovoj funkciji tijekom hvatanja plijena i hranjenja.

Prema broju izmjena zubi tijekom života zubala se dijele na monofiodontna (grč. mono-jedan, phy-nicanje, dont-zub) gdje je prisutan jedan set zuba tijekom cijelog života; difiodontna (grč, dy-dva) gdje se razvijaju dva seta zuba tijekom života i to u vidu mliječnih i trajnih zuba, te polifiodontna (grč, poly-više) gdje je prisutno više setova zuba tijekom života. Pored ove podijele postoji još i pojam takozvane lažne monofiodoncije pri kojem jedinka tijekom razvoja u maternici posjeduje razvijeno mliječno zubalo, ali ono ispada neposredno prije ili netom nakon poroda te tako dobivamo privid da životinja posjeduje samo jedan set zuba tijekom života. U svih polifiodontnih vrsta izmjena zuba ide u obliku valova, uglavnom od oralnog prema aboralnom dijelu usne šupljine. Navedenim načinom izmjene zuba zubalo ne ostaje niti u jednom trenutku bez dostatnog broja funkcionalnih zuba. Izmjena zubi je vertikalna (okomito), tako da svaki novi zub izbija kroz zubnicu prethodnog zuba i postupno ga izbacuje, ili horizontalno, gdje novi zub nastaje dublje u usnoj šupljini i postupno se pomiče prema vanjskom rubu čeljusti.

Zbog složene građe zuba i razlike u njihovoj morfologiji kod određenih životinja bilo je potrebno uvesti odgovarajuće nazivlje. U najširoj upotrebi su se našli termini paleontologa Henry Fairfield Osborna. On je vjerovao da su svi zubi sisavaca evoluirali od primitivnih trokutastih zuba

gmazova te takve zube naziva tribosfeničnim zubima. Danas se zna da je evolucija zuba tekla drukčijim tijekom (BUTLER, 1978.), no predloženo nazivlje se i nadalje zadržalo. Tako se danas svi zubi sa niskom krunom nazivaju brahiodontnima, a oni sa visokom krunom su hipsodontnima. Zubi se dijele i po svom obliku. Zubi koji imaju zaokruženu, četvrtastu formu i na žvačnoj plohi posjeduju male kvržice se nazivaju bunodontnima (grč. bunos – brežuljak), sekodontni zubi su oni gdje su kvržice spojene jednim grebenom, a sam zub je buko-lingvalno spljošten. Pored toga postoje i selenodontni zubi kod kojih je došlo do sraštanja kvržica u nabore koji trošenjem podsjećaju na polumjesec (grč. selen – polumjesec). Selodontnim nazivamo zube u kojima su nabori postavljeni mesio-distalno, dok pored njih postoje i takozvani lofodontni zubi kod kojih su ti nabori smješteni buko-lingvalno (HILLSON, 2005.). Još izraženija verzija lofodontnih zuba naziva se loksodontnima (po njima je primjerice afrički slon dobio svoje latinsko ime, *Loxodonta africana*). Ukoliko se na žvačnoj plohi nalaze zavoji u obliku grčkog slova lambda (ili dvostrukog slova lambda), tada se ti zubi nazivaju lambdodontni, odnosno dilambdodontni.

Anatomski gledano zubi se sastoje od krune, vrata i korijena. Kruna je onaj dio zuba koji izviruje unutar usne šupljine, a presvučena je čvrstom, sjajnom caklinom. Korijen zuba je dio koji se nalazi prekriven zubnim mesom (gingivom, desnima) učvršćen u alveolarnu kost, te je presvučen cementom. Između korijena i alveole nalazi se parodontna sveza, koja ima ulogu u pričvršćivanju zuba i upijanju šoka prigodom žvakanja i drugih radnji u kojima se koriste zubi. Prijelazni dio između krune i korijena je vrat zuba. Ispod cakline i cementa se nalazi dentin. U unutrašnjosti zuba, u kanalu zuba nalazi se pulpa. Pulpa je mekani, živi dio zuba u kojem se nalaze stanice za stvaranje dentina, krvne žile i živci.

Caklina je čvrsta, sjajna većinom anorganska i acelularna, mineralizirana tvar koja prekriva krunu zuba. Njezino stvaranje na zubu počinje u različito vrijeme i na različitoj poziciji. Mineralizacija cakline počinje na kvržicama zuba i spušta se cervikalno. Debljina cakline na kvržicama kod trajnih zubi iznosi oko 2,5 mm, a kod mliječnih zubi oko 1,3 mm. Sama caklina je unatoč visokom postotku minerala (oko 95%) i činjenici da predstavlja najtvrđe tkivo u organizmu ipak jednim dijelom i elastična, pa je to u kombinaciji sa dentinom čini izrazito otpornom na pucanje. Na površini zuba caklina je tvrđa, manje propusna i gušća, što je bliže caklinsko-dentinskom spoju postaje mekša, propusnija i manje gusta. Prozirnost cakline se smanjuje starošću uslijed njenog stanjivanja, tako da tada prosijava žućkasta boja dentina koji se nalazi ispod cakline. Boja cakline varira, ovisno o debljini cakline i stupnju prozirnosti tkiva. Bolje mineralizirana caklina je i više prozirna. Sa starosti dolazi do gubitka cakline najčešće zbog atricije (endogeno trošenje zubnog tkiva - zub o zub, najčešće kod bruksizma), abrazije (egzogeno trošenje - zub o tvrdu hranu), erozije (gubitak cakline zbog utjecaja kiseline u ustima, ali bez utjecaja bakterija), abfrakcije (pucanje cakline, ali u dijelu blizu desni - stresni učinak nepravilnog zagriza), odnosno

kod pojave karijesa kao posljedice djelovanja mikroorganzama.

Caklinu stvaraju posebne stanice zvane ameloblasti koje čine uski, cilindrični skup epitelnih stanica sa njene unutrašnje strane. Amelogeneza protječe u dvije faze. Prva faza je stvaranje organskog matriksa, a druga je sazrijevanje cakline. U prvoj fazi dolazi do formiranja organskog dijela cakline i ugradnje kristala. Caklina u ovoj fazi sadrži 1/3 minerala, 1/3 proteina i 1/3 vode. U drugoj fazi dolazi do gubitka proteina i vode, te do povećanja količine minerala. Cijeli proces stvaranja cakline traje tijekom razvoja zuba i u trenutku nicanja proces završava. Ameloblasti, nakon što su stvorili caklinu stvaraju i tanku ovojnicu koja pokriva čitavu površinu cakline. Taj sloj je otporan na kiseline i lužine više nego sama caklina. Zrela caklina se sastoji od 96% anorganske tvari (uglavnom kristalića kalcijevog hidroksiapatita ($Ca_{10}(PO_4)_6(0H)_2$). Ovi kristalići su jedinstveni po dimenzijama, a veličine su oko 70 nm u širinu i 245 nm u duljinu). Pored njih, u caklini se nalazi i manje od 1% proteina (amelogenini (90 %) i ne-amelogenini = enamelin, tuftelin i ameloblastin (10 %)) te vode. Kristali u caklini ovisno o vrsti životinje mogu biti složeni u prizme između kojih je interprizmatska supstanca koja ih međusobno povezuje. Svaka caklinska prizma mineralizira postupno, stoga na caklini postoje „linije rasta“ - poprečne pruge slične godovima drveta, a predstavljaju odraz mineralizacije. Te se linije nazivaju Retziusovim linijama. Dovršetkom cakline ameloblast odumiru te se caklina više ne može reparirati ili remodelirati.

Na caklinsko dentinskom spojištu su vidljive strukture kojima je zajednički organski sadržaj, te su predilekcijsko mjesto za nastanak karijesa: caklinske lamele, caklinska vretena i caklinski grmići. Caklinska vretena su ostatak produžetaka odontoblasta „zarobljenih“ tijekom ranog razvoja cakline između ameloblasta, ostaci dentinskog kolagena ili ostaci mrtvih odontoblasta. Caklinski grmići slijede smjer caklinskih prizmi i hipomineralizirani su. Smatraju se zaostalim proteinima iz rezidualnog matriksa hipomineraliziranih prizmi. Protein u grmićima je non-amelogenin. Caklinske lamele su vidljive čitavom površinom cakline kao njena puknuća, također su hipomineralizirane i najbolje se vide na poprečnom presjeku. Nastaju tijekom razvoja cakline radi nepotpune maturacije grupe prizama (sadrže caklinski protein) ili nakon nicanja zuba kao puknuće tijekom žvakanja, uzimanja vrućih pića i sl. (sadrže ostatke sline i debrisa). Kao takve predstavljaju predilekcijska mjesta za nastanak karijesa. Caklina se sporo troši starenjem životinje, ovisno o prehrambenim navikama i vrsti hrane.

Dentin je "živo", mineralizirano zubno tkivo. Na kruni je pokriven caklinom, a na korijenu cementom. Sastoji se 70% od anorganskog dijela, 20% od organskog dijela i 10 % od vode. Anorganski dio se većinom sastoji od apatita, čiji su kristalići su manji od onih u caklini (20-100 nm duljine) te amorfnog kalcijevog fosfata. Od organskog dijela, 18% čine kolagena vlakna tip 1, te tip 3 i 4 u tragovima. Većina kolagenih vlakana je paralelna s površinom zubne pulpe. Oko 2% organskog dijela čine proteini (proteoglikan, fosfoprotein i ostali kiseli proteini) te lipidi

(fosfolipidi). Stanice koje stvaraju dentin se nazivaju odontoblasti. Njihovo tijelo se nalazi duboko uz pulpu, u bliskom kontaktu sa predentinom, odakle izrasta dugački odontoblastični proces koji raste cijelom debljinom dentina i ostaje tako prisutan doživotno, unutar dentinskih kanalića. Za razliku od cakline dentin je osjetljiv, ali je otporniji na pritisak zbog organskog matriksa i kanalića te se što je najvažnije stvara neprekidno tijekom cijelog života, čime smanjuje lumen zubnog kanala, ali i priječi izlaganje pulpe vanjskom svijetu. Žute je boje i daje boju zubu kroz caklinu koja je prozirna. Tvrđi je od cementa i kosti, a mekši je od cakline.

Prema načinu i vremenu nastanka dentin dijelimo na primarni, sekundarni i tercijarni. Primarni dentin nastaje tijekom stvaranja zuba do njegovog nicanja te oblikuje morfološki izgled zuba, a dijelimo ga na pokrovni i cirkumpulpni. Nastanak primarnog dentina ide u dvije faze. U prvoj fazi nastaje organski matriks (predentin), dok je druga faza njegova kristalizacija. Za razliku od cakline u kojoj dolazi do potpune mineralizacije tkiva i nestanka organskog matriksa, ovdje organski matriks ostaje prisutan doživotno. Pokrovni dentin nastaje prvi na vanjskoj površini zuba i vlakna su mu usporedna s tubulima. Ubrzo nakon pokrovnog kreće stvaranje cirkumpulpnog koji okružuje pulpnu šupljinu te izgrađuje srž zuba. Sekundarni dentin se počinje stvarati nakon nicanja zuba te se stvara tijekom cijelog života bez posebnih podražaja. Teško se razlikuje od primarnog, točnije, moguće ih je razlikovati mikroskopski, prema nastanku Owenove linije (nastaje kao rezultat promjene smjera sekundarnih zavojitosti dentalnih kanalića). Tercijarni ili reparatorni dentin se stvara kao posljedica neke ozljede na eksponirani dentin. Stvara se na krovu pulpne komorice kao obrana od karijesa, duboke preparacije kaviteta, atricije ili recesije. Radi ozljede, odontoblasti u toj zoni odumiru, a susjedne nediferencirane mezenhmske stanice pulpe se pomiču i postaju odontoblasti. Dentinski kanalići u tercijarnom dentinu su još više strukturno nepravilni od onih u sekundarnom dentinu. U tercijarni dentin ubrajamo i sklerotični dentin. Sklerotični dentin nastaje kao posljedica kronične ozljede. Kod ove vrste dentina nestaju odontoblastični nastavci tako da su dentinski kanalići prazni te se ispune mineraliziranim sadržajem. Ova vrsta dentina je možda uzrok produljenju vitaliteta pulpe zbog njegove smanjenje permeabilnosti.

Cement ubrajamo u jedno od četiri potporna tkiva uz desni, parodontnu svezu i alveolarnu kost. Kod nekih sisavaca prekriva samo korijen, dok kod drugih prekriva i korijen i krunu. Debljina mu se može kretati od 20 mikrometara do nekoliko milimetara, što uvelike ovisi o životinjskoj vrsti, dobi te o dijelu zuba na kojem se nalazi. Sastoji se 70% od anorganske tvari (hidroksiapatit) i 21% kolagena (tipa 1), dok je 1% organsko tkivo koje je isto kao i u kostima. Kolagen nastaje iz dva izvora; jedan su velika vlakna parodontne sveze, a drugi cementoblasti. Cement zadržava cjelovitost korijena, odgovoran je za funkcijsku poziciju zuba u alveolarnoj kosti, sudjeluje u regeneraciji zuba, te spaja zub sa parodontnom svezom. Razvija se tokom cijelog života. Od kosti se razlikuje jer nije prokrvljen i nema inervacije. Cementoblasti se u procesu nastanka cementa pretvaraju u

cementocite.

U red *Carnivora* (mesožderi) ubraja se 7 različitih porodica životinja: *Canidae* (Psi), V*iverridae* (cibetke), M*ustelidae* (Kune), *Hyanidae* (hijene), *Felidae* (mačke), *Ursidae* (medvjedi) i *Procyonidae* (rakuni). Red mesoždera je šarolik, životinjske vrste se razlikuju po veličini, načinu života te po načinu ishrane. Ipak, unatoč svemu zubalo im pokazuje dosta sličnosti. Svi imaju heterodontno, difiodontno zubalo. Zubi su svima adaptirani za lov, hvatanje i usmrćivanje plijena.

Sjekutići (incizivi) su pretežito manji od ostalih zuba te su obično prisutna sva tri. Vrh krune im je nazubljen i gusto su smješteni jedan do drugoga, pa liče na češalj. Ovo je znakovito jer ih mesojedi često koriste za čišćenje krzna. Druga uloga sjekutića je skidanje mesa s kostiju.

Očnjaci (canini) su uvijek prisutni i dobro su razvijeni. Njihova veličina i oštrina ovise o veličini vrste i o ishrani. Koriste se za griženje, probadanje i držanje plijena. Na presjeku su ovalni što pomaže kod lakšeg prodiranja u tkivo plijena.

Pretkutnjaci (premolari) kod većine mesojeda su spljošteni buko-lingvalno, a oštrice su im okrenute prema nazad poput kuka. Prva tri pretkutnjaka su obično manja od ostalih te ne ostvaruju kontakt s nasuprotnim zubom. Takva osobina upućuje na pojavu redukcije zubala mesojeda. U pojedinih vrsta prva dva pretkutnjaka su izrazito mala i ispadaju sa starenjem životinje.

Pored očnjaka, glavna specifičnost zubala mesojeda su zubi derači (karnasialni zubi), koje čine povećani gornji 4 pretkutnjak (P^4) i donji 1 kutnjak (M_1). Izgledom derači podsjećaju na oštrice, a anatomski su prilagođeni rezanju mesa poput škara. Što je životinja specijaliziranija mesojed to su oni bolje razvijeni. U mliječnom zubalu zube derače čine gornji P^3 i P_4. Veličina derača je proporcionalna veličini jedinke, veličini zalogaja koji se može progutati i načinu ishrane. Evolucijski su im se postrani rubovi suzili i postavljeni su buko - lingvalno. Djeluju kao giljotina, čime se povećala učinkovitost za odgrizanje tkiva pri maloj površini (SAVAGE, 1976.).

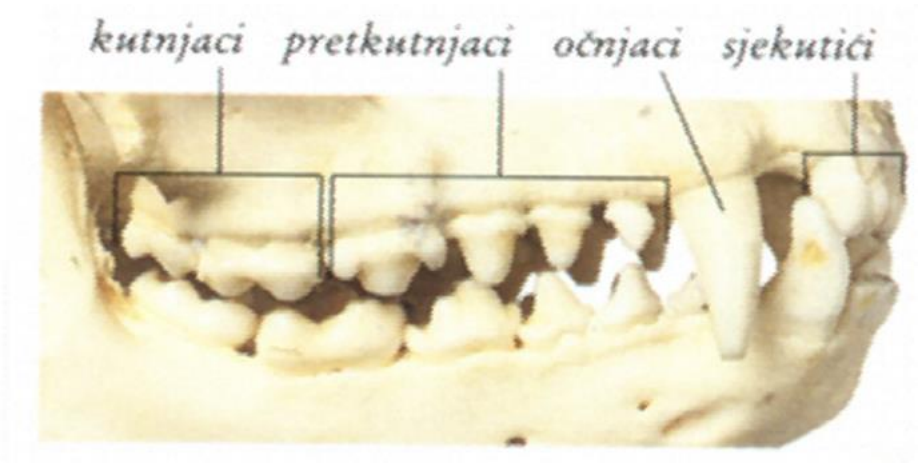
Kutnjaci (molari) su prisutni i bunodontnog su oblika. Adaptirani za drobljenje kosti ili druge tvrde hrane. Ipak, izuzetkom prvog kutnjaka ostali su znatno reducirani u veličini. Slijedom toga, sposobnost žvakanja mesojeda iz porodice pasa je uvelike ograničeno.

U porodicu pasa (*Canidae*) spada velik broj vrsta. Od njih u nas dolaze sivi vuk (*Canis lupus*), čagalj (*Canis aureus*) i lisica (*Vulpes vulpes*). Zubna formula im je:

di3/3, dc1/1, dp3/3- mliječni zubi
I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 2/3- trajni zubi

Zubalo im je manje reducirano i specijalizirano od ostalih porodica. Glavni razlog tome je njihova

raznolika prehrana koja se sastoji od insekata, ptica, velikih sisavaca (srne, prasad divlje svinje, …), različitih otpadaka iz domaćinstva, sjemenki, lišća, itd. Dobri su lovci koji love u grupama i kao samci. Često se hrane i strvinama, što jasno ukazuje da su vrhunski oportunisti. Gornji derač je u obliku duge oštrice umjereno velikog protokona, dok je kod donjeg protokonoid/parakonoid istaknut, metakon im je reduciran, a talonid produžen. Gornji pretkutnjaci su veći u odnosu na ostale vrste čime je povećana snaga drobljenja. Kod pasa je zbog udomaćivanja došlo do redukcije njihova zubala.



Zubalo čaglja se sastoji od 42 zuba. Zubna formula mu je jednaka kao i ostalim pripadnicima porodice pasa. Čagalj se od vuka razlikuje po kostima lubanje. Kod vuka nosne kosti svojim prednjim dijelom tvore konkavnu liniju, što uzrokuje uleknuće u prostoru njuške, dok je kod čaglja obratno, prednji rub nosnih kostiju tvori konveksnu liniju tako da luk nosnih kostiju ulazi u prostor njuške. Kod čaglja je, također, vanjski rub krune prvog kutnjaka izrazito naglašen (JANICKI i sur., 2007.).

Slika 2. Zubalo mesojeda.

2.3. VARIJACIJE U BROJU I OBLIKU ZUBA TE PATOLOGIJA ZUBA

Zubi jedinki iste vrste mogu varirati prema broju, veličini, obliku i poziciji u usnoj šupljini. Pojam varijacija označava morfološku ili neku drugu promjenu u jedinki, koja dakle odstupa od uobičajenog za tu vrstu. Te promjene mogu biti jednostavne, gotovo neprimjetne i tada ih nazivamo normalne varijacije ili pak izrazito opsežne pa tada govorimo o abnormalnim varijacijama (MILES i GRIGSON, 1990.). Promjene u fenotipu (grč. *phainein* - vidjeti, pokazati, *typos* - tip = skup svega vidljivoga na organizmu), se događaju pod utjecajem genotipa (genska osnova organizma) i različitih čimbenika okoliša.

Prekobrojni zubi se prema morfološkim osobitostima mogu svrstati u tri skupine. U prvu skupinu spada ”zamjenski” prekobrojni zub. To su zubi koji izgledom, ali ne nužno i veličinom jako sliče susjednim zubima. Nekada su toliko slični susjednim zubima da ih je teško razlikovati. U drugu skupinu spadaju “haplodontni” prekobrojni zubi. Ovi zubi imaju jednostavnu krunu bez grebena i kanalića i najčešće jedan korijen. U trećoj skupini su “tuberkularni” zubi. Njihova kruna je nešto kompleksnija sa pokojom kvržicom i dubokim prorezima. Također imaju jedan korijen (MILES i GRIGSON, 1990.)

Prekobrojni zubi najčešće nastaju usporedno sa susjednim zubima, ali nekada se zna dogoditi da su razvijeniji od pravih zubi pa se tako za vrijeme rasta sjekutića nađu dodatni zubi koji imaju razvijen korijen dok se susjedni zubi još razvijaju (MILES, 1954.). Postoji nekoliko pretpostavki zbog čega dolazi do nastanka prekobrojnih zubi. Jedna je povezana uz koncept morfoloških polja i u njoj se govori o povećanom kapacitetu za nastanak pojedinog tkiva tijekom evolucije (BUTLER, 1939., 1963., 1967., 1978., 1982.). Druga pretpostavka govori o podjeli primordijalnog tkiva (BATESON, 1894.; SPRAWSON, 1937.; WOLSAN, 1984.). Po ovoj pretpostavki “zamjenski” zubi nastaju iz primordijalnog tkiva koje ima kapacitet za nastanak zuba normalne morfologije, dok haplodontni i tuberkularni zubi nastaju iz tkiva koje nema potpuni kapacitet za nastanak normalnog zuba. Starija literatura spominje atavizam kao jednu od mogućnosti zbog kojih dolazi do nastanka prekobrojnih zubi, uvažavajući spoznaje o trendu smanjenja zuba tijekom evolucije. Danas ova pretpostavka nije prihvaćena.

Osim prekobrojnih zubi ponekad se znaju javiti dvostruki, spojeni zubi (conalni). Predmnijeva se da je uzrok njihovog nastanka spajanje dva različita zametka zuba u jedan ili pak nepotpuno razdvajanje jednog zametnog zuba u dva. S obzirom na različite varijacije ovih zuba obje pretpostavke se smatraju točnima i samim time se međusobno ne isključuju. Neki autori smatraju da nastanak ovakvih zuba ima nasljednu komponentu. HITCHIN i MORRIS (1966.) su

tako primjerice uočili dvostruke sjekutiće kod terijera.

Nekada se smatralo da veličina krune zuba nije određena ničim drugim nego genetikom. Danas je dokazano da na veličinu krune utječe prehrana majke (MOSS, 1978.). HOLLOWAY i sur. (1961.) su otkrili da je kruna mladunčadi štakora čije su se majke hranile hranom s manjim udjelom proteinima bila manja od krune sjekutića mladunaca majki hranjenih normalnom razinom proteina. Također su otkrili da je razlog manje krune sjekutića smanjena količina dentina, a ne tanja caklina. MOSS (1978.) je dokazao da spol također utječe na veličinu zuba. U literaturi se sve više spominje utjecaj lijekova tijekom rane bređosti na razvoj zubala i pojavu određenih malformacija.

Kao što je već prije spomenuto zubalo porodice pasa je glede specijalizacije primitivnije od onog u ostalih mesoždera. Zubna formula je gotovo potpuna, nedostaje jedino M3. Zubi derači su isti kao i kod ostalih mesoždera (P^4 i M_1), jedina razlika je u veličini M_1, koji je nešto veći nego kod ostalih pripadnika porodice pasa, dok su ostali kutnjaci manji.

Prekobrojni zubi se najčešće javljaju u području P1 i teško je razlučiti koji je zub višak. Ukoliko dođe do pojave viška kutnjaka oni se uvijek jave disto - molarno. MILES i GRIGSON (1990.) navode da je kod divljih kanida prekobrojni zub utvrđen u 2,7 % slučajeva (1280 pregledanih lubanja, 35 lubanja s prekobrojnim zubom), dok je kod domaćih pasa taj postotak viši i iznosi 8,6% (799 pregledanih lubanja, promjene nađene u njih 69). Ako samo gledamo porodicu *Canis* (vuk, čagalj i kojot) postotak prekobrojnih zuba je 3,5% (315 uzoraka, 11 sa promjenama) što je znatno više od istraživanja koje su proveli HALL (1940.) i PARADISO (1966.) na skupnom uzorku lubanja kojota (*C. lantans*) gdje je pronađeno 1,3% prekobrojnih zubi, ili pak od istraživanja DOLGOVA i ROSSOLIMA (1964.) na lubanjama vuka (*C. lupus*) sa 1,8% prekobrojnih zubi. Ovako velika razlika između ovih istraživanja se može objasniti time što je MILES i GRIGSON (1990.) opisuju i lubanje prugastog čaglja (*C. adustus)* kod kojih je pronađeno čak 18,2% prekobrojnih zubi, za što je vrlo vjerojatno kriv mali broj uzoraka (n=22). BUCHALCZYK i sur. (1981.) su na uzorku od 234 lubanje iz prašume Bialowieza u Poljskoj utvrdili 5,5% prekobrojnih zuba te su pronašli dva sjekutića (I_2) i jedan predkutnjak (P_1) koničnog oblika.

Urođeni nedostatak zuba je vrlo rijedak kod divljih kanida. PARADISO (1966.) je na uzorku od 3734 lubanje kojota utvrdio nedostatak 1 sjekutića, 0,08% nedostatka pretkutnjaka i 1,1% kutnjaka. HALL (1940.) na uzorku od 939 lubanja kojota nije našao niti jedan nedostatak sjekutića i očnjaka, ali je zato pronašao kod 4% životinja nedostatak jednog ili više pretkutnjaka i kutnjaka.

Kod domaćih pasa višak zuba je učestao i ovisan o pasminskoj pripadnosti. Nasuprot njemu, nedostatak zuba je rijedak.

Varijacije u položaju zuba se kreću od promjene položaja jednog zuba do promjene u položaju kompletnog reda zuba sa teškim deformacijama čeljusti (posljedična malokluzija). Čimbenici okoliša izrazito utječu na položaj zuba, najviše zbog nastanka i rasta kostiju čeljusti.

Nepravilni zagrizi (malokluzije) nastaju zbog grešaka u razvoju čeljusti. U procesu nastanka funkcionalnih gornjih i donjih zuba mora postojati koordinacija u razvoju gornje i donje čeljusti. Proces koordinacije nije do kraja razjašnjen, ali se smatra složenim, jer i najmanja nepravilnost u razvoju može dovesti do krivog zagriza. To je često vidljivo kod brahiocefaličnih pasmina pasa. Kao uzorci nastanka manjih varijacija u položaju zuba smatraju se lokalni poremećaji kao što je nemogućnost kontakta među kvržicama dva suprotna zuba ili pak nedovoljan razvoj zubnih alveola. Ukoliko se čeljust ne razvije dovoljno za prihvat svih zuba zubni luk postaje prenatrpan što uzrokuje nastanak krivog zagriza, zubi budu izbačeni iz luka i počnu rasti van zubnog luka, bilo s unutarnje ili s vanjske strane. Unutarnji čimbenici koji utječu na razvoj čeljusti su hormoni, dok su vanjski čimbenici prehrana, različite zarazne bolesti i bolesti druge etiologije.

MILES i GRIGSON (1990.) navode da je postotak varijacije u položaju zuba kod porodice pasa 7,2% (106 od 1478 lubanja). Promjena položaja sjekutića se javlja 14 puta, pretkutnjaka 91 put, a kutnjaka 10. Gornji pretkutnjaci i kutnjaci u porodici pasa su postavljeni tako da im bukalna površina tvori ravnu liniju. U donjoj čeljusti P_4 preklapa bukalnu površinu M_1. Kod vukova i čagljeva pretkutnjaci su u kontaktu. Kod normalne okluzije gornji sjekutići su nešto izbočeniji od donjih i njihova unutarnja strana dodiruje donju vanjsku stranu. Kod divljih *Canida* često se javlja pomak u zagrizu koji je uzrokovan bilo predugim ili prekratkim čeljustima i ponekad je bez kraniometrije teško odrediti koji je glavni uzrok krivog zagriza. HAUCK (1942.) navodi da do predgriza i podgriza dolazi rijetko. Kod pregleda 94 lubanje različitih vrsta divljih kanida predgriz je nađen u dva slučaja (kod vuka i lisice), dok je podgriz nađen jednom (kod lisice), kao i inferiorna retruzija (kod vuka).

Varijacije u položaju sjekutića su vrlo rijetke, a najčešće se javljaju na donjoj čeljusti. Kod pretkutnjaka najčešće dolazi do rotacije, u kojoj se bukalna površina okreće mezijalno. Takve promjene se češće javljaju na gornjoj, uglavnom kod P^3. Rotacija je ponekad toliko jaka da zub stoji okomito na zubni luk. Asimetričnost P1 je učestala kod lisica, Falklandskih vukova, a posebno je visoka kod etiopskog vuka (*Canis simensis*) gdje je od 10 lubanja pronađeno njih 9 s asimetričnim zubalom (MILES i GRIGSON, 1990.). Gornji kutnjaci također imaju tendenciju rotirati ili nagnuti se, tako se često M^2 naginje u distalan prostor M^1.

NEHRING (1884.) i KLATT (1921.) su istraživali životinje u zoološkim vrtovima. NEHRING (1884.) je proučavao lubanje tri vuka iz istog legla u zoološkom vrtu u Berlinu, podrijetlom od roditelja uhvaćenih u divljini. Došao je do zaključka da su zubala potomaka puno kraća od roditelja, što posljedično uzrokuje zbijenost i preklapanje zubi. KLATT (1921.) je pak proučavao lisice u zatočeništvu i došao je do istog zaključka. Ipak, FABIAN (1933.) dokazuje da

uzrok skraćene čeljusti nije zatočeništvo već loša prehrana. Svoje zaključke temelji na podacima koje je prikupio poučavajući srebrne lisice u zatočeništvu. Lisice su imale adekvatnu prehranu i nisu pokazale promjene na čeljustima ni nakon desetak generacija. Imajući na umu prve načine hranjenja u zoološkim vrtovima ovo objašnjenje se čini logičnim.

Ozljede čeljusti su česte kod divljih životinja. Najčešće su to prijelomi uzrokovani padovima i udarcima o kamen ili neke druge tvrde predmete, rane od metka ili udarca čvrstim predmetima u bliskom kontaktu sa čovjekom. Osim prijeloma mogu se javiti i neke druge malformacije do kojih često dolazi tijekom igre, borbe za teritorij ili partnera ili slično. BLAND SUTTON (1885.) opisuje ozljedu čeljusti konja držanog slobodno na livadi. Konju se ular urezao i urastao u donju čeljust. Ozljede čeljusti mogu nastati i tijekom hranjenja ili igre, gdje se štap ili dio oštre kosti mogu zabiti u tkivo i srasti sa čeljusti. Takve slučajeve su opisali CATCOTT (1968.) kod psa i vuka, te REED (1975.) kod mačke.

Na prijelom i pomak gornje čeljusti utječe snaga i smjer udarca koji uzrokuje prijelom, jer nema snažnih mišića koji bi mogli uzrokovati pomak čeljusti. Iz zasada još neutvrđenih razloga gornja čeljust kod zaraštanja ne stvara koštanu vezu već je ta veza isključivo od fibroznog tkiva. Pomaci na donjoj čeljusti nastaju zbog sile koju tvore snažni žvačni mišići na čeljust. O težini pomaka ovisi i građa zubi. Zubi koji imaju široku krunu i grizna ploha im je u međusobnom kontaktu te će pri prijelomu djelovati kao udlaga i zadržati čeljust na mjestu, dok će pomak kod zubi sa užim krunama biti jači.

Ozljede zuba su česte kod životinja. VAN VALKENBURGH (1988.) je istraživajući muzejske primjerke lubanja mesojeda došao do zaključka da se prijelomi kod vuka javljaju u 29% slučajeva, kod hijena je taj postotak dosta viši i iznosi 40%, dok je kod velikih mačaka i divljih pasa taj postotak bio nešto manji (velike mačke 15-24%, divlji psi 18%). Ovi podaci su značajni jer pokazuju odnos prijeloma sa konzumiranjem kostiju, primjerice vukovi razmjerno rijetko konzumiraju kosti, dok ih hijene često jedu, pa time češće dolazi do prijeloma zuba. Prijelomi ili gubitak zubi smatra se ozbiljnom ozljedom kod mesoždera. Očnjaci su važni za lov, ali sudjeluju i u socijalnom životu jedinke pa njihov gubitak umanjuje ne samo mogućnost hvatanja i ubijanja plijena, nego i socijalnu komponentu života u čoporu. Gubitak pretkutnjaka, kutnjaka i zubi derača umanjuje mogućnost deranja mesa i drobljenja kostiju (LAZAR i sur., 2008.)

Ozljede zuba se mogu podijeliti na ozljede zubi u razvoju i na ozljede razvijenih zubi koji su već niknuli. Kod zuba u stadiju razvoja u kojem je došlo do ozljede i karakter ozljede utječu na daljnji izgled i funkciju zuba. Ozljede koje nastaju tijekom razvoju zubi su: dilaceracija (zakrivljeni korijen i kruna zuba), razvoj dodatnog manjeg zuba na ili pokraj originalnog zuba, prekobrojni korijen, ponekad dolazi do prestanka razvoja ili teže deformacije zuba zbog traume, no nekada može doći i do oporavka zuba.

Ozljede razvijenih zubi se dijele na ozljede zubi trajnoga rasta (glodavci, dvojezupci, slonovi i dr.) i na ozljede zubi sa ograničenim rastom (MILES i GRIGSON, 1990.). Karakter ozljede i tip zuba određuju kakve će posljedice ostaviti trauma na zub. Zubi koji konstantno rastu puno bolje zaraštaju od zubi koji su ograničeni rastom. Trajnorastući zubi imaju bolju prokrvljenost te im se stalno stvaraju nove stanice koje sudjeluju kako u rastu tako i u reparaciji. Za razliku od njih zubi sa ograničenim rastom nemaju tu mogućnost oporavka, no ipak, ukoliko zub nije potpuno razvijen, te mu je pulpa još dobro prokrvljena može doći do značajne reparacije zuba. Isto tako trauma može uzrokovati nestanak ili deformaciju zuba. KUEHN i sur (1986.) su prilikom hvatanja vukova u zamke, radi označavanja, pronašli ozljede zubi kod više od polovice životinja. Vukovi su se pokušali osloboditi pa su grizući zamku ozlijedili zube.

Hipoplazija cakline je poremećaj kod kojeg dolazi do stanjenja cakline. Pojam caklinska hipokalcifikacija se odnosi na stanje u kojem je caklina normalne debljine, ali nije dovoljno mineralizirana. Ovo stanje je čini bijelom i neprozirnom, te jako mekanom. Uzroci hipoplazije cakline su genetski što je opisano kod ljudi, ali i malnutricija, različite bolesti lokalnog i općeg karaktera, različite traume i apscesi. Nekoliko autora je eksperimentalno uzrokovalo hipoplaziju kod pasa u sklopu istraživanja o metabolizmu minerala, pa tako MILLANDY (1929.) povezuje hipoplaziju sa smanjenim unosom vitamina D. S druge strane, štenećak je također jedan od mogućih uzroka hipoplazije kod štenaca, ukoliko do infekcije ovim virusom dođe za vrijeme razvoja zubi (CATCOTT, 1968.; BECKER, 1970.).

Karijes je progresivno uništenje cakline, dentina i cementa uzrokovano bakterijama u usnoj šupljini. MILLER (1890.) objašnjava nastanak karijesa kemijsko-parazitarnom teorijom. Prema njoj se oko zuba stvara tanki sloj (film) sline i ostataka hrane u kojem dolazi do razvoja bakterija. Hrana se najviše zadržava u pukotinama kvržica i u prostoru između dva zuba. Šećeri, posebno saharoza, se vežu za površinu zuba, dolazi do njihove fermentacije i posljedičnog pada pH u usnoj šupljini. Mucin iz sline uzrokuje njezinu veću viskoznost i samim time dulje zadržavanje na zubu i lakše održavanje uzročnika u slini. Sve to dodato pojačava rast bakterija koje pojačavaju čvrstoću tog prvotnog sloja i dovode do nastanka plaka. Plak osigurava idealne uvjete za daljnji razvoj bakterija, jer sa jedne strane lako topivi šećeri ulaze u plak i izvor su hrane za mikroorganizme, a sa druge strane sprječava ulazak neutralne sline iz ostatka usne šupljine te time zadržava kiselu sredinu. DENT (1979.) je analizirao uzorke sa površine zuba 22 sisavca iz Londonskog zoološkog vrta te došao do zaključka da je mikrobiota plaka jednaka kod svih sisavaca bez obzira da li su mesojedi, biljojedi ili svejedi. Ovdje se moram osvrnuti da su uvjeti prehrane zooloških vrtova u to vrijeme bili daleko od prirodnih te da je teško donijeti ispravan zaključak, posebice na malom broju uzoraka. Iako se plak formira kod svih životinjskih vrsta za njegov nastanak su potrebni

odgovarajući uvjeti, pa mu je učestalost različita. Neki autori su primijetili da je caklina koja sadrži flor puno otpornija na karijes. To vrijedi i za neke druge mikroelemente kao što su molidben, magnezij i vanadij (BUTTNER, 1969.; DERISE i RITCHEY, 1974.; JENKINS, 1978.).

Nakon što uništi caklinu karijes se širi u dentin i to na način da se prostire ispod cakline po što većoj površini dentina. Pod utjecajem mikroorganizama dolazi do demineralizacije dijela dentina, ali ostaje njegov proteinski dio, koji tada biva naseljen novim mikroorganizmima koji dovode do proteolize te uzrokuju propadanje dentina. S obzirom da se dentin dijelom sastoji od živih stanica, odontoblasta, u dodiru sa karijesom dolazi do stvaranje zone hipermineralizacije u vidu stvaranja tercijarnog dentina. Ova zona nastaje ili odmah ispod karijesa ili uz samu površinu pulpe. Karijes može nastati i na korijenu zuba, a najčešće se javlja kod starijih životinja. Razlozi njegovog nastanka su prekomjerno nakupljanje plaka uz rubove desni i spuštanje zubnog mesa zbog uznapredovalih periodontalnih bolesti. Mikrobiota plaka na korijenu zuba je potpuno drukčija od ove na caklini. Poticaj nstanku karijesa nalazi se i u porastu dobi jedinke. Naime, zubi starijih jedinki zbog mehanike žvakanja se troše, caklina na griznoj površini postaje krhkija i tanja, te caklina puca. U tim pukotinama hrana se lako zadržava što uzrokuje razmnožavanje bakterija i stvaranje karijesa.

Kod divljih mesojeda karijes se rijetko javlja. Nešto češće se javlja kod pasa, ali i to je rijetko. COLYER (1936.) je pregledao 762 lubanje pasa u različitim muzejima te našao karijes kod 4 jedinke (oko 0,5%), MILLER (1890.) je na uzorku od 295 lubanja buldoga utvrdio 18 jedinki sa karijesom (6%). Njihova istraživanja potkrepljuje i BODINGBAUER (1947.) koji je tijekom 15 godina rada u veterinarskoj praksi pregledao 2113 lubanja i utvrdio karijes u 5,8% pasa. COLYER (1936.) navodi zanimljivost da kod divljih kanida, u prirodi ili u zoološkim vrtovima nikada nije nađen karijes.

Osim karijesa postoje još neka stanja koja uzrokuju oštećenje i gubitak dijela zuba te na njihov nastanak djelovanje mikroorganizama nema utjecaj. Atricija je pojam koji se koristi za trošenje cakline prilikom žvakanja gdje dolazi do kontakta zuba sa zubom. Ona je u pravilu normalna pojava, te polira zub i čini mu površinu glatkom. No, postoje situacije u kojima ona može postati pretjerana i time dovodi do određenih zdravstvenih problema. Abrazija je pojam koji se koristi kod trošenja zuba prilikom struganja zuba o tvrde površine koje nisu namijenjene za žvakanje (kamenje, metalne šipke u kavezima, kosti…). Gubitak površine zuba zbog kemijskih čimbenika se naziva erozija, dok se gubitak površine nastao djelovanjem vlastitog tkiva naziva resorpcija. Osim navedenih pojmova javlja se i poremećaj u kojem dolazi do pucanja cakline i nastanka sitnih pukotina po njoj (engl. *enamel crazing*).

Apsces je nakupljanje gnoja najčešće u području alveolarne kosti, periodontalne sveze i

korijena zuba, te bi točniji naziv bio dento-alveolarni apsces (MILES i GRIGSON, 1990.). Mikroorganizmi do korijena zuba dolaze kroz pulpu koja je izložena uvjetima u usnoj šupljini (karijes, istrošenost cakline ili lom zuba). Drugi način ulaska mikroorganizama je preko ruba desni, koje su se spustile zbog periodontitisa. Kod životinja u divljini i onih držanih u zatočenistvu apsces se rijetko javlja, ali ukoliko nastane često nastaju komplikacije koje mogu biti fatalne. BLEND SUTTON (1884.) opisuje nekoliko slučajeva ovakvog apscesa koji su doveli do uginuća životinje. Tijekom razudbe nađena je gnojna upala pluća, kojoj je vjerojatni uzrok inhalacija sadržaja iz apscesa. Osim dosada nabrojanih uzroka apsces mogu uzrokovati ozljede zuba koje ne uzrokuju prijelom, pa tako HALL (1940.) kod vuka nalazi apsces derača uzrokovan ozzljedom štapom.

Tkiva koja obavijaju korijen zuba i djeluju kao njegova potpora (alveolarna kost, parodontna veza, cement i desni) se nazivaju parodont. Bolesti koje nastaju na parodontu se nazivaju parodontne bolesti i dijele se u dvije grupe. Prva grupa su bolesti upalne prirode, u njih spadaju gingivitis (upala desni), rubni (marginalni) periodontitis i akutni nekrotični ulcerativni gingivitis. Drugu grupu čine bolesti distrofične prirode, to su atrofija, okluzijska trauma i gingivoza (FAGAN, 1980.).

Prvi korak k nastanku periodontitisa je upala desni (gingivitis). Do upale dolazi zbog toksina i enzima koji djeluju u plaku nastalom oko vrata zuba, te zbog mehaničkih podražaja nastalih tijekom hranjenja. Ukoliko se ne liječi, upala uzrokuje širenje pukotine u desnima. U pukotini se nakuplja gnoj, nastao od propalog epitela, stanica upale i seruma, te s vremenom dolazi do proširenja periodontalnog džepa. Tada se stanje dodatno pogoršava jer bakterije imaju još lakši pristup kosti te zbog upale i bakterijskih toksina dolazi do uništenja parodontne sveze, resorpcije kosti, te posljedično do gubitka zuba. Distrofične bolesti dovode do gubitka veličine, funkcije ili određenih dijelova tkiva zuba i teško ih je razlučiti od upalnih bolesti (FAGAN, 1980.).

Zubi divljih mesoždera uglavnom su pošteđeni od periodontalnih bolesti, dok kod životinja u zatočeništvu češće može doći do periodontitisa (MILES i GRIGSON, 1990.). Divlji mesožderi se hrane sirovim mesom i kostima koje usitnjavaju zubima, te time sprječavaju nastanak plaka, dok životinje u zatočeništvu dobivaju usitnjeno sirovo meso ili meso koje je prethodno kuhano. U prilog ove tvrdnje ide istraživanje koje je proveo VOSBURGH i sur. (1982.). Primijetili su značajno veću količinu plaka među zubima dva vuka koji su bili hranjeni mekom, kuhanom hranom, dok su zubi vukova koji su bili hranjeni suhom psećom hranom imali vrlo malu količinu plaka. Također je zanimljivo da neke vrste pokazuju veću tendenciju nastanka periodontalnih džepova, pa je tako kod 25 tibetanskih lisica nađeno čak 5 lubanja sa periodontalnim džepom (MILES i GRIGSON, 1990.).

3. MATERIJAL I METODE

Ukupno 96 lubanja čaglja (*Canis aureus* L.) je ustpljeno za potrebe ovog diplomskog rada od strane doc. dr. sc. Ivice Boškovića sa Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta Josip Juraj Strossmayer u Osijeku. Uzorci su prikupljeni na području Slavonije i Baranje tijekom redovite provedbe lovnogospodarske osnove, a nakon odstrjela lubanje su iskuhane kako bi se odstranila meka tkiva te potom izbijeljene vodikovim peroksidom, što je standardni postupak u obradi trofeja (FRKOVIĆ, 2006.).

Lubanje su pregledane makroskopski na promjene, a pored toga je korištena i dentalna sonda za pregled periodontalnih džepova. U slučaju potpunog gubitka zuba, zubna alveola i okolna kost su detaljno pregledane kako bi se ustvrdilo da li je riječ o zaživotnom gubitku zuba ili gubitku nakon smrti životinje uzrokovanom manipulacijom i obradom. Isključivo promjene za koje je utvrđeno da su nastale zaživotno su uvrštene u popis i daljnju obradu. Procjena dobi nije provedena s obzirom na činjenicu da su neinvazivne metode razmjerno nepouzdane, a nismo bili u mogućnosti vaditi, rezati (dekalcinirati) i bojati zube. Grafikoni su izrađeni u Excellu.



Slika 3. Lubanja čaglja s normalno razvijenim zubalom (postrani pogled).

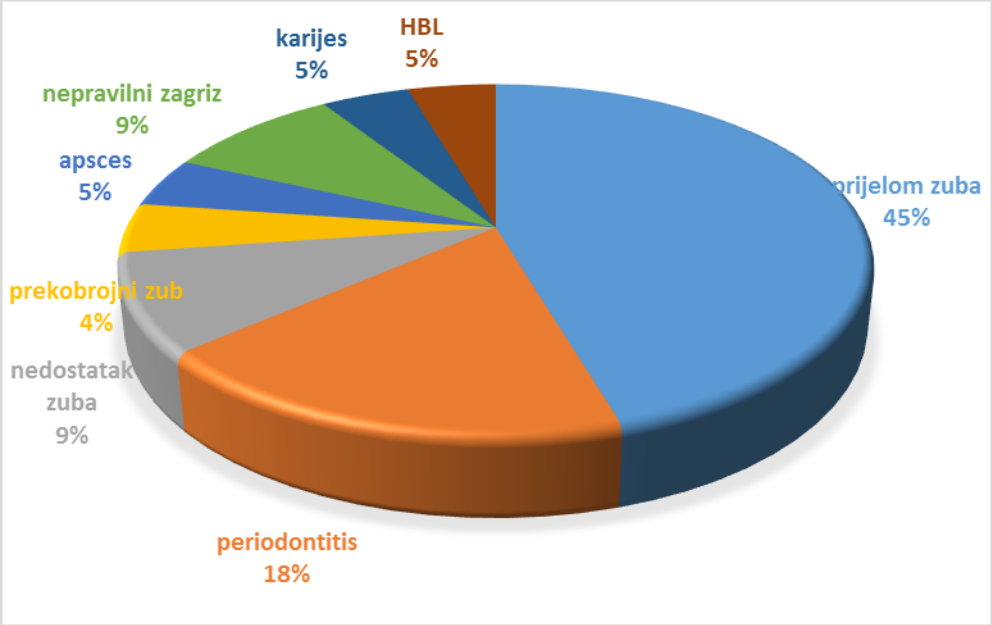
4. REZULTATI

U ovom istraživanju pregledano je ukupno 96 lubanja čagljeva iz prirode. Od toga su na njih 15 (15,625%) nađene određene promjene. Promjene su zabilježene na 24 zuba. Prikaz promjena i njihovog položaja na zubalu čagljeva dan je u Tablici.

Tablica. Prikaz utvrđenih promjena na zubalu čagljeva. 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.

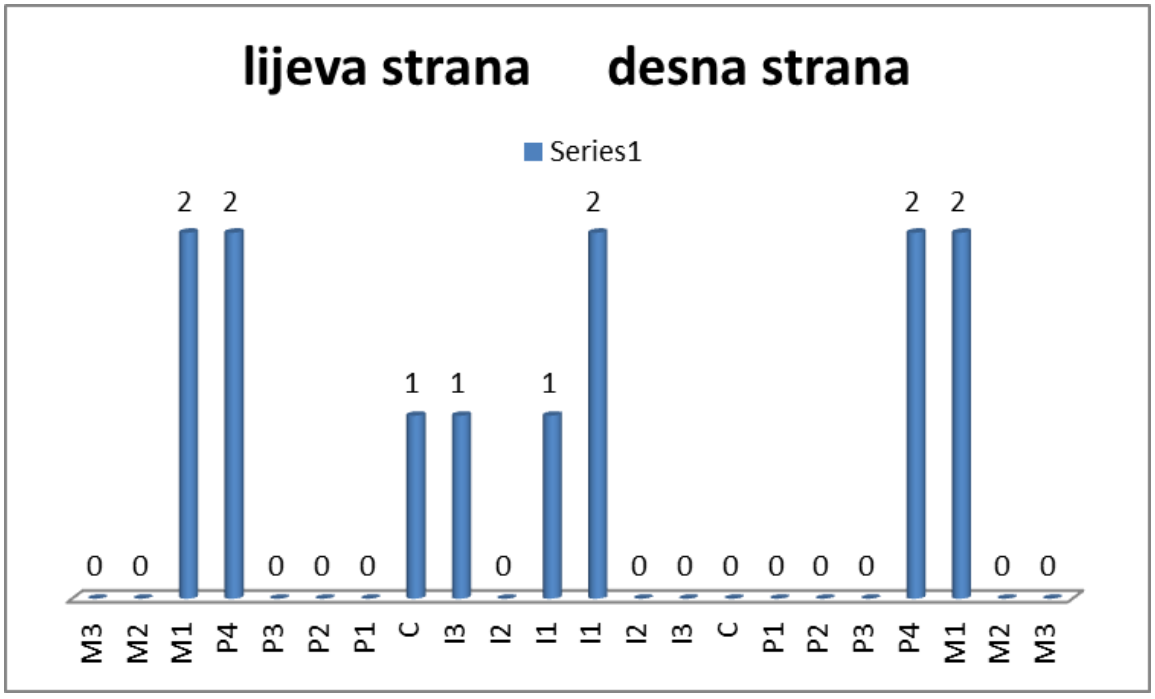
	I1	I2	I3	C	P1	P2	P3	P4	M1	M2	M3	ČELJUST	UKUPNO
PRIJELOM	46(D-l i D-d)			55(G-l),44(G-l),82(D-l)				46(D-l), 42(D-d)	55(G-l. D-l),45(D-d)			1	10+ jedna čeljust
PERIODONTITS								46(D-l),42(D-d)	45(D-d)	67(G-d)			4
APSCES								55(G-d),			/		1
STANJENA KOST									15(D-l)		/		1
KARIJES	41(D-d)										/		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

Iz priložene Tablice razvidno je da je ukupno utvrđeno osam različitih promjena na zubima pregledanih čagljeva. Pored toga na dvije lubanje utvrđena je izmjena mliječnih u trajne zube. Broj prijeloma zuba je statistički značajno veći od nedostatka zuba i nepravilnog zagriza ($\chi 2$= 5.6889; p=0.017073), te apscesa, karijesa, prekobrojnog zuba i horizontalnog gubitka kosti ($\chi 2$= 7.8112; p=0. 005192).



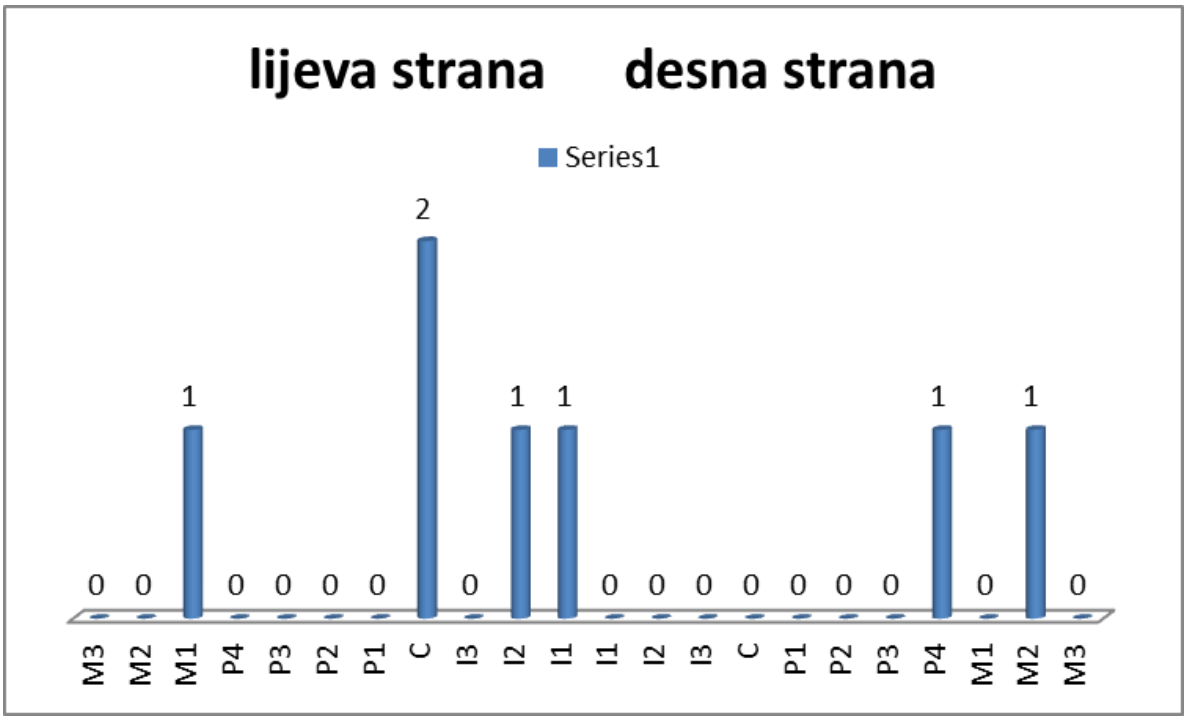
Grafikon 1. Postotni udjel pojedinih promjena na zubima čaglja.

Prema Grafikonu 1. jasno je vidljivo kako prijelomi zuba sudjeluju sa čak 45% utvrđenih promjena. Slijedeći po učestalosti je periodontitis, a zatim horizontalni gubitak kosti (također jedan od znakova kroničnog periodontitisa) s 9% i nedostatak zuba s 9%.



Grafikon 2. Prikaz učestalosti patologije prema zubima donje čeljusti.

Prema Grafikonu 2. Vidljivo je kako nisu utvrđene promjene na P1-3, I2-3 i M2-3.



Grafikon 3. Prikaz učestalosti patologije prema zubima gornje čeljusti.

Prema Grafikonu 3. Razvidna je manja učestalost patologije na zubima gornje čeljusti. Kao i na donjoj čeljusti ponavlja se izostanak promjena na M3, P1-3, te na I3. 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).



Slika 4. Nedostatak lijevog I^1.



Slika 5. Dento-alveolarni apsces s destrukcijom kosti iznad P^4 i M^1.



Slika 6. Zaživotni kompliciran prijelom C^1 i M^1.

5. RASPRAVA

Zubna patologija čagljeva u Republici Hrvatskoj do sada još nije bila istraživana, iako nam spoznaje o zubima mogu reći puno toga o dobi, načinu ishrane te kvaliteti života istraživane vrste.

U ovom istraživanju najčešće utvrđena patologija je prijelom zuba (10,4 %). Prijelom zuba se prema lokaciji u usnoj šupljini može podijeliti na intra- i ekstraalveolarni. Prema zahvaćenom tkivu se dijele na nepotpune i potpune, odnosno jednostavne kada nije zahvaćena zubna pulpa i složene kada je kanal zubne pulpe otvoren prema vanjskoj sredini. Ovisno o tome gdje je smješten prijelom i da li je otvoren kanal zubne pulpe ovisi i sam ishod prijeloma. Tako on može dovesti do pomicanja zuba i gubitka njegove funkcije odnosno do nepravilnog zagriza i nepravilnog trošenja nasuprotnog zuba. Također, ukoliko dođe do otvaranja kanala pulpe izgledno je da će doći do bakterijske infekcije pulpe i posljedičnog propadanja zuba. Učestalost prijeloma zuba ovisi primarno o načinu hranjenja, na što ukazuje i VAN VALKENBURGH (1988., 2009.), ali dobi životinje, čvrstoći zuba te brojnosti konkurenata u ishrani (nužnost hranjenja i manje prikladnim i čvršćim tkivima) (VAN VALKENBURGH i HERTEL, 1993.). Pri tome prijelom zuba nastaje kao posljedica udaraca u tvrda tkiva, posebice kosti. Ovdje također treba naglasiti kako hranjenje većim plijenom nosi i veći rizik od prijeloma, ali isto tako i pojedinačni u odnosu na skupni lov. Potonje je primjerice razvidno u činjenici da se postotak prijeloma kod leoparda (*Panthera pardus*), pume (*Puma concolor*) i tigra (*Panthera tigris*) kreće od 34 do 36%, a kod primjerice afričkog lava (*Panthera leo*) oko 28% (VAN VALKENBURGH, 2009.). Visoki udio prijeloma imaju i hijene, pri čemu on varira ovisno o vrsti od 35 do 57% (VAN VALKENBURGH, 2009.). Općenito se prosječni visoki udio prijeloma za ovu porodicu od 44,3% pojašnjava vrstom hrane i čestim hranjenjem kostima. Relativno sličan postotak prijeloma zuba u čagljeva, od 13% utvrdio je i VAN VALKENBURGH (2009.) na uzorku od svega 31 lubanje. Najčešće prelomljeni zubi su bili P^4, M_1 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 predmetnim zubima utvrđeno čak 80% prijeloma. Pri tome je utvrđeno najviše prijeloma na donjoj čeljusti. Nasuprotno tome, CLOUGH i sur. (2010.) su kod losa (*Alces alces*) pregledali 5500 sjekutića i utvrdili prijelome u rasponu od 1 do 47%, ovisno o regiji iz koje su životinje potjecale. U ovom istraživanju su pronađena dva zaživotna prijeloma sjekutića (2 %) i to kod jedike kod koje je prisutan prijelom P_4 te periodontitis. Naime, pozicija prijeloma na zubnom nizu prvenstveno je uvjetovana funkcijom tih zuba. Tako je razvidno da su u mesojeda najčešće zahvaćeni očnjaci i derači, dočim primjerice prva tri pretkutnjaka nemaju prijelome, ali niti neku izraženiju funkciju u procesu hvatanja plijena i hranjenju. Nasuprot tomu, sjekutići biljojeda su vrlo aktivni zubi, ne

samo tijekom ispaše, već i prigodom primjerice guljenja kore drveća. LAZAR i sur. (2009.) su analizirali lubanju vuka (*Canis lupus* L.) podrijetlom iz Slovačke, te su utvrdili potpuni nedostatak alveolarne kosti sjekutića i više nepravilnosti na zubima. Prema naravi promjena zaključeno je da su utvrđene patološke promjene posljedica teške zaživotne ozljede, najvjerojatnije uslijed udarca u otvorena usta. Iz tog istraživanja se može zaključiti da je i naša jedinka, sa prijelomom sjekutića, vjerojatno doživjela težu traumu koja je dovela do prijeloma zubi sa posljedičnim nastankom periodontitisa. S obzirom da su očnjaci važni i u društvenom životu mesojeda do prijeloma lako može doći prilikom borbe za teritorij, te stoga niti ovaj uzrok ne treba u potpunosti odbaciti posebice kada je riječ o višoj gustoći populacije.

Kod kroničnog periodontitisa se mogu razviti dva tipa gubitka kosti: horizontalni i vertikalni. Horizontalni gubitak predstavlja ujednačeno spuštanje gornjeg ruba kosti duž cijelog zubnog luka dok je vertikalni gubitak kosti ograničen na jedan zub. Prema intenzitetu smanjenja kosti možemo klasificirati i jačinu procesa (COLMERY i FROST, 1986.). Početni ili prvi stupanj je rubna upala desni i početni gubitak kosti. Drugi stupanj je edem na rubu zubnog mesa i upala cijelog zubnog mesa. Taj stadij se naziva gingivitis. Treći stadij oboljenja označava prisutnost edema, gingivitis i početak stvaranja džepova, to je zapravo početak kroničnog periodontitisa. Prva tri stupnja su reverzibilna i uz adekvatno liječenje se mogu zaustaviti te neće doći do promjena na kostima. Kod četvrtog stupnja dolazi do jake upale, nastanka dubokih džepova, stvaranja gnoja, gubitka 2/3 alveolarne kosti te zub postaje pomičan i vrlo vjerojatno bolan. U ovoj fazi je periodontitis jako izražen. U petom stupnju dolazi do gubitka više od 2/3 alveolarne kosti, periodontalni džepovi su izrazito duboki, zbog povlačenja zubnog mesa korijeni zuba postaju vidljivi i uskoro dolazi do ispadanja zubi (KRSTIĆ i sur., 2015). Prigodom pregleda lubanja, samo kronični periodontitis je vidljiv jer on ostavlja tragove na kostima. Upravo iz tog razloga ne može se sa sigurnošću tvrditi da pojava periodontitisa u čagljeva nije veća od navedenih 4,16%. Istražujući periodontitis kod divljih mesojeda, mnogi autori su došli do zaključka da do te bolesti ne dolazi kod divljih životinja ili se ona javlja 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 javlja češće pa je tako na uzorku od 25 lubanja tibetanskih lisica (*Vulpes ferrilata*) periodontalni džep utvrđen čak 5 puta (20%). Većina autora češću pojavu periodontitisa kod životinja u zatočeništvu ili kućnih ljubimaca dovodi u svezu s neadekvatnom prehranom (SCHLUP, 1989.; HAMP i LINDBERG, 1977.; VOSBURGH i sur., 1982.). Za razliku od njih STEENKAMP i GORREL (1999.) su utvrdili periodontitis kod 9 od 29 (41%) divljih afričkih pasa (*Lycaon pictus*). Zaključak njihovog rada je da prirodna prehrana kod divljih životinja nema neki značajan utjecaj na zaštitu zubi od različitih bolesti, već da je pojava

periodontitisa najvjerojatnije vezana uz trošenje zubi i dob u kojoj životinje. Konačno, periodontitis je često posljedica drugih stanja kao primjerice prijeloma. Tako je RAUSCH (1961.) pojavu periodontitisa starog crnog medvjeda (*Ursus americanus*) te kod smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*) doveo u svezu sm polomljenim i istrošenim zubima. Obje jedinke je našao u divljini. Slično, i u ovom istraživanju je većina periodontalnih promjena nađena u neposrednoj blizini zuba s kompliciranim prijelomom.

U ovom istraživanju nađen je jedan apsces iznad P^4. Vjerojatni uzrok nastanka ovog apscesa je mehanička ozljeda P^4 prilikom hranjenja koja je otvorila put bakterijama. Sličnu kauzalnost navode MILES i GRIGSON (1990.). HALL (1940.) je našao apscese kod različitih vrsta mesojeda uzrokovane zabijanjem oštrog predmeta u okolinu zuba s posljedičnim prodorom bakterija do pulpe. Periapikalni ili dento-alveolarni predstavlja upalu pulpe sa širenjem procesa na tkivo zuba 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 korjena i pripadajućih kanala širi u okolno tkivo. 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 javlja. Slično, i u ovom istraživanju je utvrđen samo jedan slučaj diskoloracije zuba koji odgovara karijesu na I_1. Jedan od preduvjeta karijesa je 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, u usnoj šupljini moraju postojati određene bakterijske vrste koje svojim metabolizmom snizuju pH ili pak one koje tvore polisaharide. Također, nastanak karijesa ovisi i o caklini, koja je kod nekih vrsta otpornija na karijes od drugih. Čagalj svojim oportunističkim načinom života u različitim staništima i prilagodbom na sezonsku ishranu može razviti uvjete za nastanak karijesa. Pored toga, obitavajući na teško prohodnim područjima te zavidnom snalažljivošću u izbjegavanju lovaca životni vijek ovih životinja je duži nego u područjima gdje su lako dostupna lovina. Prehrana sezonskim voćem, punim ugljikohidrata uz produženi životni vijek lako mogu dovesti do nastanka karijesa i ostalih bolesti zubi koje ranijih godina nisu bile opažene.

Pronalazak 1,04 % prekobrojnog zuba se slaže sa istraživanjime HALL (1940.) i PARADISO (1966.) koji u skupnom uzorku na lubanjama kojota nalaze samo 1,3 % lubanja sa prekobrojnim zubom, te sa 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 viši postotak se može objasniti sa 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 obično pretkutnjaci, dok je u ovom istraživanju jedini prekobrojni zub bio upravo sjekutić (I^2). 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, no u ovom istraživanju je nađen u 2 % slučajeva na 2 sjekutića (I^1 i I_3). HALL (1940.) u svojem istraživanju nije pronašao niti jedan nedostatak sjekutića dok ga je PARADISO (1966.) pronašao 1 put. Viši opostotak zuba koji nedostaju utvrdili su KONJEVIĆ i sur. (2011.) na kunama. Kod čaglja u našem istraživanju kod kojeg nedostaje I_3 prisutan je prijelom očnjaka na istoj strani čeljusti što daje naslutiti da je do gubitka zuba vjerojatno došlo za životno. Dok kod jedinke kojoj nedostaje I^1 ne možemo sa sigurnošću odrediti da li je do gubitka došlo za životno ili je pak on urođen.

Kod 2 % uzoraka je nađen nepravilni zagriz. U ovom istraživanjiu kao nepravilan zagriz je okarakterizirano izravno nalijeganje sjekutića gornje na sjekutiće donje čeljusti. U stvarnosti, ukoliko se ova pojava često javlja, može se okarakterizirati i kao uobičajena za vrstu. FITCH i FAGAN (1982.) su na uzorku od 59 geparda iz parka za divlje životinje u San Diegu našli njih 15 sa nepravilnim zagrizom.

6. ZAKLJUČCI

- Zubna patologija čaglja u Hrvatskoj slična je opisanim patologijama na drugim divljim pripadnicima porodice pasa

- najčešće utvrđena promjena je prijelom zuba, i to očnjaka i derača, što se može dovesti u svezu s većim udjelom kostiju u hranjenju

- Kronični periodontitis je utvrđen u 4% slučajeva, što govori da je akutni vjerojatno puno češći.

- Oportunistički način hranjenja je najvjerojatnije uzrokom ove pojave, uvažavajući kemo-parazitarnu teoriju

7. LITERATURA

ADMASU, E., S. J. THIRGOOD, A. BEKELE, M. K. LAURENSON (2004): Spatial ecology of golden jackal in farmland in the Ethiopian Highlands. Afr. J. Ecol. 42, 144–152.

ANONIMUS (2015): Stručna podloga za utvrđivanje osnovnih odrednica obitavanja, statusa i smjernica gospodarenja čagljem (*Canis aureus* L.) u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo poljoprivrede I Sveučilište J. J, Strossmayer u Osijeku, Osijek.

BATESON, W. (1894): Materials for the Study of Variation. Macmillan, London.

BECKER, E. (1970): Zahne. In: Handbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere, 3rd edn., vol. 5, Alimentary system, (Dobberstein, J., G. Pallaske, H. Stunz, eds.). Paul Parey, Berlin, pp 83-313.

BERKOWITZ, B. K. (2000): Tooth replacement patterns in non-mammalian vertebrates. In: Development, Function and Evolution of Teeth (Teaford, M. F., M. M. Smith, M. W. J. Ferguson, eds.). Cambridge University Press, New York, USA, pp. 186-200.

BIOČIĆ, I. (1992): Najezda čagljeva (Trogir). Lovački vjesnik 101, 413.

BLAND SUTTON, J. (1884): Comparative dental pathology (1). Transactions of the Odontological Society of Great Britain, new series,16, 88-145

BLAND SUTTON, J. (1885): Injuries and diseases of the jaws in animals. Transactions of the Odontological Society of Great Britain, new series 17, 158-216

BODINGBAUER, J. (1946): Die Staupe- Schmelzhypoplasien (Staupegebiss des Hundes) als Fehlerquelle in der experimentellen Kariesforschung. Z. Stomatol. 43, 293-309

BUCHALCZYK, T., J. I. DYNOWSKI, S. SZTEYN (1981): Variation in number of teeth and asymmetry of the skull in the wolf. Acta Theriol. 26, 23-30.

BUTLER, P. M. (1939): Studies of the mammalian dentition. Differentiation of the post-canine dentition. Proc. Zool. Soc. Lond. 109B, 1-36.

BUTLER, P. M. (1963): Tooth morphology and primate evolution. In: Dental Anthropology, (D. R. Brothwell, ed.), Pergamon, London, pp. 1-13.

BUTLER, P. M. (1967): Dental merism and tooth development. J. Dent. Res. 46, 845-850.

BUTLER, P. M. (1978): Molar cusp nomenclature and homology. In: Development, Function

and Evolution of teeth (Butler, P. M., K. A. Joysey, eds.). Academic Press, London, pp. 439-453.

BUTLER, P. M. (1982) Some problems of the ontogeny of tooth patterns. In Teeth: Form, Function and Evolution, (Kurten, B., ed.). Columbia University Press, New York, pp 44-50.

BUTTNER, W. (1969): Trace elements and dental caries in experiments on animals. Caries Res. 3, 1-13

CATCOTT, E. J. (1968): Canine medicine. American Veterinary Publication, Ilinois.

CLOUGH, M. J., C. S. KENDALL MACKENZIE, H. G. BORDERS (2010): The spatial variation of extreme tooth breakage ina n herbivore and potential age structure effects. Ann. Zool. Fennici 47, 261-271.

COLMERY, B., III, P. FROST (1986): Periodontal disease: Etiology and pathogenesis. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Practice 16, 817-834.

COLYER, J. F., (1936): Variations and diseases og the Teeth of Animals, John Bale, Sons & Danielsson, London.

MILES, A. E. W., C. GRIGSON (1990): COLYER`S Variations and diseases of the teeth of animals, Revised edition. Cambridge University Press, New York.

DENT, V. E. (1979): The bacteriology of dental plaque from a variety of zoo-maintained mammalian species. Arch. Oral Biol. 24, 277-282.

DERISE, N. L., S. J. RITCHEY (1974): Mineral composition of normal human enamel and dentine and the relation of composition to dental caries: microminerals. J. Dent. Res. 53, 853-858.

DOLGOV, V. A., O. L. ROSSOLIMO (1964): Dental abnormalities in *Canis lupus* (Linnaeus, 1758.). Acta Theriol. 8, 237-244.

FABIAN, H. (1933): Merkmale und Grenzen in Domestikationsfrage am Gebiss. Deutsche Zahnheilkunde 84, 1-99.

FAGAN, D. A. (1980): Diet consistency and periodontal disease in exotic carnivores. Prepared for the Meeting of the American Association of Zoo Veterinariansin Washington, D.C.

FITCH, H. M., D. A. FAGAN (1982): Focal palatine erosion associated with dental malocclusion in captive cheetahs. ZOO Biol. 1, 295-310

FRKOVIĆ, A. (2006): Priručnik za ocjenjivanje lovačkih trofeja. Hrvatski lovački savez,

Zagreb.

GENOV, P., S. VASSILEV (1991): Density and damages caused by jackal (*Canis aureus* L.) to livestock in Southeast Bulgaria. Bulgarian Academy of Sciences. Ecology 24, 58-65.
GIANNATOS , G. (2004): Population status and Conservation Action Plan for the golden jackal (Canic aureus) in Greece, WWF Athens : 1-47

GIANNATOS, G., Y. MARINOS, P. MARAGOU, G. CATSADORAKIS (2005): The status of the Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in Greece. Belg. J. Zool. 135, 145-149.
GOLANI, I., A. KELLER (1974): A longitudinal field study of the behaviour of a pair of golden jackals. In: The Wild Canids: Their Systematics, Behavioral Ecology and Evolution (Fox, M. W., ed.). Van Nostrand Reinhold, New York, str. 303–325.
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.

HAUCK, E. (1942): Untersuchungen uber die Form and Abanderungsbreite des Hundegebisses, III. Die Zahnzahl. Der Zahnbogen. Die Zahngrosse. Der Zahnstein. V. Die Zahnstellung. Wiener Tierarztl. Mtschr. 29, 468-469.

HELTAI, M., E. SZUCS, J. LANSZKY (2003): Spreading of golden jackal (*Canis aureus*) in Hungary: Indigenous or invasive species; Proceedings of 4th European Congress of Mammalogy, Brno, Czech Republic, 27 July – 1 August.
HILLSON, S. (2005.): Teeth. 2nd ed., Cambridge University Press, pp 8- 19,

HITCHIN, A. D., I. MORRIS (1966): Geminated odontome- connation of the incisor in the dog- its etiology and ontogeny, J. Dent. Res. 45, 575-583.

HOLLOWAY, P. J., J. H. SHAW, E. A. SWEENEY (1961): Effects of various sucrose: casein ratios in purified diets on the teeth and supporting structures of rats. Arch. Oral Biol. 3, 185-200.

ILANI, G., S. SHALMON (1985): On jackals and foxes; Teva va-Aretz 27, 37–38.
JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači, Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

JENKINS, G. N. (1978): The Physiology and Biochemistry of the Mouth, 4th edn., Blackwell1s Scientific Publications, Oxford

JERIČEVIĆ, I. (1952): Čagalj (The Jackal). Savez lovačkih društava N. R. Hrvatske, Zagreb, str. 5-31.
KHIDAS, K. (1990): Contribution to the study of the Golden Jackal – Social and territorial organization of the Algerian sub-species Canis aureus Algeriensis Wagner, 1841. Mammalia 54,

361-375.
KLATT, B. (1921): Mendelismus, Domestikation and Kraniologie. Archiv fur Anthropologie, neue Folge, 18.

KOEPFLI, K. P., J. POLLINGER, R. GODINHO, J. ROBINSON, A. LEA, S. HENDRICKS, R. M. SCHWEIZER, O. THALMANN, P. SILVA, Z. FAN, A. A. YURCHENKO, P. DOBRYNIN, A. MAKUNIN, J. A. CAHILL, B. SHAPIRO, F. ÁLVARES, J. C. BRITO, E. GEFFEN, J. A. LEONARD, K. M. HELGEN, W. E. JOHNSON, S. J. O'BRIEN, B. VAN VALKENBURGH, R. K. WAYNE (2015): Genome-wide Evidence Reveals that African and Eurasian Golden Jackals Are Distinct Species. Curr. Biol. 25, 2158-2165.

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. B, 7-25

KRYŠTUFEK, B., N. TVRTKOVIĆ (1990): Range expansion by Dalmatian jackal population in the 20th century (*Canis aureus* Linnaeus, 1758). Folia Zool. 39, 291-296.
KUEHN, D. W., T. K. FULLER, L. D. MECH, W. J. PAUL, S. H. FRITTS, W. E. BERG (1986): Trap- related injuries to gray wolves in Minnesota. J. Wildl. Manage. 50, 90-91.
LAZAR, P., D. KONJEVIĆ, U. KIERDORF, V. NJEMIROVSKIJ, J. ČURLIK, M. GRUBEŠIĆ (2008): 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.
LIARAKOU, G., Y. MARINOS (2003): Human Attitudes in Samos and Fokida towards jackal conservation. WWF Greece. 64.
MELLANBY, J. (1929) Diet and the teeth; An Experimental study. Part 1, Dental Structure in Dogs. Medical Research Council Special report Series, No. 140, His Majesty1s Stationery Office, London.

MILES, A. E. W. (1954) : Malformations of the teeth. Proceedings of the Royal Society of Medicine, 47, 817-826

MILLER, W. D. (1890): The micro- organisms of the Human Mouth. S. S. White Manufacturing Co., Philadelphia. Reprinted in Facsimile (1973) by S. Karger, Basel

MITCHAELL-JONES, A. J.,G. AMORI, W. BOGDANOWICZ, B. KRYSTUFEK, P. J. H. REIJNDERS, F. SPITZENBERGER, M. STUBBE, J. B. M. THISSEN, V. VOHRALIK, J.

ZIMA (1999): The atlas of european mammals, T. & A. D. Poyser, London, England.

MOSS, M. L. (1978): Analysis of developmental processes possibly related to human dental sexual dimorphism. In: Development, Function and Evolution of teeth, chapter 11, (P. M. Butler, K. A. Joysey, eds.). Academic Press, London, New York, pp.135-148.

NEHRING, A. (1884): Uber eine grosse Wolfsahnliche Hunde-Rasse der Vorzeit (Canis fam. Decumanus) und uber ihre Abstammung. Sitzungsberichte der Gesellschaflt Naturforschender Freunde zu Berlin 9, 153-165.

PARADISO, J. L. (1966): notes on supernumerary and missing teeth in coyote. Mammalia 30, 120-128.

POSTANIKOV, G. B., P. S. DUBYAGIN, F. D. CHIKRIZOV (1983): The jackal (*Canis aureus*) in the Volga-Ural interfluve. Zoologichesky Zhurnal 62, 462-464.

REED, J. H. (1975), The digestive sisteme. In: Feline Medicine and Surgery, 2nd ed., (E. J. Catcott, ed.). Santa Barbara, California, American Veterinary Publication, pp 154-158

ROZHENKO, N., A. M. VOLOKH (2000): Appearance of the golden jackal (*Canis aureus*) in the south of Ukraine. Vestnik Zoologi 34, 125 - 129

SAVAGE, R. J. G (1977): Evolution in carnivorous mammals. Paleontology 20, 237-271.

SHAMA, S. A. (2013): Periapical abscess of the maxillary teeth and its fistulizations: Multi-detector CT study. Alexandria Journal of Medicine 49, 273-279.

SPASSOV, N. (1989): The position of jackals in the Canis genus and life-history of the Golden jackal (*Canis aureus* L.) in Bulgaria and on Balkans. Historia Naturalis Bulgarica 1, 44-56.
SPRAWSON, E. (1937): Odontomes. British Dental Journal 63, 117-202.

STRATFORD, J. (2015): Golden jackal in Lithuania, a consideration of its arrival, impact and status. Zool. Ecol. 1-11.

STEENKAMP, G., C. GORREL (1999): Oral and dental conditions adult African wild dog skulls: A preliminary report.J. Vet. Dent. 16, 65-68.

STRIKIĆ, M. (1992): Prisilna selidba čagljeva. Lovački vjesnik 101, 203

VAN VALKENBURGH, B. (1988): Incidence of tooth breakage among large, predatory mammals. American Naturalist 131, 291–302.
VASSILEV, S., P. GENOV (2002): On the reproduction of jackal (*Canis aureus* L.) in Bulgaria. Acta Zool. Bulg. 54, 87-92.

VOSBURGH, K. M., R. B. BARBIERS, J. G. 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.

WOLSAN, M (1984): The origin of extra teeth in mammals. Acta Theriol. 29,128-133.

8. SAŽETAK

Varijacije i patološke promjene zubala čaglja

Tajma Trupec

Čagalj (*Canis aureus*) je u Republici Hrvatskoj zavičajna divljač iz porodice pasa. Tijekom proteklih godina zabilježen je značajan porast brojnosti ove divljači i njeno širenje na nove prostore. U do sada dostupnoj literaturi ne postoje podatci o zubnoj patologiji čaglja u Republici Hrvatskoj. U ovom istraživanju pregledano je ukupno 96 lubanja čaglja prikupljenih na području Slavonije i Baranje tijekom redovitih lovnih zahvata. Varijacije u zubalu i patološke promjene utvrđene su na 15 lubanja, odnosno na 24 zuba. Od promjena su utvrđeni prijelomi (10%), karijes (1%), prekobrojni zub (1%), nedostatak zuba (2%), periodontitis (4%), dento-alveolarni apsces (1%) i nepravilan zagriz (2%). Najčešće utvrđena promjena bio je komplicirani prijelom zuba (45% promjena), pretežito na očnjacima i deračima. Broj prijeloma zuba je statistički značajno veći od nedostatka zuba i nepravilnog zagriza ($\chi 2$= 5.6889; p=0.017073), te apscesa, karijesa, prekobrojnog zuba i horizontalnog gubitka kosti ($\chi 2$= 7.8112; p=0. 005192). Nema statističke razlike u odnosu na periodontitis. Prema lokaciji promjene su većim dijelom utvrđene na donjoj čeljusti te na lijevoj strani. 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). Nalaz patoloških promjena i varijacija na zubima čaglja u suglasju je s istraživanjima zubala drugih divljih pripadnika porodice pasa.

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

9. SUMMARY

Dental pathology and variations in golden jackal

Tajma Trupec

Golden jackal (*Canis aureus*) i authochtonous game species from the family Canidae. During last several years a rapid increase in population size was recorded with consequent spread to new territories. So far there are no available records about dental pathology of golden jackals in Croatia. A total of 96 skuls were examined in this study. Skuls were collected on the Slavonija and Baranja region during the regular execution of game management plans. Dental variations and pathology were determined on 15 skuls, and on 24 teeth in total. Complicated crown fractures (10%), supernumerary tooth (1%), missing teeth (2%), periodontal disease (4%), dento-alveolar abscess (1%) and irregular bite (2%) were found. Most frequent pathology was complicated crown fracture (45% of all changes), found mostly on canines and carnassials. Statistically, number of tooth fractures is significantly higher than missing teeth and irregular bite ($\chi 2$= 5.6889; p=0.017073), and than abscess, caries, supernumerary tooth and horizontal bone loss ($\chi 2$= 7.8112; p=0. 005192). No statistical differences was found in relation to periodontal disease. Majority of alterations were located on lower jaw and on the left side. In total 12 affected teeth were found on the left side and 8 on the right side of jaws. This finding is not statistically significant ($\chi 2$= 1.3714; p=0.241567). Number and distribution of alterations is in accordance with other studies performed on wild canids' dentition.

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

10. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 15.11.1987. godine u Zagrebu. Svoje osnovno školsko obrazovanje sam započela u OŠ Malešnica, a završila u OŠ Antun Gustav Matoš. 2006. godine završavam III. Gimnaziju u Zagrebu te upisujem studij veterinarske medicine na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom studija sam dobila Rektorovu nagradu za rad pod nazivom Kreiranje vrsno specifičnih početnica za umnažanje mitohondrijske DNA jelena lopatara (*Dama dama*). Također sam sudjelovala u izradi rada pod nazivom Pregled dentalne patologije u srna (*Capreolus Capreolus*) u središnjoj Sloveniji.