Ebola – zoonoza čija nam pojava stalno prijeti

Lorena Jemeršić

Uvod

Ebola je skupni naziv za infekcije nastale virusima iz roda *Ebolavirus*, porodice *Filoviridae* reda *Mononegavirales* od kojih prije svega obolijevaju primati. Do danas je poznato pet sojeva ebolavirusa: zairski ili ZEBOV (današnja Demokratska Republika Kongo), sudanski ili SEBOV, soj Reston ili REBOV izdvojen s područja Tai šume unutar Obale bjelokosti ili CEBOV i Bundibugyo izdvojen u Ugandi ili BDBV (Sanchez i sur., 2006., King i sur., 2012.).

Ebolavirusi su promjera 80 nm, a duljine do 1400 nm i nitastog su oblika (Slika 1). Njihov genom je sastavljen od jednolančane RNK molekule negativnog naboja, veličine 18,9 kilobaza (kb), koja kodira za sedam strukturnih i nestrukturnih proteina. Između kodirajućih regija genoma naredani su dugački nizovi nekodirajućih regija, nepoznate uloge, a koji su osobitost svih filovirusa (Mühlberger, 2007.). Genetska raznolikost unutar pojedinih sojeva ebolavirusa varira (2,7% za ZEBOV; 0,5% za SEBOV i 4,5% za REBOV).

Većina ebolavirusa su uzročnici hemoragijske groznice u ljudi praćene vrlo visokom smrtnosti. Ovisno o soju koji je prouzročio infekciju, inkubacija iznosi od 2 do 21 dan (najčešće od 4 do 10), a smrtnost može doseći od 50 do 90% (Feldman i Geisbert, 2011.). Najvirulentniji je soj ZEBOV koji je tijekom 2001., 2002. i 2003. prouzročio smrt u 90% inficiranih ljudi, potom SEBOV (smrtnost 53-68%) te BDBV od kojeg je 2007./2008. oboljelo 116 ljudi i umrlo 39 (34%), a 2012. je smrtnost iznosila 47% uz znatno manji broj oboljelih (77 ljudi). REBOV do danas nije prepoznat kao uzročnik ebole u ljudi, premda je dokazana serokonverzija nakon dodira s inficiranim sisavcima, dok je CEBOV prouzročio bolest u jedne osobe s time da od primarne infekcije (1994. godine) do danas nije ponovno izdvojen ni iz majmuna ni ljudi. Na infekciju su naročito osjetljive trudnice i ukoliko ne pobace, učestalost umiranja njihove djece nakon rođenja je statistički značajno viša (Feldman i Geisbert, 2011.).

Infekcije se u ljudi klinički očituju općom slabošću, mijalgijom, probavnim smetnjama (povraćanje i proljev), općim infektivnim sindromom (OIS), znacima upala dišnog i živčanog sustava, lezijama i u 50% inficiranih i krvarenjima u unutarnjim organima, sluznicama i iz prirodnih otvora.

Laboratorijski nalazi variraju, ali u pravilu uključuju leukopeniju, povišenje vrijednosti aminotransferaza, hiperproteinemiju i proteinuriju. Protrombinsko vrijeme je produženo, a u serumu inficiranih ljudi nalaze se indikatori raspadanja fibrina, što upućuje na difuznu intravaskularnu

Dr. sc. Lorena JEMERŠIĆ, znanstvena savjetnica, docentica, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb

koagulopatiju. Smrt nastaje 6. do 16. dana od pojave znakova infekcije kao posljedica hipovolemijskog šoka ili višestrukog zatajivanja organa (Feldmann i Geisbert, 2011.). Ukoliko ne nastupi smrt, pacijent počinje s oporavkom oko 6. do 11. dana, što se podudara s vremenom serokonverzije i nastankom specifičnih protutijela (Sanchez i sur., 2006.).

Sumnja se na ebolu postavlja u ljudi na temelju kliničke slike koja u početnim fazama bolesti nije specifična te je neophodno laboratorijsko pretraživanje za postavljanje sigurne dijagnoze. Lančana reakcija polimerazom uz prethodnu reverznu transkripciju (RT-PCR) i antigeni imunoenzimni test (ELISA) koriste se za dokazivanje virusa od 3. do 16. dana nakon pojave znakova bolesti, a potom se koriste metode neizravnog dokazivanja virusa imunoenzimnim testovima za utvrđivanje titra specifičnih anti-ebola protutijela. IgM protutijela se gube iz seruma 30 do 168 dana od pojave znakova bolesti, dok IgG protutijela mogu opstati godinama (Rowe i sur., 1999.).

Nakon pojave znakova bolesti, virus se prenosi na prijemljivog čovjeka putem izravnog dodira sa sekretima i ekskretima inficiranog čovjeka. Do unosa virusa dolazi putem oštećene kože, konjuktiva ili parenteralno (Feldmann i Geisbert, 2011.). Virus se može širiti i jatrogeno, pogotovo nesterilnim priborom i iglama. Do danas nije dokazano aerogeno širenje infekcije u ljudi. U pravilu je prvi slučaj bolesti redovito povezan s lovom divljih životinja i/ili komadanjem lešina inficiranih sisavaca (Pourrut i sur., 2005.).

Od ljudi su na infekciju jedino osjetljiviji veliki majmuni, pogotovo gorile (*Gorilla gorilla*) i čimpanze (*Pan troglodytes*) u kojih su zabilježena uginuća prouzročena ebolavirusima i do 100% (Formenty i sur., 1999., Rouquet i sur., 2005., Bermejo i sur., 2006.). Obzirom na visoku smrtnost, mali broj životinja u zajednici i ograničeni habitat, majmuni nisu rezervoari infekcije već njezini krajnji nositelji (Groseth i sur., 2007.).

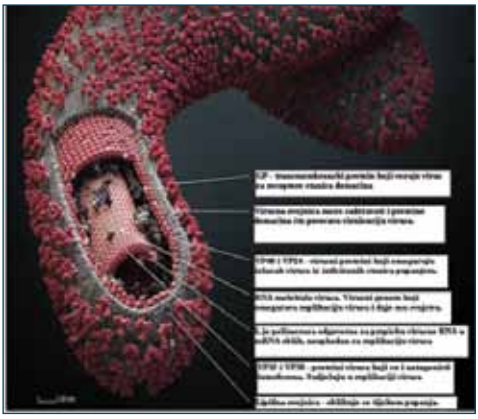
Ebola je smrtonosna zoonoza s emergentnim potencijalom za koju ne postoji dostupno učinkovito cjepivo, niti ju je moguće liječiti, stoga je prema kriterijima Centra za kontrolu i prevenciju zaraznih bolesti (engl. Centers for Disease Control and Prevention, *CDC*) svrstana u agense 4. Biosigurnosnog stupnja i A Bioterorističke kategorije. Smatra se jednom od najvećih prijetnji čovječanstvu.

Prvi opisi ebole u ljudi i životinja

Ebola je prvi put u ljudi opisana 1976. u dolini rijeke Ebole u Demokratskoj Republici Kongo, nekadašnjem Zairu. Gotovo se istodobno pojavila i u Sudanu, premda je kasnijim analizama uzročnika utvrđeno da je izbijanje bolesti bilo nepovezano i prouzročeno različitim sojevima virusa. Od tada se infekcija periodički pojavljuje na području središnje Afrike, a najčešće u Kongu, Ugandi, Sudanu i Gabonu (Slika 3a). Od prvog opisa ebole do 2010. prepoznata su 23 međusobno neovisna žarišta bolesti od kojih je 30 slučajeva primarnih infekcija. Najčešći uzročnik je ZEBOV, potom SEBOV pa REBOV. Soj CEBOV je prouzročio infekciju u samo jedne osobe koja ju je preživjela (Formenty i sur., 1999.a).

Usprkos naznakama da je ebola novijeg datuma, postoje teorije o njenom ranijem pojavljivanju. Neki autori poput Scott i Duncan (2001.) vjeruju da su ebolavirusi prouzročili i neke bolesti koje su obilježile svijet, poput „crne smrti'" koja je pokosila čovječanstvo u 14. stoljeću. Danas je prihvaćeno mišljenje da je *Yersinia pestis* prouzročila kugu obzirom da je 2010. DNK bakterije dokazana u tkivima nekoć oboljelih ljudi (Haensch i sur., 2010.).

Prvi opis bolesti u majmuna zabilježen je 1989. u Restonu, Virginija, SAD, kada je nakon uvoza s Filipina u karanteni od hemoragijske groznice uginula kolonija makaki majmuna (*Macaca fascicularis*) (Jahrling i sur., 1990.). Uzročnik, REBOV, nije doveo do pojave bolesti u ljudi koji



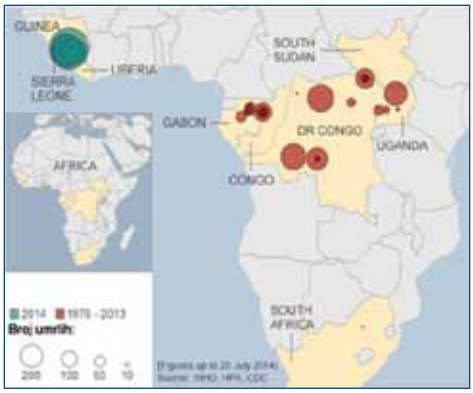
Slika 1. Građa ebolavirusa (Izvor: http://www.nsf.gov/news/special_reports/scivis/winners_2011.jsp, pristupano 26. rujna 2014.).

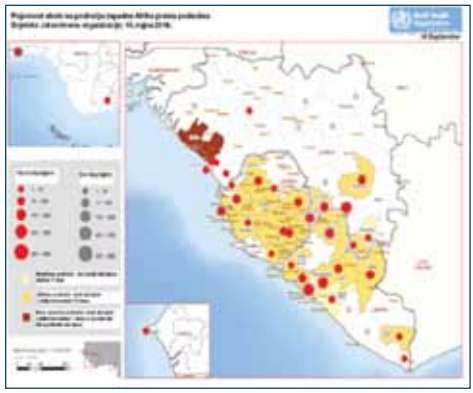
Slika 2. Promjene na ruci pacijenta nastale tijekom ebole (pacijent iz Nigerije, Izvor: http://www.whatdoesitmean.com/index1794.htm, pristupano: 26. rujna 2014.). Između ostalog i zbog sličnosti sa znacima u „crne smrti", neki autori smatraju da je kuga u Europi bila prouzročena ebolavirusima

su bili u izravnom dodiru s inficiranim majmunima, premda je u njih utvrđena serokonverzija (Becker i sur., 1992.). Prvi dokaz prijenosa virusa s majmuna na ljude opisan je 1994. u Tai šumi (Obala bjelokosti), kada je nakon obavljene obdukcije uginulih čimpanzi obolila i veterinarka koja je obavljala obdukciju (Formenty i sur., 1999.b).

Trenutna proširenost ebole u ljudi

Ebola predstavlja pošast i kugu 20. i 21. stoljeća za područje ekvatorijalne Afrike. Od 2000. broj novih slučajeva i žarišta infekcije se stalno povećava (Feldman i Geisbert, 2011.). Najveća ikad zabilježena epidemija ebole upravo traje. Osobitosti ove epidemije su što je po prvi put u povijesti zabilježena u državama zapadne Afrike (Slika 3b.), uz nedostatak poveznica s prethodno opisanim žarištima u središnjoj Africi. Prvi je slučaj infekcije zabilježen u Gvineji u prosincu 2013. (Baize i sur., 2014.), a do danas se proširila i u Sijera Leone te





Slika 3a i 3b. Pojavnost ebole u ljudi do kraja 2013. i prikaz žarišta infekcije i trenutne proširenosti ebole u državama zapadne Afrike. Podatci su preuzeti 14. rujna 2014. sa stranica Svjetske zdravstvene organizacije.

Liberiju, dok su u Nigeriji i Senegalu zabilježeni pojedinačni slučajevi infekcije (ukupno 43 oboljela i 8 umrlih osoba). Prema podatcima Svjetske zdravstvene organizacije (engl. World Health Organization, *WHO*) do 14. rujna 2014. je u zapadnoj Africi ukupno oboljelo 5335 ljudi, a od infekcije je umrlo 2622 (49,2%). Najviša je smrtnost zabilježena u Liberiji (1459), potom u Gvineji (601) te u Sijera Leoneu (562). Trenutna je situacija u pogledu kontrole bolesti alarmantna, prije svega stoga što se rapidno smanjuju bolnički i dijagnostički kapaciteti u sve tri najzahvaćenije države, a gubitci među bolničkim osobljem i liječnicima su zabrinjavajući. Do 14. je rujna od ebole oboljelo 318 zdravstvenih djelatnika od kojih je više od polovine umrlo. Situaciju otežavaju nedostatak higijenskih potrepština (sapuni, detergenti i alkoholni dezinficijensi) i zaštitne odjeće te običaji koji su vezani za sahranu umrlih (pranje tijela umrlog uz prethodno čišćenje sadržaja crijeva), kao i udaljenost naselja te neprohodnosti terena, stoga je primjena preventivnih/kurativnih mjera ograničena (Boumandouki i sur., 2005.).

Prema analizama rizika i procjeni mogućih budućih potencijalno zoonotskih prijenosa ebolavirusa na ljude, ukupno je ugroženo 22,2 milijuna ljudi od kojih 21,7 milijuna (97%) obitava u ruralnim područjima i to ponajprije Konga, Gvineje i Ugande (CIESIN/IFPRI/WB/CIAT, 2007., WorldPop, 2014.).

Ebola u životinja

Od pojave infekcije do danas, ebola je u životinja dokazana na 53 lokacije u Africi i to najčešće u gorila (17 žarišta infekcije), potom čimpanzi (9 žarišta), 18 žarišta je prepoznato u voćnih šišmiša i 2 žarišta u drujker antilopa (*Cephalophus dorsalis*). U većini su slučajeva jednaki sojevi virusa izdvojeni iz ljudi i lešina životinja koje obitavaju u šumama u blizini žarišta infekcija (Leroy i sur., 2004.). Najveći je broj slučajeva ebole utvrđen u velikih majmuna i to na Gabonsko-Kongoškoj granici (Rouquet i sur., 2005., Bermejo i sur., 2006.). Tako je promatranjem skupina gorila na površini od oko 5000 km^2 (utočište gorila Lossi, sjeverozapadni Kongo) u periodu od 2002. i 2003. opisan nalaz velikog pomora gorila (Bermejo i sur., 2006.) iz čijih je lešina izdvojen soj ZEBOV (Rouquet i sur., 2005.), jednak soju izdvojenom iz oboljelih ljudi 2001. (Leroy i sur., 2004.). Nove skupine uginulih gorila nalazile su se u razmacima od prosječno 11,2 dana. Na nekim je područjima pri tom došlo do drastičnog smanjenja broja gorila (i do 96%). Prema statističkim analizama procijenjeno je da je ebola u tom razdoblju ubila 3500 do 5500 gorila (Bermejo i sur., 2006.). Obzirom da se pojava ebole širi 50 km u radijusu po godini, ona je danas prepoznata kao najveći rizik od nestanka nekih vrsta velikih majmuna, pogotovo zapadne gorile. Posebno zabrinjava činjenica da je do danas izvor infekcije u gorila ostao nepoznat.

Tijekom trajanja infekcije 2002.-2003., osim u gorila, virus je dokazan i u lešinama uginulih čimpanzi, ali i u drujker antilopa. Prilikom genotipizacije izdvojenih ebolavirusa utvrđena je infekcija različitim sojevima ZEBOV-a, što umanjuje vjerojatnost međuvrsnog prijenosa virusa, već ukazuje na prisustvo većeg broja rezervoara pa time i izvora infekcije. Usprkos tome, zabrinjavajući je dokaz kapljičnog prijenosa ebolavirusa u rhesus majmuna tijekom pokusne infekcije (Johnson i sur., 1995.).

Čimpanze su među prvim vrstama majmuna u kojih je dokazana infekcija ebolavirusom (Formenty i sur., 1999.a) i smatraju se vrstom od najvećeg rizika za ponovnu pojavu infekcije. To se tumači specifičnostima socijalnog ponašanja čimpanzi (skloni su agresivnosti, svejedi su i seksualno vrlo aktivni) te bliskosti unutar skupina. Opisan je nalaz uginule inficirane majke čimpanze i njenog jednogodišnjeg potomka, čime je potvrđena pretpostavka da bliski kontakt unutar zajednice predstavlja rizik za širenje ebole (Leroy i sur., 2004.).

Slika 4. Petehijalna krvarenja na aksilarnom dijelu ruke pokusno inficiranog makaki majmuna nakon inokulacije soja SEBOV (preuzeto iz Feldmann i Geisbert, 2011.).

Zanimljiva je i činjenica da u drugih, manjih vrsti majmuna koji obitavaju na istom području nije zamijećen povećan pomor, niti je u uginulih jedinki dokazan virus (Leroy i sur., 2004.).

Gubitci i štete koje nastaju pojavom ebole u velikih majmuna su devastirajuće. Osim opasnosti od potpunog nestanka pojedinih vrsti velikih majmuna, poput zapadne gorile (Slika 5), javljaju se i znatne gospodarske štete, prije svega zbog činjenice što gorile danas obitavaju u nacionalnim parkovima koji su i temelj turističke ponude država Afrike.

Potencijalni rezervoari infekcije

Premda su provedena opsežna istraživanja, ni danas nisu poznati rezervoari ebolavirusa, odnosno vrste u kojih se virus zadržava do sljedeće pojave bolesti. Pretraživani su i brojni artropodi, ali virus iz njih nije izdvojen te se smatra da ebola nije prenosiva vektorima (Breman i sur., 1999.). Visoka RNK i seroprevalencija dokazana je u voćnih šišmiša *Hypsignathus monstrosus* (Slika 6a), *Epomops franqueti* (Slika 6b) i *Myonycteris torquata* (Slika 6c) čiji je habitat središnja i zapadna Afrika (Slika 6d) gdje je zabilježena i najveća gustoća zajednica gorila (Leroy i sur., 2005.). Obzirom da u šišmiša virus ne dovodi do razvoja znakova bolesti, a i jedini su prepoznati rezervoari drugih filovirusa, poput virusa Marburg (Towner i sur., 2007.) i *Cuevavirusa* (Negredo i sur., 2011.) oni danas predstavljaju najizglednije kandidate za rezervoare ebolavirusa (Olival i Hayman, 2014.).

U prilog tome govori i činjenica da je potvrđena infekcija ljudi ebolavirusima nakon njihova ulaska u špilje u kojima obitavaju navedeni šišmiši. Ipak, način prijenosa virusa sa šišmiša na ljude pa i majmune nije do danas poznat.

Neki su autori smatrali da migracijske ptice mogu imati ulogu u prijenosu bolesti, prije svega kada se promatra udaljenost između pojedinih žarišta infekcije. Međutim, ova je teorija napuštena (Lahm i sur., 2007.).

Virus je dokazan i u lešinama drujker antilopa, ali njihova je uloga u dinamici i širenju ebole neistražena (Leroy i sur., 2005., Rouquet i sur., 2005.).

Slika 5. Zapadna gorila (*Gorilla gorilla*) je najugroženija vrsta velikih majmuna. Pojava ebole može nepovratno umanjiti njihov broj za najmanje 15% svakog desetljeća. Izvor: http://assets.worldwildlife.org/photos1110, http://www.diaspotourism.com/gorilla.htm, pristupano 26. rujna 2014.).

Slika 6a, b, c, i d. *Hypsignathus monstrosus*, *Epomops franqueti i Myonycteris torquata*, voćni su šišmiši za koje se smatra da su mogući rezervoari ebolavirusa, a obitavaju na području gdje se pojavljuju žarišta infekcije. Izvor: http://mamiferosdomundo.blogspot.com/2011_11_01_archive.html?m=1, pristupano 26. rujna 2014.

REBOV je izdvojen iz prirodno inficiranih svinja na Filipinima (Barrette i sur., 2009.). Nadalje, u pokusnoj su infekciji domaće svinje bile primljive i za ZEBOV soj pojavom znakova infekcije primarno dišnog sustava, a aerogeni prijenos s pokusno inficiranih svinja na makaki majmune je bio uspješan (Weingartl i sur., 2012.). Usprkos tome, u prirodnim uvjetima nije do danas zabilježena infekcija svinja ZEBOV virusom.

Visoka je anti-ebola seroprevalencija utvrđena i u pasa koji obitavaju u žarištima infekcije i hrane se lešinama uginulih sisavaca. Premda je u pasa infekcija većinom asimptomatska, virus se nakon viremije danima izlučuje putem mokraće, fecesa i sline. Stoga psi ne smiju biti zanemareni kao mogući rezervoari virusa, odnosno pri procjeni rizika pojave ebole u ljudi (Allela i sur., 2005.).

Iako putevi širenja virusa u prirodnim uvjetima s navedenih životinja na ljude i majmune nisu u cijelosti poznati, pojava ebole gotovo je uvijek prvo zabilježena na istom području u životinja te je upravo nalaz većeg broja uginulih majmuna i drujker antilopa pokazatelj potrebe za hitnom provedbom preventivnih mjera zbog zaštite ljudi (Rouquet i sur., 2005.).

Liječenje i prevencija ebole

Liječenje je ebole nespecifično i podrazumijeva nadoknadu tjelesnih tekućina infuzijama, snižavanje tjelesne temperature te primjenu antikoagulansa.

Ribavirin koji se koristi pri liječenju infekcija prouzročenih arenavirusima i bunyavirusima se pokazao neučinkovitim u slučaju ebolavirusa (Huggins, 1989.). Uporaba anti-sense oligonukleotida koji dovode do RNK interferencije pokazuje, za sada, obećavajuće rezultate pogotovo u pokusnih rodenta i majmuna. Nedostatak je nepoznavanje genetske skupine kojoj uzročnik pripada tijekom prvih pojava infekcije što onemogućuje pravovremenu sintezu odgovarajućih anti-sense nizova, a i aplikacija u venu povećava rizik od širenja infekcije i teško je provodljiva u ruralnim područjima (Warfield i sur., 2006.). Antikoagulansi su pokazali visoku učinkovitost u suzbijanju znakova bolesti kod majmuna, naročito pri simultanoj aplikaciji proteina C (Geisbert i sur., 2003.). Aplikacija krvi i/ili seruma konvalescentnih osoba koristi se pri pasivnoj imunizaciji prirodno inficiranih ljudi, odnosno pokusno inficiranih majmuna, međutim sami su rezultati često oprečni. Stoga su veliki napori uloženi u pripremi koktela koji sadrže optimalne kombinacije anti-ebola monoklonskih protutijela. Jedan takav koktel je ZMapp koji daje obećavajuće rezultate (Qui i sur., 2014.). Zbog izvanredne situacije u zapadnoj Africi dopuštena je uporaba ZMapp-a, premda nisu završena istraživanja o njegovoj učinkovitosti i sigurnosti. Za sada su reakcije pozitivne. Sigurnog i učinkovitog cjepiva protiv ebole

trenutno nema. Neka su rekombinantna cjepiva pokazala obećavajuće rezultate u drugih primata (Feldman i Geisbert, 2011.). Neka od njih poput cjepiva na bazi virusa vezikularnog stomatitisa pokazala su se vrlo učinkovitima u borbi protiv ebole u majmuna (Feldmann i sur., 2007.). Atenuirana su cjepiva značajno učinkovitija, ali i manje sigurna. Tek razvojem sigurnog i učinkovitog cjepiva može se s većom sigurnošću boriti protiv ove potencijalne pandemije.

Nekoliko činjenica o eboli

Ebola je tipična zoonoza od koje obolijevaju primati i to prije svega čovjek i neke vrste velikih majmuna.

Uzročnici ebole su RNK virusi nitastog oblika u kojih razlikujemo 5 vrsti (ZEBOV, SEBOV, REBOV, CEBOV i BDBV). Najvirulentniji sojevi su ZEBOV, SEBOV i BDVD.

Ebola dovodi do smrti u 50 do 90% inficiranih ljudi, a uginuća u gorile i čimpanze mogu iznositi i 100%.

Ebola se širi izravnim dodirom s izlučevinama i krvi inficiranog čovjeka/sisavca. Sva nova žarišta infekcije u ljudi pojavila su se nakon nalaza pomora majmuna i nekih drugih sisavaca (drujker antilope) u obližnjim šumama. Prvi su slučajevi bolesti redovito utvrđeni u osoba koje su sudjelovale u lovu ili komadanju lešina životinja. Do danas nije utvrđena kapljična infekcija u prirodnim uvjetima. Pokusno je aerogena infekcija dokazana u majmuna. Ebola se ne prenosi vektorima.

Inkubacija iznosi 2-21 dan (najčešće 4-10). Znaci infekcije su: OIS, mialgija, probavne smetnje i razvoj hemoragijskog sindroma (u 50% inficiranih). Smrt nastupa zbog hipovolemijskog šoka i/ili zatajivanja organskih sustava.

Rezervoari infekcije do danas nisu poznati. Najizgledniji su rezervoari vrste voćnih šišmiša koji obitavaju na područjima središnje i zapadne Afrike u kojima je zabilježena i najveća gustoća velikih majmuna.

Ebola je do kraja 2013. bila osobitost država središnje Afrike. Danas je proširena u državama zapadne Afrike (Gvineja, Liberija, Siera Leone te Senegal i Nigerija), a njeno širenje izmiče kontroli.

Bez učinkovitog i sigurnog cjepiva, borba protiv ove potencijalne pandemije je ograničena.

Sažetak

Ebola je smrtonosna zoonoza s emergentnim potencijalom za koju ne postoji dostupno učinkovito cjepivo, niti ju je moguće liječiti. Uzročnici su ebole RNK virusi nitastog oblika iz roda *Ebolavirus*, porodice *Filoviridae* reda *Mononegavirales*. Do danas je poznato pet sojeva ebolavirusa od koji su najvirulentniji sojevi ZEBOV, SEBOV i BDBV. Njihova genetska i antigena raznolikost znatno varira. Većina ebolavirusa dovodi do pojave hemoragijske groznice u ljudi praćene vrlo visokom smrtnosti. Ukoliko ne nastupi smrt, pacijent počinje s oporavkom nakon pojave serokonverzije i nastanka specifičnih protutijela. Virus se prenosi na prijemljivog čovjeka putem oštećene kože, konjuktiva ili parenteralno. Pri tom je potreban izravan dodir s krvi i izlučevinama inficiranog čovjeka/sisavca. U pravilu je prvi slučaj bolesti redovito povezan s lovom divljih životinja i/ili komadanjem lešina inficiranih sisavaca. Od ljudi su na infekciju jedino osjetljiviji veliki majmuni, pogotovo gorile (*Gorilla gorilla*) i čimpanze (*Pan troglodytes*) u kojih su zabilježena uginuća i do 100%. Ebola u njih predstavlja izravnu prijetnju potpunom istrebljenju s pojedinih područja. Do danas nisu poznati rezervoari infekcije premda je virusna RNK kao i serokonverzija dokazana u različitih vrsti sisavaca. Najizgledniji su rezervoari voćni šišmiši, iako put prijenosa na krajnje nositelje ostaje nepoznatim. Ebola je trenutno proširena u državama zapadne Afrike u kojima se javlja i po prvi put u povijesti. Zbog otežanih uvjeta i iscrpljivanja zdravstvenih kapaciteta u najzahvaćenijim državama, ebola postupno izlazi izvan kontrole, pri čemu može predstavljati pandemijsku prijetnju.

Literatura

1. ALLELA, L., O. BOURY, R. POUILLOT, A. DÉLICAT, P. YABA, B. KUMULUNGUI, P. ROUQUET, J. P. GONZALEZ and E. M. PLEROY (2005): Ebola virus antibody prevalence in dogs and human risk. Emerg. Infect. Dis. 11, 385-390.

2. BAIZE, S., D. PANNETIER, L. OESTEREICH, T. RIEGER, L. KOIVOGUI, N. MAGASSOUBA, B. SOROPOGUI, M. S. SOW, S. KEÏTA, H. DE CLERCK, A. TIFFANY, G. DOMINGUEZ, M. LOUA, A. TRAORÉ, M. KOLIÉ, E. R. MALANO, E. HELEZE, A. BOCQUIN, S. MÉLY, H. RAOUL, V. CARO, D. CADAR, M. GABRIEL, M. PAHLMANN, D. TAPPE, J. SCHMIDT-CHANASIT, B. IMPOUMA, A. K. DIALLO, P. FORMENTY, M. VAN HERP and S. GÜNTHER (2014): Emergence of Zaire Ebola virus disease in Guinea - preliminary report. The New Engl. J. Med. doi: 10.1056/NEJMoa1404505
3. BARRETTE, R. W., S. A. METWALLY, J. M. ROWLAND, L. XU, S. R. ZAKI, S. T. NICHOL, P. E. ROLLIN, J. S. TOWNER, W.-J. SHIEH, B. BATTEN, T. K. SEALY, C. CARRILLO, K. E. MORAN, A. J. BRACHT, G. A. MAYR, M. SIRIOS-CRUZ, D. P. CATBAGAN, E. A. LAUTNER, T. G. KSIAZEK, W. R. WHITE and M. T. MCINTOSH (2009): Discovery of swine as a host for the Reston ebolavirus. Science 325, 204–206.
4. BERMEJO, M., J. D. RODRÍGUEZ-TEIJEIRO, G. ILLERA, A. BARROSO, C. VILÀ and P. D. WALSH (2006): Ebola outbreak killed 5000 gorillas. Science 314, 1564.
5. BECKER, S., H. FELDMANN, C. WILL and W. SLENCZKA (1992): Evidence for occurrence of filovirus antibodies in humans and imported monkeys: do subclinical filovirus infections occur worldwide? Med. Microbiol. Immunol. (Berl.) 181, 43-55.
6. BOUMANDOUKI, P., P. FORMENTY, A. EPELBOIN, P. CAMPBELL, C. ATSANGANDOKO, Y. ALLARANGAR, E. M. LEROY, M. L. KONE, A. MOLAMOU, O. DINGA-LONGA, A. SALEMO, R. Y. KOUNKOU, V. MOMBOULI, J. R. IBARA, P. GATURUKU, S. NKUNKU, A. LUCHT and H. FELDMANN (2005): Clinical management of patients and deceased during the Ebola outbreak from October to December 2003 in Republic of Congo. Bulletin Soc. Pathol. Exot. 98, 218–223.
7. BREMAN, J. G., K. M. JOHNSON, G. VAN DER GROEN, C. B. ROBBINS, M. V. SZCZENIOWSKI, K. RUTI, P. A. WEBB, F. MEIER and D. L. HEYMANN (1999): A search for Ebola virus in animals in Democratic Republic of the Congo and Cameroon: ecologic, virologic and serologic surveys, 1979–1980. Infect Dis. 179 (Suppl. 1), S139–147.
8. CIESIN/IFPRI/WB/CIAT (2007): Global Rural Urban Mapping Project (GRUMP): gridded population of the world, version 3. Accessed: December 2013. Dostupna na: http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw.
9. FELDMANN, H., S. M. JONES, K. M. DADDARIO-DICAPRIO, J. B. GEISBERT, U. STRÖHER, A. GROLLA, M. BRAY, E. A. FRITZ, L. FERNANDO, F. FELDMANN, L. E. HENSLEY and T. W. GEISBERT (2007): Effective post-exposure treatment of Ebola infection. PLoS Pathog. 3: e2.
10. FELDMANN, H. and T. W. GEISBERT (2011): Ebola haemorrhagic fever. Lancet 377, 849–862.
11. FORMENTY, P., C. HATZ, B. LE GUENNO, A. STOLL, P. ROGENMOSER and A. WIDMER (1999a): Human Infection Due to Ebola Virus, Subtype Côte d'Ivoire: Clinical and Biologic Presentation. Hum. Inf. Dis. 179 (Suppl. 1), S48–53.
12. FORMENTY, P., C. BOESCH, M. WYERS, C. STEINER, F. DONATI, F. DIND, F. WALKER and B. LE GUENNO (1999b): Ebola virus outbreak among wild chimpanzees living in a rain forest of Cote d'Ivoire. J. Infect. Dis. 179 (Suppl. 1), S120–S126.
13. GEISBERT, T. W., H. A. YOUNG, P. B. JAHRLING, K. J. DAVIS, E. KAGAN and L. E. HENSLEY (2003): Mechanisms underlying coagulation abnormalities in ebola haemorrhagic fever: overexpression of tissue factor in primate monocytes/macrophages is a key event. J. Infect. Dis. 188, 1618–1629.
14. GRÖSETH, A., H. FELDMANN and J. E. STRONG (2007): The ecology of Ebola virus. Trends in Microb. 15, 408–416.
15. HAENSCH, S., BIANUCCI, R., SIGNOLI, M., RAJERISON, M., SCHULTZ, M., KACKI, S., VERMUNT, M., WESTON, D. A., HURST, D., ACHTMAN, M., CARNIEL, E., BRAMANTI and B. (2010): Distinct clones of Yersinia pestis caused the black death. In: BESANSKY, N. J. PLoS Pathog. 6, e1001134.
16. HUGGINS, J. W. (1989): Prospects for treatment of viral haemorrhagic fevers with ribavirin, a broad-spectrum antiviral drug. Rev. Infect. Dis. 11, S750–761.
17. JAHRLING, P. B., T. W. GEISBERT, D. W. DALGARD, E. D. JOHNSON, T. G. KSIAZEK, W. C. HALL and C. J. PETERS (1990): Preliminary report: isolation of Ebola virus from monkeys imported to USA. Lancet 335, 502–505.
18. JOHNSON, E., M. JAAX, J. WHITE and P. JAHRLING (1995): Lethal experimental infections of rhesus monkeys by aerosolized Ebola virus. Int. J. Exp. Pathol. 76, 227-236.
19. KING, A. M. Q., M. J. ADAMS, E. B. CARSTENS and E. LEFKOWITZ (2012): Virus taxonomy: ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. London: Elsevier. p. 1338.
20. LAHM, S. A., M. KOMBILA, R. SWANEPOEL and R. F. BARNES (2007): Morbidity and mortality of wild animals in relation to outbreaks of Ebola haemorrhagic fever in Gabon, 1994-2003. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 101, 64–78.
21. LEROY, E. M., P. ROUQUET, P. FORMENTY, S. SOUQUIE`RE, A. KILBOURNE, J.-M. FROMENT, M. BERMEJO, S. SMIT, W. KARESH, R. SWANEPOEL, S.-R. ZAKI and P. E. ROLLIN (2004): Multiple Ebola Virus Transmission Events and Rapid Decline of Central African Wildlife. Science 303, 387-390.
22. LEROY, E. M., B. KUMULUNGUI, X. POURRUT, P. ROUQUET, A. HASSANIN, P. YABA, A. DELICAT, J. T. PAWESKA, J. P. GONZALEZ and R. SWANEPOEL (2005): Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. Nature 438, 575–576.
23. MÜHLBERGER, E. (2007): Filovirus replication and transcription. Future Virol. 2, 205–215.
24. NEGREDO, A., G. PALACIOS, S. VAZQUEZ-MORON, F. GONZALEZ, H. DOPAZO, F. MOLERO, J. JUSTE, J. QUETGLAS, N. SAVJI, M. DE LA CRUZ MARTÍNEZ, J. E. HERRERA, M. PIZARRO, S. K. HUTCHISON, J. E. ECHEVARRÍA, W. I. LIPKIN and A. TENORIO (2011): Discovery of an ebolavirus-like filovirus in Europe. PLOS Pathog.7:e1002304 10.1371/journal.ppat.1002304
25. OLIVAL, K. J. and D. T. HAYMAN (2014): Filoviruses in bats: current knowledge and future directions. Viruses 6, 1759–1788.
26. POURRUT, X., B. KUMULUNGUI, T. WITTMANN,

G. MOUSSAVOU, A. DÉLICAT, P. YABA, D. NKOGHE, J. P. GONZALEZ and E. M. LEROY (2005): The natural history of Ebola virus in Africa. Microb. Infec. 7, 1005–1014.
27. QIU, X., G. WONG, J. AUDET, A. BELLO, L. FERNANDO, J. B. ALIMONTI, H. FAUSTHER-BOVENDO, H. WEI, J. AVILES, E. HIATT, A. JOHNSON, J. MORTON, K. SWOPE, O. BOHOROV, N. BOHOROVA, C. GOODMAN, D. KIM, M. H. PAULY, J. VELASCO, J. PETTITT, G. G. OLINGER, K. WHALEY, B. XU, J. E. STRONG, L. ZEITLIN and G. P. KOBINGER (2014): Reversion of advanced Ebola virus disease in nonhuman primates with Zmapp. Nature doi:10.1038/nature13777.
28. ROWE, A. K., J. BERTOLLI, A. S. KHAN, R. ROSE MUKUNU, J. J. MUYEMBE-TAMFUM, D. BRESSLER, A. J. WILLIAMS, C. J. PETERS, L. RODRIGUEZ, H. FELDMANN, S. T. NICHOL, P. E. ROLLIN and T. G. KSIAZEK (1999): Clinical, virologic, and immunologic follow-up of convalescent Ebola haemorrhagic fever patients and their household contacts, Kikwit, Democratic Republic of the Congo. J. Infect Dis. 179 (Suppl. 1), S28–35.
29. ROUQUET, R., J. M. FROMENT, M. BERMEJO, A. KILBOURN, W. KARESH, P. REED, B. KUMULUNGUI, P. YABA, A. DELICAT, P. E. ROLLIN and E. M. LEROY (2005): Wild animal mortality monitoring and human Ebola outbreaks, Gabon and Republic of Congo, 2001–2003. Emerg. Infect. Dis. 11, 283–290.
30. SANCHEZ, A., T. W. GEISBERT and H. FELDMANN (2006): Filoviridae: Marburg and Ebola viruses. In: KNIPE, D. M., HOWLEY P. M., (eds.) Fields virology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 1409–1448.
31. SCOTT, S. and C. J. DUNCAN (2001): Biology of Plagues: Evidence from Historical Populations. Cambridge University Press. Cambridge.
32. TOWNER, J. S., B. R. AMMAN, T. K. SEALY, S. A. R. CARROLL, J. A. COMER, A. KEMP, R. SWANEPOEL, C. D. PADDOCK, S. BALINANDI, M. L. KHRISTOVA, P. B. FORMENTY, C. G. ALBARINO, D. M. MILLER, Z. D. REED, J. T. KAYIWA, J. N. MILLS, D. L. CANNON, P.W. GREER, E. BYARUHANGA, E. C. FARNON, P. ATIMNEDI, S. OKWARE, E. KATONGOLE-MBIDDE, R. DOWNING, J. W. TAPPERO, S. R. ZAKI, T. G. KSIAZEK, S. T. NICHOL and P. E. ROLLIN (2009): Isolation of genetically diverse Marburg viruses from Egyptian fruit bats. PLOS Pathog. 5:e1000536.
33. WARFIELD, K. L., D. L. SWENSON, G. G. OLINGER, D. K. NICHOLS, W. D. PRATT, R. BLOUCH, D. A. STEIN, M. J. AMAN, P. L. IVERSEN and S. BAVARI (2006): Gene-specific countermeasures against Ebola virus based on antisense phosphorodiamidate morpholino oligomers. PLoS Pathog. 2 (1):e1.
34. WEINGARTL, H. M., C. EMBURY-HYATT, A. LEUNG, G. SMITH and G. KOBINGER (2012): Transmission of Ebola virus from pigs to non-human primates. Sci. Rep. 2, 811 (1-4).

Ebola – a continuously threatening zoonosis

Lorena JEMERŠIĆ, PhD, DVM, Assistant Professor, Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute, Zagreb

Ebola is a deadly zoonosis with emerging potential. There are no available vaccines for ebola and no specific treatments at the moment. The causative agents of the disease are RNA viruses with a filamentous form from the genus *Ebolavirus*, family *Filoviridae* genera *Mononegavirales*. Five strains of ebolaviruses are currently recognized, of which the strains ZEBOV, SEBOV and BDBV are the most virulent. The genetic and antigenic diversity among ebolavirus strains is high. Most ebolaviruses cause hemorrhagic fever in patients with a high fatality rate. If the patient recovers from disease, specific antibodies occur. The entrance route of the viruses is via skin lesions, conjunctively or orally by direct contact with blood or excrement from infected people/mammals. The primary case of infection is always connected to animal hunting or the cutting of animal carcasses. Great apes are even more susceptible to the disease than humans, especially the gorilla (*Gorilla gorilla*) and chimpanzee (*Pan troglodytes*), where the mortality rate may reach 100%. Therefore, ebola represents a direct threat for their extinction in some habitats. The reservoirs of infection remain unknown, though viral RNA and seroconversion have been detected in a wide number of animal species. The most likely reservoirs are three species of the fruit bat. However, the transmission routes to end carriers (human and monkeys) remain unclear. Ebola has currently spread throughout the countries of Western Africa, causing the largest ever known epidemic. This is the first recorded outbreak of ebola in Western Africa. Due to unfavourable conditions and limited health care capacities within most of the affected countries, ebola is getting out of control and becoming a potential pandemic threat.

Za uporabu u veterinarskoj medicini

JEDNIM POTEZOM U SUŠTINU

Enroxil® Max

enrofloksacin

Injekcijska otopina, 100 mg/ml

antibakterijski lijek za sustavne infekcije fluorokinolon, enrofloksacin za goveda i svinje

Unaprijeđeni tretman za MAXimalni učinak

Sastav: Jedan ml otopine za injekciju Enroxil® Max sadržava 100 mg enrofloksacina.
Indikacije: *Govedo:* Liječenje infekcija dišnih organa goveda (npr. kompleks enzootske bronhopneumonije teladi/junadi) koje uzrokuju: *Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida, Histophilus somni* i *Mycoplasma* spp., te liječenje mastitisa krava uzrokovanih bakterijama *Escherichia coli* i *Klebsiella pneumoniae*. Enroxil® Max primjenjuje se u goveda kada kliničko iskustvo, po mogućnosti potkrijepljeno nalazom antibiograma ukazuje da je enrofloksacin lijek izbora.
Svinja: Liječenje dišnih infekcija svinja koje uzrokuju bakterije *Mycoplasma hyopneumoniae, Pasteurella multocida, Actinobacillus pleuropneumoniae, Haemophilus parasuis, Streptococcus suis* i *Bordetella bronchiseptica,* kao i liječenje MMA-sindroma u krmača i ostalih infekcija čiji su uzročnici osjetljivi na enrofloksacin. Enroxil® Max primjenjuje se u svinja kada kliničko iskustvo, po mogućnosti potkrijepljeno nalazom antibiograma, ukazuje da je enrofloksacin lijek izbora.
Karencija: Meso i jestive iznutrice: Govedo: 14 dana. Svinja: 10 dana. Mlijeko krava: 48 sati.

Hrvatska, 3/2010, 2010-11702, NGZ/MP.

Detaljnije informacije možete dobiti od proizvođača:
KRKA - FARMA d.o.o., Radnička cesta 48/II, p.p. 205, Zagreb 10002
www.krka-farma.hr

KRKA

Naša inovativnost i znanje za djelotvorne i neškodljive proizvode vrhunske kakvoće.

Utjecaj funkcionalne korekcije papaka na koncentraciju kortizola u krvnom serumu goveda

H. Matoković, D. Capak, Z. Stojević, B. Pirkić, D. Vnuk i T. Babić

Uvod

Radi isplativosti proizvodnje u uvjetima suvremenog stočarstva, često se doseže granica biološkog i fiziološkog stanja pri čemu se može ugroziti zdravlje i opstojnost domaćih životinja.

Posljednjih nekoliko desetljeća češće se istraživala količina stresa kojemu su izložene farmske životinje (najčešće različiti oblici boli).

Životinje pokazuju bol na različite načine – promjenom ponašanja ili promjenama u organizmu koje posljedično mijenjaju biokemijski status u smislu promjene koncentracije glukoze u krvi i koncetracije kortizola u krvnom serumu.

Jedan dio tih promjena moguće je lako i brzo otkriti. Ako životinja šepa, štedi ekstremitet, povlači se, ne ustaje ili nelagodu iskazuje promjenom držanja i ponašanja, može se zaključiti da trpi određenu bol.

Drugi pokazatelji boli su fiziološke promjene u adaptaciji. Ovdje su znaci izraženiji kod akutne boli, dok su kod kronične boli zatomljeni. Neki od pokazatelja boli su promjene vrijednosti bila, disanja, temperature ili tlaka, ali ih se mora tumačiti u odnosu na druge pokazatelje. Kad se organizam privikne na bol, ove promjene poprimaju fiziološke vrijednosti.

Bol je prema definiciji neugodno osjetilno i emocionalno iskustvo povezano sa stvarnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva. Treba ga razlikovati od patnje koja je svjesno podnošenje boli ili neugode koja je stanje gdje životinja ne može pobjeći ili se prilagoditi stresu (Wren, 2007.).

Cilj je ovog istraživanja bio utvrditi postojanje veze između koncentracije kortizola u krvi i boli koju su trpila goveda zbog hromosti prouzročene pojavom „štalskih papaka". Patologija ove promjene papaka u goveda, za posljedicu ima mehaničko oštećenje korijuma, pri čemu se oslobađaju citokin, histamin i drugi medijatori upale koji izazivaju hiperalgeziju. Šepavost uzroči bol koja se razvija preko moždanog debla i talamusa i slijedi podražaj korteksa i

Dr. sc. Hrvoje MATOKOVIĆ, dr. med. vet.; dr. sc. Darko CAPAK, dr. med. vet., redoviti profesor, dr. sc. Zvonko STOJEVIĆ, dr. med. vet., dr. sc. Boris PIRKIĆ, dr. med. vet., izvanredni profesor, dr. sc. Dražen VNUK, dr. med. vet., izvanredni profesor, dr. sc. Tomislav BABIĆ, dr. med. vet., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet Zagreb

hipotalamusa. Zbog toga su kod ove vrste boli prisutne komponente psihogenog karaktera, patnja, strah i potištenost.

Kako je bol povezana sa stresom, za očekivati je da će to djelovati na aktivnost kore nadbubrežne žlijezde, naročito na izlučivanje glukokortikoida (kortizola). Premda kortizol nije jedini pokazatelj boli, određivanje njegove razine u krvnom serumu može poslužiti za procjenu navedenih poremetnji.

Materijal i metode

U svrhu ovog istraživanja pratili smo mliječne krave u dva odvojena gospodarstva:

1 – Farma SALAŠ u Marijancima - 350 goveda crnošare pasmine, smještena su u sustavu poluslobodnog držanja. Na mužnji je u prosjeku 300 krava dnevno, s prosječnom proizvodnjom od 10.000 kg mlijeka kroz 305 dana laktacije. Pod je čvrsti, betonski s dubokom steljom, a štrajanje se provodi dva puta dnevno. Blatni hodnik se čisti tri puta dnevno i posipa piljevinom.

2 - Farma TADIJAL u Tominovcu – 25 mliječnih krava, simental pasmine, smještene na vezu. Ležišta su izvedena s blagim padom za otjecanje fekalija, a iza ležišta je pokretna traka s lopaticama koje dva puta dnevno odnose fekalije zajedno sa slamom i otpadom u gnojnicu. Štrajanje ležišta slamom provodi se dva puta dnevno. Prosječna proizvodnja je 6.000 kg mlijeka kroz 305 dana laktacije.

Na farmi SALAŠ obradili smo samo one krave koje su pokazivale šepavost (ukupno 20), a na farmi TADIJAL obradili smo svih 25 krava. Prije funkcionalne korekcije papaka, krave su ocijenjene prema "DairyCo Mobility Score". Niti jedna krava prije korekcije papaka nije sedirana. Krv je vađena neposredno prije korekcije papaka i 72 sata nakon provedene funkcionalne korekcije koja je obavljena prema nizozemskom pristupu - "Dutch standard".

Nakon vađenja krv je dostavljana na analizu u najkraćem mogućem roku. U laboratoriju je krv centrifugirana pri 3500 okretaja kroz 10 min.

Razina kortizola u serumu određena je metodom FLUORESCENCE POLARIZATION IMMUNOASSAY – metoda za kvantitativno određivanje kortizola u humanom serumu, plazmi ili urinu na AxSYM sistemu koji služi kao pomoć u dijagnozi i/ili tretmanu poremećaja nadbubrežne žlijezde.

Korišteni reagensi:

- Cortisol fluorescein tracer u puferu (10 mL), sadrži surfaktant i stabilizator, koncentracije < 0,01 %. Sredstvo za očuvanje reagensa je natrijev azid.
- Cortisol antiserum (5 mL), mišji monoklonski i kozji poliklonski u puferu s proteinskim stabilizatorom, koncentracije < 1 %. Sredstvo za očuvanje reagensa je natrijev azid.
- Surfaktant u TRIS puferu (6 mL), za pripremu reagensa. Sredstvo za očuvanje je natrijev azid.

Kalibracija je provedena korištenjem 6 standarda označenih oznakama od A do F, različitih koncentracija kortizola:

A 0,0 μg/dL
B 2,5 μg/dL
C 5,0 μg/dL
D 10,0 μg/dL
E 25,0 μg/dL
F 60,0 μg/dL.

Kontrolni uzorci označeni su oznakama L, M i H:

L 4 μg/dL (1,9-6,1)
M 15 μg/dL (11,7–18,3)
H 40 μg/dL (30,9 –49,1)

Koncentracija μg/dL x 27,6 = nmol/L.

Standardizacija:

Standardi i kontrole standardizirani su u Institute for Reference Materials and Measurements / International Federation

of Clinical Chemists (IRMM/IFCC-451), Cortisol Serum Reference Panels.

Reagensi:

- AxSYM (220 mL) – sredstvo za čišćenje sonde uz 2% tetraetilamonij hidroksid (TEAH)
- otopina 4 (10 L) – sadrži 0,1 M fosfatni pufer

Uzorci

Svi uzorci moraju biti analizirani unutar 3 sata kako bi se izbjeglo isparavanje. U uzorcima ne smije biti mjehurića. Uzorci ne smiju sadržavati fibrin, eritrocite i druge stanične tvari. Serum i plazma mogu 24 sata prije testiranja biti pohranjeni na temperaturi od 2 °C do 8 °C. Ukoliko testiranje ne može biti provedeno u tom vremenu, tada se uzorci moraju čuvati pri temperaturi od -20 °C.

Koncentracija kortizola u krvi varira tijekom dana, što treba uzeti u obzir prilikom uzorkovanja i tumačenja rezultata.

Osjetljivost

Osjetljivost analizatora jednaka je ili manja od 1,1 μg/dL, odnosno 30,4 nmol/L, a dobivena je testiranjem standarda A (n=24 puta) uz 10 ponavljanja. Osjetljivost predstavlja najmanju mjerljivu koncetraciju kortizola koja se može razlikovati od 0 sa sigurnošću od 95%.

Dobivene podatke obradili smo statističkom metodom – analiza varijance, budući se radi o dvije grupe goveda i dvije grupe rezultata.

Rezultati i rasprava

Farma SALAŠ – od 20 goveda u postupku, kod 9 je utvrđena veća koncentracija kortizola prije korekcije papaka, dok je kod 11 goveda utvrđena veća koncentracija kortizola nakon korekcije papaka.

- Nalaz kod goveda iz prve skupine: 4 b.o., 3 sa čirem, 1 kamen, 1 interdigitalna flegmona.

- Nalaz kod goveda iz druge skupine: 4 b.o., 5 sa čirem i 2 interdigitalne flegmone.

U Tabeli 1 i na Slici 1, prikazane su vrijednosti kortizola izmjerene u dva navrata u krvi krava s farme SALAŠ.

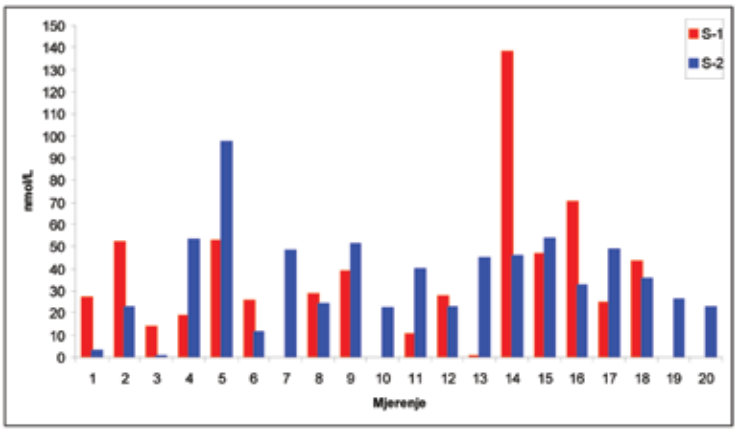
Prvo mjerenje dalo je rezultate iz kojih je vidljivo da je od 20 jedinki samo kod jedne životinje dobiven nalaz unutar referentnih vrijednosti (15–19 nmol/L), dok je kod 7 životinja izmjerena koncetracija kortizola ispod donje granice. U preostalih 12 krava, izmjerena je koncentracija kortizola iznad gornje granice (19 nmol/L). Izmjerene vrijednosti za prvo mjerenje (tabela 1) kreću se od 0 do 138 nmol/L (srednja vrijednost je 30,91 nmol/L).

Kod drugog mjerenja provedenom s istim životinjama, vrijednosti kortizola kretale su se od 0,4 do 97 nmol/L (srednja vrijednost je 35,25 nmol/L). Niti kod jedne životinje vrijednosti nisu zadovoljavale

Tabela 1. Osnovni statistički parametri za vrijednosti kortizola izmjerenih u krvi krava s farme SALAŠ

Farma/ Mjerenje	Statistički pokazatelj								
	N	X	SD	RSD	SP	M	Minimum	Maksimum	ND
S-1	20	30,91	32,51	1,05	7,27	26,40	0,00	138,00	0,00
S-2	20	35,25	21,83	0,62	4,88	34,05	0,40	97,50	0,03

N – broj jedinki
X – srednja vrijednost
SD – standardna devijacija
RSD – relativna standardna devijacija
SP – standardna pogreška
M – medijan
ND – test normalne distribucije



Slika 1. Koncentracija kortizola u nmol/L izmjerene u krvi krava s farme SALAŠ

Tabela 2. Osnovni statistički parametri za vrijednosti kortizola izmjerenih u krvi krava s Farme TADIJAL

Farma/ Mjerenje	Statistički pokazatelj								
	N	X	SD	RSD	SP	M	Minimum	Maksimum	ND
T-1	25	20,30	28,12	1,39	5,62	12,00	0,00	120,80	0,00
T-2	25	22,86	29,74	1,30	5,95	13,20	0,00	109,30	0,001

N – broj jedinki
X – srednja vrijednost
SD – standardna devijacija
RSD – relativna standardna devijacija
SP – standardna pogreška
M – medijan
ND – test normalne distribucije

propisane raspone koncentracija. Od 20 životinja uključenih u ispitivanje, kod njih 3 utvrđene su koncentracije kortizola ispod donje granične vrijednosti, a kod preostalih 17 životinja koncentracija kortizola bila je viša od 19 nmol/L.

Rezultati oba mjerenja znatno su odstupali od normalne raspodjele vrijednosti, što je vidljivo iz velikih vrijednosti standardne devijacije i relativne standardne devijacije. Ujedno su utvrđene veće vrijednosti standardne devijacije i relativne standardne devijacije za rezultate prvog mjerenja.

Rezultati istraživanja dobiveni s farme TADIJAL pokazuju da je od 25 ispitanih krava, njih 9 imalo veću koncentraciju kortizola prije korekcije papaka, dok je 11 krava imalo veću koncetraciju kortizola 72 sata nakon korekcije papaka. Jednaku koncentraciju kortizola prije i poslije korekcije papaka imalo je 5 goveda.

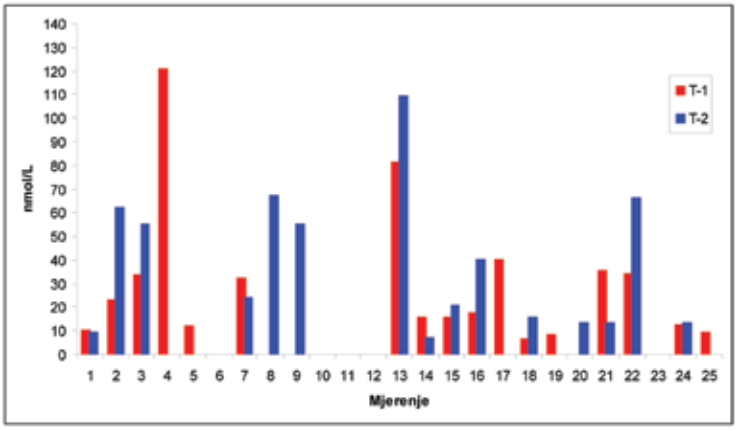
- Nalaz kod goveda iz prve skupine, s povećanom razinom kortizola prije korekcije papaka: 4 sa čirom na obje stražnje noge, 2 naboja, 1 štalski papak, 1 kamen u papku i 1 solea duplex.

- Nalaz kod goveda iz druge skupine s povećanom razinom kortizola nakon korekcije papaka: 1 b.o., 1 s.p., 3 sa čirom, 3 šuplja zida, 2 naboja i 1 solea duplex.

- Goveda iz treće skupine imala su jednake razine kortizola, i sva su imala istu dijagnozu – štalski papak.

U tabeli 2, na slici 2 prikazane su vrijednosti kortizola izmjerene u dva navrata u krvi krava s farme TADIJAL.

U prvom mjerenju, od 25 krava u 3 su utvrđene vrijednosti koje odgovaraju referentnim vrijesnostima (15–19 nmol/L). Kod 14 krava je izmjerena koncentracija kortizola ispod donje granice, a kod preostalih 8 krava koncentracija kortizola iznad gornje granice (19 nmol/L).



Slika 2. Koncentracije kortizola u nmol/L izmjerene u krvi krava s farme TADIJAL

Tabela 3. Rezultati analize varijance za log-transformirane varijable na osnovu međusobne usporedbe 4 mjerenja

	SS	df	MS	SS	df	MS	F	p
log(nmol/L)	0,117944	3	0,039315	13,19102	64	0,206110	0,190474	0,902331

Izmjerene vrijednosti za prvo mjerenje (tabela 3), kreću se od 0 do 120,8 nmol/L (srednja vrijednost 20,30 nmol/L).

U drugom mjerenju, provedenom na istim jedinkama, izmjerene vrijednosti kretale su se od 0 do 109,30 nmol/L (srednja vrijednost 22,86 nmol/L). Samo je kod jedne životinje izmjerena vrijednost bila unutar propisanog raspona koncentracija. Kod 15 krava utvrđene su koncentracije ispod donje granične vrijednosti dok je kod 9 krava koncentracija kortizola prelazila gornju graničnu vrijednost.

Kao i na farmi SALAŠ, rezultati oba mjerenja znatno odstupaju od normalne raspodjele, pokazujući visoke vrijednosti standardne devijacije i relativne standardne devijacije (tabela 3). Suprotno rezultatima s farme SALAŠ, rezultati s farme TADIJAL pokazuju znatno manje razlike u srednjim vrijednostima, standardnim devijacijama i relativnim standardnim devijacijama između rezultata dvaju mjerenja.

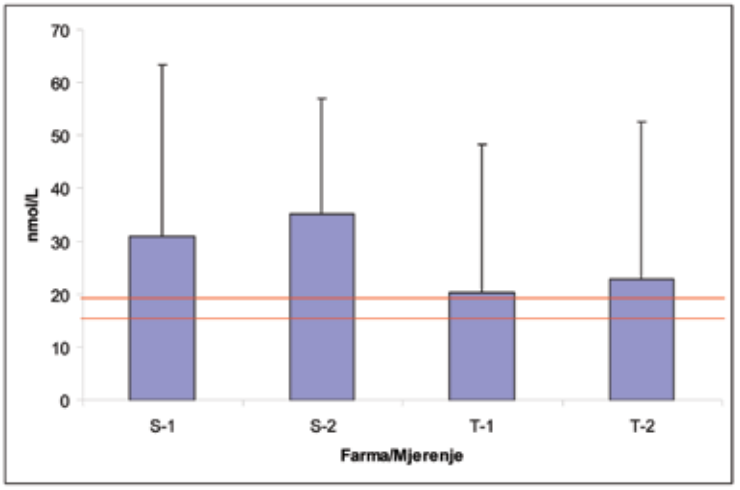
Istraživanje koje je provedeno na mliječnim kravama neposredno prije i 72 sata nakon funkcionalne korekcije papaka, pokazalo je da je koncentracija kortizola u serumu povišena kod bolnih stanja koja su prethodila korekciji papaka ili od moguće boli za vrijeme obavljanja korekcije papaka.

Uzimajući u obzir dosadašnja istraživanja Kent i sur. (1993.), Wohlt i Katz (1994.), Kent i sur. (1998.), Arsenijević i sur. (2006.) te Ibrahimagić i sur. (2006.) o povezanosti boli i koncentracije kortizola u serumu, ovo je istraživanje bilo usmjereno na utvrđivanje mogućih pravilnosti u odnosu koncetracije kortizola u serumu i razine boli kod ispitivanih životinja. Provedeno istraživanje nije dokazalo da je koncentracija kortizola u serumu pokazatelj razine doživljene boli tretiranih životinja.

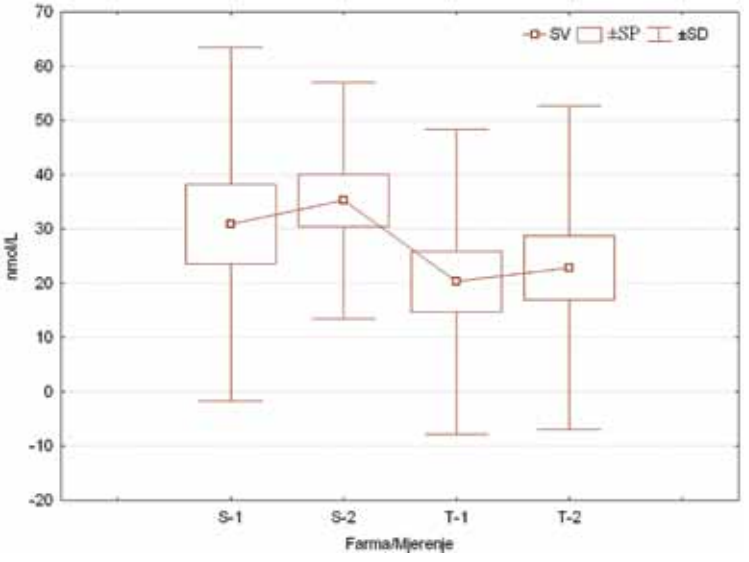
Prilikom istraživanja, rezultate dobivene mjerenjem koncentracije kortizola u serumu goveda prije i nakon funkcionalne korekcije papaka, postavili smo u odnos sa sustavom za praćenje intenziteta iskazane šepavosti prije funkcionalne korekcije. Od četiri uobičajena sustava za mjerenje intenziteta šepavosti: Manson and Leaver

locomotion score (UK), Sprecher scale (USA), Winckler and Willen gait score (Germany) i DairyCo Mobility score (UK), odabrali smo posljednji. Bez obzira na odabrani sustav, od izuzetne je važnosti da uvijek ista osoba prilikom mjerenja, u redovitim vremenskim razmacima, koristiti uvijek isti, odabrani sustav.

Uspoređujući promjene u koncentraciji adrenalina, noradrenalina i kortizola u plazmi janjadi nakon kastracije i kupiranja repa gumicama te kod teladi prilikom odrožnjvanja sa ili bez anestezije Mellor i sur. (2002.), ustanovili su da kod janjadi naglo raste koncentracija noradrenalina i kortizola, dok se koncentracija adrenalina nije mijenjala. Prilikom odrožnjavanja teladi rezultat je bio sličan, adrenalin je porastao unutar 5 min., a noradrenalin kasnije. Koncentracija kortizola je isto tako bila povišena, ali uz primjenu anestezije nešto manje. Vidljivo je da se kod nagle i jake boli više izlučuje adrenalin, a



Slika 3. Srednje vrijednosti +standardne devijacije i referentne vrijednosti kortizola izmjerene u dva navrata u krvi krava s farmi SALAŠ (S-1 i S-2) i TADIJAL (T-1 i T-2)



Slika 4. Srednje vrijednosti (SV), standardne devijacije (SD) i standarne pogrješke (SP) izmjerene u dva navrata u krvi krava s farmi SALAŠ (S-1 i S-2) i TADIJAL (T-1 i T-2)

tek kasnije noradrenalin. Ublažavanje boli anestetikom, opada koncentracija kortizola, premda je i dalje povišena.

Ovo istraživanje je pokazalo da postoji poveznica između boli i razine kortizola u krvi, što upućuje na zaključak da je koncentracija kortizola u krvi povišena kod bolnih stanja i bolnih zahvata. Isto tako, nije dokazano da koncentracija kortizola može biti objektivni pokazatelj proživljene boli.

Rezultate istraživanja koje smo dobili s obje farme, podijelili smo u dvije skupine.

U jednu smo skupinu svrstali one krave koje su imale veću koncetraciju kortizola prije funkcionalne korekcije papaka. Koncentracija kortizola kasnije se smanjila. Ovu pojavu možemo protumačiti uvidom u stanje prije funkcionalne korekcije i zaključiti da su one predstavljale uzrok boli. Nakon korekcije papaka, riješen je i problem boli.

U drugoj skupini su bile krave koje su imale veću razinu kortizola nakon funkcionalne korekcije papaka. U ovom je slučaju bol prouzročena hromošću bila slabijeg intenziteta nego bol izazvana zahvatom funkcione korekcije mada se postupkom spriječilo širenje procesa koji bi izazvali veću bol. Pri tome su krave s negativnim iskustvom od prethodnih korekcija, pri svakom sljedećem pristupu stojnici, pokazivale izrazite znakove straha i nelagode. Ovaj oblik straha može utjecati na razinu kortizola u krvnom serumu.

Uporedbom srednjih vrijednosti dobivenih s obje farme kod oba mjerenja (slike 4 i 5), vidljivo je da su krave s farme SALAŠ pokazivale veće koncentracije kortizola u krvnom serumu u odnosu na krave s farme TADIJAL. Nešto više srednje vrijednosti dobivene su u drugom mjerenju na obje farme. Analizom varijance (tabela 3) i korištenjem Newman-Keuls-ovog testa provedenog na logaritamski transformiranim varijablama (tabela 4), nije utvrđena statistički značajna razlika niti između rezultata dvaju mjerenja za svaku farmu, niti između rezultata za obje farme. Ovaj je rezultat moguće objasniti relativno malim uzorkom i visokim varijacijama unutar svakog mjerenja.

Zaključci

1. U našem istraživanju nastojali smo utvrditi mogućnost korelacije izmjerene koncentracije kortizola u krvnom serumu s razinom doživljene boli u promatranog pacijenta.
2. U klinički manifestne hromosti ispitivanih goveda, a nekih pacijenata nakon funkcionalne korekcije papaka utvrđena je povećana koncentracija kortizola u krvnom serumu u odnosu na fiziološke vrijednosti.
3. Rezultati dobiveni uporabom DairyCo mobility scoring (UK) sustava podudarali su se povišenom koncentracijom kortizola u krvnom serumu.
4. Nije utvrđeno da je koncentracija kortizola u krvnom serumu u korelaciji s razinom iskazane boli u goveda.
5. Potvrđeno je da je koncentracija kortizola u krvnom serumu povišena u odnosu na fiziološke vrijednosti jedan od pokazatelja iskazane boli i siguran pokazatelj razine doživljenog stresa.

Tabela 4. Rezultati Newman-Keuls testa

	S-1	S-2	T-1
S-2	0,873139		
T-1	0,841628	0,690713	
T-2	0,861686	0,939987	0,882571

Sažetak

Ovim smo istraživanjem nastojali ustanoviti korelaciju između koncentracije kortizola u krvnom serumu i proživljene boli u mliječnih krava, prije i 72 sata nakon provedene funkcionalne korekcije papaka. Istraživanje je provedeno na 20 krava crnošare pasmine koje su pokazivale izrazite znakove šepavosti (od ukupno 350 krava na farmi) i 25 krava simentalske pasmine (cjelokupna populacija krava na farmi). Radi se o mliječnim pasminama krava, najčešće zastupljenima na farmama mliječnih krava u Republici Hrvatskoj. Svaka od navedenih pasmina držana je na različiti način. Crnošare krave su držane slobodno u zatvorenom objektu na dubokoj stelji, dok su simentalske krave držane na vezu. Kravama je krv vađena neposredno prije i 72 sata nakon funkcionalne korekcije papaka. Prije korekcije, krave su podvrgnute ocjeni stupnja šepavosti prema sustavu za ocjenjivanje DairyCo Mobility score (UK). Rezultati koncentracije kortizola u serumu uspoređeni su s rezultatima scoringa. Utvrđeno je povećanje koncentracije kortizola u krvnom serumu povezano s bolnim stanjima. Nije utvrđena povezanost intenziteta boli i koncentracije kortizola u krvnom serumu.

Literatura

1. ARSENIJEVIĆ, LJ., Z. KOJIĆ, N. POPOVIĆ i LJ. ŠĆEPANOVIĆ (2006): Koncentracije kortizola i opioidnog peptida beta-endorfina u plazmi majke u toku spontanog vaginalnog porođaja. Biblid 134, 95-99.
2. IBRAHIMAGIĆ, O. Ć., O. SINANOVIĆ, DŽ. SMAJLOVIĆ i M. VIDOVIĆ (2006): Promjene u metabolizmu kortizola nakon ishemijskog cerebrovaskularnog inzulta i infarkta miokarda. Medicus 15, 189-194.
3. KENT, J. E., V. MOLONY and I. S. ROBERTSON (1993): Changes in plasma cortisol concentrations in lambs of 3 ages after 3 methods of castration and tail docking. Res. Vet. Sci. 55, 246-251
4. KENT, J. E., V. MOLONY and M. J. GRAHAM (1998): Comparison of methods for the reduction of acute pain produced by rubber ring castration or tail docking of week old lambs. Vet. J. 55, 39-51.
5. MELLOR, D. J., K. J. STAFFORD, S. E. TODD, T. E. LOWE, N. G. GREGORY, R. A. BRUCE and R. N. WARD (2002): A comparison of catecholamine and cortisol responses of young lambs and calves to painful husbandry procedures. Austral. Vet. J. 80, 228-233.
6. WOHLT, J. and L. KATZ (2003): Dehorning of dairy animals: necessity, methods and impications, Rutgers cooperative extension, FS 769, The state University of New Jersey.
7. WREN, G. (2007): Pain management in cattle. Bovine veterinarian/ November-December, pp. 6-10.

The influence of functional hoof correction on cortisol concentrations in bovine blood serum

Hrvoje MATOKOVIĆ, DVM, PhD; Darko CAPAK, DVM, PhD, Full Professor, Zvonko STOJEVIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Boris PIRKIĆ, DVM, PhD, Associate Professor, Dražen VNUK, DVM, PhD, Associate Professor, Tomislav BABIĆ, DVM, PhD, Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb

The objective of this thesis was to correlate cortisol concentrations in blood serum and pain levels in dairy cows before and after functional claw trimming. Research was conducted on 20 (of 350 cows) black Holstein cows which had clinically manifested halt, and 25 Simmental cows (of 25 cows). The study included the two most common breeds of cows in Croatia, which were housed in different ways. Cortisol was measures in blood serum prior to claw trimming and 72 hours after. Prior to claw trimming, cows were subjected to locomotion scoring. The results of cortisol levels were compared to locomotion scoring. It was confirmed that cortisol levels increases with the presence of pain, though no correlation was found between pain levels and cortisol levels.

Lepra - „smrt prije smrti", zoonoza koja još uvijek prijeti

Željko Cvetnić

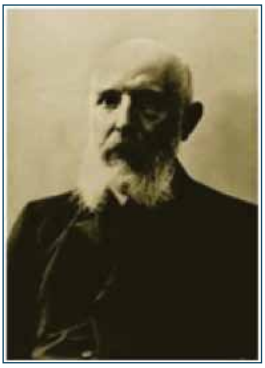
Uvod

Lepra, guba ili Hansenova bolest je kronična, infekciozna, kontaktna bolest prouzročena vrstom *Mycobacterium leprae*. Najčešće zahvaća kožu, periferne živce i sluznicu gornjeg dijela dišnog sustava i usne šupljine. Jedna je od najstarijih i najstrašnijih bolesti od koje su tijekom povijesti obolijevali ljudi. Bila je sinonim za stigmatizaciju i diskriminaciju zbog velikih deformacija na tijelu, a osobito lica oboljelih. Osim fizičkih učinaka, oboljeli su ljudi imali strašne psihološke i socijalne patnje, doživljavali su društvenu stigmatizaciju, što je dovodilo do izopćenja iz njihovih obitelji, društvene zajednice pa čak i iz zdravstvenih ustanova te je od davnina bila poznata kao „smrt prije smrti". Usprkos današnjoj učinkovitoj terapiji u nekim zemljama svijeta je endemska te i dalje predstavlja javnozdravstveni problem (Visschedijk i sur., 2000., Dogra i sur., 2013.).

Povijest

Bolest je poznata već 3 500 godina. Poznavali su je stari Egipćani te je na Ebersovu papirusu (oko 1550. do 1350. prije Krista) opisuju čvorićaste izrasline na licu i osakaćenost ekstremiteta. Babilonci su uočili kontagioznost lepre pa su provodili izolaciju gubavaca. Na portretima na posudama za vodu iz Perua, Bolivije i Ekvadora prikazane su deformacije na usnama nosu i stopalima. Bila je poznata u antičko doba, odakle i njen grčki naziv lepra (Browne, 1974.). Prve pisane bilješke o bolesti sličnoj lepri pojavljuju se u Bibliji u Starom zavjetu. U Levitskom zakoniku spominju se gubavci ...*"onaj koji se bude ogubavio, neka nosi rasparanu odjeću; kosa neka mu je rasčupana; gornju usnu neka prekrije i viče: nečist, nečist"*…*"sve dok na njemu bude bolest, neka nečistim ostane, a kako je nečist, neka stanuje nasamo: neka mu je stan izvan tabora"*. Obzirom da je ova bolest bila poznata još od biblijskih vremena, kao mjera za njezino sprječavanje bila je potpuna izolacija, do konačne smrti bolesnika (Bakija-Konsuo, Mulić, 2009.). Hebrejska riječ "*tsara'ath*" koja je u Bibliji prevedena kao lepra, izazvala je žestoku raspravu filologa i medicinara zbog značenja te riječi, jer se ista riječ upotrebljava za deformacije na tkanini, koži i vlažnim zidovima na kući. U trećem stoljeću prije Krista bolest se iznenada pojavila u Grčkoj, a izvorni zapisi o tome su izgubljeni. Straton, učenik liječnika Erasitratosa (oko 300.–250. prije Krista) koji citira i Rufusa iz Efeza i daje točan opis lepre. Novu bolest nazvali su elefantijaza.

Dr. sc. Željko CVETNIĆ, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, naslovni izvanredni profesor, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb.



Slika 1. Gerhard Henrik Armauer Hansen (1841.-1912.), otkrio je *Mycobacterium leprae* 1873. godine u Berenu, Norveška.

Postoji mišljenje da su lepru iz Indije u Europu prenijeli vojnici Aleksandra Velikog (326.-327. prije Krista). Nakon što je prenijeta u Europu dalje su je osobito po mediteranskoj obali širili rimski vojnici, feničanski trgovci i mornari. Prva bolnica za gubavce osnovana u Rimu za vrijeme vladavine cara Konstantina (Browne, 1974.).

Bolest se proširila i na istok, a u vrijeme križarskih ratova (1095.–1291.) prenesena je u Europu. U srednjem vijeku, oboljeli su bili potpuno izdvojeni iz društva. Postojao je i niz zakona koji su određivali ponašanje osoba oboljelih od lepre – gubavaca. Takve osobe nisu se smjele približavati bliže od duljine jednog koplja od zdrave osobe, niti stajati uz vjetar od zdrave osobe, a svoju nazočnost morali su objavljivati glasnim uzvicima ili uporabom zvečki, zvona ili trublji. Ako oboljeli ne bi poštivali zakone, za njih je uglavnom značilo sigurnu smrt. U Engleskoj je u srednjem vijeku okrutnost bila najviše izražena, gdje su se ponekad i lovački psi koristili za istjerivanje gubavaca iz grada (Browne, 1974.). Pojava lepre u srednjem vijeku u Europi i Bliskom istoku bila je vrlo visoka, ali se krajem 19. stoljeća zbog socijalno-ekonomskih razloga broj oboljelih znatno smanjio. Smatra se da je lepra u Latinsku i Sjevernu Ameriku unesena tijekom kolonizacije, a osobito je širenju pogodovala trgovina robljem iz Afrike (Lastoria, 2014.). Kontagiozni karakter ove bolesti bio je poznat od davnine, a opisan je i u Bibliji (Concha i sur., 2008.). Uzročnika lepre otkrio je 1874. godine u Bergenu, norveški liječnik Gerhard Henrik Armauer Hansen (1841.-1912.) (Irgens, 2002.). (Slika 1). Počeo je raditi kao asistent u Lungegaarden bolnici u Bergenu i odmah ga je zainteresirala priroda bolesti. U samim početcima je za svoje publikacije o različitim kliničkim oblicima bolesti dobio nagrade Sveučilišta. Već 1871. Hansen je u uzorcima tkiva vidio male štapiće i smatrao je da su oni uzročnici bolesti. Dok su druge teorije njegovih kolega smatrale da je bolest nasljedna jer se često pojavljivala u krugu obitelji. Konačno je 28. veljače 1873. potvrdio da su bacili odgovorni za lepru. Godine 1875. je promaknut u šefa službe za lepru, a taj je posao radio 37 godina. Cijeli je život posvetio radu s leprom. Uređivao je i časopis "Lepra". Umro je 12. veljače 1912. godine u Bergenu (Hansen i Freney, 2002.). Shepard je 1960. uspio inficirati miša u jastučić stopala. Godine 1971. nakon što je Kirchheimer i Storrsu uspjelo inficirati pasanca (*Dasypus novemcinctus*), započela su značajnija kemijska, imunološka i molekularna istraživanja ove bolesti (Walsh i sur., 1988.).

Lepra u Hrvatskoj

Lepra se u Hrvatskoj prvi put spominje 804. godine kad je zadarski biskup Donat prenosio tijelo Svete Stošije iz Carigrada u Zadar. Legenda kaže da su tada brojni gubavci u Zadru i okolici ozdravili moćima svetice. Za vrijeme križarskih ratova (od 11. do 13. stoljeća) čitava Europa je bila puna gubavaca, a sama bolest poprima epidemijsko-pandemijski karakter. U tom razdoblju bolest je najzastupljenija u Dalmaciji, jer je i Dalmacija bila na jednom od pomorskih puteva povratka europskih križara iz svete zemlje (Bakija-Konsuo, Mulić, 2009.). Jeren (2005.) napominje

da se lepra u Hrvatskoj najjače širi u 13. stoljeću, osobito u Dalmaciji. Kako je bolest pretežito stizala morskim putem naši gradovi su bili na strateškim trgovačkim putevima istoka i zapada te su se poduzimale mjere izolacije, moglo bi se reći izgona i proganjanje gubavaca iz gradova, a kasnije smještanje u male izolirane i udaljene objekte leprozorije nazvane lazareti (Bakić, 2011.). Tako da je već 1272. godine nastalo prvo spominjanje izolacije gubavaca i osnovan je leprozorij, što je za Dubrovnik koji je bio pomorski i trgovački grad bilo vrlo značajno zbog sprječavanja širenja lepre (Bakija-Konsuo, Mulić, 2009.). Iz još ne sasvim jasnih razloga, što je i dan danas predmet rasprava, guba jenjava u 15. i 16. stoljeću te postaje rijetka bolest (Vrbica i sur., 2009.). Jeren (2005.) navodi da lepra počinje u 14. stoljeću jenjavati zbog velike pandemije kuge te prvo pogađa upravo gubavce. Od tada nema više velikih epidemija lepre u Europi niti u Hrvatskoj, ostala su samo ograničena područja s endemskim žarištima. Lepra se ponovo razbuktava u 17. stoljeću, za vrijeme osmanlijskih pohoda na Balkan, najviše na području Bosne i Hercegovine te dolazi na južna područja Hrvatske. Turska je svoje vojnike regrutirala u maloazijskim područjima, koja su bila zaražena leprom. Autor navodi da je početkom 1904. godine u Bosni i Hercegovini bilo 317 slučajeva lepre, a najviše uz granicu s Crnom Gorom i prema Sandžaku. Među najzaraženija mjesta spada Rogatica, gdje se dobra trećina svih bolesnika sakriva, a iz starih zapisa i statuta poznata su mjesta i obitelji gdje se lepra pojavljuje i više od 40 godina (Praštalo, 1932.). Bonetić (1931.) opisuje slučaj lepre u muškarca iz Hrvatskog primorja, starog 68 godina i njegove žene, a tipična klinička slika potvrđena je mikroskopskim nalazom uzročnika. Smatra se da se čovjek zarazio kao mornar u Maloj Aziji. Peričić (1937.) opisuje da je prve slučajeve gube vidio u Sarajevu 1894. godine. Kasnije 1904. godine opisuje da je lepra dokazana u seljaka iz okolice Metkovića. Isti autor opisuje slučajeve gube u okolici Blizne te navodi: "U mjestu sa oko 2000 stanovnika poznata su samo tri gubava bolesnika: tri sestrice, koje zajedno žive u kukavnoj kolibici, građenoj prosto od svrh kamena, s malim vratašcima, bez prozora. Sve unutra čađavo, trošno, nevoljno; a male bolesnice Jurka, Stana i Ivanica u kukavnim odrpinama poluodjevene". Vukas (1940.) opisuje lepru čovjeka koji se prije osam godina vratio iz Južne Amerike. Iz anamneze je vrlo interesantan navod oboljelog da je kao zidar gradio zid oko leprozorija nedaleko od Buenos Airesa. Došavši u izravan dodir s bolesnicima koji su od njega tražili cigarete i kad ih nisu dobili iz osvete su ga ispljuvali po licu. Bolesnik je kasnije i umro. Obolio je i stariji sin star 14 godina kojeg je majka preko dana krila u polju, a navečer vraćala kući.

Tijekom 20. stoljeća bilo je 17 registriranih slučajeva lepre u Hrvatskoj. Posljednji sporadični slučajevi zabilježeni su sredinom 20. stoljeća u Hrvatskom primorju i Dalmaciji. Obzirom da je medicinska dokumentacija iz Metkovića zagubljena, po svemu sudeći broj slučajeva bi bio veći. Temeljem analize moglo se zaključiti da su se četiri bolesnika (bili su mornari ili radnici) zarazila tijekom putovanja i boravka na Bliskom istoku, Južnoj Americi ili Africi, a tri pacijenta oboljela su nakon dugotrajnog izravnog dodira s članovima svoje obitelji oboljelih od lepre. Za ostalih deset pacijenata nije utvrđen izvor infekcije. Međutim, dvoje od njih potječe iz područja Cazina u Bosni i Hercegovini koje je poznato endemsko područje lepre. Preostalih osam potječe iz mjesta Blizna, malom mjestu pokraj Trogira, za koje se pretpostavlja da je endemsko područje gube u Hrvatskoj, a posljednji slučaj lepre registriran u tom mjestu je 1956. godine (Stanimirović i sur., 1994.).

Slika 2. Pinceta za hostije iz leprozorija u Metkoviću (Bakija-Konsuo i Mulić, 2009.).

Leprozoriji u Hrvatskoj

Infektivnost lepre poznata je još od biblijskih vremena, jedna od mjera za njezino sprječavanje je izolacija bolesnika do smrti. Kako je prema Evanđelju, Lazar bolovao od lepre, proglašen je zaštitnikom gubavaca, a leprozoriji se po njemu još nazivaju i lazareti. U leprozorijima se nije provodilo nikakvo liječenje, a same institucije nisu imale karakter bolnica, nego skloništa, stoga su služile samo za izolaciju. Gradnja i uzdržavanje ovakvih ustanova ovisila je o dobrotvorima i milostinji imućnijih građana. Bolesnicima su bila oduzeta sva građanska prava, brakovi poništeni, a veoma često i same osobe proglašavane su mrtvima (Bakija-Konsuo i Mulić, 2009.). Prvi europski leprozorij nastaje u Francuskoj u blizini benediktinske opatije Saint Oyan u 5. stoljeću. Kasnije u doba Karla Velikog (789.), u Europi je određena bezuvjetna izolacija gubavaca, odnosno trajno izopćenje od zdravih ljudi. Prvi leprozorij je izgrađen u Dubrovniku 1272., a kasnije u Trogiru (1322.), Splitu (1332.), Zadru (1417.), Stonu (1449.), Šibeniku (1467.) (Bakija-Konsuo i Mulić, 2009., Bakić, 2011.). Posljednji leprozorij podignut je 1905. godine na području Metkovića, a naum je bio da se u nju smjeste svi dalmatinski gubavci u vrijeme kada lepra više nije bila prioritetna opasnost za domaće stanovništvo. Za izgradnju je po svemu sudeći bio presudan geografski položaj ovog područja i blizina okolnih endemskih žarišta osobito iz Bosne i Hercegovine, nego učestalost ove bolesti. Izbor doline rijeke Neretve kao lokaliteta izolacije leproznih dobila je metaforički naziv: „Dolina Neretve od Boga prokleta". Ljudi oboljeli od lepre bili su stigmatizirani, a sam kraj s takvim bolesnicima bio je tijekom povijesti obilježen nerazvijenošću, siromaštvom i bolestima, a stariji stanovnici su leprozorije nazivali „gubave kuće" (Wokaunn i sur., 2006., Vrbica i sur., 2009.). Građevine su bile prizemnice od oko 115 m^2 i 62 m^2, uz bolesničke sobe tu je bila ambulanta i kapelica. Gubavci su se mogli baviti uzgojem povrtnih kultura za osobne potrebe. Kao kuriozitet navodi se da se u župnom uredu u Metkoviću čuva pinceta kojom je svećenik (don Luka Gabrić, 1835.–1918.), davao svetu pričest bolesnicima kako bi izbjegao izravni dodir s oboljelima (slika 2.). Iz dostupnih podataka vidljivo je da je u leprozoriju bilo tijekom vremena osam bolesnika iz triju obitelji. Smrću bolesnika, leprozorij je 1925. godine ukinut (Wokaunn i sur., 2006., Bakija-Konsuo i Mulić, 2009., Vrbica i sur., 2009.).

Proširenost

Iako je lepra bila rasprostranjena u većini dijelova svijeta, danas je ona svedena u endemska područja. Endemska područja su u tropskim zemljama, osobito u nerazvijenim i u zemljama u razvoju (Lastoria, 2014.). U 2012. godini 105 zemalja svijeta prijavilo je lepru, 28 iz Afrike, 28 iz regija Amerike, 11 iz južne i istočne Azije, 22 iz Istočnog Sredozemlja i 16 iz regije Zapadnog Pacifika. Na svijetu ima oko četiri milijuna ljudi s invaliditetom prouzročenim leprom. Više od 200 000 novih slučajeva lepre se dijagnosticira godišnje, a još mnogo prolazi nezamijećeno (WHO, 2012.).

Lepra se trajno pojavljuje (endemija) u mnogim tropskim, suptropskim i istočnim mediteranskim zemljama, gdje se procjenjuje da je njome zaraženo 10 milijuna ljudi. Bolesti se najviše javlja

Karta 1. Novi slučajevi lepre u svijetu, siječanj 2012. (WHO, 2012.)

u Jugoistočnoj Aziji (Indija, Pakistan, Indonezija, Bangladeš, Nepal, Mianmar, Šri Lanka, Tajland i dr.), u Zapadnom Pacifiku (Kina, Kambođa, Filipini, Mikronezija, Republika Koreja, Papua Nova Gvineja, Australija, Singapur i drugi.), Južnoj i Centralnoj Americi (Argentina, Brazil, Kolumbija, Kosta Rika, Kuba, Dominikanska Republika, Gvatemala, Gvajana, Paragvaj, Meksiko, Peru, Venecuela, Urugvaj), južnim državama SAD-a (Kalifornija, Teksas, Luisiana, Florida), Africi (Angola, Benin, Burundi, Kamerun, Čad, Centralna Afrička Republika, Gvineja, Kenija, Mozambik, Nigerija, Uganda, Zambija i dr.), zatim Zemlje Istočnog Sredozemlja (Egipat, Iran, Maroko, Afganistan, Somalija, Sudan, Jemen) i dr. Najčešće se bolest dokazuje u Indiji, Brazilu, Tanzaniji, Nepalu, Mozambiku, Madagaskaru i Angoli. Prema podatcima Svjetske zdravstvene organizacije za 2004. godinu u svijetu je prijavljeno 407 791 slučaj lepre, a godine 2011. bilo je oko 219 075 novooboljelih leproznih bolesnika (WHO, 2012.). Novi slučajevi lepre pojavljivali su se kao i ranijih godina u endemskim područjima. Na području Jugoistočne Azije dokazano je 72%, u regijama Amerike (Južna, Srednja i Sjeverna Amerika) 15%, u Africi 10%, u Zapadnom Pacifiku 2% i u regiji Istočno Sredozemlje 1% novih slučajeva lepre (WHO, 2014.).

Etiologija

Vrsta *M. leprae* uvrštena je u rod *Mycobacterium*. *M. leprae* nije moguće uzgojiti na umjetnim hranjivim podlogama. Štapići *M. leprae* dugi su 1-8 µm, a široki 0,3 – 0,5 µm. U mikroskopskom razmazu bolesničkog uzorka bacili su poredani u palisadama, ali se mogu naći pojedinačno i u nakupinama. Nepokretni su i nemaju spore. Imunost je u bolesnika slaba, jedino se razvija preosjetljivost kasnog tipa, slično kao i kod tuberkuloze. Na umjetnim hranjivim podlogama do danas još nije uspjela kultivacija. Ako se apliciraju miševima u jastučiće stopala za rast im je potrebno 12 do 14 dana, a razmnožavanje se događa binarnom fizijom. Temperatura potrebna za rast i razmnožavanje je između 27 °C i 30 °C. To je razlog što su češće zahvaćeni površni organi i tkiva poput kože, testisa, perifernih živaca i gornjih dišnih puteva. U okolišu može preživjeti devet dana (Katalinić – Janković, 2013., Lastoria, 2014.).

Epizootiologija/ epidemiologija

Čovjek se smatra prirodnim nositeljem i rezervoarom *M. leprae* (Lastoria, 2014.).

Mogući rezervoari *M. leprae* u prirodi su pasanci „*Dasypus novemcinctus*“, čovjekoliki majmuni, tlo, voda i neki člankonošci (Donham i Leinger, 1977., Storrs i sur., 1978., Kazda i sur., 1986., Deps i sur., 2007.). Lepra je zabilježena u svih dobnih skupina, pojavljuje se u ljudi od ranog djetinjstva do duboke starosti. Zabilježena je u dojenčeta od dva i pol mjeseca. Češće se javlja u muškaraca. Smatra se da je najčešći način prijenosa bliski i dulji dodir između pojedinaca. Isto tako inficirane osobe mogu širiti uzročnika i aerosolom, jer se uzročnik često nalazi u nosnoj mukozi. Glavna ulazna vrata su koža i gornji dišni putevi (Shepard, 1962.). Iako rjeđe, bolest se može širiti putem kožnih erozija, krvlju, vertikalnim prijenosom, majčinim mlijekom te ubodom insekata (Pedley, 1967., Melson i sur., 1981., Lastoria, 2014.). Pretpostavlja se da inficirane osobe bez kliničkih simptoma mogu u nosnom sekretu imati uzročnika (Klatser i sur., 1993.). Dokaz specifičnih sekvenci iz nosnih briseva i biopsata u osoba koje žive u endenskim područjima ukazuju na to da je to mogući put širenja lepre u ljudi (Job i sur., 2008.). U sadržaju nosne mukoze oboljelih od lepre pronađe se dnevno više od 100 milijuna bacila *M. leprae* (Eichelmann i sur., 2013.).

Lepra – zoonoza

M. leprae nije moguće kultivirati i smatralo se da tom vrstom mikobakterija nije moguće zaraziti druge vrste osim ljudske. Rezervoar *M. leprae* u prirodi je „deveterokolutni“ pasanac (*Dasypus novemcinctus*) (Slika 2.). Istraživanja provedena u posljednjih 30 godina na više od 5 000 životinja dokazuju prirodnu infekciju u pasanaca, u kojih se ta bolest smatra endemskom. Infekcija je dokazana u američkim državama Arkanzasu, Louisiani, Missisippi i Teksasu (Truman, 2005.). U pasanaca je ova bolest progresivnija nego u ljudi, lepromatozna je oblika s vrlo raširenim lezijama. Pasanci drugih vrsta oput „sedmerokolutnih“ (*Dasypus hybridus*) i „osmerokolutnih“ (*Dasypus sabanicola*) isto su tako primljivi za ovu bolest. Rasprostranjenost *M. leprae* dokazana je u 4,66% pasanaca u Texasu i u 2,3% u Louisiani (Truman i sur., 1991., Pattyn, 1994.). Istraživanjem u Kolumbiji je od 22 pretražena devetokolutna pasanca u njih 9 (40,9%) dokazana lepra (Cardona-Castro i sur., 2009.). Frota i sur. (2012.) su u Brazilu *M. leprae* dokazali u 6 (21%) od 29 pretraženih životinja. Autori navode da je upravo to područje endemsko i bolest se često javlja u ljudi. Dodir pasanaca i ljudi u tom području Brazila je čest, jer ga ljudi love i pripremaju za jelo. Pasanci nemaju nikakvu ulogu u širenju lepre u Africi i Aziji. Prirodna je infekcija dokazana i u jedne vrste majmuna (*Cercocebus atys*). U SAD-u su iz zapadne Afrike uvezene čimpanze, a kasnije je u njih utvrđena lepra. Slični su slučajevi opisani i prilikom njihova uvoza u Europu. Lepra je dokazana u čimpanze u Africi (Siera Leone). Smatra se da se može prenositi s majmuna na majmuna (Walsh i sur., 1988., Pattyn, 1994., Donhan i Leininger, 1997., Deps i sur., 2007.).

Tijekom pokusne infekcije u pasanaca (10^8 bacila i/v), inkubacija je trajala od 18 do 24 mjeseca, a smatra se da tijekom prirodne infekcije s manjim dozama inkubacija traje 3 godine ili više. U pasanaca se razvila generalizirana infekcija kože i svih organa, uključujući: jetru, slezenu, limfne čvorove, oči, mozak i mišiće. U majmuna je inkubacija trajala 3 do 10 godina, a promjene su vrlo slične onima koje se pojavljuju u ljudi. Obično se pojavljuju promjene na: koži, ušima, licu, ustima, podlaktici, perifernim živcima, testisima i nosnoj sluznici. Tijekom pokusa u kliničkoj su slici postojale faze brze kliničke progresije kao i razdoblja regresije (Pattyn, 1994.).

Poznato je da je izravni dodir među ljudima najznačajniji put širenja infekcije *M. leprae*. Dokazana je povezanost izravnog dodira inficiranih pasanaca i ljudi podrijetlom iz Meksika koji žive u

Slika 3. Rezervoar *M. leprae* u prirodi je „deveterokolutni" pasanac (*Dasypus novemcinctus*) Izvor: http://www.brasilescola.com/animais/tatu-galinha.htm, pristupano 24. rujna 2014.

Kaliforniji u kojih se pojavio lepromatozni oblik lepre. U Brazilu je 2008. godine u čak 68% slučajeva lepre u ljudi dokazan izravni dodir s pasancima. Rezultati istraživanja su pokazali da je izravni dodir s pasancima vrlo rizičan čimbenik za pojavu lepre u Brazilu. Osim izravnog dodira s pasancima izvor *M. leprae* može biti i slučajni ubod, tetoviranje ili ugriz psa (Deps i sur., 2008.). Godine 2011. u Louisisani i Teksasu je dokazan jedinstveni *M. lepre* genotip (3I-2-v1) u 28 od 33 divljih pasanaca i u 25 od 39 pacijenata iz SAD-a koji dolaze iz područja gdje je moguć dodir ljudi s pasancima. Takav nalaz nedvojbeno dokazuje da su pasanci prirodni nositelji i rezervoari *M. leprae* i u SAD-u česti izvor infekcije za ljude (Truman i sur., 2011.).

Klinička slika

Lepra je bolest u ljudi koja se sporo razvija, a obično napada: kožu (osobito lice, ruke i stopala), periferne živce, oči, testise te gornje i donje dišne putove. Kliničke promjene mogu varirati od neznatnog oštećenja senzibiliteta do opsežnih promjena. Na početku su primjetne anestetičke hipopigmentirane makule na licu, trupu ili glutealnoj regiji. Osjet je uglavnom sačuvan, a 75% lezija mogu zacijeliti spontano. Temeljem ovakvih promjena nemoguće je dijagnosticirati bolest, takav oblik može trajati godinama, a u ljudi sa slabijim imunološkim stanjem može prijeći u druge oblike (Alter i sur., 2008.). Bolest se klasificira na temelju kliničkog, imunološkog, bakteriološkog i patohistološkog kriterija prema shemi po Ridley-Jopling iz 1966. Temeljem tih kriterija poznati su sljedeći oblici lepre: Tuberkuloidna lepra (TT), koja se očituje malim brojem nepravilno raspoređenih žarišta na koži, hipopigmentacijom, poremećajem senzibiliteta, s pojavom alopecija na vlasištu. Lepromatozna lepra (LL), karakterizirana je nastankom brojnih čvorića, čvoračastih infiltrativnih žarišta, a karakteritično je ispadanje obrva, ušiju, očiju te perifernih živaca. Infiltracija kože lica dovodi do „lavljeg izgleda". Lepromatozni se oblik očituje tvorbom mnoštva čvorića (leproma), koji sadrže veliki broj acidorezistentnih štapića. Tuberkuloidni je oblik dobio naziv prema promjenama koje su slične onima koje izaziva tuberkuloza. Unutar takvih tuberkuloidnih čvorića, vrlo se rijetko nalaze acidorezistentni štapići. Poznati su još granični oblici (engl. *borderline leprosy*), a zovu ih još i miješani, a to su: Indeterminirana granična lepra (BB) i granična lepromatozna lepra (BL). To su oblici koji se očituju tuberkuloidnim i lepromatoznim promjenama. Nervni se oblik očituje gubitkom osjeta opipa i boli (*lepra anaestetica*), a nakon toga prsti ili čitav ud mogu otpasti. Postoji i jednostavnija klasifikacija temeljena na broju kožnih lezija. Paucibacilarna lepra sa samo jednom do pet, i multibacilarna s više od šest promjena (Walker i Lockwood, 2007., Bakija-Konsuo i Mulić, 2011.). Inkubacija je veoma duga od 6 mjeseci do 20 godina, najčešće od 2 do 4 godine (Lastoria, 2014.).

Dijagnostika i liječenje

Lepra se dijagnosticira na temelju kliničkih znakova i mikroskopskog nalaza acidorezistentnih štapića u strugotinama kože ili drugih promijenjenih mjesta, te histološkom pretragom biopsata.

Lepromінski test isto tako može pomoći u dijagnostici lepre. Diferencijalno dijagnostički treba uzeti u obzir brojne kožne bolesti poput psorijaze, vitiliga, pitirijaze, nekih gljivičnih bolesti i sl. (Pattyn, 1994.).

Liječenje je dugotrajno, a obično se primjenjuje kombinacija više lijekova. *M. leprae* je osjetljiv na: diaminodifenilsulfon (Dapson), rimfampicin, klofazamin, etionamid i protionamid. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) od 1981. propisuje tzv. MDT (engl. *multi-drug therapy*), koja se sastoji od diaminodifenilsulfon, rimfampicin i klofazamina, a takva terapija je besplatna. Terapija traje 6 ili 12 mjeseci, s minimalnom rezistencijom, a pacijenti više nisu zarazni nakon dva tjedna liječenja. Minociklin, ofloksacin i klaritromicin su među lijekovima koji se koriste kao druga linija liječenja (Alter i sur., 2008., Eichelman i sur., 2013.).

Nekoliko cjepiva pokazalo se učinkovito u zemljama gdje je lepra endemska bolest. Smatra se da standardno BCG (Bacillus Calmette-Guerin) cjepivo protiv tuberkuloze može zaštiti i od lepre u 50% slučajeva. Istraživanja u Indiji su pokazala da BCG cjepivo u kombinaciji s *M. leprae* daje 64% zaštitu. Kombinacija cjepiva i terapije pokazala se uspješnom (Eichelman i sur., 2013.).

Umjesto zaključka

Povijesni utjecaj lepre ili gube na ljudsku povijest i svijest ljudi bio je ogroman. Već od Starog zavjeta, bolest je imala veliko značenje i sijala je strah među ljudima svih staleža. Zbog lepre su se pisali zakoni i osnivale bolnice, a oboljeli ljudi bili su istjerani iz svojih obitelji, zajednice, stigmatizirani i izolirani do svoje smrti. Bolest se širi izravnim dodirom s oboljelima ili u dodiru s deveterokolutnim pasancima. Lepra se zapravo prilično teško prenosi na ljude (5-10% među bračnim partnerima) i objektivno ima relativnu nisku smrtnost. Pitanje je u stvari, koja je tajna povijesnog utjecaja ove bolesti. Primarno to je deformacija dijela ili cijelog ekstremiteta (tuberkuloidni oblik), a u lepromatoznom obliku, dolazi do zadebljanja nosa, ušiju, pojavljuju se duboke bore i kožni čirevi. U naprednim stadijima bolesti dolazi do potpune deformacije čeljusti, što u cijelosti mijenja sliku čovjeka do neprepoznatljivosti. Činjenica da je bolest prijavljena u oko 200 000 novo oboljelih ljudi, a i spoznaja da se javlja u najsiromašnijim dijelovima svijeta, ukazuje na mogućnost da je taj broj oboljelih znatno veći. Bolest je izlječiva i liječenje je s MDT uz uporabu tri odgovarajuća lijeka besplatna. Uzevši u obzir siromaštvo, nedostupnost odgovarajućih informacija i medicinske skrbi te dugotrajnost sustavne terapije kako bi se lepra izliječila te se i dan danas može se u svijetu naići na izolirane skupine leproznih bolesnika slične onima iz srednjeg vijeka.

Sažetak

Lepra, guba ili Hansenova bolest je kronična, infekciozna, kontaktna bolest prouzročena vrstom *Mycobacterium leprae*. Najčešće zahvaća kožu, periferne živce i sluznicu gornjeg dijela dišnog sustava i usne šupljine. Jedna je od najstarijih i najstrašnijih bolesti koje su tijekom povijesti napadale ljude. Bila je sinonim za stigmatizaciju i diskriminaciju zbog velikih deformacija na tijelu oboljelih, a osobito lica. Osim fizičkih učinaka, oboljeli su ljudi imali strašne psihološke i socijalne patnje, doživljavali su društvenu stigmatizaciju, što je dovodilo do izopćenja iz njihovih obitelji, društvene zajednice pa čak i iz zdravstvenih ustanova te je od davnina bila poznata kao „smrt prije smrti“. Tijekom 20. stoljeća bilo je 17 registriranih slučajeva lepre u Hrvatskoj. Posljednji sporadični slučajevi zabilježeni su sredinom 20. stoljeća u Hrvatskom primorju i Dalmaciji. U mjestu Blizna u blizini Trogira 1956. godine registriran je posljednji slučaj lepre. Iako je lepra bila rasprostranjena u većini dijelova svijeta, danas je ona svedena u endemska područja. Endemska područja su u tropskim zemljama, osobito u nerazvijenim i

zemljama u razvoju. U 2012. godini 105 zemalja svijeta je prijavilo lepru, 28 iz Afrike, 28 iz regija Amerike, 11 iz južne i istočne Azije, 22 iz istočnog Sredozemlja i 16 iz regije Zapadnog Pacifika. Na svijetu ima oko četiri milijuna ljudi s invaliditetom prouzročenim leprom. Više od 200 000 novih slučajeva lepre se dijagnosticira godišnje, a još mnogo prolazi nezamijećeno. Čovjek se smatra prirodnim nositeljem i rezervoarom *M. leprae*. Mogući rezervoari *M. leprae* u prirodi su pasanci „*Dasypus novemcinctus*". Dokazana je povezanost izravnog dodira inficiranih pasanaca i ljudi. Usprkos današnjoj učinkovitoj terapiji u nekim zemljama svijeta lepra je endemska bolest te i dalje predstavlja javnozdravstveni problem.

Literatura

1. ALTER, A., A. ALCAIS and L. ABEL (2008): Leprosy as a genetic model for susceptibility to common infectious diseases. Hum. Gent. 123, 227-235.
2. BAKIĆ, J. (2011): Sedam stoljeća borbe protiv unosa zaraza u Hrvatske krajeve – Osvrt na 60. obljetnicu ustroja suvremene djelatnosti DDD u Hrvata. Hrvatski časopis za javno zdravstvo 7, 1-17.
3. BAKIJA-KONSUO, A. i R. MULIĆ (2009): Lepra u prošlosti Grada i njegovih otoka. Dubrovački Horizonti 41, 156 – 164.
4. BAKIJA-KONSUO, A. i R. MULIĆ (2011): Lepra – danas zaboravljena bolest? Acta Med. Croatica 65, 251-255.
5. BONETIĆ, N. (1931): Slučajevi lepre u Hrvatskom Primorju. Liječnički Vijesnik 53, 789 -792.
6. BROWNE, S. G. (1974): Some aspects of the history of leprosy: The leprosie of yesterday. Proc. Roy. Soc. Med. 68, 485-493.
7. CARDONA - CASTRO, N., J. C. BELTRAN, A. ORTIZ-BERNAL and V. VISSA (2009): Detection of *Mycobacterium leprae* DNA in nine-banded armadillos (*Dasypus novemcinctus*) from the Andean region in Colombia. Lepr. Rev. 80, 424-431.
8. CONCHA, M., M. L. COSSIO, T. I. SALAZAR, F. FICH, C. PEREZ and S. B. GONZALEZ (2008): Hansen's disease: Case report and reveiw of literature. Rev. Chil. Infect. 25, 64-69.
9. DEPS, P. D., J. M. ANTUNES and J. TOMIMORI - YAMASHITA (2007): Detection of *Mycobacterium leprae* infection in wild nine-banded armadillos (*Dasypus novemcinctus*) using the rapid ML Flow test. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 40, 86-87.
10. DEPS, P. D., B. L. ALVES, C. G. GRIPP, R. L. ARAGAO, B. GUEDES, J. B. FILHO, M. K. ANDREATTA, R. S. MARCALI, I. PRATES and L. C. RODRIGUEZ (2008): Control with armadillos increases the risk of leprosy in Brazil: a case control study. Indian J. Dermatol. Venereol. Leprol. 74, 338-342.
11. DOGRA, S., T. NARANG and B. KUMAR (2013): Leprosy – evolution of the path to eradication. Indian. J. Med. Res. 137, 15–35.
12. DONHAM, K. J. and J. R. LEININGER (1977): Spontaneus leprosy-like disease in a chimpazee. J. Infect. Dis. 136, 132-136.
13. EICHELMAN, K., S. E. GONZALES, J. C. SALAS-ALANIS and J. OCAMPI-CANDIANI (2013): Leprosy. An update: definition, pathogenesis, classification, diagnosis, and treatment. Actas. Dermosifiliogr. 104, 554-563.
14. FROTA, C. C., L. N. LIMA, S. ROCHA ADA, P. N. SUFFYS, B. N. ROLIM, L. C. RODRIGUES, M. L. BARRETO, C. KENDALL and L. R. KERR (2012): *Mycobacterium leprae* in six-banded (*Euphractus sexcinctus*) and nine-bandred armadillos (*Dasypus novemcinctus*) in Northeast Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 107 (suppl), 209-213.
15. HANSEN, W. and J. FRENEY (2002): Armauer Hansen (1841-1912), portrait of Nordic pioneer. Hist. Sci. Med. 36, 75-81.
16. IRGENS, L. M. (2002): The discovery of the leprosy bacillus. Tidsskr. Nor. Laegeforen. 122, 708–709.
17. JEREN, T. (2005): Povijest razvoja infektološke službe na tlu Hrvatske. Infektološki Glasnik 25, 125–130.
18. JOB, C. K. (1990): Nasal mucosa and abraded skin are the two routes of entry of *Mycobacterium leprae*. Star. 49, 1-3.
19. KATALINIĆ-JANKOVIĆ, V. (2013): Mikobakterije. U: KALENIĆ, S. i suradnici: Medicinska mikrobiologija. Medicinska naklada, Zagreb (160–173).
20. KAZDA, J., R. GANAPATI, C. REVANKAR, T. M. BUCHANAN, D. B. YOUNG and L. M. IRGENS (1986): Isolation of environment-derived *Mycobacterium leprae* from soil in Bombay. Lepr. Rev. 57, 201-208.
21. KLATSER, P. R., S. VAN BEERS, B. MADJID, R. DAY and M. Y. WIT (1993): Detection of *Mycobacterium leprae* nasal carriers in populations for which leprosy is endemic. J. Clin. Microbiol. 31, 2947–2951.
22. LASTORIA, J. C. (2014): Leprosy: Review of the epidemiological, clinical, and etiopathological aspects – Part 1. An. Bras. Dermatol. 89, 205–218.
23. MELSON, R., M. HARBOE, M. E. DUNCAN and H. BERGSVIK (1981): IgA and IgM antibodies against *Mycobacterium leprae* in cord sera and in patients with leprosy: an indicator of intrauterine infection in leprosy. Scand. J. Immunol. 14, 343–352.
24. PATTYN, S. R. (1994): Leprosy (Hansen's disease). In: BERAN, G. W., J. H. STEELE: Handbook of Zoonoses, Section A: Bacterial, Rickettsial, Chlamydial and Mycotic, CRC Press, Boca Raton, Florida. Pp. 191-199.
25. PEDLEY, J. C. (1967): The presence of *M. leprae* in human milk. Lep. Rev. 38, 239-242.
26. PERIČIĆ, B. (1937): O jednom žarištu gube u srednjoj Dalmaciji. Liječnički Vjesnik 59, 264-266.
27. PRAŠTALO, Ž. (1932): Lepra respiratornog trakta. Liječnički Vjesnik 54, 11-16.
28. SHEPARD, C. C. (1962): The nasal exretion of *Mycobacterium leprae* in leprosy. Int. J. Lepr. 30, 10-18.
29. STANIMIROVIĆ, A., M. SKERLEV, P. GAĆINA; T. BECK, T. STIPIĆ and A. BASTA-JUZBASIĆ (1994): Leprosy in Croatia in the twentieth century. Lepr. Rev. 66, 318-323.
30. STORRS, E. E., C. H. BINFORD and G. MIGAKI

(1978): Lepromatous leprosy. Am. J. Pathol. 92, 813-816.
31. TRUMAN, R. W., J. A. KUMARESAN, C. M. MCDONAUGH, C. K. JOB and R. C. HASTINGS (1991): Seasonal and spatial trends in the detectability of leprosy in wild armadillos. Epidem. Infect. 106, 549–560.
32. TRUMAN, R. W. (2005): Leprosy in wild armadillos. Lepr. Rev. 76, 198-208.
33. TRUMAN, R. W., P. SINGH, R. SHARMA, P. BUSSO, J. ROUGEMONT, A. PANIZ-MODOLFI, A. KAPOPOULOU, S. BRISSE, D. M. SCOLLARD, T. P. GILLIS and S. COLE (2011): Probable zoonotic leprosy in the Southern United States. N. Engl. J. Med. 364, 1626-1633.
34. VISSCHEDIJK, J., J., H. VAN DE BROEK, H. EGGENS, P. LEVER, S. VAN BEERS and P. KLATSER (2000): Review: *Mycobacterium leprae* – millenium resistant! Leprosy control on the threshold of new era. Trop. Med. Int. Health 5, 388-399.
35. VRBICA, Ž., M. WOKAUNN i I. JURIĆ (2009): Posljednji leprozorij u Hrvatskoj. Dubrovački Horizonti 41, 164–177.
36. VUKAS, A. (1940): Žarište lepre u jednom selu otoka Krka. Liječnički Vjesnik 62, 259-260.
37. WALKER, S. L. and D. N. J. LOCKWOOD (2007): Leprosy. Clin. Dermatol. 25, 165- 172.
38. WALSH, G. P., V. M. MAYERS, C. H. BINFORD, B. J. GORMUS, G. B. BASKIN, R. H. WOLF and P. J. GERONE (1988): Leprosy as a zoonosis: an update. Acta Leprol. 6, 51-60.
39. WHO (2012): Weekly epidemiological record. 34, 317–328.
40. WHO (2014): Weekly epidemiological record. 36, 389–400.
41. WOKAUNN, M., I. JURIĆ and Ž. VRBICA (2006): Between stigma and dawn of medicine: the last leprosarium in Croatia. Croat. Med. J. 47, 759–766.

Leprosy – "death before death", a zoonosis that continues to pose a threat

Željko CVETNIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Associate Professor, Croatian Veterinary Institute, Zagreb

Leprosy, also known as Hansen's disease, is a chronic infectious and contagious disease caused by *Mycobacterium leprae*. The skin, peripheral nerves and mucous membranes of the upper respiratory tract and mouth are the most commonly affected sites. Since ancient times, leprosy has been one of the most horrible human diseases. The name was derived from the Greek word *lepi* (meaning fish scales). In the territory of present day Croatia, leprosy was first mentioned in 804 AD. The causative agent was identified 1874 in Bergen, Norway, by Norwegian physician Gerhard Henrik Armauer Hansen (1841-1912). During the 20th century, there were 17 registered cases of leprosy in Croatia. The last sporadic cases were detected during the 1950s, with the last case registered in the village Blizna (near Trogir) in 1956. The last leprosy quarantine unit was established in 1905 near the city of Metković. Although once spread worldwide, leprosy nowadays appears in endemic areas. Endemic leprosy areas are primarily mostly in undeveloped tropical countries. In 2012, leprosy was notified in 105 countries: 28 African, 28 American, 11 Southeast Asian, 22 East Mediterranean and 16 Western Pacific. About four million people suffer from disabilities caused by leprosy. Nearly 200,000 new cases are diagnosed every year and many cases go undetected. Humans are natural hosts and reservoirs for *M. leprae.* A possible reservoir for *M. leprae* is the armadillo (*Dasypus novemcinctus*), since there is evidence for an association of human infectious status and direct contact with infected armadillos. Leprosy also causes social discrimination and stigmatisation of affected people due to physical body deformations, especially facial deformations. Therefore, in addition to physical suffering, affected people face psychological and social problems such as excommunication from their families, the community, and even from medical institutions. For this reason, leprosy was once called 'death before death'. Despite today's effective therapy methods, leprosy still represents a massive public health concern in many countries.

Utjecaj nutrienata hrane na zdravlje i mineralnu gustoću kostiju

Božica Solomun Kolanović i Nina Bilandžić

Uvod

Kvaliteta koštanog tkiva ovisi o veličini koštane mase postignute u mladosti, odnosno vršnoj koštanoj masi. Vršna se koštana mase postiže do kraja drugog desetljeća života, a ovisi o naslijeđu i okolišnim faktorima, među kojima ključnu ulogu imaju prehrana i status vitamina D. Postoje dokazi da je fizička aktivnost tijekom adolescencije i rane odrasle dobi ključna determinanta vršne koštane mase (Rizzoli, 2008., Marwaha i sur., 2011.). Nutritivni unos je i ključni okolišni faktor koji utječe na gubitak koštane mase koji se javlja u drugoj polovici života (Puntus i sur., 2011.). Za čvrste i zdrave kosti i prevenciju bolesti kostiju povezanih sa starenjem važno je osigurati dovoljan unos kalcija prehranom te vitamina D i proteina (Rizzoli, 2008., Puntus i sur., 2011.). Fosfor, kalij, magnezij, određeni elementi u tragovima (mangan, bakar, cink) i vitamini (C i K) isto su tako važni za zdravlje kostiju, iako njihova uloga još nije sasvim razjašnjena.

Ulaskom u zrelu životnu dob postupno se smanjuje razina spolnih hormona što rezultira s godinama gubitkom koštane mase (Ackert-Bicknell, 2012.). Uz nedostatak estrogena, ubrzanom gubitku kalcija iz kostiju pogoduju i nepravilna prehrana s premalim unosom kalcija i D vitamina, nedostatna tjelesna aktivnost, prehrana siromašna bjelančevinama, štetne navike (kao što su pušenje, pretjerana konzumacija alkoholnih pića i napitaka koji sadržavaju kofein) i pretjerano soljenje hrane (natrij veže kalcij smanjujući njegovu raspoloživost). Osim navedenih čimbenika, ubrzanom gubitku koštane mase mogu doprinijeti brojne bolesti i mnogi lijekovi (Puntus i sur., 2011.).

Brojne su epidemiološke studije ispitale utjecaj prehrambenog unosa na mineralnu gustoću kostiju te na učestalost pojave prijeloma u osoba starije životne dobi.

Postizanje vršne koštane mase

U određenim godinama života, koštana masa je određena količinom kosti akumulirane pri kraju skeletalnog rasta i količinom izgubljene koštane mase tijekom života. Vršna koštana masa se postiže relativno rano, već između 20. i 25. godine života, ranije u djevojaka nego u mladića. Izgradnja kostiju u djetinjstvu i adolescenciji od osobite je važnosti, jer određuje otpornost na prijelome u kasnijem razdoblju života. Što je veća vršna koštana masa, manja je vjerojatnost razvoja osteoporoze i prijeloma kosti (Rizzoli, 2008.).

Božica SOLOMUN KOLANOVIĆ, dipl. ing. biotehnol., dr. sc. Nina BILANDŽIĆ, dipl. ing. biotehnol., znanstvena savjetnica, Laboratorij za određivanje rezidua, Odjel za veterinarsko javno zdravstvo, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb

Brojni su čimbenici koji određuju vršnu koštanu masu. Oko 50 do 70% razlika u koštanoj masi određeno je genetskim faktorima. Okolišni faktori koji na koštanu masu djeluju uzajamno s genetskim faktorima uključuju spol, etničke karakteristike, količinu sunčeve svjetlosti, fizičku aktivnost i hormonalne faktore. Nadalje, od izvanredne važnosti za postizanje visoke vršne koštane mase je prehrana, odnosno unos kalcija i vitamina D (van Dijk i sur., 2009., Kapetanović i sur., 2011., Marwaha i sur., 2011.).

Izvjesne razlike u veličini koštane mase postoje i između različitih etničkih skupina. Tako Afroamerikanci imaju nešto veću koštanu masu od ostalih rasa, dok Europljani imaju veću mineralnu gustoću kostiju od Azijata (Ackert-Bicknell, 2012.). Postoje dokazi da je fizička aktivnost tijekom adolescencije i rane odrasle dobi ključna determinanta vršne koštane mase. Veća mineralna gustoća kostiju kod sportaša je vjerojatno rezultat režima njihove prehrane koji uključuje povećan unos mikronutrijenata (kalcij, fosfor, folna kiselina), makronutrijenata (proteini, masti i ugljikohidrati) i drugih sastavnica prehrane (vlakna, fitati i oksalati) u odnosu na kontrolne skupine (Marwaha i sur., 2011.).

Nutrijenti i zdravlje kosti

Za zdravlje kostiju tijekom rasta i održanje koštane mase u odrasloj dobi najvažniji je dovoljan dnevni unos kalcija, vitamina D i proteina. Nutrijenti mogu utjecati na metabolizam i strukturu kostiju direktno modificirajući koštanu predgradnju ili indirektno mijenjanjem sekrecije kalcitropnog hormona (Rizzoli, 2008.).

Proizvodi metabolizma nutrijenata mogu izravno modificirati koštanu pregradnju. Primjerice, pretjeran unos proteina povećava proizvodnju kiselina i bubrežno izlučivanje kiselina što može povećati resorpciju kostiju i izlučivanje kalcija urinom. Primjer indirektnog utjecaja su promjene unosa kalcija koje mogu utjecati na izlučivanje cirkulirajućeg paratiroidnog hormona, djelujući tako na nivo koštane pregradnje i koštanu ravnotežu. Drugi primjer je utjecaj prehrambenih proteina na proizvodnju inzulinu sličnog čimbenika rasta (IGF-I) jetre i kostiju, što povećava proliferaciju osteoblasta i njihovu aktivnost. Osim toga, nedostatak kalorija je povezan s trošenjem mišića, čime se koštana struktura podvrgava manjem naprezanju s većim rizikom od smanjenog oblikovanja kosti i veće resorpcije kosti (Rizzoli, 2008.).

Za optimalan koštani rast i prevenciju bolesti kostiju povezanih sa starenjem potreban je dovoljan unos kalcija, vitamina D i proteina. Međutim, i drugi minerali, elementi u tragovima i vitamini (kalij, cink, magnezij, vitamin K) su ključni u odvijanju reakcija i metaboličkih procesa u kostima (Rizzoli, 2008., Kontogianni i sur., 2009.).

Unos kalcija i rast kostiju

Studije pokazuju da je povećan unos kalcija povezan s većim prirastom koštane mase i time većom vršnom koštanom masom (Rizzoli, 2008.). Ako se prehranom ne unosi dostatna količina kalcija dolazi do pojačanog izlučivanja paratiroidnog hormona (PTH) što prouzroči otpuštanje kalcija iz kostiju do uspostavljanja njegove ravnoteže. Nedostatan unos kalcija tijekom perioda rasta može naštetiti vršnoj koštanoj masi i predodrediti pojedince povećanom riziku od osteoporotičnih prijeloma u kasnijoj životnoj dobi. Epidemiološke studije pokazuju da je unos mlijeka i kalcija povezan s koštano mineralnim prirastom tijekom rasta te prijelomima u djetinjstvu i gustoćom kostiju u odrasloj životnoj dobi. Tako je studija na 3251 ženi iz Caucasa pokazala da žene koje su imale nizak unos mlijeka tijekom djetinjstva i adolescencije imaju nižu koštanu masu

u odrasloj dobi i veći rizik od prijeloma (Kalkwarf i sur., 2003.).

Mlijeko i mliječni proizvodi su vrlo dobar izvor kalcija. Koštunjave ribe, leguminoze, pojedino jezgričasto voće, obogaćeno sojino mlijeko i žitarice također sadrže manje količine kalcija. U bioiskoristivosti kalcija važnu ulogu imaju prehrambeni faktori koji utječu na intestinalnu apsorpciju i izlučivanje kalcija urinom (Guéguen i Pointillart, 2000.). Neki sastojci prehrane poput fitata iz mekinja, žitarica i klica te oksalata iz špinata, rabarbare i oraha te tanina iz čaja, mogu stvarati netopljive komplekse s kalcijem i tako smanjiti apsorpciju kalcija u crijevima (Zhu i Prince, 2012.). Neki mliječni proizodi, osobito neki procesirani sirevi imaju visok sadržaj natrijeva klorida, a prehrana bogata natrijem može povećati gubitak kalcija urinom (Zittermann, 2011.).

Iako se smatralo da pretjerani unos proteina može dovesti do kronične metaboličke acidoze koja prouzroči hiperkalciuriju, to jest pojačano izlučivanje kalcija urinom, nedavni podatci pokazuju da proteini utječu pozitivno na ravnotežu kalcija jer povećavaju njegovu apsorpciju u crijevima (Zhu i Prince, 2012.).

Pozitivni efekti suplementacije kalcija prije svega se pripisuju smanjenju koštanog remodeliranja. Morfometrijske analize promjena u slabinskoj kralježnici i femoralnoj dijafizi pokazuju da kalcij može potaknuti longitudinalni i poprečni rast kostiju (Rizzoli, 2008.). Pokazalo se da je učinkovitost apsorpcije kalcija iz suplemenata veća kada se unosi u dozama manjim od 500 mg. Osim toga, 500 mg kalcija iz kalcijeva citrata ima iste utjecaje kao 1000 mg kalcija iz kalcijeva karbonata na supresiju paratiroidnog hormona i koštanu resorpciju (Zhu i Prince, 2012.).

Preporučeni unosi kalcija (mg/dan) u SAD i Australiji prikazani su u Tabeli 1. Tijekom perioda rasta potreban je veći unos kalcija kako bi se postigla maksimalna vršna koštana masa te kod žena starijih od 50 godina i muškaraca starijih od 70 godina kako bi se spriječio gubitak kosti povezan s menopauzom

Tabela 1. Preporučeni dnevni unosi kalcija (mg/dan) u Australiji i SAD (National Health and Medical Research Council, 2006., Institute of Medicine, 2010.).

USA		Australija	
Dobna skupina	**Preporučeni unos (mg/dan)**	**Dobna skupina**	**Preporučeni unos (mg/dan)**
1-3	EAR 500 RDA 700	1-3	EAR 360 RDI 500
4-8	EAR 800 RDA 1000	4-8	EAR 520 RDI 700
9-13	EAR 1100 RDA 1300	9-11	EAR 800 RDI 1000
14-18	EAR 1100 RDA 1300	12-18	EAR 1050 RDI 1300
Muškarci 19-70 Žene 19-50	EAR 800 RDA 1000	Muškarci 19-70 Žene 19-50	EAR 840 RDI 1000
Muškarci > 70 Žene > 50	EAR 1000 RDA 1200	Muškarci > 70 Žene > 50	EAR 1100 RDI 1300

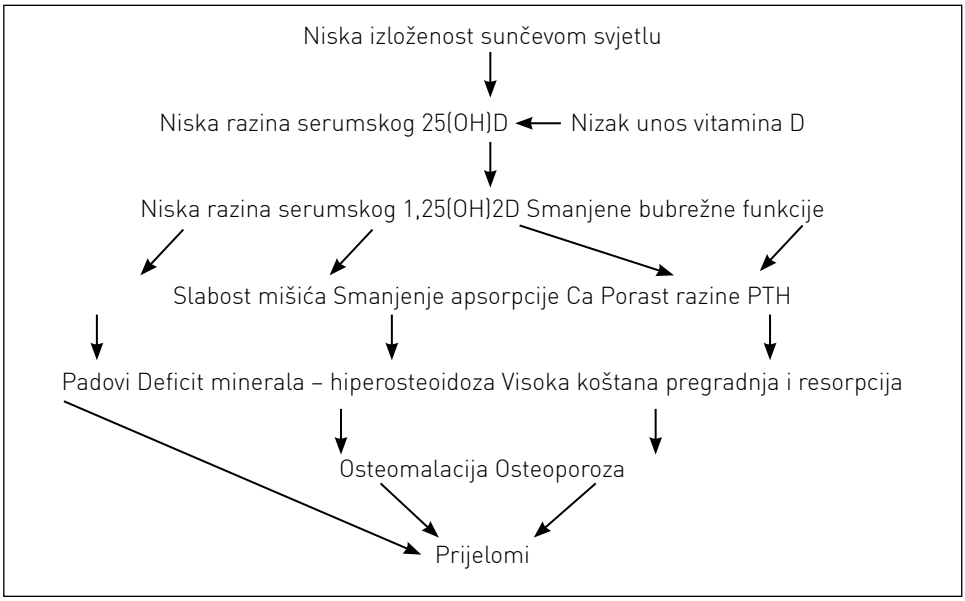
EAR: Procijenjena prosječna potreba (*engl. estimated average requirement*)
RDA: Preporučeni dijetetski dodatak (*engl. recommended dietary allowances*)
RDI: Preporučeni unos hranom (*engl. recommended dietary intake*)

i starenjem (Zhu i Prince, 2012.). Prema istraživanju Peacock i sur. (2000.) suplementacija kalcijem u dozi od 750 mg/dan sprječava gubitak gustoće kostiju, smanjuje medularnu ekspanziju bedrene kosti, sekundarni hiperparatiroidizam i visoku koštanu pregradnju.

Vitamin D i rast kostiju

Za prirast i održavanje adekvatne koštane mase i mineralne gustoće vrlo je važan i status vitamina D. Proizvodnja putem kože pomoću sunčeve svjetlosti i prehrana su dva izvora vitamina D kod ljudi. Vitamina D ima u masnoj ribi, bjelanjku kao i obogaćenoj hrani kao što su sojino mlijeko, margarin i žitne pahuljice (Lips i van Schoor, 2011.). Adekvatan status vitamina D je neophodan za učinkovitu apsorpciju kalcija u crijevima te je povezan koštanom pregradnjom. Osim toga, utjecaj vitamina D na mišiće može pomoći spriječavanju padova u odrasloj dobi, smanjujući time rizik od prijeloma (New i sur., 2000., Lane, 2006.). Glavnu ulogu u održanju serumskih koncentracija kalcija unutar fiziološki prihvatljivog raspona ima aktivni oblik metabolita vitamina D 1,25-dihidroksivitamin (D 1,25(OH)2D), jer otvara kalcijeve kanale u crijevima, stimulira oblikovanje kalcij vezujućih proteina u intestinalnim stanicama i na taj način stimulira apsorpciju kalcija i fosfata iz crijeva (van Dijk i sur., 2009.).

U slučaju nedostatka vitamina D, koncentracija 1,25(OH)2D može pasti i bit će manje dostupnog kalcija za mineralizaciju kostiju. Razina paratiroidnog hormona (PTH) će narasti, stimulirajući hidroksilaciju 25(OH)D u bubrezima u 1,25(OH)2D. Povećana razina PTH stimulira koštanu pregradnju, dovodeći do koštanih gubitaka. U razdobljima dugotrajnog nedostatka vitamina D povećan gubitak kostiju može rezultirati osteoporozom i prijelomima (Slika 1.). Kosti kod kojih je došlo do velike koštane pregradnje sadrže više osteoidno tkivo (nepotpuno mineralizirana kost), jer se javlja veće



Slika 1. Patofiziološki putevi od nedostatka vitamina D do osteoporoze, osteomalacije, padova i prijeloma (Lips i van Schoor, 2011.).

remodeliranje na koštanoj površini nego u normalnim okolnostima. U slučaju dugotrajnog teškog nedostatka vitamina D volumen osteoidnog tkiva se akumulira i do više od 5% dovodeći do osteomalacije (omekšavanje i slabljenje kostiju) te slabljenja mišića (Chailurkit i sur., 2011., Lips i van Schoor, 2011.).

Studije pokazuju vezu između nedostatka vitamina D i niže mineralne gustoće kostiju, veće koštane pregradnje i veće pojave prijeloma (van Dijk i sur., 2009.). Utvrđeno je da suplementacija vitaminom D u kombinaciji s kalcijem može povećati mineralnu gustoću kostiju i smanjiti koštanu pregradnju. Neke meta-analize pokazuju da bi za uspješno djelovanje vitamina D uz suplemente vitamina D trebalo koristiti i suplemente kalcija (van Dijk i sur., 2009.). Prema studiji Bischoff-Ferrari i sur. (2004.) na Amerikancima starosti 35 godina, najveća veza između unosa vitamina D i mineralne gustoće kostiju uočena je za područje slabinske kralješnice, vrata bedrene kosti i ukupne zdjelice. Ovi predjeli su osobito podložni osteoporozi.

Utjecaj prehrambenog unosa na zdravlje kosti u odrasle populacije

U odsutnosti različitih bolesti i stanja koja imaju nepovoljan učinak na koštano tkivo, zdravlje kostiju očuvano je sve do menopauze i ulaska u zrelu dob (Kapetanović i sur., 2011.). Nakon menopauze, promjene u razinama spolnih hormona i prehrani povezani su s povećanjem procesa remodeliranja kosti, dovodeći do većeg trošenja kostiju (Rizzoli, 2008.). Umjereno sniženje razine spolnih hormona javlja se i nekoliko godina prije menopauze, što može rezutirati pojačanim gubitkom kosti. Pojačana resorpcija kosti je najintenzivnija u prvih nekoliko godina nakon menopauze, a ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere, rezultat je progresivan gubitak koštane mase (Kapetanović i sur., 2011.). Gubitak kostiju uslijed starenja procjenjuje se na oko 0,5-1% godišnje kod žena i muškaraca. Kroz 5-10 godina tijekom i nakon menopauze, žene gube kosti puno brže nego muškarci, na razini od 2-3% godišnje. Ovo je uglavnom rezultat nedostatka estrogena u menopauzi što dovodi do smanjene apsorpcije kalcija u crijevima i smanjene reapsorpcije renalnog kalcija te povećanog izlučivanja PTH i koštane resorpcije (Zhu i Prince, 2012.). Povećana resorpcija kosti javlja se zbog pojačane aktivnosti osteoklasta u skladu s hormonskim promjenama u organizmu, te smanjene aktivnosti osteoblasta. Gubitku koštane mase pridonose i slabija tjelesna aktivnost te smanjena sinteza vitamina D (Kapetanović i sur., 2011.).

U odraslih se obvezni gubitci kalcija moraju nadomjestiti dostatnim unosom kalcija i djelotvornom intestinalnom apsorpcijom. U suprotnom, kost se koristi kao izvor kalcija kako bi se održala homeostaza izvanstanične koncentracije kalcija. Taj se homeostatski mehanizam mijenja u starosti, s izmjenom sinteze vitamina D u koži, izmjenom apsorpcije kalcija u probavnom sustavu i neuspjehom prilagodbe na snižene razine kalcija u prehrani. S povećanom razinom remodeliranja, broj resorpcijskih pukotina u trabekularnom koštanom tkivu je veći, što utječe na čvrstoću i krutost kostiju. Stoga, usporavanje razine aktivacije novih mjesta remodeliranja trebalo bi biti povezano sa smanjenjem trošenja kosti. Stoga se utjecaj kalcija na remodeliranje kostiju obično pripisuje inhibiciji sekrecije paratiroidnog hormona, čija se razina u plazmi povećava sa starenjem (Rizzoli, 2008.).

Kritično pitanje kod starijih osoba je kako osigurati dovoljan unos kalcija i ostalih nutrijenata iz hrane kada se smanje energetski unosi, a oni se obično

smanjuju kada se smanji i uobičajena fizička aktivnost. Obično se to događa u dobi od oko 60 godina. Kao i kod mlađih osoba, dobro usklađeni programi fizičke aktivnosti osiguravaju bolje koštano zdravlje starijih osoba (Anderson i Sjoberg, 2001.). Zaštitna uloga fizičke aktivnosti na populaciji osoba starije životne dobi dokazana je u nedavnoj studiji u kojoj su žene starije od 50 godina održavale uobičajeno aktivan životni stil i doživjele sporiju progresiju gubitka mineralne gustoće kostiju tijekom 10-godišnjeg praćenja (Pedone i sur., 2010.). Iako se preporučuje da se dovoljan unos kalcija osigurava prehranom, kod žena s osteoporozom ili s povećanim rizikom od osteoporoze, odnosno starijih od 65 godina, s T-vrijednosti za mineralnu gustoću kostiju (BMD) nižom od -1 ili s dokazanom insuficijencijom kalcija i/ili vitamina D, preporuča se suplementacija kalcijem i vitaminom D. Prema nedavnom izvješću vijeća stručnjaka preporuča se da žene s većim rizikom od prijeloma primaju suplemente kalcija i vitamina D, i to 1000-1200 mg kalcija i 800 IU vitamina D dnevno. Preporuča se da ukupan unos kalcija prehranom i putem suplemenata ne premašuje dopuštenu gornju granicu unosa od 2000 mg/dan za starije od 50 godina (Institute of Medicine, 2010.). Nedavne studije pokazuju da suplementacija kalcijem iznad ove granice može povećati rizik od kardiovaskularnih bolesti (Zittermann, 2011., Zhu i Prince, 2012.).

Iako su muškarci zbog većeg i čvršćeg kostura te veće vršne koštane mase, u povoljnijem položaju od žena, i oni mogu oboljeti od osteoporoze. Za to su, uz genetsku predispoziciju i manjak spolnih hormona, često odgovorni brojni vanjski čimbenici kao što su: neodgovarajuća prehrana, pušenje, alkohol i bolesti. Razumijevanje vanjskih i unutarnjih čimbenika koji prouzroče gubitak koštane mase nužno je kako bi se pravodobno mogle poduzeti odgovarajuće preventivne ili terapijske mjere (Kapetanović i sur., 2011.).

Utjecaj unosa kalcija i vitamina D na mineralnu gustoću kostiju i učestalost prijeloma

Studije utjecaja povećanog unosa kalcija na mineralnu gustoću kostiju su pokazale da kod starijih osoba s bazičnim unosom kalcija od 500-1000 mg/dan, povećanje unosa za dodatnih 500-1200 mg/dan s unosom ili bez unosa vitamina D, može spriječiti gubitak kostiju (Riggs i sur., 1998., Shea i sur., 2002.). Smatra se da je to vjerojatno zbog utjecaja kalcija na supresiju izlučivanja paratiroidnog hormona. U metaanalizi koja je uključivala 23 studije na 41 419 subjekata, suplementacija kalcijem ili kalcijem i vitaminom D povezana je s 0,5%-tnim smanjenjem koštanog gubitka kuka i 1,2%-tnim smanjenjem koštanog gubitka kralješnice (Tang i sur., 2007.). Većina studija o kalciju i gustoći kostiju je provedena na ženama starije životne dobi, ali nekolicina studija koje su provedene na muškarcima pokazuju slične rezultate. U dvogodišnjoj kontrolnoj studiji na skupini zdravih muškaraca starijih od 40 godina pokazalo se da je skupina koja je primala 1200 mg kalcija/dan imala 1-1,5% veći porast mineralne gustoće kostiju kralješnice i kuka u odnosu na placebo skupinu (Reid i sur., 2008.). Vitamin D bi mogao imati dodatne korisne učinke na suplementaciju kalcijem u usporavanju gubitka koštane mase. U petogodišnjoj studiji provedenoj na starijim ženama iz Australije koje su dobivale 1200 mg/dan kalcija, ili 1200 mg/dan kalcija i 1000 IU/dan vitamina D ili placebo, koštani gubitak je spriječen u obje tretirane skupine, ali ne u placebo skupini u prvoj godini. Međutim, utjecaj je zadržan samo u skupini koja je primala i kalcij i vitamin D u 3. i 5. godini (Zhu i sur., 2008.).

Većina randomiziranih kontrolnih studija koje istražuju utjecaje suplementacije kalcijem ili kombinaciju suplementacije kalcijem i vitaminom D

kod osoba starije životne dobi pokazale su smanjenje rizika od prijeloma. Metaanaliza s 52 625 subjekata iz 17 studija pokazala je da je tretman kalcijem povezan s 10%-tnim smanjenjem rizika od prijeloma, dok u kombinaciji s vitaminom D dovodi i do 13%-tnog smanjenja rizika različitih prijeloma (Tang i sur., 2007.). Utvrđeno je i da je smanjenje rizika od prijeloma značajno veće (24%) u studijama u kojima se primjenjivala doza kalcija veća od 1200 mg/dan i doza vitamina D veća od 800 IU. Pokazalo se da je kalcij jednako važan u spriječavanju prijeloma i kod žena i kod muškaraca (Zhu i Prince, 2012.). Nadalje, u devet kliničkih studija koje su uključivale ukupno 53 260 pacijenata, pokazuje da suplementacija samo s vitaminom D nije dovoljna da bi se smanjio rizik od frakture kuka kod žena u postmenopauzi (Rizzoli, 2008.). Međutim, kombinirana suplementacija s vitaminom D i kalcijem smanjuje taj rizik za 28% dok se rizik od nekralješničkih fraktura smanjuje za 23% u odnosu na suplementaciju samo s vitaminom D (Rizzoli, 2008.).

U presječnoj studiji na 446 zdravih žena starosti od 60-97 godina iz Tajlanda istraživao se utjecaj serumske razine 25-hidroksivitamina D (25(OH) D) na mineralnu gustoću kostiju, uz istovremenu suplementaciju kalcijem. Razine plazma intaktnog paratiroidnoga hormona su rasle kada su serumske razine 25(OH)D bile niže od 70 nmol/L. Pozitivna korelacija je pronađena između serumske razine 25(OH)D i mineralne gustoće vrata bedrene kosti, ali ne i mineralne gustoće lumbalne kralješnice (Chailurkit i sur., 2011.). Prema većini studija, cirkulirajuće razine 25(OH)D za optimalnu apsorpciju kalcija, smanjenje aktivnosti paratiroidnoga hormona i smanjenje rizika od prijeloma kuka i ostalih nekralješničkih fraktura trebale bi se kretati između 50 i 80 nmol/L (Dawson-Hughes i sur., 2005., Heaney,

Tabela 2. Rezultati randomiziranih kliničkih studija na vitaminu D (i kalciju) s BMD kao konačnim kriterijom ishoda (Lips i van Schoor, 2011.).

Broj pacijenta - spol	Doza vit. D IU/dan	Doza kalcija mg/ dan	Porast BMD	Referenca
56 - Ž	800	1200	Ukupni kuk +7%	Chapuy i sur. 1992.
348 - Ž	400	-	Femoralni kanal + 2,2%	Ooms i sur. 1995.
247 - Ž	700	500	Femoralni kanal + 1,5%	Dawson-Huges i sur. 1997.
318 - M+Ž	700	500	Femoralni kanal + 1%	Dawson-Huges i sur. 1995.
114 - Ž	800	1200	Femoralni kanal + 2,5%	Chapuy i sur. 2002.
150	800	1000	+ 3%	Harwood i sur. 2004.
2431 - Ž	400	1000	Ukupni kuk +1%	Jackson i sur. 2006.
120 - Ž	1000	1200	Ukupni kuk +2%	Zhu i sur. 2008.
593 - Ž	800	1000	Ukupni kuk +0,7%	Kärkkäinen i sur. 2010.
66 - Ž	900	1200	Ukupni kuk +1-2%	Moschonis i sur. 2010.

2005.). Osobe starije životne dobi trebaju više vitamina D da bi se proizvela serumska koncentracija 25(OH)D nužna za svladavanje hiperparatiroidizma nego što je potrebno mlađim odraslim osobama, vjerojatno zato što su kod starijih odraslih osoba razine paratiroidnoga hormona veće nego kod mlađih osoba pri sličnim razinama 25(OH)D (Chailurkit i sur., 2011.).

Brojne randomizirane placebo kontrolirane studije su provedene na utjecaju vitamina D na mineralnu gustoću kostiju, a prikazane su u tabeli 2. Porast mineralne gustoće kostiju se uglavnom uočava u vratu bedrene kosti ili ukupnom kuku, a rijetko u ukupnom tjelesnom kalciju.

Unos proteina i rast kostiju

Unos proteina utječe na rast kostiju i akumulaciju koštane mase kod djece i adolescenata. Proteini su esencijalni, jer su inkorporirani u organski matriks kostiju za kolagensku strukturu na temelju koje se javlja mineralizacija (Kontogianni i sur., 2009.).

Utvrđeno je da povećani unos proteina može povećati proizvodnju kiselina i izlučivanje bubrežnih kiselina kao posljedicu ispuštanja protona tijekom oksidacije aminokiselina sa sumporom, što može prouzročiti pojačano izlučivanje kalcija urinom (Zhu i Prince, 2012.). Međutim, smanjenje unosa proteina može dovesti do smanjene apsorpcije kalcija i do sekundarnog hiperparatiroidizma. Nizak unos proteina (0,7 g/kg, tj. mase) se povezuje s povećanjem biokemijskih markera koštane pregradnje. Gotovo sve studije koje procjenjuju moguću povezanost između koštane mase na različitim skeletalnim mjestima i spontanog unosa proteina pokazale su pozitivan, a ne negativan odnos kod djece i adolescenata, žena u predmenopauzi ili postmenopauzi, kao i kod muškaraca (Whiting i sur., 2002., Alexy i sur., 2005., Devine i sur., 2005., Budek i sur., 2007., Chevalley i sur., 2008.). Nadalje, longitudinalno praćenje subjekata u Framingham studiji pokazalo je da je gubitak mineralne gustoće kostiju povezan sa smanjenim prehrambenim unosom proteina (Hannan i sur., 2000.). U studiji na zdravoj djeci i adolescentima oba spola starosti od 6 do 18 godina promatrao se prehrambeni unos tijekom 4 godine uz primjenu trodnevnog dnevnika prehrane. Uočena je značajna pozitivna povezanost dugoročnog unosa proteina i periostalnog obujma, kortikalnog područja, sadržaja minerala u kostima i izračunatog indeksa izdržljivosti kosti (Alexy i sur., 2005.).

Utvrđen je i trend pojave prijeloma kuka kod subjekata s niskim unosom proteina te povećanje rizika od prijeloma podlaktice kod subjekata s visokim unosom proteina životinjskog podrijetla (Feskanich i sur., 1996.). U longitudinalnoj studiji, pojava prijeloma kuka je u pozitivnoj korelaciji s visokim odnosom unesenih životinjskih proteina prema proteinima biljnog podrijetla za koje se smatra da djeluju protektivno (Sellmeyer i sur., 2001.). Prehrambeni proteini mogu utjecati i na proizvodnju i aktivnost inzulinu sličnog čimbenika rasta (IGF-I), esencijalnog čimbenika longitudinalnog rasta kostiju koji djeluje kao važan kontrolor intestinalne apsorpcije i izvanstanične koncentracije kalcija i fosfata. Proteini prije svega djeluju na sustav hormon rasta (GH)/inzulinu sličan čimbenik rasta (IGF), čime se kontrolira koštani anabolizam. Ograničavanje unosa proteina smanjuje razine IGF-I u plazmi poticanjem otpornosti na aktivnost hormona rasta na jetrenoj razini te povećanjem razine metaboličkog oslobađanja IGF-I (Rizzoli, 2008.).

Povezanost unosa proteina i mineralne gustoće kostiju u odrasle populacije

Adekvatan unos proteina može imati povoljan utjecaj na kostur starijih osoba opskrbljujući ga aminokiselinama

i povećanom koncentracijom cirkulirajućeg IGH-I (Zhu i Prince, 2012.).

U ispitivanju utjecaja nedostatka proteina u patogenezi osteoporoze u starijoj životnoj dobi razvijen je eksperimentalni model u odraslih ženki štakora sa selektivnim uskraćivanjem proteina, pri čemu se izokalorična niskoproteinska dijeta suplementirala identičnom količinom minerala (Rizzoli, 2008.). Smanjenje mineralne gustoće kostiju očitovalo se na razini skeletalnih strana oblikovanih trabekularnim ili kortikalnim kostima u životinja hranjenih nisko kazeinskom dijetom pritom dobivajući istu količinu energije. Ovo je povezano sa znatnim i ranim smanjenjem plazma razine IGF-I za 40%. Proteinska nadopuna administracijom esencijalnih aminokiselina u istom relativnom odnosu kao u kazeinu uzrokuje povećanje IGF-I, povećano biokemijsko oblikovanje kostiju i smanjene markere koštane resorpcije te poboljšanu koštanu snagu u odnosu na mineralnu masu kostiju.

Jedina dugoročna interventna studija na prehrambenim proteinima bila je dvogodišnja randomizirana kontrolna studija na 219 zdravih pokretnih žena starosti od 70-80 godina (Zhu i sur., 2011.). Sudionice su slučajnim odabirom raspoređene u 2 skupine; jedna s visokoproteinskim napitkom koji sadrži 30 g proteina sirutke te druga s izokaloričnim placebo napitkom koji sadrži 2,1 g proteina (n=110). Nakon 2 godine, visokoproteinska skupina je imala značajno veće izlučivanje kalcija urinom i više razine IGF-I u odnosu na placebo skupinu, ali među skupinama nije bilo razlike u koštanoj masi ili snagi. Ova je studija pokazala da kod zdravih pokretnih žena, dodatnih 30 g proteina nije imalo ni korisne ni štetne učinke na koštanu masu ili snagu.

Podatci studije na 14 563 subjekata od 42 do 82 godine pokazuju da je kod žena punjenje zaliha kiselina prehranom obrnuto povezano s mineralnom gustoćom kostiju (Puntus i sur., 2011.). Ovo otkriće je fiziološki utemeljeno jer se koštani matriks ponaša kao baza doprinoseći puferiranju nadopune kiselinama. Unos životinjskih proteina kao glavnog punjenja kiselina prehranom mora biti uravnotežen unosom hrane bogate alkalijama poput voća i povrća da bi se potpuno iskoristio koristan učinak unosa proteina na rast i održanje kosti. Stoga, prehrambeni unos proteina jamči optimalan koštani rast i održanje u sklopu prehrane bogate alkalijama, bogate kalijevim, magnezijevim i kalcijevim solima. Ova opažanja su jako važna za starije osobe, budući da je njihova prehrana često neuravnotežena (Welch i sur., 2007.).

Važnost unosa ostalih minerala i vitamina za zdravlje kostiju

Osim što igra važnu ulogu u zgrušavanju krvi, epidemiološke i interventne studije su pokazale da vitamin K može unaprijediti koštano zdravlje, povećati mineralnu gustoću kostiju i smanjiti rizik od prijeloma. Osim toga, studije pokazuju da vitamin K i vitamin D djeluju sinergistički na mineralnu gustoću kostiju. Predloženo je nekoliko mehanizama kojima vitamin K može modulirati koštani metabolizam. Osim što djeluje na γ-karboksilaciju osteokalcina, vitamin K može utjecati i na ostale parametre metabolizma kostiju. Interventna studija s relativno niskim dozama vitamina K_1 (200 μg/dan) pokazala je da vitamin K dan u kombinaciji s vitaminom D značajno povećava mineralnu gustoću kostiju (Weber, 2001., Ackert-Bicknell, 2012.).

Epidemiološke studije pokazuju da prehrana bogata vitaminom K prouzroči smanjeno izlučivanje kalcija. Crijevne bakterije proizvode oko pola potrebne količine vitamina K, a ostatak se dobiva iz hrane. Prirodni izvor vitamina K_1 je zeleno lisnato povrće. Mliječni proizvodi poput sira su glavni izvor vitamina K_2. Vitamin

K_2 možemo naći i u mesu, jajima, guščoj jetrenoj pašteti te fermentiranom povrću. Stupanj karboksilacije osteokalcina je osjetljivo mjerilo statusa vitamina K. Tako su visoke razine serumskog nedovoljno karboksiliranog osteokalcina (ucOC) indikator niskog statusa vitamina K i obrnuto (Weber, 2001.).

Magnezij također utječe na kvalitetu kostiju jer se 60% magnezija u našem tijelu nalazi u kostima u kombinaciji s kalcijem i fosforom, a sudjeluje u nizu enzimatskih procesa (Krebsov ciklus, sinteza proteina i nukleinskih kiselina). Važan je za održanje ravnoteže kalcija. Nalazi se u mnogim namirnicama, svježemu voću i povrću te pšeničnim klicama, soji, mlijeku, morskim plodovima, smokvama, kukuruzu, jabukama, sjemenkama koje su bogate uljem i jezgričastim plodovima. Cink je katalitički nutrijent uključen u metabolizam proteina, masti, ugljikohidrata, sintezu proteina, aminokiselina i metabolizam kostiju. Bor, preko metabolizma steroidnih hormona, isto tako utječe na metabolizam kalcija, magnezija i fosfora te tako neizravno može interferirati s metaboličkim procesima u kostima. Povećan unos kalija, primarno iz voća i povrća, također je povezan s višom vršnom koštanom masom i smanjenim gubitkom koštane mase jer smanjuje izlučivanje kalcija urinom. Izvori iz hrane uključuju piletinu, puretinu, ribu, voće (kao što su banane, grožđice, dinja) i povrće (kao što su celer, mrkva i krumpir) (Weber, 2001.).

Povezanost unosa vitamina K i mineralne gustoće kostiju u odrasle populacije

Postoje brojne studije koje su istražile povezanost statusa vitamina K i različitih markera koštanog zdravlja uključujući kliničke krajnje točke poput mineralne gustoće kostiju i razine prijeloma. Tako su brojne studije istražile povezanost nedovoljno karboksiliranog osteokalcina (ucOC) s gustoćom kostiju i učestalosti prijeloma kuka. Primjerice, Jie i sur. (1996.) te Szulc i sur. (1993.) uočili su obrnutu povezanost ucOC s gustoćom kostiju kod žena u postmenopauzi. U dvjema velikim studijama istražena je povezanost prehrambenog unosa vitamina K i koštanog statusa. U Nurses' Health Study prehrambeni unos vitamina K se pratio putem Upitnika o učestalosti konzumiranja hrane i pića na 72 327 žena dobi od 38 do 62 godine (Feskanich i sur., 1999.). Tijekom 10-godišnjeg praćenja pojavilo se 270 atraumatskih prijeloma kuka. Relativni rizik je značajno smanjen za 30% kod žena s unosom vitamina K većim od 109 μg/dan. U Framingham Heart Study (Booth i sur., 2000.) povezanost unosa vitamina K s prijelomima kuka i mineralnom gustoćom kostiju se pratio na 335 muških i ženskih sudionika. Tijekom 7-godišnjeg praćenja subjekti u najvišoj kvartili unosa vitamina K (254 μg/dan) imali su značajno niži relativni rizik od prijeloma kuka nego oni u najnižoj kvartili unosa (56 μg/dan). U Nurses' Health study konzumiranje zelene salate kao bogatog izvora vitamina K_1 obrnuto je povezano s rizikom od prijeloma kuka (Feskanich i sur., 1999.). Pilot studija na Azijskoj populaciji koja je konzumirala puno nattoa bogatog vitaminom K_2, također je izvijestila o obrnutoj povezanosti pojave prijeloma kuka i konzumiranja nattoa (Kaneki i sur., 2001.).

U brojnim je studijama uočeno da vitamin K ne utječe samo na razine ucOC već i značajno reducira urinarno izlučivanje kalcija. Kod žena u postmenopauzi koje su primale 1 mg/dan vitamina K_1 (Knapen i sur., 1989.) ili 45 mg/dan vitamina K_2 (Orimo i sur., 1992.) značajno je smanjeno urinarno izlučivanje kalcija. Postoje i dokazi u kliničkim studijama da vitamin D i vitamin K mogu djelovati sinergistički na koštano zdravlje. Kod 92 žene u postmenopauzi (55-81 godinu) kombinacija 45 mg vitamina K_2 i 0,75 μg 1-α-25-hidroksivitamina

D_3 na dan tijekom 2 godine rezultirala je značajnim povećanjem mineralne gustoće kostiju u odnosu na skupine koje su primale pojedinačne vitamine (Iwamoto i sur., 2000.).

Utjecaj različitih režima prehrane na koštano zdravlje u odrasle populacije

Prehrambeni unos kalcija, proteina i vitamina D ima vrlo važnu ulogu u očuvanju koštane mase, ali mineralna gustoća kostiju nije ovisna samo o unosu odabranih nutrijenata već o cjelokupnom režimu prehrane (Pedone i sur., 2010.). Primjerice, podatci iz Framingham studije pokazuju da pojedinci koji stalno konzumiraju hranu baziranu na voću, povrću, mlijeku i žitaricama imaju značajno gušću koštanu masu od onih čija je prehrana karakterizirana pretjeranim unosom grickalica i brze hrane ili pretjeranim unosom mesa, kruha i krumpira (Tucker i sur., 2002.). Okubo i sur. (2006.) su odredili povezanost između prehrambenih režima i mineralne gustoće kostiju žena iz Japana i utvrdili da je „zdravi" režim opisan visokim unosom zelenog i tamnožutog povrća, gljiva, ribe i školjkaša te voća pozitivno povezan s mineralnom gustoćom kostiju. Osim toga, opisan je utjecaj vegetarijanskih prehrambenih režima na koštano zdravlje; lacto-ovo vegetarijanci imaju normalnu koštanu masu u usporedbi sa svejedima, dok nedavni izvještaji zaključuju da tek ekstremne vegetarijanske navike poput veganske prehrane dovode do povećanog rizika od ubrzanog gubitka kostiju. Lin i sur. (2003.) su utvrdili da DASH prehrana (Prehrambeni pristupi za zaustavljanje hipertenzije) bogata voćem, povrćem i niskomasnim mliječnim proizvodima značajno smanjuje koštanu pregradnju kod odraslih, smanjuje razinu serumskog osteokalcina za 8-11%, a nizak unos natrija koji karakterizira ovaj prehrambeni režim smanjuje izlučivanje kalcija (Kontogianni i sur., 2009., Pedone i sur., 2010.).

Mediteranska prehrana koju karakterizira visoki unos voća, povrća, mahunarki i nerafiniranih žitarica, ribe i maslinovog ulja, a siromašan unos mesa i punomasnih mliječnih proizvoda te umjeren unos alkohola ima utjecaj na održanje koštane mase na uzorku od 220 žena iz Grčke starosne dobi od 36 do 60 godina (Kontogianni i sur., 2009.). Analiza svojstvenih komponenti (engl. Principal Component Analysis, PCA) je otkrila da je prehrambeni režim s nekim značajkama Mediteranske prehrane poput visokog unosa ribe i maslinovog ulja i niskog unosa crvenog mesa povezan s povećanjem mineralne gustoće kostiju lumbalne kralješnice i ukupnog tjelesnog koštano mineralnog sadržaja. Prethodna istraživanja o utjecaju ribljih ulja, bogatih omega-3 masnim kiselinama na biologiju kostura pokazala su konzistentne i reproducibilne povoljne utjecaje na metabolizam kostiju, što je djelomično povezano s regulacijom oblikovanja prostaglandina E_2, kao što se pokazalo u *in vivo* i *in vitro* eksperimentima (Kontogianni i sur., 2009., Pedone i sur., 2010.).

Pronađena je i pozitivna veza između unosa omega-3 masnih kiselina, osobito dokozaheksaenske kiseline i mineralne gustoće kostiju kralješnice na kohorti starijih osoba (Weiss i sur., 2005.). U istoj je studiji uočeno da je povećan omjer prehrambenih omega-6 (iz biljnih ulja, peradi, mesa, mlijeka, jaja i većine procesirane hrane) prema omega-3 masnim kiselinama (iz ribe, jezgričastog voća, sjemenki i nekog povrća) značajno povezan s nižom mineralnom gustoćom kostiju kuka kod muškaraca i žena i nižom mineralnom gustoćom kostiju lumbalne kralježnice kod žena.

Sažetak

Pravilnom prehranom i redovitom tjelesnom aktivnošću u djetinjstvu i adolescenciji, odnosno u vrijeme postizanja vršne koštane mase, mogu se ublažiti učinci prirodnog pro-

cesa smanjenja koštane gustoće u starosti. Nedostatan unos kalcija tijekom perioda rasta smanjuje vršnu koštanu masu te utjecati na povećan rizik od osteoporotičnih prijeloma u kasnijoj životnoj dobi. Epidemiološke studije pokazuju da je unos mlijeka i i kalcija povezan s koštano mineralnim prirastom tijekom rasta te prijelomima u djetinjstvu i gustoćom kostiju u odrasloj životnoj dobi. Kako bi se očuvalo koštano zdravlje u zreloj životnoj dobi i dalje je iznimno važna prehrana s dovoljnim unosom kalcija i vitamina D i ostalih hranjivih tvari te redovita tjelesna aktivnost. Važno je i umjereno izlaganje suncu, jer je fotokemijsko djelovanje sunca na kožu primaran izvor vitamina D. Prehrana treba biti uravnotežena, s dovoljnom količinom proteina i pravilnim odnosom kalcija i fosfora u namirnicama. Brojne randomizirane kontrolne studije su pokazale da suplementacija kalcijem i vitaminom D u starijoj životnoj dobi može imati pozitivne učinke na mineralnu gustoću kostiju, kao i na smanjenje rizika od prijeloma. Preporučeni unosi su barem 1000 mg/dan kalcija, 800 IU/dan vitamina D i 1 g/kg tjelesne mase za proteine. Nedavna su istraživanja pokazala da relativno niska doza vitamina K (200 μg/dan) u kombinaciji s vitaminom D značajno povećava mineralnu gustoću kostiju. Većina kontrolnih studija koje istražuju utjecaje suplementacije kalcijem ili kombinaciju suplementacije kalcijem i vitaminom D kod osoba starije životne dobi pokazale su smanjenje rizika od prijeloma. Gubitak estrogena u kasnijoj životnoj dobi kao i u menopauzi dovodi do povećanja koštane resorpcije te ga je potrebno nadoknaditi hormonskim liječenjem. Zbog spoznaja o kardiovaskularnim rizicima hormonske terapije i rizicima za karcinom dojke danas se u očuvanju čvrstoće kostiju sve češće primjenjuju pripravci koji sadrže biljne hormone ili fitoestrogene bogate izoflavonima, koji djeluju slično estrogenima. Njima su bogate mahunarke, osobito soja koja sadrži primarne izoflavone genistein i daidzein. Kliničkim ispitivanjima dokazano je da izoflavoni povoljno djeluju na kosti povećanjem koštane mase. Unos životinjskih proteina koji utječu na povećanje kiselina mora biti uravnotežen unosom hrane bogate alkalijama poput voća i povrća da bi se potpuno iskoristio koristan učinak unosa proteina na rast i održanje kosti.

Studije režima prehrane pokazuju da pojedinci koji stalno konzumiraju hranu baziranu na voću, povrću, mlijeku i žitaricama imaju značajno gušću koštanu masu od onih čija je prehrana karakterizirana pretjeranim unosom grickalica i brze hrane ili pretjeranim unosom mesa, kruha i krumpira. Mediteranska prehrana koju karakterizira visoki unos voća, povrća, mahunarki i nerafiniranih žitarica, ribe i maslinovog ulja, a siromašan unos mesa i punomasnih mliječnih proizvoda ima utjecaj na održanje koštane mase. Od iznimne je važnosti posvetiti punu pozornost zdravlju i očuvanju koštanog sustava, kako u mladosti, tako i u kasnijoj životnoj dobi, čime uvelike pridonosimo kakvoći života u trećoj životnoj dobi.

Literatura

1. ACKERT-BICKNELL, C. L. (2012): HDL cholesterol and bone mineral density: is there a genetic link? Bone 50, 525-533.
2. ALEXY, U., T. REMER, F. MANZ, C. M. NEU and E. SCHOENAU (2005): Long-term protein intake and dietary potential renal acid load are associated with bone modeling and remodeling at the proximal radius in healthy children. Am. J. Clin. Nutrit. 82, 107-114.
3. ANDERSON, J. J. B. and H. E. SJOBERG (2001): Dietary calcium and bone health in the elderly: uncertainties about recommendations. Nutrit. Res., 21, 263-268.
4. BISCHOFF-FERRARI, H. A., T. DIETRICH, E. J. ORAV and B. DAWSON-HUGHES (2004): Positive association between 25-hydroxy vitamin D levels and bone mineral density: a population-based study of younger and older adults. Am. J. Med. 116, 634-639.
5. BOOTH, S. L., K. L. TUCKER, H. CHENM, M. T. HANNAN, D. R. GAGNOND, L. A. CUPPLES, P. W. WILSON, J. ORDOVAS, E. J. SCHAEFER, B. DAWSON-HUGHES and D. P. KIEL (2000): Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women. Am. J. Clin. Nutrit. 71, 1201-1208.
6. BUDEK, A. Z., C. HOPPE, H. INGSTRUP, K. F. MICHAELSEN, S. BÜGEL and C. MØLGAARD (2007): Dietary protein intake and bone mineral content in adolescents-The Copenhagen Cohort Study. Osteoporosis Internat. 18, 1661-1667.
7. CHAILURKIT, L. O., A. KRUAVIT and R. RAJATANAVIN (2011): Vitamin D status and bone health in healthy Thai elderly women. Nutrition 27, 160-164.
8. CHAPUY, M. C., M. E. ARLOT, F. DUBOEUF, J. BRUN, B. CROUZET, S. ARNAUD, P. D. DELMAS and P. J. MEUNIER (1992): Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women. The New England J. Med. 327, 1637–1642.
9. CHAPUY, M. C., R. PAMPHILE, E. PARIS, C. KEMPF, M. SCHLICHTING, S. ARNAUD, P.

GARNERO and P. J. MEUNIER (2002): Combined calcium and vitamin D3 supplementation in elderly women: confirmation of reversal of secondary hyperparathyroidism and hip fracture risk: the Decalyos II study. Osteoporosis Internat. 13, 257–264.
10. CHEVALLEY, T., J. P. BONJOUR, S. FERRARI and R. RIZZOLI (2008): High-prtein intake enhances the positive impact of physical activity on BMC in prepubertal boys. J. Bone Mineral Res. 23, 131-142.
11. DAWSON-HUGHES, B., S. S. HARRIS, E. A. KRALL and G. E. DALLAL (1995): Rates of bone loss in postmenopausal women randomly assigned to one of two dosages of vitamin D. Am. J. Clin. Nutrit. 61, 1140–1145.
12. DAWSON-HUGHES, B., S. S. HARRIS, E. A. KRALL and G. E. DALLAL (1997): Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. The New England J. Med. 337, 670–676.
13. DAWSON-HUGHES, B., R. P. HEANEY, M. F. HOLICK, P. LIPS, P. J. MEUNIER and R. VIETH (2005): Estimates of optimal vitamin D status. Osteoporosis Internat. 16, 713-716.
14. DEVINE, A., I. M. DICK, A. F. ISLAM, S. S. DHALIWAL and R. L. PRINCE (2005): Protein consumption is an important predictor of lower limb bone mass in elderly women. Am. J. Clin. Nutrit. 81, 1423-1428.
15. FESKANICH, D., W. C. WILLETT, M. J. STAMPFER and G. A. COLDITZ (1996): Protein consumption and bone fractures in women. Am. J. Epidemiol. 143, 472-479.
16. FESKANICH, D., P. WEBER, W. C. WILLETT, H. ROCKETT, S. L. BOOTH and G. A. COLDITZ (1999): Vitamin K intake and hip fractures in women: a prospective study. Am. J. Clin. Nutrit. 69, 74-79.
17. GUÉGUEN, L. and A. POINTILLART (2000): The bioavailability of dietary calcium. J. Am. Colleg. Nutrit. 19, 19-36.
18. HANNAN, M. T., K. L. TUCKER, B. DAWSON-HUGHES, L. A. CUPPLES, D. T. FELSON and D. P. KIEL (2000): Effect of dietary protein on bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study. J. Bone Mineral Res., 15, 2504-2512.
19. HARWOOD, R. H., O. SAHOTA, K. GAYNOR, T. MASUD and D.J. HOSKING (2004): A randomised, controlled comparison of different calcium and vitamin D supplementation regimens in elderly women after hip fracture: the Nottingham Neck of Femur (NONOF) Study. Age and Ageing 33, 45–51.
20. HEANEY, R. P. (2005): The Vitamin D requirement in health and disease. J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 97, 13-19.
21. INSTITUTE OF MEDICINE (2010): Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: National Academy of Sciences.
22. IWAMOTO, J., T. TAKEDA and S. ICHIMURA (2000): Effect of combined administration of vitamin D3 and vitamin K2 on bone mineral density of the lumbar spine in postmenopausal women with osteoporosis. J. Orthopaed. Sci. 5, 546-551.
23. JACKSON, R. D., A. Z. LACROIX, M. GASS, R. B. WALLACE, J. ROBBINS, C. E. LEWIS, T. BASSFORD, S. A. BERESFORD, H. R. BLACK, P. BLANCHETTE, D. E. BONDS, R. L. BRUNNER, R. G. BRZYSKI, B. CAAN, J. A. CAULEY, R. T. CHLEBOWSKI, S. R. CUMMINGS, I. GRANEK, J. HAYS, G. HEISS, S. L. HENDRIX, B. V. HOWARD, J. HSIA, F. A. HUBBELL, K. C. JOHNSON, H. JUDD, J. M. KOTCHEN, L. H. KULLER, R. D. LANGER, N. L. LASSER, M. C. LIMACHER, S. LUDLAM, J. E. MANSON, K. L. MARGOLIS, J. MCGOWAN, J. K. OCKENE, M. J. O'SULLIVAN, L. PHILLIPS, R. L. PRENTICE, G. E. SARTO, M. L. STEFANICK, L. VAN HORN, J. WACTAWSKI-WENDE, E. WHITLOCK, G. L. ANDERSON, A. R. ASSAF and D. BARAD (2006): Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. The New England J. Med. 354, 669–683.
24. JIE, K. G., M. L. BOTS, C. VERMEER, J. C. WITTEMAN and D. E. GROBBEE (1996): Vitamin K status and bone mass in women with and without aortic atherosclerosis: a population-based study. Calcified Tissue Internat. 59, 352-356.
25. KALKWARF, H. J., J. C. KHOURY and B. P. LANPHEAR (2003): Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density and osteoporotic fractures in US women. Am. J. Clin. Nutrit. 77, 257-265.
26. KANEKI, M., S. J. HODGES, T. HOSOI, S. FUJIWARA, A. LYONS, S. J. CREAN, N. ISHIDA, M. NAKAGAWA, M. TAKECHI, Y. SANO, Y. MIZUNO, S. HOSHINO, M. MIYAO, S. INOUE, K. HORIKI, M. SHIRAKI, Y. OUCHI and H. ORIMO (2001): Japanese fermented soybean food as the major determinant of the large geographic difference in circulating levels of vitamin K2: possible implications for hip-fracture risk. Nutrition 17, 315-321.
27. KARKKAINEN, M., M. TUPPURAINEN, K. L. SALOVAARA. L. SANDINI, T. RIKKONEN, J. SIROLA, R. HONKANEN, J. JURVELIN, E. ALHAVA and H. KRÖGER (2010): Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone mineral density in women aged 65-71 years: a 3-year randomized population-based trial (OSTPRE-FPS). Osteoporosis Internat. 21, 2047–2055.
28. KAPETANOVIĆ, A., D. AVDIĆ, K. MARKOVIĆ, A. TESKEREDŽIĆ, M. BASARIĆ and E. LOKMIĆ (2011): Utjecaj rizikofaktora za osteoporozu na gubitak koštane mase kod žena u postmenopauzi. J. Health Sci. 1, 28-30.
29. KNAPEN, M. H., K. HAMULYÁK and C. VERMEER (1989): The effect of vitamin K supplementation on circulating osteocalcin (bone Gla protein) and urinary calcium excretion. Annals Intern. Med. 111, 1001-1005.
30. KONTOGIANNI, M. D., L. MELISTAS, M. YANNAKOULIA, I. MALAGARIS, D. B. PANAGIOTAKOS and N. YIANNAKOURIS (2009): Association between dietary patterns and

indices of bone mass in a sample of Mediterranean women. Nutrition 25, 165-171.
31. LANE, N. E. (2006): Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. Am J. Obstet. & Gynecol. 194, 3-11.
32. LIN, P. H., F. GINTY, L. J. APPEL, M. AICKIN, A. BOHANNON, P. GARNERO, D. BARCLAY and L. P. SVETKEY (2003): The DASH diet and sodium reduction improve markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. J. Nutrit. 133, 3130-3136.
33. LIPS, P. and N. M. VAN SCHOOR (2011): The effect of vitamin D on bone and osteoporosis. Best Pract. & Res. Clin. Endocrinol. & Metabol. 25, 585–591.
34. MARWAHA, R. K., S. PURI, N. TANDON, S. DHIR, N. AGARWAL, K. BHADRA and N. SAINI (2011): Effects of sports training & nutrition on bone mineral density in young Indian healthy females. Ind. J. Med. Res. 134, 307-313.
35. MOSCHONIS, G., I. KATSAROLI, G. P. LYRITIS and Y. MANIOS (2010): The effects of a 30-month dietary intervention on bone mineral density: the postmenopausal health study. Brit. J. Nutrit. 104, 100–107.
36. NATIONAL HEALTH AND MEDICAL RESEARCH COUNCIL (2006): Nutrient reference values for Australia and New Zealand: including recommended dietary intakes. National Health and Medical Research Council, Ministry of Health, Australia. Canberra, A.C.T.
37. NEW, S. A., S. P. ROBINS, M. K. CAMPBELL, J. C. MARTIN and M. J. GARTON (2000): Dietary influences on bone mass and bone metabolism: further evidence of a positive link between fruit and vegetable consumption and bone health? Am. J. Clin. Nutrit. 71, 142-151.
38. OKUBO, H., S. SASAKI, H. HORIGUCHI, E. OGUMA, K. MIYAMOTO, Y. HOSOI, M. KIM and F. KAYAMA (2006): Dietary patterns associated with bone mineral density in premenopausal Japanese farmwomen. Am. J. Clin. Nutrit. 1185-1192.
39. OOMS, M. E., J. C. ROOS, P. D. BEZEMER, W. J. VAN DER VIJGH, L. M. BOUTER and P. LIPS (1995): Prevention of bone loss by vitamin D supplementation in elderly women: a randomized double-blind trial. J. Clin. Endocrinol. Metabol. 80, 1052–1058.
40. ORIMO, H., M. SHIRAKI and T. FIUJITA (1992): Clinical evaluation of menatetrenone in the treatment of involutional osteoporosis. J. Bone Mineral Res. 7, S122.
41. PEACOCK, M., G. LIU, M. CAREY, R. MCCLINTOCK, W. AMBROSIUS, S. HUI and C. C. JOHNSTON (2000): Effect of calcium or 25OH vitamin D3 dietary supplementation on bone loss at the hip in men and women over the age of 60. J. Clin. Endocrinol. Metabol. 85, 3011-3019.
42. PEDONE, C., N. NAPOLI, P. POZZILLI, F. LAURETANI, S. BANDINELLI, L. FERRUCCI and R. ANTONELLI-INCALZI (2010): Quality of diet and potential renal acid load as risk factors for reduced bone density in elderly women. Bone 46, 1063-1067.
43. PUNTUS, T., B. SCHNEIDER, J. MERAN, M. PETERLIK and S. KUDLACEK (2011): Influence of age and gender on associations of body mass index with bone mineral density, bone turnover markers and circulating calcium-regulating and bone-active sex hormones. Bone 49, 824–829.
44. RIGGS, B. L., W. M. O'FALLON, J. MUHS, M. K. O'CONNOR, R. KUMAR and J. MELTON (1998): Long-term effects of calcium supplementation on serum parathyroid hormone level, bone turnover, and bone loss in elderly women. J. Bone Mineral Res. 13, 168–174.
45. RIZZOLI, R. (2008): Nutrition: its role in bone health. Best Pract. & Res. Clin. Endocrinol. & Metabol. 22, 813-829.
46. REID, I. R., R. AMES, B. MASON, H. E. REID, C. J. BACON and M. J. BOLLAND (2008): Randomized controlled trial of calcium supplementation in healthy, nonosteoporotic, older men. Arch. Inter. Med. 168, 2276–2282.
47. SELLMEYER, D. E., K. L. STONE, A. SEBASTIAN and S. R. CUMMINGS (2001): A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Am. J. Clin. Nutrit. 73, 118-122.
48. SHEA, B., G. WELLS, A. CRANNEY, N. ZYTARUK, V. ROBINSON and L. GRIFFITH (2002): Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. VII. Meta-analysis of calcium supplementation for the prevention of postmenopausal osteoporosis. Endocrine Rev. 23, 552–559.
49. SZULC, P., M. C. CHAPUY, P. J. MEUNIER and P. D. DELMAS (1993): Serum undercarboxylated osteocalcin is a marker of the risk of hip fracture in elderly women. J. Clin. Invest. 91, 1769–1774.
50. TANG, B. M., G. D. ESLICK, C. NOWSON, C. SMITH and A. BENSOUSSAN (2007): Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: a meta-analysis. Lancet 370, 657–666.
51. TUCKER, K. L., H. CHEN, M. T. HANNAN, L. A. CUPPLES, P. W. WILSON, D. FELSON and D. P. KIEL (2002): Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. Am. J. Clin. Nutrit. 76, 245-252.
52. VAN DIJK, C. E., M. R. DE BOER, L. L. KOPPES, J. C. ROOS, P. LIPS and J. W. TWISK (2009): Positive association between the course of vitamin D intake and bone mineral density at 36 years in men. Bone 44, 437-441.
53. WEBER, P. (2001): Vitamin K and bone health. Nutrition 17, 880-887.
54. WEISS, L. A., E. BARRETT-CONNOR and D. VON MÜHLEN (2005): Ratio of n-6 to n-3 fatty acids and bone mineral density in older adults: the Rancho Bernardo Study. Am. J. Clin. Nutrit. 81, 934-938.
55. WELCH, A. A., S. A. BINGHAM, J. REEVE and K. T. KHAW (2007): More acidic dietary acid-base load is associated with reduced calcaneal broadband ultrasound attenuation in women but not in men: results from the EPIC-Norfolk cohort study. Am. J. Clin. Nutrit. 85, 1134-141.

56. WHITING, S. J., J. L. BOYLE, A. THOMPSON, R. L. MIRWALD and R. A. FAULKNER (2002): Dietary protein, phosphorus and potassium are beneficial to bone mineral density in adult men consuming adequate dietary calcium. J. Am. Colleg. Nutrit. 21, 402-409.
57. ZHU, K., A. DEVINE, I. M. DICK, S. G. WILSON and R. L. PRINCE (2008): Effects of calcium and vitamin D supplementation on hip bone mineral density and calcium-related analytes in elderly ambulatory Australian women: a five-year randomized controlled trial. J. Clin. Endocrinol. Metabol. 93, 743–749.
58. ZHU, K., X. MENG, D. A. KERR, A. DEVINE, V. SOLAH, C. W. BINNS and R. L. PRINCE (2011): The effects of a two-year randomized, controlled trial of whey protein supplementation on bone structure, IGF-1, and urinary calcium excretion in older postmenopausal women. J. Bone Mineral Res. 26, 2298-2306.
59. ZHU, K. and R. L. PRINCE (2012): Calcium and bone. Clinical Biochemistry 45, 936-942.
60. ZITTERMANN, A. (2011): Nutrition and health/ nutrition and health promoting properties of dairy products: Bone health. In: Encyclopedia of Dairy Sciences, 2nd edition, pp. 1009-1015, Germany.

Nutrients impact on health and bone mineral density

Božica SOLOMUN KOLANOVIĆ, BSc, Nina BILANDŽIĆ, BSc, PhD, Scientific Advisor, Laboratory for Residue Control, Department for Veterinary Publich Health, Croatian Veterinary Institute, Zagreb

A proper diet and regular physical activity during childhood and adolescence, i.e. during the time of attaining peak bone mass, can mitigate the effects of the natural process of bone density reduction in later life. An insufficient intake of calcium during the growth period reduces peak bone mass and increases the risk of osteoporotic fractures in later years. Epidemiological studies have shown that the intake of milk and calcium is associated with bone mineral accumulation during growth, fractures in childhood and bone density during adulthood. In order to preserve bone health in later life, it is essential to ensure a proper diet with a sufficient intake of calcium, vitamin D and other nutritional elements, and to ensure regular physical activity. Moderate sun exposure is also important, as the photochemical action of the sun on skin is the primary source of vitamin D. The diet should be balanced, with a sufficient quantity of protein and a proper ratio of calcium and phosphorus in foodstuffs. Numerous randomised control studies have indicated that calcium and vitamin D supplementation in later years can have a positive impact on bone mineral density, and can reduce the risk of fractures. The recommended intake is a minimum of 1000 mg/day for calcium, 800 IU/day of vitamin D and 1g/kg of body mass for protein. A recent study indicated that relatively low doses of vitamin K (200 μg/day), in combination with vitamin D, significantly increased bone mineral density. The majority of control studies examining the impacts of calcium supplementation, or a combination of calcium and vitamin D supplementation among elderly persons, showed a reduced risk of fracture. The loss of oestrogen in later age and in menopause leads to an increase of bone resorption, and in order to prevent the loss of bone mass in older adult years, the loss of oestrogen should be compensated with hormone treatments. The intake of animal proteins that result in increasing acidity should be balanced with the intake of alkaline foods, such as fruits and vegetables, in order to fully take advantage of the beneficial effects of protein intake on growth and bone maintenance. Diet regime studies have shown that individuals who regularly consume a diet based on fruit, vegetables, milk and cereals have significantly higher bone mass than those whose diet is characterised by an excessive intake of snack foods or fast foods, or the excessive intake of meat, bread and potatoes. Furthermore, the Mediterranean diet, characterised by a high intake of fruit, vegetables, legumes and unrefined cereals, fish and olive oil, and low in meat and full fat dairy products, also influences the maintenance of bone mass. It is of exceptional importance to dedicate full attention to health and the maintenance of bone mass, both in youth and in later years, which greatly contributes to the quality of life in the elderly years.

gonadogen

50 µg/ml, otopina za injekciju
gonadorelin

luteogen

0,075 mg/ml, otopina za injekciju
d-kloprostenol

20 ml
OTOPINA ZA INJEKCIJU

20 ml
OTOPINA ZA INJEKCIJU

Krave
- liječenje folikularnih cista na jajnicima
- postizanje optimalnog vremena ovulacije

Krave
- sinkronizacija ili indukcija estrusa
- indukcija poroda

Krmače
- indukcija poroda

GENERA d.d. Svetonedeljska 2, Kalinovica, 10436 Rakov Potok, Hrvatska
tel: +385 1 33 88 888, fax: +385 1 33 88 600, e-mail: info@genera.hr
www.facebook.com/GeneraInc

GENERA
www.genera.hr

Izvorne pasmine i osnovni principi ekološkog uzgoja koza na krškim područjima

Nikola Rašković, Anamaria Ekert Kabalin i Miljenko Šimpraga

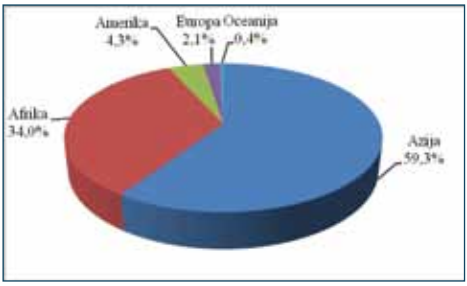
Uvod

Držanje i uzgoj koza ovise o većem broju čimbenika, od kojih su neki postojani, dok na druge možemo utjecati i mijenjati ih. Na klimatske i reljefne čimbenike se ne može, ili ne bi smjelo utjecati zbog očuvanja stabilnosti ekosustava, dok možemo utjecati na genetsko unaprjeđenje populacije koza imajući u vidu cilj proizvodnje. Do sredine 2013. godine, u Hrvatskoj su bile poznate dvije izvorne pasmine koza: hrvatska bijela i hrvatska šarena koza, dok je u lipnju 2013. taj status dobila i istarska koza. Od svih vrsta domaćih životinja koza jede najviše biljnih vrsta, može se kretati po neravnim i strmim terenima, izuzetno je prilagodljiva te stoga pogodna za ekološki uzgoj. Ekološko stočarstvo, a time i ekološko kozarstvo, sastavni je dio ekološke proizvodnje poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda. Osnovne prednosti ekološkog uzgoja očituju se u pogledu očuvanja okoliša, dobrobiti i zdravlja životinja, dobivanja kvalitetnih proizvoda i visoke potražnje istih na tržištu. Ovakav oblik proizvodnje moguće je organizirati na malim obiteljskim gospodarstvima. Uz dostupnost paše, sijena i žitarica lako se dobije gotov proizvod (meso, mlijeko), ali i stajski gnoj, koji uz kompost omogućuje jeftino i učinkovito obnavljanje tla livada, pašnjaka i polja. Koza, osim toga, brsteći na određenom terenu pomaže sprječavanju nastanka požara, olakšava rast nasadima stabala i pomaže u smanjenju broja i vrsta korova na nekom području. Na taj način mala seoska gospodarstva koja se bave biljnom i stočarskom proizvodnjom svode na minimum vanjska ulaganja (Šakić i sur., 2011.). Krška područja pružaju gotovo idealne uvjete za razvoj ekološke poljoprivrede. Ona zauzimaju oko 50% kopnenog teritorija, a protežu se kroz 7 županija Republike Hrvatske (Šimpraga i sur., 2005.).

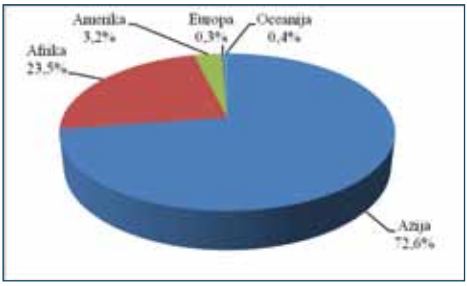
Stanje kozarstva u svijetu i Hrvatskoj

Od ukupnog broja koza u svijetu (861 milijun), prema podatcima FAO-a za 2008. godinu (FAOSTAT, 2012.), u Aziji i Africi bilo je oko 93,5% ukupnog broja koza (515 mil. u Aziji i 295 mil. u Africi), Americi oko 4,3% (37 mil.), dok se u Europi nalazilo tek oko 2,1% (17,9 mil.) te Oceaniji 0,4% (3,4 mil.). Pri tome je proizvodnja mlijeka u Aziji i Americi u skladu s postotkom broja životinja (Grafikon 1.). U Africi je manja, dok je

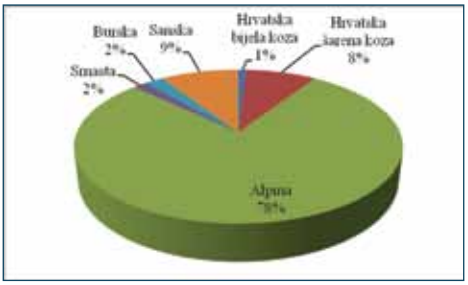
Nikola RAŠKOVIĆ, dr. med. vet., dr. sc. Anamaria EKERT KABALIN, dr. med. vet., izvanredna profesorica, dr. sc. MIljenko ŠIMPRAGA, dr. med. vet., redoviti profesor, Veterinarski fakultet, Zagreb



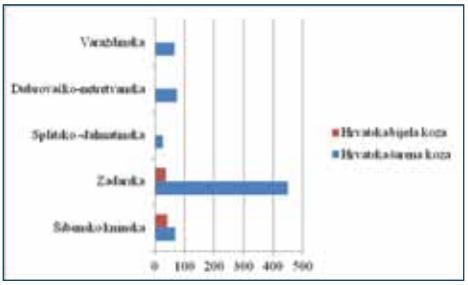
Grafikon 1. Udio proizvodnje mlijeka po kontinentima u 2008. godini (Izvor: FAOSTAT, 2012.).



Grafikon 2. Udio u proizvodnje kozjeg mesa po kontinentima 2008. godine (Izvor: FAOSTAT, 2012.).



Grafikon 3. Pasminski sastav uzgojno valjanih koza u 2012. godini (Izvor: HPA, 2013.).



Grafikon 4. Županije s upisanim uzgojno valjanim izvornim pasminama koza 2012. godine (Izvor: HPA, 2013.).

u Europi mliječnost po grlu najveća, odnosno 2% ukupne svjetske populacije proizvodi 17% svjetskog kozjeg mlijeka. Od ukupno 15,2 milijuna tona godišnje proizvedenog mlijeka, u Aziji se proizvede oko 8,9 milijuna tona, u Africi oko 3,2, a u Europi 2,6 mil. tona mlijeka.

Oko 97% ukupne proizvodnje kozjeg mesa otpada na Aziju i Afriku, dok je ona najmanja u Europi i Oceaniji (Grafikon 2). Od 4,8 milijardi tona kozjeg mesa proizvedenog u svijetu, u Aziji se proizvede 3,4 milijarde tona (73 %), a u Africi oko 1,1 milijarda tona.

Prema izvješću Hrvatske poljoprivredne agencije za 2012. godinu (HPA, 2013.), u Hrvatskoj je u upisnik bilo upisano ukupno 8.196 uzgojno valjanih koza. Broj uzgojno valjanih koza u Hrvatskoj bio je najveći u Međimurskoj i Varaždinskoj županiji, dok u Brodsko-posavskoj, Vukovarsko-srijemskoj te Ličko-senjskoj županiji iste godine nije upisano niti jedno uzgojno valjano grlo. Kako se navodi u izvješću, razlog upisanog malog broja uzgojno valjanih koza u dalmatinskim županijama (Zadarskoj, Šibensko-kninskoj i Splitsko-dalmatinskoj) je što se na tim prostorima uzgaja hrvatska šarena koza, najčešće u ekstenzivnim uvjetima. Zbog nerazvijenosti infrastrukture i reljefnih karakteristika prostora otežana je i organizacija planskog pripusta i umjetnog osjemenjivanja, ali i kontrola proizvodnih osobina. Gotovo isto stanje se odnosi i na broj uzgajivača upisanih u Upisnik uzgojno valjanih koza (HPA, 2013.).

Od ukupnog broja uzgojno valjanih koza, najveći udio se odnosi na alpske koze (77,8%; Grafikon 3), dok naše izvorne pasmine čine tek oko 9,2%, a smještene su u 5 županija: hrvatska šarena koza u svih 5, a hrvatska bijela u samo 2 županije (Grafikon 4.). To je svakako malen udio,

budući da je broj neupisanih grla mnogo veći (HPA, 2013.).

Izvorne pasmine koza u Hrvatskoj

Hrvatska šarena koza (slike 1, 2 i 3) je naša najbrojnija autohtona pasmina koza. U starijoj literaturi još se naziva balkanska, dinarska, šarena, domaća koza ili bukovica. Nastala je i očuvana na krškim, nepristupačnim, gorskim i nizinskim krajevima od Velebita (jugoistočnog dijela, Karlobaga, Jesenica, kanjona Zrmanje), preko Dinare (od južnih padina planine, kanjona Krke pa sve do Bukovice i Ravnih kotara) do Biokova (preko rijeke Cetine i osobito na sjevernim padinama Biokova i Zabiokovlju). Nalazimo je na nadmorskim visinama od 0 m (otoci i priobalje) pa sve do 800 m (područje općine Gračac). Hrvatsku šarenu kozu karakteriziraju otpornost i prilagodljivost teško pristupačnim krškim terenima (padinama, obroncima planina, liticama i poljima u kršu). Uzgoj je uglavnom organiziran u krajnje ekstenzivnim uvjetima. Štale - kozarnici najčešće nisu odgovarajućih zoohigijenskih uvjeta, vlasnici nisu educirani, a često su smještene u istim objektima s ovcama, kravama ili kozama drugih pasmina. Zimi, ako nema mogućnosti za pašu, najčešće se prihranjuju sijenom (livadnim ili djetelinskim) lošije kvalitete (Caput i sur., 2010.).

Prema izvješću Hrvatske poljoprivredne agencije za 2012. godinu (HPA, 2013.), ukupno je umatičeno 680 grla, od čega 554 koza, 95 jarica (šilježica)

Slika 1. Jarac hrvatske šarene koze, Uzdolje, 255 metara n. v. (Foto: N. Rašković)

Slika 2. Hrvatska šarena koza, Biovčino Selo, 300 metara n.v. (Foto: N. Rašković)

Slika 3. Jare, 3 mjeseca, Golubić 335 metara n.v. (Foto: N. Rašković)

Slika 4. Hrvatska bijela koza, Biovčino selo, 300 metara n. v. (Foto: N. Rašković)

Slika 5. Jarac hrvatske bijele koze, Uzdolje, 255 metara n. v. (Foto: N. Rašković)

te 31 jarac. Najveći broj životinja nalazi se u Zadarskoj županiji (449 jedinki). Udio u ukupnoj uzgojnoj populaciji je tek nešto više od 8%. Broj uzgajivača je isto tako malen, tek njih 11 u 2012. godini. Prosječna veličina stada bila je 62 grla, indeks jarenja (broj jarenja/broj koza) 1,0, ojarena su 588 jareta, uz prosječnu veličinu legla od 1,273 (broj jaradi/broj jarenja) (HPA, 2013.). S obzirom da je primarni cilj ove pasmine proizvodnja mesa, sekrecija mlijeka najčešće traje onoliko dugo koliko jarad siše, dok se u stadima koja se koriste za proizvodnju mlijeka proizvodnja kreće između 100 i 250 litara, kroz laktacijsko razdoblje od 150-250 dana (Barać i sur., 2011.).

Hrvatska bijela koza (slika 4 i 5) najčešće se uzgaja u ekstenzivnim uvjetima, na krškim terenima u unutrašnjosti Dalmacije i otocima. Nalazimo je na nadmorskim visinama od 0 m (otoci i priobalje), do 250–350 m, na području Ravnih Kotara i Bukovice te 600 m na padinama Promine i Kozjaka. U povoljnim vremenskim uvjetima koze se čitave godine izvode na pašu, a zimi se mogu prihranjivati sijenom, lisnikom ili žitaricama. Prema konformaciji, otpornosti i prilagodljivosti dosta je slična hrvatskoj šarenoj kozi (Caput i sur., 2010.).

Uzgojno valjane koze ove pasmine su u 2012. godini bile prisutne u samo 2 županije (Šibensko-kninskoj i Zadarskoj), pri čemu je umatičeno ukupno 76 grla (63 koze, 9 jarica i 4 jarca). Prema postotnom udjelu, od ukupne uzgojne populacije, koze ove pasmine zauzimaju skromnih 0,9%, uz tek 2 uzgajivača upisana u upisnik. Prosječna veličina stada je 2012. godine bila 38 grla, indeks jarenja 1,0, ojareno je 75 jaradi te je prosječna veličina legla bila 1,25 (HPA, 2013.). Prema navodima Mioč i Pavić (2002.), koze ove pasmine osrednje su mliječnosti te proizvedu 250-300 litara mlijeka tijekom 250-280 dana laktacije.

Osnove uzgoja i postupci s jedinkama u ekološkoj kozarskoj proizvodnji

Klima

Koze, kao planinske životinje, izvrsno su se prilagodile na uvjete uzgoja u visinskim i nizinskim krajevima. Isto tako, osim niskih zimskih temperatura dobro podnose i visoke ljetne temperature. Uz reljefne karakteristike, krška područja Republike Hrvatske imaju klimatske i mikroklimatske posebnosti. Krš (kras, karst), kao oblik reljefa pogodan za ekološku proizvodnju, proteže se kroz umjereno toplu vlažnu klimu (Cf tip) te sredozemnu ili mediteransku klimu (Cs tip). U skladu s razvrstavanjem klime prema Köppenu, veći dio tog područja ima Csa klimu koju obilježavaju blage zime i suha ljeta te podtipove Cfs'a i Cfs's''a. Podtip Cfs'a karakteriziraju vruće ljeta bez izrazito sušnog razdoblja; slovo f označava da nema izrazito sušnog razdoblja, a oznaka s' pokazuje da je kišovito razdoblje u jesen. Minimum oborina je ljeti, a najkišovitiji mjesec je studeni. Ovaj tip klime je karakterističan za područje toka rijeke Cetine u unutrašnjosti Dalmacije. Približavanjem Lici ovaj tip prelazi u Cfs's''a klimu, pri čemu oznaka s'' govori da zimi postoji jedno manje suho razdoblje. Osim ovih, na karti postoje i vidljivi „otoci" s

drugim lokalnim tipom klime, koji ovisi o nadmorskoj visini. Viši krajevi od 550 ili 650 metara nadmorske visine imaju umjereno toplu vlažnu klimu s toplim ljetom ili tzv. klimu bukve (Cfb), kao i veći dio Like te je najučestaliji podtip Cfs's''b (Penzar i Penzar, 1989.).

Rasplođivanje koza i odgoj jaradi

U uzgoju koza veliku bi se pažnju trebalo posvećivati izboru rasplodnih grla, osobito jarčeva. Oni moraju posjedovati tipične eksterijerne odlike pasmine te ih je potrebno nakon određenog vremena mijenjati zbog mogućeg ispoljavanja nepoželjnih pojava uzgoja u srodstvu. Tijekom sezone pripusta jarac dobi do 18 mjeseci može oploditi oko 25 koza, a stariji jarčevi i do 100 koza (Bugarski i Šakić, 2001.) te se u rasplodu mogu koristiti 6 do 8 godina. U ekološkom uzgoju dozvoljena je primjena umjetnog osjemenjivanja, jer zbog manjeg broja koza u nekim stadima nije ekonomski isplativo držati jarčeve.

Pri izboru ženskih životinja, uz eksterijer, pažnju je potrebno obratiti na mliječnost i plodnost majki. Plodnost koza je najveća u dobi od 3 do 6 godina. Prvi estrus javlja se u dobi od 5 ili 6 mjeseci, ali bi bilo poželjno šilježice prvi puta pripustiti tek u dobi od 8 do 10 mjeseci, kada dosegnu odgovarajuću tjelesnu masu. U našem klimatskom pojasu spolni ciklus se javlja u vrijeme kada broj sati svjetla opada (u jesen ili zimu). Spolni ciklus traje oko 21 dan (15–30 dana), a gravidnost oko 150 (147–152) dana. Pri tome gravidnost traje kraće kod plemenitijih, mliječnih pasmina i kod koza koje nose više jaradi (Bugarski i Šakić, 2001.).

Kako navode Barać i sur. (2011.), hrvatska bijela koza spada u ranozrele pasmine te se prvi puta šilježice mogu pripustiti već u godini jarenja. Prosječna porođajna tjelesna masa ženske jaradi kreće u rasponu 2,5-2,8 kg, a muške 2,7-3,2 kg. U prva dva mjeseca života jarad postigne masu od 12-15 kg. Prosječna porođajna masa jaradi hrvatske šarene koze iznosi 2,3 kg (Barać i sur., 2011.). Vnučec i sur. (2011.) navode da jarad koja cijelo vrijeme boravi uz majku te uz mlijeko konzumira pašu i brst ima prosječnu tjelesnu masu pri klanju od 23,5 kg (ženska) do 25,5 kg (muška jarad). Koze se najčešće pripuštaju u jesen, a mjesec dana prije predviđenog jarenja u proljeće potrebno ih je zasušiti (postupno, tijekom 2 tjedna, da bi izbjegli pojavu mastitisa). Nekoliko dana prije jarenja kozu treba odvojiti od stada u posebnu prostoriju, osiguravajući joj svježu i pitku vodu te suhu i čistu prostirku. Jarenje obično protječe bez problema, unutar jednog do dva sata, a posteljica izlazi nakon nekoliko sati. Odmah nakon jarenja koza očisti i osuši jarad, a ako to ne učini možemo ih osušiti krpom ili slamom. Nakon 2 do 3 sata jarad je spremna za dojenje. Kako navode Beran i sur. (2010.), u stadima hrvatskih šarenih koza koje su pripuštene od rujna do studenog (tzv. divlje parenje), sezona jarenja trajala je od početka veljače do travnja, pri čemu je jarad ojarena u proljeće imala značajno veću masu od one ojarene tijekom zime (2,30 kg naspram 1,77 kg, $p<0,001$). U dobi od dva tjedna jarad počinje uzimati male količine paše ili sijena, koje im s mjesec dana postaje osnovna hrana. Dnevni prirast ovisi o dobi, spolu, pasmini i načinu hranidbe te se kreće od 100 do 200 g (Karadjole i sur., 1996., Bugarski i Šakić, 2001., Mioč i Pavić, 2002., Caput i sur., 2010., HPA, 2012.).

Postupci s odbijenom jaradi

Osim na postupke dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije objekata u kojima je smještena jarad nakon odbića, posebno značenje se pridaje kastraciji muških životinja, uklanjanju rogova

te njezi papaka, no imajući u vidu da se pojedini zahvati pritom u uzgoju ne smiju provoditi rutinski, a u skladu s Pravilnikom o ekološkoj proizvodnji bilja i životinja (NN 001/2013). Muška jarad može se fizički kastrirati u dobi od 2 do 3 tjedna. Kastracija ima i ekonomski značaj jer se kastrirane životinje lakše i brže tove, a meso je kvalitetnije. Uklanjanje rogova nije preporučljivo kod koza koje se drže slobodno na paši ili u većim ograđenim prostorima, ne obavlja se rutinski, već uz dozvolu nadležnog tijela (iz siguronosnih razloga, ili ukoliko je namijenjeno unaprjeđenju zdravlja životinja). Kod najmlađih životinja umjesto termina uklanjanje rogova možemo koristiti termin uklanjanje (rožnatog) pupoljka, a provodi se u prvom tjednu života. Svu jarad koja nije namijenjena daljnjem uzgoju, odnosno rasplodu odvajamo u kategoriju životinja za tov.

Postupci s kozama i jarčevima

Koze i jarčeve koji su namijenjeni rasplodu držimo odvojeno od one predviđene za tov. Sve jarčeve treba smjestiti u poseban objekt, a poželjno je da on bude udaljen od objekta za koze najmanje 15 metara zračne linije, kako bi se smanjilo uznemiravanje te da njihov specifičan miris ne bi prešao na koze i mlijeko. Po jednom jarcu u staji potrebno je osigurati najmanje 3 m^2 prostora, a isto se odnosi na ispust. U staji svaki jarac mora imati svoj odjeljak (Bugarski i Šakić, 2001.). Mirisna žlijezda kod jarčeva smještena je kaudomedijalno od rogova, a može se prepoznati po sjajnoj, bezdlačnoj, grebenastoj površini sa brojnim porama. Iako uklanjanje mirisnih žlijezda tijekom obezrožavanja smanjuje neugodan miris, samo ga kastracija u potpunosti uklanja. Jarčevi uz to imaju i druge mirisne žlijezde, a tijekom sezone parenja rasplodne životinje uriniraju po glavi, bradi i prednjim nogama. Prilikom donošenja odluke o odrožavanju odraslih koza ili jarčeva, prethodno je potrebno sagledati neophodnost zahvata u okviru ekološkog uzgoja (NN 001/2013), rizike i prednosti koje postupak nosi. Osim rizika da se kod životinje javi tetanus, sinusitis, mijaze, pobačaj, ketoza ili iskrvarenje, rana koja će nastati ostavlja veliko oštećenje u frontalnom sinusu (Fubini i Ducharme, 2004.). Da bi oštećenje zacijelilo, potrebno je više mjeseci ili godina, a ponekad ne zacijele u potpunosti. Nakon operativnog zahvata kozu je potrebno izolirati od drugih životinja u stadu, da se izbjegne ozljeda dok rana nije zarasla, a za to vrijeme jedinka može izgubiti svoj status koji je prije imala u stadu.

Objekti za smještaj koza u ekološkom uzgoju

Uvjeti smještaja imaju veliki utjecaj na zdravlje i proizvodnost koza. Za koze u ekstenzivnom uzgoju najčešće se ne grade posebne staje – kozarnici, već svaki čvrsto izgrađeni objekt od drveta ili cigle, ili neka druga staja, može uz preinake poslužiti u tu svrhu. Ukoliko je potrebno sagraditi novi objekt, on se može napraviti uz manja ulaganja. Staja treba biti suha, prostrana, dobro osvijetljena i bez propuha, a pod ravan ili minimalno nagnut (ne više od 1%), napravljen od dasaka ili cigle. Po grlu treba osigurati 1,5 do 2 m^2 podne površine, a prostor je poželjno svakodnevno održavati. Prozori trebaju činiti 8 – 10% ukupne površine poda staje, udaljeni 1,5 m iznad poda, a visina staje trebala bi iznositi preko 2,5 m. Jasle su obično 50 cm širine, 60 cm visine i 15 cm dubine. Posuda za vodu drži se fiksno. Za smještaj jaradi potrebno je predvidjeti odjeljke s dovoljno prostora. Kao prostirka može se koristiti slama, lišće, blanjevina ili drugi materijal. Temperatura u kozarnicima trebala bi se kretati između 10 i 15 °C, za jarad malo viša, iako se ona ljeti obično kreće iznad tog raspona, zavisno o vanjskim uvjetima

(Bugarski i Šakić, 2001., Mioč i Pavić, 2002.).

Hranidba koza u ekološkom uzgoju

Koza, kao preživač, preko mikroorganizama u buragu može osigurati sve esencijalne aminokiseline neovisno o sadržaju bjelančevina u obroku. Ovisno o vremenskim, klimatskim i proizvodnim uvjetima treba paziti da hrana udovoljava sve njihove potrebe. Najveću pažnju treba obratiti na udio suhe tvari, bjelančevina, energije te vitamina i minerala. Uza sve to, hrana ne smije biti skupa. U obroku koza možemo naći preko 600 vrsta trava, korova, grmlja i drveća, više nego kod bilo kojeg drugog preživača. Važnost i vrijednost u ekstenzivnoj proizvodnji kozjeg mesa i mlijeka je u tome da se ono može proizvesti bez skupih hranidbenih strategija i sustava. U razdoblju suše i zimi, često se koristi dodatna hrana, najčešće sijeno i silaža. Mliječne koze općenito zahtijevaju kvalitetniju hranu. Sijenu dobre kvalitete, kvalitetnoj paši ili brstu ovisno o razini proizvodnje dodajemo žitarice i neke minerale prirodnog podrijetla (Damron, 2003.).

Za razliku od ovaca i krava, koze karakterizira brst. Na taj se način te vrste mogu nadopunjavati u ekstenzivnom uzgoju pri čemu je prihvaćena ideja da se po jedna koza ili ovca može pridodati na svaku kravu u gospodarstvu, a da se pritom ne moraju ulagati dodatna sredstva za hranidbu. Obje te vrste mogu poboljšati kvalitetu pašnjaka i livada, jer se hrane s mnogo više vrsta biljaka, uključujući i korove koje krave ostave za sobom (Bugarski i Šakić, 2001., Damron, 2003.). Brstom koze mogu podmiriti samo uzdržne potrebe te se takav način hranidbe uspješno koristi kod naših autohtonih pasmina, osobito u prvom djelu gravidnosti. U kasnijim stadijima gravidnosti, osobito kod životinja koje nose više jaradi i koje daju veću količinu mlijeka, brst treba nadopuniti sijenom, sočnim ili koncentriranim krmivima (osobito zrnima žitarica).

U ekstenzivnim uvjetima uzgoja, paša je jedan od osnovnih načina ishrane koza. Jedan hektar kvalitetnog pašnjaka može u pola godine osigurati hranu za 6 odraslih koza. Paša može biti jedini izvor energije za jarčeve van rasplodne sezone, kod koza u početnim mjesecima graviditeta te u završnoj fazi laktacije. Za sve druge dobno-spolne kategorije moramo osigurati krmiva, prvenstveno sijeno i koncentrat. Suvremena kontrolirana paša značajan je postupak u ekološkom stočarstvu. U proljetno-ljetnom razdoblju treba se započeti pravovremeno s pašom da se smanji gubitak hranjivih tvari iz biljaka (Asaj, 2007.). U jesensko-zimskom razdoblju potrebno je obnoviti pašnjak, odnosno nagnojiti ga stajskim gnojem. Kao jedan od oblika suvremene paše je i napasivanje po skupinama životinja, pri čemu se u tri skupine međusobno razdvajaju jarčevi, koze i jarad. Dio s najkvalitetnijim biljnim pokrovom prepustimo, mladim i najproduktivnijim grlima, a kada se količina paše smanji životinje premjestimo na drugi pašnjak, a njihovo mjesto prepustimo manje produktivnim skupinama životinja. Osim što se takvim načinom gospodarenja omogućava obnavljanje vegetacije više puta u sezoni, ovakav oblik uzgoja životinja može poslužiti u borbi protiv nametničkih bolesti.

Od sočnih krmiva za koze su najpogodnija stočna repa, stočni kelj, mrkva ili silaža. Silaža, pogotovo kukuruzna može biti dio kvalitetnog obroka, ako se daje u umjerenim količinama. Gravidnim kozama ta količina ne smije prelaziti 1,5 kg, odnosno udio od 30% u obroku. Koze radije jedu sijeno, a ako je ono lošije kvalitete, javlja se veće rasipanje. U hranidbi

možemo koristiti oprano i sjeckano voće i povrće. Koncentrirana krmiva uz sijeno su najskuplji dio obroka. Koze rado jedu zrno žitarica, osobito zob, ječam i kukuruz, pri čemu je najpoželjnije davati grubo samljeveno ili cijelo zrno (Bugarski i Šakić, 2001.).

Koze su aktivne, radoznale i izbirljive životinje, pa tako uvijek nastoje da im obrok bude svjež i čist, a tragajući za hranom mnogo se kreću i biraju najkvalitetnije dijelove biljaka. Ukoliko nisu sputane, mogu se propeti gotovo na svaki objekt, zid ili stablo. Stoga im je potrebno ograničiti kretanje u ograđenom prostoru, ukoliko želimo da brste određenu površinu. Osim toga, treba pripaziti na mogućnost da koze budu žrtve različitih mesoždera: u priobalnim područjima Dalmacije čagljeva, a u unutrašnjosti Dalmacije vukova, dok stada smještena blizu gradova mogu proganjati psi.

Osobitosti hranidbe pojedinih proizvodnih kategorija koza

Hranidbi gravidnih koza u prvoj fazi gravidnosti nije potrebno poklanjati posebnu pažnju, međutim u posljednjoj fazi, zadnjih 6–8 tjedana gravidnosti, zimski obrok treba sadržavati određenu količinu kvalitetnog sijena, sočnih krmiva i veći udio koncentriranih krmiva (oko pola kilograma). Količina hrane mora biti identična kao da koza proizvodi 2 litre mlijeka na dan. Najbolji su miješani obroci u kojima ima zobi, suncokretove sačme, kukuruza i sojine sačme. Slično kao i kod gravidnih koza, u sezoni mrkanja se kozama i jarčevima dodaje oko 300 do 400 grama žitarica na dan (Bugarski i Šakić, 2001.).

Hranidba koza u laktaciji temelji se na davanju mlakog napoja od mekinja ili brašna žitarica. U prvom tjednu nakon jarenja daje im se i određena količina kvalitetnog sijena. Uz sijeno na svaki kilogram mlijeka dodaje se od 200 do 400 grama koncentriranog krmiva. Nakon dostizanja vrhunca laktacije, udio koncentriranih krmiva postupno se smanjuje. Tijekom zadnjih godina provođena su istraživanja utjecaja načina uzgoja na sastav i hranidbenu vrijednost mlijeka. Tako je utvrđeno da u mlijeku koza ekoloških farmi ima manje masti, a više alfa-linolenske kiseline i omega-3 masnih kiselina, nego u mlijeku koza uzgajanih na konvencionalnim gospodarstvima. Razlika u većoj nutritivnoj vrijednosti mlijeka proizvedenog na ekološkim farmama uglavnom je posljedica načina hranidbe (Tsiplakou i sur., 2010.).

Hranidbi rasplodnih jarčeva izvan pripusne sezone ne treba posvećivati posebnu pažnju. U sezoni mrkanja količina sijena i sočne krme ostaju iste, a količina koncentrirane krme povećava se na 1 do 1,3 kg. Takav režim hranidbe započinje 5 tjedana prije, a završava 4 tjedna nakon mrkanja. Da bi jarčevi ušli u rasplod s optimalnom tjelesnom kondicijom najbolje je koristiti zob, koja se može zamijeniti kukuruzom ili pšenicom.

Hranidba jaradi najviše ovisi o namjeni jedinke, odnosno spolu i pasmini životinja. Ako je jarad namijenjena klanju nakon 30 do 40 dana pri tjelesnoj masi 9–12 kg, tijekom čitavog razdoblja prehranjuje se mlijekom. Sva jarad koja nije za rasplod stavlja se u tov. Na prirast u tovu utječu način držanja i hranidbe, ali i postupci s jaradi do odbića.

Sažetak

Osnovu ekološkog uzgoja koza čine krški pašnjaci koji nisu intenzivno obrađivani i iskorištavani te prilagođene domaće pasmine koje se oduvijek nalaze na ovim područjima. Krška područja se prostiru kroz sedam županija: Primorsko-goranskoj, Istarskoj, Ličko-senjskoj, Zadarskoj, Šibensko-kninskoj, Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj. Obzirom na strukturu poljoprivrednog zemljišta, koze su iz-

vrsno prilagođene kršu te mogu u oskudnim uvjetima dati izvanredne proizvode. Ukoliko se pri tome u uzgoju poštuju načela i norme ekološkog stočarstva, proizvodnja navedenih proizvoda može postići dodatnu vrijednost uz očuvanje ekosustava.

Literatura

1. ASAJ, A. (2007): Ekološko stočarstvo i homeopatija. Medicinska naklada. Zagreb.
2. BARAĆ, Z., LJ. BEDRICA, M. ČAČIĆ, M. DRAŽIĆ, M. DADIĆ, M. ERNOIĆ, M. FURY, Š. HORVATH, A. IVANKOVIĆ, Z. JANJEČIĆ, J. JEREMIĆ, N. KEZIĆ, D. MARKOVIĆ, B. MIOČ, R. OZIMEC, D. PETANJEK, F. POLJAK, Z. PRPIĆ i M. SINDIČIĆ (2011): Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatska poljoprivredna agencija, Nacionalni park Krka, COAST, UNDP, GEF, Republika Hrvatska. Zagreb, 218-229.
3. BERAN, M., B. MIOČ, Z. BARAĆ, I. VNUČEC, Z. PRPIĆ, V. PAVIĆ i A. KASAP (2010): Plodnost hrvatske šarene koze i porodna masa jaradi. Stočarstvo 64, 113-121.
4. BUGARSKI, Đ. i V. ŠAKIĆ (2001): Praktično kozarstvo : priručnik za uzgajivače. DES Sarajevo.
5. CAPUT, P., A. IVANKOVIĆ i B. MIOČ (2010): Očuvanje biološke raznolikosti u stočarstvu. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.
6. DAMRON, W. S. (2003): Introduction to Animal Science: global, biological, social, and industry perspectives. Prentice Hall. 2nd edition. New Jersey.
7. FAOSTAT (2012): http://faostat3.fao.org/home/index.html [pristupljeno 17. 05. 2012.]
8. FUBINI, S. L. and N. G. DUCHARME (2004): Farm Animal Surgery. Saunders. St. Louis.
9. HRVATSKA POLJOPRIVREDNA AGENCIJA – HPA (2012): http://www.hpa. hr/ Odjeli/Odjelzaov%C4%8Darstvokozarstvoimale%C5%BEivotinje/Ov%C4% 8Darstvo/Izvornepasmine/tabid/185/language/en-US/Default.aspx [pristupljeno 12. i 13. 05. 2012.]
10. HRVATSKA POLJOPRIVREDNA AGENCIJA – HPA (2013): Ovčarsvo i kozarstvo – Godišnje izvješće za 2012. Križevci.
11. KARADJOLE, I., Z. DOMINIKOVIĆ i D. DRAGOJLOV (1996): Program gojidbenog stvaranja koza u Republici Hrvatskoj. Hrvatsko stočarsko selekcijski centar. Zagreb.
12. MIOČ, B. i V. PAVIĆ (2002):. Kozarstvo. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.
13. MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE (2013): Pravilnik o ekološkoj proizvodnji bilja i životinja. NN 001/2013.
14. PENZAR, I. i B. PENZAR (1989): Agroklimatologija. Školska knjiga. Zagreb.
15. ŠAKIĆ, V., V. KATICA i J. FERIZBEGOVIĆ (2011): Uzgoj koza. Promocult Sarajevo.
16. ŠIMPRAGA, M., K. MATANOVIC i R. BECK (2005): Mogućnost ekološkog stočarstva na krškim područjima Hrvatske. Hrvat. vet. Vjesn. 28, 5–16.
17. TSIPLAKOU, E., V. KOTROTSIOS, I. HADJIGEORGIOU and G. ZERVAS (2010): Differences in sheep and goats milk fatty acid profile between conventional and organic farming systems. J. Dairy Res. 77, 343-349.
18. VNUČEC, I., B. MIOČ, Z. PRPIĆ, V. PAVIĆ i Z. BARAĆ (2011): Klaonički pokazatelji i odlike trupa janjadi i jaradi u ekstenzivnom sustavu uzgoja. Proceedings. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. Opatija, 899-903. http://sa.agr.hr/pdf/2011/sa2011_p0718.pdf [pristupljeno 20. 12. 2013.]

Indigenous breeds and basic principles of organic goat farming in the karst area

Nikola RAŠKOVIĆ, DVM; Anamaria EKERT KABALIN, DVM, PhD, Associate Professor, Miljenko ŠIMPRAGA, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb

The main elements of organic goat farming are the karst pastures that are not intensively cultivated and exploited and the adapted local goat breeds that have inhabited these areas for centuries. Karst areas are spread throughout seven of the Mediterranean counties: Primorje-Gorski Kotar, Istria, Lika-Senj, Zadar, Šibenik-Knin, Split-Dalmatia and Dubrovnik-Neretva. Given the structure of the agricultural land, goats are perfectly adapted to karst. In such poor conditions, they provide several extraordinary products: meat, milk, manure, skins and sackcloth. Respecting the principles and norms of organic animal husbandry, production of these products can achieve added value while also maintaining ecosystems.

Ainil

Ainil je generički ketoprofen koji ima slijedeće indikacije:

Govedo

Protuupalno, analgetsko i antipiretsko liječenje sljedećih patoloških stanja:

- Upalni procesi pridruženi infekcijama dišnog sustava (obavezno antibiotsko liječenje);

- Akutni mastitis i edem vimena (obavezna primjena antibiotika);

- Akutni poremećaji mišićno-koštanog sustava (ozljede, hromost, upale zglobova i dr.) uz obaveznu etiološku terapiju;

-Pomoć u liječenju poslijeporođajne pareze pridružene teljenju.

Osim što mu je cijena 99,99 kn/50 ml, Ainil ima karencu za mlijeko 0 dana.

Da, 0 dana.

Vitamina AD3E

Vitamina AD3E su visokokoncentrirani liposolubilni vitamini AD3E

Doza za npr. kravu je 5 ml

Da, 5 ml.

Za više informacija kontaktirati uvoznika:
Centralna veterinarska agencija d.o.o. Zagreb
091 46 55 112
091 46 55 113

O životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla prema nekim srednjovjekovnim statutima Način držanja i pašarenja (I. dio)

P. Džaja, K. Severin, D. Agičić, Ana Džaja i Ž. Grabarević

Uvod

U nekoliko radova prikazat ćemo statutarne (zakonske) odredbe iz srednjovjekovnih statuta nastalih u našim dalmatinskim, primorskim i istarskim gradovima ili bolje reći u hrvatskim obalnim i otočnim gradovima, a koji se odnose na životinje i proizvode životinjskog podrijetla. Iako, su gradovi u kojima su nastali statuti danas blizu (treba imati na umu vrijeme njihova nastanka) neki pojmovi znatno se razlikuju. Tako su se pod današnjim pojmom životinje tada rabili pojmovi: stoka, marva, živina, pod pojmom pastira rabio se još pojam čoban, bravar. Ima i drugih primjera koje smo namjerno ostavili iz razloga da se sjetimo tih pojmova kao i da ne zaboravimo kako se nekada u nekim gradovima govorilo. Iznenadilo nas je koliko je teksta (knjiga i radova) napisano o istraživanim statutima kada su u pitanju njihovo značenje u zakonodavnom pogledu za to vrijeme, kao i njihov utjecaj na današnje zakonodavstvo. Svojim radovima, srednjovjekovne statute o životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla u početku podijelili smo u 3 rada (držanje, kretanje i pašarenje; štete na životinjama i sa životinjama; proizvodi životinjskog podrijetla). Teško se bilo odlučiti u koji rad staviti pojedinu glavu (članak) zbog preklapanja pa aludiramo na čitatelja da ova tri rada shvate kao jednu cjelinu kako bi se dobio opći dojam o navedenom zakonodavstvu. Želja nam je kasnije u petnaestak radova obraditi svaki statut zasebno uspoređujući tadašnje pojedine odredbe s današnjim (Korčulanski statut 1214. g., Vinodolski zakonik 1288. g., Brački statut 1305. g., Zadarski statut 1305. g., Lastovski statut 1310. g., Statut grada Splita 1312. g., Statut Rapske komune 1328. g., Hvarski statut 1331. g., Statut grada Trogira 1322. g., Mljetski statut 1345. g., Krčki statut 1388. g., Senjski statut 1388. g., Poljički statut 1440. g., Statut paške općine 1433. g., Mošćenički statut 1816. g., Statut Mošćeničana 1483. g., Tekst Ugovora Petra Zrinskog s Grobičanima 1642. g., Tekst Ugovora Petra Zrinskog s Bakranima 1642. g., Grobnički urbar 1686. g., Hrebljinski urbar, 1700. g.). Namjera nam je pisano potvrditi da je u crno-sivom dobu, kako se često naziva srednji vijek, na našim prostorima postojalo zakonodavstvo koje je uz uređivanje međuljudskih odnosa i obveza uređivalo i način držanja, pašarenja, naknade štete od životinja i na životinjama, obveze pastira i vlasnika životinja.

Statut grada Dubrovnika (1272.) određivao je izvjesno pravo štaviteljima koža,

Dr. sc. Petar DŽAJA, dr. med. vet., redoviti profesor, dr. sc. Krešimir SEVERIN, dr. med. vet., docent, dr. sc. Željko GRABAREVIĆ, dr. med. vet., redoviti profesor, Veterinarski fakultet Zagreb; Damir AGIČIĆ, dr. med. vet., Veterinarski ured Slavonski Brod; Ana DŽAJA, mag. ing. oecoing., M SAN Eko

iz kojeg proizlazi da se ne može pripremati štavilo za kože unutar zidova, kao i štavljenje koža te se dopušta podići uređaje u tu svrhu gdje se obično zadržavaju gubavci. U Trogiru je svatko morao držati svinje u gradu i predgrađu samo zatvorene. I dok se u Europi zabranjuje uzgoj i ograničava držanje životinja u gradu tek od 16. stoljeća u našim gradovima to se naređuje puno ranije: Korčula 1265. g., Dubrovnik 1272. g., Zadar i Split 1312. g., Trogir 1322. g., Šibenik 1382. g. i Rijeka 1530. g. (Džaja i sur., 2014.a).

Kretanje, držanje i način pašarenja životinja prema nekim srednjovjekovnim statutima

Iz Korčulanskog statuta (1214.) vidljivo je da je u gradu bilo zabranjeno držati prasce ili prasice, osim u vremenu od Sv. Mihovila do Božića. Vlastite životinje mogle su se napasivati unutar svojih granica i na svome području, a ne na području drugog sela. Nijedna vrsta stoke, osim one određene za mesnicu te konji i magarci nisu smjeli pasti u području pred gradom počevši od Vjesala pa do rta Malog Borka. Svaki vlasnik, odnosno gospodar životinja, koji je davao na pašu svoje životinje nekom pastiru ili pastirima morao je odmah pri sklapanju ugovora s pastirom načiniti rovaš. Veća polovica rovaša trebala je ostati kod gospodara, ili više gospodara, a poslije toga svaki je pastir bio dužan svake godine izvršiti potpuni obračun s vlasnikom, odnosno gospodarom životinja, uvijek na blagdan Velike Gospe. U slučaju prestanka ortaštva, pastir je dužan brižljivo pasti i čuvati blago svoga gospodara još za 8 dana poslije spomenutog blagdana. Ako je od te godine dana gospodaru nedostajala koja životinja tada se vjerovalo prisezi gospodara protiv pastira bez ikakvog drugog dokaza. Za svaku životinju koja bi vlasniku životinja nedostajala, pastir je odmah bio dužan dati i ustupiti gospodaru dvije male životinje. Ako je pastir bio dužan nešto gospodaru, gospodar nikako nije mogao prisiliti tog pastira da mu plati dug dok je on zajedno s gospodarstvom u ortaštvu glede životinja. Vrijedilo je svako svjedočanstvo s 2 vjerodostojna svjedoka. Ako je pastir u roku od 8 dana od Velike Gospe želio prekinuti ortaštvo, a nije imao od kuda platiti dug što ga duguje gospodaru, pastir nije mogao odbiti da dalje pase i čuva blago, ako je gospodar to želio. Nitko se nije smio usuditi prati ni u kojoj lokvi u selima, a osobito u lokvi Deskovic u Cari, osim ako je voda iz nje iznese van, pod prijetnjom kazne od šest groša za svaki put kad postupi protivno. Svakome tko je imao lokve bilo je dopušteno da lokve zatvore od prvog mjeseca svibnja i nitko se nije smio usuditi otvoriti ih pod prijetnjom kazne. Svi vlasnici jama smjeli su tada prodavati svoju vodu što su povoljnije mogli, i sve do svetkovine sv. Mihovila (Prijatelj, 1995., Džaja i sur., 2013.a).

Statut Bračke komune (1305.) je naređivao da nitko nije mogao napasivati životinje od sredine mjeseca veljače sve do svetkovine sv. Dujma na rtu srednjeg Bobovišća. Ako su zatečene životinje bile sitnog zuba u navedenom mjestu, prijavitelj je mogao zadržati jednu životinju uz obvezno pokazivanje Kuriji, a koja je pripadala samom prijavitelju, što je isti morao dokazati vjerodostojnim svjedocima. Od praznika sv. Marije u mjesecu rujnu u svim selima otoka Brača pa sve do svetkovine sv. Martina bilo je zabranjeno opasivanje trave starih međa morske obale. Zabranjeno je bilo kretanje životinja po poljima i vinogradima, tako da ni jedna osoba nije mogla ići ili voditi neku krupnu životinju preko nekog vinograda, vrta ili zasijane površine, ako su tu postojali dobri općinski putovi. Nijedna se životinja sitnog zuba nije smjela voditi po bračkim poljima niti je smjela zaći u polja. U slučaju da je učinjena šteta, štetu je trebalo nadoknaditi. Ako su zatečene više od 4 krave koje nisu bile za oranje, njihov

vlasnik je plaćao kaznu od 60 malih solida, a ako ih je bilo manje od 4, plaćao je za svaki put 10 malih solida uz nadoknadu počinjene štete. Nijedna osoba nije smjela napasivati niti dati na pašu svoje životinje na plaži, bilo sitnu ili krupnu stoku uz prijetnju kaznom od 10 malih libara za svaku krupnu, a 4 male libre za svaku sitnu stoku. Nijedan gospodar, gastald ili pastir ili čuvar nije smio svoje ili tuđe životinje napasivati po zaseocima Brača unutar naselja koji su na otoku bili okruženi vrtovima i vrtačama. Zakupnik zabranjenih područja i travnih ispaša nije smio dopustiti da bilo njegove ili tuđe životinje idu na rečena mjesta. Nije se smjelo ostaviti svoju krupnu ili sitnu stoku bez pastira ili čuvara. Ako su te životinje bez nadzora nanijele štetu u žitu, i ako su zatečene u šteti kao što je naprijed rečeno, mogao ih je svatko prijaviti uz zakletvu. Od prijavljenih životinja polovina je pripadala općini, a druga polovina prijavitelju, a vlasnik je plaćao štetu na žitu ili vinogradu onome koji je štetu pretrpio.

Pastiri nisu smjeli preuzeti životinje na napasivanje od vlasnika životinja bez rovaša, a vlasnici nisu smjeli povjeriti životinje pastirima na ispašu bez rovaša i to od svetkovine sv. Marije.

Nijedan stranac bilo kojeg društvenog položaja nije smio držati ni sitne niti krupne životinje na otoku. Niti jedan gastald ili pastir od mjeseca kolovoza pa poslije nije smio držati niti napasivati ni krupne ni sitne životinje pod prijetnjom kazne od 25 libara. Stranci su bili dužni takve životinje odstraniti ili prodati, ili s njima učiniti što ih volja.

Pašnjaci na kojima je bila zabranjena paša nisu se smjeli davati u zakup nego se moralo poštivati da u spomenutom vremenu nitko nije mogao sa svojim životinjama sitnoga zuba ići niti ući u rečene zabranjene travnjake, a da svatko tko je imao stanište mogao je sa svojim životinjama ući u njega. Ako je netko drugi ušao sa svojim životinjama u stanište i zabranjene travnjake dato je ovlaštenje hvatanja i ubijanja jedne od spomenutih životinja, koja mu je pripadala, a osim toga čuvar životinja koje su zašle u tuđe travnjake je plaćao Bračkoj općini 2 male libre od čega je 1 dio pripadne prijavitelju, a drugi općini. Konji i goveda, krave i magarci mogli su ući u sve zabranjene travnjake bez ikakve kazne za prije rečeno i isto tako u sva staništa, a ako je (krupne životinje) koji vlasnik staništa potjerao ili išibao, ili na neki drugi način oštetio, plaćao je kaznu od 5 malih libara, od koje je polovina išla prijavitelju, a druga općini. Poljšćici su bili dužni procjenjivati štete koje nanesu životinje.

Nitko se nije smio usuditi napajati životinje krupnog zuba u nekoj ograđenoj lokvi prijetnjom kazne od 5 malih libara za svakog i za svaki prijestup. Čuvari su mogli slobodno ubiti jednu od zatečenih životinja, bez ikakve kazne, osim konja za jahanje i volova za oranje. Čuvari nijednu od tih životinja nisu smjeli ubiti već ih prijaviti, a njihov je vlasnik bio dužan 5 malih libara za svaku i za svaki prekršaj. Nitko se nije smio usuditi napajati svoje životinje u tuđoj lokvi, jer je za to bila prijetnja kazne od 5 libara za svakoga i za svaki put. Nijedna osoba, bilo kojeg društvenog položaja, od sada pa unaprijed nije se smjela usuditi privesti ili dati privesti koju krupnu životinju ili sitnu nekoj ograđenoj lokvi pod prijetnjom globe od 5 malih libara. A ako bi tom prilikom bile uhvaćene krave, mogle su se ubiti, a ako se radilo o sitnim životinjama, mogla se jedna uhvatiti, a pastir je plaćao 5 malih libara. Tamo gdje je lokva mogla se uzeti samo jedna životinja po jednoj lokvi, osim ako se radilo o velikim lokvama, kao što je i običaj te se nije mogla probirati životinja koja se hvatala pod prijetnjom globe od 10 malih libara za svaki put kada bi se tkogod spustio u vodu i kada bi dozvolio da se životinja napaja. Kada se radilo o onima koji nisu sudionici velikih lokava i ostalih lokava, a vode životinje na pojilo, mogla se nekažnjivo ubiti jedna krava između

krupnih životinja, a od sitnih životinja 10 ovaca kod svakog prekršitelja i svaki put kada naiđu čuvari koji su za to određeni (Cvitanić, 1968., Džaja i sur., 2013.b).

Prema Zadarskom statutu (1305.) životinje koje su danju izlazile iz grada na pašu, a pred večer se vraćale u isti grad pa jedna drugu u polasku, boravku ili povratku napadne i udari tako da neka životinja bude smrtonosno ranjena ili da ugine, naloženo je: vlasnik uginule životinje nije mogao slobodno ništa prigovarati ili potraživati od vlasnika žive životinje zbog rane ili uginuća tako upropaštene životinje, osim ako je vlasnik uginule životinje ili netko drugi, ili pak pastir u nečijoj nazočnosti vlasniku preživjele životinje iznio prigovor da njegova životinja i dalje ide s ostalim životinjama pa ako je takva životinja nanijela kakvu štetu ostalim životinjama, vlasnik životinje koja je nanijela štetu bio je dužan u cijelosti štetu nadoknaditi, ili je u najmanju ruku bio obvezan ustupiti tu životinju koja je nanosila štetu, na račun štete i nepravde koja je tako prouzročena.

Svaka osoba koja je u gradu imala svinje, jednu ili više njih bila ih je dužna otpremiti izvan grada Zadra, a ukoliko bi se dogodilo da je neka svinja hodala po gradu, bilo ju je svakome slobodno zaklati bez ikakve kazne. U slučaju da se netko požalio zbog neke svoje zaklane svinje na način kako je gore navedeno potpadao je pod kaznu od 40 malih solada. Izuzimale su se svinje Sv. Antuna koje su mogle ostati i zadržavati se u gradu.

Svi koji su imali neke životinje u gradu Zadru, izuzevši životinja koje su se držale za klanje te konje i magarce, dužni su bili rečene životinje odvesti izvan grada Zadra bez mogućnosti vraćanja i držanja u gradu. Tko je postupio suprotno, plaćao je kaznu za životinje sitnog zuba 1 solad, a 1 grošu za svinju i svaku krupnu životinju i to svaki put.

Nitko se nije smio usuditi s ove strane Biloga Briga držati goveda, ovce ili koze radi ispaše, odnosno puštati ih da pasu na nekoj obradivoj površini, vinogradu i na nekoj ledini prikladnoj da je netko popravi, a pogotovo za maslinike i tko je god na takvim mjestima zatekao navedene životinje gdje pasu, odnosno čine štetu na rečenom njegovu zemljištu, bio je slobodan bez kazne, jedno grlo od navedenih životinja zatečenih na njegovu zemljištu uhvatiti i zaklati te ako je htio mogao ju je zadržati sebi za uporabu.

Od blagdana Sv. Jurja u mjesecu travnju nadalje, nijedan otočanin, ni neka druga osoba, ni na kojem od zadarskih otoka, ako oni nisu imali svoju vlastitu zemlju, odnosno ako nisu imali djela s drugim susjedima na rečenim otocima, na nikakav način ili domišljaj nije se smio usuditi držati, odnosno napasivati na onim pašnjacima neke svoje životinje pod prijetnjom kazne. Tko god je imao neke svoje životinje na tuđoj zemlji, a ne na svojoj, bio je obvezan te životinje odvesti, odnosno udaljiti ih sve do sljedećeg blagdana sv. Jurja, a ako ih nije odveo do rečenog blagdana, odnosno danog roka pa mu na njima nastane šteta, trebao je tu štetu sebi uračunati, i to tako da mu se glede njih nije priznavalo nikakvo pravo, bez obzira je li kazna plaćena ili nije. Po isteku rečenoga roka bio ih je obvezan s mjesta odvesti i udaljiti ih pod prijetnjom gore rečene kazne, po svakom prijestupu. To se nije podrazumijevalo glede volova za oranje i životinja pod samarom, koje je svatko smio držati na otocima. Svaki otočanin koji je imao zemlju zajedno s drugim susjedima na nekim otocima, na toj zemlji smio je držati 5 životinja po svakom „gonjanju", i ne više, pod prijetnjom kazne, a ovo rečeno nije se odnosilo na volove za oranje i zaprežnu stoku. Svakom otočaninu, odnosno kmetu koji je bio na otoku naseljen na zemlju nekog zadarskog građanina, slobodno je bilo držati i napasti na zemljištu rečenoga vlasnika do 25 životinja za rečenoga kmeta i ne više pod prijetnjom kazne, ako je to s privolom vlasnika i gospodara. Svi i svaki pojedi-

ni otočani koji su imali i držali na zadarskim otocima tuđe životinje, u slučaju da su htjeli odustati držati nekakve životinje nekog zadarskog građanina, mogli su od gospodara dobiti dopuštenje za odlazak, u nazočnosti vjerodostojnih svjedoka, do sljedećeg blagdana Rođenja Gospodnjega. Ako se nije dobilo dopuštenje za odustajanje do rečenoga roka, poslije toga nije bilo slobodno odustati kroz cijelu sljedeću godinu, i to pod prijetnjom kazne.

Nitko se nije smio usuditi držati ili napasivati koze, odnosno jarčeve na području od Briga naovamo, pod prijetnjom kazne, šteta se u vinogradima, livadama, stablima maslina i sl. nadoknađivala (Batović i sur., 1997., Džaja i sur., 2013.c).

Prema Statutu grada Splita (1312.) nitko se u gradu Splitu ni u predgrađu nije smio usuditi držati nekog prasca ili prasicu od poklada pa sve do blagdana Svih svetih, ni u kući ni izvan kuće, pod prijetnjom kazne. Ako se našao neki prasac na nečijem obrađenom zemljištu ili vrtu, ili kući, ili u dvorištu ili na groblju neke crkve, svatko ga je mogao nekažnjeno ubiti. Tko je branio da se isti ubije kažnjavao se, a prasac koji je ubijen pripadao je onome tko ga je ubio.

U gradu Splitu ili u njegovom distriktu nitko nije mogao kupiti neko govedo ili kravu za pašu, ili za oranje, kao konja i magarca bez obzira na spol bez pitanja i suglasnosti dvojice plemića. Sam kupac koji je kupovao takve životinje bio ih je dužan zapisati u spise gospodina kneza (očevo ime i ime, mjesto prodavatelja, a također i imena plemića koji su prisustvovali toj prodaji i pristali na nju). U slučaju da se uradilo suprotno naređenome pa je pred Kneza došao neki spor ili zahtjev u vezi s tom životinjom koju je kupac kupio, a u kojem je tužitelj tvrdio da mu je ta životinja ukradena ili oteta, sam kupac nestale životinje dužan je, i morao je tu životinju vratiti i predati onome tko ju je izgubio bez primanja natrag ikakve kupovine, ako je taj zakonito dokazao da je to bila njegova životinja. U tom slučaju dopušteno je svjedočenje Hrvata bez obzira na ikakvu drugu statutarnu odredbu. Plemića je bilo 12, i oni su se za vrijeme kupoprodaje trebali raspitati o prodavatelju pa ako je isti bio u ikakvom pogledu sumnjiv, nisu se slagali da se pogodba realizira.

Nijedan se splitski građanin i stanovnik ili stranac nije smio usuditi napasivati svoje blago od rijeke Žrnovnice do rijeke Jadra pod prijetnjom gubitka blaga. Prijavitelju je pripadala polovica kazne.

Nitko nije smio držati svinje u Splitu, a ako ih je htio držati, trebao ih je držati u kući. Tko god je napasivao sitno blago i nanio štetu u splitskom polju, gubio je životinju koja je pripadala splitskoj komuni uz plaćanje kazne po svakoj životinji. Postavljena su 4 čuvara polja. Građani su mogli pasti goveda, konje i magarce na brdu Marijan od blagdana Svih Svetih pa do Svetog Jurja (Rismondo, 1987., Džaja i sur., 2013.d).

Prema Statutu rapske komune (1328.) nitko nije smio kupovati životinje stranaca, već samo od Karbonarije prema gradu i u gradu. Ako je tko kupio životinje sitnog zuba unutar rečene granice pred vjerodostojnim svjedocima, kupnja je bila čvrsta, a ako je kupio drugačije, gubio je kupljene životinje. Ako su se kupile životinje krupnog zuba od stranca, trebale su se kupiti od Karbonarije prema gradu i u gradu pred podknezom ili jednim od sudaca Velike kurije ili vjerodostojnim svjedocima. Onaj tko ih je kupio drugačije gubio je životinje.

Nitko nije smio držati na dvorištu više od jedne krave s njenim teletom do dvije godine pod prijetnjom kazne za svakog prekršitelja. Nije se smjelo držati svinju ili krmaču na dvoru, već samo u staji pod prijetnjom kazne. U slučaju da je netko ubio tu svinju izvan staje, nije plaćao nikakvu globu već je dobivao četvrtinu ubijene svinje i krmače. Zakoniti je prijavitelj imao treći dio globe. Volove za oranje i junad za kroćenje mogli su držati na dvoru bez globe.

U slučaju da su velike životinje, osim oraćih volova, ukroćene junadi i magaraca, ušle u općinski ili privatni pašnjak radi

paše te ako ih je bilo više od 2 vlasnik je plaćao 1 perper, ako ih je bilo više od 3 plaćao je 4 soldina za svaku glavu po danu i noći. Za magarce koji su pasli na pašnjaku plaćalo se 1 soldin malih za svakoga. Ako su male životinje pasle na nekom pašnjaku te ih je bilo više od 10, plaćao je 2 životinje. Ako ih je vlasnik vidio mogao je uhvatiti i uzeti te 2 životinje, a ako ih nije vidio, trebalo mu je dati sudski nalog da odgovori. Ako je bilo manje od 10 životinja koje su pasle na pašnjaku, plaćao je 4 denara za svaku, osim jahaćih konja za koje se nije plaćala globa ako su pasli na pašnjaku. Vjerovalo se vlasnicima i slugama, sinovima i kćerima vlasnika zakonske dobi, kao vjerodostojnim svjedocima, ako su mogli uz prisegu potvrditi da su vidjeli te životinje u paši. Male je životinje trebalo označiti na ušima i to sa željeznim znakom do blagdana Svih svetih. Isto je vrijedilo i za velike životinje osim konja (Margetić i Strčić, 2004., Džaja i sur., 2013.d).

Lastovski statut (1310.) je propisivao da su svi pašnjaci na otoku Lastovu morali biti zajednički svim stanovnicima Lastova. Jedino ako je netko imao obrađenu zemlju ili vinograd svoje očevine to je pripadalo njemu i njegovim potomcima.

Nitko nije smio napasivati životinje u vinogradima spomenutog otoka, ni iz kakvog razloga po prijetnjom kazne za svaki put uz obveznu naknadu štete u vinogradu. Štetu su procjenjivali čestiti ljudi. Nitko nije smio pustiti stoku na ispašu u zakupljeno pravo ispaše, ako unaprijed nije platio. Svaka kuća na otoku Lastovu koja je imala svoju zemlju mogla je držati 60 glava sitnih životinja, i više od toga nije smjela držati, jer se veći broj životinja od dopuštenog oduzimao u korist lastovske komune. Svaka je kuća mogla imati 8 glava volova, krava ili tegleće stoke i ne više. Kada su se „izlegle" sitne životinje (vjerojatno janjci) morale su se zaklati u doba karnevala i nakon toga nije se smjelo držati više od 60 glava, a veći je broj pripadao lastovskoj komuni. Nakon teljenja krava, telad se mogla držati do 3 godine, a ostala prekobrojna telad se klala, a veći broj pripadao lastovskoj komuni.

Tko je pasao životinje na tuđem žitnjaku ili vinogradu plaćao je lastovskoj komuni 3 groša. Isto tako glede paše u vinogradima i poljima na kojima su se nalazili vinogradi nasađeni vinovom lozom ili drugim voćkama zabranjeno je bilo napasivanje bilo koje stoke i to zauvijek. Tko je u navedenome napasivao sitne životinje ili krupne životinje morao se podvrći procjeni učinjene štete, a ako se ta šteta nije platila, kasnije se plaćala više za 1 trećinu od procijenjene vrijednosti (Cvitanić, 1994.).

Prema Statutu grada Trogira (1332.) nitko u gradu Trogiru niti u njegovu prigrađu nije smio držati svinje osim ako ih je držao zatvorene pod prijetnjom kazne, a svatko tko ih je prijavio dobivao je polovicu globe.

Nitko nije smio za čitavo vrijeme trajanja berbe grožđa, ako je imao životinja ili stada ovaca, volova ili drugih životinja, držati niti dati pse na području, odnosno distriktu, Trogira osim na lancu pod prijetnjom kazne. Ako se neka životinja zatekla u vinogradu, vrtu ili nečijoj zasijanoj zemlji kako nanosi štetu pastir je plaćao učinjenu štetu. Nitko se nije smio usuditi držati ili pasti životinje unutar granica od Pećine koja se nalazi na brdu Vlaška do Crnog dola i preko mora poviše Trogira tj. iznad trogirskog polja, a granice su bile: Ličaj, Kneževa gomila, Bijaći, Krban sve do Straže. Jedino volovi za oranje, magarci i konji te tegleća marva i životinje za klanje smjeli su slobodno unutar granica u svako vrijeme boraviti i pasti. Ostale životinje koje nije bilo dopušteno držati, smjele su tu boraviti kada su se dovele radi striženja ili radi pojenja ili zbog nevremena kao iz straha od neke štete, odnosno zle čeljadi, ali i tada samo s dopuštenjem trogirske kurije (Rismondo, 1988., Džaja i sur., 2014.c).

Prema Hvarskom statutu (1331.): po poljima Hvara i Visa nije se smjela voditi nijedna životinja sitnog zuba pod prijetnjom

kazne. Ako se utvrdilo da je neka životinja učinila štetu, trebalo je štetu nadoknaditi. Nitko nije smio unijeti ili dati da se unesu životinje na pašu na neki otočić bez izričitog dopuštenja i volje zakupaca s dražbe, a one životinje koje je netko unio, isti ih je morao natrag vratiti pod prijetnjom kazne. Jedino onaj koji je odveo ili dao dovesti konje za jahanje, magarce, volove ili krave za oranje nije podlijegao nikakvoj kazni. Posebno je bila propisana kazna za dovođenje životinja na otočić Sv. Stjepana. Svatko tko je imao sitne životinje dužan ih je bio svake godine na svetkovinu sv. Dujma s gastaldom i pastirom prebrojiti i nakon što životinje prebroji trebalo ih je označiti u rovašu svojim znakom (Rismondo, 1991.).

Mljetski statut (1345.) je propisivao da su svi pašnjaci na otoku Mljetu morali biti zajednički svim stanovnicima Mljeta, jedino ako je tko imao zemlju ili vinograd svoje očevine, ta je zemlja pripadala njemu.

Nitko nije smio napasivati životinje u vinogradima spomenutog otoka ni iz kakvog razloga uz plaćanje kazne i nadoknade pretrpljene štete. Nijedan Mlječanin nije smio držati stoku nijednog stranca pod uvjetom globe. Svoju vlastitu stoku nije mogao na Velikom otoku pasti više od 100 grla jaraca ili koza. Ako su 2 brata bila nepodijeljena, mogli su pasti zajedno 100 svojih životinja pod prijetnjom kazne i gubitka viška iznad 100 životinja. Za svakih 100 jaraca ili koza plaćala se općini jedna životinja svake godine kad je bila potrebna za službu. Svaki je vlasnik žita mogao u svom žitu uhvatiti do 2 ili 3 životinje, ako su po njemu pasle, ubiti ih i donijeti te pokazati mljetskim sucima. Polovicu od ulova dobivali su suci, a drugu polovicu vlasnik žita. Procijenjena šteta je uvijek plaćana. Za ispašu stoke plaćalo se za svaku živinu 3 dinarića (1494. g.). Nitko nije smio voditi stoku u Vodice pod prijetnjom kazne. Svatko od vlasnika stada bilo koje vrste stoke koji nije imao torove ili ograđene pašnjake, morao ih je učiniti u svom zaseoku u roku od mjesec dana. Svaku je večer trebao zatvoriti svoju stoku od 18. 10. do 20. srpnja i to pod prijetnjom upadanja u kaznu. Nitko nije smio dopustiti da njegova stoka u bilo koje vrijeme i sezonu uđe u obrađena i pripremljena zemljišta za obradu na ovom otoku, i da gospodari i vlasnici obrađenih zemljišta, kad spaze da je u njih ušla prije spomenuta stoka, imaju slobodno ovlaštenje ubiti je, a da nikome za to ne pokažu račun ili objašnjenje. Ovo se nije odnosilo na velike životinje, tj. magarce i volove kada su gospodari zemljišta imali pravo na naknadu učinjene štete. Nije se dopuštala ispaša bilo kakve stoke u državnoj šumi pod prijetnjom kazne (1774. g.) (Petrinović, 2002.).

U Šibenskom statutu (1378.) dosta se odredbi odnosi na životinje, to jest na način njihova držanja. Tako je pravno regulirano držanje pasa, to jest propisano je kažnjavanje onih koji drže pse bez kuke ili kljuke. Propisano je da ni jedna osoba ne smije na području cijelog šibenskog distrikta, izvan grada za vrijeme dok je grožđe zrelo, držati psa bez kuke ili kljuke, kako ne bi činio štetu u vinogradima, pod prijetnjom kazne od pet libara malih denara od čega je polovica pripadala zakonskom tužitelju. Isto tako propisano je da nitko u gradu Šibeniku ne može držati svinje te ubuduće svatko tko drži svinju u gradu mora je izvesti izvan grada i ne smije ju više držati u Šibeniku. Nakon osam dana dopušteno je svakoj osobi da ubije sve svinje ili koliko ih može pronaći u Šibeniku te one postaju vlasništvo onoga tko ih je ubio, a onaj čija je svinja treba općini platiti pet libara malih denara. Isto tako propisano je da nitko ne smije pasti stoku na nečijoj sjenokoši ili u nečijem vinogradu. Nitko ne smije veliko ni malo blago voditi na pašu u nečije žito, ili vinograd, ili sjenokošu, niti kositi i dati kositi tuđu sjenokošu pod prijetnjom kazne od pet libara malih denara. Jedna polovica te kazne išla je tužitelju, a druga polovica općini. Prekršitelj je morao nadoknaditi štetu vlasniku kojemu je ona počinjena ili njegovom sluzi uz prisegu. U daljnjim odredbama statuta dopušteno je

držati stoku na otoku Tijatu. Propisano je da se građani koji imaju stoku u distriktu ne obvezuju na davanja seljanima. Tako se ni jedan građanin Šibenika koji ima i drži stoku u šibenskim selima ne obvezuje i ne treba plaćati nikakvu daću koja se nameće seljanima šibenskog distrikta. Nadalje nitko nije smio pasti stoku na rtu sv. Magdalene te nitko nije smio držati blago ispod tuđega plodonosnog drveta. Ni jedna osoba ne smije držati blago pod nečijim plodonosnim drvetom bez posebne dozvole vlasnika čije je drvo, i to pod prijetnjom kazne od 40 solda za svakog prekršitelja i za svaki put, a vlasnik može za dokaz uzeti jednu životinju. Isto tako propisano je da seljani mogu držati svinje u šibenskom distriktu. Navedeno je da seljani ubuduće mogu prasce i prasice držati dok ih drže sigurno čuvane, da nikomu ne nanose štetu. Ako pak nekomu nanesu štetu, pastiri tih životinja moraju potpuno nadoknaditi štetu povrijeđenoj i oštećenoj osobi. Propisano je da se u distriktu ne drže kobile, no dopušteno je držati jednoga konja. Tako ni jedan šibenski distrikutualac nije smio u šibenskom distriktu držati kobilu ili nečijeg konja ako nije od šibenskog građanina, i nije smio držati svoju kobilu niti više od jednoga svojeg konja pod prijetnjom gubitka takvih konja ili tuđih kobila, ili svojih kobila koje bi imao, jednu ili više njih, ili svojih konja ako bi imao više od jednoga. Od tih konja ili kobila polovica je pripadala općini, a druga polovica zakonitom tužitelju. Onaj tko je imao kobilu, ili više od jednoga konja, ili tuđega konja ili kobilu, kao što je rečeno, imao je rok prodaje i vraćanja otada tijekom čitavog mjeseca srpnja. Nadalje se navodi da su seljani koji drže konje oslobođeni tlake. Tadašnji i budući držatelji konja izuzeti su i oprošteni od besplatnog rada, prisilnog novčanog davanja i prisilne putne obveze, osim zamanice, naime općeg naređenja za sve seljane izuzev dužda. Stoga svoje konje mogu voditi na pašu u gajeve bez ikakve odštete, a za taj izuzetak i blagodat moraju dati besplatno koji će u to doba bit, ali ne trebaju dati konje bilo kojoj osobi koja ne donosi običajni pečat sv. Marka, gosp. kneza koji će u to doba biti. Propisano je kažnjavanje osoba koje primaju životinje stranaca u distrikt. Isto tako, propisane su nečasne radnje sa životinjama, odnosno krađe životinja te štete od životinja i na životinjama. Propisano je kažnjavanje onih koji uzimaju tuđe volove za rad te kažnjavanje govedara. Tako, ako je netko unajmio volove od nekog ratara, znajući da taj ratar ima tuđe volove, te doveo te volove na rad bez dozvole njihova vlasnika, najamnik je šibenskoj općini plaćao kaznu od deset libara, od čega je polovica išla vlasniku volova uz nadoknadu štete. Govedar, pak, koji se drznuo bez dozvole svoga gospodara poći s tuđim volovima na oranje, gubio je svoj dio prihoda te godine, ili prihod koji mu pripadao od dobiti, ili svoj udio u dobiti s tim gospodarom. Hvatanje ribe ili druge životinje na putovanju ili povratku nije pljačka. Tako se nije smatralo pljačkom ako je netko na polasku ili povratku za popudbinu za svoje potrebe i hranu uhvatio velike ili male životinje. Ali onaj tko bi uzeo takve stvari, ako su vrijednosti bile preko deset libara, plaćao je općini 25 libara malih denara. U daljnjem razmatranju o životinjama u nekoliko je poglavlja opisana kupoprodaja i procjena životinja. Propisana je procjena konja poslanika i navedeno da konji poslanika koje šalje knez nekada poginu ili se upropaste zbog čega je potrebna pristojna naknada osobama koje su izgubile konje. Zaključeno je da se takvi konji procijene prije odlaska iz grada i da se procjena pohrani u uredu općinskog kancelara. Svi koji kupuju konja trebaju taj posao obaviti uz prisutnost gospodina kneza ili kurije. Svaka osoba koja želi kupiti konja u šibenskom distriktu ili u gradu Šibeniku, to mora napraviti uz nazočnost kneza i njegove kurije pa ako oni potvrde pravo vlasništvo konja

uz prisegu da je pravi vlasnik, tek tada je takva prodaja valjana i obvezujuća. U drugim slučajevima prodaja nije valjana i kupac je morao vratiti konja bez naknade. Zabranjeno je na Velikim vratima kupovati sitnu stoku radi izvoza. Tako ni jedna osoba nije mogla kupiti sitnu stoku na Velikim vratima, počevši od vanjskih do Velikih vrata, radi izvoza preko mora pod prijetnjom kazne od pet libara koliko god puta se ta protivna radnja uradi. Propisano je da ni jedan stranac u šibenskom distriktu ne smije kupiti volove za oranje radi izvoza, niti ih smije izvoziti izvan distrikta pod prijetnjom kazne od 50 libara i gubitka volova (Grubišić, 1982., Džaja i sur., 2014c.). Krčki (Vrbanski) statut (1388.) je propisivao da svi oni koji su imali koju stranu životinju te su je napasivali ovdje na otoku, nisu je smjeli napasivati nigdje na općinskom zemljištu niti na zemljištu pojedinca, nego samo na svojem (1484.).

Janjad je mogla ići u zabran čim se obavi berba u vinogradima, to jest od Miholja janjad je mogla izaći izvan zabrana, a koze su ušle u nju. Ako je pao snijeg svaka životinja je mogla ući u zabran. U mjesecu svibnju u zabran su se puštale ovce i janjad. Svaki čovjek koji nije davao svoju neobrađenu zemlju u općinsku zajednicu, tj. da je svatko mogao u njima pasti i ako je sprječavao taj nije mogao zajedno s općinskom zajednicom pasti zabran. Nije se smio strani ovan napasivati s domaćim ovnovima (Margetić i Strčić, 1988.).

Senjski statut (1388.) je propisivao da je svaki senjski plemić mogao prodavati svoje konje bez podavanja, no za druge konje kupljene radi prodaje bio je dužan platiti podavanje i prema običaju gabelu službenicima gospode. Plemić je mogao sa svojim volovima dovoziti drva, a samo je plemić mogao vučne volove, izuzev ljudi iz Prokike, Županjola i Klimna. Svaki senjski plemić ili građanin koji su htjeli radi prodaje izvoziti konje na moru plaćao je desetinu u luci i nigdje drugdje (Margetić, 2007.b).

Statut paške općine (1433.) je propisivao da je svaki Pažanin slobodno mogao dovesti po svojoj volji sitnu marvu, odnosno škopce, jarce ili druge životinje radi prodaje, bilo sitne ili krupne životinje. Ako ih je tko htio dovesti putem od Skriže, obvezno ih je bilo iskrcati u Zatonu ili u Barbatu, a odakle ih je trebao prevesti barkom u Zaton ili na rt Svetog Nikole pa su te životinje trebale dobiti ograđen prostor za ispašu, odnosno od crkve Sv. Eufemije ravnim pravcem zapadno do brda, a sjeverno do Sv. Nikole, to jest uz cijelu obalu i rt usporedo s morem. Ako se htjelo životinje dovesti, odnosno dognati Slavenskim putem, trebalo ih je iskrcati te prebaciti do rta Ždrilca, a odatle ih odmah trebalo dognati do rečenog omeđenoga prostora. Nisu smjele biti na ispaši drugdje na otoku tijekom dana te izlaziti iz spomenutog prostora pod prijetnjom propisane globe. Ako je netko želio životinje izvesti radi odvoženja u Marke ili drugim morskim putem, iste su morale biti ukrcane isključivo u pristaništu Košljunu, a ne drugdje, dognavši ih do spomenutog pristaništa ravnim pravcem bez ikakva zadržavanja na bilo kojem mjestu. Ako su ih željeli odvesti prema Zadru vozilo ih se Prutnjanskim putem ravnim pravcem bez zadržavanja. Sve ovo se podrazumijevalo ako su životinje zdrave.

Ako su životinje bile bolesne, zaudarale te nevlastito zaražene boginjama ili drugim sličnim bolestima, nisu se ni na koji način mogle niti smjele dovoziti na otok niti preko otoka. Budu li dopremljene prije rečenim ograđanim prostorima trebalo ih je bez ikakve odgode i zadržavanja odvesti barkom ili, ako ih je bilo malo, derala im se koža u klaonici. Nisi mogle ići, odnosno prolaziti otokom izvan rečenih prostora, nikakvim načinom ni smicalicama. Tko god je prekršio rečene propise bilo kojim načinom plaćao je globu od 25 libara malih denara. Svaki je tuđinac mogao dovesti životinje na otok po slobodnoj volji pod uvjetom koji vrijede za pažane, no samo u prolazu te ih je bio dužan u roku od 8 dana odvesti,

odnosno dati odvesti iz ograđenog prostora s otoka, pod prijetnjom globe od 25 libara malih denara (Čepulo, 2011.).

Poljički statut (1440.) je propisivao da sela koja su imala svoje odvojene pašnjake od drugih sela, koje su po običaju čuvali i od susjednih sela nego i među sobom od svojih suseljana do određenoga doba prema ugovoru i zakonu, svako takvo selo moglo je uzgajati svoje gajeve i zaplijeniti stoku sve dok ih ne ispasu volovi i dok se ne utjera jalova stoka, a kad se trava ispase, puštala se druga stoka kada se to smatra ispašom, kada nema gaja. Na takvom ispasištu i na onom gdje ispaše nije bilo gaja, nije mogao nitko zabraniti pašu susjednom selu ako nije dalje od trećeg sela. Kad je netko na onoj strani drugoga pašnjaka želio pasti stoku, tada se to moglo zabraniti i blago oduzeti, kako je i običaj. To se je mislilo na gajeve koji su stari i zakoniti, i to s obzirom na seljane istoga kao i drugoga sela. Kad je tko imao dio gaja ili je odvojen od drugoga sela, ili kad je čitav gaj odvojen na više dijelova, tada je bilo jasno da nitko nije smio nanositi pakost ili bezakonje. Ispašu susjed susjedu nije smio braniti, ali ipak nije trebao sagraditi stanje namjerno blizu druge međe, kako bi lakše mogao tamo iskoristiti onaj drugi pašnjak. Kad je neko selo željelo razdijeliti gaj ili pašnjak to se dijelilo na način da gdje nije bilo gaja nije se moglo dijeliti među suseljanima, jer se i tako nije moglo zabraniti seljaku da pase, i to ne samo vlastitom seljaku nego se nije moglo zabraniti ni susjednom selu da pase po ispaši, ako nije dalje od trećega pašnjaka.

Nije se smjela pustiti životinja na tuđa obrađena polja, gdje je mogla biti učinjena šteta na tuđim obrađenim poljima, krupna stoka to jest goveda, konji i magarci kad su se našli u vinogradu zimi, ili u vrijeme kad nema grožđa, onda se po svakoj glavi plaćalo dinar za sitnu stoku, plaćalo se po svakoj glavi jedna bolanča. Ako je netko namjerno krupnu stoku natjerao u vinograd noću plaćao je dvostruku globu. Ako se nije opametio životinji se odsijecao komad repa, a ako nije prestala onda se ubijala. Kad grožđe zrije, to jest otkad se u vinogradu pojave mladice sitna stoka je plaćala glavom. Koza je osim toga ako je grizla voćke i zimi, plaćala glavom. Krupna se stoka morala otjerati, a šteta procijeniti. Ako se to dogodilo u žitu, zakon je određivao da se krupna stoka uhvati i da se procijeni popaša, a sitna stoka da se zadrži dok se ne procjeni šteta. Za svinje je zakon određivao da plaćaju glavom. Kad su se našle u žitu koje još nije niklo, tada ju je onaj čije je žito mogao ubiti i odnijeti na mjesto gdje je rovala i tu je ostaviti. Ako je žito izvitalo mogao ju je ubiti i pojesti. Ako se radilo o krmači s praščićima ili o krdu svinja, nije čovjeku bilo dopušteno ubijanje najbolje svinje ili krmače, već je mogao ubiti drugu mršaviju ili manju, i to svaki put kad ih je zatekao samo jednu. Ako je prasac bio tovljen, a bilo je manjih svinja, nije smio ubiti njega, nego drugoga. Ako je zatekao samo tovljenog prasca bez drugih, morao je to najprije oglasiti, a zatim ako ga ponovno uhvati mogao ga je ubiti i pojesti (kako u žitu tako i u vinogradu). Gospodaru prasca morao je pokazati glavu koja mu se ostavljala, a ostalo je ovaj morao za sebe iskoristiti. Najprije se moralo dokazati da su u njegovu želucu zaista pronađeni ostatci grožđa ili žita. Ovo je vrijedilo dok se žito ne počne voziti u kolima.

Tko je imao velikog ili malog psa kad prođe sv. Jakov velikog psa je morao vezati da ne zoblje grožđe ili mu povezat ključ. Ako to nije učinio selo je moglo gospodaru čiji je pas ubiti brava od godine, ako ga je našao u vinogradu mogao ga je i ubiti, a ako je imao ključ mogao ga je istući, ali ne i ubiti. U slučaju da je pas izgrizao ključ ili se je na drugi način oslobodio, a vlasnik je išao za njim ili ga je zvao, onda nije morao platiti gore spomenutu kaznu (Pera, 1988.).

Mošćenički statut (1483.) je naređivao da onaj tko je lažno prijavio broj male stoke i otkrije se, kažnjavao se s 5 maraka uz gubitak cijelog dohotka u siru i skuti.

Ako je netko ušao u tuđu livadu u zabranu od Tijelova do sv. Andrije da drži stoku kažnjavao se sa 16 soldina. Livade pod Učkom bile su pod zabranom od Velike Gospe do prvog punog mjeseca (Margetić, 2006.).

Statut grada Bala (1477.) u riječkom tekstu je propisivao da nijedna osoba nije smjela držati u šikarama ništa osim konja, a oni koji nisu imali pastuha mogli su držati jednu kobilu i ništa više, uz to da od 1. ožujka do kraja lipnja oni koji su imali kobile iste su trebali držati unutar granica između Cesarice do ulice Rovinj. Kasnije će biti naređeno da nijedna osoba nije mogla u tim šikarama držati nikakvu kobilu, jer kobile ometaju kljusad. Svaki stranac koji je dovodio goveda, konje, ovce, koze, magarce ili bilo koju drugu životinju na prodaju, nije ih mogao kupiti prije nego što bi 3 dana ostale na trgu općine Bale. Ako je netko kupio navedene životinje prije 3 dana kažnjavao se kaznom od 20 malih libara. Isti je Statut u tršćanskom tekstu propisivao da nijedan stranac u kojeg se nije imalo povjerenja i koji je na prodaju doveo goveda, konje, ovce, koze i bilo koju drugu vrstu životinja, nije mogao kupiti, ako nisu ostale barem 3 dana na trgu općine Bale. Svatko tko je radio u šikari mogao je svaki dan doći sa svojim životinjama bilo oraćim bilo ostalim govedima, ali uz uvjet da životinje po danu nisu mogle ići izvan zemljišta na pašu, osim oni koje se doje, s time da su bili dužni noći izaći iz rečene šikare. Za životinju koja se izvozila trebalo je platiti pristojbu i ako je izvezena izvan općine pa se vratila u našu općinu nije plaćana carina ili mitnina kod ponovnog izvoza. Za svaku životinju koja je došla na teritorij ove općine bilo zbog prolaska ili drugog i ostane 5 dana na ovom teritoriju trebalo je platiti uobičajenu mitninu. Svatko tko je prodavao konje, goveda, ovce, koze ili bilo koju drugu životinju, koje se izvozila izvan distrikta Bale trebalo je plaćati općini ili mitničaru 1 soldin za libru u gotovini. Sluge koje su imale volove, konje, ovce, koze, svinje i bilo koje druge životinje, ako ih je bilo 10 velikih životinja trebali su plaćati kao općinari, iznad 60 životinja kao stranci, pri čemu se uvijek utvrđivalo da trebaju platiti 10 velikih životinja i 60 malih kao općinari, a one iznad toga kao stranci. Životinje općinara ni na koji se način nisu mogle oduzimati za naplatu travarine na ovom teritoriju. Bikovi se nisu mogli dovesti u šikare, osim prvog dana u svibnju do dana sv. Mihovila u rujnu. Nitko na ovom području nije smio držati svinje pod kaznom od 25 malih libara, koja pripada našoj općini. Te životinje nije mogao držati zato što onečišćuju kraj, prljaju pašnjake i čine veliku štetu siromašnim ljudima, a od njih nema nikakve koristi.

U društvo se mogla staviti najmanje 2 plužna goveda i 2 krave, i to jednu na polovicu, a drugu na trećinu i to pod određenim uvjetom. Nakon što je prošlo 5 godina društva, radnik će dati i odvojiti svake godine gospodaru društva polovicu plodova i zarade ostvarene od oraćih goveda. Nakon dovršetka spomenutih 5 godina, trebalo je podijeliti spomenute životinje među njima i to u skladu s dogovorom. Ako je kroz to vrijeme nedostajalo koje govedo zbog slučaja, tada je gospodar bio dužan na svoj račun postaviti drugu životinju, i to u roku od 8 dana od nestanka navedene životinje. Ako je prošlo 16 mjeseci pa je slučajno nestalo neko govedo, tada je trebalo na njegovo mjesto dati drugo i to na teret obiju strana, to jest svaki je snosio polovicu naknade. Ako je neko govedo nedostajalo zbog krivnje radnika, on je bio dužan dati drugu životinju na mjesto nestale i to u potpunosti na svoj trošak. Ako je radnik u bilo čemu postupio protiv vlasnika društva i nije mu izručio kako je navedeno, on je gubio cijeli svoj dio društva koji je pripadao drugoj strani. A ako je vlasnik društva htio razvrgnuti pogodbu prije dogovorenog roka, i to bez zakonita razloga, tada je bio dužan i obvezan dati drugoj strani u cjelini njezin dio, kao da je došlo do kraja pogodbe. Radnik je trebao kositi i priskrbiti zrnje za oranje na svoj

teret, a na dan vršidbe popola platiti zakupninu, desetinu i prevence (Margetić, 2007.c).

Grobnički je urbar (1686.) propisivao da su svi podložnici koji su držali konje imali obvezu da godišnje po dva tovara gošpostijskih stvari besplatno prenesu od Bakarske luke ili od Grobničkog kaštela do topionice željeza u Čabru. No, ako su oba tovara trebali prenositi u Čabar, za drugi tovar im se plaćalo 30 solda. Što se tiče torova za ovce moglo se njima služiti uz podavanje nadležnom gospoštijskom oficijalu. Pašnjak Strana prepušten je općini, a pašnjak Furin ostao je fiskalnim podložnicima uz plaćanje godišnje zakupnine (Margetić, 2007.a).

Ugovor Petra Zrinskog s Grobničanima (1642.) je propisivao da se puk nije smio miješati u arbadiju (zakup pašnjaka) (Margetić, 2007.a).

Hreljinski je urbar (1700.) propisivao da su se pašnjaci Zarak, Zagradac i Laz na kojima je pasla isključivo gospoštijska stoka davao u zakup. Prosječno davanje svake obitelji bilo je u prosjeku dati oko 27 libri, a jedna ovca je bila 4 libre. Libra je novčana jedinica koja sadrži 20 soldi (soldina). 16 libara bilo je 3 florena. Pašnjaci, Zarok, Zagradac i Laz bili su davani u zakup najboljem ponuđivaču kada gospoštija ne drži svoje životinje na paši. Životinje su se morale čuvati pod prijetnjom najstrožih kazni (Margetić, 2007.a).

**** Autori su koristili terminologiju povjesnih razdoblja koja su u radu izučavali.***

Sažetak

U Europi se zabranjuje uzgoj i ograničava držanje životinja u gradu tek od 16. stoljeća, a u našim gradovima to se naređuje znatno ranije (Korčula 1265. g., Dubrovnik 1272. g., Zadar i Split 1312. g., Trogir 1322. g., Šibenik 1382. g., i Rijeka 1530. g.). Iz Korčulanskog statuta (1214.) vidljivo je da je u gradu bilo zabranjeno držati prasce ili prasice, osim u vremenu od Sv. Mihovila do Božića. Zadarski statut (1305.) je propisivao da svaka osoba koja je u gradu imala svinje, jednu ili više njih, bila dužna otpremiti izvan grada Zadra, a ako bi se dogodilo da je neka svinja hodala po gradu, bilo ju je svakome slobodno zaklati, bez ikakve kazne. Prema Statutu grada Splita (1312.) nitko se u gradu Splitu ni u predgrađu nije smio usuditi držati nekog prasca ili prasicu od poklada pa sve do blagdana Svih svetih, ni u kući ni izvan kuće, pod prijetnjom kazne. Nitko nije smio držati svinje u Splitu, a ako bi ih htio držati morao ih je držati u kući. Nitko nije smio držati na dvorištu više od jedne krave s njenim teletom do dvije godine pod prijetnjom kazne za svakog prekršitelja. Nije se smjelo držati svinju ili krmaču na dvoru, već samo u staji pod prijetnjom kazne. Prema Statutu grada Trogira (1332.) nitko u gradu Trogiru niti u njegovu prigrađu nije smio držati svinje, osim ako ih je držao zatvorene pod prijetnjom kazne, a svatko tko ih je prijavio dobivao je polovicu globe. Nitko na području Bale nije smio držati svinje pod kaznom od 25 malih libara, koja pripada općini. Te životinje nije mogao držati zato što onečišćuju kraj, prljaju pašnjake i čine veliku štetu siromašnim ljudima, a od njih nema nikakve koristi. Na otoku Pagu, ako su životinje oboljele, zaudarale te nevlastito zaražene boginjama ili drugim sličnim bolestima, nisu se ni na koji način mogle niti smjele dovoziti na otok niti preko otoka. Ograničenje kretanja i dopuštenje paše prema srednjovjekovnim statutima bilo je od blagdana do blagdana, odnosno od datuma do datuma na pojedinim dijelovima otoka ili grada. Osim što je životinjama bilo ograničeno kretanje, pašarenje s ciljem da se umanji šteta u polju, vinogradu, neki su statuti propisivali označavanje životinja. Njihovo kažnjavanje, u slučaju učinjenja štete, ovisilo je o vrsti životinje, njenoj blizini mjesta nastanka štete, ili i postojanje materijalnih dokaza bila je u nekim slučajevima presudna za donošenje odluke koja kazna će biti propisna kao i što s počiniteljem štete (Poljički statut). U statutima je propisana kazna zlouporabe tuđe lokve (pojilišta) te ograničen broj životinja koje su se mogle držati.

Literatura

1. BATOVIĆ, Š., J. KOLANOVIĆ i S. OBAD (1997): Zadarski statut. Ogranak MH, Zadar i Hrvatski državni arhiv.
2. CVITANIĆ, A. (1968): Srednjovjekovni statut bračke komune. Supetar.
3. CVITANIĆ, A. (1994): Lastovski statut. Književni krug Split.
4. ČEPULO, D. (2011): Statut paške općine. Matica Hrvatska Pag.

5. DŽAJA, P., K. SEVERIN, D. AGIČIĆ, J. MIHALJ, J. STOJANOVIĆ, A. LOKIN i Ž. GRABAREVIĆ (2013a): Korčulanski statut o životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla. Hrvatski vet. vjesnik 21, 43-47.
6. DŽAJA, P., K. SEVERIN, D. AGIČIĆ, J. MIHALJ, M. KAJGANIĆ i Ž. GRABAREVIĆ (2013b): Statut Bračke komune o životinjama i životinjskim proizvodima. Hrvatski vet. vjesnik 21, 59-64.
7. DŽAJA, P., K. SEVERIN., D. AGIČIĆ i Ž. GRABAREVIĆ (2013c): Zadarski statut sa svim reformacijama, odnosno novim uredbama donesenim do godine 1563. o životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla. Hrvatski vet. vjesnik 21, 41-44.
8. DŽAJA, P., K. SEVERIN i Ž. GRABAREVIĆ (2013d): Splitski statut (1312.) o životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla. Hrvatski vet. vjesnik 21, 60-63.
9. DŽAJA, P., K. SEVERIN, Ž. GRABAREVIĆ, D. AGIČIĆ, I. VRANJEŠ i E. ŠATROVIĆ (2014a): Statut grada Dubrovnika iz 1272. g. o životinjama i životinjskim proizvodima i veterinarska služba u starom Dubrovniku. Hrvatski vet. vjesnik 22, 42-46.
10. DŽAJA, P., K. SEVERIN, Ž. GRABAREVIĆ, D. AGIČIĆ, I. VRANJEŠ (2014b): Trogirski statut o životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla. Hrvatski veterinarski vjesnik - Hrvatska veterinarska komora 22, 56-61.
11. DŽAJA, P., K. SEVERIN, Ž. GRABAREVIĆ, D. AGIČIĆ, I. VRANJEŠ, E. ŠATROVIĆ (2014c): Šibenski statut o životinjama, proizvodima životinjskog podrijetla, pastirima i lokvama. Hrvatski vet. vjesnik - Hrvatska veterinarska komora Veterinarski fakultet 22, 48-54.
12. GRUBIŠIĆ, S. (1982.): Knjiga Statuta Zakona i reformacija grada Šibenika. Tisak Nikola Moretti, 1608.
13. MARGETIĆ, L. (2006): Srednjovjekovni zakoni i opći akti na kvarneru-Knjiga prva: Mošćenički zakoni i statuti. Zavod za kaznene znanosti Mošćenice Pravnog fakulteta u Rijeci, Adamić, Rijeka.
14. MARGETIĆ, L. (2007a): Srednjovjekovni zakoni i opći akti na kvarneru. Knjiga treća: Grobnik, Bakar, Hreljin, Grižane, Bribir, Vinodol. Zavod za kaznene znanosti Mošćenice Pravnog fakulteta u Rijeci, Adamić, Rijeka.
15. MARGETIĆ, L. (2007b): Senjski statut iz 1388. Senj. Zb. 5-160.
16. MARGETIĆ, L. (2007c): Statut grada Bala. ADAMIĆ, Rijeka.
17. MARGETIĆ, L. i P. STRČIĆ (1988): Krčki statut (Vrbanski statut) iz 1388. Krk.
18. MARGETIĆ, L. i P. STRČIĆ (2004): Statut rapske komune. Grad Rab, ADAMIĆ, Rijeka.
19. PERA, M. (1988): Poljički statut. Književni krug Split.
20. PETRINOVIĆ, I. (2002): Mljetski statut. Književni krug, Zavičajni klub „Mljet" Split-Dubrovnik.
21. PRIJATELJ, K. (1995): Korčulanski statut. Književni krug Split.
22. RISMONDO, V. (1987): Statut grada Splita. Književni krug Split.
23. RISMONDO, V. (1988): Statut grada Trogira. Književni krug Split.
24. RISMONDO, V. (1991): Hvarski statut. Književni krug Split.

About animals and animal products medieval statutes Way of keeping and grazing (Part I.)

Petar DŽAJA, DVM, PhD, Full Professor, Krešimir SEVERIN, DVM, PhD, Assistant Professor, Željko GRABAREVIĆ, DVM, PhD, Full Professor; Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb; Damir AGIČIĆ, DVM, Veterinary Office Slavonski Brod, Ana DŽAJA, BSc, Master of Engineering Ecoengineering, M SAN Eko

In Europe, the breeding of animals and limitation of their keeping in towns was restricted only since the 16th century; however, in Croatian towns, restrictions appeared much earlier (Korčula from 1265, Dubrovnik from 1272, Zadar and Split from 1312, Trogir from 1322, Šibenik from 1382 and Rijeka from 1530). From the Korčula Statute (1214), it is evident that the keeping of boars or sows in the town was forbidden except between Michaelmas and Christmas. The Statute of Zadar (1305) provided that anyone with one or more pigs in town was obliged to dispatch them from the City of Zadar and if a pig was found wandering about the city, it could be slaughtered by anyone without penalty. According to the Statute of Split (1312), in the city or surrounding areas of Split, boars or sows were not permitted to be kept either inside or outside the home from the carnival season until the feast of All Saints under threat of punishment. No one was permitted to keep more than one cow with her calf up to two years of age under the threat of punishment for each offender. According to the Statute of Trogir (1332), pigs were not permitted to be kept in the town of Trogir or its surroundings unless they were kept enclosed, under the threat of punishment, while those reporting them received half the penalty. According to medieval statutes, movements and permits for grazing were restricted to the period between two holy days, or between two dates in some parts of the island or city. Some statutes prescribed the marking of animals in order to reduce damages to fields or vineyards. According to the Statute of Poljica, punishment in the case of damages depended on the type of animal, the site where the damage occurred and/or the existence of material evidence.

FYPRYST® combo

fipronil, ***S-metopren***

Učinkovit na

Sastav Pipeta (0,67 ml) sadržava 67 mg fipronila i 60,3 mg S-metoprena. Pipeta (1,34 ml) sadržava 134 mg fipronila i 120,6 mg S-metoprena. Pipeta (2,68 ml) sadržava 268 mg fipronila i 241,2 mg S-metoprena. Pipeta (4,02 ml) sadržava 402 mg fipronila i 361,8 mg S-metoprena. Pipeta (0,5 ml) sadržava 50 mg fipronila i 60 mg S-metoprena. **Indikacije** Liječenje buhavosti (*Ctenocephalides* spp.) u pasa, mačaka i tvorova. Lijek sprječava razvoj jajašaca (ovicidno djelovanje), ličinki i kukuljica (larvicidno djelovanje). Liječenje krpeljivosti (*Ixodes ricinus, Dermacentor variabilis, Dermacentor reticulatus, Rhipicephalus sanguineus*) u pasa i mačaka. Eliminacija krpelja (*Ixodes ricinus*) sa tvorova. Liječenje ušljivosti u pasa (*Trihodectes canis*). Liječenje ušljivosti u mačaka (Felicola subrostratus). Lijek se može koristiti u sklopu liječenja alergijskog dermatitisa uzrokovanog buhama prethodno dijagnosticiranog od veterinara. **Ciljne životinjske vrste** Psi, mačke, tvorovi. **Kontraindikacije** Preparat ne smijete uporabiti na mladuncadi mlađoj od 8 tjedana i/ili lakših od 1 kg, jer o uporabi u toj dobi nema podataka. Lijek ne smijete uporabiti na tvorovima mlađim od 6 mjeseci. Ne koristite ga na bolesnim životinjama (npr. sustavne bolesti, vrućica) i životinjama tijekom oporavka. Ne koristite na kunićima jer može doći do nuspojava čak i sa smrtnim ishodom. Ne preporuča se uporaba proizvoda na neciljnim životinjskim vrstama zbog nedostatka ispitivanja.

Zaštita na pravi način!

Samo za stručnu javnost.
Pažljivo pročitajte priloženu uputu prije uporabe lijeka.

KRKA–FARMA d.o.o., Radnička cesta 48/II, 10000 Zagreb
Telefon (01) 63 12 100, Telefaks (01) 61 76 739
E-mail: info.hr@krka.biz, www.krka-farma.hr

www.krka-farma.hr

KRKA

Naša inovativnost i znanje za djelotvorne i neškodljive proizvode vrhunske kakvoće.

18. ESDAR kongres održan je u Helsinkiju, Finska, od 10.-13. rujna 2014.

Nikica Prvanović Babić i Marko Samardžija

U Finskoj prijestolnici Helsinkiju je od 10. do 13. rujna 2014 održan 18. ESDAR kongres kojem su nazočili i hrvatski znanstvenici izv. prof. dr. sc. Marko Samardžija i izv. prof. dr. sc. Nikica Prvanović Babić s Klinike za porodništvo i reprodukciju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Udruga ESDAR (European Society of Domestic Animal Reproduction) je udruga sveučilišnih nastavnika reprodukcije domaćih životinja, specijalista veterinarske ginekologije i ostalih stručnjaka koji se bave reprodukcijom domaćih životinja čiji je cilj promicanje međuinstitucionalne suradnje na tom području, razmjena iskustava i educiranje novih mladih stručnjaka te njihova ocjena na osnovi zajednički usvojenih programa i kriterija. Udruga je osnovala i provodi program ECAR (European College for Animal Reproduction) kao i Svjetsku ljetnu školu reprodukcije za mlade znanstvenike. Ljetna škola predstavlja osnovu edukacije budućih međunarodno priznatih specijalista reprodukcije (Diplomate ECAR) te se održava svake godine. Do 2010. se održavala u Budimpešti, potom u Liverpoolu u Velikoj Britaniji, zatim u Splitu u Hrvatskoj, a ove godine je održana u Stockholmu u Švedskoj. Na Kongresu je ove godine sudjelovalo oko 350 znanstvenika, stručnjaka i polaznika doktorskih studija iz područja reprodukcije domaćih životinja iz Europe s gostima iz Australije, Kine i SAD-a. Na skupu je prezentirano oko 300 radova u obliku postera, 10 plenarnih predavanja i oko 60 prezentacija u okviru različitih sekcija i radionica. Hrvatska je u znanstvenom dijelu kongresa predstavljena sa znanstvenim radovima koje su prezentirali izv. prof. dr. sc. Marko Samardžija i izv. prof. dr. sc. Nikica Prvanović Babić, oboje s Klinike za porodništvo i reprodukciju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Isto je tako organizirana i godišnja prezentacija ECAR (European College for Animal Reproduction) čija je svrha bila upoznati potencijalne zainteresirane s mogućnostima prijavljivanja, pohađanja i dobivanja međunarodne specijalizacije iz reprodukcije domaćih životinja. Najznačajnije i najzanimljivije teme plenarnih predavanja, sekcija i radionica ovogodišnjeg ESDAR skupa bile su: utjecaj epigenetike na kasniju plodnost kod različitih laboratorijskih i domaćih sisavaca, donošenje ispravnog i stručno-znanstveno utemeljenog izbora terapije u veterinarskoj ginekologiji, važnost virusa u poremećajima plodnosti goveda, hormonalne i metaboličke interakcije visoke proizvodnje mlijeka s folikulogenezom i razvojem embrija u visokoproduktivnih mliječnih krava, potencijalna genetička i selekcijska rješenja problema smanjene plodnosti u visokomliječnih krava, prednosti i nedostatci kloniranja visokovrijednih kastriranih sportskih konja, preventivno rano uklanjanje posteljice nakon poroda kobile, poteškoće s rasplođivanjem sobova i specifičnosti njihovog uzgoja, potom nove znanstvene spoznaje u dijagnostici i terapiji tumora mliječne žlijezde kuja, uporaba dopplera u veterinarskoj ginekološkoj i androloškoj praksi i slično. Tijekom trajanja kongresa organizirane su praktične radionice u

Dr. sc. Nikica PRVANOVIĆ BABIĆ, dr. med. vet., izvanredna profesorica, dr. sc. Marko SAMARDŽIJA, dr. med. vet., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet, Zagreb

kojima su zajedno sudjelovali vrhunski znanstvenici i iskusni praktičari iz područja reprodukcije kako bi zajedno raspravili neke od trenutno najbitnijih pitanja iz područja reprodukcije domaćih životinja, a uključuju pristup smanjenoj plodnosti u intenzivno držanih farmskih životinja te nove pristupe kontracepciji u pasa, mačaka i konja s posljedično očuvanom plodnosti i bez štetnih posljedica kao i trenutni status asistirane reprodukcije u svih vrsta domaćih životinja. Dodatno je obrađena, u posebnoj radionici neonatologija svinja i pristup perinatalnim gubitcima prasadi kao i hormonalne, imunološke i molekularne interakcije maternice i embrija u ranoj gravidnosti krava s posebnim naglaskom na dijagnostičke mogućnosti primjene PCR tehnike u dijagnostici vitalnosti, odnosno uginuća embrija. Zbog svoje aktualnosti, raznovrsnosti i pristupa „gorućim" temama reprodukcije domaćih životinja pri čemu već godinama uspješno kombiniraju praktičan pristup s visokom znanstvenom razinom (svi radovi s ESDAR kongresa objavljuju se u eminentnom znanstvenom časopisu „Reproduction in Domestic Animals"). Prava je šteta što ESDAR ne uživa veću popularnost u Hrvatskoj, jer bi sudjelovanje na njegovim godišnjim skupovima itekako koristilo ne samo stručnjacima veterinarske ginekologije i znanstvenicima koji se bave reprodukcijom domaćih životinja već i svima onima koji se bave „praktičnom" veterinom, a žele proširiti svoje znanje i čuti i naučiti više o najnovijim spoznajama iz područja reprodukcije domaćih životinja.

Predstavnica Hrvatske u ESDAR-u je izv. prof. dr. sc. Nikica Prvanović Babić. Ona je nazočila i godišnjem sastanku predstavnika europskih zemalja koje se održalo u sklopu ESDAR-a, a čija je tema bila unaprjeđenje suradnje u znanosti na području reprodukcije domaćih životinja između Veterinarskih fakulteta u Europi. Nadalje, bilo je riječi i o edukaciji i provođenju nastave iz reprodukcije domaćih životinja u pojedinim zemljama, kao i o poteškoćama i prednostima koje se pri tome javljaju. To se prije svega odnosi na poteškoće provođenja bolonjskog procesa s obzirom na specifičnosti studija veterinarske medicine.

Idući ESDAR kongres održat će se u rujnu 2015. u Albeni, atraktivnom gradiću na obali Crnog mora u Bugarskoj, kojeg istodobno krasi bogato kulturno povijesno nasljeđe, prirodne ljepote i dobro razvijena turistička infrastruktura. Program kongresa uključit će najvažnije teme koje pokrivaju sve aspekte rasplođivanja domaćih životinja, a bit će nadopunjen i praktičnim radionicama na kojima će se raspravljati o konkretnim slučajevima. Pisani materijali sa sadržajem ovogodišnjeg ESDAR kongresa koji uključuju predavanja, poster i oralne prezentacije te radionice mogu se pronaći u službenom glasilu ESDAR-a, odnosno u časopisu „Reproduction in Domestic Animals". Dodatni detalji o učlanjenju u ESDAR, prednostima članstva i aktivnostima društva mogu se dobiti preko službene web stranice ESDAR ili preko predstavnice Hrvatske u ESDAR-u izv. prof. dr. sc. Nikice Prvanović Babić.

Slika 1. Finska ministrica poljoprivrede doc. dr. sc. Jaana Husu-Kallio otvara 18. ESDAR kongres

Slika 2. Izv. prof. dr. sc. Marko Samardžija i izv. prof. dr. sc. Nikica Prvanović Babić s gostom iz SAD prof. dr. sc. Philom Sengerom, autorom glasovitog udžbenika „Pathways of pregnancy and parturition."

Fizikalna terapija i rehabilitacija psa

Autor: prof. *emmeritus* Mensur Šehić
2014. godina
Format B5, tvrdi uvez, 196 str.
Izdavač: Veterinarski fakultet, Zagreb 2014. (Udžbenici Sveučuilišta u Zagrebu = Manualia Universitates studiorum Zagrebiensis)
ISBN: 978-953-6062-97-3

Fizikalna terapija je jedna od najstarijih i najsuvremenijih metoda liječenja u povijesti medicine. Humana fizikalna terapija je poznato i vrlo vrijedno područje medicine, koje postiže vidne rezultate u rehabilitaciji pacijenata nakon raznovrsnih kirurških zahvata i ozljeda. U veterinarskoj medicini malo se pažnje posvećivalo pacijentima sa sličnom problematikom, no s vremenom je i u toj grani medicine poraslo zanimanje za uporabu fizikalne terapije i rehabilitacije u oporavku nakon kirurških zahvata te različitih bolesti i ozljeda. Postupci fizikalne terapije upotrijebljeni u humanoj medicini prilagođeni su terapiji veterinarskih pacijenata.

Paralelno s razvojem tehnologije, postiže se napredak u fizikalnoj terapiji i rehabilitaciji pasa, pri čemu se koriste sva novija saznanja iz područja elektronike, ultrazvuka, lasera, akupunkture i umjetnih izvora svjetlosti. Sofisticirani uređaji, koji rade na različitim izvorima energije, daju vrlo precizne parametre koji osiguravaju ispravni pristup u terapiji i rehabilitaciji. No, osim tih uređaja, u fizikalnoj terapiji ne smijemo zanemariti i prirodne izvore energije.

Važno poglavlje u knjizi su terapijske vježbe, koje su jedne od vrjednijih postupaka u fizikalnoj rehabilitaciji pasa. Glavni ciljevi terapijskih vježbi su pojačanja aktivnih bezbolnih raspona pokreta, poboljšanje mišićne mase i snage mišića, izvođenje balansiranja i dnevnih funkcija te mogućnosti aerobika kako bi se spriječile daljnje ozljede i smanjila težina i šepavost. U terapijske vježbe spadaju i važne metode pomaganja, koje omogućuju da se pacijent što je moguće prije vrati u normalno ili bitno poboljšano stanje. Prednost je i što uređaji koji se pritom koriste nisu skupi, a jednostavno se i zahtjevno raznoliko upotrebljavaju.

Fizikalna terapija je kompleksno područje, koje obuhvaća sve temeljne grane medicine i fizike. Prije obrade terapijskih postupaka i rehabilitacije, najprije je trebalo prikazati mišićni i živčani sustav psa te sastavnice lokomotornog sustava koji je najčešće izložen operativnim zahvatima i ozljedama. Osnovni preduvjet za odabir i ispravni pristup fizikalnoj terapiji i rehabilitaciji je dobro poznavanje anatomije i fiziologije mišićno-skeletnog sustava psa.

Studentima veterinarske medicine, kolegama u praksi, u ambulantama i klinikama potrebna su temeljitija saznanja iz područja fizikalne terapije i rehabilitacije pasa, što je bio i osnovni zadatak i svrha napisanog teksta, koji je uključio različite oblike energije fizikalnih podražaja, postupke njihove primjene, očitovanja reakcije organizma na podražaje, indikacije i kontraindikacije primjene fizikalnih postupaka. Opisujući metode fizikalnih postupaka liječenja i rehabilitacije, bilo je potrebno osvrnuti se i na osnovna fizikalna svojstva svakog oblika energije, koja su osnova razmatranja terapijskih učinaka.

Zavod za rendgenologiju, fizikalnu terapiju i ultrazvučnu dijagnostiku Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu ima odgovarajući prostor unutar kojega su instalirani suvremeni uređaji za fizikalnu terapiju i rehabilitaciju malih kućnih ljubimaca. Udžbenik Fizikalna terapija i rehabilitacija pasa je prilog tom sveobuhvatnom, stručnom i suvremenijem pristupu fizikalnog liječenja i rehabilitacije pasa.

Knjiga je podijeljena u 13 poglavlja na 196 stranica u B5 formatu s tvrdim uvezom. Uz bogato kazalo udžbenik sadrži 84 slike i 7 tabela. Iza svakog poglavlja navedena je literatura, ukupno 143 reference.

Marko SAMARDŽIJA

GANADEXIL ENROFLOXACINA 5%

Injekcijska otopina; antibakterijski lijek za sustavne infekcije; fluorokinon; enrofloksacin; za telad, svinje i pse3

SASTAV

1 mL injekcijske otopine Ganadexil® Enrofloxacina 5% sadržava:

Enrofloksacin……50 mg

Pomoćne tvari: benzilni alkohol (10 mg/mL), 85%-tni kalijev hidroksid, limunska kiselina monohidrat i voda za injekcije.

OSNOVNA SVOJSTVA I DJELOVANJE

Enrofloksacin, djelatna tvar pripravka Ganadexil® Enrofloxacina 5%, je baktericidni antibiotik iz skupine fluorokinolona. Mehanizam djelovanja temelji se na vezanju za A-podjedinicu DNK-giraze (topoizomeraza II) gdje koči njenu aktivnost te posljedično remeti sintezu bakterijske DNK.

Enrofloksacin djeluje antimikrobno protiv većine gram-negativnih bakterija te brojnih gram-pozi¬tivnih vrsta, aerobnih i anaerobnih. Antimikrobni spektar enrofloksacina obuhvaća: Staphylococcus spp., Bordetella bronchiseptica, E. coli, Enterobacter spp., Proteus spp., Salmonella spp., Pseudomonas spp., Streptococcus spp., Pasteurella spp., Mycoplasma spp., Enterococcus spp., Actinobacillus pleuropneumoniae i dr.

Farmakokinetika

Nakon s.c. primjene injekcijske otopine enrofloksacina teladi i psima, a i.m. svinjama, djelatna tvar se brzo i opsežno resorbira. Vršnu koncentraciju u serumu enrofloksacin postiže nakon 1-2 sata. U tkivima postiže koncentracije 2-3 x veće od onih u krvi. Visoke razine postiže u plućima, jetri, bubrezima, crijevima i mišićima. Podjednako se izluči mokraćom i izmetom u obliku izvorne molekule i metabolita.

INDIKACIJE

Ganadexil® Enrofloxacina 5% koristi se za liječenje infekcija teladi, svinja i pasa uzrokovanih gram-pozitivnim i gram-negativnim bakterijama osjetljivim na enrofloksacin.

Tele

Infekcije dišnog sustava (bronhopneumonija, pastereloza, mikoplazmoza) i probavnog trakta (kolibaciloza, koliseptikemija, salmoneloza).

Svinja

Kolibaciloza i enterotoksemija (E. coli), salmoneloza, MMA sindrom krmača.

Pas

Infekcije dišnog, probavnog i mokraćno-spolnog sustava te infekcije kože uzrokovane bakterijama osjetljivim na enrofloksacin.

NAČIN PRIMJENE I DOZE

Prije aplikacije potrebno je što točnije odrediti t.m. životinje.

Tele: 0.5 - 1 mL Ganadexil® Enrofloxacina 5%/10 kg t.m./dan (2.5 - 5 mg enrofloksacina/kg t.m./dan) s.c., tijekom 3 uzastopna dana. U okolnostima salmoneloze ili teških infekcija liječenje traje 5 dana.

Na jedno mjesto smije se aplicirati najviše 10 mL injekcijske otopine.

Svinja: 0.5 - 1 mL Ganadexil® Enrofloxacina 5%/10 kg t.m./dan (2.5 - 5 mg enrofloksacina/kg t.m./dan) i.m., tijekom 3 uzastopna dana. U okolnostima salmoneloze ili teških infekcija liječenje traje 5 dana.

Na jedno mjesto smije se aplicirati najviše 2.5 mL injekcijske otopine.

Pas: 0.1 mL Ganadexil® Enrofloxacina 5%/kg t.m./dan (5 mg enrofloksacina/kg t.m./dan) s.c., tijekom 5 uzastopnih dana.

- Ukoliko nema poboljšanja u roku 3 dana, treba provjeriti osjetljivost uzročnika i ev. promijeniti antimikrobni lijek.

KARENCIJA

Meso i jestive iznutrice

Tele i svinja……14 dana.

NDK status - djelatna i pomoćne tvari ovog VMP uvrštene su u tablicu 1 dodatka Uredbe Komisije (EZ) br. 37/2010 ili nisu obuhvaćene tom Uredbom.

PROIZVOĐAČ

Industrial Veterinaria S.A., Barcelona, Španjolska.

CIJENA:
64,00 kn/100 ml

U SVIM BOLJIM VELEDROGERIJAMA

Kauboji u Posavskim Bregima

Prisjećajući se jednoga travanjskog dana 1985. godine u Posavskim Bregima dolazi mi smješak na lice. Studentska zaigranost bila je najljepši dio terenske nastave. Sve životinje su nam bile zanimljive, one prave, ali i igračke. Netko je ugledao usamljenog drvenog konjića u jednom seoskom domaćinstvu i već se našla ekipa za „sputavanje" i jahač. Ja sam samo dokumentirala događaj.

Vlasta HERAK-PERKOVIĆ

S lijeva na desno: studenti X. semestra studija veterinarske medicine: Mladen LUČIĆ, Višnja KARLOVČAN, Ante TUSTONJA, Željko ĐOJIĆ (u sedlu).

Hrvatski veterinarski institut
10000 Zagreb, Savska cesta 143
tel.: (01) 6123 -600
www.veinst.hr

Odjel za veterinarsko javno zdravstvo

Laboratorij za mikrobiologiju hrane bilježi početak rada od samog osnutka Hrvatskog veterinarskog instituta 1933. godine. Laboratorij za svoju temeljnu djelatnost ima provjeru usklađenosti mikrobiološke ispravnosti hrane životinjskog podrijetla sa zakonskim propisima, te nadzor nad uzročnicima bolesti koje se prenose hranom u svrhu zaštite zdravlja ljudi.
S ciljem usklađivanja rada s međunarodnim zahtjevima, uvođenje standardiziranih metoda ispitivanja uspješno je dovršen dobivanjem akreditacije prema normi 17025 s dvadeset i dvije ISO i AOAC akreditirane ispitne metode.
Laboratorij sudjeluje u projektima s tematikom zdravstvene ispravnosti hrane, analize rizika; suradnjom s institucijama kao što su Ministarstvo poljoprivrede, Hrvatska agencija za hranu, Hrvatski zavod za norme, Hrvatska akreditacijska agencija; te provodi edukaciju subjekata u poslovanju s hranom.

Laboratorij za određivanje rezidua je zadužen za kontrolu ostataka zabranjenih tvari, veterinarskih lijekova i kontaminanata u hrani životinjskog podrijetla te hrani za životinje. U svome radu primijenjuje orijentacijske analize te potvrdne metode atomske apsorpcijske spektrometrije, tekućinske i plinske kromatografije s masenom detekcijom. U 2010. g. Laboratorij je proglašen Nacionalnim referalnim laboratorijom (NRL) za rezidue.
Laboratorij provodi ukupno 51 metodu te određuje: zabranjene supstance (kloramfenikol, metabolite nitrofurana, dapson); veterinarske lijekove, kokcidiostatike, kontaminanate (kemijske elemente: arsen, olovo, kadmij, živa, bakar, selen i cink), organoklorirane i organofosforne pesticide, piretroide i karbamate, bezno(a)piren te aflatoksin M1, boje (malahitno i leukomalahitno zelenilo) te vrstu mesa.
Sudjeluje u tri monitoringa ugovorom definirana sa Ministarstvom poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja: Državni program monitoringa rezidua, Monitoring graničnih prijelaza i Monitoring hrane za životinje.

Laboratorij za mikrobiologiju hrane za životinje od 1976. godine provodi analize uključene u probleme životinja u vezi s nepravilnom hranidbom, temeljem kojih se radi procjena podobnosti predmetne hrane za životinje. Od 2008. godine analize se provode standardiziranim metodama akreditiranim prema normi 17025. Bakteriološka pretraga hrane za životinje koristi se u zaštititi životinja od patogenih bakterija koje se mogu naći u krmivima i krmnim smjesama ili se šire putem krmiva i krmnih smjesa, te od saprofitskih bakterija i plijesni koje u povećanom broju mogu naškoditi zdravlju životinja.
Pretraga na prisutnost tkiva toplokrvnih životinja za dokazivanje prisutnosti animalnih proteina podrijetlom od preživača uporabom mikroskopske pretrage, te pretrage za detekciju mesno-koštanog brašna preživača, proizvoda koji potječu od preživača, te goveđe DNA u krmivima i krmnim smjesama.
Hematološke i biokemijske pretrage koje se obavljaju u svrhu određivanja metaboličkog statusa životinja.

Laboratorij za analitičku kemiju
Djelatnost Laboratorija za analitičku kemiju zasniva se na provedbi širokog spektra kemijskih analiza primjenom brojnih akreditiranih standardnih i internih analitičkih metoda.
Analitika hrane za životinje provodi se određivanjem osnovnih kemijskih parametara te minerala i soli u različitim sirovinama, krmnim smjesama i ostaloj hrani za životinje. Pretrage uključuju i određivanja mikotoksina kao toksičnih sastojaka.
Analitika se namirnica životinjskog podrijetla sastoji u ispitivanju pokazatelja kakvoće kao i zdravstvene ispravnosti kroz određivanje količine različitih aditiva u gotovim proizvodima.
U Laboratoriju se provode i ispitivanja tvari s anaboličkim učinkom (stilbeni, prirodni i sintetski steroidi, beta-adrenergički agonisti i ostalo) u različitom biološkom materijalu te interpretacija utvrđenih razina analita.

Laboratorij za analizu veterinarsko-medicinskih pripravaka
U Laboratorij za analizu veterinarsko-medicinskih pripravaka obavlja se provjera kvalitete domaćih i uvoznih VMP-a i znanstveno-stručna procjena dokumentacije o VMP-ima u svrhu dobivanja i produljenja odobrenja i promjena za stavljanje VMP-a u promet.
Laboratorij je 2009.godine rekonstruiran, opremljen je suvremenom opremom za analize lijekova. Provjera kvalitete provodi se od 2007. akreditiranim se metodama visokodjelatne tekućinske kromatografije (HPLC), spektrofotometrijskom metodom i plinskom kromatografijom (GC).
Od 2006. godine stručnjaci Laboratorija aktivno surađuju sa znanstveno-stručnim odborima Europske agencije za lijekove (EMA), Europskim direktoratom za kvalitetu lijekova (EDQM) i Službenim laboratorijem za kontrolu medicinskih proizvoda (OMCL) i Hrvatskom agencijom za lijekove i medicinske proizvode (HALMED).

In memoriam - prof. dr. sc. Krešimir Mikulec, dr. med. vet.

Dugogodišnji profesor u Zavodu za stočarstvo Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, doktor znanosti Krešimir Mikulec, preminuo je 6. kolovoza 2014. u 82. godini života. Na vječni počinak ispraćen je tiho, u krugu obitelji.

Vijest o smrti dragog i poštovanog profesora rastužila je mnoge njegove bivše studente, suradnike i kolege. Osjećaj gubitka miješa se sa sjećanjima i uspomenama. Kod nekih to je vraćanje u studentske dane, poneku dosjetku prof. Mikulca s predavanja, ispita, „terena" u Đakovu ili Poreču. Kod drugih to je i puno više, zahvalnost profesoru na podršci, ohrabrenju, stručnom ili životnom savjetu, opuštenom razgovoru.

Prof. dr. sc. Krešimir Mikulec bio je osoba velike energije i predanosti poslu sveučilišnog nastavnika. S posebnom upornošću gradio je veze između znanstvenika, stručnjaka i stočara, okupljajući ih na zajedničkim zadatcima unaprjeđenja uzgoja životinja. Posebno se posvetio ovčarstvu u kojem je ostavio značajan trag pa nije rijetko da i danas netko spomene kako je vozeći se po Lici ili Istri vidio ovce koje su sigurno potomci onih „ovnova koje je u Hrvatsku doveo prof. Mikulec".

Danas se sjećamo osobe i djela prof. dr. sc. Krešimira Mikulca. Podatci iz životopisa ne svjedoče samo o njegovom životnom i profesionalnom putu, već i o njemu kao osobi velike marljivosti i ustrajnosti. Rođen je 5. studenoga 1932. u Zagrebu. Nakon osnovne škole i gimnazije, 6. lipnja 1958., stekao je diplomu Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Usporedo sa studijem veterinarske medicine, na istom Sveučilištu, završio je i tri godine studija na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu.

Neposredno po stjecanju diplome, prof. Mikulec je počeo raditi na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, u tadašnjem Odjelu za uzgoj životinja Instituta za zootehniku i higijenu. Bilo je to vrijeme u kojem su uspostavljeni temelji budućeg Zavoda za stočarstvo u okviru kojeg se razvijala intenzivna nastavna, znanstvena i stručna djelatnost. U sva tri segmenta, kao tadašnji suradnik i asistent, aktivno je bio uključen i prof. Mikulec. U početku je njegov znanstveni i stručni interes bio usmjeren primarno na govedarstvo, što je rezultiralo stjecanjem titule doktora znanosti iz područja

stočarstva i hranidbe životinja. Disertaciju pod nazivom „O odnosima između ukupnih bjelančevina, njihovih frakcija te nekih fermenata u krvi i tovne sposobnosti goveda“, prof. dr. sc. Krešimir Mikulec obranio je 6. lipnja 1964. godine.

Nakon habilitacijskog predavanje, za docenta iz predmeta Stočarstvo domaćih životinja u Zavodu za stočarstvo Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izabran je 24. veljače 1971. godine. U znanstveno-nastavno zvanje izvanrednog profesora izabran je 1976., a redovitog profesora 1980. U navedenom zvanju umirovljen je 30. 12. 1998. godine.

Tijekom 40 - godišnjeg rada u Zavodu za stočarstvo, prof. dr. sc. Krešimir Mikulec provodio je različite oblike nastave, od predavanja do fakultetskih i terenskih vježbi. Sudjelujući u više reformi nastavnih programa aktivno je radio na oblikovanju predmeta Opće i Specijalno stočarstvo, Primjenjena biologija u uzgoju domaćih životinja, Tehnologija proizvodnje i uzgoja životinja. Vlastitim radom pokazivao je primjer kako kvaliteta poučavanja studenata proizlazi iz poznavanja situacija i zadataka s kojima će se oni susretati u veterinarskoj profesiji. Pri tome je uvijek isticao da nije dovoljno imati samo znanje i vještinu, već treba njegovati ljudske vrjednote i na taj način graditi ugled struke.

Uz nastavni rad, prof. Mikulec je od samih početaka imao svijest o potrebi stalnog usavršavanja i uspostavljanja međunarodnih kontakata što je ostvario jednogodišnjom specijalizacijom u Ruakura Animal Research Center-Hamilton – Novi Zeland te tijekom više studijskih boravaka u Australiji, Novom Zelandu i Sjedinjenim Američkim Državama. Objavio je više od 200 znanstvenih i stručnih radova, a na brojnim skupovima izlagao je rezultate istraživanja i na taj način doprinosio međunarodnoj prepoznatljivosti uzgojnih specifičnosti Hrvatske. Zbog toga je bio uključen u rad različitih ekspertnih skupina u kojima je aktivno sudjelovao pa je na prijedlog Nacionalnog instituta Francuske, 1991., imenovan u savjetnike za ovčarstvo i kozarstvo pri Organizaciji za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO).

Prof. dr. sc. Krešimir Mikulec marljivo je radio na osmišljavanju primijenjenih istraživanja u kojima je objedinjavao probleme različitih sustava stočarske proizvodnje i suvremene spoznaje koje za te probleme nude rješenja. Istraživanja je realizirao kao voditelj većeg broja znanstvenih i stručnih projekata u kojima je dominirala problematika uzgoja i proizvodnje malih preživača, pretežito ovaca. Kronološkim redom realizirani su projekti „Razvoj intenzivnog ovčarstva i kozarstva na brdsko-planinskom području SR Hrvatske“, „Uzgoj i patologija mliječne ovce na području Mediterana“ (međunarodni projekt USDA), „Izgradnja oplemenjene ovce mesnog i mliječnog tipa za potrebe Hrvatske“ i „Produktivnost različitih genotipova ovaca za intenzifikaciju ovčarstva u Hrvatskoj“. Uz istraživačke projekte, prof. dr. sc. Krešimir Mikulec razvijao je i različite oblike suradnje s farmama, poljoprivrednim organizacijama i pojedincima koji su pokazali interes za unaprjeđenje proizvodnje, poglavito ovaca. U takvim suradnjama prof. Mikulec je pokazivao izuzetnu otvorenost, pristupačnost i spremnost da sa svima podijeli znanje i bogato iskustvo.

Odlazak prof. dr. sc. Krešimira Mikulca emotivni je trenutak prije svega za njegovu obitelj. Suosjećajući s njima, mi profesorovi bivši studenti, suradnici i kolege šaljemo riječi utjehe u činjenici da je u Zavodu za stočarstvo i Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu ostavio neizbrisiv trag, trag koji je dotaknuo živote mnogih od nas i na kojem smo prof. Mikulcu zauvijek zahvalni.

Velimir SUŠIĆ

In memoriam - prof. dr. sc. Terezija Mihaela Hrženjak

U nedjelju, 24. kolovoza 2014. u 81. godini života napustila nas je Terezija Mihaela Hrženjak, rođena Bajželj. U mirovini je bila od 1999. godine pa ju zadnjih 15 generacija studeneta nije imalo prilike upoznati. Ipak, pune 32 godine rada u Zavodu za biologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu ostavilo je znatan trag. Kao doktorantica profesora Ive Ehrlicha bavila se istraživanjima molekularne biologije. Svaki istraživački uspjeh kao i rad u nastavi burno je i duboko proživljavala, uvijek ulažući svu svoju energiju.

Terezija Hrženjak je rođena 08. kolovoza 1933. u Ljubljani i imala je slovensko i hrvatsko državljanstvo. Bila je udana za Hrvata i ima dvoje djece: sina Gorana (1959.) i kćer Maju (1965.). Osnovnu i srednju školu završila je u Ljubljani, a 1957. diplomirala je biologiju na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Magistrirala je iz medicinske biokemije na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1971. Doktorirala je iz fiziologije na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1975. Habilitirala je 1976., 1978. je izabrana za izvanrednog profesora, 1981. za znanstvenog savjetnika, a 1986. za redovitog profesora Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu radila je u Zavodu za histologiju (1958.-1960.). Zbog odgoja djece napravila je prekid (1960.-1969.) te je od 1969. do umirovljenja 1999. radila u Zavodu za biologiju.

U svojoj stručnoj i znanstvenoj aktivnosti napisala je udžbenik „Biologija za studente veterine“ i više skripti i priručnika za studente Veterinarskog fakulteta. Napisla je oko 100 originalnih znanstvenih radova u kojima je u 95% bila prvi autor, 20% su publicirani, a 50% u časopisima citiranim u CC. Sudjelovala je u poslijediplomskom studiju Fiziologija i Molekulska biologija na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Sudjelovala je ili vodila znanstvene projekte SIZa IV. Biološko-imunološki odnosi među glikolipidnim antigenim determinantama različitog biološkog izvora (1976.-1981.); SIZ IV. Čovjek i biosfera (1980.-1985.); SIZ IV. Imunološki odnosi parazitoze-malignost (1980.-1985.); SIZ znanosti. Projekt „Zdravlje”, zadatak „Interakcija glikokonjugata i biološki status organizama” (1985.-1991.);

Savezni komitet za nauku i informatiku, Beograd. Program: „Diferencirana ćelija in vitro – fabrika specifičnih makromolekula (NG-9). (1988.-1991.); Ministarstvo znanosti, tehnologije i informatike Republike Hrvatske, projekt: Imunološka aktivnost i primjena pripravka dobivenog iz gujavica (porodica *Lumbricidae*) (1991.-1993.); Ministarstvo znanosti, tehnologije i informatike Republike Hrvatske, Imunoglobulini A u dijagnostici humane i veterinarske medicine" (1992.-1995.); Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske, Primjena makromolekula tkiva *Eisenia foetida* u biomedicini" (1996.-2000.).

Profesorica Hrženjak ostat će u trajnom sjećanju svima nama koji smo s njom dijelili radni prostor i zadatke, kao i mnogim generacijama studenata kojima je prenosila znanja i ljubav prema biologiji.

Đuro HUBER

1) Časopis „Veterinarska stanica" objavljivat će u prvom redu članke o djelatnosti veterinarskih stanica imajući pri tome na umu njihovu javnu funkciju propisanu zakonima, pravilnicima, uredbama i drugim propisima. Pritom će se objavljivati članci o ustrojstvu veterinarskih stanica i o njihovoj preobrazbi u skladu s razvojem društvenih odnosa na selu.

2) „Veterinarska stanica" nastojat će pružati stručnjacima nove spoznaje iz znanosti i napose prakse u zemljama s razvijenim stočarstvom.

3) U našem časopisu tiskat će se znanstvene i stručne rasprave prije svega za stručnjake koji rade u veterinarskim stanicama i ambulantama.

4) Bit će u njemu i društvenih vijesti, obavijesti, najava i osvrta na znanstvene i stručne skupove i sl.

5) Objavljivat ćemo referate od posebna interesa za neposrednu praksu, zatim prikaze knjiga i drugih publikacija.

6) Tekstovi originalnih i stručnih rasprava te onih iz povijesti veterinarstva i prikazi obljetnica mogu imati pet do deset kartica (pisanih u MS Wordu, veličina fonta 12, prored 1,5), međutim, u iznimnim slučajevima prihvatit će se i veći broj kartica. Mišljenja, prijedlozi i sučeljavanja dvije do pet kartica. Literarni zapisi četiri do deset kartica.

7) Tekstove je potrebno pisati u MS Wordu, font 12, srednji prored (1,5) ili na pisaćem stroju, srednje veliki prored. Svaki novi stavak mora početi s uvučenim retkom.

8) Autore treba u tekstu citirati na sljedeći način:

a) ako je jedan autor: Nicolet (1975.).
b) ako su dva autora: Adamović i Jurak (1938.).
c) ako su tri ili više autora: Lojkić i sur. (1978.); (Vince i sur., 2009.).

9) Sve što se obrađuje mora imati oblik primjeren obradi materije u znanosti i struci. Uredništvo može zahtijevati od autora da popravi svoj prilog ili ga može odbiti.

10) Svaka rasprava mora imati kratak sažetak.

11) Ističemo napose da svi grafikoni moraju biti izrađeni u Microsoft okružju na računalu, a fotografije (obične i digitalne) takve kvalitete da se mogu uspješno reproducirati.

12) Rukopisi se ne vraćaju.

13) Oglašavanje veterinarsko-medicinskih proizvoda u časopisu „Veterinarska stanica" mora biti sukladno člancima 75-78 Zakona o veterinarsko-medicinskim proizvodima (Narodne novine 84/2008.) i Pravilniku o načinu oglašavanja veterinarsko-medicinskih proizvoda (Narodne novine 146/2009.).

U slučaju veterinarsko-medicinskih proizvoda koji nemaju odobrenje za stavljanje u promet, od oglašivača se obvezno traži suglasnost za oglašavanje izdana od nadležnog tijela.

14) U pregledu literature potrebno je navoditi samo autore koji se citiraju u raspravi i to prema uputama koje se prilažu:

1. knjiga: HAFEZ, E. S. E. (1986): Adaption of domestic animals. Philadelphia: Lea and Febinger.

2. rasprava u knjizi: MAURER, F. D., R. A. GRIESEMER and T. C. JONES (1959):

African swine fever. In: DUNNE, H. W.: Diseases of swine. Ames, Iowa (145 - 158).

3. **disertacija:** KRSNIK, B. (1972): Utjecaj buke na ponašanje svinja u industrijskoj proizvodnji, napose s obzirom na lako oksidirajuće tvari kao biokemijskom parametru. Disertacija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. **zbornik referata:** SANKOVIĆ, F. (1986): Kirurške bolesti u intenzivnom uzgoju preživača. Izvješća sa X. znanstvene konferencije "Veterinarska biomedicina i tehnika" (Zagreb, 15. i 16. studenoga 1984). Zbornik referata. Zagreb (suppl. S1 - S8).
5. **zbornik sažetaka:** ČAJAVEC, S., Ljiljana MARKUŠ CIZELJ, S. CVETNIĆ i M. LOJKIĆ (1985): Serološki odziv svinja na eksperimentalnu inaktiviranu vakcinu bolesti Aujezskoga. Kongres mikrobiologa Jugoslavije (Poreč, 24. - 28. rujna 1985). Zbornik plenarnih predavanja i sažetaka priopćenja. Zagreb (104).
6. **časopis:** LANCASTER, M. B. (1973): The occurence of *Streptocara* sp. in Ducks in Britain. Vet. Rec. 92, 261 - 262.
7. **časopis u kojem svaki broj počinje sa stranicom 1:** PAVUNA, H. i R. ŠIC (1983): Utjecaj genetskih čimbenika na plodnost goveda. Vet. stn., 14 (4) 1-7.
8. **neka druga rasprava:** BOLLWAHN, W. und B. KRUDEWIG (1972): Die symptomatische Behandlung der Gratschstellung neugeborener Ferkel. Dtsch. tierärztl. Wschr. 79, 229-231. (Cit. HÄNI, H., A. BRÄNDI, H. LUGINBÜHL, R. FATZER, H. KÖNIG und J. NICOLET: Vorkommen und Bedeutung von Schweinekrankheiten: Analyse eines Sektionsguts (1971 - 1973) Schweiz. Arch. Tieheilk. 118, 105 - 125, 1976).
9. **sažetak u nekom časopisu:** NORVEL, R. A. I. (1981): The ticks of Zimbabve. III. *Rhipicephalus evertsi evertsi*. Zimbabve Vet. J. 12 (2 - 3) 31 - 35 (Ref. Veterinarstvo, 33, 21, 1983).

Predaja rukopisa:

Jednu kopiju rukopisa zajedno s računalnim zapisom u Microsoft Word programu na CD mediju molimo poslati na adresu glavnog urednika:
Prof. dr. sc. Marko Samardžija, Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10000 Zagreb.
Radovi se mogu poslati i samo elektroničkom poštom na e-mail: smarko@vef.hr bez tiskanog primjerka.

Svaki autor treba navesti:

Akademski stupanj, naziv i adresu organizacije u kojoj radi, zvanje i funkciju u organizaciji u kojoj radi.
Radi lakšeg kontakta molimo autore da navedu broj telefona, telefaksa i elektroničku adresu (e-mail).
Brojevi telefona i telefaksa neće biti objavljivani u časopisu.