Prošireni apstrakt

DOI: 10.5937/SVS26060Z

POL KAO FAKTOR VARIJABILNOSTI HISTOLOŠKIH I METABOLIČKIH PARAMETARA KOŠTANOG TKIVA PACOVA

Katarina Zlatković[1], Aleksandra Buha Đorđević[2], Zlatibor Anđelković[3], Tijana Lužajić Božinovski[4], Anja Nikolić[4], Đurđica Marić[2], Emilija Nićković[4], Marija Majstorović[4], Ivan Milošević[4*]

[1]Student četvrte godine Integrisanih akademskih studija veterinarske medicine, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Republika Srbija

[2]Univerzitet u Beogradu, Farmaceutski fakultet, Katedra za toksikologiju „Akademik Danilo Soldatović“, Beograd, Republika Srbija

[3]Univerzitet u Prištini, Medicinski fakultet u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici, Institut za histologiju, Katedra pretkliničkih predmeta, Kosovska Mitrovica, Republika Srbija

[4]Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za histologiju i embriologiju, Beograd, Republika Srbija

**e-mail* kontakt osobe: ikavet@vet.bg.ac.rs

UVOD

Koštano tkivo predstavlja dinamičnu strukturu čiji se integritet održava kontinuiranim procesima formiranja i resorpcije kosti. U regulaciji ovih procesa učestvuju brojni sistemski i lokalni faktori, među kojima značajnu ulogu imaju vitamin D, paratireoidni hormon (PTH), kalcijum, fosfor i polni hormoni. Poznato je da između mužjaka i ženki postoje razlike u metabolizmu i građi koštanog tkiva. Ove polom uslovljene razlike utiču na remodelovanje koštanog tkiva, mehaničke osobine kostiju i razvoj metaboličkih bolesti. Međutim, većina dostupnih istraživanja usmerena je na patološka stanja ili promene povezane sa starenjem, dok su polom uslovljene razlike u fiziološkim uslovima znatno manje proučavane. Njihovo poznavanje predstavlja važnu osnovu za pravilno planiranje eksperimentalnih istraživanja, ali i za razlikovanje fizioloških od patoloških promena koštanog tkiva, što može doprineti pravilnijoj interpretaciji biohemijskih, patohistoloških i morfoloških nalaza u veterinarskoj praksi.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrde polom uslovljene razlike u ključnim metaboličkim parametrima i histomorfološkim karakteristikama koštanog tkiva zdravih odraslih Wistar pacova.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je izvedeno na 20 odraslih Wistar pacova (10 mužjaka i 10 ženki). U serumu su određivane koncentracije intaktnog paratireoidnog hormona (iPTH) i vitamina D primenom komercijalnih ELISA kompleta za pacove (*Fine Biotech,*

Wuhan, Kina), dok su koncentracije kalcijuma i fosfora određene na automatskom biohemijskom analizatoru AU480 (*Beckman Coulter, Brea, CA, SAD*).

Levi femur svake životinje fiksiran je u 10% neutralnom puferisanom formalinu tokom 48 časova, a zatim dekalcifikovan u 10% rastvoru EDTA tokom 30 dana uz redovnu zamenu rastvora. Nakon standardne histološke obrade i uklapanja u parafin, uzorci su serijski sečeni na poluautomatskom rotacionom mikrotomu (*CUT 5062, SLEE medical GmbH, Nieder-Olm, Nemačka*) na preseke debljine 5 μm, paralelno sa uzdužnom osom femura. Histološki preparati bojeni su hematoksilin-eozinom i Masson–Goldner metodom (*Merck Millipore, Darmstadt, Nemačka*).

Histološke i histomorfometrijske analize izvršene su na svetlosnom mikroskopu Olympus CX31 opremljenom digitalnom kamerom UC50 i CellSens Entry 1.13 softverom (*Olympus, Münster, Nemačka*). Debljina kompaktne kosti određivana je u srednjem delu dijafize femura na četiri standardizovana mesta po životinji, nakon čega je izračunata prosečna vrednost. Gustina trabekularne kosti određivana je u prelaznoj zoni između dijafize i distalne epifize femura stereološkom metodom tačkastog brojanja na digitalnim mikrofotografijama analiziranim u programu ImageJ (*Media Cybernetics, Rockville, MD, SAD*).

Statistička analiza podataka sprovedena je u programu GraphPad Prism. Nakon provere normalnosti raspodele podataka Shapiro–Wilkovim testom, za poređenje grupa korišćeni su Studentov t-test ili Mann–Whitney U test. Razlike su smatrane statistički značajnim pri vrednosti $p < 0,05$.

REZULTATI

Analiza serumskih parametara pokazala je postojanje značajnih polom uslovljenih razlika u metabolizmu koštanog tkiva. Mužjaci su imali značajno više koncentracije vitamina D i fosfora, dok su ženke imale značajno viši nivo iPTH. Koncentracija kalcijuma nije se statistički značajno razlikovala između polova.

Histološka analiza pokazala je očuvanu normalnu arhitekturu femura kod svih ispitivanih životinja. Histomorfometrijskom analizom nije utvrđena statistički značajna razlika u debljini kompaktne kosti između mužjaka i ženki, dok je gustina trabekularne kosti bila približno 22% veća kod ženki ($p < 0,0001$).

DISKUSIJA

Dobijeni rezultati ukazuju da fiziološke razlike između mužjaka i ženki ne obuhvataju podjednako sve komponente koštanog tkiva. Odsustvo razlika u debljini kompaktne kosti, uz istovremeno izražene razlike u gustini trabekularne kosti, potvrđuje da različiti delovi skeleta mogu različito reagovati na hormonske i metaboličke uticaje. To ukazuje da je trabekularna kost osetljivija na fiziološke razlike između polova od kompaktne kosti.

Uočene razlike u koncentracijama iPTH, vitamina D i fosfora dodatno potvrđuju da se regulacija metabolizma koštanog tkiva razlikuje između polova i u fiziološkim uslovima. Istovremeno, odsustvo razlika u koncentraciji kalcijuma ukazuje da se mineralna homeostaza uspešno održava uprkos razlikama u regulatornim mehanizmima. Ovakvi nalazi sugerišu da se biohemijski pokazatelji metabolizma

kosti ne mogu tumačiti izolovano, već u međusobnom odnosu i u kontekstu drugih morfoloških i funkcionalnih pokazatelja.

Dobijeni rezultati potvrđuju značaj uključivanja pola kao biološke varijable u eksperimentalnim istraživanjima koštanog tkiva. Istovremeno, poznavanje fizioloških polom uslovljenih razlika može predstavljati korisnu osnovu za pravilnije razumevanje promena koje se javljaju kod metaboličkih bolesti skeleta i doprineti opreznijoj interpretaciji biohemijskih i histomorfoloških nalaza u veterinarskoj praksi.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da pol predstavlja važan fiziološki faktor koji utiče na metabolizam i histomorfološke karakteristike koštanog tkiva zdravih odraslih Wistar pacova. Najizraženije polom uslovljene razlike uočene su u trabekularnoj komponenti skeleta, što ukazuje da pol treba uzeti u obzir prilikom planiranja eksperimentalnih istraživanja i interpretacije promena koštanog tkiva.

Ključne reči: koštano tkivo; polom uslovljene razlike; trabekularna kost; metabolizam kosti; histomorfologija; Wistar pacov.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-34/2026-03/200143) i od strane Fonda za nauku Republike Srbije (program Promis, DecodExpo, br. 6066532).