

# Specifičnosti probavnog sustava konja i pojavnost kolika

---

**Turek, Valentina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:136576>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-11**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA SRTOSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Valentina Turek

Sveučilišni preddiplomski studiji

Smjer Zootehnika

**Specifičnosti probavnog sustava konja i pojavnost kolika**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA SROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Valentina Turek

Sveučilišni preddiplomski studiji

Smjer Zootehnika

**Specifičnosti probavnog sustava konja i pojavnost kolika**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Mislav Đidara, mentor
2. prof. dr. sc. Marcela Šperanda, član
3. prof. dr. sc. Boris Antunović, član

Osijek, 2019.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni preddiplomski studiji, smjer Zootehnika  
Valentina Turek

Završni rad

Specifičnosti probavnog sustava konja i pojavost kolika

### **Sažetak:**

Konj se evolucijski razvio kao životinja koja pase i najveći dio energije dobiva iz voluminoznih krmiva. S obzirom na moderan način korištenja konja, njihovo držanje svelo se na boravak u zatvorenom i cjelodnevno mirovanje, uz dva do tri obroka sijena, i najčešće, dva obroka koncentrirane hrane. Međutim, probavni sustav konja nije prilagođen na takav režim života te se iz tog razloga javljaju ozbiljni problemi. Kolike, skupina simptoma kojima dominiraju izraziti bolovi u trbuhu, a koje konj na vrlo dramatičan način očituje, mogu biti posljedica čitavog niza promjena u probavnom sustavu. Većina kolika prolazi spontano ili uz minimalnu intervenciju, no neke zahtijevaju kirurške zahvate odnosno nerijetko završavaju uginućem životinje. Liječenje kolika, dakle, može biti vrlo teško, skupo i na kraju bez rezultata. Stoga je potrebno, na temelju poznavanja anatomije i fiziologije probavnog sustava konja te prirodnog načina života konja, staviti naglasak na prevenciju te uvjete života i adekvatnom hranidbom maksimalno smanjiti mogućnost nastanka kolika.

**Ključne riječi:** konj, probavni sustav, fiziologija probave, kolike, hranidba, držanje

32 stranice, 7 slika, 16 literaturnih referenci

Završni rad je pohranjen u knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomski radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Undergraduate expert university study Agrobiotechnical sciences, course Zootechnics  
Valentina Turek

The Final Thesis

Specific anatomy of horse digestive system and colic prevalence

### **Summary:**

During the evolution, the horse has developed as a grazing animal and the most of the energy it gets from the forage. Considering the modern way of using the horse management of the horse now consists of spending the most of the day indoor, having two or three concentrated meals, and two or three forage meals. However, the digestive system of the horse is not adjusted to such a regime and because of that serious problems may arise. Colic, a group of symptoms dominated by severe abdominal pain, may be the result of many serious conditions in the digestive system. Most of the colic episodes needs no or just a minimal veterinary intervention, but some of them end up with a surgery or a death of the animal. Treating colic could become very complicated, expensive, and with no positive result. Because of that and based on the knowledge of the anatomy and physiology of the digestive system of horse and the natural lifestyle of horse, it is necessary to emphasize prevention and assure the best life conditions and adequate nutrition to reduce the risk of colic as much as possible.

**Key words:** horse, digestive system, physiology of digestion, colic, feeding management  
32 pages, 7 pictures, 16 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Science Osijek and in digital repository of Agrobiotechnical Science Osijek.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. OSOBITOSTI PROBAVNOG SUSTAVA KONJA .....	2
2.1. Probavni trakt ( <i>tractus alimentarius</i> ).....	2
2.1.1. Usna šupljina ( <i>cavum oris</i> ).....	4
2.1.2. Ždrijelo ( <i>pharynx</i> ).....	6
2.1.3. Jednjak ( <i>oesophagus</i> ).....	6
2.1.4. Želudac ( <i>ventriculus, gaster</i> ) .....	7
2.1.5. Tanko crijevo ( <i>intestinum tenue</i> ).....	8
2.1.6. Debelo crijevo ( <i>intestinum crassum</i> ).....	9
2.1.7. Gušterača ( <i>pancreas</i> ).....	10
2.1.8. Jetra ( <i>hepar</i> ) .....	11
3. FIZIOLOGIJA PROBAVE KOD KONJA .....	12
4. KOLIKE .....	16
4.1. Definicija kolika .....	16
4.2. Klinička manifestacija kolika .....	17
4.3. Veterinarski pregled konja sa simptomima kolika .....	19
4.4. Najčešća stanja povezana s kolikama .....	21
4.5. Liječenje kolika.....	22
4.6. Pojavnost i sklonost kolikama .....	25
4.7. Prevencija kolika.....	27
5. ZAKLJUČAK .....	29
6. LITERATURA.....	31

## 1. UVOD

Konji su se tijekom evolucije razvili kao životinje koje pasu. Oni se u prirodi cijeli dan polako kreću i traže hranu. Pritom jedu cijelo vrijeme i jedu pomalo. S obzirom na to da je biljojed i da energiju i hranjive tvari dobiva iz biljne hrane (biljnih vlakana), konj je “opremljen” i adekvatnim probavnim sustavom koji je sposoban probavljati biljnu hranu. Za razliku od preživača, konji nemaju predželuce nego se glavna probava biljne hrane odvija u crijevima. Crijeva su vrlo duga, imaju veliki volumen i može se reći da “slobodno vise” i trbušnoj šupljini te su stoga sklona problemima. Zapravo je cijeli “dizajn” gastrointestinalnog trakta konja ispunjen problemima – pojedini dijelovi crijeva skloni su se dislocirati s mjesta u kojem bi trebali biti na mjesta gdje nikako ne bi smjeli biti. Potom dolazi do distenzije te se više niti ne mogu vraćati na pravu poziciju. I tu nastaju problemi.

Domestikacija i “moderan” način držanja konja u potpunosti su koliziji s njihovim prirodnim načinom života. Modernim smo načinom držanja konje zatvorili u štale, te samo (možda) na nekoliko sati dnevno izlaze u ispust. Premalo se kreću. Jedu nekoliko obroka jako koncentrirane hrane (podložne fermentaciji i naglom oslobađanju energije), a u međuvremenu su „gladni“. Sve to dovodi do potencijalnih probavnih problema koji mogu biti jako komplicirani i imati negativan ishod.

Kolike su nerijetko vrlo opasne po život konja, a njihovo liječenje vrlo skupo s neizvjesnim ishodom. Stoga naglasak treba staviti na prevenciju. Rađene su brojne studije s ciljem što boljeg razumijevanja građe i fiziologije probavnog sustava, a time i uklanjanjem čimbenika koji pogoduju razvoju kolika.

## 2. OSOBITOSTI PROBAVNOG SUSTAVA KONJA

Probavni sustav konja, kao i ostalih sisavaca, može se opisati kao cijev koja započinje ustima, a završava analnim otvorom. Funkcije probavnog sustava su uzimanje hrane, njeno mehaničko i enzimatsko usitnjavanje, apsorpcija hranjivih tvari, a potom izbacivanje neresorbiranog i ekskretornog sadržaja. (Liker, 2015.)

Probavni sustav obuhvaća probavni trakt ili probavnu cijev (*tractus alimentarius*) i pridružene žlijezde (slinovnice, jetra, gušterača).

### 2.1. Probavni trakt (*tractus alimentarius*)

Dijelovi probavnog trakta su slijedeći:

- Usta
- Ždrijelo
- Jednjak
- Želudac
- Tanko crijevo
- Debelo crijevo

Organi probavnog trakta su cjevasti, odnosno vrećasti.

Stijenka probavnih organa sastoji se od nekoliko lojeva:

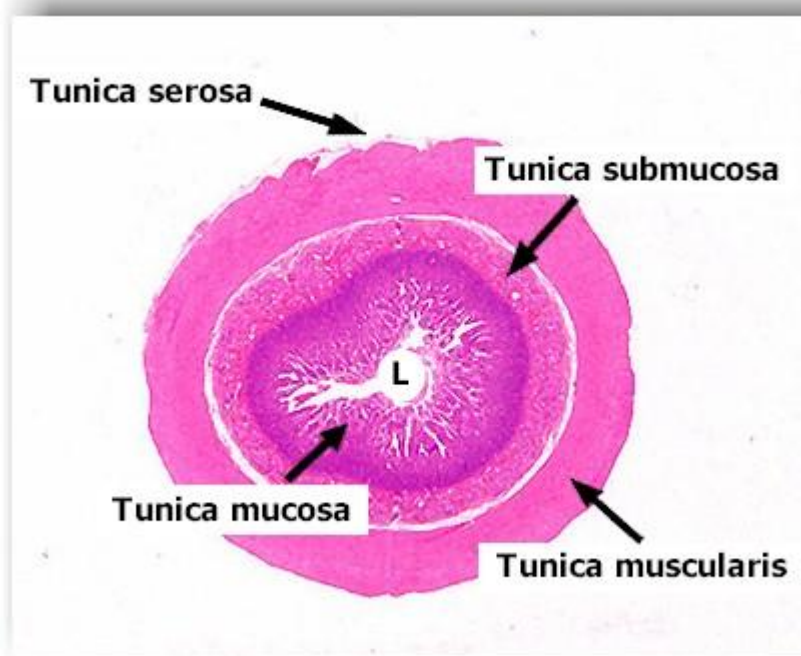
1. *Tunica mucosa* (sluznica) – ima 3 podsloja:
  - a) Lamina epithelialis - sastoji se od pokrovnog epitela i žljezdanih stanica
  - b) Lamina propria mucosae – u ovom je sloju rahlo vezivno tkivo bogato krvnim žilama, živci, žlijezde, limfno tkivo
  - c) Lamina muscularis mucosae – predstavlja mišićno tkivo sluznice
2. *Submucosa* (podsluznica) – predstavlja dobro vaskularizirano vezivno tkivo; u ovom je sloju enterički submukozni živčani plexus (Meissnerov plexus)

3. *Tunica muscularis* (mišićnica) sastoji se od dva sloja :

- a) Unutrašnji (cirkularni) sloj
- b) Vanjski (longitudinalni) sloj

Između ova dva sloja nalazi se vezivno tkivo u kojem je živčani mijenterički pletež (Auerbachov pleksus)

4. *Tunica serosa* (seroza) – to je serozna, odnosno vezivno – tkivna ovojnica koja obavija vanjsku površinu organa. Sastoji se od površinski smještenog pločastog mezotela koji naliježe na rahlo vezivo u kojem dominiraju masne stanice. Organi izvan peritonealne šupljine (usna šupljina, ždrijelo, jednjak) obavijeni su slojem rahlog veziva, tzv. *tunica adventitia*.



Slika 1. Slojevi stijenke probavnih organa

Izvor: <https://instruction.cvhs.okstate.edu/Histology/HistologyReference/HRD1frame.htm>



### 2.1.1. Usna šupljina (*cavum oris*)

Usna šupljina je početni dio probavnog trakta. Započinje usnama (*labia oris*) koje zatvaraju usni otvor (*rima oris*). Unutar usne šupljine nalaze se jezik (*lingua*) i zubi (*dentes*), a ona se nastavlja u ždrijelo (*pharynx*). Usnu šupljinu od nosne šupljine dijeli meko nepce (*palatum molle*). Vanjska je strana usana prekrivena nježnom kožom i slabo razvijenim znojnim i lojnim žlijezdama. S unutarnje strane usana je kutana sluznica koja je kod konja keratinizirana. Ispod površinskog epitela nalazi se vezivno tkivo lamine proprije koje priliježe na kružni mišić usana (*m. orbicularis oris*) (Liker 2015.). U podsluznici su tubuloalveolarne žlijezde slinovnice mukoznog ili miješanog tipa sekrecije.

U usnoj šupljini hrana se žvače, usitnjava, miješa sa slinom, oblikuje se zalogaj (bolus) te se priprema za gutanje. U tom procesu sudjeluju jezik i zubi.

- Jezik (*lingua*) je mišićni organ koji kod zatvorenih čeljusti ispunjava usnu šupljinu. Ima tri dijela – korijen, tijelo i pokretan vrh. površinu pokriva mnogoslojni pločasti epitel koji je dorzalno orožao i tvori papile (Liker, 2015.). Papile imaju različite oblike, a time i uloge – mehaničke papile i okusni pupoljci.
- Zubi (*dentes*) su organi za hvatanje i žvakanje hrane. Zub ima tri dijela – kruna (*corona*), vrat (*collum*) i korijen (*radix*). U unutrašnjosti zuba nalazi se zubna pulpa (ispunjava šupljinu zuba) koja sadrži krvne žile i živce. Pulpu presvlači dentin - ovapnjelo tkivo slično kosti, građen od kolagenih vlakana, glukozaminglikana i kalcijevih soli u obliku hidroksiapatita. U području korijena zuba dentin presvlači cement koji se ujedno spaja s pokosnicom alveole i stvara spoj zuba i alveole. U području krune zuba dentin prekriva zubna caklina koja je građena od kalcijevih soli (95%) i predstavlja najtvrdju tvar u tijelu. U ukupnom sastavu cakline, 0,5% čini organska tvar.

Kod konja je dentin prekriven caklinom i u dijelu zuba koji je u dubini alveole, gotovo do korijena. To su tzv. „naborani zubi“ kod kojih kruna ulazi duboko u desni i tijelo sjekutične kosti do mjesta na kojem nastaje caklina (Liker, 2015.). Sjekutići konja na kruni zuba imaju duboku uvlaku (*infundibulum*) koja je dijelom ispunjena cementom. Kako se zubi troše, na

griznoj se površini nalazi centralni prsten cakline koja okružuje infundibulum (zubnu jamicu). Šupljina uvlake s vremenom pocrni – to se zove znamenka, čašica ili kaličak i pomoću tog se može otprilike odrediti dob konja.



Slika 2. Kosti lubanje mladog konja

Izvor: <http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/pregastric/horsepage.html>

Zubna formula konja:

- MLJEČNI ZUBI (DENTES DECIDUI)

$$2 \left( Di \frac{3}{3} Dc \frac{0}{0} Dp \frac{3}{3} \right) = 24$$

Di – mliječni sjekutići    Dc – mliječni očnjaci

Dp – mliječni pretkutnjaci

- TRAJNI ZUBI (DENTES PERMANENTES)

$$2 \left( I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{3 \text{ ili } 4}{3} M \frac{2}{3} \right) = 42$$

I – sjekutići                      C – očnjaci

P – predkutnjaci                M – kutnjaci

Žlijezde slinovnice (*glandulae salivares*) su složene tubuloalveolarne žlijezde koje, prema vrsti sekrecije, mogu biti serozne, mukozne ili miješane (seromukozne).

Dijele se u dvije skupine:

1. Velike : *Glandula parotis*  
*Glandula mandibularis*  
*Glandula sublingualis*
2. Male : žlijezde usana, jezika, obraza, nepca

### 2.1.2. Ždrijelo (*pharynx*)

Ždrijelo je stražnji gornji dio usta u kojem se križaju probavni i dišni trakt, ono, dakle, predstavlja zajednički prolaz za hranu i zrak. Izgrađuju ga mišići ždrijela. U probavnom dijelu oblaže ga mnogoslojni pločasti epitel, a u dišnom pseudovišeslojni do prizmatični epitel. (Liker, 2015.)

Zrak ulazi u ždrijelo kroz stražnji nosni otvor pa preko grkljana putuje do pluća. Hrana preko ždrijela prolazi do jednjaka kojim će stići u želudac. Prilikom prolaska hrane kroz ždrijelo, dolazi do refleksnog zatvaranja grkljana pomoću epiglotisa te se na taj način sprečava da hrana ulazi u dišni sustav.

### 2.1.3. Jednjak (*oesophagus*)

Jednjak je mišićna cijev koja započinje na aboralnoj stijenci ždrijela otvorom jednjaka koji se nalazi iznad glotisa. Jednjak prolazi kroz prsni koš te kroz otvor na ošitu (*chiatus oesophagicus*) ulazi u trbušnu šupljinu i završava u želucu (*ostium cardiacum*) (Liker, 2015.). Jednjak je dugačak 1,2 do 1,5 m . Sastoji se od vratnog, grudnog i trbušnog dijela (Texas A&M University, 2003.)

Sadržaj hrane kroz jednjak se pomiče kontrakcijama mišićne stijenke . Sluznicu jednjaka čini mnogoslojni pločasti epitel. Lamina proprija sadrži razbacane skupine limfnog tkiva. Submukoza je rahla sa puno elastičnih vlakana koja omogućuju rastezljivost jednjaka

(Liker, 2015.), a sadrži i žlijezde čiji sekret vlaži i podmazuje sadržaj. Mišićnicu uglavnom čini poprečno prugasto ali i glatko mišićno tkivo. Unutarnji kružni sloj mišićnice u području kardije jako je zadebljao i tvori sfinkter kardije. Osobitost je konja da je ovaj sfinkter toliko snažan da onemogućava otvaranje na podražaj iz želuca te zbog toga konj ne može regurgitirati (povraćati).

#### 2.1.4. Želudac (*ventriculus, gaster*)

Želudac je smješten u kranijalnom dijelu trbušne šupljine, lijevo, iza ošita. To je vrećasti organ koji ima oblik zakrivljene kruške. Želudac konja mali je u odnosu na želuca drugih životinjskih vrsta i čini svega 10% ukupne zapremnine probavnog sustava. Zapremnina želuca konja je oko 7,5 -15L (Texas A&M University, 2003.)

Dijelovi želuca:

1. Kardijačni dio (*pars cardiaca*)
2. Fundusni dio (*pars fundica*)
3. Trup (*corpus ventriculi*)
4. Pilorični dio (*pars pylorica*)

U području kardije i pilorusa nalaze se sfinkteri. Želudac konja je prema histološkim osobinama tzv. složeni želudac jer je jedan dio želuca presvučen kutanom, a drugi dio žljezdanom sluznicom. Želudac završava otvorom (*ostium pyloricum*) koji se nastavlja na duodenum.

Prema građi želučane sluznice, razlikujemo nekoliko područja želuca (jednjačko, kardijalno, fundusno, pilorusno) koja se ne poklapaju potpuno s anatomske dijelovima želuca. Jednjački dio prekriva nežljezdana, kutana sluznica (mnogoslojni pločasti epitel) i kod konja prekriva polovicu želuca. Mjesto prijelaza mnogoslojnog pločastog epitela u žljezdani, jednoslojni prizmatični epitel, naziva se *margo plicatus*.

### 2.1.5. Tanko crijevo (*intestinum tenue*)

Ukupna dužina tankog crijeva iznosi oko 22 metra. Tanko crijevo nema veliku zapremninu jer kroz njega sadržaj brzo prolazi (ako se sadržaj duže zadržava znak je da nešto nije u redu) (Bentz, 2004.) . Zapremnina tankog crijeva je oko 45 litara, a nalazi se između želuca i debelog crijeva. Dijelimo ga na tri dijela koja zajedno čine oko 30% zapremnine probavnog sustava(Texas A&M University, 2003.) :

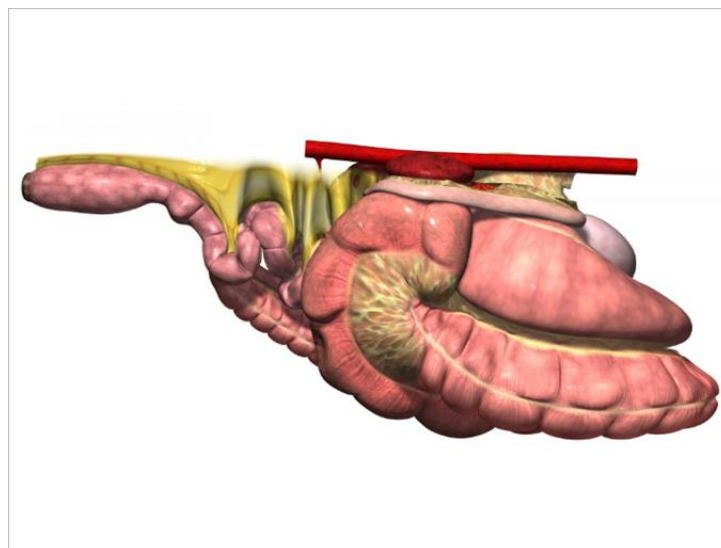
1. Dvanaesnik (*duodenum*)
2. Prazno crijevo (*jejunum*) – visi na dugom mezenteriju i jako je pokretno
3. Vito crijevo (*ileum*) – završava u cekumu

Sluznica tankog crijeva uzdužno je naborana i prekrivena crijevnim resicama (*villi intestinales*) visine 0,5 do 1,5 mm (najduže resice su u duodenumu) (Liker, 2015.). Sluznični epitel čine prizmatične pokrovne stanice s mikroresicama (mikrovili) i vrčaste stanice u čijem se vršnom dijelu nalaze zrnca koja sadrže mukozni sekret. Ispod epitela je lamina proprija koju čini sloj rahlog vezivnog tkiva bogat krvnim i limfnim žilama u kojem se nalaze i jednostavne tubularne žlijezde (Lieberkühnovne kriptе) čiji su otvori između baza crijevnih resica. Lamina muscularis mucosae sastavljena je od glatkih mišićnih stanica koje svojim kontrakcijama omogućuju kretanje crijevnih resica u vertikalnom i ukošenom smjeru. Submukozu čini rahlo vezivno tkivo, a sadrži veće krvne i limfne žile, živce te mukozne duodenalne žlijezde (Brunnerove žlijezde) koje su direktni nastavak pilorusnih žlijezda i kod konja se protežu do jejunuma. Vegetativna živčana vlakna tvore plexus mucosus, dok submukozni (Meissnerov) pleksus izgrađuju neuroni koji nadziru sekreciju epitelnih stanica i protok krvi.

Tunicu muscularis (mišićnica ) čini kružni i podužni sloj glatkih mišićnih stanica između kojih se nalazi plexus myentericus (Auerbachov plexus), a koji upravlja crijevnom motorikom. Submukozni i mijenterički pleksus zajedno čine crijevni živčani sustav.

S vanjske je strane crijeva seroza.

Mezenterij (ligamentozni spoj crijeva s trbušnom stijenkom) spojen je na vrhu abdomena blizu 1. i 2. lumbalnog kralješka (tzv. mezenterijalni korijen)



Slika 3. Gastrointestinalni trakt konja - desna strana

Izvor: <https://www.msdrvvetmanual.com/digestive-system/colic-in-horses/overview-of-colic-in-horses>

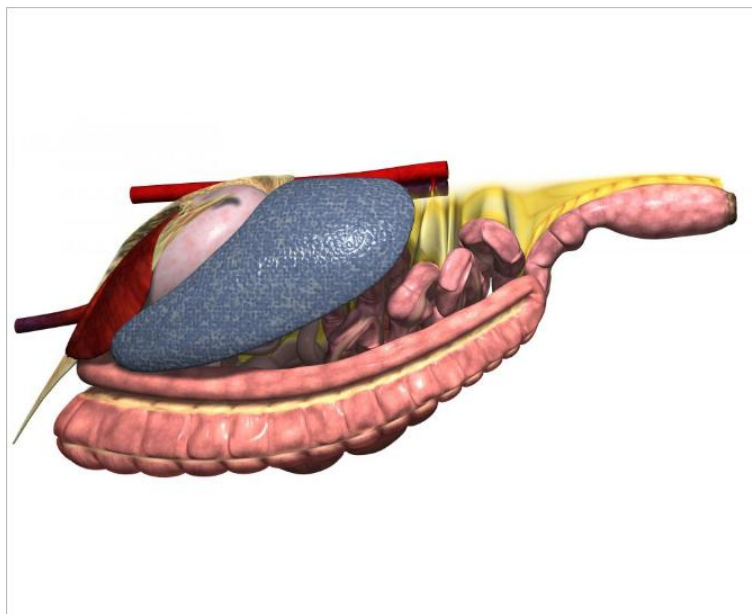
#### 2.1.6. *Debelo crijevo (intestinum crassum)*

Debelo crijevo, dugo 7,5 do 8 m, pruža se od želudca do analnog otvora, a dijeli se na četiri dijela koja zajedno čine 50 – 60 % ukupne zapremnine probavnog sustava. Ukupna zapremnina iznosi 110 do 130 litara.

Dijelovi debelog crijeva su slijedeći:

1. Slijepo crijevo (*caecum*) je velika struktura tupog vrha koja s tankim crijevom i kolonom oblikuje slovo „T“. Pruža se od ulaza u zdjelicu do mačaste hrskavice. Dužine je 1,25 m, a volumena 25 do 30 L (Liker, 2015.). Sastoji se od baze, trupa i vrha. Na cekumu nalazimo četiri dužinske trake (*teniae caeci*) koje stvaraju četiri reda džepova (*haustra*). U maloj krivini cekuma nalazi se ileocekalni otvor, a lateralno od njega ostium caecocolicum koji su međusobno odijeljeni širokim naborom.
2. Debelo crijevo u užem smislu (*colon*) dugo je 3 do 3,7 m, a promjera je oko 25 cm
3. Ravno crijevo (*rectum*)

4. Čmar (*anus*) sadrži unutarnji sfinkter građen od glatkih mišićnih stanica te vanjski sfinkter građen od poprečno – prugastih mišićnih stanica. Ovi sfinkteri kontroliraju izbacivanje fecesa.



Slika 3. Gastrointestinalni trakt konja - lijeva strana

Izvor: <https://www.msdtvetmanual.com/digestive-system/colic-in-horses/overview-of-colic-in-horses>

#### 2.1.7. Gušterača (*pancreas*)

Gušterača je žlijezda trokutastog oblika smještena uz duodenum u desnom dorzalnom dijelu abdomena, a opisuje se kao žlijezda s unutarnjim i vanjskim izlučivanjem. Prekrivena je vrlo tankim vezivnim tkivom koje se proteže u unutrašnjost žlijezde kao septa i dijeli je u režnjiće. Endokrini dio gušterače, tzv. Langerhansovi otočići, izlučuju hormone inzulin i glukagon koji kontroliraju razinu šećera u krvi. Egzokrini pak dio (veći dio tkiva gušterače) izlučuje tzv. pankreasni sok koji se kroz ductus pancreaticus major ispušta u dudenum.

Pankreasni sok sadrži enzime (amilaza, lipaza, tripsin, kimotripsin). Kod konja je potrebna velika količina puferrane tekućine za mikrobnu probavu u cekumu i kolonu, a sama koncentracija enzima u sekretu je niža upravo zbog fermentacijske probave u debelom crijevu. Zato se kod konja pankreasni sok luči kontinuirano i time osigurava dovoljnu količinu puferrane tekućine (Bentz, 2004.).

### 2.1.8. *Jetra (hepar)*

Jetra je parenhimski organ građen od jetrenih stanica (hepatocita). Ona je najveća žlijezda u organizmu. Parenhim jetre proizvodi žuč (*cholea*), ali je dijelom i ekskrecijski put (kolesterol i žučne boje). Osim tog, jetra skladišti glikogen te ga otpušta po potrebi, proizvodi ureu čime neutralizira amonijak, sintetizira bjelančevine plazme, uključena je u promet masti, inaktivira polipeptidne hormone, reducira i konjugira steroidne adrenalne i spolne hormone, sudjeluje u procesima detoksikacije, metabolizmu D- vitamina, sintetizira faktore grušanja krvi (Liker, 2015.).

Žuč je alkalični sekret jetre kojeg sintetiziraju hepatociti. Žuč se žučnim kapilarama odvodi u žučne kanaliće koji se potom spajaju u glavni žučni kanal (*ductus hepaticus*). Konj nema žučni mjehur te se zato ductus hepaticus proširuje u ductus choledocus koji se ulijeva u duodenum na papilla duodeni.

Žuč se sastoji od konjugiranih žučnih soli (nastaju spajanjem žučnih kiselina – kolna i deoksikolna i aminokiselina – glicina i taurina u glikokolnu i taurikolnu; kod konja je više glikokolne), kolesterola, fosfolipida i žučnih boja. Žučne kiseline aktiviraju pankreasnu lipazu, smanjuju površinsku napetost, potiču emulgiranje masti. Nužne su za resorpciju vitamina topivih u mastima (A, D, E,K), resorpciju željeza i bakra. Koče preobilan rast bakterijske mikroflore i potiču peristaltiku. Najveći dio žučnih soli resorbira se u ileumu te se preko jetre i žuči vraća ponovno u duodenum (enterohepatičko kruženje). Žučne boj čine bilirubin i biliverdin. Konj dnevno izluči 5 – 10 L žuči (Liker, 2015.).



### 3. FIZIOLOGIJA PROBAVE KOD KONJA

Kao što je već ranije spomenuto, konj je biljojed. Konji su se razvili kao životinje koje konzumiraju voluminoznu hranu i iz nje apsorbiraju potrebne hranjive tvari. Kada pase, konj uzima hranu (busene trave) tako da ju zahvaća pomoću gornje usne, uvlači među gornje i donje sjekutiće i odsijeca.

Slijedi žvakanje (mastikacija) kojim se hrana u ustima usitnjava i miješa sa slinom te se na taj način formira zalogaj (bolus) koji pasira iz usta u jednjak. Slina povezuje djeliće hrane, omekšava i podmazuje bolus te na taj način omogućava lakši prolaz bolusa kroz jednjak. Slina je hipotonična tekućina bez mirisa i okusa čiji pH od konja iznosi 7,3 do 7,6. Konj dnevno izluči 5 do 10 litara sline (Liker, 2015.). Osim funkcije omekšavanja i podmazivanja bolusa, slina ima i baktericidno djelovanje jer sadrži lizozim, laktoferin i imunoglobuline. Konj izlučuje puno više sline kada jede sijeno / travu u odnosu na konzumaciju žitarica i neke druge koncentrirane hrane. Slina, koja je bogata bikarbonatima, puferira želučanu kiselinu. Hranidba konja adekvatnom količinom voluminozne hrane sprečava pojavu čireva. Proizvodnja sline je oko dva puta veća kod konzumacije sijena / trave, negoli je to kod hranidbe žitaricama ili koncentratima. Konj izlučuje slinu samo kada žvače (ne kod samog pogleda na hranu kao npr. kanidi).

Gutanje (degluticija) je prelazak bolusa iz usta u želudac (Liker, 2015.). Odvija se kroz tri faze. Prva je faza prolazak kroz usta i ta faza predstavlja voljni akt. Druga je faza prolazak kroz ždrijelo, a posljednja prolazak kroz jednjak. Za razliku od prve, druga i treća faza su refleksne.

Jednjakom bolus dopijeva u želudac u kojem se slaže slojevito u koncentrične krugove. U želucu se sadržaj miješa peristaltikom (od polovice želuca), toničkim kontrakcijama (u proksimalnom dijelu želuca) i kontrakcijama gladi (u praznom / polupraznom želucu). Sadržaj se u želucu miješa sa sluzi, kiselinom i pepsinom. Za konje je specifično da se želučani sokovi luče cijelo vrijeme, bez obzira na uzimanje hrane i dnevno se izluči oko 30 L. Kiselina pomaže razlaganje nekih čestica hrane, a pepsin započinje probavu bjelančevina. Sadržaj se skladišti u fundusu i korpusu pri čemu punjenje izaziva refleksno

opuštanje. U želucu nema resorpcije hranjivih tvari. U proksimalnom dijelu želuca u konja utvrđena je određena mikrobna aktivnost (Liker, 2015.)

Prava ekstrakcija i apsorpcija hranjivih tvari započinje u tankom crijevu. Sadržaj hrane koji je pripremljen u želucu (kimus – dobro razmočen sadržaj, otpušten iz želuca u duodenum) prolazi kroz tanko crijevo relativno brzo (dolazi do cekuma kroz 1 do 3 sata nakon uzimanja obroka). Veličina obroka i vrsta hrane te razina aktivnosti životinje, utječu na brzinu prolaska kroz tanko crijevo. Najznačajniji izvor ugljikohidrata je pašna trava. Značajan izvor je i sijeno sušeno na suncu, no daleko manje od svježe trave. Velika količina šećera dolazi i iz melase s kojom se miješa koncentrirana hrana (smanjuje prašenje, povećava ješnost). Konji šećere dobivaju i razlaganjem škroba iz biljaka (razlaganjem škroba nastaju molekule glukoze), a najviše škroba nalazi se u zrnu žitarica (50% u zobi, 70% u kukuruzu). Jednostavni šećeri iz melase i trave lako se probavljaju, škrob, međutim, kao složena molekula, zahtijeva razlaganje na jednostavne šećere kako bi se oni mogli apsorbirati. Probavu škroba započinje enzim amilaza kojeg izlučuje gušterača i otpušta u duodenum. Međutim, konj, u odnosu na druge životinjske vrste, izlučuje relativno malu i ograničenu količinu amilaze, pa se lako može dogoditi da se tanko crijevo pretrpa hranom koja je bogata škrobom. Stoga je pravilo da se ne daje više od 2,2 kg žitarica po obroku. U probavi škroba ulogu ima i vrsta žitarice, te se tako, npr., škrob iz kukuruza relativno teško probavlja. U proizvodnji komercijalne hrane nastoji se žitarice pripremiti tako da je probava škroba jednostavnija. No, bez obzira na to, uvijek postoji bojazan da će neka količina neprobavljenog škroba ipak doći do debelog crijeva. Nadalje, obroci puni žitarica rezultiraju jako brzim prolaskom sadržaja kroz želudac i tanko crijevo, a time je smanjeno vrijeme za probavu škroba. Za adekvatnu opskrbu vitaminima i mineralima, konj mora pojesti minimalno 1,3 kg žitarica dnevno. To se može zadovoljiti kvalitetnom ispašom, odnosno hranidbom kvalitetnim sijenom (Bentz, 2004.)

Škrob (osnovni ugljikohidrat) predstavlja smjesu polisaharida glukoze i probavlja se enzimatski. Gradivni ugljikohidrati (celuloza, hemiceluloza i pektin) koji su sastavni dio stijenke biljne stanice, razgrađuju se fermentacijom u debelom crijevu.

Probava škroba započinje u ustima djelovanjem slinske  $\alpha$  – amilaze, a nastavlja se u tankom crijevu djelovanjem pankreasne  $\alpha$  – amilaze. Kao proizvod nastaju oligosaharidi.

Pankreasni sok u konja sadrži nisku aktivnost amilaze te se iz tog može zaključiti da se konj evolucijski razvijao kao konzument voluminozne hrane (Liker, 2015).

Probava proteina započinje u želucu djelovanjem pepsina, no glavina probave odvija se u tankom crijevu. Proteolitički enzimi gušterače (tripsin, kimotripsin, karboksipeptidaza A, karboksipeptidaza B) i enzimi crijevne sluznice razgrađuju proteine na oligopeptide (do 7 aminokiselina). Peptidaze četkastog poruba razgrađuju do di- i tripeptida i pojedinačnih aminokiselina. Di- i tripeptidi se resorbiraju i u epitelnim stanicama u kojima se razgrade do aminokiselina. Uz proteine iz obroka, vrši se i probava endogenih proteina (enzimi, mucin, stanice crijevne sluznice) koji podmiruju i do 15% potreba za proteinima (Liker, 2015).

Hrana koju konj konzumira uglavnom je siromašna mastima, dok je, s druge strane, kapacitet probave masti puno veći. U ukupnom obroku masti mogu biti zastupljene i do 10%. Najznačajnije masti iz obroka su triacilgliceroli, fosfolipidi i esteri koleseterola. Probava masti započinje u želucu djelovanjem želučane lipaze, no najznačajniji dio probave masti odvija se u tankom crijevu djelovanjem pankreasne lipaze. Da bi lipaza mogla uopće djelovati na masti, potrebno je njihovo emulgiranje koje omogućuju žučne soli, lecitin i monoacilgliceroli (nastaju micela promjera 100 do 1000 nm). Djelovanjem pankreasne lipaze, triacilgliceroli se cijepaju na slobodne masne kiseline i 2 – monoacilglicerol (Liker, 2015.)

Sadržaj se iz tankog crijeva pomiče u debelo crijevo i to najprije u slijepo crijevo (cekum). Cekum i veliki kolon, slično kao burag kod preživača, predstavljaju „fermentacijsku posudu“ u kojoj mikroorganizmi (bakterije i protozoe) izlučuju enzime kojima probavljaju vlakna (Bentz, 2004.). Ovaj proces traje dugo te se sadržaj u debelom crijevu zadržava i do 48h. Dijetalna vlakna konj ne može probaviti svojim enzimima već to čini u simbiotskom odnosu sa mikroorganizmima. Lignin, jedna vrsta vlakana, ne može biti probavljen niti od strane mikroorganizama, te se izbacuje fecesom. Prestaro ili presušeno sijeno sadrži jako puno lignina što smanjuje probavljivost, a time i hranidbenu vrijednost tog sijena (Bentz, 2004.). S druge strane, mlado sijeno i npr. pulpa repe, imaju puno manje lignina, a puno više probavljivih vlakana te predstavljaju jako vrijedan izvor energije za konja.

Procesom fermentacije probavljivih vlakana nastaju kratkolančane masne kiseline (acetat, butirat i propionat) koje se apsorbiraju u krvotok i predstavljaju važan izvor energije za konja.

Nusprodukt aktivnosti mikroorganizama u debelom crijevu je i vitamin K stoga konji rijetko trebaju dodatke vitamina K u prehrani.

Mikroorganizmi u kolonu i cekumu razgrađuju i proteine koje, međutim, ne koristi konj, nego mikroorganizmi koji koriste amonijak, finalni proizvod razgradnje proteina, za svoj rast i razvoj (Bentz, 2004.).

Ovdje procesi probave završavaju. U preostalom dijelu debelog crijeva dešava se apsorpcija vode, a kraj rezultira formiranjem fekalnih „loptica“ neprobavljenih i otpadnih tvari.

## 4. KOLIKE

### 4.1. Definicija kolika

Kolika nije bolest. Sama riječ *kolika* znači *bol* te je u ovom slučaju samo simptom, a ne dijagnoza (Bentz,2004.). Koliku možemo opisati kao skup simptoma (sindrom) koji prate poremećaje gastrointestinalnog trakta, a različitih su uzroka. Kolika je manifestacija uzroka abdominalne boli, a ne specifična dijagnoza uzroka.

Kod konja, brojna stanja mogu dovesti do abdominalne boli, no većina ovakvih stanja prolazi bez dijagnoze jer se životinja oporavi spontano ili uz minimalnu intervenciju.

Tri glavna uzroka kolika (enteralgija, začep i distenzija crijeva) povezana su s hranidbom i držanjem konja (Radišić, 2015.)

Svako stanje koje dovodi do poremećaja normalnog motiliteta crijeva može izazvati nakupljanje tekućine i plina u crijevima. Ako takvo stanje potraje, crijeva se mogu dislocirati na mjesta na kojima nisu fiziološki locirana. Na taj način, crijeva se mogu zavrnuti ili se naći na mjestu u kojem nije moguć normalan motilitet ili pasaža plina i sadržaja. Ponekad prilikom torzije dolazi do potpunog prekida krvotoka u zahvaćenom dijelu crijeva. Primarna upalna stanja crijeva također mogu dovesti do poremećaja koja posljedično dovode do promjena u motilitetu i poremećaja pasaže u drugim dijelovima trakta koji nisu izravno pogođeni upalom (Bentz, 2004.)

Kad dođe do poremećaja crijevne funkcije na jednom mjestu, to se vrlo lako može odraziti na druga područja crijeva koja nisu izravno pogođena primarnim uzrokom pa tada stanje koje izaziva koliku može izazvati ciklus dislokacija, upale, gubitak normalne funkcije i poremećaj krvotoka te bol. Dobro je, međutim, da većina konja kod kojih se javila kolika najčešće ne dođu do stanja u kojem se taj ciklus ne može prekinuti. Većina kolika je samodeterminirajuća ili je potrebna minimalna veterinarska intervencija. (Bentz, 2004.)

Sam okidač kolike može biti vrlo slabo definiran i vrlo često se radi o multikauzalnim uzrocima. Bez obzira na inicijalni uzrok epizode, poremećaji crijevne fiziologije i funkcije izazivaju promjene u motilitetu crijeva, distenziju plina, promjene u krvotoku, edem i fizičku destrukciju sluznice. Sluznicu može oštetiti upala i/ili ishemija (neadekvatna opskrba krvlju), a kad se to dogodi nestaje barijera koja sprečava ulaz bakterija kroz stijenkiju crijeva i nastupa

endotoksemija (prisutnost bakterijskih toksina u krvi). Bakterije mogu izazvati dramatične biokemijske odgovore koji vode do otpuštanja medijatora upale i stanja šoka. Otpuštanje medijatora upale slabi tkivnu perfuziju krvlju, oni izazivaju abnormalno grušanje krvi i eventualno dovode do uginuća (Bentz, 2004.).

Sami bolovi javljaju se kao visceralni (povezani s trbušnim organima – visceralni receptori boli osjetljivi su na rastezanje, povlačenje i jake mišićne kontrakcije), odnosno parijetalni bolovi (kod stanja koja se više odnose na trbušnu stijenku nego na organe u trbušnoj šupljini).

#### **4.2. Klinička manifestacija kolika**

Klinički znakovi kolika su relativno univerzalni, no ponekad postoje razlike koje ovise o uzroku i težini nastalih promjena te o dobi i osjetljivosti dotične životinje. Ždrebac s kolikom se primjerice, valja na leđima sa sve četiri noge u zraku, dok se određene starije životinje ponašaju samo depresivno i ne žele se kretati. Općenito, vlasnik životinje će najbolje prepoznati promijenjeno ponašanje jer on najbolje i poznaje normalno ponašanje svog konja. Neki od ranijih znakova su češće ležanje, smanjeni unos hrane, smanjena aktivnost općenito, smanjena količina fecesa, suha stolica ili proljev, loše stanje dlake, pad tjelesne mase (Bentz, 2004.).

Konji kod kojih je došlo do količnih epizoda često imaju oštećenu i edematoznu kožu na koštanim izbočinama (oko očiju i na kukovima) kao posljedicu trauma kod valjanja.

Manifestacija kolika (Bentz, 2004.):

Blaga abdominalna bol:

- Kopanje prednjim nogama
- Istezanje
- Okretanje glave prema slabinama
- Puno vremena leži
- Slabi apetiti
- Igranje vodom
- Stalno prebacivanje težine na stražnje ekstremitete
- Naslanjanje na zid

Srednje jaka

abdominalna bol:

- Konstantno kretanje (i u štali)
- Učestalo kopanje prednjim nogama
- Lijeganje pa ustajanje
- Valjanje nakon lijeganja
- Udaranje trbuha stražnjim nogama

Vrlo jaka abdominalna

bol:

- Profuzno znojenje
- Konstantno valjanje
- Stalno kretanje
- Naglo ustajanje i lijeganje



Slika 4. Konj s kolikom - okretanje glave prema slabinama

Izvor: <https://www.horsetalk.co.nz/2017/04/01/vet-colic-online-resource/>

Navedeni simptomi izrazito su individualni i uvelike ovise o toleranciji na bol dotične jedinke. Sa napredovanjem kolika, neki će konji postati više depresivni negoli će iskazivati bol. Smatra se da takvo depresivno stanje uglavnom nastupa u trenutku kad je došlo do odumiranja zahvaćenog segenta crijeva i endotoksemije te teške dehidracije. S druge strane, neka upalna stanja (npr. anteriorni enteritis, kolitis i peritonitis) češće izazivaju depresiju nego abdominalnu bol, a bez da je došlo do odumiranja crijeva (Bentz, 2004.)

Intenzivnija bol je češće povezana s težim uzrokom, pa će tako strangulacija nekog segmenta koja dovodi do prekida krvotoka i odumiranja crijeva, izazivati puno jače bolove od npr. opstrukcije crijeva. Ako se pak žestoka bol naglo smiri, najčešće se radi o rupturi zahvaćenog dijela crijeva ili pak želuca.

#### **4.3. Veterinarski pregled konja sa simptomima kolika**

Opći klinički pregled obavlja se kao dio kliničke evaluacije konja sa simptomima kolika i nužan je za procjenu općeg zdravstvenog stanja konja, odnosno koliko je životinja u trenutku pregleda stabilna. Pregled uključuje mjerenje rektalne temperature, frekvencije rada srca, frekvencije disanja, vrijeme kapilarnog punjenja (CRT) i procjenu boje sluznica. Rektalna temperatura mora se izmjeriti prije rektalnog pregleda jer će ulazak u rektum prilikom pregleda lažno smanjiti temperaturu. Isto tako važno je ne davati protuupalne lijekove prije mjerenja temperature jer će eventualno povišenu temperaturu sniziti. Normalna tjelesna temperatura morala bi biti ispod 38°C (nešto je viša kod ždrebadi). Tjelesna temperatura preko 39°C često upućuje na upalni proces i/ili na upalno stanje koje može biti ili povezano s kolikom ili biti sam uzrok kolike. Količina stanja uz koje se javlja povišena tjelesna temperatura najčešće su povezana s anteriornim enteritisom, peritonitisom, kolitisom ili rupturom crijeva. Preniska tjelesna temperatura najčešće se javlja kod cirkulatornih poremećaja i stanja šoka. Vrijednosti trijasa, CRT-om i izgled sluznica pomoći će veterinaru u procjeni stupnja boli (puls i broj udisaja/min) i općenito stanja cirkulacije. Npr. konj sa teškim cirkulatornim kolapsom (zbog gubitka tekućine u gastrointestinalni trakt), nejednakom i loše koordiniranom distribucijom krvi i endotoksemijom, imat će visok puls i tamno-crvene do ljubičaste sluznice sa vrlo sporim CRT (>3 sekunde) (Bentz, 2004.)



Mjerenje vrijednosti bila od izuzetne je važnosti kod pregleda konja s kolikom. Što je stanje koje je izazvalo koliku ozbiljnije i složenije, to je frekvencija bila viša. Normalne vrijednosti bila kod odraslog konja u mirovanju iznose 28 do 40 otkucaja u minuti, dok se kod kolika povećavaju čak do 90 otkucaja u minuti (Radišić, 2015.).

Nakon primarne evaluacije općeg stanja, veterinar auskultira abdomen kako bi čuo jesu li peristaltički zvukovi prisutni. Ova je pretraga subjektivna ali pomaže u procjeni stanja. Na nju se najčešće nadovezuje perkusija.

Nazogastrična intubacija provodi se u svrhu pretrage ali i terapije. Postupak podrazumijeva uvođenje želučane sonde kroz nos preko ždrijela i jednjaka do želuca. Pritom često dolazi do opsežnog krvarenja iz nosa. Sonda se uvodi kako bi se utvrdilo ima li refluksa (nakupljanje tekućine i/ili sadržaja hrane u želucu). Sondiranje je od izuzetne važnosti za konje budući oni ne mogu regurgitirati; ukoliko dolazi do obilnog nakupljanja sadržaja, zbog velikog se pritiska kardija može prisilno otvoriti i doći će do refluksa tog sadržaja u jednjak, a potom može sadržaj otići u nos i/ili donje dišne puteve i izazvati aspiracijsku pneumoniju. Nakupljanje sadržaja u želucu jako je bolno i može izazvati rupturu želuca. Stoga se sondiranje koristi i od ključne je važnosti za pražnjenje želuca te za primjenu različitih lijekova izravno u želudac (Bentz, 2004.).

Rektalna pretraga je ključna pretraga kod konja s kolikama. Praktičar može pregledati samo oko 1/3 abdominalnog sadržaja. Pretragom se dobiva uvid u to je li zatečeno stanje „normalno“ ili „abnormalno“, a tu veliku ulogu ima samo iskustvo veterinarara. U nekim je stanjima rektalna pretraga kontraindicirana.

Dodatne pretrage:

1. Abdominocenteza (aspiracija abdominalne tekućine radi procjene tipa stanica i koncentracije proteina)
2. Hematološke i biokemijske analize (KKS i serumska biokemija)
3. Sedimentacija pijeska iz fekalnog materijala
4. Mikrobiološke kulture (npr. abdominalne tekućine, fekalnog materijala...)
5. Endoskopska pretraga jednjaka, želuca, rektuma

6. Ultrazvuk – predstavlja najčešću metodu pretrage kolika

7. Rengen

Kirurška dijagnostika, odnosno dijagnostička laparotomija / laparoskopija (manje invazivna), provodi se kada, usprkos svim izvedenim pretragama nismo u mogućnosti postaviti dijagnozu i riješiti problem.

#### **4.4. Najčešća stanja povezana s kolikama**

Za većinu količnih stanja (80 do 90%) specifična dijagnoza se ne postavi jer abdominalna bol prođe spontano ili uz minimalnu intervenciju.

Najčešći uzroci kolika:

- Začep/opstruktivna kolika
- Opstrukcija zdjelične fleksure
- Opstrukcija zbog pjeska
- Opstrukcija cerkuma
- Opstrukcija želudca
- Opstrukcija tankog crijeva
- Opstrukcija malog kolona
- Enteroliti
- Volvulus tankog crijeva
- Volvulus velikog kolona
- Strangulacijski lipom
- Uklještenje epiploičnog foramena
- Intususcipija
- Intususcipija tankog crijeva
- Intususcipija debelog crijeva
- Hernije (interne hernije, ingvinalna / skrotalna hernija, umbilikalna hernija, dijafragmatska hernija, troboembolička kolika)

- Intestinalne dislokacije (lijeva dorzalna dislokacija kolona, desna dorzalna dislokacija kolona)
- Kolike kod gravidne kobile: torzija maternice, ruptura maternice, ruptura uterine arterije
- Akutne nekirurške kolike: enteritis, enteritis debelog crijeva, enteritis tankog crijeva, opstrukcija zdjelične fleksure, čirevi, opstrukcija želuca, prejedanje žitaricama, ruptura cekuma, razderotine rektuma, akutni pankreatitis
- Stanja koja mogu izgledati kao kolike: opstrukcija jednjaka, laminitis, pleuritis, problemi s mokrenjem, ždrebljenje, neki lijekovi (npr. PgF<sub>2α</sub>, oksitocin), krvarenje u abdomenu
- Stanja povezana s kroničnim kolikama i/ili gubitkom tjelesne mase: parazitizam, začepi, kronične upalne bolesti, abdominalni apscesi, intestinalne neoplazije, peritonitis, desni dorzalni kolitis, bolesti jetre i žučovoda,
- Kolike povezane s bolestima živčanog sustava: konjska disautonomija (grass sickness), bolest motornih neurona,

#### 4.5. Liječenje kolika

Jednom kad je veterinar pregledao konja i izvršio procjenu stanja, odlučit će kako će se ta kolika liječiti. Kod nekih je kolika potrebna hitna kirurška obrada, dok se druge vrste mogu liječiti i izliječiti konzervativnim putem.

Tretmani protiv bolova:

- Nesteroidni protuupalni lijekovi najčešće su korištena skupina analgetika u svrhu analgezije u slučajevima kolika. Tu se većinom primjenjuje flunixin megluminat, fenilbutazon i ketoprofen. Većina ih se aplicira u venu. Problem kod ovih lijekova jest taj da oni mogu zamaskirati koliku koja zahtijeva kirurško liječenje. Uz smanjene boli, upale i povišene temperature, ketoprofen i flunixin megluminat smanjuju učinke endotoksemije.
- Alfa – adrenergični sedativi sediraju životinju i smanjuju bol. U ovu skupinu ubrajaju se ksilazin i detomidin. Mogu se dati intravenski ili intramuskularno. Ako postoji

potreba za opetovanim davanjem ovih lijekova, gotovo sigurno se radi o stanju koje zahtijeva kirurško liječenje.

- Ostali sedativi kao što je npr. acepromazine koji samo sedira, ali nema učinke analgezije
- Opioidni analgetici od kojih se najčešće primjenjuje butorfanol (u kombinaciji s acepromazinom). Kod kolika koje ne zahtijevaju kiruršku obradu i postoperativno, može se davati u kontinuiranoj infuziji, ali ne predugo jer može znatno smanjiti motilitet crijeva.

### **Lijekovi koji se apliciraju putem nazogastrične sonde**

Na ovaj se način najčešće primjenjuju laksativi, i to mineralna ulja. Mineralna ulja spadaju u nespecifičnu terapiju, a daju se kako bi omekšali sadržaj i olakšali evakuaciju, izazvali distenziju želuca, a posljedično tome i motilitet crijeva, a mogu pomoći i u vezanju endotoksina i sprečavanju njihovog ulaska u cirkulaciju. Mogu se koristiti više puta u danu, dok god nema želučanog refluksa. Ulje se nađe u fecesu oko 2 sati nakon primjene.

Magnezij – sulfat (gorka sol) također se može primijeniti putem sonde ukoliko je dijagnosticiran začep. Sol navlači vodu u crijevo te tako omekšava sadržaj i omogućuje njegovu evakuaciju. Ovaj se postupak najčešće koristi kod opstrukcije zdjelice fleksure koja je ujedno i jedna od najčešće prepoznatih opstrukcija. Uz sol se sondom aplicira i voda, a ako se to ne učini, životinji se mora dati intravenska tekućina.



Slika 5. Postavljanje nazogastrične sonda i sakupljanje želučanog sadržaja

Izvor: <http://steinbeckequine.com/pdf/Colic%20NG.pdf>

Troakarizacija se provodi s ciljem ispuštanja plina iz debelog crijeva. Time se barem privremeno umanjuje bol jer se smanji distenzija. S desne se strane troakira cekum.

Intravenska terapija tekućinama:

Ova terapija ima puno pozitivnih učinaka i vrlo je rijetko kontraindicirana. Ako konj nije jako dehidriran i ako nema refluksa, tekućina (voda) se može aplicirati putem nazogastrične sonde.

Intravenska tekućinska terapija ima slijedeće pozitivne učinke:

- a) Korigira dehidraciju
- b) Stabilizira krvotok te tkivnu i organsku perfuziju krvi
- c) Poboljšava motilitet crijeva
- d) Osigurava dovoljno tekućine koja će se iz krvnih žila premjestiti u crijevo te tako omekšati eventualni sadržaj
- e) Korigira elektroite i acidobaznu neravnotežu

Srednja do teška dehidracija zahtijeva intravensku primjenu tekućina kako bi se osigurala velika količina tekućine direktno u kardiovaskularni sustav bez da se mora apsorbirati iz crijeva. Najčešće se u tekućine dodaju kalij – klorid i kalcij.

#### **4.6. Pojavnost i sklonost kolikama**

Mnogo je studija rađeno u svrhu otkrivanja faktora koji utječu na pojavnost kolika, odnosno kako minimalizirati mogućnost pojave kolika. Sam sindrom kolika je stanje koje je zapravo vrlo teško proučavati uz pomoć epidemioloških metoda i to upravo zbog velikog broja bolesti koje uključuju koliku (abdominalnu bol) kao klinički znak. Epidemiologija je, međutim, ipak došla do važnih informacija o pojavnosti kolika, mortalitetu u slučaju kolika te rizičnim faktorima za nastanak kolika. Sindrom kolika je zapravo još uvijek nedovoljno razjašnjen. Često je i sam uzrok poznat (npr. prejedanje žitaricama), no mehanizam temeljnog problema i dalje je nepoznat (Bentz, 2004.)

Konji koji su već imali količine epizode, imaju čak tri puta veću šansu da će se one i ponoviti u odnosu na konje koji nikada nisu imali kolike.

Rizici za nastanak kolika dijele se na unutarnje i vanjske pri čemu se u unutarnje ubraja primjerice pasmina i proširenje ingvinalnih prstenova, dok su hranidba i uvjeti smještaja konja vanjski rizici (White, 1990.). Iako se kolike mogu javiti kod konja svih pasmina, ipak je primijećeno da se više slučajeva javlja kod arapskih konja i engleskih punokrvnjaka. Pastusi, pak, toplokrvnih pasmina imaju često proširenje ingvinalnih prstenova te su skloni razvoju ingvinalne hernije što povećava mogućnost pojave kolika. Kod američkog paint konja javlja se recesivn i letalna osobina – aganglioza (motorička bolest crijeva) – i to je jedini uzrok kolika koji ima genetsku bazu.

Što se tiče kolika kod konja mlađih od 2 godine i konja starijih od 10 godina, postoji manja mogućnost nastanka „jednostavnih“ kolika. Konji srednje dobi imat će kolike češće nego stariji konji, no stariji će konji u slučaju kolike češće trebati kirurško liječenje. Kod odbite ždrebadi i godišnjaka najčešće se javlja ileocekalna intususcepcija, dok je kod starijih konja veća mogućnost razvoja strangulacijskih lipoma (White, 1990.).

Spol je očiti rizični faktor kod stanja kao što je ingvinalna hernija u pastuha, odnosno dorzalna dislokacija kolona ili volvulus kod kobila u kasnom graviditetu te u laktaciji. Utvrđeno je da je između 60 i 150 dana *post partum* povećan rizik od kolika, a smatra se da je to posljedica kolebanja razine kalcija u krvi te povećanog unosa koncentrirane hrane zbog laktacije. Pastusi i kastrati, kao i stariji konji skloni su inkarceraciji tankog crijeva u epiploičnom otvoru (White, 1990.).

Hranidba kao uzrok nastanka kolika je jedan od najočitijih čimbenika. Gruba vlaknina sa slabom probavljivošću uzrok je nastanka opstipacijskih kolika. Problemi sa zubima zbog kojih je hrana slabije sažvakana također predstavljaju rizični faktor. Prejedanje žitaricama može biti uzrok i kolika i laminitisa. Bujna, sočna proljetna paša predstavlja predisponirajući čimbenik za nastanak kolike. Kolika uzrokovana konzumiranjem velike količine sočne trave siromašne vlakninom prestaje ako se konjima istodobno s pašom ponudi i sijeno. (Radišić, 2015.). Bujna ispaša može izazvati timpanije, a isto tako i lamintis (proljetna i jesenska trava bogata fruktoglikanima). Kod nekih je konja primijećeno da je veća pojavnost kolika kod hranidbe sijenom lucerne, odnosno sijenom iz velikih rolo bala. Hranidba odraslih konja koncentratom u količini od 2,5 do 5 kg/ dan, odnosno preko 5 kg/dan, povećava rizik nastanka kolika 4.8 do 6.3 puta (Tinker i sur. 1997.). Također je rizičnija hranidba peletima i slatkom (melasiranom) hranom. Kod probave žitarica smanjena je količina vode koja dopijeva u kolon zbog male količine vlakana u žitaricama, a istovremeno je povećana proizvodnja plina te zbog toga dolazi do promijenjenog motiliteta crijeva što može dovesti do različitih promjena položaja. Hranidba manjim količinama žitarica u češćim intervalima smanjuje takve promjene u količini tekućine kakve se javljaju prilikom hranidbe većim količinama koncentrata dvaput dnevno (White, 1990.).

Kretanje i smještaj konja ima jako veliku ulogu u nastanku, odnosno prevenciji kolika. Manja je incidencija u nastanku kolika kod konja koji su više u ispustima, naročito ukoliko imaju neograničen pristup vodi dok borave vani (pojlisce ili prirodni izvor vode). Kod sportskih je konja utvrđena visoka pojavnost čireva na želucu (White, 1990.).

Postoje vrste kolika koje su tipične za određena područja. Tako je se *grass sickness* (disautonomija konja) javlja uglavnom na području Ujedinjenog Kraljevstva, Europe i Južne

Amerike. Kolike izazvane nakupljanjem pijeska javljaju se u područjima gdje je tlo jako pješčano te konji ispašom unose mnogo pijeska.

Prethodne kolike i kirurški zahvati u abdomenu povećavaju rizik od ponovne pojave kolika. Također su i parazitarna oboljenja kao i tretmani protiv crijevnih parazita povezani s većim rizikom od pojave kolika. Prilikom infestacije trakavicama, često dolazi do ileocekalnih začepjenja. Prilikom suzbijanja parazitarne infestacije, a ukoliko su one opsežne, može doći do opstruktivskih kolika kad velika količina parazita ugiba i začepi lumen crijeva.

Stereotipna ponašanja su također značajan čimbenik u nastanku kolika. Kod gutača i grčača aerofagija uzrokuje pojavu negativnog tlaka u abdomenu što dovodi do mogućih dislokacija crijeva (npr. do uklještenja u epiploični otvor).

Transport konja pokazao se kao još jedan okidač kolika. U svrhu prevencije kolika nakon transporta (radi se uglavnom o opstruktivnim kolikama), konjima se prije transporta aplicira laksativ. Kolike se mogu javiti i kod povišene tjelesne temperature te nakon opće anestezije.

Vremenske prilike posredno utječu na pojavnost kolika – kod nepovoljnih vremenskih uvjeta (oluje, jako niske temperature, snijeg) konji se manje kreću, piju manje vode, ne izlaze u ispuste i nema treninga.

#### **4.7. Prevencija kolika**

U sprečavanju pojave kolika kod konja u obzir treba uzeti dvije grupe čimbenika koji pritom imaju važnu ulogu – čimbenici držanja konja (smještaj, hranidba, okoliš i upotreba konja) te čimbenici koji se odnose na samog konja (individualni faktori) (White, 1990.).



### Čimbenici držanja:

- Stalno dostupna i svježa pitka voda
- Minimalno 60% vlaknaste hrane u ukupnom unosu hrane
- Količina koncentrirane hrane mora biti minimalna (dovoljna da održi željenu tjelesnu masu konja i zadovolji povećane potrebe za energijom zbog treninga)
- Preporuča se 1 do 1,5 kg sijena ili trave na 100 kg tjelesne mase za opskrbu adekvatnom količinom vlakana potrebnom da se smanje neželjeni učinci škroba na probavu (oko 5 do 8 kg sijena po konju dnevno)
- U hranidbu dodati masnoće (npr. kukuruzno ulje) ili druge ugljikohidrate umjesto škroba (repine rezance, sojine ljuskice ili rižine posije)
- Koncentriranu hranu podijeliti u 3 ili više obroka
- Kontrolirati (reducirati) ispašu u vrijeme kad je trava najbujnija (proljeće)
- Trening i puštanje konja u ispust morali bi biti dosljedni i redoviti
- Promjene u prehrani uvoditi postepeno (kroz 7 do 10 dana)
- Optimalna kontrola parazita (koprološka pretraga i adekvatni program dehelmintizacije)

Individualni čimbenici su svi unutarnji čimbenici koji dolaze od samog konja, a na koje se ne može utjecati. Oni uz hranidbu i držanje mogu utjecati na pojavu kolika. U ove se čimbenike ubraja npr. mirovanje nakon ozljede, želučani čirevi, aerofagija, manjak kretanja. Oni uglavnom izazivaju blaže oblike kolika koje prolaze spontano ili uz minimalnu intervenciju i nemaju neke osobite dijagnoze. Na te je čimbenike gotovo nemoguće utjecati, iako neki konji pozitivno reagiraju na promjenu držanja u smislu ispusta 24 h / dan uz hranidbu isključivo voluminoznom hranom (sijeno i ispaša) (White, 1990.)

## 5. ZAKLJUČAK

Mehanizam nastanka kolika nije u potpunosti razjašnjen. Zašto su neki konji skloniji nastanku kolika, a kod nekih se drugih javljaju rijetko ili nikada, još nije utvrđeno. No, činjenica je da hranidbom i načinom držanja možemo smanjiti mogućnost pojave kolika i njihovo ponavljanje.

Sve više vlasnika i držaoca konja uviđa pozitivne strane držanja konja u otvorenim štalama (tzv. aktivnim štalama) sa ispustima 24 h / dan. U takvim je sustavima sijeno ponuđeno *ad libitum*, kao i pristup svježoj vodi. Takve se životinje cijeli dan polako kreću i jedu sijeno / travu i zapravo se oponaša prirodan način života konja. Koncentrirana se hrana daje umjereno i sukladno potrebama pojedine životinje, a konji koji konzumiraju samo sijeno i travu. Jako je bitan i socijalni aspekt ovakvih „štala“ gdje konji žive u manjim grupama, opušteni su, nije im dosadno i ne razvijaju stereotipna ponašanja. Relativno je novi trend formiranja tzv. aktivnih štala u kojima je smještaj hrane i vode na različitim dijelovima (velikih) sustava ispusta te konji moraju puno hodati. U takvim su štalama dodani različiti sadržaji kako konjima ne bi bilo dosadno (npr. mjesto sa odrezanim granama jestivog drveća na kojima ima lišća i mekih grančica za grickanje).

Ipak, još uvijek je veliki broj konja smješten na klasičan način – štala / ispust, ali i tu se uvjeti držanja mogu urediti na način da se osigura optimalan odnos između unosa hrane i vode i držanja, odnosno treninga. Dovoljno je sijeno servirati u mrežaste vreće kroz koje konj satima polako čupka sijeno i jede kao da pase travu čime se osigurava konstantni i polagani unos hrane te se sprečava dosada koja bi mogla izazvati stereotipno ponašanje, a time opet dovesti do pojave kolika (npr. gutanje zraka ili grcanje); osigurati stalni pristup svježoj vodi i optimizirati unos koncentrirane hrane.

I opet, prevencija je ovdje ključna riječ. Na temelju znanja pronaći rizične točke i njihovom eliminacijom smanjiti mogućnost nastanka kolika. U konačnici, smještanje konja u „prirodniji“ uvjete držanja, daleko je jednostavnije i jeftinije, a dobrobiti koje iz tog proizlaze su nebrojene. Od velike bi koristi (i izrazite važnosti) bila edukacija vlasnika i držaoca konja od strane veterinarske i zootehničke struke.



Slika 6. Primjer aktivne stalle

Izvor: <https://www.active-horse.com/pferdestallsysteme/aktiv-bewegungsstall/aktivstall-bauen-kaufen/>

## 6. LITERATURA

1. Bentz, B. G. (2004.): Understanding equine colic. Blood – Horse Publications. Lexington. 205. – 223.
2. Bošnjak, A. (2018.): Utjecaj razine škroba u obroku konja na in vitro fekalnu probavljivost vlakana. Diplomski rad. Agronomski fakultet. Zagreb.
3. Budras, K. D., Röck, S. (2009.): Atlas der Anatomie des Pferdes. Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Hannover 64. - 150.
4. Liker, B. (2015.): Anatomija i fiziologija organskih sustava. Interna skripta. Zagreb. 8. – 19.
5. Meyer H., Coenen, M. (2002.): Pferdefütterung. Parey Buchverlag. Berlin. 13. – 25.
6. Moore, J. N., Melton, T., Carter, W. C., Wright, A. L., Smith, M. L. (2001.): A new look at equine gastrointestinal anatomy, function and selected intestinal displacements. Proceedings of the annual convention of the AAEP 1. – 8.
7. Parker, R. (2012.): Equine science fourth edition. Sjedinjene Američke države. 264. - 287.
8. Šerman V. (2000.): Hrandiba Službenih konja, Krmiva. Zagreb. 43. – 46.
9. Šerman, V. (2001.): Hranidba konja. Hrvatsko agronomsko društvo. Zagreb. 18. – 26.
10. Thein, P. (2005.): Handbuch Pferd. BLV Buchverlag GmbH & Co. KG. München. 688. – 718.

### Internetski izvori:

11. Berislav Radišić (2015.): Abdominalna kirurgija konja, web predavanje za studente <http://wwwi.vef.hr/org/kirurgija/wp-content/uploads/2015/07/radisic-kolike.pdf> (pristupljeno: 1. rujan 2019.)
12. <https://instruction.cvhs.okstate.edu/Histology/HistologyReference/HRD1frame.htm> (pristupljeno: kolovoz, 2019.)
13. <https://pdfs.semanticscholar.org/8bfc/f36a2e5c20d0d783e9a2ef90f3f8cf84cbd4.pdf> (pristupljeno: 1. rujan 2019.)

14. <https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/colic-in-horses/overview-of-colic-in-horses> (pristupljeno: 1. rujan 2019.)
15. <https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/colic-in-horses/overview-of-colic-in-horses> (pristupljeno: kolovoz, 2019.)
16. White, N. A.(1990.): Colic treatment and post – colic nutrition  
<https://instruction.cvhs.okstate.edu/Histology/HistologyReference/HRD1frame.htm>  
(pristupljeno: kolovoz, 2019.)