

Sveučilište u Zagrebu

Veterinarski fakultet

Darinka Škrtić

**Anatomske varijacije i patoanatomske promjene na kostima dobrog dupina  
(*Tursiops truncatus* Montagu 1821) iz Jadranskog mora**

Disertacija

Zagreb, 2010.

Odlukom Senata Sveučilišta u Zagrebu (klasa: 643-03/09-01/307. ur. broj: 380-02/27-09-1 od 18. studenog 2009. godine) odobrava se pokretanje postupka stjecanja doktorata znanosti izvan doktorskog studija predložnici mr. sc. Darinki Škrtić.

Fakultetsko vijeće Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izabralo je mentore prof. dr. sc. Hrvoja Gomerčića i prof. dr. sc. Mensura Šehića i odobrilo izradu disertacije pod naslovom: „Anatomske varijacije i patoanatomske promjene na kostima dobrog dupina (*Tursiops truncatus* Montagu 1821) iz Jadranskog mora" (klasa: 643-02/09-05/2. ur. broj: 251-61-01/139-09-4 od 21. svibnja 2009. godine)

Fakultetsko vijeće Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izabralo je Povjerenstvo za ocjenu teme disertacije u sastavu: prof. dr. sc. Damir Mihelić, prof. dr. sc. Mensur Šehić, prof. dr. sc. Hrvoja Gomerčić, prof. dr. sc. Josip Škavić (Medicinski fakultet Zagreb), doc. dr. sc. Branka Artuković (klasa: 643-02/09-05/2. ur. br: 251-61-01/139-09-2 od 8. svibnja 2009. godine)

Fakultetsko vijeće Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izabralo je Povjerenstvo za ocjenu disertacije u sastavu doc. dr. sc. Hrvoje Fucić, prof. dr. sc. Josip Škavić (Medicinski fakultet Zagreb) i prof. dr. sc. Hrvoja Gomerčić (klasa: 643-02/09-05/2. ur. broj: 251-61-01/139-10-4 od 29. siječnja 2010. godine)

Fakultetsko vijeće Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izabralo je Povjerenstvo za obranu disertacije u sastavu doc. dr. sc. Hrvoje Lučić, prof. dr. sc. Josip Škavić (Medicinski fakultet Zagreb), prof. dr. sc. Hrvoja Gomerčić i doc. dr. sc. Ana Galov (PMF Zagreb) (zamjena) (klasa: 643-02/09-05/2, ur. broj: 251-61-01/139-10-10 od 17. veljače 2010. godine)

Disertacija je obranjena 1. ožujka 2010. pred Povjerenstvom za obranu disertacije u sastavu doc. dr. sc. Hrvoje Lučić, prof. dr. sc. Hrvoja Gomerčić i doc. dr. sc. Ana Galov (PMF Zagreb) (klasa: 643-02/09-05/2. ur. broj: 251-61-01/139-10-12 od 1. ožujka 2010. godine)

Disertacija je izrađena u Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof. dr. Hrvoja Gomerčića i prof. dr. Mensura Šehića u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske (053-00533406-3640) "Zdravstvene i biološke osobitosti populacija morskih sisavaca u Jadranu" uz novčanu potporu Društva za spas dupina (Gesellschaft zur Rettung der Delphine) iz Münchena.

Predstojnik Zavoda za anatomiju, histologiju i embriologiju: prof. dr. sc. Snježana Vuković

Disertacija sadrži: 98 strana, 51 sliku i 4 tablice

Zahvaljujem se voditelju prof. dr. sc. Hrvoju Gomerčiću na vođenju i savjetima tijekom ovog istraživanja. Isto tako zahvaljujem se voditelju prof. dr. sc. Mensuru Šehiću na stručnim savjetima i tehničkoj pomoći pri izradi rengenograma. Zahvaljujem se svim suradnicima na znanstveno istraživačkom projektu „Zdrastvene i ostale biološke osobitosti morskih sisavaca Jadranskog mora“. Zahvaljujem se doc. dr. sc. Martini Đuras Gomerčić na velikoj podršci, stručnoj pomoći i savjetima. Zahvaljujem se dr. sc. Tomislavu Gomerčiću na stručnoj pomoći i tehničkoj pomoći pri izradi velikog broja slika i statističkoj obradi istraživačkog materijala. Zahvaljujem se doc. dr. sc. Hrvoju Lučiću pri sakupljanju i obradi materijala i velikoj podršci, kao i mr. Snježani Ćurković na pripremi preparata za procjenu starosti životinja. Zahvaljujem se mojoj kćerki Kristini koja je to sve sa mnom prošla i pružila mi neizmjernu podršku.

**Disertaciju posvećujem doc. dr. sc. Martini Đuras Gomerčić.**

**Da Tebe nije bilo, ja ne bih uspjela !**

Darinka Škrtić

<b>Sadržaj</b>	
<b>1. Uvod</b>	<b>5</b>
<b>2. Pregled literature</b>	<b>8</b>
2.1. Biologija dobrog dupina ( <i>Tursiops truncatus</i> )	9
2.2. Kostur dobrog dupina ( <i>Tursiops truncatus</i> )	10
2.3. Promjene na kostima kitova	12
<b>3. Materijal i metode</b>	<b>14</b>
<b>4. Rezultati</b>	<b>19</b>
4.1. Promjene na kostima glave	23
4.2. Promjene na prsnoj kosti	28
4.3. Promjene na rebrima	31
4.4. Promjene na vratnim kralješcima	34
4.5. Promjene na grudnim kralješcima	39
4.6. Promjene na slabinskim kralješcima	45
4.7. Promjene na repnim kralješcima	49
4.8. Promjene na hemalnim kostima	55
4.9. Promjene na lopatici	57
4.10. Promjene na nadlaktičnoj kosti	59
4.11. Promjene na rudimentu kukovlja	60
4.12. Rezultati $hi^2$ testa i analize korelacija	62
<b>5. Rasprava</b>	<b>70</b>
<b>6. Zaključci</b>	<b>76</b>
<b>7. Literatura</b>	<b>78</b>
<b>8. Sažetak</b>	<b>83</b>
<b>9. Summary</b>	<b>86</b>
<b>10. Životopis</b>	<b>89</b>

## **1. Uvod**

Jedina vrsta kitova (Cetacea) koja danas obitava u Jadranskom moru je dobri dupin (*Tursiops truncatus*) (GOMERČIĆ i HUBER, 1989.; NOTARBARTOLO DI SCIARA i BEARZI, 1992.; GOMERČIĆ i sur., 1994.; NOTARBARTOLO DI SCIARA i sur., 1994.; BEARZI i NOTARBARTOLO DI SCIARA, 1995.; GOMERCIC i sur., 1998.; BEARZI i sur., 2000.). U Sredozemnom moru stalno obitava osam vrsta iz reda kitova (NOTARBARTOLO DI SCIARA, 1993.; NOTARBARTOLO DI SCIARA i DEMMA, 1994.) koji povremeno zalaze i u Jadransko more. U svjetskim morima zbog svoje sposobnosti prilagodbe (REEVES i sur., 2002.) najrasprostranjenija vrsta je dobri dupin, no broj pripadnika ove vrste u svjetskim morima je nepoznat. Kako zbog svoje veličine t.j. tjelesne duljine i mase pripada u manje kitove tijekom povijesti nije bio izlovljavan u gospodarske svrhe, već je nešto iskorištavan u prehrambene svrhe priobalnog stanovništva na nekim zemljopisnim područjima. Zapravo najviše je ubijan jer ga je čovjek smatrao suparnikom u ribolovu. Dobri dupin je zbog svoje veličine i dobre prilagodbe sredinom dvadesetog stoljeća bio lovljen u svrhu znanstvenih istraživanja, pokazivanja u zabavnim parkovima i zoološkim vrtovima, a i zbog korištenja dresiranih životinja u vojskama SAD-a i tadašnjeg SSSR-a. I danas je dobri dupin najčešći kit u zatočeništvu (JEFFERSON i sur., 1993.; BEAUBRUN, 1995.). Samo u Europi je 1998. godine bila 181 jedinka u 30 ustanova i 11 europskih zemalja (HARTMANN, 2000.).

Sustavna istraživanja dobrog dupina u Jadranskom moru datiraju unatrag dvadesetak godina. Tako se procjenjuje da u hrvatskom dijelu Jadranskog mora živi 218 jedinki, i to 202 adultne i 16 juvenilnih, u zimskom razdoblju razvrstane u 40 jata (GOMERČIĆ i sur., 1998.). Istraživanjem se utvrdilo da je prosječna veličina jata bila 5,5 jedinki (GOMERČIĆ i sur., 1998.), odnosno u Kvarneriću su jata bila nešto veća 6,4 jedinke (BEARZI i sur., 1993.), sa u zadarskom području su manja prosječno 4,7 jedinke (ĐURAS GOMERČIĆ i sur., 2003.). Zastupljenost dupina u priobalnom moru hrvatskog dijela Jadranskog mora je 10,75 jedinki/1000 km<sup>2</sup>, a u otvorenom moru 3,3 jedinke/1000 km<sup>2</sup> (GOMERČIĆ i sur., 1998.).

Sve vrste kitova tako i dobri dupin od 1995. godine su u Republici Hrvatskoj zaštićene Zakonom o zaštiti prirode (Narodne novine, 30/1994., 162/2003.), Pravilnikom o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (Mammalia) (Narodne novine, 31/1995.) i Sporazumom o zaštiti kitova (Cetacea) u Crnom moru, Sredozemnom moru i susjednom atlantskom području (Agreement on the conservation of cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area - ACCOBAMS) (Međunarodni ugovori, 6/2000.). Zakon o zaštiti prirode zabranjuje hvatanje, držanje, rastjerivanje, i ubijanje te životinjske vrste i određuje Pravilnikom o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (Mammalia) novčanu kaznu od 35.000,00 kuna.

Poznavanje cjelokupne biologije dobrog dupina doprinosi uspješnoj provedbi ovih zakona s ciljem njihove zaštite i održanja u osjetljivom sustavu prirode. Tijekom filogenetskog razvoja dupini su zadržali osnovne osobine kopnenih sisavaca, kao što su disanje plućima, homeotermija, viviparnost i dojenje, ali su morfološki doživjeli mnoge promjene u građi tijela i prilagodili se životu u vodi. Znatne promjene su u obliku tijela i lokomociji. Tijelo svih vrsta kitova je vretenasto, hidrodinamično i na vrhu repa završava s vodoravnom, širokom, spljoštenom repnom perajom pa je tako rep postao glavni lokomocijski organ tijela. Osnovna koštana podioba parnih prsnih peraja jednaka je s prsnim udovima kopnenih sisavaca. Potpuno je nestao zdjelični ud, postoji samo mali parni ostatak zdjeličnih kostiju, koji je potpuno uklopljen u mišićje i nije uzglobljen ni s kralježnicom niti s drugim kostima.

Oblik tijela, medij u kojem se životinje nalaze i kretanje dovodi do promjena na koštanom sustavu. Tijekom života svih sisavaca tako i morskih, a pogotovo s porastom dobi događaju se promjene na pojedinim organskim sustavima. Tako su na koštanom sustavu uočene znatne morfološke promjene koje sigurno utječu na funkciju koštanog sustava.

Ovim radom nastoji se utvrditi u kojoj dobi se počinju javljati promjene na koštanom sustavu dobrog dupina, njihova ovisnost o spolu, te će se raspraviti utjecaj na opće stanje životinje. Ovim istraživanjem prvi će puta biti sustavno pregledana zbirka kostiju dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora u svrhu utvrđivanja anatomskih varijacija i promjena na kostima. Ovakvo istraživanje promjena na kostima biti će prvi puta obavljeno u području Sredozemlja i doprinjeti spoznajama o ovisnosti promjena na kostima kitova o dobi, spolu i tjelesnoj građi životinje. Na temelju izvršenih analiza postaviti će se pretpostavke o utjecaju promjena na kostima na opće zdravstveno stanje i preživljavanje ove zakonom zaštićene vrste.



## **2. Pregled literature**

## 2.1. Biologija dobrog dupina (*Tursiops truncatus*)

U Jadranskom moru obitava danas samo dobri dupin, *Tursiops truncatus* (GOMERČIĆ i HUBER, 1989.). Nekad je bio više zastupljen obični dupin (*Delphinus delphis*), a manje dobri dupin (BRUSINA, 1889.). Dobri dupin pripada porodici Delphinidae iz podreda kitova zubana (Odontoceti) i prvi ga je opisao Montagu 1821. godine. Poznato je da je to široko rasprostranjena vrsta, koja dolazi u svim morima svijeta, osim u morima polarnih područja (LEATHERWOOD i REEVES, 1983.). On je najučestaliji kit duž atlantske obale sjeverne i južne Amerike (NISHIWAKI, 1972.). U priobalnim vodama Sredozemlja njegovo prisustvo zabilježeno je već od starih Grka i Rimljana (REEVES i sur., 2002.). Većina autora (LEATHERWOOD i REEVES, 1983.; BAIRD i sur. 1993.; JEFFERSON i sur., 1993.; RICE, 1998.) složili su se da prema načinu života i broju u skupinama unutar vrste *T. truncatus* dolaze dva oblika priobalni i pučinski. Priobalni često zalaze i naseljuju pojedine uvale, ušća rijeka i nizvodne dijelove rijeka i žive u manjim skupinama do deset jedinki. Svoj način prehrane prilagođavaju ribarenju čovjeka, hraneći se ribom odbačenom s ribarskih brodova ili vadeći ribu iz mreža. Dobre dupine radi hranjenja privlači ribarenje čovjeka te stradavaju u mrežama kod tunolova na otvorenim morima ili se zapliću u mreže stajačice u priobalnim područjima (LEATHERWOOD i REEVES, 1983.). Pučinska populacija živi u otvorenim vodama daleko od kopna, u jatima od nekoliko stotina jedinki (NISHIWAKI, 1972.; LEATHERWOOD i REEVES, 1983.; REEVES i sur., 2002.). Građom tijela su puno veći, boja trupa ima je tamnija, a prsne peraje su im na ukupnu tjelesnu duljinu manje nego u jedinki priobalnog područja (HERSH i DUFFIELD, 1990.)

Tijelo dobrog dupina počinje robusnijom glavom s obično nešto kraćim i debljim "kljunom", koji je oštro razgraničen od područja melona. U opisu kitova zubana uvriježen je naziv "kljun", koji označava ovalni izduženi i izbočeni dio glave, čiju koštanu osnovu čine oralni dijelovi gornje čeljusti, sjekutične kosti, rala i donje čeljusti. Donje čeljusti su nešto duže od gornjih (ELLIS, 1996.). Iza glave nastavlja se kratki vrat, započinje trup valjkastog oblika koje u sredini nosi leđnu peraju, a kaudalno od nje postaje vitkiji. Vodoravna repna peraja, zajedno s cijelim repnim područjem koje je lateralno spljošteno, čini glavni pokretački dio i kormilo tijela. Grudni ekstremiteti kopnenih sisavaca razvijaju se i rastu u skladu s proporcijama i nošenjem tijela. Kod kitova njihova funkcija je da stabilizira tijelo i održava njegovu statičku ravnotežu nasuprot otporu vode i pomaže sekundarno pri određivanju pravca kretanja. Boja tijela od glave preko leđa do repa je tamno siva. Na ventralnoj strani tijela boja je bijela ili blago ružičasta. Tamni tračak proteže se od oka do prsne peraje. Tamna pruga prostire se od nosnice do baze "kljuna", a često se mogu vidjeti dodatne, jedna ili dvije, koje idu od oka do "kljuna" (NISHIWAKI, 1972.). Što se tiče boje

tijela viđene su jedinke potpuno crne i bijele i neke koje po tijelu mogu imati točke (LEATHERWOOD i REEVES, 1983.). Po tijelu dobrog dupina mogu se naći ožiljci od zubiju drugih pripadnika iste vrste (REEVES i sur., 2002.).

Duljina dobrog dupina je od 1,9 do 3,9 m, prosječne mase od 275 kg. Ženke su u pravilu nešto manje i lakše. Kod rođenja mladunčad je dugačka 0,85 do 1,3 m i mase 15 do 30 kg. Laktacija traje od 18 mjeseci do 2 godine (COCKCROFT i ROSS, 1990.). Tjelesna masa dobrih dupina iz Jadranskog mora iznosi u prosjeku 219 kg za odrasle ženke i 259 kg za odrasle mužjake, dok je njihova prosječna tjelesna duljina 278 cm u ženki i 298 cm u mužjaka (ĐURAS GOMERČIĆ, 2006.)

Zubalo dobrog dupina je homodontno bez generacije mliječnih zuba (GREEN, 1972.). Zubna formula iznosi 20-20/20-20 do 25-25/25-25 tj. ukupno 80 do 100 zuba (BRUSINA, 1889.) i uklapa se u zubnu formulu dobrog dupina koju navodi NISHIWAKI (1972.) a glasi 20 do 23/20 do 23. Oblik zubiju dobrog dupina je stožast i šiljast (LEATHERWOOD i sur., 1988.; ELLIS, 1996.), dužine 4 do 5 cm, a promjera 10 mm (NISHIWAKI, 1972.). Sa starošću zubi otupe i potroše se (ELLIS, 1996.).

## **2.2. Kostur dobrog dupina (*Tursiops truncatus*)**

Kost gledana kao organ vrlo je složene građe koju čini koštano tkivo, pokosnica, moždina, krvne žile i živci. Složenost i različitost građe služi da bi se postigla biomehanička, biološka i biokemijska funkcija kosti. Osim toga uloga koštanog sustava je biti potporanj svim ostalim tkivima, organima i sustavima. Na njega se prihvaćaju mišići i ligamenti s kojima se onda zajednički postiže gibanje tijela. Kost zaštićuju organe središnjeg živčanog sustava i vitalne organe grudne šupljine. U šupljini kosti zaštićeno je krvotvorno tkivo. Ono također djeluje i na ionsku homeostazu minerala u organizmu prvenstveno razine kalcija u tkivima i ekstracelularnim tekućinama. I danas se koštano tkivo istražuje na nivou biofizike, biokemije, molekularne biologije i medicine u svrhu što boljeg poznavanja njegove građe.

Kost je građena od makrostrukture koju čini zbito i spužvasto koštano tkivo, te mikrostrukture koju čine osteoni, sustav Haversovih i Volkmanovih kanalića, lamele i nanostrukture gdje se mogu pratiti kolagena vlakna, minerali i nekolagenski organski proteini (RHO i sur., 1998.)

Kostur svih sisavaca ne razlikuje se u osnovnoj građi, ali postoje razlike u kitova zbog njihove prilagodbe uvjetima života u vodi. Kralježnica kitova, tj. građa svakog kralješka prilagođena je uvjetima života u vodi i načinu kretanja okomitim pokretima repa. Masa kitova zbog

života u vodi ne utječe toliko na građu kostura koliko u kopnenih sisavaca. Kralježnični kanal je puno prostraniji u kitova jer su lukovi kralježaka veliki, da bi se iznad kralježnične moždine mogao smjestiti sloj vaskularnog tkiva. Takva morfološka građa kralježnice potpuno zaštićuje živčane strukture kao i u kopnenih sisavaca (BOSZCZYK i sur., 2001.). Kralježnicu dobrog dupina čini 65 kralježaka, i to 7 vratnih, 13-14 grudnih, 15 slabinskih i 13-49 repnih (NISHIWAKI, 1972.). Unatoč broju od 7 kralježaka vrat je kratak i slabo pokretan. Atlas i aksis su veliki i srasli, dok su ostali vratni kralješci kratki i manji. Grudna kralježnica dobrog dupina ima 13 do 14 kralježaka. Koštana građa i veza rebara s kralježnicom i grudnom kosti omogućuju odličnu pokretljivost što u uvjetima zaranjanja životinje i promjene plućnog obujma ne izaziva pucanje rebara zbog povećanog ekstratorakalnog tlaka. Najčešće, prvih pet rebara su prava rebra, nazivaju se još i sternalna, imaju glavicu koja je nešto jednostavnije građe nego u kopnenih sisavaca i kvržicu. U ostalih rebara izražena je samo kvržica, za razliku od kopnenih sisavaca u kojih se na kaudalnim rebrima kvržica spaja s glavicom. Prvo rebro je s glavicom uzglobljeno sa sedmim vratnim i prvim grudnim kralješkom dok je sindesmozom između glavice i lateralne strane trupa kralježaka vezano 3., 4., 5. i 6. rebro. Kvržice prvih deset rebara zglobovno su vezane uz poprečne izdanke pripadajućih grudnih kralježaka. Kvržice 11. i 12. rebra vezane su uz poprečni izdanak kralješka sindesmozom. Trinaesto rebro leži slobodno u mišićima i nije vezano uz kralježnicu. Rebrene hrskavice okoštale su i u najmlađih životinja i dolazi ih najčešće osam ili devet pari. Okoštale rebrene hrskavice prvih pet rebara čine s grudnom kosti zglobove. Šesto, sedmo i osmo rebro je lažno, a njihove okoštale rebrene hrskavice međusobno su vezane u rebreni luk (ĐURAS GOMERČIĆ, 2006.). Slabinski kralješci dobrog dupina kojih ima 15, brojniji su nego u kopnenih sisavaca. Njihovi poprečni izdanci su dobro izraženi kao i kralježnični kanal. Križnih kralježaka nema jer nema niti zdjelice koja bi bila povezana kao u kopnenih sisavaca, već postoji samo parni ostatak zdjelice smještene u mišićima. Repnih kralježaka ima u dobrog dupina od 21 pa do 29 (ĐURAS GOMERČIĆ, 2006.). Oni su masivni i veliki zbog važnosti repa u pokretanju životinje. Hemalne kosti nalaze se ventralno od prvog do zadnjeg repnog kralješka i slične su hemalnim lukovima u kopnenih sisavaca. Polovice prvih dviju hemalnih kostiju, najčešće nisu srasle. Središnje hemalne kosti su u obliku slova "Y" i dorzalno su uzglobljene s kaudoventralnim dijelom trupa pripadajućeg kralješka i kranioventralnim dijelom trupa sljedećeg kralješka. Imaju dobro razvijenu ventralnu ploču položenu medijano. Najčešće do pet zadnjih hemalnih kostiju dolaze kao odvojene dvije polovice. Kod dobrih dupina iz Jadranskog mora, broj ševrona kreće se od 9 do najviše 23 (ĐURAS GOMERČIĆ, 2006.). Prostor između ventralne površine trupova kralježaka i ševrona čini hemalni kanal u kojem leže repne arterije i vene (ROMMEL i REYNOLDS, 2002.).

Asimetrična lubanja jedna je od značajki kitova zubana i jedinstvena pojava u životinjskom svijetu. U dobrog dupina desna polovica kaudalnog dijela lubanje pomaknuta je za 5 stupnjeva od medijane ravnine. Vanjski nosni otvor je pomaknut dorzokaudalno i leži iznad unutarnjih nosnih otvora. Jezična kost dobrog dupina dobro je razvijena i odgovara onoj u kopnenih sisavaca.

Privjesni kostur čini lopatica koja je široka i pločasta. Na njezinoj lateralnoj i medijalnoj površini sa starošću se razvijaju podužna udubljenja i grebeni. Bliže kranijalnom rubu kraj korakoidnog izdanka nalazi se izdanak lopatičnog grebena (KLIMA i sur. 1980.). Lopatica je mišićima vezana uz trup jer nema ključne kosti. U ramenu jamicu lopatice uzglobljuje se nadlaktična kost i čine vrlo pokretljiv zglob sličan onom u kopnenih sisavaca. Primicanje, odmicanje, ispružanje, sagibanje i rotacija mogući su samo u ramenom zglobu. Distalni dijelovi prsne peraje međusobno su povezani hrskavično, ligamentima i vezivnim tkivom. Kostur prsne peraje sastoji se od nadlaktične kosti, palčane i lakatne kosti, kosti zapešća, koje u proksimalnom redu imaju po tri kosti, a u distalnom dvije, na koje se nastavljaju pet kosti pesti i na njih pet prsti s različitim brojem koštanih članaka u svakom od pet prstiju. Postoje varijacije u broju zapešćajnih kostiju i broju članaka kao posljedica zemljopisnih razlika (WATSON i sur. 1994.).

Što se tiče odnosa anorganskog i organskog dijela kosti on je stalan s izuzetkom opisanim za rostrum kitova zubana iz porodice Zipidae, gdje je utvrđen visok udio mineralnih soli (86,7%) pa je kost iznimne tvrdoće i gustoće (ZYLBERBERG i sur. 1998.).

### **2.3. Promjene na kostima kitova**

Istraživanja promjena na kostima važan su dio humane i veterinarske medicine jer neke od tih promjena znatno utječu na zdravstveno stanje jedinke. Promjene na kostima u kitova opisane u literaturi najčešće su slučajni nalaz u muzejima i osteološkim zbirkama, jer su kosturi kitova koje te zbirke sadrže skupljane u svrhu istraživanja komparativnih osteoloških osobitosti, a ne patoloških promjena. Rijetki su opisi promjena na kostima kitova koji su dio kompletene postmortalne pretrage životinje i koji sadrže podatke o patološkim promjenama na ostalim organskim sustavima. Iako danas u svijetu postoji niz osteoloških zbirki kitova najsustavnije su pregledane one u Nizozemskoj (KOMPANJE, 1993a.; KOMPANJE, 1995.), a promjene na kostima najbolje su istražene u obalnog dupina, *Phocoena phocoena* (KOMPANJE, 1993.a; KOMPANJE 1999.), kita ubojice (*Orcinus orca*) (KOMPANJE, 1995.) i *Globicephala melas* (SWEENEY i sur., 2005.).

S obzirom da se opis promjena na kostima kitova temelji često samo na osteološkom preparatu mnogo autora dvoji oko uzroka koji su doveli do takvih promjena te je često postavljena dijagnoza upitna (KOMPANJE, 1993.b; KOMPANJE, 1999.; SWEENY i sur., 2005.). Najčešće se radi o raspravama da li je opisana promjena posljedica upale, traume ili degenerativne bolesti, budući da sve ove bolesti mogu uključiti osteolizu i tvorbu nove koštane tvari, a upravo su ova dva procesa najčešći nalaz na osteološkim preparatima. Najčešće promjene na kostima kitova su na kralježnici i to u obliku hiperostoza, erozija epifiza, osteofita i sindesmofita. Velike su dvojbe oko dijagnoza tih promjena pa ih se svrstava u skupine diskartorza, infektivnih spondilitisa i spondiloartritisa (KOMPANJE, 1999.) te ankiloznog spondilitisa (SWEENY i sur., 2005.). Često su zabilježene promjene na rebrima u obliku prijeloma s kalusima (KOMPANJE, 1995.), te donjoj čeljusti u obliku prijeloma i osteomijelitisa (KOMPANJE, 1993.a). Zglobne površine lopatice i nadlaktične kosti često su promijenjene (TURNBULL i COWAN, 1999.). Opisi anatomskih varijacija na kostima kitova rijetki su. Osim opisa polidaktilija (WATSON i sur., 1994.; ORTEGA-ORTIZ i sur., 2000.; WATSON i sur., 2008.) samo KOMPANJE (1995.) spominje anomaliju na rebrima jednog kita ubojice.

Osnovni lokomocijski ustroj kitova čine kralježnica, mišići kralježnice i repna peraja. Gibanje nastaje vertikalnim kretnjama repnog dijela kralježnice i repne peraje. Prilikom ekstenzije i fleksije kralježnice sudjeluju i rebra i hemalne kosti na kojima su također često uočene promjene. Ankilozna kralježnica smanjene je pokretljivosti i podložna je frakturama i osteoporozu (SWEENY i sur., 2005.). SWEENY i sur. (2005.) smatraju da promjene na kralježnici uzrokuju bol i predstavljaju ozbiljan problem svakom organizmu koji mora plivati i nema mogućnosti mirovanjem potaknuti ozdravljenje. Ovi autori iznose pretpostavku da bi upravo promjene na kralježnici mogle biti uzrokom nasukavanja živih životinja zbog jako narušenog općeg zdravstvenog stanja. Zapisi o promjenama na kostima kitova iz Sredozemnog mora ne postoje. Ovo je prvo istraživanje koje će dati sustavni pregled promjena na kostima dobrog dupina, najrasprostranjenijeg kita na svijetu, a ujedno i jedinog morskog sisavca stalno prisutnog u Jadranskom moru.

### **3. Materijali i metode**

Ovo istraživanje je provedeno na 116 dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) koji su pronađeni mrtvi u hrvatskom dijelu Jadranskog mora u razdoblju od listopada 1990. godine do siječnja 2009. godine (tablica 1 i slika 1), a istražene su u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta (053-0533406-3640) Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske "Zdravstvene i biološke osobitosti populacija morskih sisavaca u Jadranu". Njihovi koštani ostaci čuvaju se u Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagebu. Kako se radi o zaštićenoj životinskoj vrsti, od 1995. godine, prikupljanje i obrada lešina dobrih dupina obavljena je u skladu s dopuštenjem za istraživanje dupina u teritorijalnim vodama Republike Hrvatske. Lešine su obrađene prema istraživačkom obrascu za dupine na mjestu nalaza ili u Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagebu. Nakon razudbe kosti su očišćene od većih ostataka mekih tkiva i kuhane u otopini detergenta. Nakon toga su isprane i potopljene tijekom 48 sati u 4% otopinu vodikova peroksida radi izbjeljivanja, te osušene na zraku. Poslije sušenja svaka kost je označena brojem dupina koji odgovara broju njegovog istraživačkog obrasca i spremljena u zbirci Zavoda za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Osim kostiju u svrhu ovog istraživanja korišteni su podaci o spolu, dobi i vanjskim tjelesnim mjerama zabilježeni u istraživačkim obrascima. Vanjske tjelesne mjere mjerene su prema PERRIN-u (1975.). Spol je određen makroskopskim pregledom spolnih organa. Dob je određena brojanjem godišnjih zona prirasta u dentinu (HOHN i sur., 1989.; MYRICK i CORNELL, 1990.) pomoću svjetlosnog mikroskopa na podužnim i poprečnim presjecima zubiju obojenim Harrisovim hemalaunom po SLOOTEN (1991.).

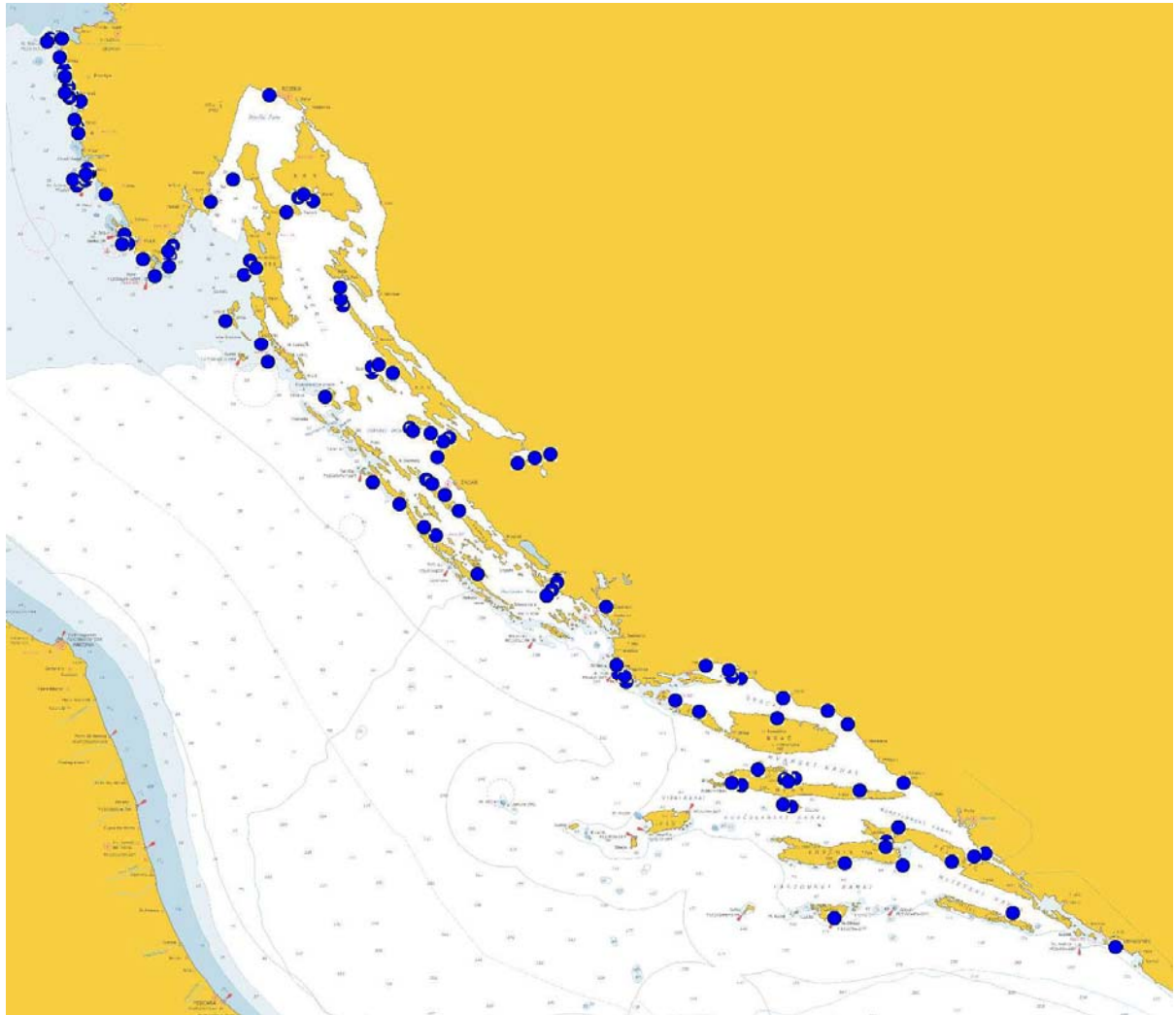
Tablica 1. Osnovni podaci pregledanih dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) iz zbirke Zavoda za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

oznaka dupina	dan nalaza	mjesto nalaza, zemljopisna širina (N°)	mjesto nalaza, zemljopisna dužina (E°)	spol	dob godina GLG	masa (kg)	duljina (cm)
1	16.10.1990	45,050000	13,583333	ž	4	204	265
2	1.11.1990	45,086929	13,640453	ž	1	52	164
3	18.6.1992	45,066667	13,566667	m	7	240	263
7	29.3.1994	45,069569	13,626284	ž	6	120	219
8	25.5.1994	44,863390	14,001785	ž	6		265
10	1.9.1994	42,735039	16,888750	m	1	75	163
12	21.12.1995	43,729930	15,894227	m	9	237	278
13	19.4.1996	44,820166	13,872045	ž	5		240
15	2.10.1996	45,099120	13,629265	m	12	279	290
16	26.4.1997	44,772678	14,314573	ž	7		275
17	30.7.1997	44,629887	14,231969	ž	13		274
19	16.8.1997	45,229596	13,586107	m	7		240
20	8.10.1997	43,814485	15,678862	ž	21	241	288



22	17.3.1998	43,491277	15,982022	m	3		234
23	12.1.1999	42,640418	18,117980	m	11		291
25	27.2.1999	44,261064	15,209791	ž	23	228	278
28	9.7.1999	43,502519	16,479775		16	249	312
31	10.10.1999	43,394809	16,300783	ž	12		
32	1.11.1999	45,066219	13,624336	m	3	128	208
35	24.11.1999	43,180928	16,696708	ž	14	163	258
36	1.12.1999	43,092500	16,701667	m	13	156	282
38	12.1.2000	44,211944	15,650000	ž	21	261	286
39	2.3.2000	42,942257	17,549242	ž	26	192	276
40	17.3.2000	43,833333	15,333333	m	13	288	288
41	27.4.2000	43,161243	16,484265	ž	12	224	261
46	3.7.2000	44,794444	14,366667	ž	<1	23,6	122
51	15.2.2001	44,131205	15,107088	ž	21		275
54	18.3.2001	44,966667	14,500000	ž	17	236	281
55	23.3.2001	43,166959	16,442709	ž	2	62	165
56	8.4.2001	45,013147	14,551685	m	11		287
57	11.4.2001	44,183333	15,506667	ž	7		246
60	15.6.2001	44,466651	14,872706	ž	21		
62	19.7.2001	43,183333	16,716667	m	14	155	290
63	17.8.2001	43,545523	16,329665	ž	2		200
64	9.10.2001	45,321413	13,563382	m	17	305	312
66	6.11.2001	43,505813	16,440992	ž	26	199	283
72	5.1.2002	44,250000	15,183333	m	10	153	235
76	20.2.2002	44,200000	15,583333	m	12	177	272
80	1.3.2002	44,032106	15,251686	m	17	324	294
83	25.4.2002	44,202141	15,158796	ž	11	180	266
86	16.6.2002	44,464393	14,961149	m			220
87	16.6.2002	42,962558	17,116537	ž	5	79	188
88	18.6.2002	44,276581	15,128667	m	11	135	249
91	11.7.2002	45,352951	13,547352	ž	13	246	280
92	2.8.2002	43,782599	15,653154	ž	<1	32	134
96	22.8.2002	45,251790	13,573746	ž	12	169	268
97	10.11.2002	44,869959	13,808024	ž	4	66	192
99	8.10.2002	44,483443	14,873429	m	12	249	256
100	23.10.2002	45,403909	13,527779	m	12	215	270
101	31.10.2002	43,531068	16,427432	m	5	98	212
102	24.12.2002	45,308333	13,600000	ž	20	216	262
103	14.3.2003	44,293622	15,036823	m	2	101	186
104	17.7.2003	45,066667	14,266667	m	20	210	277
105	19.8.2003	45,000000	14,616667	m			287
107	24.9.2003	42,933333	17,500000	ž	3	57	172
108	6.10.2003	43,807247	15,678238	ž	17	209	277
109	10.10.2003	43,179798	16,673840	m	1	69	198
110	26.10.2003	43,355983	16,949019	m	<1	43,5	160
111	30.11.2003	44,081482	15,188243	ž	10	130	251
112	20.12.2003	43,024656	17,168817	m	20	268	303
113	16.1.2004	45,076651	13,631045	m	7	144	215
114	16.2.2004	45,501942	13,502249	ž	19		277
117	24.4.2004	42,979241	17,117483	ž	16		279
118	10.5.2004	45,021934	14,573008	ž	mlada		191
120	28.5.2004	42,750000	17,666667	ž	15	206	284

122	7.7.2004	44,678263	14,745796				
123	3.8.2004	44,117476	15,134987				
124	1.9.2004	45,320503	13,550718	m	17	205	301
126	14.9.2004	42,911852	16,934057	m	19	182	266
127	20.9.2004	45,500000	13,466667	ž	7	130	231
128	22.9.2004	44,866667	13,783333	ž	4	60	190
129	24.9.2004	45,083333	13,633333	m	14	168	280
131	14.12.2004	43,980822	15,097375	m	3	77	175
133	21.4.2005	42,640107	18,114256	m		110	249
134	18.5.2005	43,783669	15,655368	m	3	128	223
136	15.6.2005	43,516667	15,950000	m	7	161	260
138	16.7.2005	43,100000	16,666667	m	7	124	246
139	25.7.2005	45,383333	13,533333	m	21	239	294
140	31.7.2005	42,904967	17,187633	ž	<1	13	117
141	19.10.2005	43,766667	15,633333	ž	18	197	282
142	22.10.2005	43,509736	15,974059	m	23	270	307
143	25.10.2005	43,438273	16,666404	ž	20	163,5	263
144	7.11.2005	44,997800	14,169433	ž			
145	16.11.2005	42,915833	17,401150	ž	<1	11?	92?
148	7.2.2006	44,054167	14,990278		odrasla		
149	28.4.2006	44,830537	13,988308	m	5	186	242
150	17.5.2006	45,210817	13,589967	ž	4	87	186
151	1.6.2006	45,501400	13,519550	ž	13		258
152	5.7.2006	45,328056	14,423333	ž	21	171	262
157	8.11.2006	44,846778	13,981667	m	6	166	196
158	19.2.2007	44,767500	13,925612	m	3	85	191
159	10.4.2007	44,696837	14,734230	ž	22	298	286
160	10.4.2007	44,696837	14,734123	m	<1	14,5	120
162	28.5.2007	44,283333	15,050334	m	26	216	300
163	9.6.2007	42,962781	17,111859	ž	<1	27,5	128
167	4.8.2007	44,733333	14,733667	ž	10		261
168	5.8.2007	43,431307	16,196575	m	3	89	199
169	20.8.2007	45,492152	13,453929	m	24	314	298
170	24.8.2007	43,145472	17,000119	m	17	222	288
171	27.8.2007	44,489810	14,902254	ž	22		290
172	12.9.2007	45,333333	13,533667	m	6	100	227
173	21.9.2007	44,798083	13,985778	ž	21	167	291
175	5.10.2007	43,169100	17,190139	ž	2	47	162
177	6.12.2007	43,545806	15,938139	m	19	234	322
178	19.12.2007	43,374904	16,639463	m	12	148	275
181	19.4.2008	42,924444	17,177500	ž	5		
183	10.5.2008	43,100000	16,416667	ž		218	267
186	17.5.2008	43,154444	17,246667	ž	16	204	299
191	7.7.2008	45,382778	13,535833	m	mlada	47,5	183
194	9.8.2008	43,116667	16,583333	m	20	206	285
195	28.10.2008	44,996722	13,727500	m		154	272
196	30.10.2008	45,060528	13,669083	ž	26	166	280
198	6.11.2008	42,900000	17,250000	ž	mlada	117	226
200	26.11.2008	44,166667	14,833333	m	28	277	298
202	3.12.2008	44,807806	13,931250	ž	<1		
203	24.1.2009	42,943056	17,561667	ž	25	218	280



Slika 1. Prikaz hrvatskog dijela Jadrana i mjesta nalaza pregledanih dobrih dupina (*Tursiops truncatus*)

Kostur svakog dobrog dupina iz navedene zbirke je složen, a svaka kost je detaljno makroskopski pregledana. Podaci o spolu, dobi i vanjskim tjelesnim mjerama korišteni su u analizi pojavnosti promjena na kostima. Svaka pronađena promjena je zabilježena, opisana i fotografirana. Analizom korelacija u kompjuterskom programu STATISTICA 7, StatSoft, Inc. prikazana je pojava promjena na kostima u ovisnosti sa spolom, dobi, tjelesnom masom i dužinom životinja.

## **4. Rezultati**

U ovom istraživanju zbirke kostiju dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) ukupno je pregledano 116 životinja koje su u razdoblju od listopada 1990. godine do siječnja 2009. godine pronađene mrtve u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora. U pregledanom materijalu 74 (63,8%) jedinke dobrog dupina imale su anatomske varijacije i patoanatomske promjene na koštanom sustavu, dok na kostima 42 (36,2%) jedinke nisu makroskopskim pregledom uočena nikakva odstupanja od uobičajnog izgleda kostiju dobrog dupina. Promjene koštanog sustava razvrstane su i opisane prema područjima tijela na kojima su uočene. Promjene osovinskog kostura opisane su kao promjene na kostima glave i jezičnoj kosti, grudnici, rebrima, a promjene na kralježnici opisane su odvojeno za svaku skupinu kralježaka (promjene vratnih kralježaka, grudnih kralježaka, slabinskih kralježaka, repnih kralježaka s pripadajućih hemalnih kostima). Promjene privjesnog kostura utvrđene su na lopatici, nadlaktičnoj kosti i rudimentu kukovlja. Uočene anatomske varijacije i patoanatomske promjene razvrstali smo prema kostima i osnovnim obilježjima u 45 skupina (tablica 2).

Tablica 2. Anatomske varijacije i patoanatomske promjene na kostima dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskoga mora

<b>Promjene na kostima glave</b>
1. Deformirajući osteoartritis kondila zatiljne kosti
2. Kronični osteomijelitis gornje čeljusti
3. Prijelom donje čeljusti s kalusom
4. Oštećenja kostiju glave pušćanim tanetom
<b>Promjene na jezičnoj kosti</b>
5. Prijelom jezične kosti s kalusom
6. Osteoporoza jezične kosti
<b>Promjene na prsnoj kosti</b>
7. Osteoporoza prsne kosti
8. Anatomske varijacije prsne kosti

<b>Promjene na rebrima</b>
9. Osteoartritis glavice i kvržice rebara
10. Prijelom rebara s kalusom
11. Anatomske varijacije rebara
<b>Promjene na vratnim kralješcima</b>
12. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) vratnih kralježaka
13. Ankilozirajuća spondiloartroza vratnih kralježaka
14. Infektivni spondilitis vratnih kralježaka
15. Ankilozirajući artritis zatiljnog zgloba
16. Osteoartritis zglobnih izdanaka vratnih kralježaka
17. Prijelom trupa vratnog kralješka
18. Anatomske varijacije vratnih kralježaka
<b>Promjene na grudnim kralješcima</b>
19. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) grudnih kralježaka
20. Ankilozirajuća spondiloartroza grudnih kralježaka
21. Osteoartritis izdanaka grudnih kralježaka
22. Osteoartritis zglobne plohe poprečnog izdanaka (fovea costalis processus transversus) grudnih kralježaka
23. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka grudnih kralježaka
24. Prijelom trnastih izdanaka i nožica grudnih kralježaka
25. Nekroza trnastih izdanaka grudnih kralježaka
26. Anatomske varijacije grudnih kralježaka

<b>Promjene na slabinskim kralješcima</b>
27. Spondilitis–spondiloza (ostenekroza epifiza) slabinskih kalježaka
28. Ankilozirajuća spondiloartroza slabinskih kalježaka
29. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka slabinskih kalježaka
30. Prijelom trupa slabinskih kalježaka uzrokovan puščanim tanetom
31. Prijelom i nekroza vrhova trnastih izdanaka i prijelom nožica luka slabinskih kalježaka
32. Prijelom poprečnih izdanaka slabinskih kalježaka
<b>Promjene na repnim kralješcima</b>
33. Spondilitis–spondiloza (osteonekroza epifiza) repnih kralježaka
34. Ankilozirajuća spondiloartroza repnih kralježaka
35. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka repnih kralježaka
36. Prijelom vrhova trnastih izdanaka i nožica lukova repnih kralježaka
37. Prijelom poprečnih izdanaka repnih kralježaka
38. Prijelom zglobnih izdanaka repnih kralježaka
<b>Promjene na hemalnim kostima</b>
39. Spondilitis–spondiloza hemalnih kostiju
40. Ankilozirajuća spondiloartroza hemalnih kostiju
<b>Promjene na lopatici</b>
41. Osteoartritis ramene jamice lopatice
42. Prijelom lopatice
43. Osteoporoza lopatice

<b>Promjene na nadlaktičnoj kosti</b>
44. Osteoartritis glave nadlaktične kosti
<b>Promjene na rudimentu kukovlju</b>
45. Anatomske varijacije rudimenta kukovlja

Slijedi opis svake promjene i broj životinja u kojih je ona utvrđena. Iskazani postotak iza broja životinja s navedenom promjenom odnosi se na pojavnost te promjene u ukupnom broju dobrih dupina s uočenim anatomskim varijacijama i patoanatomskim promjenama (n=74). Pojavnost promjene prikazana je odvojeno za svaki spol i dobnu skupinu. U tu svrhu svrstali smo dobre dupine u dvije dobne skupine: mlade životinje (od rođenja do 14 godina) i odrasle životinje (>14 godina).

#### **4.1 Promjene na kostima glave**

##### **1. Deformirajući osteoartritis kondila zatiljne kosti**

Deformirajući osteoartritis kondila zatiljne kosti obilježavaju zglobne površine kondila zatiljne kosti koje nisu glatke već su hrapave, pune sitnih ili većih šupljina, a rubovi su neravni (slika 2). Ovakve promjene uočene su u devet dupina na oba kondila (dupin oznake 15, 28, 35, 83, 104, 127, 134, 172 i 196), a u pet životinja zahvaćen je samo jedan kondil, lijevi ili desni (desni kondil: dupin oznake 80; lijevi kondil: dupin oznake 99, 112, 124 i 183).

Ta promjena uočena je u 14 (19,6%) dobrih dupina i to u dvije odrasle i dvije mlade ženke, te pet odraslih i četiri mlada mužjaka, a jednom dupinu nisu poznati niti dob niti spol.



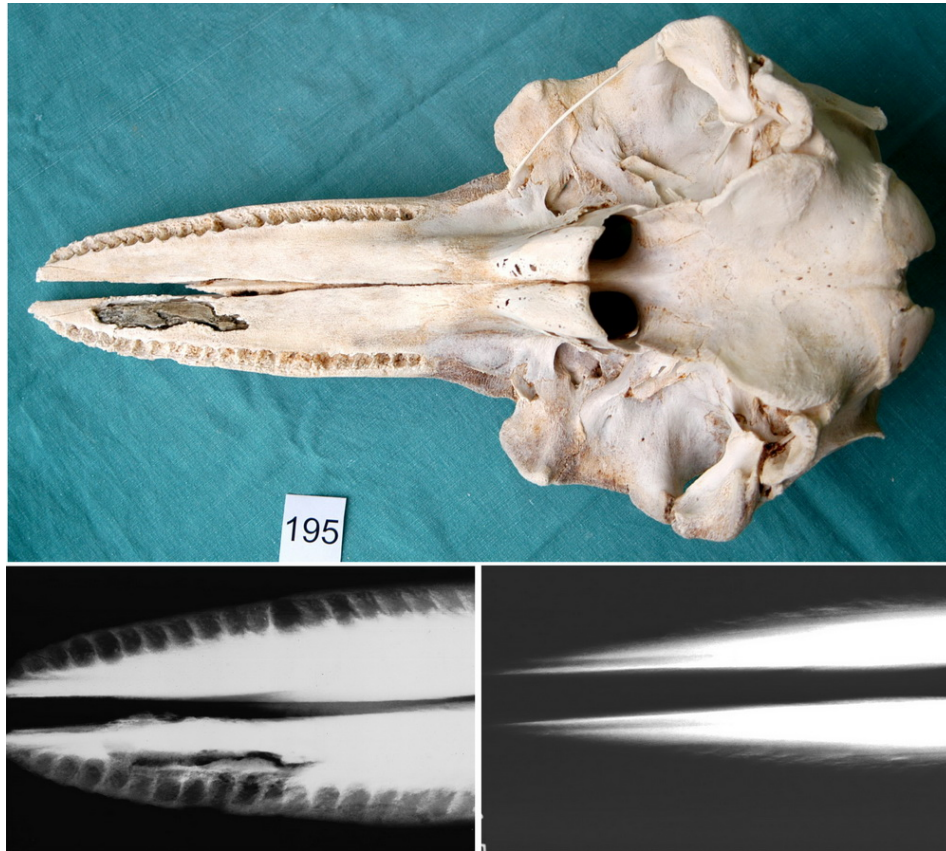


Slika 2. Deformirajući osteoartritis kondila zatiljne kosti (lijevo) i atlas (desno) u ženke dobrog dupina 127 u dobi od 7 godina

## 2. Kronični osteomijelitis gornje čeljusti

U rostralnoj trećini nepčanog izdanka lijeve gornje čeljusti (dupina oznake 195) propalo je koštano tkivo na području dužine 7 cm i širine 2,5 cm. Rubovi zahvaćenog područja su neravni. U sagitalnoj projekciji na rendgenogramu vidi se uz dno zubnica koštani defekt s dijelovima razorene kosti. Duž medijalnog ruba defekta vidljiva su periostalna bujanja (slika 3).

Ta promjena utvrđena je samo u jednog mladog mužjaka (1,4%) dobrog dupina.



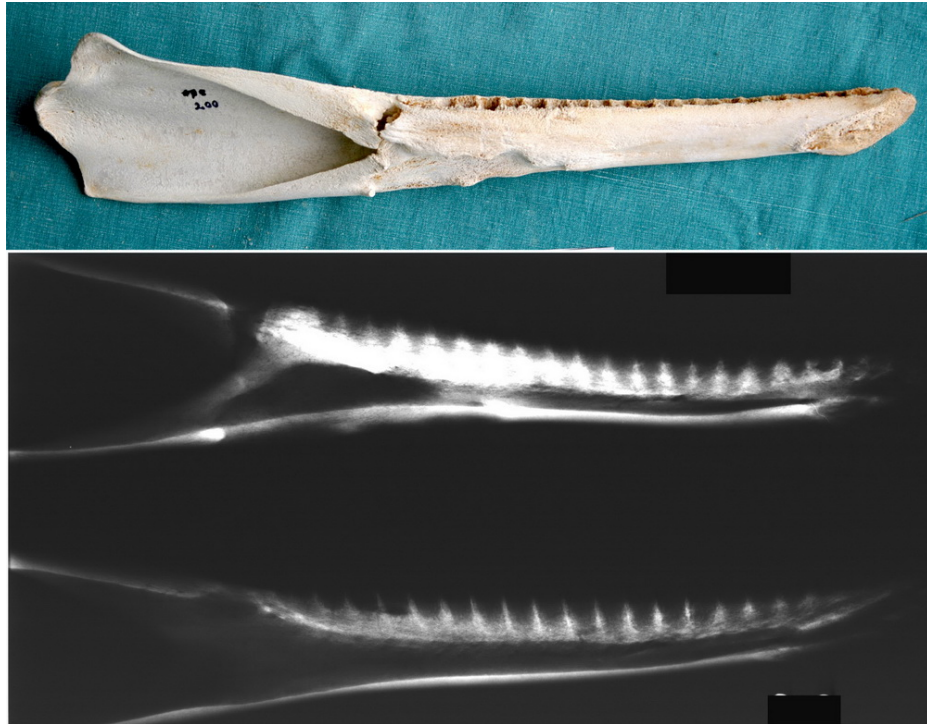
Slika 3. Kronični osteomijelitis gornje čeljusti u mužjaka dobrog dupina 195, nepoznate dobi (gore) i rendgenogram (dolje lijevo). Rendgenogram zdrave gornje čeljusti u ženke dupina 159, u dobi od 22 godine (dolje desno)

### 3. Prijelom donje čeljusti s kalusom

Prijelom donje čeljusti obilježava prijelomna linija duž koje je u svih životinja naših uzoraka vidljiv kalus. Položaj i smjer prijelomne linije razlikuje se u pojedinim životinja. U dupina oznake 64 vertikalna prijelomna linije nalazi se u sredini tijela lijeve donje čeljusti s obrazne i jezične strane. Uz prijelomnu liniju vidljivo je koštano zadebljanje, ali i pukotine koje su znak nepravilnog cijeljenja. Dupin oznake 139 ima na lijevoj donjoj čeljusti rostralno i ventralno od kondila tri pukotine koje su ostatak prijeloma i nedovršenog stvaranja kalusa, dok na desnoj donjoj čeljusti nedostaje kondil i kaudalni dio grane donje čeljusti koja završava kaudalno neravnim rubom. U dupina oznake 173 nalazi se polumjesečasta prijelomna linija s kalusom i otvorom u sredini oko 7 cm rostralno ispred desnog kondila. U dupina oznake 177 na jezičnoj strani lijeve donje čeljusti uz zubnu alveolu nalazi se koštano bujanje s nekoliko otvora kao znak cijeljenja. Na jezičnoj strani lijeve donje čeljusti u dupina oznake 200 uz najkaudalniju zubnu alveolu nalazi se

vertikalna prijelomna linija i pukotina (slika 4). Sva četiri dupina imala su prijelom lijeve, a samo jedan i desne donje čeljusti.

Ta promjena utvrđena je u pet dobrih dupina (7,0%) i to u četiri odrasla mušjaka i jedne odrasle ženke.



Slika 4. Prijelom donje čeljusti u mušjaka dobrog dupina 200, u dobi od 28 godina (gore) i rendgenogram (sredina). Dolje rendgenogram zdrave donje čeljusti u mušjaka dupina 23, u dobi od 11 godina

#### 4. Oštećenja kostiju glave puščanim tanetom

U dupina oznake 186 rostralno uz lijevu očnicu smrskana je lijeva gornja čeljust zbog prolaska olovne kugle. Olovna kugla zadržala se u okruglom otvoru kojeg je uzrokovala na jezičnoj strani desne donje čeljust. Druga olovna kugla probila je s dorzalne desne strane lubanjski svod i ušla s desne strane u lubanjsku šupljinu (slika 5).

Ta promjena utvrđena je u jedne odrasle ženke (1,4%) dobrog dupina.

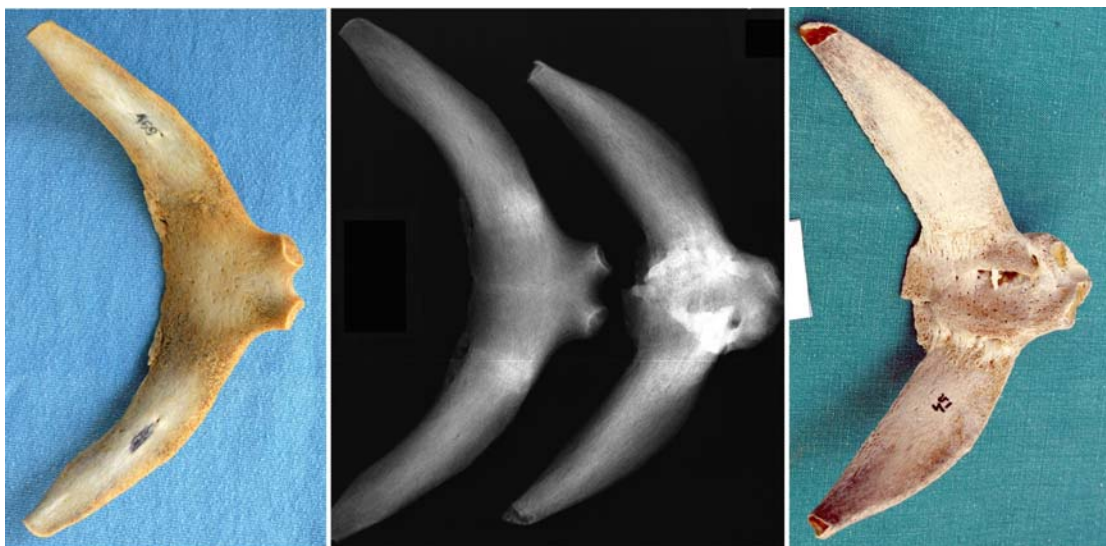


Slika 5. Oštećenje lubanjskog svoda i donje čeljusti (strelice) pušćanm tanetom u ženke dobrog dupina 186, u dobi od 16 godina

#### 5. Prijelom jezične kosti s kalusom

Prijelom jezične kosti s kalusom obilježava vidljiva prijelomna linija s kalusom, medijano na bazihoidu dupina oznake 54 (slika 6).

Ta promjena utvrđena je u jedne odrasle ženke (1,4%) dobra dupina.



Slika 6. Prijelom jezične kosti medijano na bazihoidu u ženke dobrog dupina 54, u dobi od 17 godina (desno), i rendgenogram (sredina desno). Rendgenogram zdrave jezične kosti u ženke dupina 159, u dobi od 22 godine (sredina lijevo) i njena slika (lijevo)

## 6. Osteoporoza jezične kosti

Osteoporoza jezične kosti zahvaća bazihoid i tireohoid. Makroskopski se uočava mrežasta struktura kosti koje su vrlo lagane. Na rendgenogramu dupina oznake 112 je jasno vidljiva gruba nepravilna spužvasta građa sa širokim nepravilnim lakunama i grubim nepravilnim spletom koštanih gredica (slika 7). U dupina oznake 112 utvrđena je uznapredovala kronična osteoporoza, dok je blaži oblik utvrđen u dupina oznake 66, 102, 124, 139, 169 i 177.

Ta promjena uočena je u sedam odraslih dobrih dupina (9,8%), i to u pet mušjaka i dvije ženke.



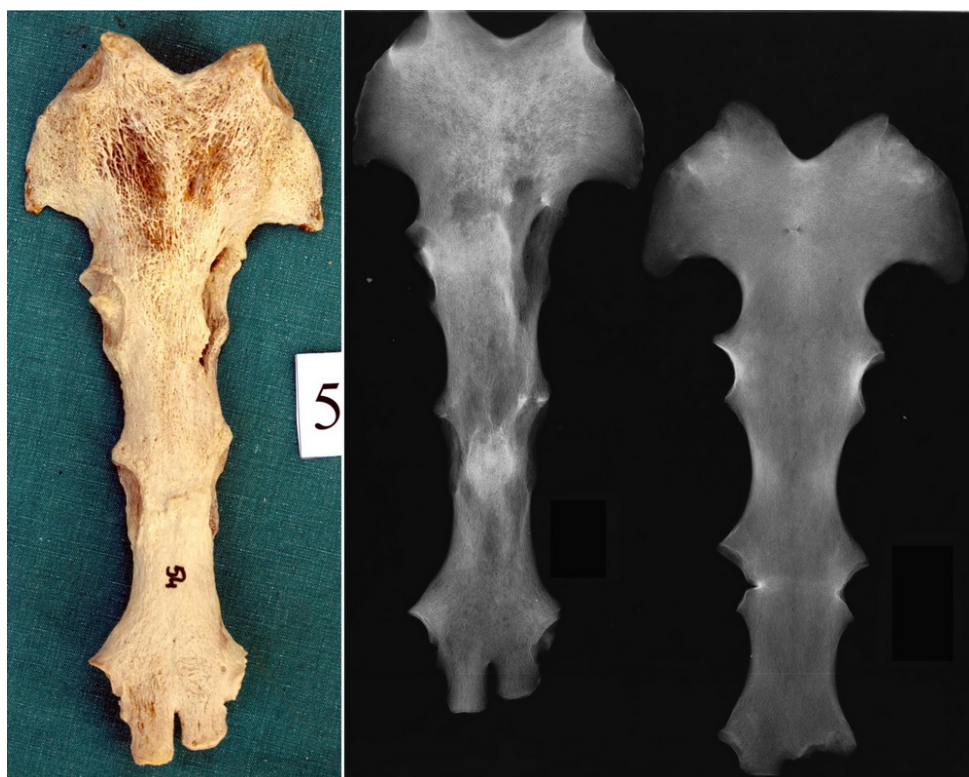
Slika 7. Osteoporoza jezične kosti u mušjaka dobrog dupina 112, u dobi od 20 godina (dolje lijevo) i rendgenogram (dolje desno). Gore lijevo zdrava jezična kost i gore desno rendgenogram u ženke dupina 159, u dobi od 22 godine

## 4.2. Promjene na prsnoj kosti

### 7. Osteoporoza prsne kosti

Osteoporoza prsne kosti označena je izrazito laganom i makroskopski šupljikavom prsnom kosti (dupin oznaka 54, 102, 112, 139, 173 i 177). Rendgenogram osteoporozne prsne kosti dupina oznake 54 prikazuje grubu nepravilnu spužvastu građu sa sitnim lakunama i grubim nepravilnim spletom koštanih gredica (slika 8, sredina). Prva i druga desna i druga lijeva rebrena utlina su jako prostrane i duboke (slika 8, lijevo i njen redgenogram sredina).

Ta promjena utvrđena je u šest (8,4%) dobrih dupina i to u tri odrasle ženke i tri odrasla mušjaka.



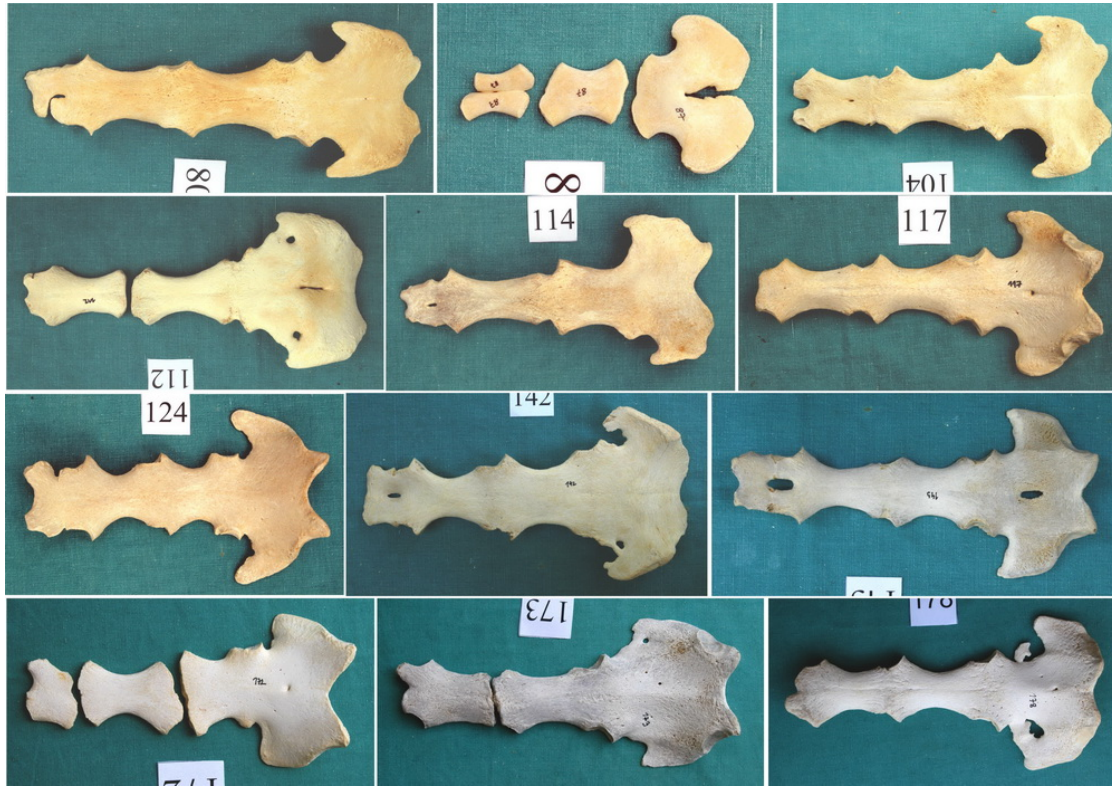
Slika 8. Osteoporoza prsne kosti u ženke dobrog dupina 54, u dobi od 17 godina (lijevo) i rendgenogram (sredina). Rendgenogram zdrave prsne kosti u ženke dupina 159, u dobi od 22 godine (desno)

#### 8. Anatomske varijacije prsne kosti

Anatomske varijacije prsne kosti odnose se na otvore, usjeke i asimetrije koje su nastale pri srašćavanju lijeve i desne strane grudnice, te nepravilnosti u obliku rebrenih utlina i nesrašćenost grudnica. Otvori u prsnoj kosti nalaze se medijano na dršku ili na grudnicama ili pak lateralno na postranim dijelovima drška (slika 9). Otvor medijano u sredini drška imaju tri dupina. Taj otvor je malen i promjera je od 0,1 do 0,2 cm (dupin oznake 117 i 172), no može biti i dug 2 cm, a širok do 0,5 cm (dupini oznake 112 i 143). Otvor medijano u grudnici uočen je u četiri dupina (dupin oznake 104, 114, 142 i 171). Taj otvor dužine je od 0,3 do 1,5 cm, a širine od 0,1 do 0,5 cm i u svih se životinja nalazi na trećoj grudnici. U tri dupina uočeni su otvori koji se nalaze na postranim dijelovima drška i dolaze po jedan sa svake strane (dupin oznake 112 i 178) ili pak samo s jedne lijeve strane (dupin oznake 173). Ovi otvori su promjera od 0,2 do 0,5 cm ili pak su veći i dosežu dužinu od oko 1,5 cm i širinu oko 1 cm (dupin oznake 178). Držak prsne kosti dupina oznake 87

ima duboki medijani usijek koji se proteže od kranijalnog ruba drška 2,5 cm kaudalno i u sredini širok je 0,5 cm. Asimetrija drška i grudnica uočena je u tri dupina. Tijekom razvoja lijeva i desna strana prsne kosti nisu simetrično srasle, nego je vidljiv kranijalni odnosno kaudalni pomak jedne strane u odnosu na drugu. Tako su u dupina oznake 87 i 173 druga i treća grudnica asimetrično srasle pa je lijeva strana kaudalnija od desne. U dupina oznake 172 je držak prsne kosti povijen malo u desno, a prva grudnica na desnoj strani malo je skraćena, dok je druga grudnica na desnoj strani nešto duža nego na lijevoj kako bi ispravila defekt prve grudnice. U dupina oznake 112 i 173 druga i treća grudnica nisu srasle iako se radi o odraslim jedinkama. Iako uobičajno dolaze tri grudnice, u dupina oznake 124 utvrđene su četiri grudnice. Umjesto rebrenih utlina u dva dupina su uočeni koštani izdanci koji služe sa vezu s rebrenom hrskavicom. Tako u dupina oznake 114 na lijevoj strani drška, kaudalno uz spoj s prvom grudnicom umjesto rebrene utline za drugu rebrenu hrskavicu postoji mali koštani izdanak. U dupina oznake 173 rebrena utlina za petu rebrenu hrskavicu na lijevoj strani treće grudnice nalazi se na koštanom izdanku s malom zglobnom površinom. U dupina oznake 178 kaudalni dio treće grudnice umjesto rebrene utline za petu rebrenu hrskavicu ima koštani izdanak. Dupin oznake 80 ima na kaudalnom rubu treće grudnice na lijevoj strani izdanak u obliku okrenutog slova " L" koji je vjerojatno ostatak rebrene koštane hrskavice.

Anatomske varijacije prsne kosti utvrđene su u 13 (18,2%) dobrih dupina, pet odraslih i dva mlada mužjaka, te pet odraslih i jedne mlade ženke.



Slika 9. Anatomske varijacije prsne kosti dobrih dupina

### 4.3. Promjene na rebrima

#### 9. Osteoartritis glavice i kvržice rebara

Osteoartritis glavice i kvržice rebara obuhvaća nekrotične promjene u obliku neravnih površina koje su hrapave i šupljikave i nepravilnih rubova (slika 10). Ove promjene zahvaćaju samo jedno rebro (dupin oznake 139: kvržica 7. lijevog rebra), više rebara samo s jedne strane (dupin oznake 203: kvržica 8. i 9. desnog rebra) ili pak zahvaćaju više rebara s obje strane (dupin oznake 177: glavica 3. desnog rebra, kvržice 8. do 11. desnog rebra i kvržice 7. do 10. lijevog rebra; dupin oznake 195: kvržice od 5. do 13. desnog rebra i kvržice od 6. do 11. lijevog rebra)

Ta promjena utvrđena je u četiri (5,4%) dobra dupina, u tri odrasla mužjaka i jedne odrasle ženke.





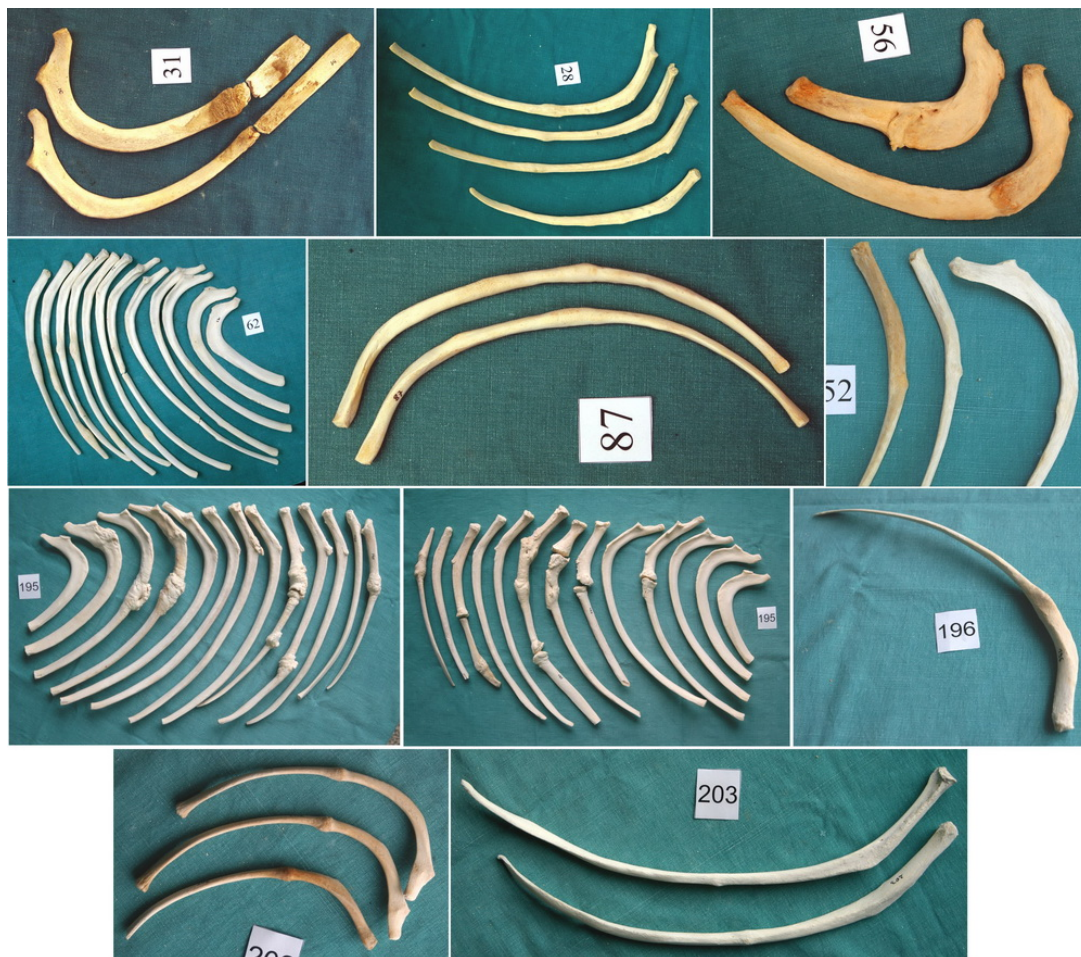
Slika 10. Osteoartritis glavice i kvržice rebara u mužjaka dobrog dupina 177, u dobi od 19 godina.

#### 10. Prijelom rebara

U pretraženom uzorku prijelom rebara utvrđen je u tri oblika. Jedan oblik čine rebra u kojih su polomljeni fragmenti odvojeni bez znakova sraštavanja. Drugi oblik čine prijelomi u kojih su fragmenti rebara odvojeni no na okrajcima fragmenata nalazi se nepravilno koštano bujanje koje izgledom odgovara kalusu. Treći oblik čine prijelomi rebara u kojih su prelomljeni fragmenti spojeni kalusom (slika 11). Prijelom rebara utvrđen je u osam životinja s lijeve strane, u pet s desne, a u tri životinje obostrano. U životinja s jednostranim prijelomom oštećena su od jednog do četiri rebra, najčešće dva. U životinja s obostranim prijelomima oštećena su osam (dupin oznake 87), 15 (dupin oznake 195) i 19 rebra (dupin oznake 62). S desne strane uočena su oštećenja na svih 13 rebra osim prvog, no najčešće su oštećeno 7., 9. i 10. rebro. S lijeve strane oštećenja su vidljiva na svih 13 rebra, no najčešće su oštećeno 8., 11. i 12. rebro. U jedne životinje utvrđen je prijelom rebara s odvojenim fragmentima bez znakova sraštavanja. U ovom slučaju radilo se o prijelomu lijevog 9., 10., 11. i 12. rebra uzrokovano puščanim tanetom (dupin oznake 109). U jedne su životinje utvrđeni prijelomi s odvojenim fragmentima na kojima je vidljiv kalus (dupin oznake 31), a u još jedne vidljivi su prijelomi u kojima dolaze i odvojeni i srašteni fragmenti s kalusom (dupin oznake 195). U većini životinja prijelom rebara je u stadiju sraštenih fragmenata s kalusom (dupin oznake 51, 28, 56, 62, 64, 80, 87, 152, 162, 169, 196, 202 i 203). Prijelom rebra najčešće je

utvrđen u sredini rebra, no prijelomi su uočeni i u dorzalnoj ili ventralnoj trećini rebra, no puno rjeđe.

Te promjene utvrđene su u 16 (22,4%) dobrih dupina, i to u šest odraslih, dva mlada i jednog mladog mužjaka nepoznate dobi, u pet odraslih i dvije mlade ženke.



Slika 11. Prijelomi rebra u dobrih dupina

#### 11. Anatomske varijacije rebra

Anatomska varijacija rebra utvrđena je samo u dupina oznake 172. Njegovo prvo desno rebro je iskrivljeno, duže i šire od lijevog, a prva desna okoštala rebrena hrskavica kraća je u odnosu na lijevu (slika 12).

Ta promjena utvrđena je u jednog mladog mužjaka (1,4%) dobrog dupina.



Slika 12. Anatomska varijacija rebra u mužjaka dobrog dupina 172, u dobi od 6 godina

#### 4.4. Promjene na vratnim kralješcima

##### 12. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) vratnih kralježaka

Spondilitis-spondiloza obilježena je manjim ili većim koštanim izraslinama, osteofitima, na lateralnom i ventralnom dijelu trupa kralješka. Osteofiti mogu biti dugi i široki i do 1 cm. Osteonekroza epifiza vidljiva je u obliku sitnih otvora, negdje po cijeloj površini epifiza a negdje mjestimično u središtu ili periferno uz rub (slika 13). U šest dupina uočeni su osteofiti (dupin oznake 28, 56, 66, 120, 152 i 186), u četiri dupina osteonekroza epifiza (dupin oznake 38, 123, 200 i 203), a u četiri životinje prisutni su i osteofiti i osteonekroza na vratnim kralješcima (dupin oznake 54, 102, 139 i 195). U većini slučajeva zahvaćeno je više vratnih kralježaka (najčešće pet).

Ta promjena utvrđena je u 14 (19,6%) dobrih dupina i to u osam odraslih i jedne mlade ženke i četiri odrasla i jednog mladog mužjaka nepoznate dobi.



Slika 13. Spondilitis - spondiloza (osteonekroza epifiza) vratnih kralježaka mušjaka dobrog dupina 139, u dobi od 21 godina (gore lijevo i dolje) i u ženke dupina 38, u dobi od 21 godina (gore desno i u sredini desno)

### 13. Ankilozirajuća spondiloartroza vratnih kralježaka

Ankilozirajuću spondiloartrozu označava srašćavanje lukova, zglobnih izdanaka, vrhova trnastih izdanaka ili trupova susjednih vratnih kralježaka (slika 14). Ove promjene uočene su u dupina oznake 39, 41, 54, 56, 57, 80, 86, 102, 104, 105, 109, 120, 141, 148, 173, 181, 186, 195, 196, 200 i 203.

Ta promjena utvrđena je u 21 (29,4%) dobrog dupina i to u devet odraslih i tri mlade ženke, u četiri odrasla, dva mlada i dva mušjaka nepoznate dobi i jedne odrasle jedinke nepoznatog spola.

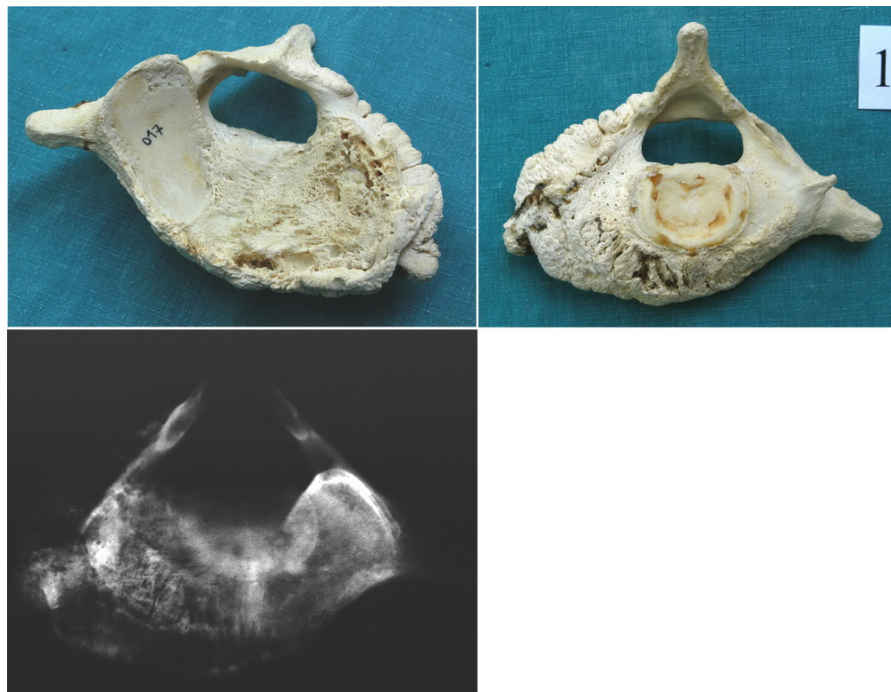


Slika 14. Ankilozirajuća spondiloartroza vratnih kralježaka u mušjaka dobrog dupina 86 nepoznate dobi (lijevo) i mušjaka dupina 196, u dobi od 26 godina (desno)

#### 14. Infektivni spondilitis

Infektivni spondilitis utvrđen je na prvom i drugom vratnom kralješku. Obilježen je nepravilnim koštanim bujanjima koja zahvaćaju poprečne izdanke i razaranjem glatke kranijalne zglobne površine. U dupina oznake 17 zahvaćeni su lijevi poprečni izdanak prvog i drugog vratnog kralješka i lijeva kranijalna zglobna površina atlasa (slika 15), dok su u dupina oznake 127 zahvaćene obje kranijalne zglobne plohe

Ta promjena utvrđena je u dvije mlade ženke dobrih dupina (2,8%).

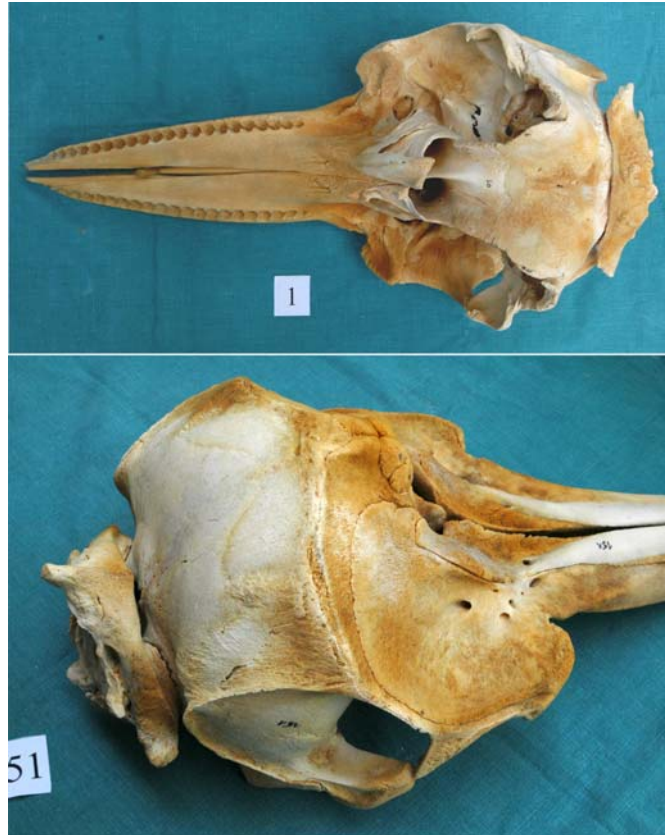


Slika 15. Infektivni spondilitis u ženke dobrog dupina 17, u dobi od 13 godina. Gore lijevo kranijalna površina i gore desno kaudalna površina uobičajeno sraslog I. i II. vratnog kralješka i rendgenogram dolje lijevo

#### 15. Ankilozirajući artritis zatiljnog zgloba

Ankilozirajući artritis zatiljnog zgloba označava srašćavanje atlasa s kondilima zatiljne kosti, gubitak zglobne šupljine i potpuna nepokretljivost zatiljnog zgloba (slika 16). Ove promjene nađene su u dupina oznake 1, 60, 123, 139 i 151.

Ta promjena je utvrđena u pet (7,0%) dobrih dupina, u jedne odrasle i dvije mlade ženke, jednog odraslog mušjaka i jednog dobrog dupina nepoznatog spola i dobi.



Slika 16. Ankilozirajući artritis zatiljnog zgloba u ženke dobrog dupina 1, u dobi od 4 godine (gore), i ženke dupina 151, u dobi od 13 godina (dolje)

#### 16. Osteoartritis zglobnih izdanaka vratnih kralježaka

Osteoartritis zglobnih izdanaka vratnih kralježaka zahvaća kranijalne i kaudalne zglobne površine zglobnih izdanaka koje nisu glatke već su neravne, pune sitnih otvora, pukotina različitih veličina s manje ili više uzdignutim i neravnim rubovima (dupin oznake 15, 28, 80, 83, 99, 102, 104, 112, 172, 173, 177, 178, 183, 195 i 196).

Ta promjena utvrđena je u 15 (21,0%) dobrih dupina i to u četiri odrasla, četiri mlada, jednog mladog mušjaka nepoznate dobi i četiri odrasle i jedne mlade ženke. Jednom odraslom dobrom dupinu spol je nepoznat.

#### 17. Prijelom trupa vratnog kralješka

Prijelom trupa vratnog kralješka obilježava prijelomna linija (slika 17) položena laterolateralno i jedna manja položena dorzoventralno, a nalazi se na ventralnom dijelu trupa trećeg vratnog kralješka (dupin oznake 170).

Ta promjena utvrđena je u jednog odraslog mušjaka (1,4%) dobrog dupina.



Slika 17. Prijelom trupa trećeg vratnog kralješka u mušjaka dobrog dupina 170, u dobi od 17 godina

#### 18. Anatomske varijacije vratnih kralježaka

Anatomske varijacije vratnih kralježaka uključuju različiti izgled njihovih pojedinih dijelova u odnosu na ostale pregledane životinje (slika 18). Pretpostavljamo da funkcija vratnih kralježaka uslijed ovih anatomske varijacije nije bila bitno promijenjena. Ove anatomske varijacije uključuju razlike u izgledu trnastog i poprečnog izdanaka. Tako dupin oznake 112 nema na 3. kralješku spojen trnasti izdanak. Dupin oznake 141 ima izrazito dugi trnasti izdanak na 7. vratnom kralješku. Kod dupina oznake 178 na 3. vratnom kralješku vrh trnastog izdanaka i lukovi nisu srasli. Dupin oznake 200 nema na 5. i 6. vratnom kralješku trnastih izdanaka. Dupin oznake 57 ima na 3., 4. i 7. vratnom kralješku izrazito duge poprečne izdanke. Poprečni izdanci 7. vratnog kralješka vrlo su dugački i u dupina oznake 129 i 173. Dupin oznake 169 ima na 3. vratnom kralješku otvor u lijevom poprečnom izdanku, dok se na desnom vidi samo usjek. Poprečni izdanci 4. i 5. vratnog kralješka istog dupina usmjereni su izrazito kranijalno.

Te anatomske varijacije utvrđene su u osam (11,2%) dobrih dupina i to u četiri odrasla mušjaka i jednog mladog, te dvije odrasle i jedne mlade ženke.



Slika 18. Nerazvijeni trnasti izdanak na 3.vratnom kralješku u mušjaka dobrog dupina 112, u dobi od 20 godina (lijevo) i izrazito dugački poprečni izdanci na 7. vratnom kralješku u mušjaka dobrog dupina 129, u dobi od 14 godina (desno)

#### 4.5. Promjene na grudnim kralješcima

##### 19. Spondilitis–spondiloza (osteonekroza epifiza) grudnih kralježaka

Kao i na vratnim kralješcima spondilitis-spondiloza obilježena je manjim ili većim koštanim izraslinama, osteofitima, na ventralnom i lateralnom dijelu trupa kralješka, a uz to su najčešće bile vidljive i promjene na kranijalnim i kaudalnim epifizama čije površine nisu bile više glatke, već su imale manje ili veće otvore (slika 19). Dupini oznake 20, 60, 66, 102, 120, 139, 141, 152 imali su osteofite na trupu kralješka, a dupini oznake 16, 20, 56, 102, 139 i 200 imali su osteonekrozu na epifizama.

Ta promjena utvrđena je u 11 (15,4%) dobrih dupina i to u sedam odraslih i jedne mlade ženke, te dva odrasla i jednog mladog mušjaka.



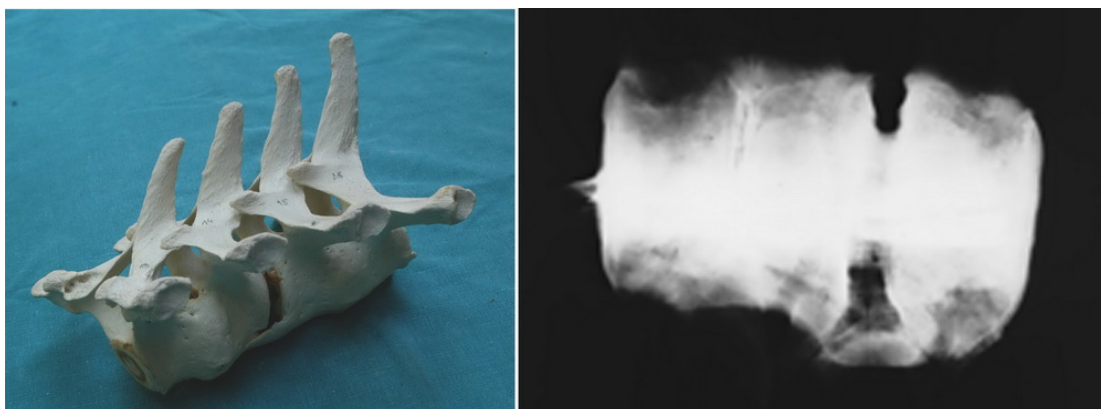


Slika 19. Spondilitis–spondiloza grudnih kralježaka u ženke dobrog dupina 141, u dobi od 18 godina (lijevo) i mužjaka dupina 56, u dobi od 11 godina (desno).

#### 20. Ankilozirajuća spondiloartroza grudnih kralježaka

Ankilozirajuću spondiloartrozu označava pravilna glatka koštana manšeta koja se proteže od lateralnih i ventralnih dijelova trupa jednog kralješka do istih dijelova na susjednom kralješku. Koštana manšeta u potpunosti zatvara međukralježni prostor s lateralne i ventralne strane. U dupina oznake 17 u koštanu manšetu spojeni su lateralno dijelovi trupova 6., 7., 8. i 9. grudnog kralješka (slika 20). U dupina oznake 28 spojeni su 9. i 10. grudni kralježak u koštanu manšetu lateralno i ventralno, dok se dorzalno s desne strane vidi međukralježni prostor, a u dupina oznake 141 spojeni su 8. i 9. grudni kralježak.

Ta promjena utvrđena je u tri (4,2%) dobra dupina i to u dvije odrasle ženke i jednog odraslog dupina nepoznatog spola.



Slika 20. Ankilozirajuća spondiloartroza grudnih kralježaka u ženke dobrog dupina 17, u dobi od 13 godina, (lijevo) i rendgenogram u dorzoventralnoj projekciji (desno)

## 21. Osteoarthritis zglobnih izdanaka grudnih kralježaka

Osteoarthritis kranijalnih zglobnih izdanaka vidljiv je na prvom lijevom grudnom kralješku dupina oznake 104 čije su površine prekrivene sitnim otvorima, a rubovi su hrapavi. Desni je nešto više zahvaćen istim promjena u odnosu na lijevi (slika 21).

Ta promjena utvrđena je samo u jednog odraslog mušjaka (1,4%) dobrog dupina.

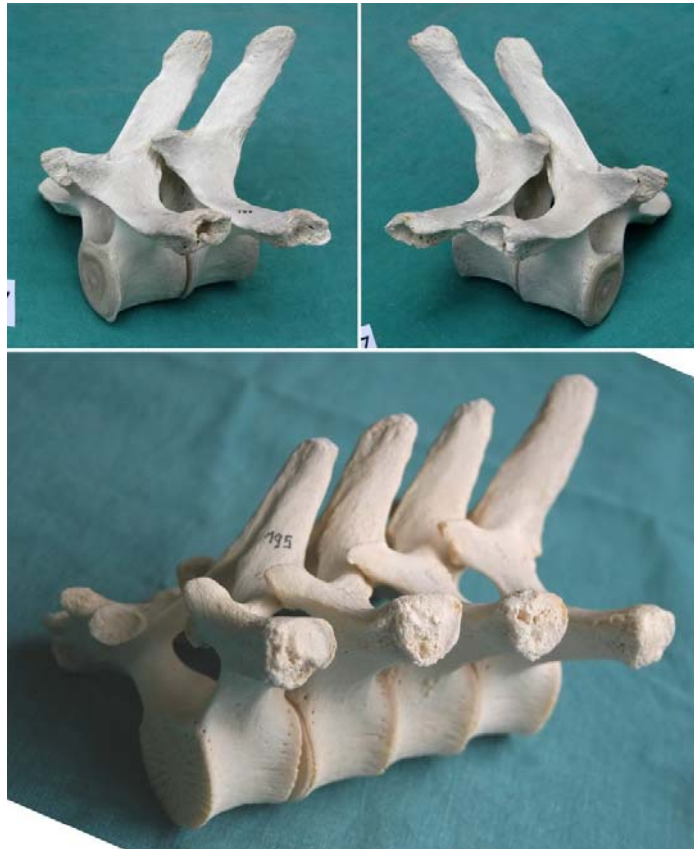


Slika 21. Osteoarthritis zglobnih izdanaka prvog grudnog kralješka u mušjaka dobrog dupina 104, u dobi od 20 godina

## 22. Osteoarthritis zglobne plohe poprečnog izdanka grudnog kralješka

Osteoarthritis zglobne plohe poprečnog izdanka grudnog kralješka označava promjene na poprečnim izdancima grudnih kralježaka u području zglobne plohe za rebrenu kvržicu (slika 22). Zglobne površine su hrapave, šupljikave i neravnih rubova. U jednog dupina oznake 139 ova je promjena utvrđena jednostrano, dok su u dva dupina oznake 177 i 195 promjene vidljive obostrano, tj. i na lijevom i na desnom poprečnom izdanku. U dupina oznake 139 ovim su promjenama zahvaćeni lijevi poprečni izdanci od 4. do 7. grudnog kralješka, u dupina oznake 177 obostrano su zahvaćeni 9. i 10. grudni kralješci, a u dupina oznake 195 su obostrano zahvaćeni od 5. do 12. grudnog kralješka.

Ta promjena utvrđena je u tri odrasla mušjaka (4,2%) dobrog dupina.



Slika 22. Osteoarthritis zglobne plohe poprečnog izdanka grudnog kralješka u mušjaka dobrog dupina 177, u dobi od 19 godina (gore lijevo i desno) i u mladog mušjaka dupina 195, nepoznate dobi (dolje)

### 23. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka grudnih kralješka

Zadebljanje vrhova trnastih izdanaka obilježava koštano zadebljanje vrha trnastog izdanka (dupin oznake 3 i 99), dok povijanje trnastih izdanaka predstavlja pomak trnastog izdanka lijevo ili desno od medijane ravnine (slika 23), (dupin oznake 16, 17, 20, 28, 38, 51, 54, 56, 64 i 108).

Ta promjena utvrđena je u 12 (16,8%) dobrih dupina i to u pet odraslih i dvije mlade ženke, u jednog odraslog i tri mlada mušjaka i jednog odraslog dupina nepoznatog spola.



Slika 23. Zadebljanje vrhova trnastih izdanaka grudnih kralježaka u mušjaka dobrog dupina 3, u dobi od 7 godina (lijevo) i povijanje trnastih izdanaka u ženke dupina 16, u dobi 7 od godina (desno)

#### 24. Prijelom trnastih izdanaka i nožica lukova grudnih kralježaka

Prijelome trnastih izdanaka označava prijelomna linija ispod vrha trnastog izdanaka (slika 24) vidljiva na 10. i 11. grudnom kralješku u dobrog dupina oznake 54. U dupina oznake 173 iznad lukova desetog grudnog kralješka gdje počinje trnasti izdanak vidi se linija cijeljenja, isto tako na na istom mjestu na 11., 12. i 13. samo tu su još vidljive pukotine koje nisu ispunjene kalusom. Prijelom desne nožice luka prvog grudnog kralješka vidi se u području kranijalnih i kaudalnih zglobnih izdanaka u dupina oznake 60.

Te promjene utvrđene su u tri odrasle ženke dobrog dupina (4,2%).



Slika 24. Prijelom trnastih izdanaka u ženke dobrog dupina 173, u dobi od 21 godine (lijevo) i ženke dupina 54, u dobi od 17 godina (desno). Prijelom nožice luka u ženke dupina 60, u dobi od 21 godina (sredina)

## 25. Nekroza trnastih izdanaka grudnih kralježaka

Nekroza trnastih izdanaka označava potpuni gubitak dorzalnog dijela trnastog izdanka (slika 25). Ova promjena utvrđena je samo u dupina oznake 195 i to na 12. i 13. grudnom kralješku.

Ta promjena utvrđena je u jednog mladog mušjaka nepoznate dobi (1,4%) dobrog dupina.



Slika 25. Nekroza trnastih izdanaka 12. i 13. grudnog kralješka u mladog mušjaka dobrog dupina 195, nepoznate dobi

## 26. Anatomske varijacije grudnih kralježaka

Utvrđena je jedna anatomska varijacija grudnih kralježaka u obliku nesraslih trnastih izdanaka (slika 26). U dupina oznke 172 ova varijacija je utvrđena na 6., 7. i 8. grudnom kralješku.

Ta anatomska varijacija utvrđena je samo u jednog mladog mušjaka (1,4%) dobrog dupina.



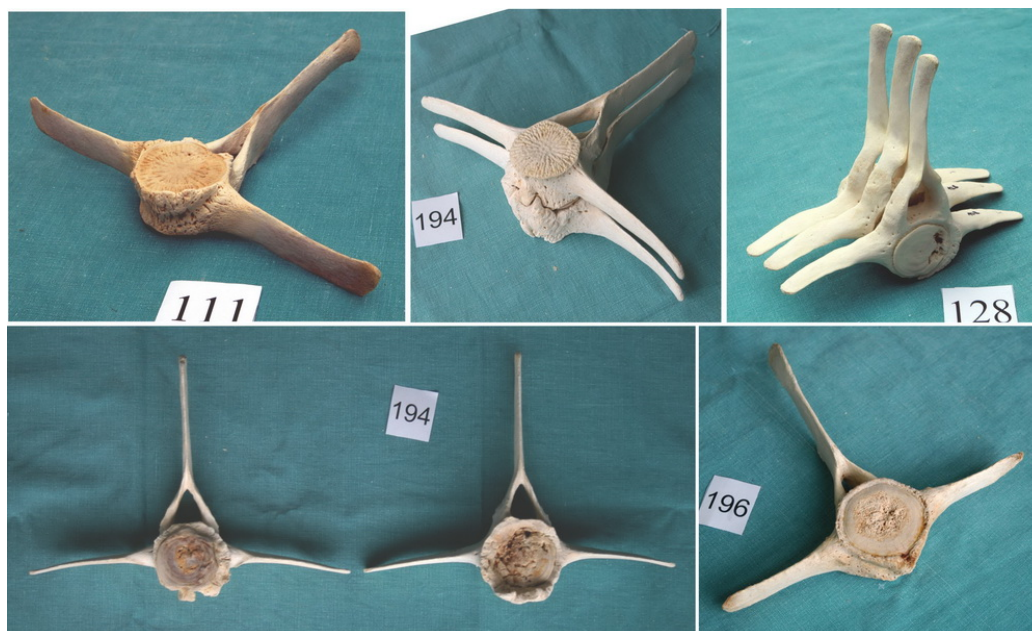
Slika 26. Nesrasli trnasti izdanci grudnih kralježaka u mušjaka dobrog dupina 172, u dobi od 6 godina

#### 4.6. Promjene na slabinskim kralješcima

##### 27. Spondilitis–spondiloza (osteonekroza epifiza) slabinskih kralježaka

Kao i na vratnim i grudnim kralješcima spondilitis-spondiloza obilježena je manjim ili većim koštanim izraslinama, osteofitima, na ventralnom i lateralnom dijelu trupa slabinskih kralježaka (dupin oznake 17, 28, 66, 111, 128, 143, 191, 194 i 196), a uz to su najčešće bile vidljive i promjene na kranijalnim i kaudalnim epifizama čije površine nisu bile glatke, već su imale manji ili veći broj udubina (slika 27), (dupin oznake 16, 86, 128, 133, 143, 191 i 196).

Ta promjena utvrđena je u 12 (16,8 %) dobrih dupina i to u tri odrasle i četiri mlade ženke i jednog odraslog mušjaka, tri mušjaka nepoznate dobi i jednog odraslog dupina nepoznatog spola.

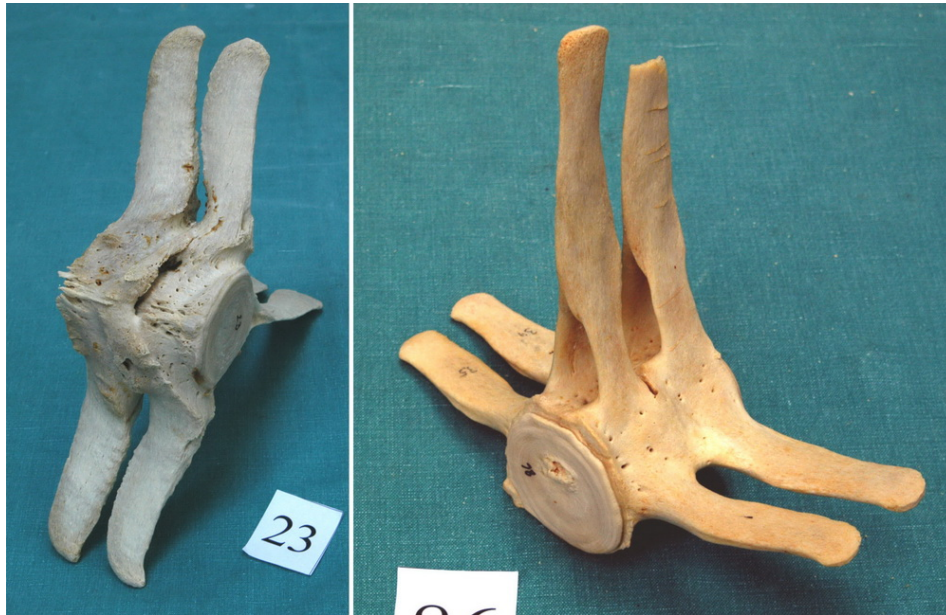


Slika 27. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) slabinskih kralježaka

#### 28. Ankilozirajuća spondiloartroza slabinskih kralježaka

Kao i u grudnih kralježaka ankilozirajuću spondiloartrozu označava koštana manšeta koja se proteže od lateralnih i ventralnih dijelova trupa jednog kralješka do istih dijelova na susjednom kralješku (slika 28). Koštana manšeta u potpunosti zatvara međukralježni prostor s lateralne i ventralne strane. U dupina oznake 23 u koštanu manšetu srasli su lateralno i dorzalno s desne strane trupovi 12. i 13. slabinskog kralješka. Ventralno su trupovi spojeni hrapavom manšetom, ali s desne strane ventralno se vidi u duljini od 2 cm međukralježni prostor. U dupina oznake 86 samo s desne lateralne strane srasli su 14. i 15. slabinski kralježak.

Ta promjena utvrđena je u dva (2,8%) dobra dupina, i to u jednog mladog i jednog mušjaka nepoznate dobi.



Slika 28. Ankilozirajuća spondiloartroza slabinskih kralježaka u mušjaka dobrog dupina 23, u dobi od 11 godina i mušjaka dupina 86, nepoznate dobi (desno)

#### 29. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka slabinskih kralježaka

Kao i na grudnim kralješcima zadebljanje vrhova trnastih izdanaka obilježava koštano zadebljanje vrha trnastog izdanka (dupin oznake 80, 105, 123, 139 i 143), dok povijanje trnastih izdanaka predstavlja pomak trnastog izdanka lijevo ili desno od medijane ravnine (dupin oznake 17, 20, 28, 38, 51, 66, 96, 108, 124, 152, 169, 173, 178, 186, 195 i 203).

Ta promjena utvrđena je u 21 (29,4%) dobrog dupina i to u 11 odraslih i jedne mlade ženke, i u pet odraslih, dva mlada i jednog mladog mušjaka nepoznate dobi. Jednom dupinu se ne zna ni dob ni spol.

#### 30. Prijelom trupa slabinskih kralježaka uzrokovana pušćanim tanetom

U dupina oznake 195 trupovi 10. i 11. slabinskog kralješka u potpunosti su razoreni tako da su fragmenti potpuno neprepoznatljivi.

Ta promjena utvrđena je u jednog odraslog dobrog dupina (1,4%).

#### 31. Prijelomi i nekroza vrhova trnastih izdanaka i prijelom nožica luka slabinskih kralježaka

Prijelome trnastih izdanaka označava vidljiva prijelomna linija s kalusom u sredini trnastog izdanka (dupin oznake 117: 14. i 15. slabinski kralježak) ili na vrhu (dupin oznake 54: 15. slabinski



kralježak; dupin oznake 105: 14. i 15. slabinski kralježak, dupin oznake 173: 1. i 2. slabinski kralježak, dupin oznake 203: 1. i 2. slabinski kralježak).

Nekroza trnastog izdanka označena je nedostatkom dijela trnastog izdanka i tvorbom lažnog zgloba (dupin oznake 51: na 11. slabinskom kralješku ventralni dio trnastog izdanka tvori lažni zglob s dorzalnim dijelom koji je u obliku slova "U") ili potpunim nedostatkom vrha trnastog izdanka (dupin oznake 195: 1. slabinski kralježak).

Prijelome nožica lukova obilježava zadebljanje u području nožica lukova (dupin oznake 128: lijeva i desna nožica 5., 6., i 7. , te lijeva nožica 15. slabinskog kralješka)

Ta promjena utvrđena je u 8 (11,2%) dobrih dupina i to u pet odraslih i jedne mlade ženke i dva odrasla mužjaka.

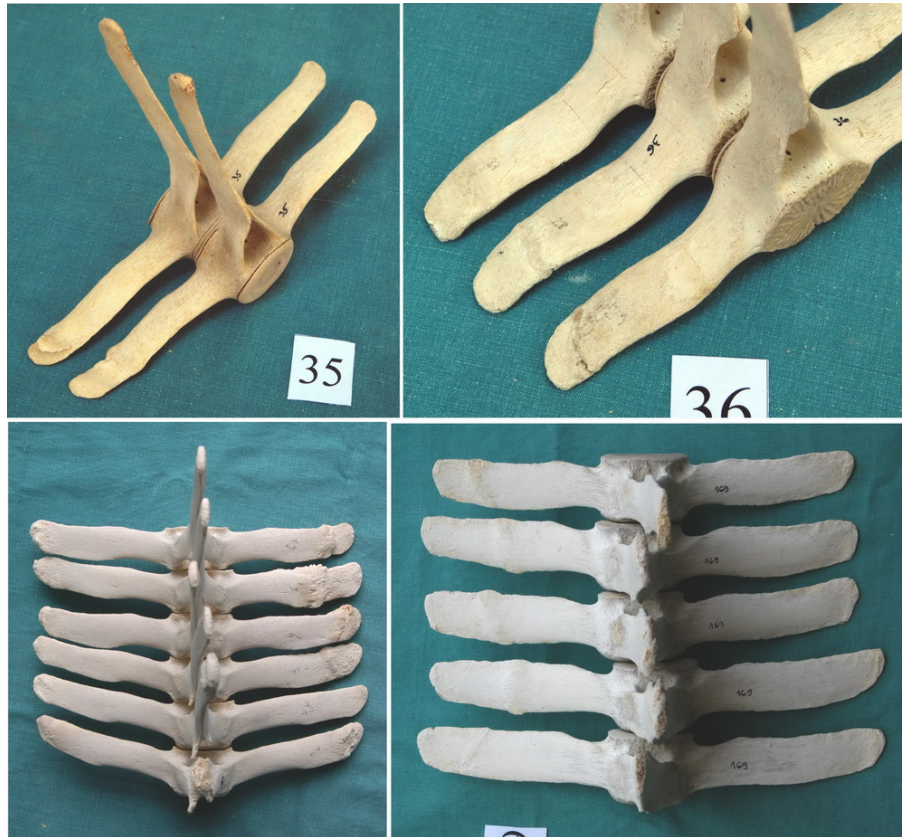
### 32. Prijelom poprečnih izdanaka slabinskih kralježaka

Prijelome poprečnih izdanaka slabinskih kralježaka obilježava prijelomna linija kraniokaudalnog smjera koja je prepoznatljiva po kalusu koji se duž nje proteže (slika 29).

Lateralne odlomljene dijelove povezuje kalus s medijalnim ostatkom poprečnog izdanka tako da je kod srašćavanja došlo do pomaka odlomljenog fragmenta prema dorzalno za nekoliko milimetara. Prijelomi su uglavnom u području lateralne trećine poprečnih izdanaka osim u dupina oznake 169 gdje je prijelomna linija na sredini desnih poprečnih izdanaka od 6. do 10. slabinskog kralješka. U tri dupina prijelomi poprečnih izdanaka slabinskih kralježaka uočeni su na desnoj strani (dupin oznake 35, 124, 169) dok su u dva dupina na lijevoj strani (dupin oznake 36 i 195). Uglavnom, prijelom zahvaća nekoliko susjednih kralježaka (dupin oznake 35: 2. i 3. slabinski kralježak, dupin oznake 36: 7., 8., i 9.; dupin oznake 124: 8. i 9.) dok je u jednog dupina zahvaćen i niz od pet slabinskih kralježaka (dupin oznake 169: 6., 7., 8., 9. i 10.).

U dupina oznake 109 i dupina oznake 195 prijelomi poprečnih izdanaka slabinskih kralježaka nastali su kao posljedica prolaska puščanog taneta. U dupina oznake 109 lijevi poprečni izdanaci 2. i 4. slabinskog kralješka su polomljeni, dok su u dupina oznake 195 polomljeni poprečni lijevi izdanak 9., te lijevi i desni poprečni izdanak 10. i 11. slabinskog kralješka. U obje životinje nije došlo do stvaranja kalusa niti spajanja odlomljenih fragmenata zbog njihovog naglog uginuća.

Ta promjena utvrđena je u šest dobrih dupina (8,4%) i to u dva odrasla, dva mlada, jednog mladog mužjaka nepoznate dobi i jedne odrasle ženke.



Slika 29. Prijelomi poprečnih izdanaka slabinskih kralježaka u ženke dobrog dupina 35, u dobi od 14 godina (gore lijevo), u mužjaka dupina 36, u dobi od 13 godina (gore desno), u mužjaka dupina 195, nepoznate dobi (dolje lijevo) i mužjaka dupina 169, u dobi od 24 godine (dolje desno)

#### 4.7. Promjene na repnim kralješcima

##### 33. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) repnih kralježaka

Kao i na vratnim, grudnim i slabinskim kralješcima spondilitis-spondiloza repnih kralježaka obilježena je manjim ili većim koštanim izraslinama, osteofitima na dorzalnim, ventralnim i lateralnim dijelovima trupova kralježaka, a uz to su vidljive i promjene na kranijalnim i kaudalnim epifizama čije površine nisu glatke već imaju veće ili manje otvore i pukotine. Ove promjene zamjećene su na pojedinim repnim kralješcima ili na više njih (slika 30).

U 20 životinja (dupin oznake 8, 16, 20, 66, 80, 86, 99, 102, 104, 105, 111, 114, 117, 128, 136, 148, 172, 191, 196 i 200) uočeni su osteofiti na repnim kralješcima, a u sedam životinja uočena je i osteonekroza epifiza (dupin oznake 16, 80, 86, 99, 105, 191 i 196). Osteonekroza epifiza nikada nije uočena kao samostalna promjena već dolazi u svih životinja u kojih su uočeni i

osteofiti. Osteofiti zahvaćaju samo jedan kralježak u sedam dupina (dupin oznake 8: 16. repni kralježak; dupin oznake 99: 14.; dupin oznake 105: 11.; dupin oznake 114: 11.; dupin oznake 136: 1.; dupin oznake 148: 15.; dupin oznake 172: 10.). U šest dupina osteofiti se nalaze na dva repna kralješka (dupin oznake 80: 1. i 2. repni kralježak; dupin oznake 86: 13. i 14.; dupin oznake 102: 16. i 17.; dupin oznake 104: 16. i 17.; dupin oznake 128: 7. i 8.; dupin oznake 200: 10. i 11.). U sedam dupina osteofiti dolaze na više od dva kralješka i to uglavnom u nizu na susjednim kralješcima (dupin oznake 16: 8. do 11. repni kralježak; dupin oznake 20: 3. do 7.; dupin oznake 66: svi repni kralješci; dupin oznake 111: 6. do 8.; dupin oznake 117: 21. do 23.; dupin oznake 196: 1. do 5.) ili pak u prekinutom nizu (dupin oznake 191: 5. do 8. repni kralježak, 10., 11. i 15.). Osteonekroza se javlja uglavnom na onim kralješcima na kojima se nalaze i osteofiti (dupin oznake 16: 7. do 11. repni kralježak; dupin oznake 80: 1., 2. i 13.; dupin oznake 86: 14.; dupin oznake 99: 14.; dupin oznake 105: 11.; dupin oznake 191: 5. do 8., 10., 11. i 15.; dupin oznake 196: 1.). U većine dupina (13 životinja: dupin oznake 16, 80, 86, 99, 105, 111, 114, 128, 136, 140, 172, 196 i 200) zahvaćeni su kralješci kranijalnog dijela repne kralježnice, dok su u šest životinja (dupin oznake 8, 20, 102, 104, 117 i 191) zahvaćeni kralješci kaudalne polovice ili pak u jedne životinje (dupin oznake 66) su zahvaćeni svi repni kralješci.

Ta promjena utvrđena je u 20 dobrih dupina (28,0%) i to u šest odraslih i četiri mlade ženke, četiri odrasla i pet mladih mužjaka i jedne odrasle jedinke nepoznatog spola.



Slika 30. Spondilitis-spondiloza, osteonekroza epifiza repnih kralježaka

### 34. Ankilozirajuća spondiloartroza repnih kralježaka

Ankilozirajuća spondiloartroza označava koštanu manšetu koja se proteže od lateralnih, dorzalnih i ventralnih dijelova trupa jednog kralješka do istih dijelova susjednog kralješka. Koštanu manšetu može sa svih strana u potpunosti zatvoriti međukralježni prostor, a s repnim kralješcima mogu srasti i pripadajuće hemalne kosti (slika 31).

U dva dupina srasla su dva susjedna repna kralješka (dupin oznake 99: 14. i 15; dupin oznake 162: 2. i 3.), u dva dupina srasla su dva puta po dva repna kralješka (dupin oznake 86: 9. i 10., te 12. i 13.; dupin oznake 117: 20. i 21., te 23. i 24.), dok su u dva dupina više kralježaka srasla u niz (dupin oznake 17: 6. do 8. repni kralježak; dupin oznake 128: 3. do 6.). U tri dupina (dupin oznake 17, 99 i 117) uz srasle repne kralješke srasle su i pripadajuće hemalne kosti.

Ta promjena utvrđena je u šest dobrih dupina (8,4%) i to u dvije odrasle i jedne mlade ženke i jednog odraslog i dva mlada mužjaka.



Slika 31. Ankilozirajuća spondiloartroza repnih kralježaka u ženke dobrog dupina 17 u dobi od 13 godina (lijevo) i mužjaka dupina 86 nepoznate dobi (desno)

### 35. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka repnih kralježaka

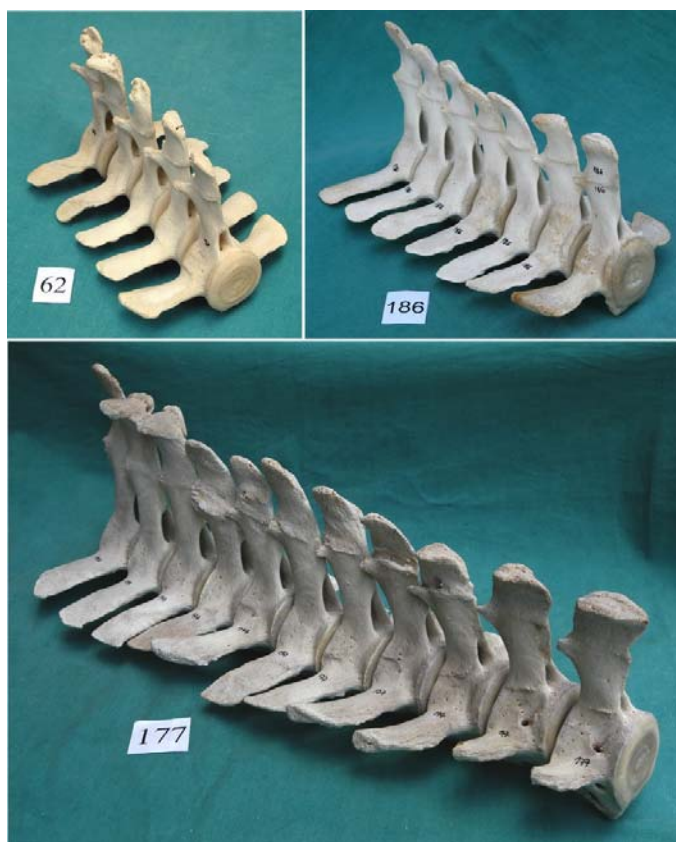
Zadebljanje vrha trnastog izdanka obilježava koštano zadebljanje vrha trnastog izdanka, koje je najčešće popraćeno povijanjem trnastog izdanka lijevo ili desno od medijane ravnine (slika 32). U osam životinja uočeno je zadebljanje vrhova trnastih izdanaka, u deset životinja samo povijanje trnastih izdanaka, dok je u 19 životinja uočeno i zadebljanje i povijanje vrhova trnastih

izdanaka repnih kralježaka. Zbog velikog broja životinja s ovim promjenama i velikog broja zahvaćenih repnih kralježaka dan je tablični prikaz (tablica 3) za ovu promjenu.

Tablica 3: Zadebljanje i povijanje trnastih izdanaka repnih kralježaka

Oznaka dupina	Zadebljanje vrha (redni broj repnog kralješka)	Povijanje u lijevo (redni broj repnog kralješka)	Povijanje u desno (redni broj repnog kralješka)
3	3.		
15		6., 7.	
17		1., 2.	3.-5.
20		1.-5.	
25		4., 5.	
28			1.-6.
38		3., 4.	
39	1.-3.		
51		1.-3.	
56	4.-6.	2.	3.
62	1.-5.		
64	1.-4.		
66		4.-6., 8.	7.
102	7.		
104	8.	8.	
105	2., 5., 7.	1.	2.
108	10.		10.
112	9.	9.	
117	6.	6.	
120	5., 7.	5., 7.	
123	1., 2.		1., 2.
124	4., 5.	5.	
133	7., 9.	2.	5., 6., 9.
139	4.-8.	1.-3., 5.-8.	
141	2.-11.	2.-11.	
142	4., 7.		
143	6.-9.	5.-9.	
148	1.-9.	1.-9.	
152	2.		2.
162	2.		
169	1.-3., 5., 7.		1.-3., 5., 7.
173	2.-6-	5., 6.	
177	2.-11.	1., 4.-7.	
186	1.-7., 9.	1.-7.	
200		3.-10.	
203	4., 5.		9.

Ta promjena utvrđena je u 36 dobrih dupina (50,4%) i to u 14 odraslih i tri mlada mužjaka, 17 odraslih ženki, te jedne odrasle životinja nepoznatog spola i jedne životinje nepoznatog spola i dobi.



Slika 32. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka repnih kralježaka u mužjaka dobrog dupina 62, u dobi od 14 godina (gore lijevo), u ženke dupina 186, u dobi od 16 godina (gore desno) i u mužjaka dupina 177, u dobi od 19 godina (dolje)

### 36. Prijelom vrhova trnastih izdanaka i nožica lukova repnih kralježaka

Prijelom vrhova trnastih izdanaka vidljiv je u obliku prijelomne linije koja je pojačana kalusom (slika 33). Prijelom zahvaća više trnastih izdanaka i to dva (dupin oznake 96 i 124: 1. i 2. repni kralježak), tri (dupin oznake 104: 4.-6.; dupin oznake 117: 1.-3.; dupin oznake 170: 1., 3. i 5.), četiri (dupin oznake 38: 3., 4., 6. i 7.; dupin oznake 80: 1.-4.) i osam (dupin oznake 195: 1.-8.). Prijelomi vrhova trnastih izdanaka repnih kralježaka nalaze se na kranijalnim repnim kralješcima na kojima su trnasti izdanci još dobro razvijeni.

U tri dupina prijelomi su uočeni u području nožica luka repnih kralježaka. U dupina oznake 128 vidi se prijelom desne nožice 1. repnog kralješka, dok su prijelomi uočeni obostrano u dupina 191 oznake (1.-3. repni kralježak) i u dupina oznake 196 (1.-5. repni kralježak)

Prijelomi vrhova trnastih izdanaka i nožica repnih kralježaka utvrđeni su u 11 dobrih dupina (15,4%) i to u tri odrasle i dvije mlade ženke, četiri odrasla i dva mlada mužjaka nepoznate dobi.



Slika 33. Prijelomi vrhova trnastih izdanaka od 1. do 8. repnog kralješka u mužjaka dobrog dupina 195, nepoznate dobi

### 37. Prijelom poprečnih izdanaka repnih kralježaka

Prijelom poprečnih izdanaka vidljiv je u obliku prijelomne linije koja je pojačana kalusom (slika 34). Prijelom zahvaća uglavnom jedan kralježak (dupin oznake 28: 12. repni kralježak; dupin oznake 104: 6., dupin oznake 172: 10.), a samo je u jednom dupina više susjednih poprečnih izdanaka zahvaćeno (dupin oznake 195: 4.-9. repni kralježak). U svih dupina prijelomi poprečnih izdanaka repnih kralježaka zabilježeni su na desnoj strani.

Ta promjena utvrđena je u četiri dobra dupina (5,6%) i to u jednog odraslog, jednog mladog mužjaka, jednog mladog mužjaka nepoznate dobi i jedne odrasle životinje nepoznatog spola.



Slika 34. Prijelom desnog poprečnog izdanka 6. repnog kralješka u mužjaka dobrog dupina 104, u dobi od 20 godina (lijevo) i prijelom desnog poprečnog izdanka 12. repnog kralješka u dupina 28, u dobi od 16 godina, nepoznatog spola (desno)

#### 38. Prijelom zglobnih izdanaka repnih kralježaka

Prijelom zglobnih izdanaka repnih kralježaka obilježava prijelomna linija i kalus i uočen je samo u jednog dupina, oznake 177 i to na 4., 5., 8. i 9. repnom kralješku.

Ta promjena utvrđena je u jednog mužjaka dobrog dupina (1,4%), dobi 19 godina.

#### 4.8. Promjene na hemalnim kostima

##### 39. Spondilitis-spondiloza hemalnih kostiju

Spondilitis-spondilozu hemalnih kosti obilježavaju koštane izrasline na dorzalnom dijelu hemalnih kosti. Te koštane izrasline imaju tendenciju spajanja s ventralnim dijelovima trupova pripadajućih repnih kralježaka (slika 35). Ova je promjena uočena u dva dupina i u oba dupina zahvaćene su po dvije susjedne hemalne kosti (dupin oznake 104: hemalne kosti 16. i 17. repnog kralješka; dupin oznake 111: hemalne kosti 7. i 8. repnog kralješka).

Ta promjena utvrđena je u dva dobra dupina (2,8%) i to u jednog odraslog mužjaka i jedne mlade ženke.





Slika 35. Spondilitis-spondiloza hemalnih kostiju u mušjaka dobrog dupina 104, u dobi od 20 godina (lijevo) i ženke dupina 111, u dobi od 10 godina (desno)

#### 40. Ankilozirajuća spondiloartroza hemalnih kosti

Ankilozirajuću spondiloartrozu hemalnih kosti označava njihovo srašćavanje s ventralnim dijelom pripadajućih rečnih kralješka (slika 36). U većine dupina srasle su dvije hemalne kosti s pripadajućim kralješćima (dupin oznake: 86: hemalne kosti 12. i 13. rečnog kralješka; dupin oznake 128: 7. i 8.; dupin oznake 162: 2. i 3.; dupin oznake 191: 4. i 6.). U jednog dupina srasla je jedna hemalna kost (dupin oznake 99: hemalna kost 14. rečnog kralješka), u jednog tri (dupin oznake 17: 6.-8.) i u jednog pet (dupin oznake 117: 20.-24.).

Ta promjena utvrđena je u sedam dobrih dupina (9,8%) i to u jednog odraslog, jednog mladog i dva mušjaka nepoznate dobi i jedne odrasle i dvije mlade ženke.



Slika 36. Ankilozirajuća spondiloartroza hemalnih kostiju u mladog mušjaka dobrog dupina 191, nepoznate dobi (lijevo) i u ženke dupina 17, u dobi od 13 godina (desno)

## 4.9. Promjene na lopatici

### 41. Osteoartritis ramene jamice lopatice

Osteoartritis ramene jamice lopatice očituje se manjim ili većim osteonekrotičnim promjenama (slika 37) na jednoj ili obje lopatice (dupin oznake 16, 28, 86, 134, 136, 139, 178 i 203: obje lopatice; dupin oznake 54 i 127: desna lopatica; dupin oznake 56, 99, 102, 104, 108, 111, 114, 141 i 172: lijeva lopatica)

Ta promjena utvrđena je u 19 dobrih dupina (26,6%) i to u šest odraslih i tri mlade ženke, tri odrasla i šest mladih mužjaka i jednog odraslog dupina nepoznatog spola.

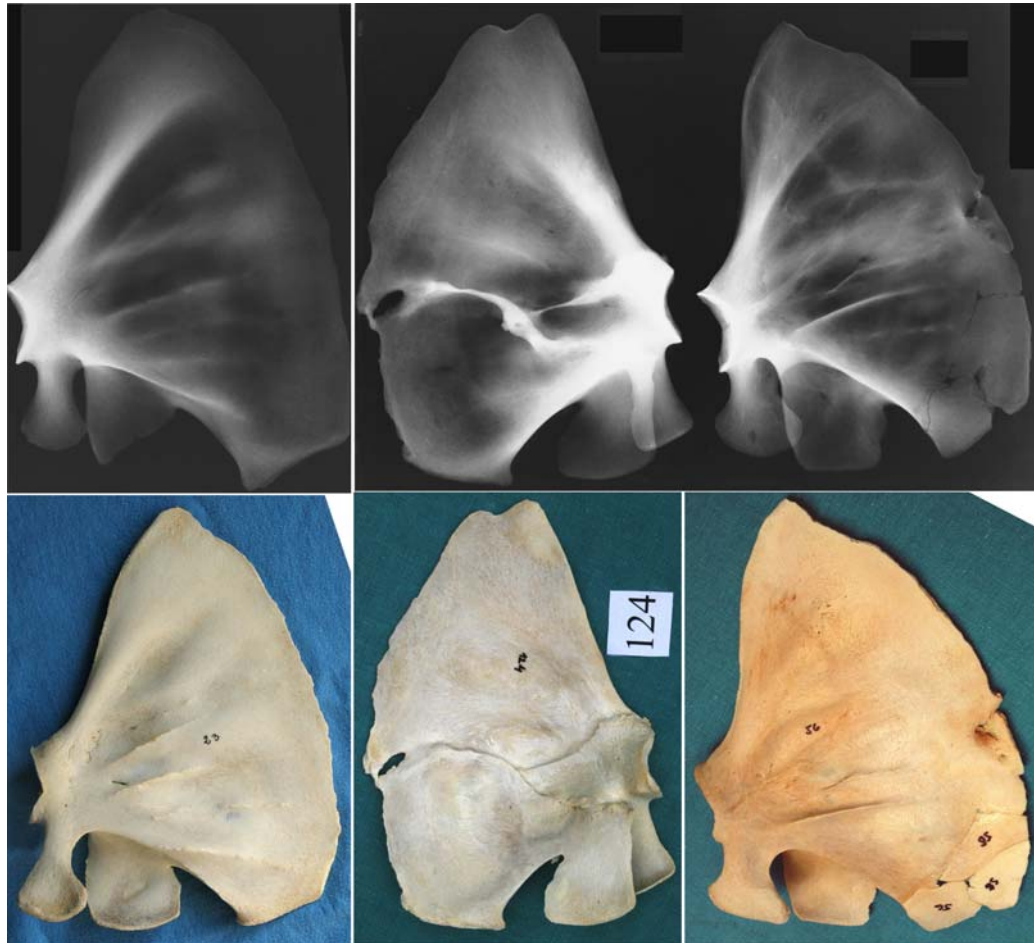


Slika 37. Osteoartritis desne ramene jamice lopatice u ženke dobrog dupina 16, u dobi od 7 godina (lijevo). Desno je zdrava i do nje lijevo ramena jamica desne lopatice s izraženim osteoartritisom ženke dupina 141, u dobi od 18 godina

### 42. Prijelom lopatice

Dupin oznake 56 ima na gornjem rubu lijeve lopatice pukotinu koja nije zarasla nakon prijeloma. U istog dupina po sredini lopatice vide se nepravilna zadebljanja kao posljedica prijeloma i zaraštavanja. Dupin oznake 124 ima po sredini lijeve lopatice okomitu prijelomnu liniju koja se nepravilno spušta kanijalno prema lopatičnom grebenu, a straga prema vratu lopatice i završava kaudalno na rubu ramene jamice. Pukotina je vidljiva u sredini lopatice, dok je prema vratu lopatice stvoren kalus (slika 38). Dupin oznake 56 ima po sredini ramene jamice okomitu pukotinu neravnih rubova.

Ta promjena utvrđena je u dva mužjaka dobra dupina (2,8%), u jednog mladog i jednog odraslog.

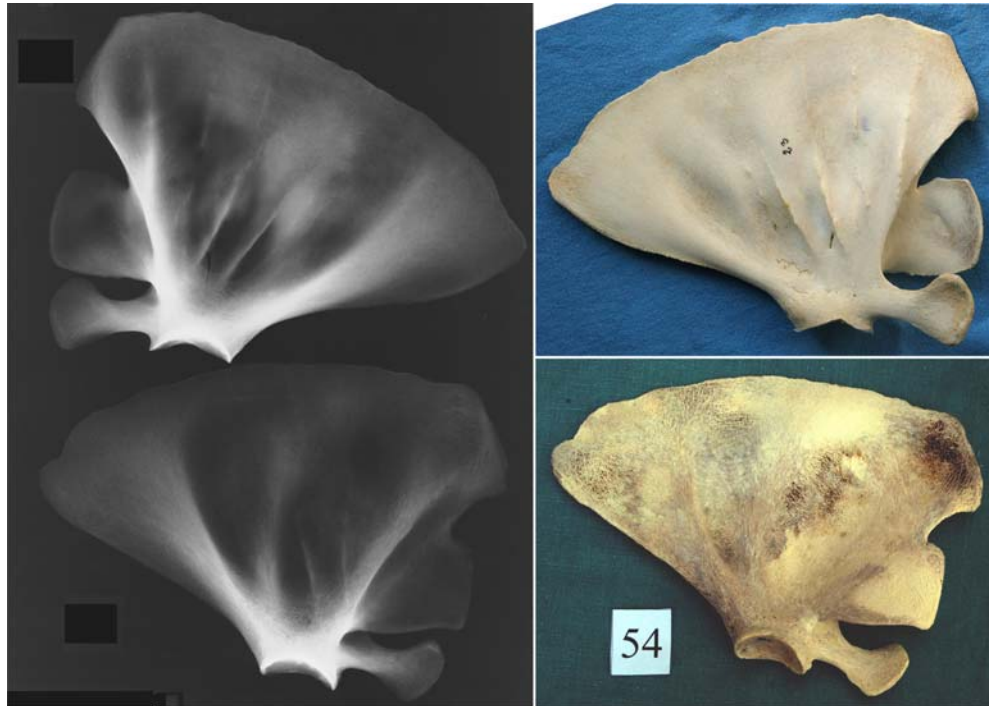


Slika 38. Prijelomi lopatice u muškaka dobrog dupina 56, u dobi od 11 godina (dolje desno) i rendgenogram (gore desno), u muškaka dupina 124, u dobi od 17 godina (sredina dolje i rendgenogram sredina gore). Zdrava lopatica muškaka dupina 23, u dobi od 11 godina (dolje lijevo i rendgenogram gore lijevo)

#### 43. Osteoporoza lopatice

Osteoporoza lopatica vidljiva je makroskopski kao mrežasta koštana struktura, a lopatice su vrlo lagane (slika 39). Na rendgenogramu je vidljiva gruba spužvasta građa sa širokim nepravilnim lakunama i grubim nepravilnim spletom koštanih gredica (dupin oznake 54 obje lopatice; dupin oznake 62 i 141: lijeva lopatica).

Ta promjena utvrđena je u tri dobra dupina (4,2%) i to u dvije odrasle ženke i jednog odraslog muškaka.



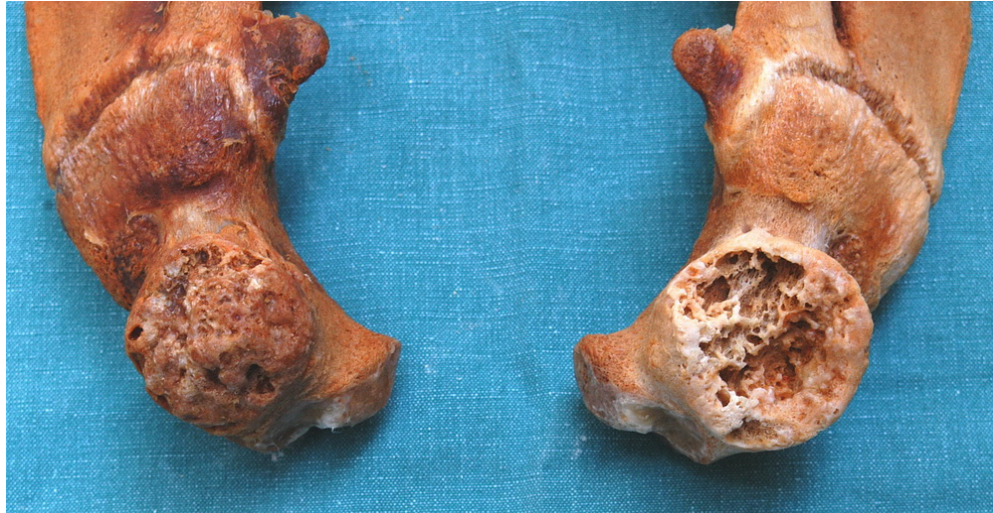
Slika 39. Osteoporoza lopatice u ženke dobrog dupina 54, u dobi od 17 godina (dolje desno i rendgenogram dolje lijevo). Zdrava lopatica mušjaka dupina 23, u dobi od 11 godina (gore desno i rendgenogram gore lijevo)

#### 4.10. Promjene na nadlaktičnoj kosti

##### 44. Osteoartritis glave nadlaktične kosti

Osteoartritis glave nadlaktične kosti vidljiv je u obliku manjih ili većih osteonekrotičnih promjene na glavi nadlaktične kosti (slika 40), (dupin oznake 16: obje nadlaktične kosti; dupin oznake 141: lijeva nadlaktična kost).

Ta promjena utvrđena je u dva dobra dupina (2,8 %) i to u jedne odrasle i jedne mlade ženke.



Slika 40. Osteoartritis glava nadlaktičnih kostiju u ženke dobrog dupina 16, u dobi od 7 godina

#### **4.11. Promjene na rudimentu kukovlja**

##### 45. Anatomske varijacije rudimenta kukovlja

Anatomske varijacije rudimenta kukovlja obilježavaju duboki usjeci i savijanje dijela kukovlja izrazito ventralno (slika 41). Tako u dupina oznake 101 kaudalni dio medijalne strane lijevog kukovlja ima usijek u obliku položenog slova “J”. U dupina oznake 168 medijalna strana lijevog kukovlja ima usjeklinu koja se proteže kраниokaudalno i kaudalno se širi. U dupina oznake 120 kaudalni dio kukovlja savija se jako ventralno.

Ta promjena utvrđena je u tri dobra dupina (4%) i to u dva mlada mužjaka i jedne odrasle ženke.



Slika 41. Anatomske varijacije rudimenta lijevog kukovlja u mužjaka dobrog dupina 101, u dobi od 5 godina (gore) i mužjaka dupina 168, u dobi od 3 godine (dolje)

#### 4.12. Rezultati $hi^2$ testa i analize korelacija

Pomoću  $hi^2$  testa određena je značajnost pojave određene anatomske varijacije i patoanatomske promjene u ženki odnosno u mužjaka, a pomoću analize korelacije određena je njihova pojavnost u odnosu na tjelesnu duljinu i tjelesnu masu.

Tablica 4 prikazuje pojavnost anatomskih varijacija i patoanatomskih promjena u populaciji dobrih dupina iz Jadranskoga mora. Ujedno, prikazuje i razlike u pojavnosti varijacija i promjena u odraslih mužjaka i ženki. Iako je razlika između spolova u postocima pojavnosti u odraslih životinja izraženija u promjenama 1, 3, 6, 19, 22, 32, 37 i iznosi preko 20%, uočena razlika nije statistički značajna (korištena statistička metoda je  $hi^2$  test). U cijeloj populaciji razlika u postocima pojavnosti određene varijacije ili promjene između spolova nigdje nije veća od 8%.

Tablica 4. Pojavnost anatomskih varijacija i patoanatomskih promjena na kostima u dobrim dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora

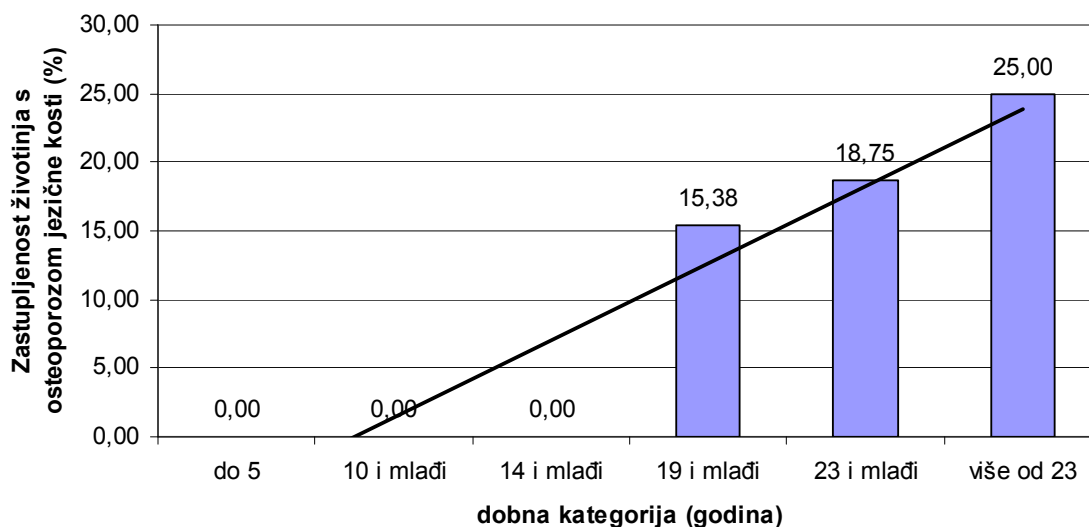
Promjena	svi dupini						odrasli dupini (stariji od 14 godina)					
	svi		mužjaci		ženke		svi		mužjaci		ženke	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
	116	100,0	53	45,7	59	50,9	37	100,0	15	40,5	21	56,8
1. Deformirajući osteoartritis kondila zatiljne kosti	14	12,1	8	15,1	5	8,5	6	16,2	4	26,7	1	4,8
2. Kronični osteomijelitis gronje čeljusti	1	0,9	1	1,9	0	0,0	1	2,7	1	6,7	0	0,0
3. Prijelom donje čeljusti s kalusom	5	4,3	4	7,5	1	1,7	5	13,5	4	26,7	1	4,8
4. Oštećenja kostiju glave puščanim tanetom	1	0,9	0	0,0	1	1,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
5. Prijelom jezične kosti s kalusom	3	2,6	1	1,9	2	3,4	3	8,1	1	6,7	2	9,5
6. Osteoporozna jezične kosti	7	6,0	5	9,4	2	3,4	7	18,9	5	33,3	2	9,5
7. Osteoporozna prsne kosti	6	5,2	3	5,7	3	5,1	6	16,2	3	20,0	3	14,3
8. Anatomske varijacije prsne kosti	13	11,2	7	13,2	6	10,2	10	27,0	5	33,3	5	23,8
9. Osteoartritis glavice i krvžice rebra	4	3,4	3	5,7	1	1,7	4	10,8	3	20,0	1	4,8
10. Prijelom rebara	16	13,8	8	15,1	7	11,9	10	27,0	5	33,3	4	19,0
11. Anatomske varijacije rebara	1	0,9	1	1,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
12. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) vratnih kralježaka	14	12,1	4	7,5	8	13,6	11	29,7	3	20,0	7	33,3
13. Ankilozirajuća spondiloartroza vratnih kralježaka	21	18,1	8	15,1	12	20,3	12	32,4	4	26,7	8	38,1
14. Infektivni spondilitis	2	1,7	0	0,0	2	3,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15. Ankilozirajući artritis zatiljnog zgloba	5	4,3	1	1,9	3	5,1	2	5,4	1	6,7	1	4,8
16. Osteoartritis zglobnih izdanaka vratnih kralježaka	15	12,9	9	17,0	5	8,5	9	24,3	5	33,3	3	14,3

17. Prijelom trupa vratnog kralješka	1	0,9	1	1,9	0	0,0	1	2,7	1	6,7	0	0,0
18. Anatomske varijacije vratnih kralješka	8	6,9	5	9,4	3	5,1	5	13,5	3	20,0	2	9,5
19. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) grudnih kralješka	11	9,5	3	5,7	8	13,6	9	24,3	2	13,3	7	33,3
20. Ankilozirajuća spondiloartroza grudnih kralješka	3	2,6	0	0,0	2	3,4	2	5,4	0	0,0	1	4,8
21. Osteoartritis zglobnih izdanka grudnih kralješka	1	0,9	1	1,9	0	0,0	1	2,7	1	6,7	0	0,0
22. Osteoartritis zglobne plohe poprečnog izdanka grudnog kralješka	3	2,6	3	5,7	0	0,0	3	8,1	3	20,0	0	0,0
23. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka grudnih kralješka	12	10,3	4	7,5	7	11,9	7	18,9	1	6,7	5	23,8
24. Prijelom trnastih izdanaka i nožica lukova grudnih kralješka	3	2,6	0	0,0	3	5,1	3	8,1	0	0,0	3	14,3
25. Nekroza trnastih izdanaka grudnih kralješka	1	0,9	1	1,9	0	0,0	1	2,7	1	6,7	0	0,0
26. Anatomske varijacije grudnih kralješka	1	0,9	1	1,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
27. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza slabinskih kralješka)	12	10,3	4	7,5	7	11,9	5	13,5	1	6,7	3	14,3
28. Ankilozirajuća spondiloartroza slabinskih kralješka	2	1,7	2	3,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
29. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka slabinskih kralješka	21	18,1	7	13,2	12	20,3	15	40,5	5	33,3	9	42,9
30. Prijelom trupa slabinskih kralješka uzrokovan pušćanim tanetom	1	0,9	1	1,9	0	0,0	1	2,7	1	6,7	0	0,0
31. Prijelomi i nekroza vrhova trnastih izdanaka i prijelom nožica luka slabinskih kralješka	8	6,9	2	3,8	6	10,2	6	16,2	1	6,7	5	23,8
32. Prijelomi poprečnih izdanaka slabinskih kralješka	6	5,2	5	9,4	1	1,7	3	8,1	3	20,0	0	0,0
33. Spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) repnih kralješka	20	17,2	9	17,0	10	16,9	9	24,3	3	20,0	6	28,6
34. Ankilozirajuća spondiloartroza repnih kralješka	6	5,2	3	5,7	3	5,1	2	5,4	1	6,7	1	4,8
35. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka repnih kralješka	36	31,0	16	30,2	17	28,8	26	70,3	10	66,7	15	71,4
36. Prijelom vrhova trnastih izdanaka i nožica lukova repnih kralješka	11	9,5	6	11,3	5	8,5	8	21,6	5	33,3	3	14,3
37. Prijelom poprečnih izdanaka repnih kralješka	5	4,3	5	9,4	0	0,0	3	8,1	3	20,0	0	0,0
38. Prijelom zglobnih	1	0,9	1	1,9	0	0,0	1	2,7	1	6,7	0	0,0

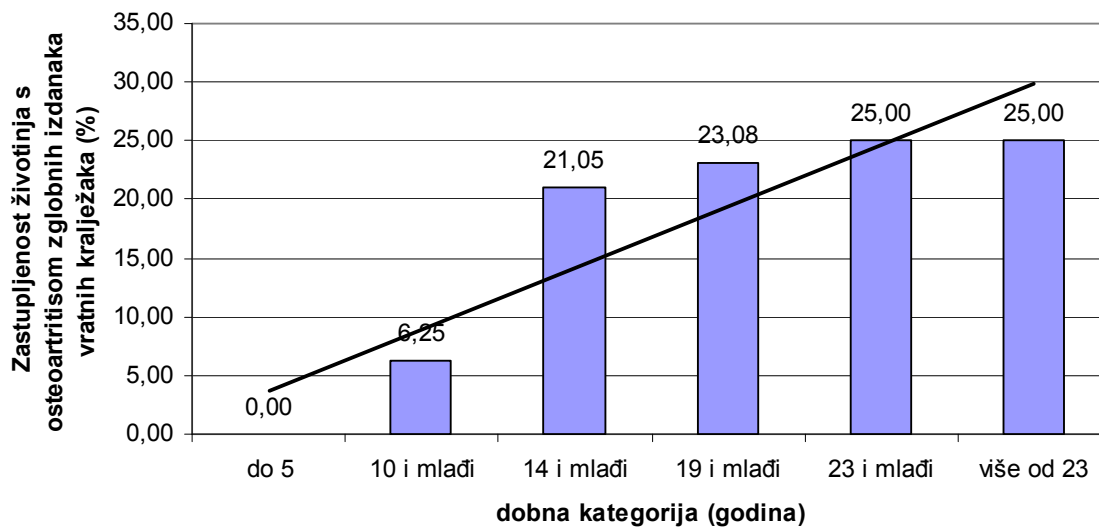


izdanaka repnih kralježaka												
39. Spondilitis-spondiloza hemalnih kostiju	2	1,7	1	1,9	1	1,7	1	2,7	1	6,7	0	0,0
40. Ankilozirajuća spondiloartroza hemalnih kostiju	7	6,0	4	7,5	3	5,1	2	5,4	1	6,7	1	4,8
41. Osteoartritis ramene jamice lopatice	19	16,4	9	17,0	9	15,3	9	24,3	2	13,3	6	28,6
42. Prijelom lopatice	4	3,4	3	5,7	0	0,0	3	8,1	2	13,3	0	0,0
43. Osteoporozna lopatice	3	2,6	1	1,9	2	3,4	2	5,4	0	0,0	2	9,5
44. Osteoartritis glave nadlaktične kosti	2	1,7	0	0,0	2	3,4	1	2,7	0	0,0	1	4,8
45. Anatomske varijacije rudimenta kukovlja	3	2,6	2	3,8	1	1,7	1	2,7	0	0,0	1	4,8

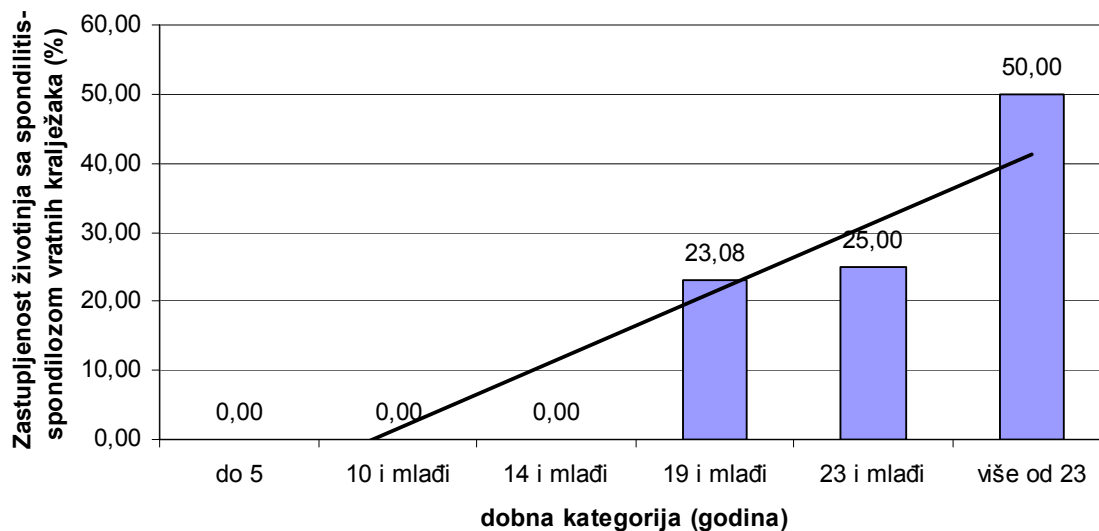
Anatomske varijacije vidljive su u mladim, a ostaju prisutne i vidljive i u odraslim životinjama. Pojavnost patoanatomskih promjena uglavnom se povećava s porastom dobi životinje, kao npr. osteoporozna jezične kosti (slika 42), osteoartritis zglobnih izdanaka vratnih kralježaka (slika 43), spondilitis-spondiloza vratnih (slika 44) i grudnih kralježaka (slika 45).



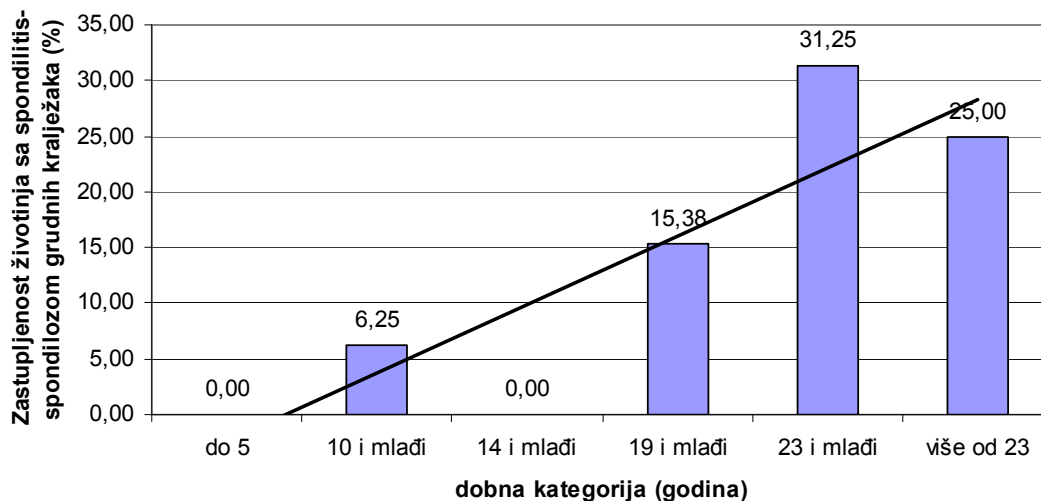
Slika 42. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina s osteoporozom jezične kosti sa starošću (faktor korelacije  $r = 0,936$ ;  $p = 0,006$ )



Slika 43. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina s osteoartritisom zglobnih izdanaka vratnih kralježaka sa starošću (faktor korelacije  $r = 0,905$ ;  $p = 0,013$ )

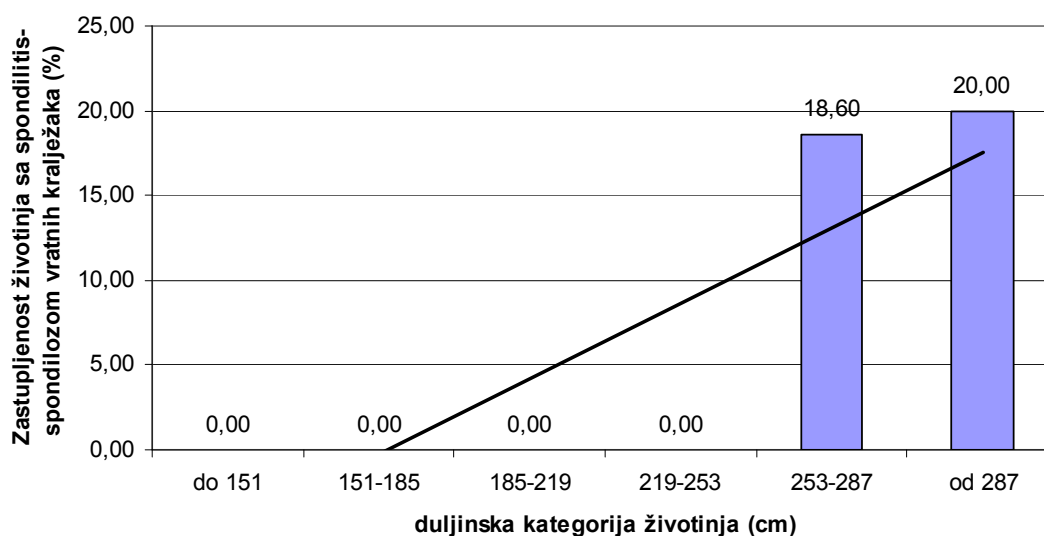


Slika 44. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina sa spondilitis-spondilozom (osteonekroza epifiza) vratnih kralježaka sa starošću (faktor korelacije  $r = 0,918$ ;  $p = 0,009$ )

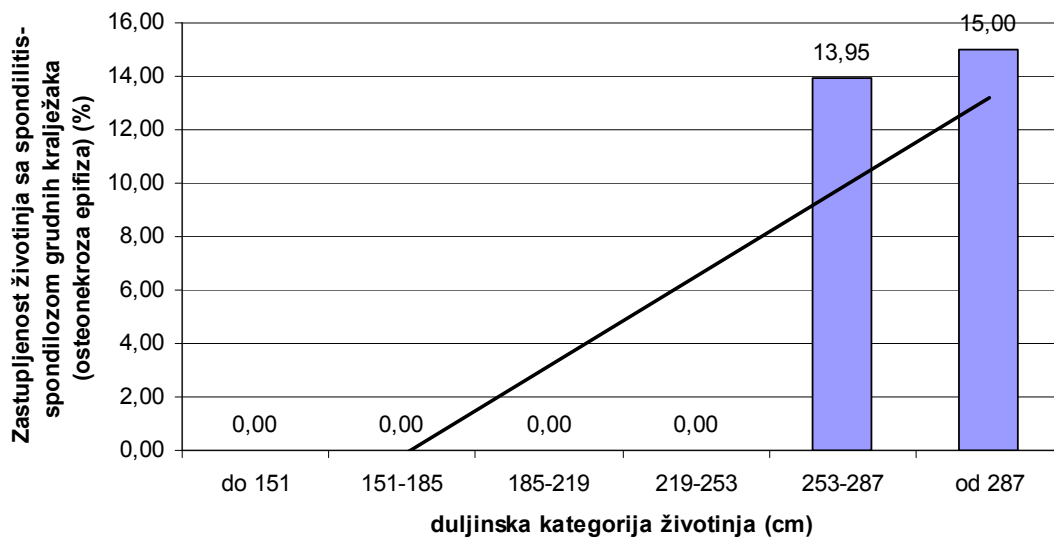


Slika 45. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina sa spondilitis-spondilozom (osteonekroza epifiza) grudnih kralježaka sa starošću (faktor korelacije  $r = 0,918$ ;  $p = 0,009$ )

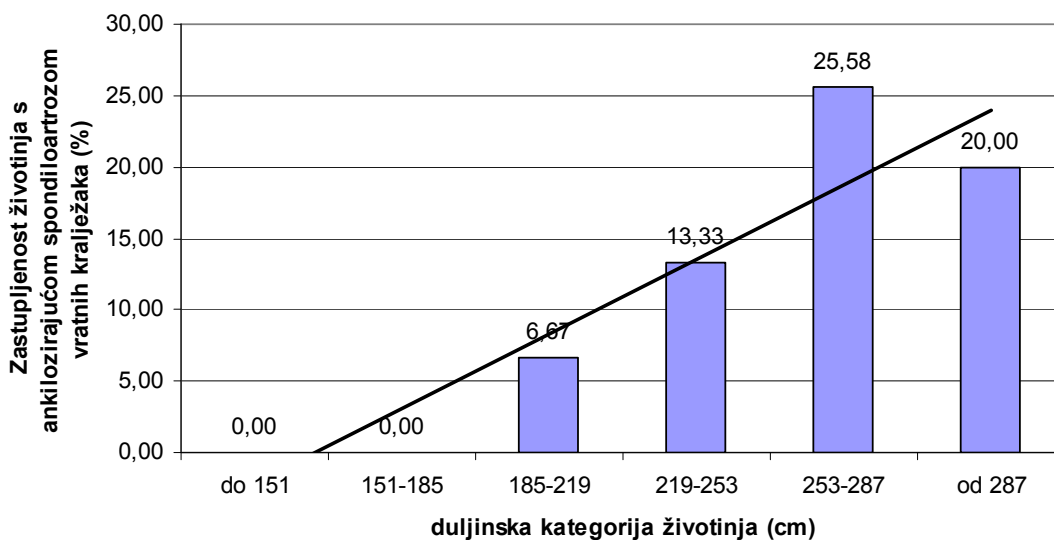
Kao i u slučaju s dobi, pojavnost patoanatomskih promjena se povećava s porastom tjelesne duljine. Pojavnost nekih promjena izrazito se povećava s porastom tjelesne duljine, a to su spondilitis-spondiloza vratnih (slika 46) i grudnih (slika 47) kralježaka, ankilozirajuća spondiloartroze vratnih kralježaka (slika 48), te pojavnost zadebljanih i povijenih vrhova trnastih izdanaka slabinskih (slika 49) i repnih kralježaka (slika 50).



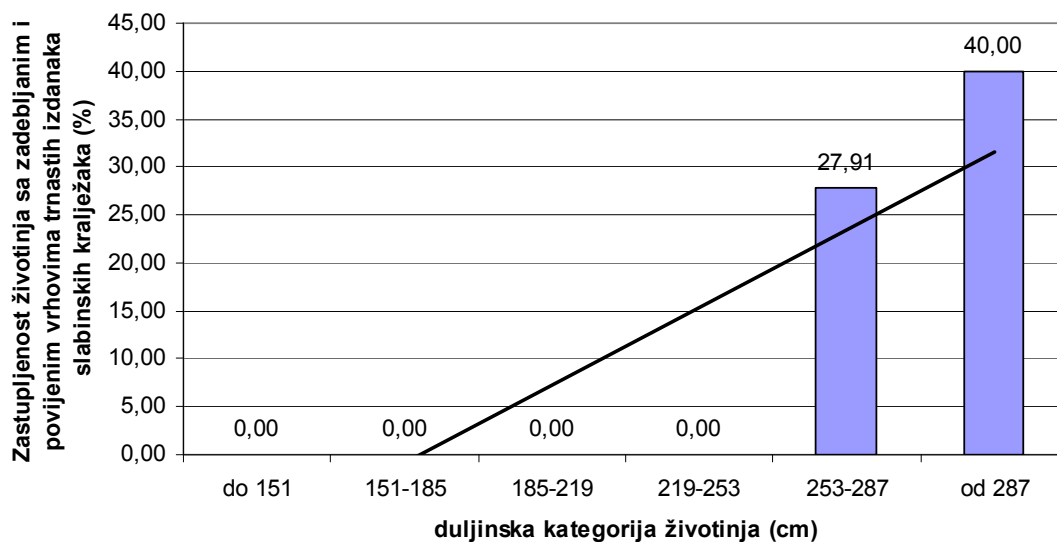
Slika 46. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina sa spondilitis-spondilozom (osteonekroza epifiza) vratnih kralježaka s duljinom životinja (faktor korelacije  $r = 0,834$ ;  $p = 0,039$ )



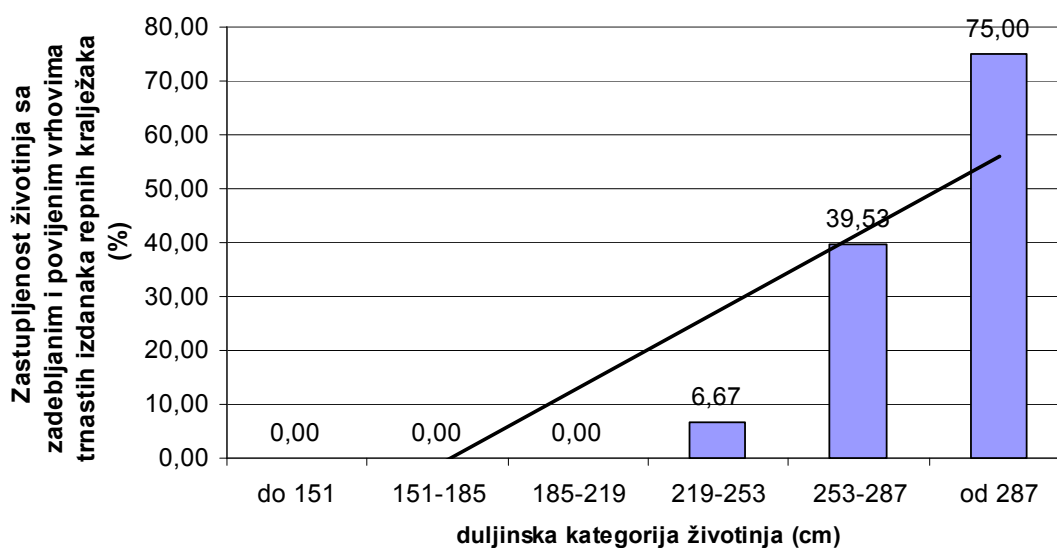
Slika 47. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina sa spondilitis-spondilozom (osteonekroza epifiza) grudnih kralježaka s duljinom životinja (faktor korelacije  $r = 0,835$ ;  $p = 0,039$ )



Slika 48. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina s ankilozirajućom spondiloartrozom vratnih kralježaka s duljinom životinja (faktor korelacije  $r = 0,927$ ;  $p = 0,008$ )



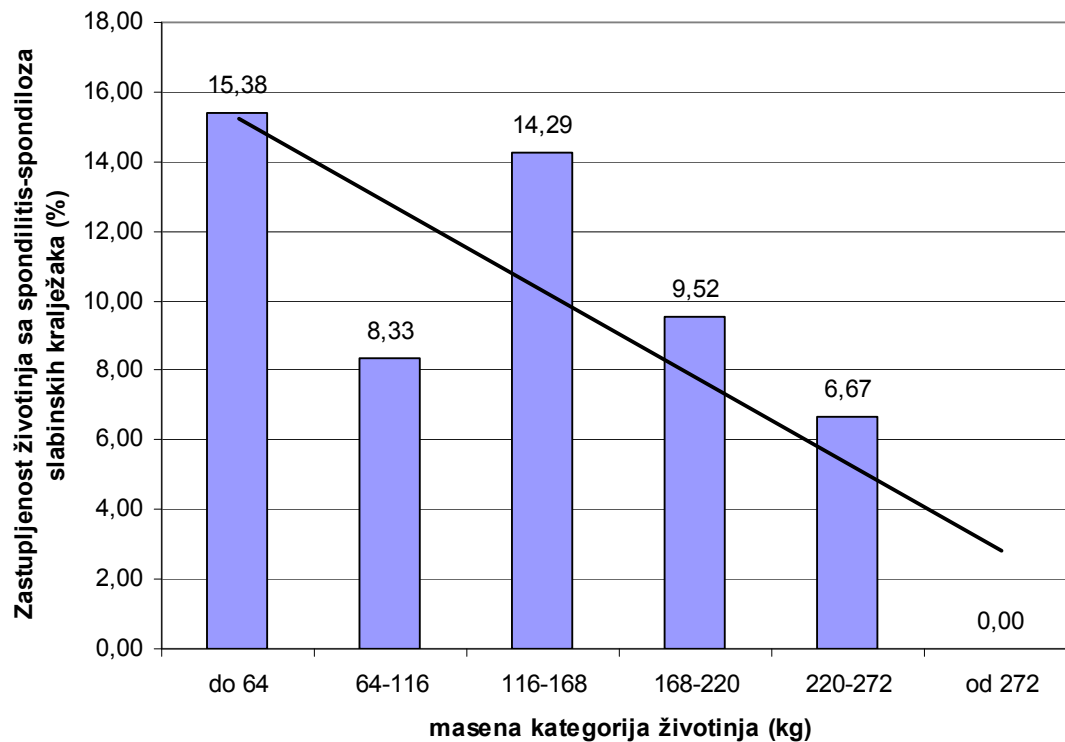
Slika 49. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina sa zadebljanim i povijenim vrhovima trnastih izdanaka slabinskih kralježaka s duljinom životinja (faktor korelacije  $r = 0,845$ ;  $p = 0,034$ )



Slika 50. Korelacija između zastupljenosti jedinki dupina sa zadebljanim i povijenim vrhovima trnastih izdanaka repnih kralježaka s duljinom životinja (faktor korelacije  $r = 0,865$ ;  $p = 0,026$ )

Zanimljivo je da pojavnost nekih patoanatomskih promjena opada s tjelesnom masom, iako su te promjene utvrđene i u odraslih jedinki. Ovakva korelacija između pojavnosti promjene i

tjelesne mase utvrđena je kod spondilitis-spondiloze slabinskih kralježaka (slika 51) i upućuje na zaključak da spondilitis - spondiloza slabinskih kralježaka doprinosi smanjenju tjelesne mase životinje.



Slika 51. Negativna korelacija između zastupljenosti jedinki dupina sa spondilitis-spondilozom slabinskih kralježaka s masom životinja (faktor korelacije  $r = 0,865$ ;  $p = 0,026$ )

## **5. Rasprava**

Najčešća promjena na glavi dobrog dupina je deformirajući osteoartritis kondila zatiljne kosti. Ova promjena pojavljuje se gotovo u jednakom broju i u ženskih i u muških životinja. Dob nije utjecala na pojavnost ove promjene, pa se može zaključiti da se ne radi isključivo o degenerativnim promjenama, već da je nastanak ovih promjena infekcijskog porijekla. Kondili zatiljne kosti su dijelovi zatiljnog zgloba, koji je jedan od rijetkih zglobova u dupina, budući da su veze među kostima dobrog dupina uglavnom vezivnotkivne (TURNBULL i COWAN, 1999.). Ovaj zglob sudjeluje u dorzoventralnim kretanjama glave. Ovakve promjene na zglobnim površinama kondila smanjuju kretanje u zatiljnom zglobu i vjerojatno uzrokuju bol životinji. Pretpostavljamo da smanjena pokretljivost uz bol otežava kretanje i hranjenje, no analiza korelacije ne pokazuje da je pojavnost ove promjene povećana u životinja smanjene tjelesne mase. Prema nekim autorima promjene na zatiljnom zglobu mogu izazvati i smrt životinje (TURNBULL i COWAN, 1999.). Kod pet dupina došlo je do sraštanja atlasa s kondilima zatiljne kosti, pa je to kronični oblik deformirajućeg osteoartrisa (ankilozirajuća spondiloartroza zatiljnog zgloba). Time što su srasli kondili zatiljne kosti s kranijalnim zglobnim površinama atlasa prestaje gibanje, vjerojatno i bol, a životinja se prilagodila drugačijem načinu uzimanja hrane.

Rostralni dio glave je u dobrog dupina produžen i njegovu koštanu osnovu čine sjekutična kost, gornja čeljust, ralo i donja čeljust (ROMMEL, 1990.). Kako je donja čeljust duža od gornje, relativno je tanka s dubokim i prostranim mandibularnim otvorom, koji obuhvaća gotovo  $\frac{1}{4}$  kaudalnog dijela donje čeljusti i podložna je prijelomima. Dobri dupin taj rostralni dio glave upotrebljava kod socijalnog tjelesnog kontakta, češće i snažnije kod mužjaka. Prilikom socijalnog kontakta ti udarci mogu biti vrlo snažni i mogu izazvati prijelom donje čeljusti. Gornja čeljust je puno čvršća, poduprta sjekutičnom kosti i ralom a i kraća je pa se ne lomi. Prijelom je najčešće okomit na os, koža i vezivo drže slomljene dijelove kosti u položaju i donja čeljust gotovo pravilno zaraste, iako su zabilježeni i slučajevi teškog osteomijelitisa donje čeljusti nakon prijeloma u obalnog dupina (*Phocoena phocoena*) (KOMPANJE, 1993.). Unatoč prijelomu životinja hvata plijen i hrani se. Prijelomi jezične kosti vjerojatno su posljedica istog ponašanja životinja kao i prijelomi donje čeljusti.

Oštećenja kostiju glave izazvana olovnom kuglom ukazuju da je dobri dupin bio pogođen u onaj dio glave koji se prilikom izrona nalazi izvan vode.

Promjene na vratnim kralješcima u obliku spondilitisa-spondiloze (osteonekroze epifiza), zastupljene su više u odraslih ženki nego u odraslih mužjaka. Ovim promjenama najčešće su bili zahvaćeni 3., 4., 5., 6. i 7. vratni kralježak. Broj vratnih kralježaka je u dobrim dupina sedam kao i u većine sisavaca (ROMMEL i REYNOLDS, 2002.). Zbog načina hranjenja, dohvata hrane, njihova



građa je drugačija kod kopnenih sisavaca, čiji trupovi mogu biti dugački i veliki, dok su kod dobrog dupina trupovi vratnih kralježaka vrlo kratki i mali. Tijelo dobrog dupina hidrodinamično je i gibanjem kroz vodu mora stvarati što manji otpor da bi se što bolje i brže moglo kretati (WILLIAMS, 2002.) pa bi glava na dužem vratu to usporavala. Prvi i drugi vratni kralješci u dobrog dupina su najveći i najmasivniji, srasli su od rođenja i to ukazuje na ograničena gibanja vrata, a time i glave prilikom kretanja u vodi.

Infektivni spodilitis utvrđen je u dvije mlade ženke na prvom i drugom vratnom kralješku. Vidljiva su nepravilna koštana bujanja koja zahvaćaju poprečne izdanke i kranijalne zglobne površine atlasa. Koliko su te promjene bolne i da li su utjecale na dobru mogućnost hranjenja teško je reći.

Anatomske varijacije vratnih kralježaka najčešće su se odnosile na izgled trnastih i poprečnih izdanaka i nisu bitno utjecale na funkciju vratnih kralježaka.

Najčešća promjena na grudnim kralješcima je spondilitis - spondiloza (osteonekroza epifiza) utvrđena češće u odraslih ženki nego u odraslih mužjaka. Ankilozirajuća spondiloartroza, spajanje trupova dva ili više kralježaka u koštanu manšetu utvrđeno je u odraslih dupina i vjerojatno nije bitno utjecalo na gibanje životinje. Zadebljanje i povijanje trnastih izdanaka grudnih kralježaka, vjerojatno nastalo potegom mišića ne utječu bitno na zdravlje životinje. Broj grudnih kralježaka u dobrog dupina je 13, a kralježnični kanal je puno prostraniji nego u kopnenih sisavaca, kao i u svih kitova, jer su lukovi kralježaka veliki da bi se iznad kralježnične moždine mogao smjestiti sloj vaskularnog tkiva. Kralježnični kanal je isto tako prostran kod slabinskih kralježaka kojih u dobrog dupina ima od 16 do 18 (ROMMEL, 1990.).

Najčešća promjena na slabinskim kralješcima je spondilitis-spondiloza (osteonekroza epifiza) i to više u odraslih i mladih ženki nego u odraslih i mladih mužjaka. Analizom korelacija utvrđeno je da je pojavnost spodilitis-spondiloze slabinskih kralježaka manja u životinja veće tjelesne mase, iako je ova promjena zabilježena i u odraslih jedinki. Smatramo da spodilitis - spondiloza slabinskih kralježaka otežava dorzoventralne kretnje repa potrebne u gibanju dobrog dupina. Time je otežan lov životinji, te dolazi do manjeg unosa hrane i smanjenja tjelesne mase životinje ili pak povećava smrtnost mladnih životinja prije stjecanja veće tjelesne mase.

Prijelom trupa slabinskog kralješka nađen je kod jednog dobrog dupina koji je smrtno stradao od pušćanog taneta. Zadebljanje i povijanje vrhova trnastih izdanaka nastale potegom mišića imalo je više odraslih ženki nego odraslih mužjaka i to nije vjerojatno imalo nikakav utjecaj na zdravlje životinja. Prijelomi trnastih izdanaka i njihovo zaraštavanje utvrđeno je najviše u

odraslih životinja i to više u ženki, a koje vjerojatno je u vezi sa socijalnim načinom komunikacije u doba parenja ili su nastala potegom mišića.

Promjena na repnim kralješcima najčešće je bilo u vidu spondilitis-spondiloze (osteonekroze epifiza), podjednako u oba spola, a što se tiče dobi više u odraslih nego u mladih ženki, dok je u mužjaka bilo više u mladih nego u odraslih. Kako je repno područje s vodoravno položenom perajom, s njegovim mišićima a time naravno njegova koštana osnova glavna pokretačka snaga u gibanju dobrog dupina, vjerojatno su jedan od razloga vrlo čestih povreda i nastajanja ovih promjena. Dobri dupin ima od 21-29 repnih kralježaka koji su veliki i masivni i to ukazuje na važnost repnog dijela kralježnice u lokomociji.

Zadebljanje i povijanje trnastih izdanaka repnih kralježaka vjerojatno kao rezultat potega mišića utvrđeno je u velikom broju dobrih dupina i to više u odraslih ženki nego u odraslih mužjaka. Ove promjene kao i ankilozirajuća spondiloartroza, prijelomi vrhova trnastih izdanaka i nožica lukova, prijelomi poprečnih izdanaka i prijelomi zglobnih izdanaka u velikom broju dobrih dupina pokazuju važnost repa u kretanju i češću vjerojatnost povreda. Hemalne kosti nalaze se ventralno od prvog do zadnjeg repnog kralješka i njihova veličina se povećava od prvih prema sredini te je šesti ševron najveći i onda polako pada do veličine riže. Središnje hemalne kosti su u obliku slova U i uzglobljuju se dorzalno s kaudoventralnim dijelom pripadajućeg kralješka i kranioventralnim dijelom slijedećeg kralješka (ĐURAS GOMERČIĆ, 2006.). Prostor između ventralne površine trupova kralježaka i ševrona čini hemalni kanal u kojem leže repne arterije i vene. Promjene na hemalnim kostima u vidu spondilitis-spondiloze utvrđene su kod jednog odraslog mužjaka i jedne mlade ženke. Spondiloartroza ševrona utvrđena je više u muških nego u ženskih životinja.

Prijelomi rebara vjerojatno su uzrokovani socijalnim kontaktima između jedinki oba spola, ali je ipak više prijeloma rebara utvrđeno u odraslih mužjaka nego u odraslih ženki. Rebra su savijene izduljene kosti izgledom slične koštanim šipkama i čine kostur grudne stijenke. Koštana građa i veza rebara s kralježnicom i grudnom kosti omogućuju jaku pokretljivost u uvjetima zaranjanja životinje i promjene plućnog obujma pa to ne izaziva pucanje rebara u uvjetima povećanog ekstratorakalnog tlaka. Zavijenost raste od prvog do šestog, a dalje ostaje ista. Duljina raste naglo od drugog do osmog a onda ostaje ista do zadnja dva lebdeća rebra koja su puno kraća. Lateralna površina rebra je po duljini i poprečno konveksna vrlo tanka u sredini trupa i tu najčešće dolazi do prijeloma kojih može biti jedan ili više na jednom rebu. Više prijeloma na više rebara na istoj strani je uobičajan nalaz u jedne životinje i pokazuje jačinu socijalnog kontakta. Svi prijelomi rebara zarasli su za života. Život u vodi, oblik tijela, čvrsta koža s potkožnim masnim tkivom drži

rebra u položaju do zaraštavanja. Pretpostavlja se da su ozljede nastale kod odraslih jedinki vjerojatno u doba parenja i to u borbi mužjaka u osvajanju ženki. Iznimka je jedan dobri dupin kojemu je za života odlomljen dorzalni dio 10., 12. i 13. rebra kao posljedica prolaska pušcanog taneta i nagle smrti.

Promjene na grudnici kao anatomske varijacije koje se odnose na otvore, pukotine i pomake koji su nastali pri sraštanju lijeve i desne strane grudnice i koji vjerojatno nisu imali nikakav utjecaj na zdravstveno stanje životinja imali su podjednako i odrasli i mužjaci i ženke.

Makroskopska procjena potkrijepljena rendgenogramom utvrdila je pojavnost osteoporoze na grudnici dobrog dupina i to u odraslih ženki i mužjaka. Smanjenu mineralnu gustoću dobrih dupina iz Jadranskog mora starije dobi utvrdio je i LUCIĆ (2006).

Grudni ekstremiteti u kopnenih sisavaca razvijaju se i rastu u skladu s proporcijama i nošenjem tijela. U morskih sisavaca, u ovom slučaju kod dobrog dupina, njihova je uloga da stabilizira tijelo i održava njegovu statičku ravnotežu nasuprot otporu vode i pomaže sekundarno pri određivanju pravca kretanja. Promjene na privjesnom kosturu utvrđene su na lopatici u vidu prijeloma kod odraslih mužjaka, koje su vjerojatno nastale njihovim socijalnim kontaktom i svi su zarasli za života. Osteoporoza je bila vidljiva makroskopski i rendgenološki kao mrežasta koštana struktura i lopatice su bile vrlo lagane. Ta promjena očitovala se više u ženskih odraslih nego u muških odraslih životinja. Lopatica je vezana uz trup samo mišićima jer nema ključne kosti. Ona je široka i plosnata, vrlo tanka, u mladosti na njoj nema izraženog grebena koji bi ju pojačavao, pa to može biti predispozicija za lakši nastanak prijeloma. Na njezinom distalnom dijelu nalazi se ramena jamica u koju se uzglobljuje glavica nadlaktične kosti i čine rameni zglob koji je vrlo sličan zglobu kopnenih sisavaca. U dobrog dupina u ramenom zglobu moguće je primicanje, odmicanje, ispružanje, sagibanje i rotacija. Distalni dijelovi prsne peraje povezani su hrskavično, ligamentima i vezivnim tkivom. Promjene u ramenom zglobu utvrđene su na lopatici i to osteoartritis ramene jamice. Ova promjena je jednako zastupljena u odraslih mužjaka i ženki. Osteoartritis obje glave nadlaktične kosti imala je jedna mlada ženka koja je imala i osteoartritis ramene jamice lopatice što možda ukazuje na septično stanje životinje.

Anatomske varijacije rudimenta kukovlja utvrđene su u dva mlada mužjaka i jedne odrasle ženke. Rudimenti kukovlja su parne kosti, smještene u mišićima dorzalno od spolnog otvora dobrog dupina (ĐURAS GOMERČIĆ, 2006.). Njihove anatomske varijacije vidljive su kao duboki usjeci i savijanje dijela kukovlja ventralno.

Na kosturima dobrog dupina iz Jadrana uočene su anatomske varijacije i promjene koje upućuju na vrlo široku etiologiju. Uočene anatomske varijacije se mogu smatrati urođenima dok su patoanatomske promjene stečene. U budućim istraživanjima bilo bi važno klasificirati patoanatomske promjene ne samo prema pojavnosti i ovisnosti o spolu i dobi, već i prema uzrocima. S obzirom da se radi o zaštićenoj i ugroženoj životinjskoj vrsti poznavanje uzroka, patogeneze i posljedica može znatno doprinijeti preživaljavanju dobrog dupina u Jadranu.

## **6. Závěry**

1. Od ukupnog broja dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) koji su u razdoblju od listopada 1990. godine do siječnja 2009. godine pronađeni mrtvi u hrvatskom dijelu Jadranskog mora (n=116) njih 74 (63,8%) imali su anatomske varijacije i patoanatomske promjene na koštanom sustavu, dok u 42 (36,2%) životinje nisu makroskopskim pregledom uočena nikakva odstupanja od uobičajenog izgleda kostiju dobrog dupina.
2. Najčešće promjene na kostima glave bile su na kondilima zatiljne kosti (deformirajući osteoartritis) (u 19,6% životinja). U nekih jedinki došlo je do srašćavanja atlasa i kondila zatiljne kosti i potpune nepokretljivosti zatiljnog zgloba.
3. Promjene na trupovima i epifizama vratnih kralježaka u obliku spondilitisa-spondiloze i osteonekroze epifiza utvrđene su u 19,6% jedinki. Istim promjenama bili su zahvaćeni grudni (15,4% životinja), slabinski (16,2%) i repni kralješci (28,0%).
4. Srašćavanje lukova, zglobnih izdanaka, vrhova trnastih izdanaka ili trupova susjednih vratnih kralježaka bilo je u 29,4% životinja, slabinskih u 2,8% životinja i repnih kralježaka u 8,4% životinja.
5. Zadebljanje vrhova i povijanje trnastih izdanaka grudnih kralježaka nađeno je u 16,8% životinja. Pojavnost ove promjene veća je u slabinskih kralježaka (u 29,4% životinja), a najveća u repnih kralježaka (u 50,4% životinja).
6. Prijelomi vrhova trnastih izdanaka i nožica lukova nađeni su u 4,2% životinja na grudnim kralješcima, u 11,2% životinja na slabinskim i u 15,4% životinja na repnim kralješcima. Svi su zarasli za života.
7. Pojavnost patoloških promjena na repnim kralješcima veća je u odnosu na ostale skupine kralježaka što je vjerojatno u vezi s funkcijom repa kao glavnim pokretačkim dijelom tijela dobrog dupina.
8. Anatomske varijacije prsne kosti nađene su u 18,2% dobro dupina i odnose se na otvore i pomake koji su vjerojatno nastali pri razvoju prsne kosti.
9. Prijelomi rebara su česti (u 22,4% životinja) i učestaliji u mužjaka.
10. Promjene na privjesnom kosturu utvrđene su na lopatici (osteoartritis ramene jamice u 26,6% životinja) i na nadlaktičnoj kosti (osteoartritis glave nadlaktične kosti u 2,8% životinja). Prijelomi sa zarašćavanjem na lopatici utvrđeni su u 2,8% životinja. Na distalnim dijelovima prsne peraje nisu utvrđene nikakve promjene ni u jednog dupina.

## **7. Literatura**

- BAIRD, R.W., E. L. WALTERS, P. J. STACY (1993): Status of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, with special reference to Canada. Canadian Field-Naturalist 107, 466-480.
- BEARZI, G., G. NOTARBARTOLO DI SCIARA, E. POLITI, G. LAURIANO (1993): Social ecology and behavior of bottlenose dolphins in the waters adjacent to the island of Lošinj (Croatia). Poster presented at the 10th Biennial Conference of the Society for Marine Mammalogy. Galveston, TX, November 12-15, 1993.
- BEARZI, G., G. NOTARBARTOLO DI SCIARA (1995): A comparison of the present occurrence of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and common dolphins, *Delphinus delphis*, in the Kvarnerić (northern Adriatic Sea). Annales, series historia naturalis 2, 61-68.
- BEARZI, G., E. POLITI, C. M. FORTUNA, L. MEL, G. NOTARBARTOLO DI SCIARA (2000): An overview of cetacean sighting data from the Northern Adriatic Sea: 1987-1999. European Research on Cetaceans 14, 356-361.
- BEAUBRUN, P. C. (1995): Atlas préliminaire de distribution des cétacés de Méditerranée. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée. Musée Océanographique. Monaco.
- BOSZCZYK, B. M., A. A. BOSZCZYK, R. PUTZ (2001): Comparative and functional anatomy of the mammalian lumbar spine. Anatomical Record 264, 157-168.
- BRUSINA, S. (1889): Sisavci Jadranskog mora. Preštampano iz XCV. knjige Rada Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti. Dionička tiskara. Zagreb.
- COCKCROFT, V. G., G. J. B. ROSS (1990): Age, growth and reproduction of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* from the East coast of Southern Africa. Fishery Bulletin 88, 289-302.
- ĐURAS GOMERČIĆ, M. (2006): Rast, spolni dimorfizam i morfometrijske značajke dobrog dupina (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) iz Jadranskoga mora. Disertacija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- ĐURAS GOMERČIĆ, M., T. GOMERČIĆ, H. LUCIĆ, H. GOMERČIĆ, D. ŠKRTIĆ, S. ĆURKOVIĆ, S. VUKOVIĆ (2003): Prisutnost i rasprostranjenost vrsta iz reda kitova (Cetacea) u zadarskom akvatoriju. Abundance and distribution of whale species (Order: Cetacea) in the area of Zadar. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (V. Besendorfer i N. Kopjar, uredice). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb. 254-255.
- ELLIS, R. (1996): Dolphins and porpoises. Alfred A. Knopf. New York.
- GOMERCIC, H., D. HUBER, A. GOMERCIC, T. GOMERCIC (1998): Geographical and historical distribution of the cetaceans in Croatian part of the Adriatic Sea. Rapport du 35e Congrès de



- la CIESM. 35<sup>th</sup> CIESM Congress Proceedings. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée 35, 440-441.
- GOMERČIĆ, H., D. HUBER (1989): Istraživanja i zaštita morskih sisavaca Jadrana. U: Četvrta konferencija o zaštiti Jadrana. Plenarni referati i izvodi saopštenja. (P. Grgić, urednik). Neum, 19. i 20. oktobar 1989. godine. Program rada, 19.
- GOMERČIĆ H., Đ. HUBER, T. GOMERČIĆ (1994): Dupini Jadranskog mora: današnje stanje i prijedlog za njihovu zaštitu. Zagreb.
- GOMERČIĆ, H., Đ. HUBER, T. GOMERČIĆ, H. LUCIĆ, D. MIHELIĆ, M. ĐURAS (1998): Estimation of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population in the Croatian part of the Adriatic Sea. Report conducted for the Regional Activity Centre for Specially Protected Areas. (UNEP- Mediterranean Action Plan) and The Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb. Zagreb. <http://mavef.vef.hr/~gomerac/dolphin/>
- GREEN, R. F. (1972): Observation on the anatomy of some cetaceans and pinnipeds. U: Mammals of the Sea-Biology and Medicine (Urednik: S. H. Ridgway). Charles C. Thomas Publisher. Springfield 247-274.
- HARTMANN, M. G. (2000): The European studbook of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*): 1998 survey results. Aquatic Mammals 26, 95-100.
- HERSH, S. L., D. A. A DUFFIELD (1990): Distinction between northwest atlantic offshore and coastal bottlenose dolphins based on hemoglobin profile and morphometry. U: The bottlenose dolphin (S. Leatherwood i R. R. Reeves, urednici). Academic Press, New York. 129-139.
- HOHN, A. A., M. D. SCOTT, R. S. WELLS, J. C. SWEENEY, B. IRVINE (1989): Growth layers in teeth from known-age, free-ranging bottlenose dolphins. Marine Mammal Science 5, 315-342.
- JEFFERSON, T. A., S. LEATHERWOOD, M. A. WEBBER (1993): FAO species identification guide: Marine mammals of the world. United Nations Environment Programme Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- KLIMA, M., H. A. OELSCHLÄGER, D. WUNST (1980): Morphology of the pectoral girdle in the Amazon dolphin *Inia geoffrensis* with special reference to the shoulder joint and the movements of the flippers. Zeitschrift für Säugetierkunde 45, 288-309.
- KOMPANJE, E. J. O. (1993.a): Osteomyelitis of the mandible in hrabour porpoises *Phocoena phocoena* from the Netherlands. Lutra 36, 39-46.
- KOMPANJE, E. J. O. (1993.b): Vertebral osteophytosis in cetacea - Spondylosis or spondylitis? Zeitschrift für Säugetierkunde 58, 316-318.

- KOMPANJE E. J. O. (1995): Strandings of killer whales *Orcinus orca* in the Netherlands between 1783 and 1995 with some remarks on skeletal and dental pathology (Mammalia, Cetacea, Odontoceti). *Deinsea* 2, 67-82.
- KOMPANJE, E. J. O. (1999): Considerations on the comparative pathology of the vertebrae in Mysticeti and Odontoceti; evidence for the occurrence of discarthrosis, zygarthrosis, infectious spondylitis and spondyloarthritis. *Zool. Med. Leiden*. 73, 99-130.
- LEATHERWOOD, S., R. R. REEVES (1983): *The Sierra Club handbook of whales and dolphins*, Sierra Club Books, San Francisco.
- LEATHERWOOD, S., R. R. REEVES, W. F. PERRIN, W., E. EVANS (1988): *Whales, dolphins and porpoises of the Eastern North Pacific and adjacent Arctic waters*. Dover Publications, Inc., New York.
- LONG, J. H., D. A. PABST, W. R. SHEPERD, W. A. MCLELLAN (1997): Locomotor design of dolphin vertebral columns: Bending mechanics and morphology of *Delphinus delphis*. *J. Exp. Biol.*, 200: 65-81.
- LUCIĆ, H. (2006): Dobne i spolne razlike u mineralnoj gustoći nadlaktične kosti i podlaktičnih kostiju dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) i plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) iz Jadranskog mora. Disertacija Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- MYRICK, A. C., L. H. CORNELL (1990): Calibrating dental layers in captive bottlenose dolphins from serial tetracycline labels and tooth extractions. U: *The bottlenose dolphin* (S. Leatherwood i R. R. Reeves, urednici). Academic Press, New York. 587-608.
- NISHIWAKI, M. (1972): General biology. U: *Mammals of the Sea. Biology and Medicine* (S. H. Ridgway, urednik). C. C. Thomas Publisher. Springfield, USA.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. (1993): I cetacei del Mediterraneo. XIX seminario sulla evoluzione biologica e i grandi problemi della biologia. *Accademia nazionale dei Lincei*. Roma. 39-52.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., G. BEARZI (1992): Cetaceans in the Northern Adriatic Sea: past, present and future. *Rapport du 33e Congrès de la CIESM*. 33<sup>th</sup> CIESM Congress Proceedings. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée 33, 303.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., M. DEMMA (1994): *Guida dei mammiferi marini del Mediterraneo*. Franco Muzzio Editore. Padova.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. D. HOLCER, G. BEARZI (1994): Kitovi (Cetacea) sjevernog i srednjeg Jadrana te njihovo prijašnje i sadašnje stanje. Past and present status of cetaceans in the Northern and Central Adriatic Sea. U: *Zbornik sažetaka priopćenja Petog kongresa*

- biologa Hrvatske- Proceedings of Abstracts of the Papers Presented at the Fifth Congress of Croatian Biologists (H. Gomerčić, urednik). Hrvatsko biološko društvo. Zagreb. 401-402.
- ORTEGA-ORTIZ, J. G., B. VILLA-RAMÍREZ, J. R. GERSENOWIES (2000): Polydactyly and other features of the manus of the vaquita, *Phocoena sinus*. Marine Mammals Science 16, 277-286.
- PERRIN, W. F. (1975): Variation of spotted and spinner porpoise (genus *Stenella*) in the eastern tropical Pacific and Hawaii. University of California Press, San Diego, California.
- REEVES, R. R., B. S. STEWART, P. J. CLAPHAM, J. A. POWELL (2002): Guide to marine mammals of the world. National Audubon Society, New York.
- RICE, D. W. (1998): Marine mammals of the world. Systematics and distribution. Special publication number 4. The Society for Marine Mammalogy.
- RHO, J., L. KUHN-SPEARING, P. ZIOUPOS (1998): Mechanical properties and hierarchical structure of bone. Med. Engin. Physics 20, 92-102.
- ROMMEL, S. (1990): Osteology of the bottlenose dolphin. U: The bottlenose dolphin. Urednici: S. Leatherwood, R. R. Reeves. Academic Press. San Diego, New York, Boston. 29-49.
- ROMMEL, S. A., J. E. REYNOLDS III (2002): Skeletal anatomy. U: Marine Mammals Encyclopedia. Urednik: W. F. Perrin, B. Würsig, J. G. M. Thewissen. Academic Press. San Diego, California, USA.
- SLOOTEN, E. (1991): Age, growth, and reproduction in Hector's dolphins. Canadian Journal of Zoology 69, 1689-1700.
- SWEENY, M. M., J. M. PEICE, G. S. JONES, T. W. FRENCH, G. A. EARLY, M. J. MOORE (2005): Spondylitic changes in long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) stranded on Cape Cod, Massachusetts, USA, between 1982 and 2000. Journal of Wildlife Diseases 41, 717-727.
- TURNBULL, B. S., D. F. COWAN (1999): Synovial joint disease in wild cetaceans. Journal of Wildlife Diseases 35, 511-518.
- WATSON, A., T. KUO, W. YANG, C. YAO, L. CHOU (2008): Distinctive osteology of distal flipper bones of tropical bottlenose whales, *Indopacetus pacificus*, from Taiwan: mother and calf, calf with polydactyly. Marine Mammal Science 24, 398-410.
- WATSON, A. G., L. E. STEIN, C. MARSHALL, G. A. HENRY (1994): Polydactyly in a bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. Marine Mammal Science 10, 93-100.
- WILLIAMS, T. M. (2002): Swimming. U: Marine Mammals Encyclopedia. Urednik: W. F. Perrin, B. Würsig, J. G. M. Thewissen. Academic Press. San Diego, California, USA.
- ZYLBERBERG, L., W. TRAUB, V. DE BUFFRENIL, F. ALLIZARD, T. ARAD, S. WEINER (1998): Rostrum of the toothed whale: Ultrastructural study of a very dense bone. Bone 23, 241-247.

## **8. Sažetak**

## **Anatomske varijacije i patoanatomske promjene na kostima dobrog dupina (*Tursiops truncatus* Montagu 1821) iz Jadranskog mora**

Darinka Škrtić

Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, Hrvatska

Jedina vrsta iz skupine morskih sisavaca koja danas trajno živi u Jadranskom moru je dobri dupin (*Tursiops truncatus*) i u nas je zakonom zaštićena. Ovim istraživanjem obuhvaćeno je 116 dobrih dupina koji su u razdoblju od 1990. godine do siječnja 2009. godine pronađeni mrtvi u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Njihovi kosturi pohranjeni su u zbirci Zavoda za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i u svrhu ovog istraživanja makroskopski su detaljno pregledani. Svaka promjena uočena na kostima je zabilježena, opisana i fotografirana, dok su podaci o životinjama (spol, dob, vanjske tjelesne mjere) preuzeti iz obrazaca zbirke. Analizom korelacija određena je pojavnost promjena na kostima u ovisnosti sa spolom, dobi, tjelesnom masom i dužinom životinja. U pregledanom materijalu 74 (63,8%) dobra dupina imala su anatomske varijacije i patoanatomske promjene na koštanom sustavu, dok na kostima 42 (36,2%) jedinke nisu makroskopskim pregledom utvrđena nikakva odstupanja od uobičajnog izgleda kostiju dobrog dupina. Najčešća promjena na kostima glave je deformirajući osteoarthritis kondila zatiljne kosti (u 19,6% životinja), dok je na vratnim kralješcima najčešća promjena ankilozirajuća spondiloartroza (u 29,4% jedinki). Najčešća promjene na grudnim kralješcima je zadebljanje i povijanje trnastih izdanaka (u 16,8% jedinki), a ta je promjena učestala i na slabinskim (u 29,4% jedinki) i repnim kralješcima (u 50,4% jedinki). Pojavnost patoloških promjena na repnim kralješcima veća je u odnosu na ostale skupine kralježaka što je vjerojatno u vezi s funkcijom repa kao glavnim pokretačkim dijelom tijela dobrog dupina. Prijelomi rebara su česti (u 22,4% životinja) i učestaliji u mužjaka. Anatomske varijacije prsne kosti nađene su u 18,2% dobra dupina i odnose se na otvore i pomake koji su vjerojatno nastali pri sraštavanju tijekom razvoja. Promjene na privjesnom kosturu utvrđene su na lopatici (osteoarthritis ramene jamice u 26,6% životinja) i na nadlaktičnoj kosti (osteoarthritis glave nadlaktične kosti u 2,8%

životinja). Prijelomi sa zaraštavanjem na lopatici utvrđeni su u 2,8% životinja. Na distalnim dijelovima prsne peraje nisu utvrđene nikakve promjene ni u jednog dupina. Uočene anatomske varijacije i promjene na kosturima dobrih dupina iz hrvatskog dijela Jadrana upućuju na vrlo široku etiologiju koju je potrebno detaljnije istražiti u budućim istraživanjima.

**Ključne riječi:** dobri dupin, *Tursiops truncatus*, Jadransko more, Hrvatska, kostur, anatomske varijacije, patoanatomske promjene

## **9. Summary**

**Skeletal anatomical variations and patho-anatomical lesions in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus* Montagu 1821) from the Adriatic Sea**

Darinka Škrtić

Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, Hrvatska

The bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) is today the only resident marine mammal in the Adriatic Sea and is a legally protected species. This study included 116 bottlenose dolphins found dead from 1990 to January 2009 in Croatian part of the Adriatic Sea. Their skeletal remains are kept at the Department of Anatomy, Histology and Embryology of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb. For the purpose of this study the skeletons were macroscopically inspected and every skeletal variation and lesion was described and photographed. The data of the animals (sex, age and body measurements) were taken from the database of the collection and used in the correlation analysis. Skeletal anatomical variations and patho-anatomical lesions were observed in 74 (63.8%) bottlenose dolphins while 42 (36.2%) animals did not show any variations from the usual bottlenose dolphin skeletal morphology. Osteoarthritis deformans was the major skeletal lesion on the skull (in 19.6% animals). Ankylosing spondylarthrosis was the most frequently observed skeletal lesion on cervical vertebra (in 29.4% animals). Thickening and lateral flexion of the spinal process was the major skeletal lesion in the thoracic vertebra (in 16.8% of the animals), which was frequently observed also in the lumbar (29.4%) and caudal (50.4%) vertebra. Skeletal lesions were more frequently observed in caudal vertebra compared to other vertebral groups. Rib fractures are frequently observed (in 22.4% animal) and mainly in males. Anatomical variations of the sternum were observed in 18.2% of animals. Scapula shows frequently lesions at glenoid cavity (26.6%), and the humerus at the head (osteoarthritis cavitas glenoidalis et caput humeri). Scapula was fractured in 2.8% animals. Distal parts of the flipper did not show any skeletal variations or lesions. The observed skeletal anatomical variations and patho-anatomical lesions in bottlenose dolphins from Croatian part of the Adriatic Sea, are related to different etiologies which have to be part of future research on this protected marine mammal.



**Key words:** bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, Adriatic Sea, Croatia, skeletal anatomical variations, skeletal patho-anatomical lesions

## **10. Životopis**

Rođena sam u Zagrebu 23. lipnja 1948.godine. Maturirala sam 1967. godine na XV. matematičkoj gimnaziji u Zagrebu i iste godine upisala Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Diplomirala sam 1976. godine na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od lipnja 1977. godine radim kao preparatorica i voditeljica ustrojbene jedinice na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta. Godine 1991. obranila sam magistarski znanstveni rad pod naslovom "Utjecaj novog antibiotika Sumameda<sup>(R)</sup> (azitromicin) na histomorfološke i histokemijske osobitosti razvoja jetre, bubrega i pluća u embrija kokoši". Sudjelujem u radu znanstveno-istraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja, i športa Republike Hrvatske "Zdravstvene i biološke osobitosti populacija morskih sisavaca u Jadranu" (053-0533406-3640) pod vodstvom prof. dr. sc. Hrvoja Gomerčića. Članica sam Hrvatskog društva anatoma, histologa i embriologa i Hrvatskog biološkog društva.

## Popis radova

### Znanstveni radovi u časopisima citiranim u CC

- H. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Lucić, M. Dalebout, A. Galov, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, Đ. Huber (2006): Biological aspect of Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) recorded in the Croatian part of the Adriatic Sea. *European Journal of Wildlife Research* 52, 182–187.
- S. Vuković, H. Lucić, H. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, D. Škrtić, S. Čurković (2005): Morphology of the lymph nodes in bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) from the adriatic sea. *Acta Veterinaria Hungarica* 53, 1–11.
- H. Gomerčić, Đ. Huber, V. Gomerčić, D. Škrtić, A. Gomerčić, S. Vuković (1998): Dolphin morbilliviral infection from the Mediterranean Sea did not spread into the Adriatic Sea. *Acta Veterinaria Hungarica* 46, 127-134.

### Ostali znanstveni radovi

- H. Gomerčić, Đ. Huber, V. Gomerčić, S. Vuković, D. Škrtić, T. Gomerčić, V. Dobranić, H. Lucić, M. Đuras, S. Čurković, A. Gomerčić, L. Kardoš (2000): Fatty liver and subcutaneous edema in a free-living bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821) from the Adriatic Sea; light- and electron-microscopical study. *Veterinarski arhiv* 70, 259-277.
- H. Gomerčić, Đ. Huber, V. Gomerčić, B. Ozretić, S. Vuković, D. Škrtić, G. Babac-Pašagić, V. Jukić-Brestovec (1993): Some histological and histochemical characteristics of one species of bottlenose dolphin (*Tursiops* sp.) from the Adriatic Sea. *Period. biol.* 95, 4, 516.
- H. Gomerčić, S. Vuković, V. Gomerčić, D. Škrtić (1991): Histological and histochemical characteristics of the bovine notochord. *Int. J. Dev. Biol.* 35, 353-358.
- H. Gomerčić, V. Gomerčić, D. Davila, S. Vuković, D. Škrtić (1990): Effects of peptidoglycan monomer (PGM) on embryonal development in chick. *Period. biol.* 92 (Suppl. 3), 56.
- D. Škrtić, H. Gomerčić (1989): Craniometric characteristics of Dobermann breed dogs. *Period. biol.* 91, 147.
- H. Gomerčić, V. Gomerčić, D. Škrtić (1989): Craniometric characteristics of the California sea lion (*Zalophus californianus* Lesson, 1828) from the Zagreb Zoo. *Period. biol.* 91, 131.
- H. Gomerčić, D. Škrtić (1981): Inverzni smještaj duktusa toracikusa u psa. *Veterinarski arhiv* 51, Suppl., 343-346.

## Radovi za napredovanja

- D. Škrtić, (1991): "Utjecaj novog antibiotika Sumameda<sup>(R)</sup> (azitromicin) na histomorfološke i histokemijske osobitosti razvoja jetre, bubrega i pluća u embrija kokoši". Magistarski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.

## Kongresna priopćenja

- M. Đuras Gomerčić, A. Galov, T. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, H. Gomerčić (2008): Reading biological parameters from stranded specimens and skeletal remains of Adriatic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). U: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers after the Fifth international conference. Odessa, Ukraine. 14-18 October. (A. N. Boltunov, ur.) 215-217.
- A. Galov, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, H. Gomerčić (2008): Newly documented consequence of dolphin depredation: larynx strangulation with gillnet parts. U: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers after the Fifth international conference. Odessa, Ukraine. 14-18 October. (A. N. Boltunov, ur.) 189-191.
- T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, H. Lucić, A. Galov, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, H. Gomerčić (2008): The prevalence of congenital umbilical hernia in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Adriatic. U: Book of abstract of the 8th conference of the European wildlife disease association. Rovinj. 2-5 October 2008. 24.
- M. Đuras Gomerčić, A. Galov, T. Gomerčić, H. Lucić, S. Vuković, D. Škrtić, S. Čurković, H. Gomerčić (2008): Cetacean mortality along the Croatian coastline. U: Book of abstract of the 8th conference of the European wildlife disease association. Rovinj. 2-5 October 2008. 24.
- M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, A. Galov, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, H. Gomerčić (2008): Growth of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic sea. U: Abstract book: 22nd Annual Conference European Cetacean Society. Egmond Aan Zee, Netherlands. 10-12 March 2008. (Philips, E., ur.) Gravisie. 218.
- S. Čurković, D. Škrtić, S. Vuković, H. Lucić, M. Đuras-Gomerčić, T. Gomerčić, H. Gomerčić (2007): Uginuće ženke i mladunčeta dobrog dupina – *Tursiops truncatus* (Montagu 1821) pri porodu – prikaz slučaja. U: Zbornik sažetaka. Veterinarska znanost i struka. Zagreb 26. listopada 2007. (Cvrtila, Ž., Konjević, D., ur.). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb. 62.
- H. Lucić, G. Domitran, S. Vuković, H. Gomerčić, M. Đuras-Gomerčić, T. Gomerčić, D. Škrtić, S. Čurković (2007): Usporedne osobitosti histološke građe hipofiza dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) i plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) iz Jadranskog mora. U: Zbornik sažetaka. Veterinarska znanost i struka. Zagreb 26. listopada 2007. (Cvrtila, Ž., Konjević, D., ur.). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb. 65.
- T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, H. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković (2007): Odsukavanje i premještanje ženke dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz rijeke Krke u more. U: Zbornik sažetaka. Veterinarska znanost i struka. Zagreb 26. listopada 2007. (Cvrtila, Ž., Konjević, D., ur.). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb. 15-16.

- M. Đuras Gomerčić, D. Škrtić, T. Gomerčić, H. Gomerčić, H. Lucić, S. Ćurković, S. Vuković (2007): Promjene na ramenim zglobovima dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadrana. U: Zbornik sažetaka. Veterinarska znanost i struka. Zagreb 26. listopada 2007. (Cvrtila, Ž., Konjević, D., ur.). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb. 12.
- M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Ćurković, S. Vuković, A. Babačić, H. Gomerčić (2007): Osteometrijske značajke plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) iz Nacionalnog parka "Krka". Zbornik radova: Simpozij Rijeka Krka i Nacionalni park Krka: prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak, Šibenik 5.-8. listopada 2005. (Drago Marguš, ur.). Javna ustanova "Nacionalni park Krka". Šibenik. 507.-518.
- T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Ćurković, S. Vuković, A. Babačić, H. Gomerčić (2007): Prvi nalaz plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) i trakavica iz roda *Phyllobotrium* i *Monorygma* u Nacionalnom parku "Krka". Zbornik radova: Simpozij Rijeka Krka i Nacionalni park Krka: prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak, Šibenik 5.-8. listopada 2005. (Drago Marguš, ur.). Javna ustanova "Nacionalni park Krka". Šibenik. 519.-524.
- H. Lucić, S. Vuković, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, S. Ćurković, D. Škrtić, A. Babačić, H. Gomerčić (2007): Aktivnost oksidativnih enzima sluznice žljezdanog dijela želuca i dvanaesnika plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) iz Nacionalnog parka "Krka". Zbornik radova: Simpozij Rijeka Krka i Nacionalni park Krka: prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak, Šibenik 5.-8. listopada 2005. (Drago Marguš, ur.). Javna ustanova "Nacionalni park Krka". Šibenik. 525.-534.
- H. Lucić, S. Vuković, H. Gomerčić, M. Đuras-Gomerčić, T. Gomerčić, S. Ćurković, D. Škrtić (2006): Dobne i spolne razlike u mineralnoj gustoći nadlaktične kosti i podlaktičnih kostiju dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora. Age and gender related differences of the bone mineral density of the humerus and antebrachial bones of the bottlenosed dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic sea. U: Zbornik sažetaka 9. hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of 9th Croatian Biological Congress. Rovinj 23. - 29. rujna 2006. (Besendorfer, V., Klobučar, G., ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb. 308-310.
- A. Divokvić, H. Gomerčić, T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Ćurković, S. Vuković (2006): Veličina repne peraje dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora. Size of tail flukes of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic sea. U: Zbornik sažetaka 9. hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of 9th Croatian Biological Congress. Rovinj 23. - 29. rujna 2006. (Besendorfer, V., Klobučar, G., ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb. 288-289.
- M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Ćurković, S. Vuković (2006): Usporedba morfometrijskih značajki dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskoga mora i dupina iz roda *Tursiops* iz drugih svjetskih mora. Comparison of morphometrical characteristics of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic sea with species of the genus *Tursiops* from other seas. U: Zbornik sažetaka 9. hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of 9th Croatian Biological Congress. Rovinj 23. - 29. rujna 2006. (Besendorfer, V., Klobučar, G., ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb. 290-292
- H. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Ćurković, S. Vuković, Đ. Huber, V. Gomerčić, J. Bubić Špoljar (2006): Pojava i stradanja glavatih dupina (*Grampus griseus*) u posljednjih 15 godina u hrvatskom dijelu Jadrana. Abundance and mortality of

- Rissos's dolphins (*Grampus griseus*) in the last 15 years in the Croatian part of the Adriatic sea. U: Zbornik sažetaka 9. hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of 9th Croatian Biological Congress. Rovinj 23. - 29. rujna 2006. (Besendorfer, V., Klobučar, G., ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb. 297-298.
- M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, A. Galov, H. Gomerčić (2006): Glavati dupin (*Grampus griseus*) u riječkom akvatoriju. Risso's dolphin (*Grampus griseus*) in the area of Rijeka. Knjiga sažetaka. 2. znanstveni skup - Prirodoslovna istraživanja riječkog područja, Rijeka 14.-17. lipnja 2006. (M. Arko Pijevac, B. Kružić, M. Kovačić, ur.). Prirodoslovni muzej Rijeka. Rijeka. 94.
- T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, A. Galov, H. Gomerčić (2006): Mladunče velikog sjevernog kita (*Balaenoptera physalus*) nasukano na otoku Prviću pokraj Krka. Fin whale (*Balaenoptera physalus*) calf stranded on the island Prvić near island Krk. Knjiga sažetaka. 2. znanstveni skup - Prirodoslovna istraživanja riječkog područja, Rijeka 14.-17. lipnja 2006. (M. Arko Pijevac, B. Kružić, M. Kovačić, ur.). Prirodoslovni muzej Rijeka. Rijeka. 95.
- H. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, Đ. Huber, V. Gomerčić (2006): Sredozemna medvjedica se ponovno pojavila u sjevernom Jadranu? Mediterranean monk seal in the Northern Adriatic Sea? Knjiga sažetaka. 2. znanstveni skup - Prirodoslovna istraživanja riječkog područja, Rijeka 14.-17. lipnja 2006. (M. Arko Pijevac, B. Kružić, M. Kovačić, ur.). Prirodoslovni muzej Rijeka. Rijeka. 96.
- H. Lucić, S. Vuković, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, S. Čurković, D. Škrtić, H. Gomerčić (2006): Mikroskopska građa i aktivnost oksidativnih enzima u bubregu dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) i plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) iz sjevernog dijela Jadranskog mora. Microscopical structure and activity of the oxidative enzymes in the kidney of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) from the north part of the Adriatic sea. Knjiga sažetaka. 2. znanstveni skup - Prirodoslovna istraživanja riječkog područja, Rijeka 14.-17. lipnja 2006. (M. Arko Pijevac, B. Kružić, M. Kovačić, ur.). Prirodoslovni muzej Rijeka. Rijeka. 96-97.
- M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, A. Babačić, H. Gomerčić (2005): Osteometrijske značajke plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) iz Nacionalnog parka "Krka". Knjiga sažetaka: Simpozij Rijeka Krka i Nacionalni park Krka: prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak, Šibenik 5.-8. listopada 2005. (D. Marguš, ur.). Javna ustanova "Nacionalni park Krka". Šibenik. 34.
- T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, A. Babačić, H. Gomerčić (2005): Prvi nalaz plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) i trakavica iz roda *Phyllobotrium* i *Monorygma* u Nacionalnom parku "Krka". Knjiga sažetaka: Simpozij Rijeka Krka i Nacionalni park Krka: prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak, Šibenik 5.-8. listopada 2005. (D. Marguš, ur.). Javna ustanova "Nacionalni park Krka". Šibenik. 35.
- H. Lucić, S. Vuković, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, S. Čurković, D. Škrtić, A. Babačić, H. Gomerčić (2005): Aktivnost oksidativnih enzima sluznice žljezdanog dijela želuca i dvanaesnika plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) iz Nacionalnog parka "Krka". Knjiga sažetaka: Simpozij Rijeka Krka i Nacionalni park Krka: prirodna i kulturna baština, zaštita i

održivi razvitak, Šibenik 5.-8. listopada 2005. (D. Marguš, ur.). Javna ustanova "Nacionalni park Krka". Šibenik. 35.

- T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, H. Gomerčić, D. Škrtić, S. Čurković, H. Lucić, A. Galov, S. Vuković, Đ. Huber (2004): Vrste, brojnost i rasprostranjenost morskih sisavaca u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Abundance, population size and distribution of marine mammals in the Croatian part of the Adriatic Sea. Zbornik radova 1. hrvatsko-slovenskog simpozija o egzotičnim i divljim životinjama-Zbornik radova 1. hrvatsko-slovenskog simpozija o ljubiteljskih in prosto živećih vrstah živali (Vlahović, K., A. Marinculić, ur.). Hrvatsko veterinarsko društvo 1893. Zagreb. 16.
- M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Lucić, H. Gomerčić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković (2003): Prisutnost i rasprostranjenost vrsta iz reda kitova (Cetacea) u zadarskom akvatoriju. Abundance and distribution of whale species (Order: Cetacea) in the area of Zadar. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb, str. 254-255.
- Ž. Pezer, I. Tomašković, A. Galov, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, Z. Tadić, I. Bašić, H. Gomerčić (2003): Određivanje spola u nekih vrsta kitova (Cetacea) pomoću lančane reakcije polimerazom. Sex determination in some cetacean species by the polymerase chain reaction. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb, str. 269-270.
- D. Škrtić, T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, S. Čurković, H. Lucić, S. Vuković, H. Gomerčić (2003.): Međuodnos duljine kukovlja, duljine tijela i tjelesne mase dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora. Correlation between pelvic bone length, body length and body mass of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic Sea. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb, str. 271-272.
- S. Čurković, T. Gomerčić, M. Đuras Gomerčić, H. Lucić, H. Gomerčić, D. Škrtić, S. Vuković (2003): Procjena starosti dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora prema broju zona prirasta u zubnom dentinu i usporedba s duljinom tijela i tjelesnom masom životinje. Age estimation in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic Sea based on growth layer groups in dentine and correlation of age with body length and body mass. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb, str. 272-273.
- H. Gomerčić, M. Dalebout, A. Galov, M. Đuras Gomerčić, T. Gomerčić, H. Lucić, D. Škrtić, S. Čurković, S. Vuković, Đ. Huber (2003): Krupnozubi dupin (*Ziphius cavirostris*) prvi puta nađen u hrvatskom Jadranu. First record of the Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) in the Croatian part of the Adriatic Sea. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb, str. 252-253.
- S. Vuković, H. Lucić, H. Gomerčić, M. Đuras-Gomerčić, T. Gomerčić, D. Škrtić, S. Čurković (2003): Građa limfnih čvorova dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) i plavobijelog dupina



- (*Stenella coeruleoalba*) iz Jadranskog mora. Morphology of the lymph nodes of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) from the Adriatic Sea. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb, str. 218-219.
- H. Lucić, S. Vuković, H. Gomerčić, M. Đuras-Gomerčić, T. Gomerčić, D. Škrtić, S. Ćurković (2003): Histološke osobitosti gušterače nekih vrsta dupina. Histological characteristics of the pancreas of some dolphin species. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb, str. 211-212.
- H. Gomerčić, M. Duras, H. Lucić, T. Gomerčić, D. Huber, D. Škrtić, S. Ćurković, A. Galov, S. Vuković (2002): Cetacean mortality in Croatian part of the Adriatic Sea in period from 1990 till February 2002. U: 9th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and adjacent Regions, The Hellenic Zoological Society, 42.
- H. Gomerčić, Đ Huber, V. Gomerčić, S. Vuković, D. Škrtić, T. Gomerčić, V. Dobranić (1997): Elektronskomikroskopska i svjetlosnomikroskopska istraživanja masne jetre u dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora. Peti godišnji sastanak Sekcije za elektronsku mikroskopiju Hrvatskog prirodoslovnog društva. Zagreb.
- D. Škrtić, T. Gomerčić, S. Vuković, S. Ćurković, H. Gomerčić (1997): Međuodnos veličine lopatice i tijela jadranskog dobrog dupina (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821.). Correlation between size of the scapula and the body of the Adriatic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821). Zbornik sažetaka priopćenja Šestog kongresa biologa Hrvatske. Proceedings of abstracts of the papers of The sixth congress of Croatian biologists. Hrvatsko biološko društvo. Zagreb, str. 152-153.
- S. Ćurković, K. Stipetić, Z. Pišl, S. Vuković, D. Škrtić, H. Gomerčić (1997): Međuodnos veličine prvih kralježaka i dužine tijela u usporedbi s veličinom lubanje jadranskog dobrog dupina (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821.). Correlation between size of the first vertebrae and the body compared with the size of the skull in the Adriatic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821). Zbornik sažetaka priopćenja Šestog kongresa biologa Hrvatske. Proceedings of abstracts of the papers of The sixth congress of Croatian biologists. Hrvatsko biološko društvo. Zagreb. 154-155.
- S. Vuković, A. Gomerčić, Z. Pišl, D. Škrtić, S. Ćurković, H. Gomerčić (1997): Međuodnos veličine lubanje i tijela jadranskog dobrog dupina (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821.). Correlation between the size of the skull and the body of the Adriatic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821). Zbornik sažetaka priopćenja Šestog kongresa biologa Hrvatske. Proceedings of abstracts of the papers of The sixth congress of Croatian biologists. Hrvatsko biološko društvo. Zagreb. 153-154.
- H. Gomerčić, T. Gomerčić, A. Gomerčić, Đ. Huber, D. Škrtić, S. Vuković (1996): Samotni dobri dupin (*Tursiops truncatus*) u bakarskoj luci. The solitary bottlenosed dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Bakar Harbor. Znanstveno savjetovanje Prirodoslovna istraživanja riječkog područja, Knjiga sažetaka. Scientific conference Natural History Researches of the Rijeka Region, Abstracts. Rijeka, 23. - 26. 10. 1996. (Urednici - Editors: Milvana Arko-Pijevac, Marcelo Kovačić & Srećko Leiner), str. 53.

- H. Gomerčić, Đ. Huber, T. Gomerčić, A. Gomerčić, D. Škrtić, S. Vuković (1994): Plavobijeli dupin (*Stenella caeruleoalba*, Meyen 1833) godine 1991. po prvi puta nađen u Jadranu. The striped dolphin (*Stenella caeruleoalba*, Meyen 1833) for the first time found in the Adriatic Sea in 1991. Zbornik sažetaka priopćenja Petog kongresa biologa Hrvatske. Proceedings of abstracts of the papers presented at The fifth congress of Croatian biologists. Hrvatsko biološko društvo. Zagreb, str. 340-341.
- D. Škrtić, H. Gomerčić, S. Vuković (1994): Utjecaj Sumameda<sup>(R)</sup> (azitromicina) na razvoj Fabricijeve burze kokošjeg zametka. The influence of Sumamed<sup>(R)</sup> (azithromycin) on the development of the bursa of Fabricius of chicken embryos. Zbornik sažetaka priopćenja Petog kongresa biologa Hrvatske. Proceedings of abstracts of the papers presented at The fifth congress of Croatian biologists. Hrvatsko biološko društvo. Zagreb. 149-150.
- H. Gomerčić, V. Gomerčić, S. Vuković, D. Škrtić, A. Gomerčić (1994): Akutno toksično djelovanje žive, olova i kadmija na kamenu kozicu (*Palaemon squilla*, L.) iz čistog mora. The acute toxicity of mercuric chloride, lead acetate and cadmium chloride for the shrimps (*Palaemon squilla*, L.) from the unpolluted sea water. Zbornik sažetaka priopćenja Petog kongresa biologa Hrvatske. Proceedings of abstracts of the papers presented at The fifth congress of Croatian biologists. Hrvatsko biološko društvo. Zagreb. 361-362.
- H. Gomerčić, S. Vuković, D. Škrtić (1993): Da li antibiotik "Sumamed" uzrokuje povećanje promjera mišićnih vlakana u štakora? Veterinarska znanost i struka. Znanstveno-stručni sastanak, Zagreb, 24. i 25. lipnja 1993. Zbornik sažetaka radova. 26.
- H. Gomerčić, Đ. Huber, B. Ozretić, D. Škrtić (1993): Razvoj kostiju autopodija dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora u rendgenskoj slici. Veterinarska znanost i struka. Znanstveno-stručni sastanak, Zagreb, 24. i 25. lipnja 1993. Zbornik sažetaka radova. 210.
- H. Gomerčić, Đ. Huber, V. Gomerčić, B. Ozretić, S. Vuković, D. Škrtić, G. Babac-Pašagić, V. Jukić-Brestovec (1993): Neke histološke i histokemijske osobitosti jedne vrste dupina roda *Tursiops* iz Jadrana. Some histological and histochemical characteristics of one species of bottlenose dolphin (*Tursiops* sp.) from the Adriatic Sea. Zbornik priopćenja Četvrtog kongresa biologa Hrvatske, Proceedings of the Fourth Congress of Croatian Biologists, Zbornik sažetaka, Book of abstracts (Draško Šerman, urednik). Hrvatsko biološko društvo. Zagreb. 84-86.
- H. Gomerčić, Đ. Huber, B. Ozretić, D. Škrtić (1993): Razvoj kostiju autopodija dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora u rendgenskoj slici (Sažetak postera). Veterinarska znanost i struka. Znanstveno-stručni sastanak, Zagreb, 24. i 25. lipnja 1993. Zbornik sažetaka radova. 210.
- H. Gomerčić, V. Gomerčić, D. Škrtić (1987): Kraniometrijske osobitosti kalifornijskog morskog lava (*Zalophus californianus* Lesson, 1828) iz Zagrebačkog zoološkog vrta. Craniometric characteristics of the California sea lion (*Zalophus californianus* Lesson, 1828) from the Zagreb zoo. Zbornik sažetaka priopćenja Trećeg kongresa biologa Hrvatske. Hrvatsko biološko društvo. Zagreb. 259-260.
- D. Škrtić, H. Gomerčić (1987): Kraniometrijske osobitosti pasa pasmine doberman. Craniometric characteristics of Doberman breed dogs. Zbornik sažetaka priopćenja Trećeg kongresa biologa Hrvatske. Hrvatsko biološko društvo. Zagreb. 257-258.

H. Gomerčić, D. Škrtić (1982): Građa koljenog zgloba u afričkog nosoroga. XIX kongres Udruženja anatoma Jugoslavije. Priština 13-15. 09. 37.

H. Gomerčić, D. Škrtić (1980): Inverzni smještaj duktusa toracikusa u psa. VIII. znanstvena konferencija "Veterinarska medicina i biotehnika". Sažeci referata i saopćenja. Zagreb, 13. 11. i 14. 11. 26.