

Radiološki pregled zuba kunića – tehnike pregleda i interpretacija snimki

M. J. Mitrović*, A. Todorović, N. Krstić, Z. Vrbanac,
A. Janevski i M. Lazarević Macanović



Sažetak

Patološka su stanja zuba kunića u svakodnevnoj kliničkoj praksi vrlo česta i često rezultiraju poremećajem u funkciji organa probavnog i respiratornog sustava, a mogu imati i letalan ishod. Da bi se omogućila pravovremena primjena terapije i spriječila pojava komplikacija, posebnu pažnju treba usmjeriti na ranu dijagnostiku. Radiološka dijagnostika predstavlja

jednostavan, brz i nezaobilazan postupak u procjeni stanja zubi. Za razliku od drugih vrsta sisavaca, radiološki pregled zuba kunića se odlikuje određenim osobitostima koje se, prije svega, očituju u tehnikama snimanja i interpretaciji rendgenskih snimaka koji su detaljno prikazani u ovom radu.

Ključne riječi: kunić, radiologija, zubi

Uvod

Kunići predstavljaju male vrste sisavaca iz roda *Leporidae* koji se, zbog svoje veličine, malih zahtjeva u pogledu smještaja, ali i blagog temperamenta, sve češće uzgajaju kao kućni ljubimci. Zubi su ovih životinja aradikularni i hipsodontni i imaju osobinu stalnog rasta tijekom čitavog života, zbog čega je potrebno uspostaviti dinamiku između rasta i potrošnje zuba, kako bi se postigla pravilna okluzija (Schmidit-Kittler, 2002.). Sjekutići kunića u prosjeku rastu od 1,3 do 3 mm

tijekom mjesec dana (Wolf i Kamphues, 1996.), dok u istom razdoblju rast premolara i molara iznosi 2 do 3 mm (Meredith, 2007., Lord, 2011., Schumacher, 2011.).

Iako su regulatorni mehanizmi intenziteta rasta zuba još uvijek nedostatno poznati, način ishrane i sastav obroka predstavljaju primarni faktor potrošnje zuba u životinja koje se uzgajaju kao kućni ljubimci (Wolf i Kamphues, 1996.). Kaiser i sur. (2013.) ukazuju da fitoliti iz biljaka i čestice pijeska ili prašine koje su

Dr. sc. Marko Jumake MITROVIĆ*, dr. med. vet., docent, (Dopisni autor, e-mail: markom@vet.bg.ac.rs), Anastasija TODOROVIĆ, dr. med. vet., stručna suradnica, dr. sc. Nikola KRSTIĆ, dr. med. vet., redoviti profesor, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija; dr. sc. Zoran VRBANAC, dr. med. vet., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska; Aleksandar JANEVSKI, dr. med. vet., stručni suradnik, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet "Sv. Kiril i Metodij", Skopje, Sjeverna Makedonija; dr. sc. Mirjana LAZAREVIĆ MACANOVIĆ, dr. med. vet., redovita profesorica, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

dostupne životinjama u njihovom prirodnom staništu imaju abrazivno djelovanje na okluzalne površine zuba. Neadekvatna prehrana s nedovoljnim udjelom krute hrane, često rezultira pojavom različitih patoloških stanja zuba kunića koji se uzgajaju kao kućni ljubimci (Wolf i Kamphues, 1996.).

Bolesti zuba kunića predstavlja sindrom koji se može očitovati različitim kliničkim znacima (Capello i Gracis, 2005.). Primarni se klinički znaci mogu manifestirati u vidu: smanjenog unosa hrane, disfagije, anoreksije, promjene u količini i konzistenciji fecesa, gubitka tjelesne mase, dok se u težim slučajeva mogu uočiti hipersalivacija, apscesi u facijalnoj regiji, egzoftalmus, iscjedak iz nosa i dijareja. Ukoliko se pravovremeno ne riješi primarni uzrok mogu nastati ozbiljni poremećaji funkcije organa respiratornog i gastrointestinalnog sustava koji mogu imati letalan ishod (Jekl i Redrobe, 2013.).

Postoje izvjesna ograničenja u dostupnosti usne šupljine kunića tijekom kliničkog pregleda, a prije svega zbog specifične anatomske građe i njezine veličine. Prema podacima koje iznosi Gracis (2008.), samo 30 do 50 % patoloških stanja usne šupljine i zuba moguće je dijagnosticirati tijekom kliničkog pregleda pa je, stoga, neophodno izvršiti detaljnu procjenu intraoslnih dijelova zuba i okolnih koštanih struktura radiološkim pregledom.

U ovom će radu detaljno biti prikazana metodika radiološkog pregleda zuba,

uz detaljan opis izgleda i položaja sjekutića i bukalnih zuba u rendgenskoj slici.

Metodologija radiološkog pregleda

Priprema pacijenta

U cilju dobivanja snimki optimalne kvalitete, radiološkom pregledu zuba kunića treba predhoditi anestezija. Inhalacijski anestetici i pored brojnih prednosti koje imaju, nisu naišli na širu primjenu pri radiološkoj dijagnostici oboljenja zuba ovih životinja, jer maska i endotrahealni tubus često sprječavaju pravilno pozicioniranje životinje i daju sjenu na snimkama, čime otežavaju procjenu zuba. Stoga se prednost daje injekcijskim anestetici, a u kunića se u tu svrhu najčešće primjenjuje ketamin hidroklorid u dozi od 35 mg/kg tjelesne mase, uz premedikaciju ksilazin hidrokloridom u dozi od 5 mL/kg tjelesne mase (Lipman i sur., 1990.). Važno je upozoriti da se životinju može hraniti prije primjene anestezije, budući kunići imaju jako razvijen kardijalni sfinkter, zbog čega ne mogu povraćati (Van Caelenberg i sur., 2008.).

Parametri snimanja

U cilju dobivanja snimki optimalne kvalitete potrebno je odabrati odgovarajuće parametre snimanja, što se prije svega, odnosi na fokus – film udaljenost (FFO), kao i vrijednosti napona (kVp) i jačine struje (mAs) u rendgenskoj cijevi. S obzirom na malu tjelesnu masu ovih

Tabela 1. Vrijednosti napona i jačine struje koje se primjenjuju pri radiološkom pregledu zuba odraslih kunića (Silverman i Tell, 2005.)

Tjelesna masa (g)	Jačina struje (mAs)	Napon (kVp)
1200	7,5	54
2200	6	55
4000	6	56-58

životinja, udaljenost između izvora zračenja i kazete za snimanje treba iznositi 102 cm (Silverman i Tell, 2005.), dok vrijednosti napona i jačine struje treba prilagoditi prema tjelesnoj masi životinje (tabela 1). Pored tjelesne mase, pri procjeni parametara snimanja, potrebno je obratiti pažnju i na starost životinje; u mladih kunića vrijednosti napona treba smanjiti za 5 do 10 %, da bi se izbjeglo preekspozicije snimki i omogućio pravilan kontrast između kostiju i mekih tkiva (Jekl, 2016.).

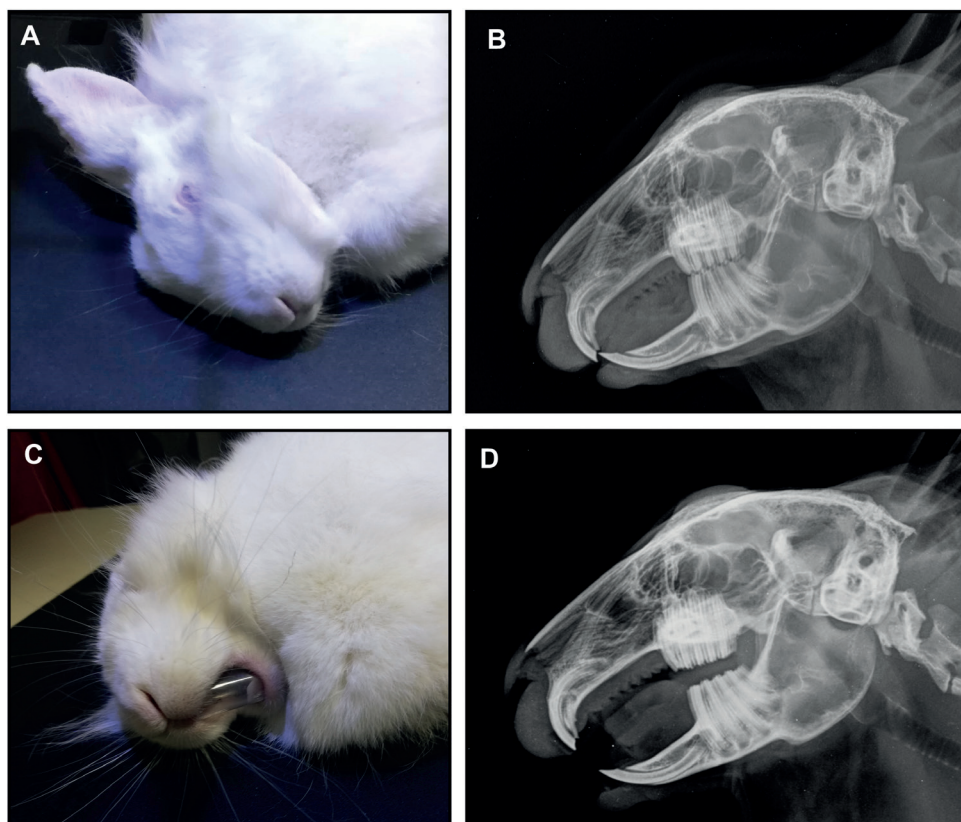
Projekcije za snimanje

Intraoralna rendgenografija ima brojne prednosti, ali zbog veličine životinje ona je u kunića teško izvediva. Samim tim, u svakodnevnoj kliničkoj praksi se

radiološki pregled zuba kunića vrši u latero-lateralnoj (s otvorenim i zatvorenim ustima), latero-lateralnoj kosoj, dorzo-ventralnoj i rostro-kaudalnoj projekciji, da bi se izbjegli učinci sumacije i postigao što detaljniji radiološki prikaz zuba u rendgenskoj slici (slika 1-4; tabela 2).

Latero-lateralna projekcija

Za izvođenje latero-lateralne projekcije životinju treba postaviti u bočni ležeći položaj tako da rostralni dio glave bude blago uzdignut od rendgenskog stola, pri čemu je njezin sagitalni pravac paralelan s kazetom za snimanje (slika 1). Središnju rendgensku zraku treba usmjeriti u razini premolara i molara, a na snimcima je važno postići simetriju lijeve i desne



Slika 1. Latero-lateralna projekcija: sa zatvorenim ustima – pozicioniranje životinje (A) i rendgenska snimka (B); s otvorenim ustima – pozicioniranje životinje (C) i rendgenska snimka (D)

strane glave, što se procjenjuje na osnovu zbroja sjena rostralnih rubova orbite, optičkih foramina, mandibularnih koronoidnih i angularnih procesusa lijeve i desne strane, kao i ventralnih linija lijevog i desnog ramusa mandibule (Capello i Gracis, 2005., Silverman i Tell, 2005.).

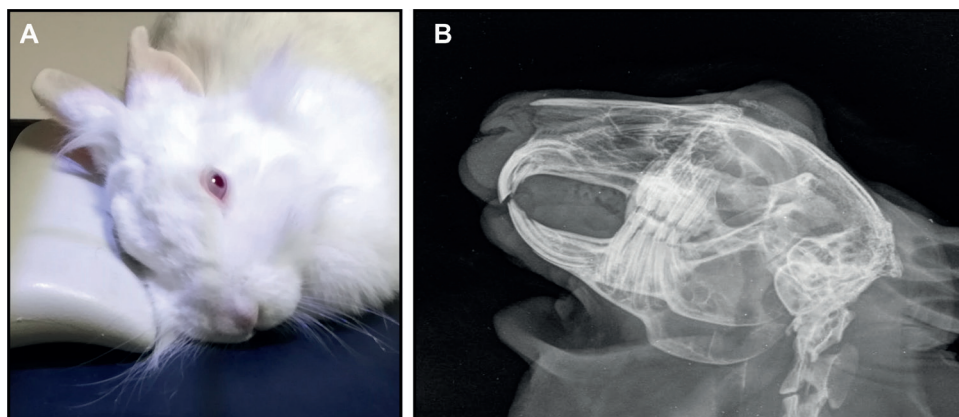
Latero-lateralna kosa projekcija

Prilikom izvođenja latero-lateralne kose projekcije životinju treba postaviti u bočni ležeći položaj, na isti način kao i pri snimanju u latero-lateralnoj projekciji, uz

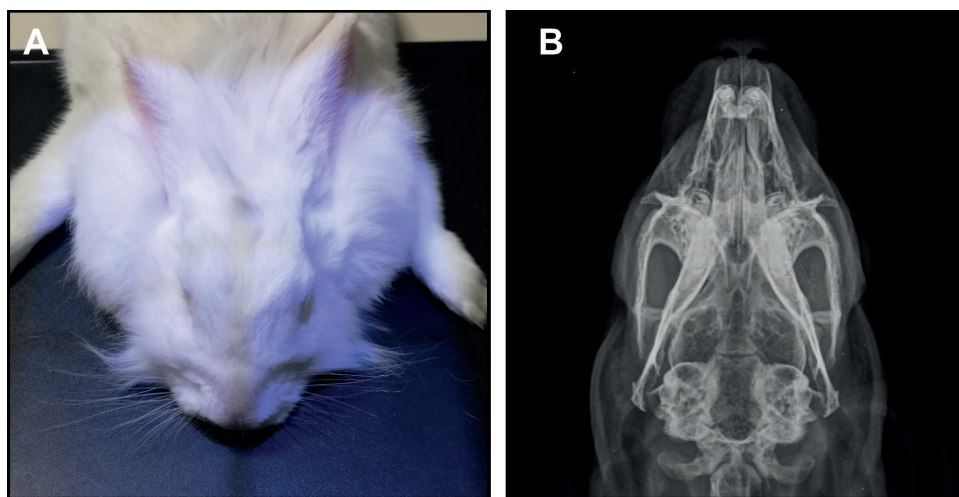
blago rotiranje glave. Stupanj rotacije ne smije biti prevelik i najčešće je dostatno da sagitalni pravac, u odnosu na rendgenski stol, obuhvaća kut od 10 do 20° (slika 2) (Gracis, 2008.).

Dorzo-ventralna projekcija

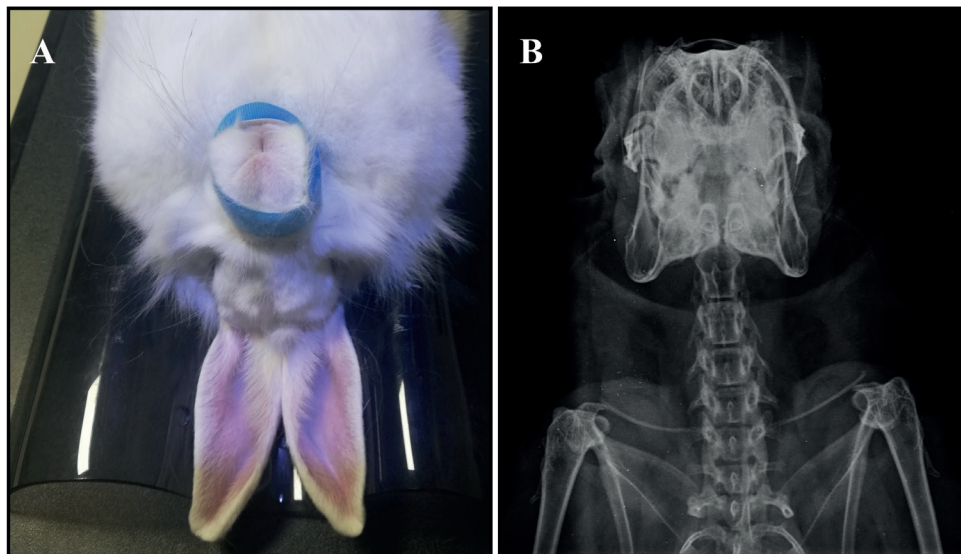
Primjena dorzo-ventralne projekcije je dosta česta, a i jednostavna za izvođenje, a postiže se postavljanjem tijela životinje u sternalni položaj tako da je ventralna strana glave oslonjena na stol za rendgenski pregled, dok je pravac pružanja



Slika 2. Latero-lateralna kosa projekcija: pozicioniranje životinje (A) i rendgenska snimka (B)



Slika 3. Dorzo-ventralna projekcija: pozicioniranje životinje (A) i rendgenska snimka (B)



Slika 4. Rostro-kaudalna projekcija: pozicioniranje životinje (A) i rendgenski snimak (B)

sagitalnog pravca normalan u odnosu na kazetu za snimanje (slika 3). U ovom položaju mandibula služi kao dobar oslonac glavi, čime se postiže simetrija lijeve i desne strane, što nije jednostavno izvesti u ventro-dorzalnoj projekciji. Osim toga, ventro-dorzalna projekcija se rjeđe primjenjuje budući zahtijeva postavljanje životinje u leđni položaj, što može dovesti do otežanog disanja (Gracis, 2008.).

Rostro-kaudalna projekcija

Rostro-kaudalna se projekcija izvodi sa zatvorenim ustima, a životinja se postavlja u ležeći položaj tako da središnja os glave s kazetom za snimanje formira kut od 90° (slika 4), dok središnju x-zraku treba usmjeriti u ravinu okludiranja sjekutića (Gracis, 2008.).

Dentalna terminologija

Hipsodontni zubi nemaju jasno definiranu krunicu i korijen već se supragingivalni dio zuba, koji prominira u usnu šupljinu, označava kao klinička krunica, dok njegov subgingivalni distalni produžetak, koji je ukorijenjen u alveolarnu

kost, čini rezervnu krunicu. Potrebno je napomenuti da se premolari i molari još označavaju i kao bukalni zubi, dok se bezubi prostor između sjekutića i prvog bukalnog zuba naziva dijastema (slika 5) (Harcourt-Brown, 2016.). U cilju preciznijeg definiranja patološkog procesa na zubima ovih životinja, u uporabi su sljedeći termini (Gracis, 2008):

- Okluzalna površina – kontaktna (masti-katorna) površina zuba gornje i donje vilice;
- Apikalni dio zuba – najdistalniji dio rezervne krunice;
- Mezijalna površina – bočna strana zuba okrenuta k medijalnoj ravni (sjekutići), odnosno rostralno (bukalni zubi);
- Distalna površina – bočna strana zuba orijentirana lateralno (sjekutići), odnosno aboralno (bukalni zubi);
- Labijalna površina – strana zuba usmjerena ka usnama;
- Bukalna površina – dio zuba okrenut ka obrazima;
- Palatalna površina – strana zuba okrenuta ka tvrdom nepcu.

Tabela 2. Procjena stanja zuba na rendgenskim snimcima učinjena u različitim projekcijama

	Sjekutići	Bukalni zubi
	Procjena oblika, dužine i zaobljenosti zuba	
Latero-lateralna sa zatvorenim ustima	Procjena izgleda okluzalnih površina i dubine ukorjenjenosti	Procjena dubine usađenosti rezervnih krunica maksilarnih premolara i molara
Latero-lateralna s otvorenim ustima		Procjena izgleda okluzalnih površina
Latero-lateralna kosa	–	Procjena dubine ukorjenjenosti rezervnih krunica mandibularnih premolara i molara
Dorzo-ventralna	–	Procjena lateralnih i medijalnih granica
Rostro-kaudalna	–	Procjena okluzalnih površina

Interpretacija rendgenskih snimaka

Zubalo odraslih kunića je heterodontno i čine ga: sjekutići, premolari i molari, a očnjaci nedostaju (tabela 3). Ove životinje pripadaju duplicitatama i na maksili imaju razvijeni drugi par malih sjekutića koji je postavljen odmah iza većeg, prvog para. Ova specifičnost je ujedno bila i glavni razlog zašto je red lagomorfa odvojen od reda glodavaca (Kraatz i sur.,

2010.). Decidualno se zubalo formira već u gestacijskom razdoblju, a u potpunosti nestaje već nakon tridesetog dana (Horowitz i sur., 1973.).

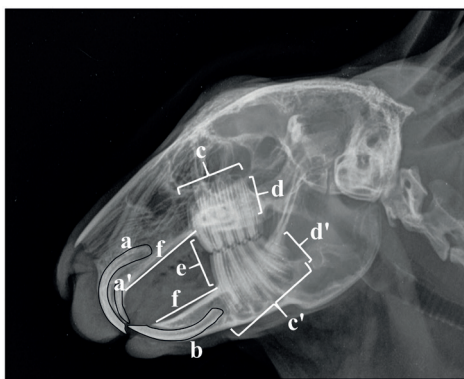
Radiološka slika sjekutića

Mandibularni sjekutići kunića okludiraju između prvog i drugog maksilarnog sjekutića. Njihove su okluzalne površine koso urasle, pri čemu sjekutići maksile imaju vrlo oštar labio-palatalni nagib, dok okluzalne površine sjekutića mandibule karakterizira blaži pad u labio-lingvalnom smjeru. Rezervne krunice sjekutića su duboko ukorijenjene, tako da rezervna krunica prvog sjekutića maksile završava u razini sredine dijasteme, a mandibularnog sjekutića u visini mezijalne strane prvog premolara (Gracis, 2008.).

Radiološka slika bukalnih zuba

Bukalni zubi kunića su palisadnog oblika i gusto su zbijeni, zbog čega se njihovi dentalni interproksimalni prostori teško razlikuju. Prilikom analize rendgenskih snimaka posebno treba obratiti pažnju na izgled kliničke i rezervne krunice zuba.

Okluzalni pravac bukalnih zuba kunića ima „cik-cak“ izgled, što je posljedica

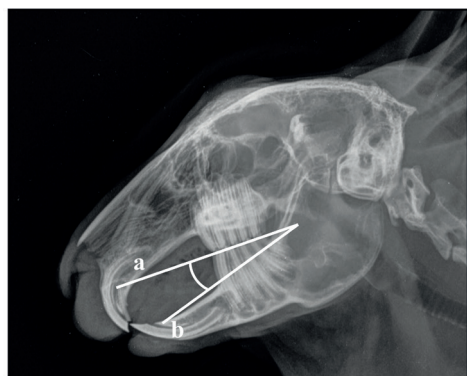


Slika 5. Snimka glave kunića u latero-lateralnoj projekciji: Prvi sjekutić maksile (a); drugi sjekutić maksile (a'); sjekutić mandibule (b); bukalni zubi maksile (c) i mandibule (c'); rezervne krunice bukalnih zuba maksile (d) i mandibule (d'); kliničke krunice bukalnih zuba maksile i mandibule (e); dijastema (f)

Tabela 3. Zubna formula kunića: decidualna i permanentna dentacija

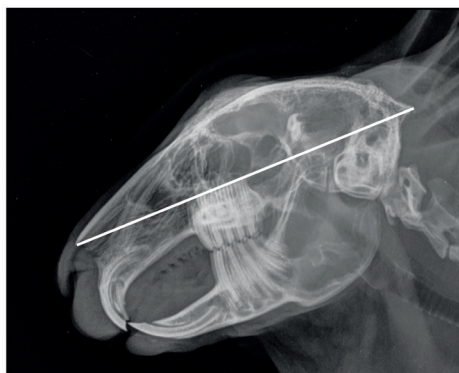
		Sjekutići	Očnjaci	Premolari	Molari	Ukupan broj zuba
Decidualna dentacija	Mandibula	2/2	0/0	3/3	0/0	16
	Maksila	1/1	0/0	2/2	0/0	
Permanentna dentacija	Mandibula	2/2	0/0	3/3	3/3	28
	Maksila	1/1	0/0	2/2	3/3	

interdigitacije grebenova koje formira izgled na okluzalnim površinama. Visine kliničkih krunica mandibularnih zuba kunića se smanjuju u aboralnom smjeru, dok su one na maksilarnim bukalnim zubima ujednačene (Harcourt-Brown, 2002.). Kao posljedica ovih razlika, okluzalni pravac je paralelan s tvrdim nepcem, dok s alveolarnim rubom bukalnih zuba mandibule formira kut od 10 do 15 stupnjeva (slika 6) (Gracis, 2008.).



Slika 6. Radiološki prikaz glave kunića u latero-lateralnoj projekciji: okluzalan pravac bukalnih zuba (a); alveolarni rub bukalnih zuba mandibule (b)

U kunića su rezervne krunice mandibularnih bukalnih zuba savijene pod različitim kutovima, osim drugog bukalnog zuba, čija je uzdužna os perpendikularno postavljena u odnosu na ventralni korteks mandibule. U suprotnosti s ovim, maksilarni bukalni zubi su pravi, osim



Slika 7. Radiološki prikaz referentne linije za procjenu visine rezervne krunice maksilarnih bukalnih zuba kunića u latero-lateralnoj projekciji

prvog čiji je apikalni dio blago zaobljen. Visine rezervnih krunica bukalnih zuba nisu ujednačene, tako da je treći maksilarni zub znatno viši od ostalih zubi, dok su prvi i šesti maksilarni, kao i peti mandibularni znatno kraći. Za njihovu se radiološku procjenu se primjenjuje latero-lateralna projekcija, pri čemu u kunića apikalni dijelovi maksilarnih bukalnih zuba ne smiju prijeći zamišljenu liniju koja spaja vrh nosne kosti i okcipitalnu protuberanciju (slika 7). Kunići imaju duboko ukorijenjene apikalne dijelove mandibularnih bukalnih zuba koji dosežu do samog korteksa mandibule, koji u rendgenskoj slici daje tanku homogenu mutnu sjenu glatkih linija i mora ostati intaktan (Harcourt-Brown, 2002.).

Dorzo-ventralna projekcija je značajna za procjenu lateralnih i medijalnih

obrisa bukalnih zuba (arkade bukalnih zuba). Lateralne obrise bukalnih zuba kunića definiira linija koja povezuje distalnu površinu prvog maksilarnog sjekutića i medijalnu liniju ramusa mandibule, tako da se linije bukalnih zuba nalaze medijalno od danog pravca (izuzetak su drugi i treći maksilarni zub čije rezervne krunice prominiraju izvan ove linije). Medijalna linija bukalnih zuba definirana je referentnom linijom koja povezuje distalnu površinu kontralateralnog maksilarnog sjekutića s lateralnim rubom timpanične bule (Gracis, 2008.) (slika 8).



Slika 8. Radiološki prikaz glave kunića u dorzoventralnoj projekciji s referentnim linijama koje definiraju lateralne (a) i medijalne linije (b) bukalnih zuba

Zaključak

Bolesti zuba kunića su često prisutne u svakodnevnoj kliničkoj praksi, a radiološki pregled predstavlja nezamjenjiv dijagnostički postupak koji pruža važne informacije kada je u pitanju dentalna patologija ovih životinja. Pored pozna-

vanja metodike rendgenskog pregleda, u smislu izbora adekvatnih parametara snimanja i korektnih projekcija, za pravilnu interpretaciju rendgenskih snimki neophodno je i poznavanje dentalne anatomije glodavaca koje imaju niz specifičnosti. Svako odstupanje od anatomske karakteristike pojedinih zuba predstavlja patologiju koja mora biti pravovremeno prepoznata i sanirana, da ne bi došlo do komplikacija koje se često manifestiraju poremećajem funkcije organa respiratornog i gastrointestinalnog sustava s mogućim letalnim ishodom.

Literatura

1. CAPELLO, V. and M. GRACIS (2005): Radiology of the skull and teeth. In: CAPELLO, V.: Rabbit and Rodent Dentistry Handbook, Wiley-Blackwell (65-99).
2. GRACIS, M. (2008): Clinical Technique: Normal Dental Radiography of Rabbits, Guinea Pigs, and Chinchillas. *J. Exot. Pet Med.* 17, 78-86. 10.1053/j.jepm.2008.03.004
3. HARCOURT-BROWN, F. (2002): Textbook of rabbit medicine. Butterworth-Heinemann, Oxford.
4. HARCOURT-BROWN, F. (2016): Normal rabbit dentation and pathogenesis of dental disease. In: Harcourt-Brown, F. and J. Chitty: BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging. BSAVA, England (319-336). 10.22233/9781910443163.24
5. HOROWITZ, S. L., S. H. WEISBORTH and S. SCHER (1973): Deciduous dentation in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): A roentgenographic study. *Arch. Oral. Biol.* 18, 517-523. 10.1016/0003-9969(73)90072-1
6. JEKL, V. (2016): The dental examination: Harcourt-Brown, F. and J. Chitty: BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging. BSAVA, England (337-345). 10.22233/9781910443163.25
7. KAISER, T. M., D. W. H. MÝLLER, M. FORTELLIUS, E. SCHULZ, D. CORDON and M. CLAUSS (2013): Hypsodonty and tooth facet development in relation to diet and habitat in herbivorous ungulate: implications for understanding tooth wear. *Mammal Rev.* 43, 34-46. 10.1111/j.1365-2907.2011.00203.x
8. KRAATZ, B. P., J. MENG, M. WEKSELER and C. LI (2010): Evolutionary in the dentition of duplicitentata (mammalia) and a novel trend in the molarization of premolars. *Plos one* 5, e18238. 10.1371/journal.pone.0012838

9. LIPMAN, N. S., R. P. MARINI and S. E. ERDMAN (1990): A comparison of ketamine/xylazine and ketamine/xylazine/acepromazine anesthesia in the rabbit. *Lab. Anim. Sci.* 40, 395-398.
10. LORD, B. (2011): Dental disease in the rabbit Part 1: normal dentation and diet. *Companion Anim.* 16, 53-55. 10.1111/j.2044-3862.2011.00074.x
11. MEREDITH, A. (2007): Rabbit dentistry. *Eur. J. Comp. Anim. Pract.* 17, 55-62.
12. SCHMIDITH-KITTLER, N. (2002): Feeding specializations in rodents. *Senck Leth.* 82, 141-152. 10.1007/BF03043780
13. SCHUMAHER, M. (2011): Measurement of clinical crown length of incisor and premolar teeth in clinically healthy rabbit. *J. Vet. Dent.* 28, 90-95. 10.1177/089875641102800205
14. SILVERMAN, S. and L. A. TELL (2005): Radiology equipment and positioning techniques. In: Silverman S., L. A. Tell (eds): *Radiology of Rodents, Rabbits and Ferrets*, Elsevier Saunders, Missouri (2-8). 10.1016/B0-72-169789-5/50003-X
15. VAN CAELENBERG, A., L. DE RYCKE, K. HERMANS, L. VERHEART, H. VAN BREE and I. GIELEN (2008): Diagnosis of dental problems in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Vlaams Diergen Tijds.* 77, 386-394.
16. WOLF, P. and J. KAMPHUES (1996): Untersuchungen zu Fütterungseinflüssen auf die Entwicklung der Incisivi bei Kaninchen, Chinchila und Ratte. *Kleintierpraxis* 10, 723-732. 10.517/uzh-116484

Radiological examination of rabbit teeth: examination techniques and image interpretation

Marko Jumake MITROVIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Anastacija TODOROVIĆ, DVM, Expert Associate, Nikola KRSTIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine University of Belgrade, Belgrade, Serbia; Zoran VRBANAC, DVM, PhD, Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Zagreb, Croatia; Aleksandar JANEVSKI, DVM, Expert Associate, Faculty of Veterinary Medicine, University "Sv. Kiril i Metodij", Skopje, North Macedonia; Mirjana LAZAREVIĆ MACANOVIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Pathological conditions of rabbit teeth are very common in daily clinical practice and often result in dysfunction of the organs belonging to the digestive and respiratory systems, with a possible fatal outcome. Therefore, special attention should be devoted to early diagnostics to enable timely treatment and prevent complications. Radiologi-

cal diagnostics is a simple, fast and unavoidable procedure in the assessment of dental conditions. However, unlike other mammal species, radiological examination of rabbit teeth is characterised by certain specificities in examination techniques and radiograph interpretation, presented in detail in this paper.

Key words: rabbit; radiology; teeth