

PREHRANSKE POTREBE OSLOV IN NJIHOVE NAJPOGOSTEJŠE S PREHRANO POVEZANE BOLEZNI

Valentina ŽALIG¹, Breda JAKOVAC STRAJN², Igor UJČIČ VRHOVNIK³,
Klementina FON TACER⁴

Received February 15, 2013; accepted June 12, 2013.
Delo je prislo 15. februarja 2013, sprejeto 12. junija 2013.

Prehranske potrebe oslov in njihove najpogostejše s prehrano povezane bolezni

Število rejcev oslov v Sloveniji in ostalem razvitem svetu v zadnjih letih narašča. Osli so bili v preteklosti pomembne gospodarske živali, ki so jih za delo uporabljali predvsem na območjih z malo krme. Ker so manj zahtevni in bolj vzdržljivi, so pogosto nadomeščali konje, danes pa so predvsem ljubiteljske živali in jih v razvitem svetu za delo večinoma ne uporabljajo. Osli in konji imajo skupne značilnosti, vendar pa so med njimi tudi pomembne razlike, ki jih ne smemo spregledati. Ena od pomembnejših razlik je način prehranjevanja in sestava obroka. Osli so se razvojni prilagodili suhim območjem podsaharske Afrike in lahko preživijo ob skromni krmi, ki ima malo energije, vsebuje malo beljakovin in veliko vlaknine. Prav zato jih moramo v našem okolju krmiti pazljivo, da ne postanejo predebili in obolijo za številnimi, z debelostjo povezanimi boleznimi. Premalo gibanja, energijsko prebogata krma in pomanjkanje normativov v zvezi s prehrano, ki so večinoma povzeti iz normativov prirejenih za konje, so poglaviti vzroki pogostega pojavljanja debelosti pri oslih. V preglednem članku bomo predstavili značilnosti prehrane, prebave in presnove oslov, njihove potrebe po energiji in hranilnih snoveh v primerjavi s konji ter osnovne prehranske bolezni, ki se pojavijo zaradi preobilnega krmljenja: hiperlipidemija, laminitis in metabolni sindrom kopitarjev.

Ključne besede: osli / prehrana živali / presnovne bolezni / presnovni sindrom kopitarjev / debelost

Nutritional needs of donkeys and their most frequent nutrition-related diseases

In recent years, the number of donkey's owners is increasing in Slovenia and in other western countries. Historically, donkeys were used as working animals, in particular in areas where feed was scarce, due to their lower requirements and better endurance compared to horses. In contrast, nowadays donkeys are of little economic value, being primarily kept as pets or companion animals. Despite their similarity, donkeys and horses differ in some critical physiological characteristics that should not be neglected, in particular nutrition and feeding strategy. Donkeys have evolved to live in semi-arid environments in Sub-Saharan Africa with only poor quality, highly fibrous vegetation. In our environment they have to be carefully fed not to become overweight that can lead to several metabolic disorders. The lack of physical activity, rich diet and absence of nutritional requirements for donkeys that have been until recently extrapolated from horse nutrition are some of the main reasons for increasing overweight and obesity incidence among donkeys in developed world. In the review article we present the important characteristics of donkey's nutrition and digestion, current understanding of donkey nutrient requirements in comparison to horses and obesity related comorbidities, such as hyperlipidemia, laminitis and equine metabolic syndrome.

Key words: donkeys / animal nutrition / metabolic diseases / equine metabolic syndrome / obesity

¹ Univ. v Ljubljani, Veterinarska fak., Gerbičeva 60, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

² Univ. v Ljubljani, Veterinarska fak., Inštitut za higieno in patologijo prehrane živali, Gerbičeva 60, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, e-naslov: breda.jakovac-strajn@vf.uni-lj.si

³ Isti naslov kot 2

⁴ Isti naslov kot 2, e-naslov: klementina.fon-tacer@vf.uni-lj.si

1 UVOD

Leta 2003 je bilo na svetu več kot 40 milijonov oslov (FAOSTAT, 2010). Večino oslov (cca. 90 %) imajo v državah v razvoju, kjer jih uporabljajo predvsem kot delovne živali. Praviloma so slabo hranjeni in v slabi telesni kondiciji, vendar jih kljub temu uporabljajo za težka dela. Nasprotno pa imajo v razvitih državah osle predvsem kot domače ljubljence.

Osli so sorodniki konjev in jih zaradi njihove velikosti velikokrat primerjamo s poniji. Kljub temu moramo upoštevati, da so se osli in konji razvili v različnih geografskih območjih, zato se med seboj razlikujejo po obnašanju in tudi po načinu prehranjevanja ter prehranskih potrebah (slika 1). Medtem ko konji izvirajo iz stepskih dežel, so se predniki oslov razvili iz afriškega divjega osla (*Equus africanus*) v podsaharski Afriki, kjer so razmere za življenje neugodne (Groves, 1974). Tem razmeram so se prilagodili na več načinov. Kot drugi kopitarji se v naravi hranijo skoraj ves dan. Divji osli se pasejo dnevno 14 do 18 ur in pri tem veliko prehodijo (Smith in Pearson, 2005). Svoje potrebe po energiji lahko zadovoljijo s slabo prebavljivo in s hranljivimi snovmi revno krmo. Imajo zelo gibljivo zgornjo ustnico (Moehlman, 1998), zato se lahko prehranjujejo tako s pašo kot z obiranjem (Lamoot in sod., 2005). Konji obirajo le v primerih, ko imajo na voljo zelo malo paše (Moehlman, 1998; Rutagwenda in sod., 1990). V nasprotju s konji osli radi izbirajo travo z večjo hranilno vrednostjo (povzeto v Wood, 2010).

Kot smo že omenili, v razvitih deželah oslov skoraj ne uporabljajo več za delo. Premalo gibanja in preobilna, prebogata prehrana sta glavna dejavnika tveganja za nastanek debelosti in posledičnih presnovnih težav, med katere štejemo hiperlipidemijo (Reid in Mohammed, 1996), laminitis (Reilly, 2000) in metabolni sindrom kopitarjev (Reid in Mohammed, 1996) pri oslih v razvitem svetu.



Slika 1: Pritlikava osla (Foto: Eva Tasič)

Figure 1: Miniature donkeys (Photo: Eva Tasič)

2 PREHRANA OSLOV IN DNEVNI NORMATIVI GLEDE POTREB PO HRANILNIH SNOVEH

2.1 DNEVNI VNOS SUHE SNOVI

Zaradi razlik v zgradbi in delovanju prebavnega ustroja kopitarji za zadovoljitev svojih potreb po energiji potrebujejo več suhe snovi na kilogram telesne mase kot prežvekovalci. Za hranjenje jim moramo omogočiti dovolj časa, na kar moramo biti še posebej pozorni pri delovnih živalih.

Kopitarji in prežvekovalci na različen način izkoriščajo voluminozno krmo. V primerjavi s prežvekovalci pojedjo kopitarji več suhe snovi za zadovoljitev svojih potreb. Krma gre pri njih skozi prebavila hitreje, učinkovitost prebavljanja vlaknine pa je slabša. Vendar potrebujejo osli manj suhe snovi kot konji, ker krmo bolje izkoristijo. Ta njihova značilnost je pravzaprav prilagoditev suhim območjem, v katerih so prvotno živeli, kjer zraste malo trave z veliko vsebnostjo vlaknine (povzeto v Wood, 2010). Raziskovalci so najprej domnevali, da imajo osli manjše potrebe po energiji kot konji, vendar so kasneje ugotovili, da osli in mule bolje prebavljajo in izkoriščajo voluminozno krmo (Pearson, 2001 in Taylor, 1997). Razlika je še posebej opazna pri slabo prebavljivi krmi z veliko surove vlaknine. Le-to osli izkoriščajo skoraj tako dobro kot Beduinske koze, ki so popolnoma prilagodejene na puščavsko življenje. Boljše izkoriščanje vlaknine je posledica daljšega zadrževanja vsebine v črevesju in učinkovitejše mikrobne fermentacije (Brosh in sod., 1986).

Sestava krme, predvsem vsebnost celične stene rastlin, vpliva na količino zaužite suhe snovi. Netopna rastlinska celična stena, ki jo sestavljajo celuloza, hemiceluloza in lignin, z zorenjem predstavlja vse večji delež rastline. V Weendski analizi jo imenujemo surova vlaknina, v analizi po Van Soestu pa so to vlakna, netopna v nevtralnem detergentu (NDF). Pri prežvekovalcih povečana količina NDF zmanjša količino dnevnega vnosa suhe snovi, ker se istočasno zmanjša hitrost pasaže črevesne vsebine, kar daje občutek polnosti vampa (povzeto v Wood, 2010). Pri kopitarjih je ta povezava manj raziskana, študije pa so pokazale, da ima količina NDF manjši vpliv na prehod črevesne vsebine kot pri prežvekovalcih. Še posebej to velja za osle, ki lahko znatno povečajo kapaciteto slepega in debelega črevesja (Kobayashi in sod., 2006; Sneddon in sod., 2006). Večja kapaciteta prebavil oslom omogoča, da lahko pojedjo več suhe snovi, pa se pasaža črevesne vsebine kljub temu ne pospeši. Hitrost prehoda črevesne vsebine je primarni dejavnik, ki določa učinkovitost fermentacije črevesne vsebine. Tako pri oslih povečan vnos NDF ne povzroči slabšega izkorišča-

nja krme (Cuddeford in sod., 1995; Pearson in sod., 2001; Pearson in Merritt, 1991). Boljša prebavljivost voluminozne krme pri oslu v primerjavi s konji in prežvekovalci je tudi posledica razlik v mikroflori debelega črevesja (Suhartanto, 1992). Kvasovke v črevesju osla veliko hitreje razgrajujejo celulozo kot druge mikrobne vrste pri konju ali prežvekovalcih (Jullian in sod., 1998).

Prebavljivost vlaknine je odvisna tudi od vsebnosti lignina, ki ima na prebavljivost negativen vpliv (povzeto v Wood, 2010). Prebavljivost tropskih vrst rastlin je zaradi večje vsebnosti lignina mnogo slabša od prebavljivosti rastlinskih vrst, ki uspevajo severneje (Van Soest, 1991). Osli so se med svojim razvojem hranili s takšnimi rastlinami, zato jih učinkovito izkoriščajo (Cuddeford in sod., 1995; Pearson in Merritt, 1991). V nasprotju s tropskimi vrstami, imajo trave v našem okolju kratko obdobje zorenja in temu primerno zgradbo z manjšo količino lignina in celuloze. Zato je v naših krajih potrebno oslom pašo omejiti prostorsko in časovno, učinkovita pa je tudi paša skupaj z drugimi živalmi. Raziskava, ki jo je v zavetišču za osle v Veliki Britaniji naredila Wood (Wood, 2010), je pokazala, da se osli sicer prilagodijo tudi krajši paši. Ko so namreč oslom skrajšali čas paše s 23 na 11 ur dnevno, niso zato pojedli nič manj, ker so jedli hitreje. Ugotovili so, da moramo oslom pašo skrajšati na manj kot 11 ur na dan, če želimo omejiti vnos suhe snovi s pašo. Na pašniku morajo imeti osli prost dostop do slame, da zadostijo potrebo po polnosti prebavil (Wood, 2010). S tem si zagotovijo tudi zadostno količino vlaknine. V literaturi so podatki o dnevnem vnosu suhe snovi pri oslih različni in sicer od 0,83 do 3 % telesne mase (TM) (NRC, 2007). Nedavne raziskave so pokazale, da te živali za vzdrževanje svojih potreb potrebujejo od 51 g/kg $TM^{0,75}$ (od pomladi do jeseni) do 66 g/kg $TM^{0,75}$ (pozimi), kar pomeni od 1,3 do 1,7 % TM in kar je manj, kot potrebujejo konji in poniji (Carretero-Roque in sod., 2005; Wood, 2010).

Če povzamemo, potrebujejo osli manj suhe snovi na kilogram telesne mase na dan kot konji, da zadovoljijo potrebe po energiji. So pa približno enako ješčiči kot konji (Carretero-Roque in sod., 2005), zato jim moramo zagotoviti krmo z malo energije, da ne postanejo predebeli.

2.2 POTREBE PO ENERGIJI

V literaturi je zelo malo podatkov o energijskih potrebah oslov. Za oceno potreb po prebavljivi energiji so do sedaj uporabljali enačbe, izpeljane za konje [1, 2], čeprav raziskovalci ugotavljajo, da so potrebe po prebavljivi energiji pri oslih manjše (NRC, 2007). Tako je leta 1997 Taylor predlagala, da se ocena potreb po prebavljivi energiji pri oslih oceni. Potrebe po PE oslov so bile ocenjena kot 75 % PE za konje (Taylor, 1997).

Potrebe po prebavljivi energiji (PE) za vzdrževanje za konje [1] (NRC, 2007) in ponije [2] sta oblikovala Ellis in Lawrence (1980).

$$PE \text{ (MJ/dan)} = 4,184 \times (0,975 + 0,021 \times TM(\text{kg})) \quad [1]$$

$$PE \text{ (MJ/dan)} = 0,465 \times TM(\text{kg})^{0,75} \quad [2]$$

Zaradi pomanjkljivih podatkov o potrebah po hranilnih snoveh oslov je Wood s sodelavci (Wood, 2010) opravila študijo v zavetišču za osle v Veliki Britaniji. Ugotovila je, da se njihove potrebe po energiji ne razlikujejo glede na spol, se pa spreminjajo z letnimi časi. Potrebe po prebavljivi energiji so narasle od 0,32 MJ/dan na kg $TM^{0,75}$ od pomladi do jeseni in na 0,43 MJ/dan na kg $TM^{0,75}$ pozimi [3, 4]. Klimatske spremembe in sezonske spremembe vplivajo na hitrost presnove in s tem na energijske potrebe živali. V hladnem okolju se metabolizem poviša, da organizem lahko ohranja telesno temperaturo. Na drugi strani pa pri temperaturah nad kritično mejo živali zopet potrebujejo več energije za hlajenje (potenje, pospešeno dihanje, ipd.) (Kleiber, 1975). Skladno z raziskavami v Mehiki (Carretero-Roque in sod., 2005) dosedanja priporočila v zvezi s potrebami po energiji za konje presegajo dejanske potrebe oslov do 80 % poleti [3] in 30 % pozimi [4] in lahko vodijo v debelost.

Potrebe po prebavljivi energiji (PE) za vzdrževanje za osle od pomladi [3] do jeseni [4] povzema Wood (2010).

$$PE \text{ (MJ/dan)} = 0,32 \times TM(\text{kg})^{0,75} \quad [3]$$

$$PE \text{ (MJ/dan)} = 0,43 \times TM(\text{kg})^{0,75} \quad [4]$$

Z delom se seveda povečajo tudi potrebe po energiji. Tako rabi povprečen osel (150 kg) za 10 km opravljene poti ali pa za 4 ure dela 50 % več PE kot jo potrebuje za vzdrževanje, za 20 km ali za 6 ur dela 100 % več in za 30 km ali za 8 ur dela 140 % več PE. Poleg tega moramo upoštevati, da ima delovna žival na voljo manj časa za prehranjevanje, apetit pa se kljub povečanju potreb ne poveča. Zato je delovnim oslom poleg voluminozne krme priporočljivo dodajati tudi koncentrate, ki imajo visoko vsebnost lahko prebavljivih ogljikovih hidratov.

Osli, ki ne delajo, pokrijejo svoje energijske potrebe z voluminozno krmo z veliko surove vlaknine (slama) in tudi pozimi za vzdrževanje ne potrebujejo koncentratov (Wood, 2010). Delež slame v njihovem obroku naj bo vsaj 50 %, da lahko potešijo svoj apetit in potrebe po količini suhe snovi ter se pri tem ne zredijo (Wood, 2010). Pozimi se potrebe po energiji povečajo do 50 %, zato se vnos suhe snovi poveča tudi do 30 %. S povečanjem deleža sena na 70 % dnevnega obroka se poveča tudi vnos suhe snovi (Wood, 2010) in tako lahko osli zadovoljijo svoje energetske potrebe.

2.3 POTREBE PO BELJAKOVINAH

V literaturi obstaja zelo malo podatkov o potrebah oslov po beljakovinah. Kopitarji pridobijo beljakovine izključno iz krme, medtem ko mikrobnii proteini za razliko od prežvekovalcev niso vir beljakovin v prehrani kopitarjev. Velikokrat, predvsem v deželah, kjer jih uporabljajo kot delovne živali, osle enačijo z voli, pri katerih je sečnina pomemben in poceni vir dušika v prehrani, zato pogosto prihaja do hudih zastrupitev oslov s sečnino. Kopitarji nimajo predželodcev in sečnina za njih ni primeren vir dušika.

Raziskave so pokazale, da osli potrebujejo v svojem obroku manj beljakovin kot konji. Podobno kot Beduinske koze osli zelo učinkovito reabsorbirajo sečnino v ledvicah in glede na vsebnost beljakovin v obroku uravnavaajo, koliko dušika izločijo z urinom. Sečnina je produkt presnove beljakovin v telesu in se izloča skozi ledvica. Osli lahko reabsorbirajo 84 % sečnine, če jim krmimo slamo in 48 %, če jim krmimo lucerno (Izraelj in sod., 1989). Dnevne potrebe odraslega konja za vzdrževanje so ocenjene na 1,26 g surovih beljakovin/kg telesne mase na dan. Obrok za odraslega konja naj bi vseboval 8–10 % surovih beljakovin na suho snov (NRC, 2007). Oslom pa zadostuje 3,8 % do 7,4 % surovih beljakovin na suho snov in potrebe so ocenjene na maksimalno 1,2 g surovih beljakovin/kg telesne mase na dan. Wood (Wood, 2010) je ugotovila, da osli s tem, ko zadovoljijo svoje potreb po energiji, praktično pokrijejo tudi potrebe po beljakovinah.

Pri konjih lahko pomanjkanje beljakovin zmanjša apetit, kar vpliva na rast kopit in kakovost dlake (NRC, 2007). Pri oslih takih znamenj ni opaziti niti v primeru, ko so zauživali obroke z manj kot 3 % beljakovin na suho snov, kar je posledica njihove velike sposobnosti recikliranja dušika. Beljakovine, še posebej esencialne, pa je priporočljivo dodajati v obrok po različnih kirurških posegih in bolezenskih stanjih (Frape, 2010; Proudman in sod., 2005). Potrebe po beljakovinah se povečajo tudi pri brejih oslicah zlasti v zadnjih treh mesecih brejosti. V tem času plod intenzivno raste, potreba po lizinu in drugih esencialnih aminokislinah pa je povečana. Poleg tega se z brejostjo zmanjša volumen prebavil, kar moramo upoštevati pri sestavi obroka za breje oslice in jim zagotoviti kvalitetno krmo, ki je bogatejša z energijo in beljakovinami in jim v obrok dodajamo več sena (NRC, 2007).

2.4 POTREBE VITAMINIH IN MINERALIH

Priporočila za dnevni vnos posameznih mineralov in vitaminov za osle še ne obstajajo, ampak se uporabljajo

jo kar priporočila za konje (Pearson, 2005). Bistveno je ohranjanje pravega razmerja med kalcijem in fosforjem (~2:1) (NRC, 2007). Večino vitaminov in mineralov dobijo osli iz slame in sena. Priporočeno je, da imajo dostop do lizalnih kamnov za konje. V primeru, da so lizalni kamni namenjeni kateri drugi živalski vrsti, lahko vsebujejo nepravilno razmerje mineralov. Odraščajoče živali potrebujejo več kalcija, fosforja in magnezija. Pri delovnih živalih pa je potrebno biti pozoren predvsem na nadomeščanje natrija (Pearson, 2005). Vitamin C in vitamin K₂ sintetizirajo mikrobi v debelem črevesu. Sveža trava in listi stročnic so dober vir vitaminov za osle in jih je v majhnih količinah dobro redno dodajati v obrok (Pearson, 2005).

2.5 PITNA VODA

Tudi na pomanjkanje vode so se osli prilagodili z različnimi mehanizmi. Kljub pomanjkanju pitne vode se nenehno prehranjujejo in poskušajo na različne načine prihraniti telesne tekočine. Sposobni so znižati bazalni metabolizem in izločanje vode. Manj se potijo in z blatom izločajo manj vode. Na ta način povečajo reabsorpcijo natrija in s tem vode v debelem črevesju (NRC, 2007). Tako imajo osli načeloma manjše potrebe po vodi na enoto TM kot vse ostale domače živali razen kamele. Na potrebe po vodi, ki nihajo od 5 do 35 litrov na dan, vpliva količina suhe snovi v obroku, klimatske razmere in raven fizične aktivnosti (Pearson, 2005). Potrebe po vodi se z delom lahko povečajo tudi za šestkrat.

Poleg tega imajo osli izjemno sposobnost rehidracije. Po 36 urah dehidracije se lahko popolnoma rehidrirajo v eni uri in pol (NRC, 2007). Kljub temu, da so se osli prilagodili pomanjkanju vode v svojem naravnem okolju, morajo imeti prost dostop do sveže, ne premrzle vode.

3 BOLEZNI, POVEZANE S PREHRANO

V sedanjem času sta se prehrana in način življenja oslov močno spremenila. Krma je energijsko bogatejša, osli pa niso fizično aktivni oziroma jim ni omogočeno dovolj gibanja. Tako pri oslih, rejjenih kot ljubiteljske živali, postaja debelost najpogostejša težava, povezana s prehrano (Burden, 2012). Debelost na splošno pomeni resno grožnjo v razvitem svetu tako za ljudi kot tudi za njihove živali. Nekateri menijo, da debelost dosega razsežnosti epidemije in je pomemben dejavnik tveganja za različne zdravstvene težave. Temu so v zadnjem času vedno bolj podvrženi tudi konji in osli (Johnson in sod., 2009). Tako je po zadnjih podatkih pogostost debelosti pri konjih podobna tisti pri psih in je v Veliki Britani-

ji skoraj 50 % (Stephenson in sod., 2011). Viški maščob se pri oslih nalagajo na vratu, trebuhu, križu in zadnjici (Slika 2) in otežujejo normalne fiziološke funkcije živali (Burden, 2012).

Oslji pogosto razvijejo t.i. maščobno grivo (Burden, 2012), ki se lahko prevesi na eno stran vratu. Maščobne zaloge zelo redko izginejo, tudi če osle prične krmiti dietno in so kasneje v dobri kondiciji. Maščobne zaloge



Slika 2: Predebel odrasel osel z značilnimi maščobnimi zalogami na vratu, trebuhu, križu in zadnjici (Foto: Eva Tasič)

Figure 2: An obese mature donkey showing typical fat deposits on the neck, shoulders, barrel, rump and buttocks (Photo: Eva Tasič)

lahko tudi kalcificirajo (Burden, 2012). Predebeli osli so nagnjeni k številnim zdravstvenim težavam, kot so neodzivnost za inzulin, metabolni sindrom kopitarjev (McKenzie, 2011), hiperlipidemija (Burden in sod., 2011; Reid in Mohammed, 1996) in predvsem laminitis ali vnetje lamel v kopitu (Reilly, 2000).

Ocena telesne mase in telesne kondicije je pomembna pri vsaki reji. Zavetišče za osle v Angliji je pripravilo enačbe za oceno telesne mase na osnovi velikosti živali [5, 6] (Burden, 2012). Poleg tega so pripravili tudi sistem za oceno telesne kondicije (Burden, 2012). Oceno telesne mase za odrasle osle [5] in osle stare manj kot 2 leti [6] lahko izvedemo po spodnjem zgledu.

$$\text{Telesna masa (kg)} = 0,000252 \times \text{velikost (cm)}^{0,24} \times \text{obseg (okrog srca v cm)}^{2,575} \quad [5]$$

$$\text{Telesna masa (kg)} = 0,000283 \times \text{obseg (okrog srca v cm)}^{2,778} \quad [6]$$

3.1 EPIDEMIJA DEBELOSTI PRI OSLIH IN METABOLNI SINDROM KOPITARJEV

Termin metabolni sindrom kopitarjev (angl. equine metabolic syndrom) so prvič predlagali leta 2002 na osnovi podobnosti z metabolnim sindromom pri ljudeh (Johnson, 2002). V humani medicini sindrom združuje več dejavnikov tveganja, kot so trebušna debelost, neodzivnost za inzulin, motena toleranca za glukozo, previsok krvni tlak in dislipidemije. Vse omenjeno sodi med dejavnike tveganja za nastanek sladkorne bolezni tipa 2 in srčno-žilnih obolenj (Grundy in sod., 2005). Metabolni sindrom kopitarjev vključuje nekatere podobne simptome: debelost, hiperinzulinemijo, neodzivnost za inzulin, vendar je pri kopitarjih ključni zdravstveni problem laminitis (Frank in sod., 2010). Zdravljenje laminitisa je zapleteno in dolgotrajno tudi v primeru, če ga diagnosticiramo v zgodnjem stadiju, poleg tega pa uspeh ni zagotovljen. Laminitis omejuje gibanje živali, ki pa je glavni način zdravljenja z debelostjo povezanih patologij.

3.2 HIPERLIPIDEMIJA

Hiperlipidemija je stanje, pri katerem je v krvi povečana koncentracija maščob. Nastane kot posledica negativne energetske bilance in stresa živali. Pri pomanjkanju energije v telesu, hormonsko odzivna lipaza aktivira sproščanje maščob iz belega maščevja, ki se v obliki lipoproteinov nizke gostote po krvi prenesejo v jetra, kjer so vir energije za sintezo glukoze in ketonskih teles. V določenih okoliščinah pa postane razgradnja maščob in njihova koncentracija pretirana, še posebej, če so živali pred tem v predobri kondiciji oziroma predebele. Koncentracija maščob (predvsem trigliceridov) v krvi se močno poveča, kar ima za posledico neješčnost in depresijo živali ter zmanjšanje občutljivosti za inzulin, kar še dodatno poslabša hiperlipidemično stanje. Nadaljnja mobilizacija in kopičenje lipidov vodi v ledvično in jetrno lipidozo, se pravi nalaganje maščob v jetrih in ledvicah, odpoved organov in se lahko konča s poginom (Bergero in Nery, 2008; Grove, 2008). Večje tveganje za razvoj hiperlipidemije obstaja pri živalih, ki imajo zmanjšano občutljivost za inzulin. Hiperlipidemija je pogostejša pri oslih, ponjih in miniaturnih konjih kot pri velikih pasmah konj in se pojavlja pri 3 do 5 % celotne populacije. Smrtnost pri ponjih in oslih se giblje med 43 do 80 %, z agresivno zgodnjo terapijo pa se lahko zniža na raven do 33 % (McKenzie, 2011).

3.3 LAMINITIS

Poznamo različne vzroke za razvoj laminitisa, na primer boleznimi prebavil in nepravilna prehrana, zaradi česar se lahko razvije endotoksemija. Endotoksini enterobakterij se zaradi prebavnih motenj absorbirajo skozi črevesno steno ali pa se pojavijo pri zastrupitvah in okužbah poškodovanega tkiva. Laminitis se pogosto pojavi kot zaplet pri drugih boleznih, kot so pljučnice in endometritisi. Blažja oblika kroničnega laminitisa se pojavlja pri endokrinih motnjah. Opazimo nenormalno rast kopita z izrazito rastjo linij in razširjeno belo linijo. Debelost in z njo povezana hiperinzulinemija ter neodzivnost za inzulin predstavlja pomemben dejavnik pri nastanku laminitisa, posebno pašnega (Asplin in sod., 2007). Mehanizem nastanka laminitisa kot posledice inzulinske rezistence še ni pojasnjen. Potencialni mehanizmi, o katerih sklepajo na osnovi študij drugih živalskih vrst, pa zajemajo: disfunkcijo endotelijskih celic v kopitnih žilah, vazokonstrikcijo, moteno oskrbo kopitnih laminarnih celic z glukozo, aktivacijo metaloproteinaz zaradi pomanjkanja glukoze ali povečanje koncentracije prostih kisikovih radikalov (povzeto v Frank in sod., 2010).

4 ZAKLJUČEK

Oslji so bili pomembne delovne živali in so še danes v nerazvitem svetu, predvsem zaradi svoje nezahtevnosti in vzdržljivosti. Vse bolj so priljubljeni tudi v razvitih deželah, kjer jih imajo ljudje predvsem kot svoje ljubljence. Zaradi neugodnega okolja, v katerem so prvotno živeli, so razvili različne mehanizme, ki jim pomagajo dobro izkoristiti krmo z malo hranilnih snovi in veliko surove vlaknine. Vedno izbirajo bolj kakovostno krmo. S počasnejšo pasažo krme skozi prebavila in s prilagojeno mikrofloro bolje izkoriščajo vlaknino kot konji in lahko zadovoljijo svoje potrebe po energiji s kakovostno slamo. Kljub temu pa imajo kvalitetno krmo zelo radi, kar lahko ob neprimernem uravnavanju obroka vodi v debelost in z debelostjo povezane bolezenske spremembe. Rejci oslov morajo poznati in razumeti fiziologijo prehrane oslov in jim zagotavljati uravnotežen obrok.

5 ZAHVALA

Za strokovne nasvete in pregled prispevka se zahvaljujemo prof. dr. Antonu Venguštu in za pomoč pri oblikovanju besedila prof. dr. Jožetu Jurci, oba sta upokojena profesorja Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani. Evi Tasič, študentki 5. letnika Veterinarske fakultete, se zahvaljujemo za fotografije.

5 VIRI

- Asplin K.E., Silience M.N., Pollitt C.C., McGowan C.M. 2007. Induction of laminitis by prolonged hyperinsulinaemia in clinically normal ponies. *The Veterinary Journal*, 174, 3: 530–535
- Bergero D., Nery J. 2008. Hepatic diseases in horses. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*, 92, 3: 345–355
- Blaxter K.L. 1989. *Energy metabolism in animals and man*. Cambridge, Cambridge University Press: 336 str.
- Brosh A., Shkolnik A., Choshniak I. 1986. Metabolic effects of infrequent drinking and low-quality feed on bedouin goats. *Ecology*, 67, 4: 1086–1090
- Burden F. 2012. Practical feeding and condition scoring for donkeys and mules. *Equine Veterinary Education*, 24, 11: 589–596
- Burden F.A., Du Toit N., Hazell-Smith E., Trawford A.F. 2011. Hyperlipemia in a population of aged donkeys: Description, prevalence, and potential risk factors. *J Vet Intern Med*, 25, 6: 1420–1425
- Carretero-Roque L., Colunga B., Smith D.G., Gonzalez-Ronquillo M., Solis-Mendez A., Castelan-Ortega O. 2005. Digestible energy requirements of mexican donkeys fed oat straw and maize stover. *Trop Anim Health Prod*, 37, Suppl 1: 123–142
- National Research Council. 2007. *Nutrient requirements of horses: Sixth revised edition*. The National Academies Press: 360 str.
- Cuddeford D., Pearson R.A., Archibald R.F., Muirhead R.H. 1995. Digestibility and gastro-intestinal transit time of diets containing different proportions of alfalfa and oat straw given to thoroughbreds, shetland ponies, highland ponies and donkeys. *Animal Science*, 61, 2: 407–417
- Ellis R.N., Lawrence T.L. 1980. The energy and protein requirements of the light horse. *Br Vet J*, 136, 2: 116–121
- FAOSTAT. 2010. *Food and agriculture organization of the united nations*. <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor> (30. sep. 2012)
- Frank N., Geor R.J., Bailey S.R., Durham A.E., Johnson P.J. 2010. Equine metabolic syndrome. *J Vet Intern Med*, 24, 3: 467–475
- Frape D. 2010. *Equine nutrition and feeding*. West Sussex Wiley-Blackwell: 512 str.
- Grove V.S. 2008. *Hyperlipaemia. V: The professional handbook of the donkey*. Svendsen E.D., Duncan J., Hadrill D. (ur.) Whittet Books Limited: 52–6
- Groves C.P. 1974. *Horses, asses, and zebras in the wild*. Hollywood. Ralph Curtis Books: 192 str.
- Grundy S.M., Cleeman J.I., Daniels S.R., Donato K.A., Eckel R.H., Franklin B.A., Gordon D.J., Krauss R.M., Savage P.J., Smith S.C. Jr., Spertus J.A., Costa F. 2005. *Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An american heart association/national heart, lung, and blood institute scientific statement*. *Circulation*, 112, 17: 2735–2752
- Izraely H., Choshniak I., Shkolnik A., Stevens C.E., Demment M.W. 1989. Factors determining the digestive efficiency of the domesticated donkey (*Equus asinus asinus*). *Experimental Physiology*, 74, 1: 1–6
- Johnson P.J. 2002. *The equine metabolic syndrome peripheral*

- Cushing's syndrome. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 18, 2: 271–293
- Johnson P.J., Wiedmeyer C.E., Messer N.T., Ganjam V.K. 2009. Medical implications of obesity in horses—lessons for human obesity. *J Diabetes Sci Technol*, 3, 1: 163–174
- Julliard V., Riondet C., de Vaux A., Alcaraz G., Fonty G. 1998. Comparison of metabolic activities between *Piromyces citronii*, an equine fungal species, and *Piromyces communis*, a ruminal species. *Animal Feed Science and Technology*, 70, 1–2: 161–168
- Kleiber M. 1975. Body size and metabolic rate. V: *The fire of life: An introduction to animal energetics* (ur.). London, UK. John Wiley & Sons, Inc.: 453 str.
- Kobayashi Y., Koike S., Miyaji M., Hata H., Tanaka K. 2006. Hindgut microbes, fermentation and their seasonal variations in Hokkaido native horses compared to light horses. *Ecological Research*, 21, 2: 285–291
- Lamoot I., Callebaut J., Demeulenaere E., Vandenberghe C., Hoffmann M. 2005. Foraging behaviour of donkeys grazing in a coastal dune area in temperate climate conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, 92, 1: 93–112
- McKenzie H.C., 3rd. 2011. Equine hyperlipidemias. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 27, 1: 59–72
- Moehlman P.D. 1998. Feral asses (*Equus africanus*): Intraspecific variation in social organization in arid and mesic habitats. *Applied Animal Behaviour Science*, 60, 2–3: 171–195
- Pearson R.A. 2005. Nutrition and feeding of donkeys. V: *Veterinary Care of Donkeys*. Matthews N.S., Taylor T.S. (ur.). Ithaca NY, International Veterinary Information Service
- Pearson R.A., Archibald R.F., Muirhead R.H. 2001. The effect of forage quality and level of feeding on digestibility and gastrointestinal transit time of oat straw and alfalfa given to ponies and donkeys. *Br J Nutr*, 85, 5: 599–606
- Pearson R.A., Merritt J.B. 1991. Intake, digestion and gastrointestinal transit time in resting donkeys and ponies and exercised donkeys given *ad libitum* hay and straw diets. *Equine Vet J*, 23, 5: 339–343
- Proudman C.J., Edwards G.B., Barnes J., French N.R. 2005. Factors affecting long-term survival of horses recovering from surgery of the small intestine. *Equine Vet J*, 37, 4: 360–365
- Reid S.W., Mohammed H.O. 1996. Survival analysis approach to risk factors associated with hyperlipemia in donkeys. *J Am Vet Med Assoc*, 209, 8: 1449–1452
- Reilly J.D. 2000. The donkey's foot and its care. V: *The professional handbook of the donkey*. Svendsen E.D. (ur.). London, UK. Whittet Books: 71–92
- Rutagwenda T., Lechner-Doll M., Schwartz H.J., Schultka W., von Engelhardt W. 1990. Dietary preference and degradability of forage on a semiarid thornbush savannah by indigenous ruminants, camels and donkeys. *Animal Feed Science and Technology*, 31, 3–4: 179–192
- Smith D.G., Pearson R.A. 2005. A review of the factors affecting the survival of donkeys in semi-arid regions of sub-Saharan Africa. *Trop Anim Health Prod*, 37, Suppl 1: 1–19
- Sneddon J.C., Boomker E., Howard C.V. 2006. Mucosal surface area and fermentation activity in the hind gut of hydrated and chronically dehydrated working donkeys. *Journal of Animal Science*, 84, 1: 119–124
- Stephenson H.M., Green M.J., Freeman S.L. 2011. Prevalence of obesity in a population of horses in the UK. *Vet Rec*, 168, 5: 131
- Suhartanto B.J., Faurie F., Tisserand J.L. 1992. Comparison between digestibility and microbial digestion in asses and ponies. *Proceedings of the 1st European Conference on Horse Nutrition*: 158–161
- Taylor F. 1997. Nutrition. V: *The professional handbook of the donkey*. Svendsen E. (ur.). Whittet Books: 93–105
- Van Soest P.J. 1991. *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca and London, Comstock Publishing Associates: 476 str.
- Wood S.J. 2010. Some factors affecting the digestible energy requirements and dry matter intake of mature donkeys and a comparison with normal husbandry practices. Royal (Dick) School of Veterinary Studies. Edinburgh, Scotland, University of Edinburgh. *Doktorsko delo*: 281 str.