

Anatomska građa autopodija konja

The Anatomical Structure of the Equine Autopodium

N. Grdić¹, A. Plećaš², A. Javor, Z. Vrbanac³, H. Capak³, I. Alić².

Napomena

Članak je nastao na temelju diplomskog rada pod naslovom Anatomska građa autopodija konja, koji je obranjen dana 22. rujna 2025. na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (GRDIĆ, 2025).



Slika nautrice: Nikolina Grdić

Sažetak

U suvremenom svijetu konji se ponajprije koriste za sport, rekreaciju i terapijske aktivnosti, zbog čega je očuvanje zdravlja njihovih udova od presudne važnosti. Udovi konja podnose velika opterećenja, što ih čini posebno osjetljivima na ozljede i pojavu hromosti – jednog od najčešćih razloga veterinarske intervencije. U ovom stručnom radu provedena je detaljna anatomska sekcija distalnog dijela prsnih i zdjeličnih udova konja korištenog za nastavu na Veterinarskom fakultetu. Postupak je uključivao uklanjanje kože, slojevito seciranje mišića do kosti, uz posebnu pažnju posvećenu očuvanju krvnih žila i živaca. Snimanje kompjutoriziranom tomografijom (CT) omogućilo je dodatnu usporedbu sa slikovnim prikazima. Dobiveni rezultati uspoređeni su s relevantnom anatomskom literaturom pri čemu nisu utvrđene nikakve anatomske varijacije. Cilj rada bio je prikazati detaljnu anatomsku građu distalnih dijelova udova te time pridonijeti unapređenju kliničke prakse i edukacije studenata, kao i dodatno naglasiti važnost povezanosti temeljnih znanosti i veterinarske kliničke prakse.

Ključne riječi: konji, prsni i zdjelični ud, anatomska sekcija, kompjutorizirana tomografija

Uvod

Danas se u svijetu konji uzgajaju ponajprije za sport i rekreaciju, aktivnosti koje često zahtijevaju iznimnu brzinu i izdržljivost te stavljaju njihove udove pod stalno opterećenje i povećan rizik od ozljeda. Čak i manja oštećenja ili blaga hromost mogu znatno umanjiti sposobnost konja za obavljanje tih zadataka.

Udovi konja prilagođeni su izraženoj sposobnosti brzog trčanja. Konj je unguligradna životinja, a zahvaljujući ispruženim i produženim udovima sposoban je za dugačak iskorak. Evolucijski gubitak prve i pete zapeščajne/zastopalne kosti te sman-

jenje druge i četvrte uz razvijenu treću zapeščajnu/zastopalnu kost, koja jedina nosi težinu tijela, dio su iste prilagodbe. Prsni udovi konja u stajanju nose oko 55 – 60 % tjelesne mase. Međutim, ova podjela opterećenja između udova nije nepromjenjiva. Posebno se udio težine koji nosi svaki ud može mijenjati promjenom položaja tijela, odnosno pomicanjem središta težišta. BUDRAS i suradnici (2012.) navode da je najjednostavniji način za to podizanje glave, čime se skraćuje poluga vrata i središte težišta pomiče prema stražnjem dijelu tijela. Suprotan pokret, spuštanje glave, premješta središte težišta prema naprijed (kranijalno). U konja skladne

¹Nikolina Grdić, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

²Ante Plećaš, Ivan Alić, Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

³Ana Javor, Zoran Vrbanac, Hrvoje Capak, Zavod za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Dopisni autor: Dr. sc. Ante Plećaš, dr. med. vet. aplecas@vef.hr

građe prsni udovi, gledano sprijeda, izgledaju ravno i paralelno, dok su s lateralne strane uspravni i ravni (ZOBUNDŽIJA i BABIĆ, 1985.; DYCE i sur., 2010.).

Lokomocijski sustav jest složen skup koji uključuje mišiće, kosti i zglobove, a sve ih koordinira središnji živčani sustav kako bi se omogućilo usklađeno kretanje. S biomehaničkog gledišta, lokomocija podrazumijeva ritmično i automatsko kretanje svih dijelova tijela i udova, čime se ostvaruju različiti hodovi. Kako bi se smanjila metabolička potrošnja prilikom kretanja, konji su razvili niz anatomske i fiziološke prilagodbe (BACK i CLAYTON, 2013.). Tijekom kretanja, kada se težina tijela prenese na ud, tetive se istežu i pohranjuju elastičnu energiju, koja se potom oslobađa u trenutku kada se noga podiže s tla (BARSTOW i WELLER, 2016.). Poznato je da tetive mogu vratiti i do 93 % pohranjene energije. U stanju mirovanja tetive i ligamenti pridonose tzv. pasivnom mehanizmu stajanja, što konjima koji provode oko 80 % vremena stojeći omogućuje da stoje čak i dok spavaju, s minimalnim angažmanom mišića (SCHUURMAN i sur., 2003.).

Kako bi životinje mogle stajati, kosti njihovih udova trebaju biti postavljene pod točno određene stojne kutove (GOMERČIĆ, 1973.a; GOMERČIĆ, 1973.b; DYCE i sur., 2010.). Budući da težina tijela prirodno nastoji mijenjati te kutove, održavanje stabilnog položaja zahtijeva aktivnost brojnih mišića, što troši znatnu količinu energije. Konji su jedine domaće životinje koje tijekom stajanja troše vrlo malo energije zahvaljujući posebnostima svoje građe i mehanizmu zaključavanja zglobova. U stanju mirovanja često se oslanjaju na prsne udove i jedan zdjelični, pri čemu taj zdjelični ud nosi velik dio tjelesne težine. Iz toga se može zaključiti da se prsni udovi ne zamaraju tijekom stajanja, dok kod zdjeličnih dolazi do djelomičnog umaranja. Kada mirno stoje, većinu tjelesne težine nose tetive, ligamenti i duboka fascija pasivnog mehanizma stajanja, strukture koje se ne zamaraju jer su građene od uzdužno i paralelno postavljenih kolagenskih vlakana. Kolagenska vlakna obilježava visoka otpornost na vlačna opterećenja, a zbog nepostojanja kontraktilne sposobnosti, ne podliježu zamoru. Tetive i ligamenti imaju ulogu učvršćivanja zglobova te prijenosa sile, bilo na udaljenije dijelove tijela bilo za prijenos mehaničkoga gibanja mišića. Zbog tih se karakteristika smatraju pasivnim dijelom lokomocijskog sustava. Za razliku od njih, mišići

pripadaju aktivnim strukturama lokomocijskog sustava jer svojom kontrakcijom stvaraju pokret.

Nadalje, mišići, nakon što aktivnim radom postavje prsne udove u položaj u kojemu kosti zatvaraju stojne kutove, dolazi do njihova opuštanja (GOMERČIĆ, 1973.a). Težina tijela tada djeluje tako da pritišće putični zglob prema podlozi, pri čemu nastoji izazvati hiperekstenziju zglobova prsta. Tu hiperekstenziju sprječavaju fleksorne tetive, *m. interosseus medius*, *m. flexor digitorum profundus* i *m. flexor digitorum superficialis*, smještene na palmarnoj odnosno plantarnoj strani autopodija. Pasivno održavanje stojnih kutova ramenog, lakatnog i zapeščajnog zgloba omogućuje snažna tetiva *m. biceps brachii* koja se naziva *lacertus fibrosus*.

Mišići zdjeličnog uda aktivnim djelovanjem postavljaju kosti u položaj koji omogućuje zatvaranje stojnih kutova (GOMERČIĆ, 1973.b). Nakon uspostave tog položaja dolazi do relaksacije većine mišića, osim *m. quadriceps femoris*, a potencijalno i *m. flexor digitorum profundus*. *Musculus flexor digitorum superficialis* ima ulogu pasivne stabilizacije krunskog i putičnog zgloba. Njegov proksimalni, tetivasti dio, koji se proteže s plantarne strane ekstremiteta, anatomski povezuje bedrenu kost s autopodijem i znatno pridonosi pasivnoj stabilizaciji koljenog i zastopalnog zgloba. S dorzalne strane zdjeličnog ekstremiteta nalazi se tetivasti *m. fibularis tertius*, koji također povezuje bedrenu kost s autopodijem. Ove dvije fibrozne strukture – *m. flexor digitorum superficialis* i *m. fibularis tertius* – djeluju sinkronizirano i omogućuju istodobno izvođenje pokreta u koljenom i zastopalnom zglobu. Naime, svaka ekstenzija koljenog zgloba automatski uzrokuje pasivnu ekstenziju zastopalnog zgloba, čime se postiže biomehanička povezanost unutar lokomocijskog aparata.

Glavni je cilj ovog rada bio napraviti anatomske sekcije distalnih dijelova prsnih i zdjeličnih udova konja koji je poslužio za potrebe nastave iz predmeta *Anatomy with Organogenesis of Domestic Animals II*. Nakon završetka anatomske sekcije na udovima je napravljena kompjutorizirana tomografija (engl. *computed tomography*, CT), a dobivene slike uspoređene su s anatomskim preparatom kako bi se prikazala klinička anatomija distalnog dijela udova konja.

Mišići autopodijja prsnog uda

Mišići prsnog uda konja podupiru se sustavom fascija. Duboka fascija vrata (lat. *fascia cervicalis profunda*) i duboka fascija trupa (lat. *fascia trunci profunda*) protežu se na udove, gdje čine duboke fascije prsnog uda. Fascije obavijaju mišićje prsnog uda, a nazivaju se prema anatomskom položaju (KÖNIG i LIEBICH, 2009.). Mišići autopodijja prsnog uda mogu se podijeliti na ekstenzore i fleksore.

Ekstenzorna skupina mišića

Ekstenzori zapešća i prstiju polaze s kranio-lateralne strane distalnog dijela nadlaktične kosti i zauzimaju kranio-lateralni dio podlaktice. Njihove se završne tetive počinju formirati proksimalnije od zapeščajnog zgloba, a stabilizirane su specifičnom tvorbom duboke fascije – *retinaculum extensorum*. Svaka je tetiva zaštićena vlastitom sinovijalnom ovojnicom (KÖNIG i LIEBICH, 2009.; DYCE i sur., 2010.; BUDRAS i sur., 2012.). Svi mišići, osim *m. extensor carpi ulnaris*, djeluju kao ekstenzori karpusa, dok *m. extensor digitorum communis* i *m. extensor digitorum lateralis* ekstenziraju i zglobove prstiju. Zbog svojega proksimalnog ishodišta svi ekstenzori imaju određenu sposobnost fleksije lakatnog zgloba, iako je ta funkcija slabije izražena. Ovu skupinu mišića inervira *n. radialis*. Najmedijalniji među ekstenzorima jest *m. extensor carpi radialis* (slike 1 i 2), koji se proteže kranijalno duž palčane kosti i u distalnom dijelu podlaktice udružuje se s *lacertus fibrosus* koji omogućuje pasivnu stabilizaciju zapeščajnog zgloba, sprječavajući njegovu fleksiju prilikom opterećenja udova (DYCE i sur., 2010.).

Fleksorna skupina mišića

Fleksori zapešća i prstiju polaze s kaudomedijalnog dijela nadlaktične kosti te zauzimaju kaudalni dio podlaktice, a inerviraju ih *n. medianus* i *n. ulnaris*. Mišići koji se protežu distalno od zapešća, kao što su *m. flexor digitorum superficialis* i *m. flexor digitorum profundus*, djeluju i kao fleksori zglobova prsta (DYCE i sur., 2010.). Nadalje, *m. flexor carpi radialis* (slika 2) pruža se uz supkutanu granicu palčane kosti i pokriva medijalne krvne žile i živce (DYCE i sur., 2010.; BUDRAS i sur., 2012.). *Musculus flexor digitorum superficialis* (slike 1 i 2) nalazi se između *m. flexor*

digitorum profundus i *m. flexor carpi ulnaris*. Osim mišića, u pasivnom aparatu sudjeluju i *lig. accessorium* te *lig. accessorium profundum*. *Musculus flexor digitorum profundus* (slike 1 i 2) najveći je mišić fleksorne skupine i ima tri glave: nadlaktična (lat. *caput humerale*), palčana (lat. *caput radiale*) i lakatna (lat. *caput ulnare*) (KÖNIG i LIEBICH, 2009.; DYCE i sur., 2010.). U konja postoje tri međukoštana mišića (lat. *mm. interossei*) od kojih su medijalni i lateralni vrlo mali i nemaju važniju funkcionalnu ulogu, dok je središnji međukoštani mišić (lat. *m. interosseus medius*) poznat i kao suspenzorni ligament. Radi se o snažnom tetivnom snopu koji polazi od proksimalnog dijela *os metacarpale* i distalnog reda zapeščajnih kostiju. Dijeli se na dva snažna dijela, lako opipljiva, a hvataju se na abaksijalnu površinu proksimalnih sezamoidnih kostiju. Svaki dio daje ogranak koji se spaja s *m. extensor digitorum communis*. Primarna funkcija suspenzornog ligamenta jest osigurati potporu putičnom zglobu. Energija pohranjena u ovom sustavu (kao i u tetivama fleksora) tijekom udarca kopita oslobađa se na kraju koraka, što omogućuje fleksiju zgloba i generira potisak



Slika 1. Norma lateralis distalnog dijela prsnog uda. Lijeva slika – CT, desna slika – fotografija anatomskog preparata. Na slikama je označno: 1 ulna, 2 radius, 3 os metacarpale III, 4 phalanx proximalis, 5 capsula unguis, 6 m. extensor carpi radialis, 7 m. extensor digitorum communis, 8 m. extensor digitorum lateralis, 9 m. extensor carpi ulnaris, 10 i *(zelena) m. flexor digitorum superficialis, *(bijela) m. flexor digitorum profundus.

prema naprijed (KÖNIG i LIEBICH, 2009.; DYCE i sur., 2010.).

Mišići autopodija zdjeličnog uda

Unutarnja fascija trupa, poznata kao poprečna fascija (lat. *fascia transversalis*) u području abdomena, čini kontinuiranu anatomsku cjelinu s ilijačnom fascijom (lat. *fascia iliaca*) u zdjeličnom dijelu (KÖNIG i LIEBICH, 2009.; BUDRAS i sur., 2012.). Kaudalno se ilijačna fascija nastavlja u ingvinalni ligament i fasciju zdjelične dijafragme (lat. *fascia diaphragmatis pelvis*), čime se uspostavlja kontinuitet između trbušne stijenke i zdjeličnog dna. Mišići zdjeličnog uda prekriveni su slojevima opsežne površinske i duboke fascije, koje šalju brojne pregrade između mišića, čime se omogućuje njihovo odvajanje, mehanička potpora i funkcionalna koordinacija.

Mišići potkoljenice čine dvije glavne funkcionalne skupine: ekstenzore i fleksore zastopalnog zgloba (skočnog zgloba) te ekstenzore i fleksore prsta. Na

temelju topografskog položaja njihovih trbuha, ti su mišići organizirani u dvije jasno razgraničene skupine. Prva se nalazi na kranio-lateralnoj strani goljenične kosti, a druga na njezinoj kaudalnoj strani, dok je medijalna površina potkoljenice prekrivena samo kožom i fascijom (lat. *planum cutaneum*). Za razliku od zapešćajnog zgloba, zastopalni zglob postavljen je pod kutom koji je suprotan kutu zglobova prsta. Naime, fleksorna strana zastopalnog zgloba nalazi se dorzalno, dok je fleksorna strana zglobova prsta plantarna. Prema tome, mišići smješteni kranio-lateralno na potkoljenici djeluju kao fleksori zastopalnog zgloba i ekstenzori prsta, dok mišići smješteni kaudalno djeluju kao fleksori prsta i ekstenzori zastopalnog zgloba (KÖNIG i LIEBICH, 2009.). Ova funkcionalna organizacija omogućuje sinkronizirano kretanje zglobova u sklopu različitih faza hoda, pri čemu dolazi do efikasnog prenošenja sile i kontrole pokreta distalnog dijela.

Kranio-lateralni mišići

Skupinu mišića smještenih na kranio-lateralnoj strani potkoljenice čine *m. tibialis cranialis*, *m. fibularis tertius* te *m. extensor digitorum longus* i *m. extensor digitorum lateralis*. Svi ti mišići primarno djeluju kao fleksori skočnog zgloba, a oni koji se protežu distalno do prsta istodobno djeluju i kao ekstenzori prsta (DYCE i sur., 2010.). *Musculus fibularis tertius* u konja gotovo je u cijelosti tetivast, što ga čini jedinstvenim u odnosu na druge mišiće potkoljenice, i ima ključnu ulogu u mehaničkom povezivanju pokreta koljenog i skočnog zgloba. U fiziološkim uvjetima pokreti jednog zgloba uzrokuju simultan pokret drugoga zahvaljujući ovoj tetivi. *Musculus extensor digitorum longus* (slike 3 i 4) najveći je mišić kranio-lateralne skupine potkoljenice i ima ključnu ulogu u ekstenziji zgloba prsta te neizravno i u fleksiji skočnog zgloba.

Kaudalni mišići

Ova skupina mišića obuhvaća *m. popliteus*, čija je funkcija ograničena na koljeni zglob, te *m. gastrocnemius*, *m. soleus*, *m. flexor digitorum superficialis* et *profundus*, koji svi sudjeluju u ekstenziji skočnog zgloba, dok posljednja dva omogućuju i fleksiju prsta. *Musculus gastrocnemius* (slika 3) najpovršniji je i najveći mišić ove skupine. Smatra se da njegova osnovna



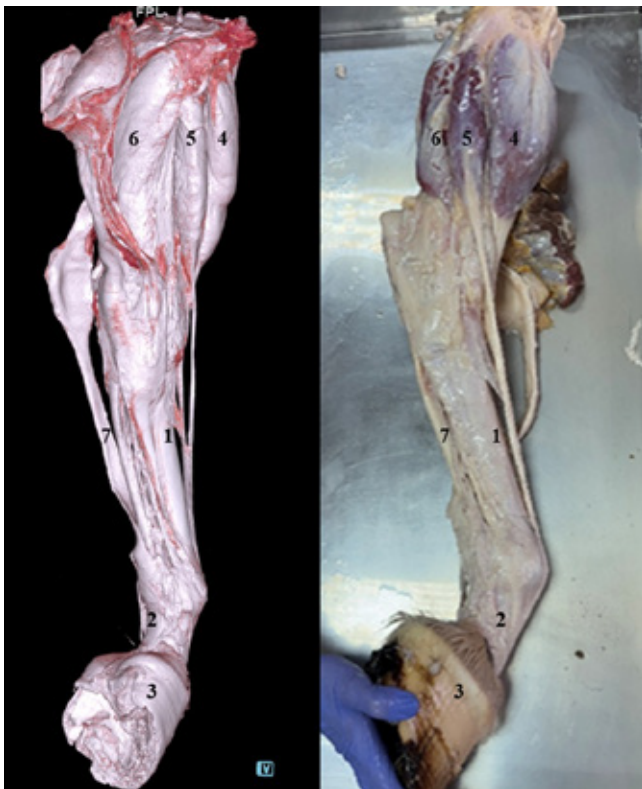
Slika 2. Norma medialis distalnog dijela prsnog uda. Lijeva slika – CT, desna slika – fotografija anatomske preparate. Na slikama je označeno: 1 ulna, 2 radius, 3 os metacarpale III, 4 phalanx proximalis, 5 capsula unguulae, 6 *m. extensor carpi radialis*, 7 *m. flexor carpi radialis*, 8 *m. flexor carpi ulnaris*, 9 *m. flexor digitorum profundus*, * (crna) *m. flexor digitorum superficialis*.

uloga zapravo nije u pokretanju, već u finoj prilagodbi opterećenja na goljeničnu kost, slično kao kod *m. tibialis cranialis*. *Musculus flexor digitorum superficialis* (slike 3 i 4), u velikoj je mjeri tetivasti mišić, iako sadržava nešto više mišićnog tkiva nego *m. fibularis tertius*. Njegova se tetiva spiralno obavija oko medijalne strane tetive *m. gastrocnemius* te se nastavlja do kvrge petne kosti (lat. *tuber calcanei*), gdje se proširuje u obliku kapice. Medijalni i lateralni rubovi tetive učvršćuju se za kvrgu petne kosti, dok njezin središnji dio prelazi preko plantarne strane skočnog zgloba i nastavlja se distalno. U konja je *m. flexor digitorum superficialis* ključna komponenta kaudalnog dijela „uzajamnog mehanizma“, biomehaničkog sustava koji omogućuje koordiniranu i pasivnu povezanost pokreta koljena i skočnog zgloba, kada se jedan zglob flektira ili ekstendira, drugi se automatski prilagođava u istom smjeru. Taj je mehanizam iznimno važan za štednju energije tijekom stajanja i hoda, osobito u velikih životinja poput konja (KÖNIG i LIEBICH, 2009.; DYCE i sur., 2010.). *Musculus flexor digitorum profundus* (slika 4) na zdjeličnom udu sastoji se od tri anatomske odvojene glave: lateralne

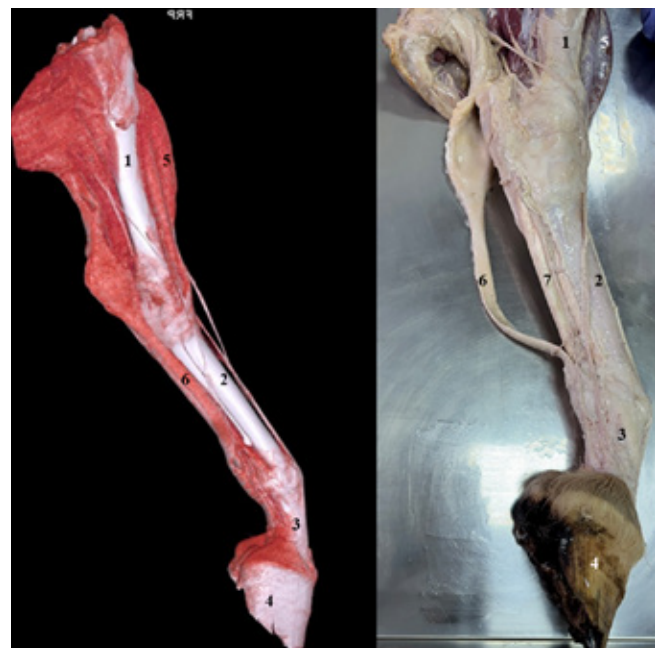
(lat. *m. flexor digitorum lateralis*), medijalne (lat. *m. flexor digitorum medialis*) i *m. tibialis caudalis*, koje se distalno spajaju u jednu zajedničku i snažnu završnu tetivu. Uz glavni tetivni aparat, prisutan je pomoćni ligament (lat. *lig. accessorium*) koji polazi iz zglobne čahure i ulazi u zajedničku tetivu. Ova je struktura analogna onoj na prsnom udu, no na zdjeličnom je udu slabije razvijena i u nekih životinja može u potpunosti nedostajati. Funkcija *m. flexor digitorum profundus* jest fleksija zglobova prsta i pomaže pri ekstenziji skočnog zgloba.

Rasprava

U ovom je stručnom radu detaljno prikazana anatomska građa distalnog dijela prsnih i zdjeličnih udova konja. Osim pregleda relevantne literature, udžbenika i publikacija (SISSON i GROSSMAN, 1956.; GOMERČIĆ, 1973.a; GOMERČIĆ, 1973.b; ZOBUNDŽIJA i BABIĆ, 1985.; REBESKO i sur., 1986.; NICKEL i sur., 1988.; POPESKO, 1989.; ZOBUNDŽIJA i sur., 1993.; BABIĆ i MIHELIĆ, 1995.; BABIĆ i MIHELIĆ, 1999.; BABIĆ i sur., 2002.; SCHUURMAN i sur., 2003.; CLAYTON i sur., 2005.; KÖNIG i LIEBICH 2009.; DYCE i sur., 2010.; BUDRAS i sur., 2012.; BACK i CLAYTON, 2013.; BARSTOW i WELLER, 2016.; GOMERČIĆ i sur., 2016.; DENOIX, 2019.; BLAETTLER i sur., 2022.; HE i sur.,



Slika 3. Norma lateralis distalnog dijela zdjeličnog uda. Lijeva slika – CT, desna slika – fotografija anatomske preparate. Na slikama je označeno: 1 os metatarsale III, 2 phalanx proximalis, 3 capsula unguulae, 4 *m. extensor digitorum longus*, 5 *m. extensor digitorum lateralis*, 6 *m. gastrocnemius*, 7 *m. flexor digitorum superficialis*.



Slika 4. Norma medialis distalnog dijela zdjeličnog uda. Lijeva slika – CT, desna slika – fotografija anatomske preparate. Na slikama je označeno: 1 tibia, 2 os metatarsale III, 3 phalanx proximalis, 4 capsula unguulae, 5 *m. extensor digitorum longus*, 6 *m. flexor digitorum superficialis*, 7 *m. flexor digitorum profundus*.

2023.), za potrebe ovog rada provedena je detaljna anatomska sekcija distalnog dijela udova konja koji je služio za potrebe nastave iz predmeta *Anatomy with Organogenesis of Domestic Animals II*. Anatomska nazivlje usklađeno je prema najnovijem izdanju ilustrirane *Nomina Anatomica Veterinaria* (CONSTANTINESCU, 2018.). Nakon završetka nastave, udovi su pohranjeni na -20 °C do početka anatomske sekcije. Anatomska sekcija provedena je standardiziranim postupkom: najprije je uklonjena koža, nakon čega su udovi pohranjeni u slanu otopinu radi sprječavanja raspadanja tkiva. U daljnjim je koracima secirana površinska fascija te mišići po slojevima, od površinskih prema dubljim strukturama sve do kosti, uz poseban naglasak na očuvanje i identifikaciju krvnih žila i živaca. Budući da se radilo o udovima iste životinje, provedena je detaljna opisna analiza pojedinih mišića, s posebnim osvrtom na mišiće uključene u pasivni aparat stajanja, što je u skladu s ranije objavljenim radovima Zavoda za anatomiju, histologiju i embriologiju (GOMERČIĆ, 1973.a.; GOMERČIĆ, 1973.b.; ZOBUNDŽIJA i BABIĆ, 1985.). Dobiveni rezultati u velikoj su mjeri u skladu s klasičnim opisima distalnih dijelova udova konja navedenima u relevantnoj anatomske literaturi (KÖNIG i LIEBICH, 2009.; DYCE i sur., 2010.; BURDRAS i sur., 2012.) te je važno napomenuti da prilikom anatomske sekcije nisu utvrđene nikakve anatomske varijacije koje su vrlo čest nalaz prilikom sekcije udova (BLAETTLER i sur., 2022.; HE i sur., 2023.). Ovaj nalaz može se objasniti činjenicom da je analiza provedena na jednoj jedinki, što je ujedno i stanovito ograničenje ovog istraživanja.

Dodatna vrijednost ovog rada očituje se u integraciji klasične anatomske sekcije sa suvremenim slikovnim metodama. Naime, analizirani udovi snimljeni su CT uređajem, čime je omogućen precizniji prikaz odnosa između koštanih struktura i mekih tkiva. Takav pristup omogućuje bolju korelaciju između stvarnih anatomske struktura i njihova prikaza u kliničkoj dijagnostici.

Glavni je cilj ovog rada bio prikazati detaljnu anatomske sekciju distalnog dijela udova u konja i usporediti dobivene nalaze s relevantnom anatomske literaturom. Osim toga, udovi na kojima je provedena anatomska sekcija, snimljeni su CT-om kako bi se napravila usporedba, odnosno slikovni prikaz distalnih dijelova udova. Rezultati ovog rada upotrijebit će se za potrebe nastave iz predmeta Zavoda za anatomiju, histologiju i embriologiju, ponajprije predmeta Anatomija s organogenezom domaćih

životinja I, Klinička anatomija i Osobitosti lokomotivnog aparata konja na hrvatskom i engleskom jeziku. Integracija anatomske preparata s CT prikazima omogućuje studentima bolje razumijevanje trodimenzionalnih odnosa struktura, što znatno unapređuje proces učenja u odnosu na tradicionalne metode temeljene isključivo na disekciji. Osim toga, rezultati ovog rada koristit će i kolegama praktičarima koji se bave ortopedijom konja, gdje precizno poznavanje anatomije distalnih dijelova udova ima ključnu ulogu u dijagnostici i terapiji. Konačno, ovaj rad dodatno potvrđuje važnost kliničke anatomije kao discipline koja predstavlja izravnu poveznicu između temeljnih znanosti i kliničke prakse, čime pridonosi unapređenju veterinarske medicine u cjelini.

Zaključak

Na temelju svega navedenoga jasno je vidljiva klinička važnost poznavanja anatomske građe mišića autopodija u konja. Dobiveni rezultati potvrđuju da detaljna anatomska analiza, u kombinaciji sa suvremenim slikovnim metodama, omogućuje potpunije razumijevanje međusobnih odnosa struktura distalnog dijela udova. Zahvaljujući slikovnom prikazu CT-om, anatomske strukture mogu se jasno pratiti *in vivo* i *ex vivo*, što uvelike pridonosi boljem razumijevanju kompleksnog pasivnog aparata stajanja u konja, kao i razvoju patoloških procesa tijekom života jedinke.

Literatura

BABIĆ, K., D. MIHELIĆ (1995): Vodič za topografsku sekciju prednje noge domaćih sisavaca. Skripta, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.

BABIĆ, K., D. MIHELIĆ (1999): Vodič za vježbe iz koštanog sustava domaćih sisavaca. Skripta, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.

BABIĆ, K., D. MIHELIĆ, T. TRBOJEVIĆ VUKIČEVIĆ (2002): Vodič za vježbe iz koštanog sustava domaćih sisavaca. Treće dopunjeno izdanje. Skripta za internu upotrebu, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.

BACK, W., H. CLAYTON (2013): Equine locomotion. 2. izd., Saunders Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania.

BARSTOW, A., R. WELLER (2016): The horse – the athlete with the ultimate locomotor system. The Physiological Society 102.

<https://doi.org/10.36866/pn.102.26>

- BLAETTLER, C., S. KAESSMEYER, S. GRABHERR, C. KOCH, D. SCHWEIZER, E. VAN DER VEKENS (2022): Post-mortem Computed Tomographic Angiography in Equine Distal Forelimbs: A Feasibility Study. *Front. Vet. Sci.* 9, 868390. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.868390>
- BUDRAS, K. D., W. O. SACK, S. ROCK, A. HOROWITZ, R. BERG (2012): *Anatomy of the Horse*. 6. izd., Schluetersche, Germany.
- CONSTANTINESCU, G. M. (2018): *Illustrated veterinary anatomical nomenclature*. 4. izd., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York.
- CLAYTON, H. M., P. F. FLOOD, D. S. ROSENSTEIN (2005): *Clinical Anatomy of the Horse*. 1. izd., Mosby Elsevier, London.
- DENOIX, J. – M. (2019): *Essentials of Clinical Anatomy of the Equine Locomotor System*. 1. izd., CRC Press, Boca Raton.
- DYCE, K. M., W. O. SACK, C. J. G. WENSING (2010): *Textbook of veterinary anatomy*. 4. izd., Saunders Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania.
- GOMERČIĆ, H. (1973.a): Statikastajanjaukonja. I. Fiksacijski uređaji zglobova grudnog uda. *Veterinar* 20 (1), 3-12.
- GOMERČIĆ, H. (1973.b): Statika stajanja u konja. II. Fiksacijski uređaji zglobova zdjelice. *Veterinar* 20 (2), 3-12.
- GOMERČIĆ, T., M. ĐURAS, T. TRBOJEVIĆ VUKIČEVIĆ, S. KUŽIR, I. ALIĆ, V. ŠIMUNOVIĆ (2016): 3D atlas privjesnog kostura konja-Sveučilišni priručnik za studente veterinarske medicine (Gomerčić, T., ur.). Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. <https://intranet.vef.hr/3datlas/>
- GRDIĆ, N. (2025): *Anatomska građa autopodija konja*. Diplomski rad, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.
- HE, H., S. A. BANKS, A. H. BIEDRZYCKI (2023): Anatomical variations of the equine femur and tibia using statistical shape modelling. *PLOS One* 18, e0287381. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287381>
- KÖNIG, H. E., H. – G. LIEBICH (2009): *Anatomija domaćih sisavaca*. 1. izd., Naklada Slap, Zagreb.
- NICKEL, R., A. SCHUMMER, E. SEIFERLE, J. FREWEIN, H. WILKENS, K.-H. WILLE (1986): *The locomotor system of the domestic mammals*. Vol. 1., Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- POPESKO, P. (1989): *Anatomski atlas domaćih životinja*. JUMENA, Zagreb.
- REBESKO, B., L. RIGLER, M. ZOBUNŽIJA, Ž. JANKOVIĆ (1986): *Slikovni priručnik anatomije domaćih životinja*. Državna založba Slovenije, Ljubljana, Zagreb, Beograd.
- SCHUURMAN, S. O., W. KERSTEN, W. A. WEIJS (2003): The equine hind limb is actively stabilized during standing. *J. Anat.* 202, 355-362. <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2003.00166.x>
- SISSON, S., J. D. GROSSMAN (1956): *The anatomy of the domestic animals*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London.
- ZOBUNDŽIJA, M., K. BABIĆ (1985): *Primijenjena anatomija domaćih životinja*. Skripta, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.
- ZOBUNDŽIJA, M., K. BABIĆ, H. GOMERČIĆ, V. GIURČEVIĆ KANTURA, D. MIHELIĆ (1993): *Vodič za topografsku sekciju trupa i stražnje noge domaćih sisavaca*. Skripta, Zagreb, Hrvatska.

Abstract

In the modern world, horses are mainly used for sport, recreation, and therapeutic activities, making the preservation of their limb health critically important. Equine limbs endure significant stress, rendering them particularly susceptible to injuries and lameness, which is one of the most common reasons for veterinary intervention. This professional paper presents a detailed anatomical dissection of the distal part of the thoracic and pelvic limbs of a horse used for teaching purposes at the Faculty of Veterinary Medicine. The procedure involved removal of the skin and layer-by-layer dissection of muscles down to the bone, with particular attention to blood vessels and nerves. Computed tomography (CT) imaging provided an additional comparative visual reference. The findings were compared with extensive anatomical literature, and no anatomical variations were observed during the dissection. This study aimed to present the detailed anatomical structure of the distal parts of the equine limbs and thus contribute to clinical practice and student education, while also emphasising the importance of the connection between basic science and clinical veterinary practice.

Keywords: horses, thoracic limb, pelvic limb, anatomical dissection, computed tomography