

## MIŠIĆI PRSNOGA POJASA KUNE BJELICE (*MARTES FOINA*, ERX.)

Radmanić, L.<sup>1</sup>, J. Tršan<sup>1</sup> i I. Alić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studenti

<sup>2</sup> Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

.....

### SAŽETAK

U ovom radu opisan je anatomski izgled, položaj i karakteristike mišića prsnoga pojasa kune bjelice (*Martes foina*, ERX.). Kune na kojima smo proveli istraživanje doniralo je lovačko društvo. Anatomskom sekcijom došli smo do uvida u površinski i dubinski sloj mišića prsnoga pojasa. Pregledom površinskog sloja mišića uočili smo da dolazi do spajanja *m. sternocephalicus* s *m. brachiocephalicus*. U dubinskom sloju mišića također smo našli dvije zanimljivosti, a to je postojanje *m. omotransversarius dorsalis* i *m. omohyoideus* koje ne nalazimo kod naših domaćih mesoždera. Ovaj je rad prvo istraživanje anatomije mišića prsnoga pojasa u kune bjelice u Hrvatskoj.

.....

### UVOD

Kuna bjelica (*Martes foina*, ERX.) je autohtona divljač nastanjena u Republici Hrvatskoj. Tijelo joj je robusno, snažno i izduženo, s kratkim nogama, dugačkim kitnjastim repom i sitnom duguljastom glavom na kojoj su male, uvijek uspravne, šiljaste uši i izraženi zubi. Vrlo je spretna i okretna. Za penjanje joj služe duge pandže koje ne može uvlačiti. Tijekom hodanja izgleda kao da se šulja, a prilikom bijega skače dugačkim skokovima. Osim toga, dobro pliva te se lako provlači i kroz vrlo uske pukotine (Brehm, 2003.; Janicki i sur., 2007.). Zbog načina života koji se zbiva na tlu, na drveću ili objektima koje je izgradio čovjek, te u uskim procijepima i rupama u kojima lovi ili se skriva, mora imati posebno oblikovano i razvijeno tijelo, odnosno mišiće. U kuna su mišići prednjih i stražnjih nogu posebno razvijeni. Mišići prednjih nogu izrazito su važni kod penjanja, dok su mišići stražnjih nogu važni kod hodanja i trčanja (Schuc i Guralnick, 2007.). Mišići prsnoga pojasa čine vezu između prsnog uda i trupa koja se naziva sinsarkoza (*synsarcosis*). Budući da prsni ud nije zgloбно vezan za trup, za razliku od zdjeličnog uda, u tom su području razvijeni snažni mišići na kojima trup „visi“ između dva prsna uda. Radi lakšeg opisanja mišići prsnoga pojasa mogu se podijeliti na površinski i duboki sloj (Sisson, 1962.; Miller

i sur., 1964.; Nickel i sur., 1986.; König i Liebich, 2006.; Schaller, 2007.; Dyce i sur., 2010.; Evans i de Lahunta, 2010.). Površinski sloj mišića nalazi se neposredno ispod kože i fascije, a čine ga: *m. trapezius*, *m. omotransversarius*, *m. brachiocephalicus*, *m. latissimus dorsi* i *m. pectoralis superficialis*. Duboki sloj mišića prsnoga pojasa čine: *m. rhomboideus*, *m. serratus ventralis* i *m. pectoralis profundus* (Dyce i sur., 2010.).

Opći i specifični ciljevi rada jesu:

1. napraviti anatomsku sekciju prsnog pojasa u kune bjelice
2. opisati mišiće prsnoga pojasa u kune bjelice
3. mišiće prsnoga pojasa usporediti s istima u domaćih životinja.

## MATERIJAL I METODE

Za potrebe istraživanja koristili smo četiri kune bjelice koje su odstrijeljene u sklopu redovnog provođenja lovno-gospodarske osnove u lovačkom društvu „Šljuka“. Životinje su donirane za istraživanja na projektu „Morfometabolička istraživanja placente i organa životinja“ (053–0532400–2129) koji je prijavljen u sklopu programa „Primijenjena biomedicinska istraživanja divljači Hrvatske“ (0532400).

Kune su konzerivirane otopinom 4%-tnog formalina i pohranjene u Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju.

## REZULTATI I RASPRAVA

Tijekom anatomske sekcije kuna detaljno smo ispreparirali mišiće prsnoga pojasa u kune bjelice. Mišiće prsnog pojasa u kune podijelili smo na površinski i duboki sloj kako je opisano u literaturi za domaće sisavce. Zanimljivo je da se u kuna pojavljuju mišići kojih nema u domaćih mesoždera, kao što su: *m. omotransversarius dorsalis* i *m. omohyoideus*, a *m. sternocephalicus* je spojen s *m. brachiocephalicus* kao u čovjeka, pa čitav mišić možemo nazvati *m. sternocleidomastoideus*.

U površinskom sloju mišića kuna nalaze se:

1. *M. trapezius*

*M. trapezius* dijeli se na: *pars cervicalis* i *pars thoracica*. *Pars cervicalis* započinje na medianom vratnom šavu od trećega do sedmog vratnog kralješka. *Pars thoracica* započinje na trnastim izdancima od prvoga do devetog prsnog kralješka. Oba dijela ovog mišića završavaju na proksimalnoj četvrini *spinae scapulae*. *M. trapezius* kao i u domaćih sisavaca inervira *n. accessorius* (slika 1 i 2).

2. *M. omotransversarius*

*M. omotransversarius* započinje na kaudalnom rubu krila atlasa, usmjeruje se kaudalno i završava na distalnoj trećini *spinae scapulae* i *acromionu*. Svojom građom, oblikom i topografskim položajem vrlo je sličan istom mišiću u pasa. *M. omotransversarius* inervira *n. accessorius* (slika 1 i 2).

3. *M. brachiocephalicus*

*M. brachiocephalicus* dijeli se na *m. cleidobrachialis* i *m. cleidocephalicus*. *M. cleidocephalicus* u kuna dijeli se na *pars cervicalis* i *pars mastoidea*. *Pars cervicalis* započinje na medijanom vratnom šavu (kranijalna polovina vrata) sve do početka *pars cervicalis m. trapezius*, a *pars mastoidea* započinje na *processus mastoideus* sljepoočne kosti. Oba ova dijela spajaju se u *intersectio clavicularis*, koji je u kuna posebno naglašen i okoštalo. Od *intersectio clavicularis*, čitavom njegovom dužinom, pruža se snažna aponeuroza koja završava u podlopatičnoj fasciji. Distalno od *intersectio clavicularis* mišić se nastavlja kao *m. cleidobrachialis* koji završava na *crista humeri*. *M. brachiocephalicus* inervira *n. accessorius* i ventralne grane vratnih spinalnih živaca (slika 1 i 2).

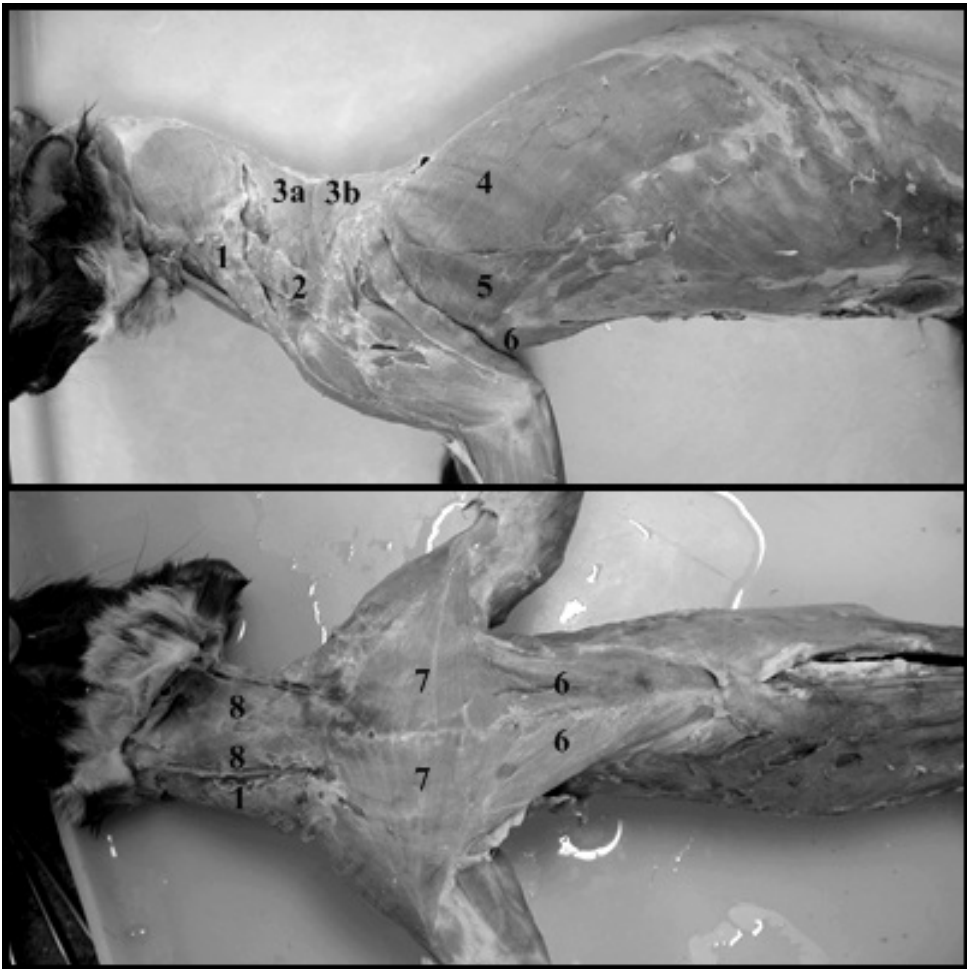
U kranioventralnom dijelu vrata *m. brachiocephalicus* je u potpunosti spojen s *m. sternoccephalicus*, a granicu između ovih dvaju mišića naglašava *v. jugularis externa* koja leži na njima.

4. *M. latissimus dorsi*

*M. latissimus dorsi* započinje na torakolumbalnoj fasciji i usmjeruje se kranioventralno. Kranijalni dio mišića započinje na trnastim izdancima prsnih kralježaka počevši od četvrtog kralješka. U završnom dijelu mišić se podijeli na dorzalni i ventralni dio. Ventralni dio mišića završava zajedno s *m. pectoralis profundus* i na njemu započinje kranijalni dio *m. tensor fasciae antebrachi*. Dorzalni dio mišića završi na *tuberositas teres major*, a na njemu započinje tanki, plosnati mišićni dio *m. tensor fasciae antebrachi*. *M. latissimus dorsi* inervira *n. thoracodorsalis* (slika 1).

5. *M. pectoralis superficialis*

*M. pectoralis superficialis* dijeli se na *m. pectoralis descendens* i *m. pectoralis transversus*. *M. pectoralis descendens* započinje na *manubrium sterni*, a završava na *tuberculum majus humerusa*. *M. pectoralis transversus* započinje na kranijalnoj polovini sternuma, a završava na *tuberculum majus* i *crista deltoidea*, sve do prihvata *m. brachiocephalicus*. *M. pectoralis superficialis* inerviraju *nn. pectorales craniales* (slika 1).



Slika 1. Površinski sloj mišića u kune:

1. *m. brachiocephalicus*;
2. *m. omotransversarius*;
- 3a. *m. trapezius – pars cervicalis*;
- 3b. *m. trapezius – pars thoracica*;
4. *m. latissimus dorsi*;
5. *m. cutaneus trunci*;
6. *m. pectoralis profundus*;
7. *m. pectoralis superficialis*;
8. *m. sternocephalicus*.

U dubokom sloju mišića u kune nalaze se:

1. *M. rhomboideus*

*M. rhomboideus* dijeli se na: *m. rhomboideus capitis*, *m. rhomboideus cervicis* i *m. rhomboideus thoracis*. *M. rhomboideus capitis* započinje na *crista nuchae* na zatiljnoj kosti, a *m. rhomboideus cervicis* započinje na na trnastim izdancima od drugoga do sedmog vratnog kralješka. *M. rhomboideus thoracis* započinje na prva tri trnasta izdanka prsnih kralježaka i u kaudalnom smjeru postaje sve deblji. Sva tri mišića završavaju na *cartilago scapulae*. *M. rhomboideus* inerviraju ventralne grane vratnih i prsnih spinalnih živaca (slika 2).

2. *M. serratus ventralis*

*M. serratus ventralis* je najsnažniji mišić sinsarkoze koji se dijeli na: *m. serratus ventralis cervicis* i *m. serratus ventralis thoracis*. *M. serratus ventralis cervicis* započinje na poprečnim izdancima od drugoga do sedmog vratnog kralješka, a *m. serratus ventralis thoracis* započinje digitacijama od prvoga do sedmog rebra. Oba ova mišića završavaju na *facies serrata* lopatice. *M. serratus ventralis* inerviraju ventralne grane vratnih spinalnih živaca i *n. thoracicus longus*.

3. *M. pectoralis profundus*

*M. pectoralis profundus* jedinstven je mišić koji započinje čitavom dužinom sternuma, osim na *manubrium sterni*, završava aponeurozom na *tuberculum minus*, proksimalnoj polovini humerusa, prelazi preko *m. biceps brachii*, a na toj aponeurozi završava *m. latissimus dorsi*. *M. pectoralis profundus* inerviraju *nn. pectorales caudales* (slika 1).

4. *M. omotransversarius dorsalis*

*M. omotransversarius dorsalis* u potpunosti je razvijen u kuna. Ovaj mišić započinje zajedno s *m. omotransversarius* na kaudalnom rubu krila atlasa, ali se za razliku od *m. omotransversarius* usmjeruje dorzalno. *M. omotransversarius dorsalis* završava na proksimalnoj četvrtini *spinae scapulae* ispod završetka *m. trapezius*. *M. omotransversarius dorsalis* inervira *n. accessorius* (slika 2).

5. *M. omohyoideus*

*M. omohyoideus* je tanki (uski) mišić koji je u potpunosti razvijen u kuna. Ovaj mišić započinje na podlopatičnoj fasciji i usmjeruje se kraniomedijalno. U sredini vrata leži uz *m. sternohyoideus*, a kranijalno se spaja s njim i zajedno završavaju na bazihoidu. *M. omohyoideus* inerviraju ventralne grane vratnih spinalnih živaca (slika 2).



Slika 2. Duboki sloj mišića u kune:

1. *m. brachiocephalicus*;
- 2a. *m. trapezius – pars cervicalis*;
- 2b. *m. trapezius – pars thoracica*;
- 3a. *m. rhomboideus capitis*;
- 3b. *m. rhomboideus cervicis*;
4. *m. omotransversarius dorsalis*;
5. *m. omotransversarius*;
6. *m. omohyoideus*.

## RASPRAVA

U ovom radu ispreparirali smo mišiće prsnoga pojasa kune bjelice te ih usporedili s pojedinim domaćim životinjama. Mišiće prsnoga pojasa u kune podijelili smo na površinski i duboki sloj onako kako je opisano kod Dycea i suradnika (2010.). Osim mišića prsnoga pojasa koji dolaze u svih domaćih sisavaca, pa tako i u pasa, opisali smo i mišiće koji su karakteristični za kune (*m. omotransversarius dorsalis*), ali i mišić koji ne dolazi u mesoždera, a karakterističan je za konja (*m. omohyoideus*).

Budući da kune i psi pripadaju istom redu (zvijeri), za očekivati je da imaju velike sličnosti među mišićima prsnog pojasa. Iako su kune i psi filogenetski i evolucijski bliski, postoje znatne razlike među mišićima ovih dviju vrsta. Dva mišića koja ne nalazimo u pasa (*m. omotransversarius dorsalis* i *m. omohyoideus*) potvrđuju tvrdnje Dioga i suradnika (2008.; 2009.) te Dioga i Abdale (2010.). Ta skupina autora posebno naglašava da evolucija nije usmjerena „prema“ cilju, a posebno ne „prema“ modernom čovjeku. Kao posljedica jedinstvene evolucijske povijesti, svaka vrsta ima svoju vlastitu mješavinu primitivnih i razvijenih anatomskih struktura. Navedeni autori smatraju da je ta činjenica vrlo važna u opisivanju mišića te objašnjava zašto neke primitivne vrste imaju svoje karakteristične mišiće koji se ne pojavljuju u vrsta na višem stupnju evolucije. Kako smo i pretpostavili, veliku sličnost mišića prsnoga pojasa između kuna i pasa uočili smo i u površinskom i u dubokom sloju. Gotovo nikakvu razliku nismo uočili između sljedećih mišića: *m. trapezius*, *m. omotransversarius*, *m. pectoralis superficialis*, *m. rhomboideus*, *m. serratus ventralis* i *m. pectoralis profundus*. Zanimljivo je da su *m. brachiocephalicus* i *m. sternocephalicus* u kaudoventralnom dijelu vrata u kuna gotovo spojeni, dok su u pasa jasno odvojeni. Budući da su u kuna ova dva mišića spojena, slične istome u čovjeka te ga možemo nazvati *m. sternocleidomastoideus*. U kuna se *m. latissimus dorsi* u svom završnom dijelu podijeli na dorzalni i ventralni dio, što nije slučaj u pasa.

*Nomina Anatomica Veterinaria (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2012.)*, Schaller (2007.) i ostala literatura iz veterinarske anatomije opisuju *m. omotransversarius* kao jedinstven mišić. Nasuprot tomu Arlamowska-Palider i Zablocki (1972.) komparativno opisuju ovaj mišić kao dva odvojena mišića: *m. omotransversarius* i *m. omotransversarius dorsalis*. Oba mišića dolaze u medvjeda, kuna i glodavaca, a opisana su i u primata iako u skupini hominida dolazi samo *m. omotransversarius dorsalis* koji čini prvi zubac *m. levator scapulae*. U pasa, mačaka, rakuna i zamorčića *m. omotransversarius dorsalis* je nestao. Naši nalazi jasno potvrđuju tvrdnje autora Arlamowske-Palider i Zablockoga (1972.).

Zanimljiv je nalaz *m. omohyoideus* u kuna. Prema *Nomina Anatomica Veterinaria* (2012.), ali i ostaloj literaturi iz veterinarske anatomije (Miller i sur., 1964.; Nickel i sur., 1986.; König i Liebich, 2006.; Schaller, 2007.; Dyce i sur., 2010.; Evans i de Lahunta, 2010.), ovaj je mišić razvijen u konja, svinja i preživača, a u mesoždera nedostaje. U konja i svinja započinje na podlopatičnoj fasciji, u preživača na lateralnoj fasciji vrata, a u svih završava na bazihoidu. U kuna ovaj mišić gotovo u potpunosti odgovara istom mišiću u konja.

Iz svega navedenoga vide se znatne razlike u građi, položaju i morfološkom izgledu između kuna i domaćih sisavaca. Nažalost, još uvijek se jako malo zna o anatomiji ove životinjske vrste. Iako

ovaj rad prikazuje samo mali dio anatomije ove životinje, on je prvo takvo istraživanje u Hrvatskoj te ga smatramo temeljem za sljedeća istraživanja.

## ZAKLJUČCI

Između mišića prsnoga pojasa kune bjelice (*Martes foina*, ERX.) i psa (*Canis familiaris*) uočili smo brojne sličnosti. Razlike smo uočili između sljedećih mišića: *m. brachiocephalicus* i *m. latissimus dorsi*, ali i dva mišića koji se ne pojavljuju u pasa: *m. omotransversarius dorsalis* i *m. omohyoideus*.

*M. brachiocephalis* je u svom kaudoventralnom dijelu u potpunosti spojen s *m. strenocephalicus* što odgovara istom mišiću u čovjeka te se može nazivati *m. sternocleidomastoideus* kao u čovjeka.

*M. latissimus dorsi* se u svom završnom dijelu podijeli na dorzalni i ventralni dio što nije slučaj u pasa.

Zanimljiv je nalaz dvaju mišića koji se ne pojavljuju u psa. *M. omotransversarius dorsalis* karakterističan je za kune, medvjede i glodavce. *M. omohyoideus* nije razvijen u domaćih mesoždera. U kune bjelice je jako razvijen i sličan je istom mišiću u konja.

## LITERATURA

ARLAMOWSKA-PALIDER, A., J. ZABLOCKI (1972): Musculus omotransversarius in the light of comparative anatomy. Acta Theol. 17, 381-398.

BREHM, A. E. (2003): Život životinja. Orakul, Zagreb.

DIOGO, R., V. ABDALA, N. LONERGAN, B. A. WOOD (2008): From fish to modern humans – comparative anatomy, homologies and evolution of the head and neck muscles. J. Anat. 213, 391-424.

DIOGO, R., V. ABDALA, M. A. AZIZ, N. LONERGAN, B. A. WOOD (2009): From fish to modern humans – comparative anatomy, homologies and evolution of the pectoral and forelimb musculature. J. Anat. 214, 694-716.

DIOGO, R., V. ABDALA (2010): Muscles of Vertebrates, Comparative Anatomy, Evolution, Homologies and Development. Science Publishers, Enfield, New Hampshire.

DYCE, K. M., W. O. SACK, C. J. G. WENSING (2010): Textbook of Veterinary Anatomy. Saunders Elsevier, Philadelphia.

EVANS, H. E, A. de LAHUNTA (2010): Guide to the Dissection of the Dog. Saunders Elsevier, Philadelphia.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I. C. V. G. A. N.) (ed.), 2012. Nomina Anatomica Veterinaria. Editorial Committee, Hannover, Columbia, Gent, Sapporo.

JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači. Zavod za biologiju i patologiju divljači, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

KÖNIG, H. E, H.-G. LIEBICH (2006): Veterinary Anatomy of Domestic Mammals, Textbook and Colour Atlas. Schattauer, Stuttgart, New York.



- MILLER, M. E., G. C. CHRISTENSEN, H. E. EVANS (1964): *Anatomy of the Dog*. WB Saunders Company, Philadelphia, London.
- NICKEL, R., A. SCHUMMER, E. SEIFERLE (1986): *The Anatomy of the Domestic Animals, The Locomotor System of the Domestic Mammals*, volume 1. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg.
- SCHALLER, O. (2007): *Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- SCHUTZ, H., R. P. GURALNICK (2007.): Postcranial element shape and function: assessing locomotor mode in extant and extinct mustelid carnivorans, *Zool. J. Linn. Soc.* 150, 895-914.
- SISSON, S. (1962): *Anatomija domaćih životinja*. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.  
University of California Press, San Diego, California.
- ŠKRTIĆ, D. (2010): *Anatomske varijacije i patoanatomske promjene na kostima dobrog dupina (Tursiops truncatus Montagu 1821) iz Jadranskog mora*. Disertacija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- ŠTIMAC, S. (1995): *Kraniometrijske osobitosti dupina (Delphinidae) iz Jadranskog mora*. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- 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.
- WATSON, A. G., R. BAHR, T. MATHESON (2008): Metacarpo-Phalangeal anomalies in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Marine Mammal Science* 34, 65-70.
- WEBER, M. (1888): Anatomisches über Cetaceen. *Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch* 13, 618-653.
- ŽULJEVIĆ, I. (1990): *Osteološke osobitosti dobre pliskavice (Tursiops truncatus, Montagu) iz Jadranskog mora*. Diplomski rad. Veterinarski fakultet. Zagreb.