

# KRATKOROČNA ENTERALNA PREHRANA TIJEKOM BOLNIČKOG LIJEČENJA KOD PASA I MAČAKA

---

Pervan, Daria

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:782949>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

Daria Pervan

KRATKOROČNA ENTERALNA PREHRANA TIJEKOM  
BOLNIČKOG LIJEČENJA KOD PASA I MAČAKA

Diplomski rad

Zagreb, 2023.

Ovaj diplomski rad izrađen je na Zavodu za prehranu i dijetetiku životinja Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

**Predstojnica:**

doc. dr. sc. Diana Brozić

**Mentorica:**

doc. dr. sc. Diana Brozić

**Članovi povjerenstva:**

1. izv. prof. dr. sc. Hrvoje Valpotić
2. prof. dr. sc. Tomislav Mašek
3. doc. dr. sc. Diana Brozić
4. prof. dr. sc. Željko Mikulec (zamjena)

## **Zahvale**

*Zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Diani Brozić na jednostavnoj komunikaciji, pomoći, susretljivosti i velikom strpljenju prilikom pisanja ovog diplomskog rada.*

*Zahvaljujem svim prijateljima koji su mi uljepšali studentske dane i koji su mi pomogli i poticali me u najtežim trenucima, od kojih posebne zahvale želim uputiti Petri, Emi, Ani, Dijani, Evamariji, Hani, Nikoli, Anti, Mavri, Antunu i Mihaeli.*

*Veliko hvala mojoj sestri Veroniki što je bila moj glas razuma i što mi je bila najveća podrška.*

*Na kraju, najveće zahvale idu mojim roditeljima na velikoj potpori tijekom svih ovih godina, na strpljenju, razumijevanju i na vjerovanju u mene.*

## **POPIS PRILOGA**

### **POPIS SLIKA**

**Slika 1.** Shematski prikaz patofizioloških procesa koji dovode do anoreksije i kaheksije

**Slika 2.** Potiskivanje nosne ploče dorzalno za lakše uvođenje nazoezofagealne ili nazogastrične sonde

**Slika 3.** Fiksiranje nazoezofagealne sonde lateralno na području obraza kod psa

**Slika 4.** Primjer izračuna za enteralno hranjenje polutekućim enteralnim pripravkom

### **POPIS TABLICA**

**Tablica 1.** Bodovna ljestvica s ocjenama od 1 do 9 za procjenu BCS-a kod pasa i mačaka

**Tablica 2.** Bodovna ljestvica s ocjenama od 0 do 3 za procjenu mišićne mase

**Tablica 3.** Prednosti i nedostaci pojedinih puteva enteralne prehrane

**Tablica 4.** Stimulatori apetita za uporabu kod mačaka

**Tablica 5.** Stimulatori apetita za uporabu kod pasa

**Tablica 6.** Tekući pripravci proizvođača Royal Canin® namijenjeni za hranjenje putem sonde

**Tablica 7.** Polutekući pripravci za enteralno hranjenje s preporučenim razrijeđenjima

**Tablica 8.** Djelovanje topivih i netopivih vlakna na GI sustav

**Tablica 9.** Preporučene doze kobalamina za parenteralnu primjenu

## **POPIS KRATICA**

**AKI** (*engl. acute kidney injury*) – akutno zatajenje bubrega

**ALF** (*engl. acute liver failure*) – akutno zatajenje jetre

**AP** – akutni pankreatitis

**ATP** – adenzin trifosfat

**BCAA** (*engl. branched chain amino acids*) – aminokiseline razgranatog lanca

**BCS** (*engl. body condition score*) – ocjena tjelesne kondicije

**CKD** (*engl. chronic kidney disease*) – kronična bolest bubrega

**CO<sub>2</sub>** – ugljikov dioksid

**CPN** (*engl. central parenteral nutrition*) – centralna parenteralna prehrana

**CRI** (*engl. constant rate infusion*) – kontinuirano hranjenje

**2,3-DPG** – 2,3 difosfoglicerat

**Fr** – *French* (jedinica veličine promjera sonde; 1 Fr = 0.33 mm)

**GI** – gastrointestinalni

**GRV** (*engl. gastric residual volume*) – rezidualni želučani volumen

**HL** – hepatička lipidoza

**IL-1** – interleukin 1

**IL-6** – interleukin 6

**INF $\gamma$**  – interferon  $\gamma$

**LMF** (*engl. lipid mobilizing factor*) – čimbenik koji mobilizira lipide

**LPL** – lipoprotein lipaza

**MCS** (*engl. muscle condition score*) – ocjena stanja mišića

**NAC** – N-acetilcistein

**NGT** (*engl. nasogastric tube*) – nazogastrična sonda

**NET** (*engl. nasoesophageal tube*) – nazoezofagealna sonda

**NO** – dušikov oksid

**PCV** (*engl. packed cell volume*) – hematokrit

**PIF** (*engl. proteolysis inducing factor*) – proteoliza inducirajući čimbenik

**PPN** (*engl. peripheral parenteral nutrition ili partial parenteral nutrition*) – periferna parenteralna prehrana ili djelomična parenteralna prehrana

**PPND** (*engl. percentage of prescribed nutrition delivered*) – postotak isporučene propisane prehrane

**RER** (*engl. resting energy requirements*) – potrebe za energijom u mirovanju

**RFS** (*engl. refeeding syndrome*) – refeeding sindrom

**ROS** (*engl. reactive oxygen species*) – slobodni kisikovi radikali

**SAMe** – S-adenozil-L-metionin

**ST** – suha tvar

**TNF- $\alpha$**  (*engl. tumor necrosis factor*) – čimbenik tumorske nekroze

**TPN** (*engl. total parenteral nutrition*) – potpuna parenteralna prehrana

**UH** – ugljikohidrati

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PROCJENA HRANIDBENOG STATUSA .....	2
3. PATOFIZIOLOGIJA MALNUTRICIJE.....	5
4. PUTEVI NUTRITIVNE POTPORE .....	7
5. STIMULATORI APETITA.....	10
6. KRATKOROČNA ENTERALNA PREHRANA .....	12
6.1. Indikacije i kontraindikacije kratkoročne enteralne prehrane.....	12
6.2. Nazoezofagealne i nazogastrične sonde.....	13
6.3. Postavljanje nazoezofagealnih i nazogastričnih sondi i potvrda pravilnog pozicioniranja .....	14
6.4. Održavanje nazoezofagealne i nazogastrične sonde .....	16
6.5. Komplikacije.....	16
6.5.1. Refeeding sindrom.....	18
7. HRANJENJE PUTEM NE I NG SONDE .....	20
7.1. Određivanje energetske potrebe .....	20
7.2. Metode administracije enteralnih pripravaka.....	21
7.3. Enteralni pripravci i postupak hranjenja .....	22
7.3.1. Sastav hranjivih tvari .....	26
8. SPECIFIČNOSTI KRATKOROČNE ENTERALNE PREHRANE KOD POJEDINI STANJA.....	27
8.1. Specifičnosti kod poremećaja pokretljivosti gastrointestinalnog sustava.....	27
8.2. Specifičnosti kod akutnog zatajenja bubrega.....	29
8.3. Specifičnosti kod akutnog zatajenja jetre .....	30
8.4. Specifičnosti kod septičnih pacijenata .....	31
8.5. Specifičnosti kod akutnog pankreatitisa .....	32



9. ZAKLJUČCI.....	34
10. LITERATURA .....	35
11. SAŽETAK .....	44
12. SUMMARY .....	45
13. ŽIVOTOPIS.....	46

## 1. UVOD

Odbijanje uzimanja hrane jedan je od većih izazova s kojima se kliničari susreću kod pasa i mačaka tijekom bolničkog liječenja. Upravo je loš nutritivni status čest uzrok morbiditeta i mortaliteta, stoga pružanje adekvatne nutritivne potpore predstavlja važnu sastavnicu liječenja kod svake hospitalizirane životinje. Za kvalitetno pristupanje tim pacijentima bitno je poznavanje patofiziologije malnutricije i prepoznavanje primarnih bolesti. Samostalno uzimanje hrane najbolji je izbor ako životinja pokazuje interes za to i ako količina hrane koju unosi odgovara uzdržnim potrebama u mirovanju. Kad to nije slučaj, izbor pada na asistiranu enteralnu ili parenteralnu prehranu. Unošenje hranjivih tvari enteralnim putem ima povoljan učinak na sluznicu probavnog sustava te pomaže očuvanju crijevne barijere, smanjujući rizik od bakterijske translokacije (KATHRANI, 2022.).

Enteralna prehrana podrazumijeva korištenje sonde ili stoma pomoću kojih je moguće premostiti dio probavnog sustava čija je funkcija narušena, a odabir enteralnog puta ovisi o očekivanom trajanju potrebe za asistiranom prehranom, o kliničkom stanju životinje, ograničenjima pojedinog hranidbenog pripravka i o osobnoj preferenci pojedinog kliničara. Nazoenteralne i nazogastrične sonde najbolja su opcija kod kratkoročne enteralne prehrane (3-5 dana) (GAJANAYAKE, 2015.), a mogu se koristiti i kao privremena rješenja u periodu između stabilizacije pacijenta i postavljanja stome za dugoročno hranjenje (LARSEN, 2012.).

U ovom su radu opisane prednosti i nedostaci korištenja ovih sonde, razlike među njima i način njihovog postavljanja. Prikazane su i najčešće komplikacije te preventivne metode i mjere opreza kojima se te komplikacije mogu svesti na minimum. Osim toga, opisani su tekući i polutekući enteralni pripravci koji se mogu koristiti prilikom hranjenja ovim sondama i način njihove pripreme. Naravno, odabir prehrane ovisi o pojedinačnim potrebama svake životinje, a nutritivne modifikacije provode se na individualnoj razini. Specifičnosti kratkoročne enteralne prehrane obrađene su kod pojedinih stanja životinja.

## 2. PROCJENA HRANIDBENOG STATUSA

Procjenjivanje hranidbenog statusa postupak je koji ima sve veći značaj u veterinarskoj medicini (FREEMAN i sur., 2011.) i treba ga provoditi kod zaprimanja novih pacijenata. Poznato je da su životinje koje nemaju adekvatan unos hrane tijekom hospitaliziranog liječenja pod većim rizikom morbiditeta i mortaliteta. Cilj kod procjenjivanja hranidbenog statusa je detektirati pothranjene pacijente ali i one pacijente kojima nutritivna intervencija može pomoći pri pozitivnom ishodu kliničkog liječenja (MICHEL, 2015.). Detaljna anamneza je prvi korak kod procjenjivanja hranidbenog statusa. Anamnestički podaci koji su od važnosti uključuju podatke o vrsti hrane, o količini ponuđene i konzumirane hrane, kao i isključivanje brojnih okolišnih čimbenika, nekusne hrane, nuspojave lijekova i anosmije, odnosno faktora koji mogu doprinijeti malnutriciji (BUFFINGTON i sur., 2004a.). Nadalje, kod kliničkog pregleda pažnju treba obratiti na građu tijela, kvalitetu dlake, mišićnu atrofiju, rane koje neadekvatno cijele i na nenamjerni gubitak težine. Iako je tjelesna težina objektivna i precizna mjera ona samostalno ne može dati informacije o tome je li ta tjelesna težina optimalna ili nije. Međutim, kombiniranje tjelesne težine i BCS-a (*engl. body condition score*) omogućiti će bolju prosudbu stvarnog stanja (FEDIAF, 2020.). BCS je subjektivna, semikvantitativna metoda koja služi za kategoriziranje u različite stupnjeve pretilosti i pothranjenosti ocjenjivanjem tjelesne građe, temeljeći se na udjelu tjelesne masti. Standardizirana je ljestvica s ocjenama od 1 do 9 za pse i mačke (Tablica 1.) u kojoj su opisane razlike u građi tijela kod svih kategorija. Ocjena 5 predstavlja tjelesnu građu sa optimalnim postotkom tjelesne masti koja je kod mačaka procijenjena između 20% i 30% (BJORNVAD i sur., 2011.), a kod pasa na 15% do 25% (KEALY i sur., 2002.).

**Tablica 1.** Bodovna ljestvica s ocjenama od 1 do 9 za procjenu BCS-a kod pasa i mačaka (modificirano prema MAWBY i sur., 2004.; BJORNVAD i sur., 2011.)

OCJENA	ZNAČAJKE		PROCJENA TJELESNE MASTI (%)	
	PSI	MAČKE	PSI	MAČKE
1	Rebra i druge koštane izbočine uočljive i lako palpabilne bez naslaga masnog tkiva Abdomen, gledan sa strane, izrazito usukan, odozgo pretjerano naglašen izgled pješanog sata. Istaknute zdjelčne koštane strukture . Zamjetna mišićna atrofija, tjelesna mast neprimjetna.	Rebra i druge koštane izbočine uočljive i lako palpabilne bez naslaga masnog tkiva Abdomen, gledan sa strane, izrazito usukan, odozgo pretjerano naglašen izgled pješanog sata.	<4%	≤10%

2	Rebra i druge koštane izbočine vidljive i lako palpabilne bez potkožnih masnih naslaga. Abdomen, gledan sa strane, jako usukan, odozgo naglašen izgled pješčanog sata. Istaknute zdjelice koštane strukture. Minimalna mišićna atrofija.	Rebra i druge koštane izbočine vidljive kod kratkodlakih mačaka i lako palpabilne bez naslaga masnog tkiva. Abdomen, gledan sa strane, iznimno usukan, odozgo pretjerano naglašen izgled pješčanog sata.	4-10%	5-15%
3	Rebra i druge koštane izbočine primjetne i lako palpabilne bez potkožnih masnih naslaga. Abdomen, gledan sa strane, primjetno uvučen, odozgo naglašen izgled pješčanog sata. Koštane zdjelice strukture istaknute sa malo potkožnog masnog tkiva.	Rebra i druge koštane izbočine lako palpabilne s minimalnim slojem masnog tkiva. Abdomen, gledan sa strane, znatno uvučen, odozgo primjetan struk.	5-15%	10-20%
4	Rebra i druge koštane izbočine lako palpabilne s minimalnim slojem masnog tkiva. Abdomen, gledan sa strane, uvučen, odozgo primjetan oblik pješčanog sata. Koštane zdjelice strukture istaknute sa malo potkožnog masnog tkiva.	Rebra i druge koštane izbočine lako palpabilne sa minimalnim slojem masnog tkiva. Abdomen, gledan sa strane, uvučen, odozgo vidljiv proporcionalni struk.	10-20%	15-25%
5	Rebra i ostale koštane izbočine nisu vidljive, ali su lako palpabilne sa tankim slojem masnog tkiva. Uvučenost abdomena primjetna, kad gledana sa strane, odozgo vidljiv proporcionalni struk. Koštane zdjelice strukture neprimjetne ali palpabilne ispod tankog sloja potkožnog masnog tkiva.	Rebra i druge koštane izbočine palpabilne sa neznatnim slojem masnog tkiva. Uvučenost abdomena primjetna, kad gledana sa strane, odozgo vidljiv proporcionalni struk.	15-25%	20-30%
6	Rebra i druge koštane izbočine mogu se palpirati ispod umjerenog sloja masnog tkiva. Uvučenost trbuha i struk slabije naglašeni. Koštane zdjelice strukture palpabilne ispod umjerenog sloja potkožnog masnog tkiva.	Rebra i druge koštane izbočine mogu se palpirati ispod umjerenog sloja masnog tkiva. Uvučenost trbuha i struk slabije naglašeni. Masno tkivo slabo palpabilno.	20-30%	25-35%
7	Rebra i ostale koštane izbočine teško se mogu palpirati ispod debelog sloja masnog tkiva. Trbuh blago uvučen. Leđa blago proširena, kad gledana odozgo. Koštane zdjelice strukture palpabilne.	Rebra i druge koštane izbočine mogu se palpirati ispod umjerenog sloja masnog tkiva. Trbuh nije uvučen, odozgo gledano struk nevidljiv. Masni jastučić vidljiv kad gledan sa strane.	25-35%	30-40%
8	Rebra i druge koštane izbočine jako teško palpabilne ispod debelog sloja masnog tkiva. Baza repa izgleda zadebljalo, otežano palpiranje koštanih struktura zdjelice. Ventralno ispupčenje abdominalnog masnog tkiva. Masne naslage oko slabinskog područja i vrata.	Rebra i druge koštane izbočine teško palpabilne ispod debelog sloja masnog tkiva. Ventralno, ispupčenje abdominalnog masnog tkiva. Gledano odozgo, proširena leđa.	30-40%	35-45%
9	Rebra i druge koštane izbočine jako teško palpabilne, s debelim masnim naslagama. Baza repa izgleda zadebljalo, gotovo u potpunosti onemogućeno palpiranje koštanih struktura zdjelice. Masne naslage i na licu, ekstremitetima, području prepona.	Rebra i druge koštane izbočine jako teško palpabilne. Debele naslage masnog tkiva. Ventralno, gledano sa strane veliko ispupčenje obimnih masnih naslaga. Gledano odozgo, znatno proširena leđa. Masne naslage na licu, vratu i ekstremitetima.	>40%	>45%

Glavni nedostatak ove metode bodovanja je to što se temelji na ocjenjivanju tjelesne masti kroz procjenu tjelesne siluete i palpaciju masnoga tkiva. Navedeno predstavlja problem kad se radi o pacijentima normalne ili prekomjerne tjelesne težine koji su podvrgnuti bolestima kod kojih se odvija katabolizam nemasnog tkiva (LAFLAMME, 1997.). Iz tog je razloga razvijena bodovna ljestvica od 0 do 3 za procjenu mišićne mase (MCS, *engl. muscle condition score*) (Tablica 2.). Kao negativni prognostički indikator kod procjene nutritivnog statusa spominje se i hipoalbuminemija. Ona se javlja zbog promjene u djelovanju jetre, odnosno povećanog stvaranja proteina akutne faze i upalnih medijatora naspram sinteze proteina. Međutim, to nije indikator specifičan pothranjenosti već se može javiti i u kasnijim stadijima nekih bolesti, primjerice nefrotičkog sindroma, hepatopatija i kod različitih GI bolesti (CHANDLER i GUNN-MOORE, 2004.). S druge strane, dehidracija može zamaskirati postojeću hipoalbuminemiju (CHANDLER i GUNN-MOORE, 2004.). Kako kod kućnih ljubimaca nema točno utemeljenih kriterija za procjenu malnutricije i identifikacija takvih pacijenata predstavlja kompleksan postupak.

**Tablica 2.** Bodovna ljestvica s ocjenama od 0 do 3 za procjenu mišićne mase (modificirano prema MICHEL i sur., 2011.)

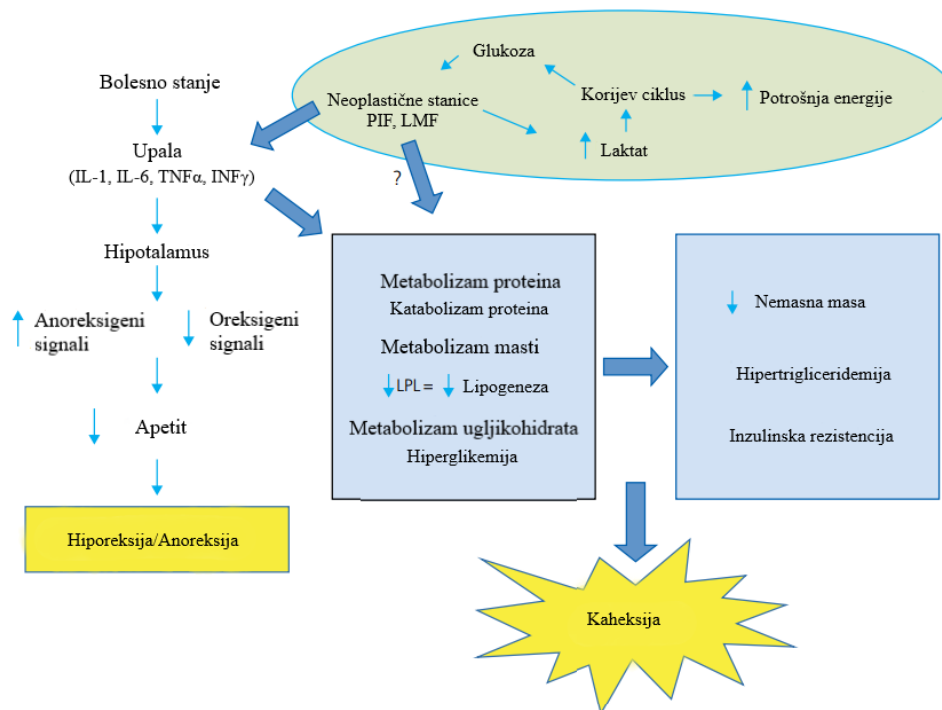
<b>0</b>	Palpacijom kralježnice, lopatice, lubanje vidljiva zamjetna mišićna atrofija
<b>1</b>	Palpacijom kralježnice, lopatice, lubanje vidljiva umjerena mišićna atrofija
<b>2</b>	Palpacijom kralježnice, lopatice, lubanje blaga, ali vidljiva mišićna atrofija
<b>3</b>	Palpacijom kralježnice, lopatice, lubanje uočava se normalna mišićna masa

### 3. PATOFIZIOLOGIJA MALNUTRICIJE

Malnutricija u širem smislu može se definirati kao poremećaj nutritivnog statusa koji se javlja zbog neprikladne, neuravnotežene ili pretjerane konzumacije hranjivih tvari te dovodi do narušavanja fizičkog i psihičkog stanja životinje (GAGNE i WAKSHLAG, 2015.). Za potrebe ovog rada pojam malnutricije se odnosi na pothranjenost koja nastaje kao posljedica anoreksije i kaheksije. Bitno je razumijeti mehanizme nastanka anoreksije i kaheksije za optimizaciju liječenja kod takvih pacijenata (FREEMAN, 2012.). Promjene koje se događaju kod anoreksičnih pacijenata, odnosno pacijenata koji gladuju uglavnom se svode na gubitak masnoga tkiva, dok je glavno obilježje kahektičnih pacijenata gubitak mase nemasnog tkiva s ili bez gubitka masnoga tkiva. Kaheksija predstavlja složeni metabolički sindrom koji se javlja često kod životinja u sklopu kroničnog zatajenja bubrega, kongestivnog zatajenja srca, tumora i drugih kroničnih bolesti (FREEMAN, 2012.). Četiri su bitna elementa u patofiziologiji kaheksije : povećana potreba za energijom, smanjeni unos energije, smanjena mogućnost apsorpcije nutrijenata i promjene u metabolizmu (FREEMAN, 2012.). Glavni pokretač štetnih učinaka kaheksije su upalni medijatori koji bivaju otpušteni u bolesnim stanjima. To su u prvom redu TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, , INF $\gamma$ , i ukoliko se radi o tumorskom procesu , dodatni faktori podrijetlom iz tumora: proteoliza indicirajući čimbenik (PIF), i čimbenik koji mobilizira lipide (LMF) (ARGILES i LOPEZ-SORIANO, 1999.).

Kao popratna pojava povišenja upalnih citokina javlja se stanje hipermetabolizma karakterizirano većim trošenjem energije i proteolizom što doprinosi kaheksiji (GAGNE i WAKSHLAG, 2015.). U metabolizmu ugljikohidrata, aktivacijom simpatičkog živčanog sustava, dolazi do proturegulacijskog odgovora glukoze, tj. otpuštanja glukagona, kortizola, hormona rasta i katekolamina što rezultira hiperglikemijom i inzulinskom rezistencijom. Dodatno, životinje koje boluju od tumora luče veliku količinu laktata iz svojih tumora te dolazi do dodatnog utroška energije zbog međupretvorbe laktata u glukozu u jetri putem Korijevog ciklusa (TISDALE, 2000.). Metabolizam lipida narušen je povišenim razinama TNF- $\alpha$  i IL-1 koji inhibiraju ekspresiju lipoprotein lipaze (LPL), enzima odgovornog za klirens triglicerida iz plazme, time potičući hipertrigliceridemiju i smanjenu lipogenezu (TISDALE, 2000.). Dok su kod anoreksije proteini "pošteđeni" iskorištavanjem ketonskih tijela, kod kahektičnih se pacijenata zamjećuje pojačano iskorištavanje aminokiselina i gubitak mišićne mase. To je posljedica odgovora akutne faze u kojoj dolazi do reprioritizacije jetre ka sintezi upalnih citokina koji direktno i indirektno utječu na smanjenu sintezu i pojačanu razgradnju proteina (JEEVANDAM i sur., 1984.).

Osim metaboličkih promjena, bitne su i neuroendokrine promjene koje potiču anoreksiju ili hiporeksiju. Kod zdravih životinja, hipotalamus će, kao odgovor na gladovanje, otpuštati oreksigene signale, signale koji stimuliraju apetit i potiskuju trošenje energije. S druge strane, kod bolesnih stanja u kojima dolazi do otpuštanja upalnih medijatora jačat će apetit-inhibirajući, anoreksigeni signali (FREEMAN, 2012.). Leptin je peptidni hormon bitan u regulaciji tjelesne težine koji se oslobađa iz adipocita kod porasta količine masnoga tkiva, signalizirajući sitost. Upalni medijatori djeluju na poremećaj u regulaciji leptina, stimulirajući njegovo otpuštanje čak i u slučaju smanjenog unosa energije i smanjene tjelesne težine (INUI, 2002.). Citokini također djeluju na smanjeno otpuštanje neuropeptida  $\gamma$ , oreksigenog hormona iz hipotalamusa, i na taj način inhibirajući apetit. (INUI, 2002.).



**Slika 1.** Shematski prikaz patofizioloških procesa koji dovode do anoreksije i kaheksije (prema CHAN, 2015a.)

## 4. PUTEVI NUTRITIVNE POTPORE

Prije nego što se započne sa asistiranom prehranom preporuča se poticanje dobrovoljnog uzimanja hrane različitim metodama. To uključuje nudenje hrane koju smo pokušali učiniti ukusnijom, prilagođavanje bolničkog okruženja za postizanje ugodnijeg okružja i korištenje stimulatora apetita (KATHRANI, 2016.). Stimulatori apetita poput ciproheptadina, prednizona, benzodiazepina, mirtazapina mogu biti isplativi kod kratkoročne potpore, ali kod dugoročnog korištenja obično ne doprinose dovoljnom unosu kalorija (LARSEN, 2012.). Prisilno hranjenje više se ne preporuča kao metoda izbora zbog stresnog postupka kako za životinju, tako i za osoblje. Ono može voditi do gušenja, aspiracije, potaknuti neželjeno ponašanje kod životinje te može stvoriti averziju prema hrani (LARSEN, 2012.). Asistirano prehranu treba uzeti u obzir ukoliko nije potaknuto dobrovoljno uzimanje hrane do 100 % RER-a (KATHRANI, 2016.). Putevi nutritivne potpore glavnom se podjelom dijele na enteralnu i parenteralnu prehranu. Enteralni put preferirana je metoda kod svih pacijenata s potpuno ili djelomično funkcionalnim probavnim traktom. Unos nutrijenata tim putem sprječava atrofiju crijevnih resica, smanjuje mogućnost bakterijske translokacije i sepse i pomaže očuvanju crijevne barijere (KATHRANI, 2022.).

Parenteralna prehrana (PN) prikladna je kod onih s nefunkcionalnim probavnim sustavom ili u slučajevima gdje je postavljanje hranidbene sonde ili stome kontraindicirano (CHAN i FREEMAN, 2015.). Riječ je o intravenoznoj prehrani koja se primjenjuje preko centralnog ili perifernog venskog katetera. Prvotno se parenteralna prehrana dijelila na potpunu parenteralnu prehranu (TPN, *engl. total parenteral nutrition*) i djelomičnu parenteralnu prehranu (PPN, *engl. partial parenteral nutrition*) ovisno o tome jesu li energetske potrebe bile u potpunosti ili djelomično zadovoljene (CHAN i FREEMAN, 2015.). Zbog teškog određivanja točnih energetske i nutritivnih potreba u novije se vrijeme parenteralna prehrana češće kategorizira po putu primjene (CHAN i FREEMAN, 2015.). Ovisno o tome koji se venski put koristi, dijeli se na centralnu parenteralnu prehranu (CPN, *engl. central parenteral nutrition*) i perifernu parenteralnu prehranu (PPN, *engl. peripheral parenteral nutrition*) (TEITELBAUM i sur., 2005.). PPN je izbor kod pacijenata sa slabije izraženim znakovima malnutricije, kod životinja gdje je kontraindicirano postavljanje centralnog venskog katetera te kao nadopuna enteralnoj prehrani kad je ista nedostatna za podmirenje energetske potreba (CHAN i sur., 2002.). Upravo zbog lakšeg postavljanja katetera, manje potrebe za monitoringom pacijenata i manje metaboličkih komplikacija PPN je često preferirani put kod kliničara s manje iskustva (CHANDLER i PAYNE-JAMES, 2006.). S druge strane, kod CPN-



a je manje ograničenja u formuliranju hrane, lakše je zadovoljavanje energetske potrebe i incidencija pojave tromboflebitisa je manja (PEREA, 2012.). Uz parenteralnu prehranu obično se vežu i brojne komplikacije koje se mogu podijeliti na mehaničke, metaboličke i septičke. Neke od mehaničkih komplikacija uključuju začepljenje katetera, izvlačenje i oštećenje katetera i tromboflebitis (CHAN i sur., 2002.). Tromboflebitis se često veže uz PPN, stoga je bitno obratiti pažnju na svojstva materijala katetera koji mora biti fleksibilan, mekan i otporan, koji ne izaziva visoku adheziju trombocita, a promjer lumena katetera mora biti najveći promjer koji vena dopušta (WADELL i MICHEL, 1998.). Od metaboličkih komplikacija, najčešće se uočavaju hiperglikemija kod CPN-a (CHAN i sur., 2002.) i hiperlipidemija kod PPN-a (REUTER i sur., 1998.). Iako su metaboličke komplikacije učestale kod parenteralne prehrane, one obično ne utječu na konačan klinički ishod (QUEAU i sur., 2011.). Primjenjivanjem aseptičnih uvjeta kod postavljanja katetera i uporabom zasebnog katetera za potrebe parenteralne prehrane incidencija pojave septičkih komplikacija je niska (WADELL i MICHEL, 1998.).

Enteralna prehrana podrazumijeva premošćivanje dijela probavnog sustava čija je funkcija narušena, što je omogućeno preko nazoezofagealnih i nazogastričnih sondi, ezofagostoma, gastrostoma i jejunostoma. Odabir enteralnog puta ovisiti će o medicinskom i nutritivnom statusu životinje, očekivanom trajanju asistiranog prehrane, ograničenjima hranidbenih smjesa te o prednostima i nedostacima pojedinog puta (Tablica 3). Nazoezofagealne sonde, nazogastrične sonde i gastrostome najčešći su izbor u veterinarskoj praksi (CHAN, 2020.). Postavljanje nazoezofagealnih i nazogastričnih sondi jednostavno je i ekonomično. Te su sonde prikladne za kratkoročno enteralno hranjenje, do 5 dana, te će o njima u daljnjem dijelu ovog diplomskog rada biti više riječi.

Nazojejunalne sonde prikladne su za hranjenje pacijenata gdje se želi izbjeći želučano hranjenje te u slučajevima kad su opetovano visoke razine rezidualnog želučanog volumena (GRV, engl. gastric residual volume) (CHAN, 2015a). To postpilorično hranjenje u praksi ima primjenu kod pacijenata s pankreatitisom, kod bolesti želuca, kod životinja sa smanjenim stupnjem svijesti, kod usporenog pražnjenja želuca i u slučajevima jakog povraćanja (LARSEN, 2012.). Postpilorično hranjenje najčešće uključuje kirurške metode ili perkutano endoskopsko postavljanje jejunostome, međutim, ovi načini postavljanja povećavaju rizik od infekcije zbog perforacije želučane ili crijevne stijenke (PÁPA i sur., 2009.). U svrhu kratkoročnog enteralnog hranjenja razvijene su tehnike za postavljanje nazojejunalne sonde koje su puno manje invazivne, a uključuju fluoroskopsko i endoskopsko postavljanje (PÁPA i

sur., 2009.) Kombiniranje parenteralne prehrane s enteralnom treba uzeti u obzir kad se enteralnim putem ne mogu zadovoljiti energetske potrebe (WADELL i MICHEL, 1998.).

**Tablica 3.** Prednosti i nedostaci pojedinih puteva enteralne prehrane (modificirano prema CHAN, 2020.)

Hranidbeni sustav	Trajanje asistiranog hranjenja	Prednosti	Nedostaci
<b>Nazoezofagealna sonda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kratkoročno (&lt;5 dana)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postavljanje bez anestezije</li> <li>• jednostavno postavljanje</li> <li>• ekonomično</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekući hranidbeni pripravci</li> <li>• lako izvlačenje i opstrukcija cijevi</li> </ul>
<b>Ezofagostoma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nekoliko tjedana, nekoliko mjeseci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veći promjer cijevi- visokokalorični polutekući hranidbeni pripravci</li> <li>• jednostavno postavljanje</li> <li>• ekonomično</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postavljanje uz anesteziju</li> <li>• sklono opstrukciji cijevi</li> <li>• upala na mjestu incizije</li> </ul>
<b>Gastrostoma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nekoliko tjedana, nekoliko mjeseci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veći promjer cijevi- visokokalorični polutekući hranidbeni pripravci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postavljanje uz anesteziju</li> <li>• endoskopsko postavljanje zahtijeva posebnu opremu</li> <li>• izvlačenje cijevi može rezultirati peritonitisom</li> </ul>
<b>Jejunostoma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• do 2 tjedna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mogućnost zaobilaznja gornjeg dijela GI trakta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postavljanje uz anesteziju</li> <li>• laparotomija, zahtjevno postavljanje</li> <li>• tekući hranidbeni pripravci</li> <li>• izvlačenje cijevi može rezultirati peritonitisom</li> </ul>

## 5. STIMULATORI APETITA

Kako je gubitak apetita u pravilu samo simptom neke bolesti, prilikom tretiranja takvih pacijenata, prioritet bi uvijek trebao biti identificiranje primarne bolesti koja je dovela do anoreksije. Prije uporabe farmakoloških sredstava za poticanje apetita potrebno je pokušati modificirati okolišne čimbenike ili izmijeniti svojstva hrane koja mogu negativno utjecati na apetit životinje (WEETH, 2015.). Uporaba stimulatora apetita opravdana je u slučajevima kad je očekivani tijek bolesti kraći od tjedan dana, kod prevladavanja averzije prema određenoj hrani, kod određenih kroničnih bolesti (pr. CKD u mačaka), te u pacijenata na palijativnoj terapiji (AGNEW i KORMAN, 2014.). Kako je apetit vlasnicima često najvažniji pokazatelj "kvalitete života" kućnih ljubimaca, korištenjem stimulatora apetita moguće je utjecati na vlasnikovu percepciju i time indirektno utjecati na to da se vlasnik odluči na daljnju dijagnostiku i liječenje (WEETH, 2015.). Kod težih bolesti i u slučajevima produljenog nedostatnog unosa nutrijenata preporuča se započeti s enteralnom ili parenteralnom prehranom (JOHNSON i FREEMAN, 2017.). U tablicama 4. i 5. su navedeni najčešće korišteni stimulatori apetita kod pasa i mačaka, njihove doze i druge mjere opreza.

**Tablica 4.** Stimulatori apetita za uporabu kod mačaka (modificirano prema WEETH, 2015.; PLUMB, 2011.)

Stimulator	Doza	Mjere opreza
Ciproheptadin	2-4 mg p/o bid	Može prouzrokovati jaku sedaciju, promjene u ponašanju
Diazepam	0.05-0.15 mg/kg i.v ili 1 mg/dan p/o	Opetovanom uporabom može dovesti do zatajenja jetre, može prouzrokovati jaku sedaciju
Oksazepam	0.05-0.4 mg/kg i.v, i.m ili p/o ili 2 mg p/o bid	Koristiti s oprezom, može dovesti do zatajenja jetre
Mirtazapin	3-4 mg p/o svakog trećeg dana	Jetreni metabolizam putem glukuronidacije, sporiji klirens nego u pasa. Može prouzrokovati slabu sedaciju. Brojne nuspojave

**Tablica 5.** Stimulatori apetita za uporabu kod pasa (modificirano prema WEETH, 2015.; PLUMB, 2011.; KUEHN, 2008.; ENTYCE™, 2020.)

Stimulator	Doza	Mjere opreza
Mirtazapin	0.6 mg/kg/dan p/o	Može prouzrokovati sedaciju. Brojne nuspojave
Megestrol acetat	<20 kg : 2.5 mg/dan p/o kroz 5 dana; nakon čega 2.5 mg p/o svaki drugi dan >20 kg : 5 mg/dan p/o kroz 5 dana; nakon čega 5 mg p/o svaki drugi dan	Podaci o dozama modificirani su prema izvorima iz humane medicine Može uzrokovati adrenokortikalnu supresiju i supresiju koštane srži, brojne komplikacije reproduktivnog sustava
Kapromorelin	3 mg/kg/dan p/o	Oprezna uporaba kod životinja s jetrenim i bubrežnim bolestima

Stimulatori apetita mogu netom nakon njihovog uzimanja potaknuti životinje na uzimanje manjih obroka i tako dati pogrešan dojam o uspješnosti potkrjepljivanja energetske potrebe (HOLAHAN i sur., 2012.). Zbog nepredvidivosti njihove djelotvornosti, korištenje stimulatora apetita trebalo bi se ograničiti na životinje kod kojih je moguće izračunati točan dnevni unos nutrijenata, odnosno takve bi životinje trebale biti pod stalnim monitoringom (HOLAHAN i sur., 2012.). Popularan izbor za poticanje apetita je mirtazapin koji često uzrokuje brojne nuspojave u životinja. FERGUSON i sur. (2015.) u istraživanju mačaka utvrdili su, od najučestalijih prema manje učestalim, sljedeće nuspojave mirtazapina: vokalizacija, uznemirenost, povraćanje, ataksija, nemir, tremor, hipersalivacija, tahipneja, tahikardija i letargija. Brojne nuspojave stimulatora apetita, čiji je opseg van okvira ovog diplomskog rada, još su jedan od razloga naglašavanja važnosti stalnog monitoringa pacijenata kojima se primjenjuju stimulatori apetita.

## 6. KRATKOROČNA ENTERALNA PREHRANA

### 6.1. Indikacije i kontraindikacije kratkoročne enteralne prehrane

Indikacije za kratkoročnu enteralnu prehranu uključuju: naznake pothranjenosti na kliničkom pregledu ( $\downarrow$ BCS,  $\downarrow$ MCS), loše cijeljenje rana te loša kvaliteta kože i dlake kao posljedica smanjenog unosa proteina i drugih nutrijenata (KATHRANI, 2016.). Indicirano je započeti s enteralnom prehranom kad je period anoreksije duži od 3 do 5 dana, bez iznimke pretilih pacijenata, te kad se ne očekuje da će pacijent početi jesti u sljedeća 2 do 3 dana (primjerice zbog orofacijalne traume) (LARSEN, 2012.). Prehrambena intervencija može započeti i prije nego je prošlo 3 dana kod životinja mlađih od 6 mj., kod starijih i oslabljenih životinja te kod pretilih mačaka zbog rizika od hepatičke lipidoze (KATHRANI, 2022.). Sonde namijenjene kratkoročnoj enteralnoj prehrani ponekad se koriste kao privremena opcija u periodu stabilizacije pacijenta do prelaska na sonde/stome namijenjene dugoročnoj enteralnoj prehrani (LARSEN, 2012.). Prednost nazogastričnih i nazoezofagealnih sondi je njihovo postavljanje bez anestezije. Dakle, mogu se koristiti kod životinja kod kojih postoje kontraindikacije za sedaciju ili opću anesteziju (LARSEN, 2012.). Pred operaciju, nazogastrične sonde mogu se koristiti za želučanu dekompresiju na taj način smanjujući rizik od regurgitacije i aspiracijske pneumonije postoperacijski (HOLAHAN i sur., 2012.). Nazoezofagealne sonde mogu se koristiti i u slučajevima akutnih toksikoza za primjenu aktivnog ugljena (HOLAHAN i sur., 2012.).

Postavljanje sondi za enteralno hranjenje kontraindicirano je kod pacijenata s povećanim rizikom od aspiracije. Taj rizik povećan je kod odsustva refleksa za povraćanje, kod dugoročnog povraćanja kao i kod smanjenog stupnja svijesti (LARSEN, 2012.). Postavljanje nazogastričnih i nazoezofagealnih sondi nije prikladno kod pacijenata s patologijom nosne šupljine (rinitis, neoplazija) i bolestima jednjaka (ezofagitis, megaezofagus) (GAJANAYAKE, 2015.). Nazoenteralne sonde nisu najbolji izbor ni kod životinja s koagulopatijama, gdje može doći do epistakse, iako profinjenije metode postavljanja rezultiraju manjom incidencijom (ABOOD i BUFFINGTON, 1991.). Bitno je napomenuti da se prije bilo koje nutritivne intervencije moraju procijeniti i ispraviti bilo kakve kardiovaskularne, tekućinske nepravilnosti i nepravilnosti elektrolita (KATHRANI, 2016.).

## 6.2. Nazoezofagealne i nazogastrične sonde

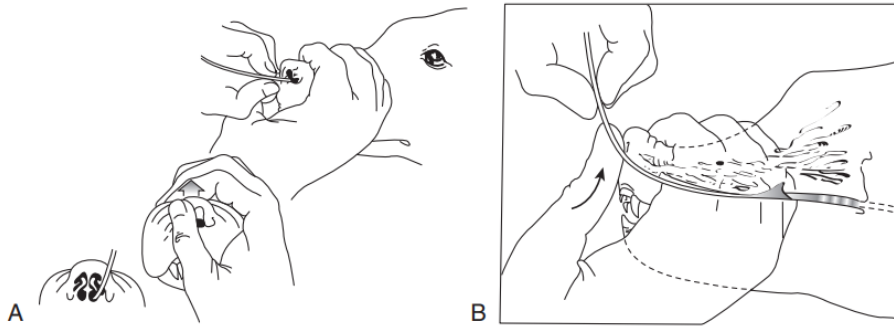
Za kratkoročnu enteralnu prehranu (3-5 dana) (GAJANAYAKE, 2015.) preporučuje se uporaba nazoezofagealnih (NET, *engl. nasoesophageal tube*) i nazogastričnih sondi (NGT, *engl. nasogastric tube*) (YU i sur., 2013.). Njihove su prednosti jednostavnost postavljanja, nezahtijevanje posebne opreme i mogućnost postavljanja bez opće anestezije (GAJANAYAKE, 2015.). Kako im i samo ime govori, nazoezofagealne sonde završavaju u distalnom dijelu jednjaka, dok nazogastrične sonde prolaze kroz kardijačni sfinkter u želudac. Kod nazogastričnih sondi zbog prolaska kroz kardijačni sfinkter veći je rizik od regurgitacije, gastroezofagealnog refluksa i posljedično ezofagitisa (PRITTIE i BARTON, 2004.). Prednost kod postavljanja istih je želučana dekompresija i mogućnost mjerenja rezidualnog želučanog volumena (PRITTIE i BARTON, 2004.). YU i sur. u studiji 2013. godine nisu utvrdili značajnu razliku u komplikacijama između pasa hranjenih nazogastričnom i nazoenteralnom sondom. Zbog nepoznavanja konkretnih prednosti jedne sonde nad drugom, kliničari se najčešće kod odabira vode osobnom preferencom (YU i sur., 2013.).

Različiti materijali poput poliuretana, silikona, polivinil-klorida (PVC) ili crvene gume mogu se koristiti u izradi nazoenteričnih sondi (GAJANAYAKE, 2015.). U novije se vrijeme većina sondi izrađuje od poliuretana ili silikona (MARKS, 2001.). Sonde izrađene od polivinil-klorida u doticaju sa želučanim sokovima gube na elastičnosti, tj. dolazi do njihovog ukrućivanja (MARKS, 2001.). To rezultira iritacijom sluznice i češćom potrebom za zamjenjivanjem sonde što je u pravilu svaka 2 tjedna (MARKS, 2012.). Poliuretanske i silikonske sonde su otpornije na djelovanje želučanih sokova i mogu se koristiti kroz duži vremenski period (HOLAHAN i sur., 2012.). Glavne razlike između poliuretana i silikona su u njihovoj tvrdoći/mekoći i elastičnosti. Poliuretanske sonde su čvršće i manje elastične u odnosu na silikonske. One imaju tanju stijenku i veći unutarnji promjer lumena od silikonskih sondi, što ih čini otpornijima na začepljenje, ali sklonijima savijanju na mjestu izlaska iz nosa (MARKS, 2001.).

Mjerna jedinica koja se koristi za vanjski promjer lumena sonde je French (Fr). 1Fr iznosi 0.33 mm. Promjer ovih sondi obično varira od 4 Fr (1.32 mm) do 12 Fr (3.96 mm) (HOLAHAN i sur., 2012.). Sonde promjera 3,5-5 Fr u većini su slučajeva prikladne za mačke i manje pse, dok su sonde od 6 Fr i više prikladne za pse srednje veličine i velike pse (GAJANAYAKE, 2015.). Ograničavajući čimbenik kod odabira sonde je i veličina nosnica, što je posebice bitno kod brahiocefaličnih pasa i mačaka koji zbog manjih nosnica trebaju uže sonde (GAJANAYAKE, 2015.).

### 6.3. Postavljanje nazoezofagealnih i nazogastričnih sondi i potvrda pravilnog pozicioniranja

Postavljanje nazogastrične i nazoezofagealne sonde brzi je, neinvazivni postupak koji može zahtijevati minimalnu sedaciju. Za sedaciju se preporuča kombinacija opioida i benzodiazepina (HOLAHAN i sur., 2012.). Prilikom postavljanja sonde životinja se postavlja u sternalni položaj. Dvije do tri kapi lokalnog anestetika (pr. 0.5% proprakaina) unose se u odabranu nosnicu dok glavu životinje držimo lagano podignutom kako bi anestetik mogao doprijeti do kaudalnijih dijelova nosne šupljine (HERRING, 2016.). Prilikom postavljanja često dolazi do nadražaja kože na ulaznom dijelu pa se u tom području može nanijeti i tanki sloj 2% lidokain gela koji djeluje kao lubrikant i lokalni anestetik (HERRING, 2016.). Potrebno je izmjeriti dužinu sonde od vrha nosa do jednjaka / želuca i to označiti ljepljivom trakom ili markerom. Kod nazoezofagealnih sondi mjeri se od vrha nosa do 7. ili 8. interkostalnog područja (GAJANAYAKE, 2015.), dok je kod nazogastričnih sondi orijentacijska točka kaudalni rub 13. rebra u razini kostohondralnog spoja (HOLAHAN i sur., 2012.). Korištenjem stileta, posebice kod malih, elastičnih sondi sprječava se savijanje sonde, što može olakšati njeno uvođenje (GLADDEN, 2013.). Glava životinje drži se u fiziološkoj poziciji, izbjegavajući hiperfleksiju i hiperekstenziju kako bi se spriječila trahealna intubacija. Sondu, prethodno lubriciranu lidokainskim ili silikonskim gelom, uvodimo u nosnicu usmjeravajući ju kaudoventralno i medijalno. Kod nekih se pasa zbog malenog grebena u rostralnom dijelu nosne šupljine sonda mora najprije usmjeriti dorzalno 1 cm nakon čega usmjeravanje ide kao što je opisano (GAJANAYAKE, 2015.). Potiskivanje nosne ploče (*lat. planum nasale*) dorzalno olakšava provođenje sonde u ventralni nosni hodnik (*lat. meatus nasi ventralis*) (ABOOD i BUFFINGTON, 1991.) (Slika 2). Ako se prilikom guranja sonde osjeti ikakva zapreka, postupak treba ponoviti. Kad sonda dospije približno do ulaza u prsni koš (*lat. aperthura thoracis cranialis*), laganim masiranjem u području vrata može se stimulirati refleks gutanja (HERRING, 2016.). Sondu se lagano pomiče prema naprijed dok oznaka ne dođe do vrha nosa, nakon čega se izvlači stilet, ukoliko je bio korišten (BUFFINGTON i sur., 2004b.). Slijedi potvrđivanje pravilnog pozicioniranja različitim metodama.



**Slika 2.** Potiskivanje nosne ploče dorzalno za lakše uvođenje nazoezofagealne ili nazogastrične sonde (Izvor: ABOOD i BUFFINGTON, 1991.).

Prvom se metodom 5-10 mililitarskom špricom pokušava aspirirati, a ako je sonda pravilno pozicionirana, doći će do stvaranja podtlaka. U slučaju dispneje može doći do aerofagije, gdje se može primijetiti prvotna aspiracija zraka, što može pogrešno ukazivati na to da je sonda u dušniku (ROBBEN i VALTOLINA, 2017.). Nadalje, ubrizgavanjem 5-10 ml zraka i istovremenom auskultacijom u području kranijalnog abdomena pokušava se čuti borborigmi (GAJANAYAKE, 2015.). Injiciranjem 3-5 ml fiziološke otopine, u slučaju pogrešne pozicioniranosti sonde u respiratornom traktu, uzrokovati ćemo kašljanje. I ovdje je potrebna doza opreza jer životinje bez svijesti ili one pod sedacijom neće nužno zakašljati. (ROBBEN i VALTOLINA, 2017.). Postavljanje kapnografa i neutvrđivanje CO<sub>2</sub> još je jedna od metoda koja govori da je sonda u jednjaku ili želucu. Rendgenska potvrda latero-lateralnom projekcijom grudnog koša najsigurniji je način potvrde točne pozicioniranosti i eventualnog savijanja (ROBBEN i VALTOLINA, 2017.). Većina materijala ima visok radioopacitet i lako se uočavaju na rendgenu. Kod malih sondi koje se teško uočavaju, vidljivost se može naglasiti s vodootpornim kontrastnim sredstvima (BUFFINGTON i sur., 2004b.).

Jednom u pravilnoj poziciji, sonda se fiksira modificiranim šavom rimske sandale ili kirurškim ljepilom na koži što bliže nosnoj ploči. Treba pripaziti da luk petlje koja se javlja pri izlasku sonde iz nosne šupljine ne bude premaleni, kako ne bi došlo do savijanja i neprohodnosti cijevi (HOLAHAN i sur., 2012.). Kod mačaka se dodatno fiksiranje radi u području između očiju s posebnim oprezom da se ne dodiruju brkovi (SEIM III, 2004.), a kod pasa to može biti vrh njuške, područje između očiju ili lateralno na području obraza ispod jagodičnog luka (Slika 3.) (ROBBEN i VALTOLINA, 2017.). Kako bi se izbjeglo izvlačenje sonde od strane životinje, preventivno se postavlja elizabetanski ovratnik.





**Slika 3.** Fiksiranje nazoezofagealne sonde lateralno na području obraza kod psa (Izvor: ROBBEN i VALTOLINA, 2017.).

#### **6.4. Održavanje nazoezofagealne i nazogastrične sonde**

Prije i nakon svakog hranjenja, sonda se mora ispirati mlakom vodom kako ne bi došlo do opstrukcije. Ako se radi o kontinuiranom hranjenju (CRI, *engl. constant rate infusion*), preporuča se provjeravanje i ispiranje sonde svaka 2 do 4 sata (ROBBEN i VALTOLINA, 2017.). Mjesto izlaska sonde provjerava se jedanput do dvaput dnevno da bi se, ukoliko postoji, pravovremeno uočilo krvarenje, iscjedak ili eventualne ozljede sluznice (GAJANAYAKE, 2015.). Prije hranjenja preporuča se životinju ponuditi hranom da se procjeni je li životinja zainteresirana za samostalno uzimanje hrane. Pri tome je dobro skinuti elizabetanski ovratnik jer u nekih pacijenata ovratnik može negativno djelovati na samostalno uzimanje hrane (ROBBEN i VALTOLINA, 2017.).

#### **6.5. Komplikacije**

Epistaksa, rinitis, dakriocistitis, opstrukcija sonde, aspiracijska pneumonija, dijareja, regurgitacija/povraćanje, refluksni ezofagitis, pomicanje sonde, trahealna intubacija sa slučajnim hranjenjem u respiratorni sustav neke su od komplikacija koje se mogu javiti kod hranjenja putem nazoezofagealne i nazogastrične sonde (GLADDEN, 2013.).

Rinitis, epistaksa i dakriocistitis javljaju se kod produženog nazoenteralnog hranjenja i kod životinja koje već imaju postojeće bolesti u tim područjima (GAJANAYAKE, 2015.).

U istraživanju iz 2013. godine, YU i sur. su uspoređivali učestalost komplikacija između nazogastričnih i nazoenteralnih sondi. Komplikacije koje su uključili u istraživanje bile su povraćanje/regurgitacija, dijareja, pomicanje sonde, hiperglikemija, aspiracijska pneumonija, opstrukcija sonde, epistaksa i sindrom prekomjernog hranjenja, te u niti jednoj od ovih komplikacija nije utvrđena značajna razlika u učestalosti pojavljivanja između tih dviju sondi.

Povraćanje, regurgitacija i dijareja smatraju se komplikacijama samo ako su se javile nakon započinjanja s enteralnom prehranom (YU i sur., 2013.). Zbog opasnosti od aspiracijske pneumonije, kod životinja koje povraćaju ili regurgitiraju, u obzir treba uzeti alternativne puteve asistiranog hranjenja ili terapiju antiemeticima (GAJANAYAKE, 2015.).

Opstrukcija ovih sondi česta je komplikacija zbog njihovog uskog lumena. Posljedično nepravodobnom i nedostatnom ispiranju sonde dolazi do nakupljanja i opstrukcije hranom (PARKER i FREEMAN, 2013.). Silikonske sonde su najpodložnije ovoj komplikaciji (LARSEN, 2012.). U slučaju opstrukcije sonde, najprije se blagom aspiracijom može pokušati odčepiti lumen (LARSEN, 2012.), a u slučaju teže opstrukcije postoje različite otopine koje se preporučuju za ispiranje. Najboljom opcijom pokazala se otopina ¼ čajne žličice pankreasnih enzima i 325 mg sode bikarbone otopljene u 5 ml vode (PARKER i FREEMAN, 2013.). Iako se gazirana pića i sok od brusnice često u literaturi spominju kao opcija, oni su bili puno manje učinkoviti u odnosu na prethodno navedenu otopinu (PARKER i FREEMAN, 2013.).

Traheobronhalna intubacija sondom jedna je od težih komplikacija, ali usprkos tome njena učestalost u veterinarskoj praksi nije dovoljno istražena (GLADDEN, 2013.). GLADDEN u radu iz 2013. godine opisuje dva slučaja pogrešnog traheobronhalnog postavljanja nazogastrične sonde u pasa. U oba je slučaja pogrešno postavljanje dovelo do jatrogenog pneumotoraksa, s time da su komplikacije varirale od sindroma respiratornog distresa do srčanog zastoja. Treba naglasiti da su pasmine bile anatomske potpuno različite građe, jedan od pasa bio je brahiocefaličan (Bostonski terijer), a drugi dolichocefaličan (Mali talijanski hrt). Shodno tome, iako se veća pažnja pridodaje komplikacijama kod brahiocefaličnih pasmina, ne smijemo zanemariti mogućnost komplikacija ni kod ostalih. SPARKS i sur. (2011.) u istraživanju iz područja humane medicine ukazuju da je vjerojatnost traheobronhalnog malpozicioniranja povećana s naknadnim pokušajima repozicioniranja. U toj je studiji 60,4 % pogrešno pozicioniranih sondi bilo u pacijenata koji su bili sedirani i

mehanički ventilirani (SPARKS i sur., 2011.). Endotrahealni tubus odmaže pravilnom postavljanju hranidbene sonde zato što sprječava refleks gutanja i onemogućava zatvaranje glotisa (PILLAI i sur., 2005.). Bitno je provjeriti točnu pozicioniranost sonde prije svakog hranjenja, jer i prethodno točno postavljena sonda može biti malpozicionirana u respiratorni trakt nakon povraćanja ili regurgitacije (GAJANAYAKE, 2015.).

Modificirana Roubenoff Ravich metoda predstavlja dvostruku rendgensku provjeru pozicioniranosti sonde s ciljem sprječavanja malpozicije sonde u dušnik, time izbjegavajući mogućnost težih bronhopulmonalnih ozljeda (GLADDEN, 2013.). U ovoj se metodi pozicioniranost najprije provjerava nakon uvođenja sonde do 4.-5. interkostalnog područja, te se tada sonda, ukoliko se nalazi u jednjaku, uvodi do predodređenog područja, bio to jednjak ili želudac (GLADDEN, 2013.). Metoda koju HERRING (2016.) navodi zahtijeva manje opreme, vremena i potrebe za osobljem od prethodno navedene, ali nema istraživanja koja potkrijepljuju njenu učinkovitost. Njome se sonda najprije uvodi do ulaza u prsni koš, a položaj sonde provjerava se aspiracijom kad će se u slučaju pravilne pozicioniranosti javiti podtlak u šprici (HERRING, 2016.).

### **6.5.1. Refeeding sindrom**

Pohtanjeni pacijenti, kojima se nakon dugotrajnog gladovanja pruža parenteralna ili enteralna nutritivna potpora, pod visokim su rizikom od razvijanja refeeding sindroma (RFS) (COOK i sur., 2020.). Refeeding sindrom se može definirati kao potencijalno smrtonosna komplikacija karakterizirana brojnim metaboličkim poremećajima, poremećajima elektrolita i tjelesnih tekućina (DEAVILLA i LEECH, 2016.). Do navedenih komplikacija uglavnom dolazi između drugog i petog dana od početka nutritivne potpore (SKIPPER, 2012.), iako raspon tog intervala može biti puno veći, od nekoliko sati pa do deset dana od početka hranjenja (COOK i sur., 2020.). Osnovno obilježje RFS-a je pojava hipofosfatemije, a mogu se javiti i hipokalemija, hipomagnezijemija, promjene u glukozi i deficijencija tiamina (LARSEN, 2012.).

Tijekom gladovanja, masne kiseline i ketonska tijela glavni su izvori energije. Nakon naglog unošenja hrane, posebice ugljikohidrata, u organizmu dolazi do oslobađanja inzulina koji vodi do pomaka iz metabolizma masti u metabolizam ugljikohidrata (LJUBAS KELEČIĆ i sur., 2021.). Ovaj prelazak iz katabolizma u anabolizam povećati će unutarstanične potrebe za fosforom, kalijem, magnezijem i tiaminom (COOK i sur., 2020.). Koncentracija ovih

elektrolita i tiamina smanjena je već uslijed gladovanja, a naglo povećanje unutarstaničnih potreba samo će dovesti do primjetne neuravnoteženosti s kliničkim očitovanjima (COOK i sur., 2020.).

Klinička manifestacija RFS-a varira od blagih do ozbiljnih komplikacija koje su uglavnom vezane uz kardiovaskularni, gastrointestinalni i neurološki sustav, uz čestu potrebu za transfuzijom krvi kod mačaka (COOK i sur., 2020.). Kako je anorganski fosfor potreban za sintezu ATP-a i 2,3-DPG-a, hipofosfatemija će rezultirati energetske deficitom koji je odgovoran za brojne kliničke znakove (CHAN, 2015c.). U hipofosfatemičnih mačaka primjećuje se česta pojava hemolize i anemije (COOK i sur., 2020.; JUSTIN i HOHENHAUS, 1995.). ATP je potreban za održavanje integriteta eritrocitne membrane te za oblik i čvrstoću stanice (LIPPO i BYERS, 2008.). Zbog nedostatnosti anorganskog fosfata potrebnog za fosforilaciju glukoze, ograničena je proizvodnja ATP-a i posljedično se javljaju promjene u strukturi eritrocita (LIPPO i BYERS, 2008.). Ipak, smatra se da hipofosfatemija nije jedini čimbenik koji utječe na razvoj hemolize zbog nepodudaranja najnižih razina fosfora s najnižim razinama PCV-a kod mačaka (COOK i sur., 2020.). Kod mačaka s RFS-om, uočeno je da hipokalijemija može uzrokovati srčane aritmije, cervikalnu ventrofleksiju, hipermetriju i široki stav stražnjih nogu (COOK i sur., 2020.). Manjak tiamina, ključnog koenzima u metabolizmu ugljikohidrata, najčešće se veže uz neurološke komplikacije koje uključuju ataksiju, poremećaje u vidu, cervikalnu ventrofleksiju i vestibularnu disfunkciju (CHAN, 2015c.; COOK i sur., 2020.). Klinički znakovi vezani uz deficijenciju tiamina mogu se javiti kod životinja koje gladuju i prije pojave refeeding sindroma, ali izgledno je da će se bez suplementacije tiamina, prilikom hranjenja ti znakovi pogoršati (COOK i sur., 2020.).

Za prevenciju pojave refeeding sindroma bitno je prije započinjanja hranjenja provesti korekciju tekućine i elektrolita (CHAN, 2015c.). Nakon stabilizacije pacijenta preporuča se započeti hranjenje s manjim brojem kalorija (pr. 20% RER-a), koje će se postepeno, kroz nekoliko dana, povećati na ukupni RER (CHAN, 2015c.). Poseban oprez bitan je kod mačaka, jer je kod njih pojava RFS-a uočena kod nutritivne potpore započete sa 6 kcal/kg/dan (JUSTIN i HOHENHAUS, 1995.), što je puno niži prag nego što je to kod ljudi (20 kcal/kg/dan) (CROOK i sur., 2001.). Suplementiranje tiamina, fosfora, kalija i magnezija, uz uvjet da njihova serumska koncentracija nije povišena, također može biti bitna stavka u preveniranju RFS-a (CHAN, 2015c.).

## 7. HRANJENJE PUTEV NE I NG SONDE

### 7.1. Određivanje energetske potrebe

U veterinarskoj se praksi precizna mjerenja za procjenjivanje energetske potrebe poput indirektna i direktna kalorimetrija rijetko koriste zbog složenosti tih postupaka te potrebe za stručnim osobljem i opremom (CHAN, 2015b.). Potrebe za energijom u mirovanju (RER) se definiraju kao broj kalorija potreban za održavanje homeostaze u termoneutralnom okolišu, kod životinja koje miruju u postapsortivnom stanju (GROSS i sur., 2010.). Najčešće korištena formula, prikladna za izračunavanje dnevnih kalorijskih potreba kod pasa i mačaka svih tjelesnih težina je :

$$\text{RER} = 70 \times (\text{tjelesna masa u kg})^{0.75} .$$

Za životinje između 2 i 30 kg, moguće je koristiti i linearnu formulu:

$$\text{RER} = (30 \times \text{tjelesna masa u kg}) + 70.$$

U prošlosti je preporuka bila da se RER pomnoži s faktorom bolesti, koji iznosi između 1.0 i 2.0, te da se na taj način kompenzira povećana potrošnja energije kod različitih ozljeda i bolesti (CHAN, 2004.). Unatoč tome što je u nekim bolesnim stanjima povišena potrošnja energije, smatra se da su energetske potrebe bliže RER-u zbog smanjene fizičke aktivnosti životinja, ograničenog kretanja tijekom hospitalizacije i zbog primjene sedativa (CHAN, 2015b.). Stoga, danas se sve manje pažnje pridaje umnažanju RER-a s faktorom bolesti da bi se izbjeglo prekomjerno hranjenje koje može rezultirati s metaboličkim i gastrointestinalnim komplikacijama (CHAN, 2004.). Trenutna preporuka je započeti s RER-om za čije se izračunavanje preporuča korištenje trenutne tjelesne mase, neovisno o tome je li životinja pretila ili pothranjena (TAYLOR i sur., 2022.). Nutritivni plan treba biti fleksibilan jer se potrebe organizma s vremenom mijenjaju. Važno je pažljivo pratiti tjelesnu težinu, toleranciju na hranu te promjene u primarnim bolestima, odnosno pratiti podatke koji kliničaru mogu ukazati je li potrebno modificirati nutritivni plan (povećati ili smanjiti broj kalorija) (CHAN, 2020.). Kontinuirano praćenje je bitno jer energetske potrebe u slučaju opekline, eksudativnih rana, kod životinja u rastu, tijekom laktacije ili graviditeta mogu premašivati i 200% RER-a (TAYLOR i sur., 2022) . Ako životinja gubi na težini, broj kalorija treba povećati za 25% i ponovna procjena nutritivnog plana trebala bi uslijediti za nekoliko dana (CHAN, 2015b.). Uobičajeno je da se kod nutritivne potpore kliničkih pacijenata, postepeno kroz 3 dana povećava broj kalorija do ukupnog RER-a (TAYLOR i sur., 2022.). Tipičan model hranjenja

je da se prvog dana pacijentu daje  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{2}$  RER-a, drugog dana  $\frac{2}{3}$  do  $\frac{3}{4}$  RER-a i trećeg dana  $\frac{3}{4}$  RER-a, pod uvjetom da nema komplikacija (GAGNE i WAKSHLAG, 2015.). Ipak, svaka životinja zahtijeva individualni pristup te se po potrebi kod jako oslabljenih taj period prilagodbe može produžiti (TAYLOR i sur., 2022.).

## 7.2. Metode administracije enteralnih pripravaka

Kontinuirano hranjenje (CRI, *engl. constant rate infusion*) i intermitentno hranjenje bolusima najčešće su korištene metode administracije enteralnih pripravaka kod pasa i mačaka. Kod intermitentnog hranjenja bolusima, dnevna količina hrane daje se kroz tri do šest ravnomjerno raspoređenih obroka što podsjeća na fiziološki ritam hranjenja (GAJANAYAKE, 2015.). Volumen obroka, u koji je uključen i volumen vode za ispiranje, ne bi trebao prelaziti 10-12 ml/kg (GAJANAYAKE, 2015.). Kritično bolesnim životinjama koje imaju narušenu pokretljivost probavnog sustava može bolje odgovarati CRI (HOLAHAN i sur., 2010.). Važno je osigurati pomni monitoring tih pacijenata i jasno označiti sustav za enteralnu prehranu (enteralna vreća za hranjenje, šprice i infuzijske linije) da bi se izbjegla slučajna intravenozna administracija enteralnih pripravaka. Prednost korištenja pumpi za infuziju nad špicama je u tome što se tako osigurava primjena preciznog volumena kroz određeni vremenski period, čime se smanjuje mogućnost predoziranja prevelikom volumenom i onemogućuje se prebrzo davanje bolusa (HOLAHAN i sur., 2012.). Nekoliko je istraživanja provedeno u veterinarskoj medicini koja uspoređuju prednosti jedne metode nad drugom.

U istraživanju koje su proveli CAMPBELL i sur. (2010.), postotak isporučene propisane prehrane (PPND, *engl. percentage of prescribed nutrition delivered*) se nije značajno razlikovao između kontinuirano hranjenih pacijenata (CRI) (99%) i onih hranjenih intermitentno bolusima (92,9 %). Iako nisu utvrđene značajne razlike u gastrointestinalnim komplikacijama između ove dvije metode (CAMPBELL i sur., 2010.; HOLAHAN i sur., 2010.), utvrđena je značajno veća učestalost povraćanja i dijareje kod pasa nego u mačaka, što može upućivati da mačke bolje podnose nazoenteralno hranjenje (CAMPBELL i sur., 2010.). HOLAHAN i sur., 2010. godine utvrđuju statistički značajnu razliku u PPND-u između grupe pacijenata koji su kontinuirano hranjeni (CRI) (98,4 %) i grupe koja je hranjenja intermitentno bolusima (100 %), ali smataju da navedena razlika nema kliničkog značaja. U grupi kontinuirano hranjenih pacijenata (CRI) utvrđen je značajno veći broj tehničkih komplikacija koje su ometale hranjenje, a uključuju primjenu terapije, posjete vlasnika, šetnje, propuste

kliničara i probleme s opremom (HOLAHAN i sur., 2010.). Povraćanje i terapijski postupci najčešći su razlozi ometanja hranjenja (MICHEL i HIGGINS, 2006.).

Rezidualni želučani volumen (GRV) predstavlja volumen tekućine koji je moguće aspirirati iz želuca nakon što prođe određeno vrijeme od jednog hranjenja, a netom prije započinjanja sljedećeg hranjenja (HOLAHAN i sur., 2010.). U humanoj medicini mnogi kliničari koriste GRV kao relevantni parametar za procjenu rizika od aspiracije i pneumonije, iako je opravdanost njegovog korištenja sporna (ZALOGA, 2005.). Na to ukazuju studije koje nisu pronašle poveznicu između GRV-a i učestalosti pojave gastroezofagealnog refluksa (OZEN i sur., 2016.) i aspiracije (METHENY i sur., 2008.; MCCLAVE i sur., 2005.). U istraživanju HOLAHANA i sur. (2010.) nije utvrđena značajna razlika u GRV-u između grupe kontinuirano hranjenih (3,1 ml/kg) i grupe intermitentno hranjenih pasa (6,3 ml/kg). Također, nije utvrđena poveznica između GRV-a i incidencije povraćanja ili regurgitacije (HOLAHAN i sur., 2010.). U nedostatku dostatnih istraživanja u veterinarskoj medicini ne može se sa sigurnošću reći je li ovaj parameter pouzdan u procjeni želučane podnošljivosti (HOLAHAN i sur., 2012.).

### **7.3. Enteralni pripravci i postupak hranjenja**

Odabir pripravaka za enteralno hranjenje uvjetovan je promjerom sonde, kalorijskom gustoćom, sastavom makronutrijenata i mikronutrijenata, cijenom i dostupnošću (LARSEN, 2012.). Visoka energetska gustoća (1-2 kcal/ml) i visoka probavljivost, glavne su odlike ovih pripravaka koje omogućuju da se manjim volumenom zadovolje potrebe pacijenata, uz minimalno opterećenje gastrointestinalnog sustava (BECVAROVA, 2015.). Enteralni pripravci koji su namijenjeni hranjenju putem nosnih sondi mogu se podijeliti na tekuće polimerne i monomerne formule i na polutekuće formule (konzerve).

Monomerne formule sastoje se od slobodnih aminokiselina i/ili kratkih peptida te od jednostavnih UH (monosaharida i disaharida) i kao takve indicirane su u stanjima gdje je sposobnost probave u pacijenta jako narušena (SAKER i REMILLARD, 2010.). Te su formule hiperosmolarne (650 mOsm/kg vode) zbog čega se prethodno smatralo da mogu uzrokovati dijareju, no danas je ta pretpostavka odbačena i nije potrebno razrjeđivati do izotoničnosti (BECVAROVA, 2015.).

Polimerne formule sadrže intaktne proteine i duže peptidne lance, kao i UH u obliku polimera glukoze te zahtijevaju funkcionalni probavni sustav (SAKER i REMILLARD,

2010.). One su lakše dostupne, šire primjenjivane i prvi su izbor kod hranjenja putem sonde uskog lumena. Prikladne su za sonde svih promjera lumena, s opcijom primjenjivanja i pomoću posebnih infuzijskih pumpi (BECVAROVA, 2015.). Međutim, ovi pripravci često nemaju sastav koji će zadovoljiti sve nutritivne potrebe pasa i mačaka, zbog čega nisu pogodni za dugoročno hranjenje (LARSEN, 2012.). Prije svega, mora se pripaziti na deficijenciju minerala u tragovima, vitamina K, kobalamina i kolina (LARSEN, 2012.).

**Tablica 6.** Tekući pripravci proizvođača Royal Canin® namijenjeni za hranjenje putem sonde

Royal Canin® (Liquid)	Životinjska vrsta	Volumen	Sirove bjelančevine (g/100 ml)	Sirova ulja i masti (g/100 ml)	Energetska gustoća (kcal/ml)
Gastrointestinal Low Fat Liquid Dog	Psi	200 ml	9	2	1
Gastrointestinal High Energy Liquid Dog	Psi	200 ml	9	7	1,5
Renal Liquid Dog	Psi	200 ml	5	8	1,5
Recovery Liquid (Dog & Cat)	Psi/Mačke	200 ml	8,2	5,2	1
Renal Liquid Cat	Mačke	200 ml	7	5,5	1

Konzerve kao polutekući pripravci nisu prvi izbor za sonde uskog lumena, ali njihovim blendanjem s vodom ili drugim tekućim pripravcima moguće je doseći adekvatno razrijeđenje. Neki od polutekućih pripravaka i njihova predložena razrijeđenja prikazani su u tablici 7. Hrana se blenda do glatke konzistencije (LARSEN, 2012.), a preporučuje se i procijeđivanje pripravka prije administracije (LUMBIS, 2017.). Komercijalni "Recovery" pripravci prikladni su za lako administriranje špricom čak i bez potrebe za razrijeđivanjem. Dobra su opcija kod malnutricije, lako su probavljivi, imaju visoku koncentraciju masti i proteina, te niski udio slabo probavljivih UH i vlakna (BECVAROVA, 2015.). Prednost ovih pripravaka je što njihov sastav hranjivih tvari osigurava potpunu i uravnoteženu prehranu pasa i mačaka (SAKER i REMILLARD, 2010.). Ipak, ti proizvodi češće dovode do opstrukcije bilo to zbog neodgovarajuće konzistencije ili zbog neispravnog ispiranja (SAKER i REMILLARD, 2010.).

Pripravci namijenjeni ljudskoj uporabi su jeftiniji i moguće ih je kratkoročno koristiti kod hospitaliziranih pasa (BECVAROVA, 2015.). Kod mačaka ta uporaba nije opravdana zbog nedostatnog udjela proteina i manjka arginina i taurina (BECVAROVA, 2015.).



**Tablica 7.** Polutekući pripravci za enteralno hranjenje s preporučenim razrijeđenjima (prema BECVAROVA, 2015.)

Hrana	Životinjska vrsta	Voda potrebna za razrijeđenje (ml)	Volumen konzerve (ml)	Sonda promjera 8 Fr	Sonda promjera 10 Fr	Sonda promjera >10Fr	Energetska gustoća (kcal/ml)
Royal Canin Recovery RS™	Psi/mačke	-	160	+	+	+	1.1
Hill's a/d®	Psi/mačke	-	160	-	+	+	1.1
Hill's l/d® Canine (370 g)	Psi	150	370	+	+	+	1.0
Royal Canin Gastrointestinal Canine Low Fat LF™ (386 g)	Psi	150	360	+	+	+	0.7

Nakon odabira enteralnog pripravka potrebno je izračunati energetske potrebe u mirovanju te odrediti volumen koji će se primijeniti sljedećim obrokom (ako se radi o intermitentnom hranjenju bolusima). Volumen koji smo odredili se navlači u šprice. Za lakše izbacivanje hrane, veće šprice su bolja opcija. Preporučuje se da se šprica s hranom zagrije na tjelesnu temperaturu prije enteralne administracije (LUMBIS, 2017.). Ispiranje sonde provodi se prije i nakon hranjenja. Iako volumen vode za ispiranje nije točno definiran, generalno se radi o manjem volumenu (oko 5 ml) prije hranjenja, te većem volumenu (10-20 ml) nakon hranjenja, ovisno radi li se o tekućim ili razrijeđenim polutekućim pripravcima (HODSHON i TOBIAS, 2014.). Prije hranjenja, najprije se aplicira mali volumen sterilne vode da bi se izazvao kašalj ako je došlo do pomicanja sonde u dušnik, a ako nema kašlja, aplicira se ostatak vode u svrhu ispiranja sonde (BLOOR, 2019.). Samo vrijeme trajanja hranjenja ovisi o volumenu, ali najčešće je to 10 do 20 minuta, što je dokazano efektivnim da bi se spriječila regurgitacija (BLOOR, 2019.). Ako u procesu hranjenja dolazi do ikakvog otpora, kašljanja ili gušenja, hranjenje se odmah zaustavlja.

Kod enteralnog hranjenja važno je odrediti volumen vode koji smo osigurali putem hrane, da bismo mogli odrediti dodatni volumen vode koji se mora primijeniti da bi se zadovoljile dnevne potrebe za tekućinom. U volumen se mora pribrojiti i voda koja se koristila prilikom ispiranja i tekućina primijenjena razrijeđenim lijekovima. Primjer protokola hranjenja prikazan je na slici 4.

#### PODACI O PACIJENTU

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. Tjelesna masa                        | 12 kg                     |
| 2. Energetske potrebe u mirovanju (RER) | 451 kcal/dan              |
| 3. Dnevne potrebe za tekućinom          | 60 ml/kg/dan = 720 ml/dan |

#### 1. ODREĐIVANJE KALORIJSKE GUSTOĆE

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| a) Energetska vrijednost konzerve (kcal)                             | 569 kcal/360 g konzerve       |
| b) Određivanje volumena konzerve u ml<br>(masa konzerve (g) × 1,065) | 383 ml                        |
| c) Količina vode (ml)<br>potrebne za miješanje s konzervom           | 100                           |
| d) Određivanje kalorijske gustoće pripremljenog enteralnog pripravka | 569 ÷ (383+100) = 1.2 kcal/ml |
- $$\frac{\text{energetska vrijednost konzerve (kcal)}}{\text{ukupni volumen enteralnog pripravka (ml)}}$$

#### 2. ODREĐIVANJE UDJELA VODE U PRIPRAVKU

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| a) Izračunavanje vode u konzervi<br>(volumen konzerve (ml) × vlaga (%)) | 383 × 75% = 287 ml    |
| b) Izračunavanje udjela vode u enteralnom pripravku (%)                 | (287+100) ÷ 483 = 79% |
- $$\frac{\text{ukupni volumen vode u pripravku (ml)}}{\text{ukupni volumen enteralnog pripravka (ml)}}$$

#### 3. PROTOKOL HRANJENJA

- |   |                        |
|---|------------------------|
| a) Metoda administracije (bolus/CRI)  | bolus                  |
| b) Koliki udio RER-a?   | 25% RER-a              |
| c) Cilj dnevnog kalorijskog unosa (kcal/dan)  | 113 kcal/dan           |
| d) Određivanje volumena pripravka (ml) potrebnog za zadovoljavanje energetske potrebe | 113 ÷ 1.2 = 94 ml /dan |
- $$\frac{\text{dnevni kalorijski unos (kcal/dan)}}{\text{kalorijska gustoća enteralnog pripravka (kcal/ml)}}$$
- |   |                        |
|---|------------------------|
| e) Broj obroka (u 24 h)   | 4 obroka               |
| f) Volumen pripravka po obroku (ml/obrok)   | 94 ÷ 4 = 24 ml/obrok   |
| g) Volumen vode osiguran putem hrane (ml)<br>(volumen pripravka (ml) × udio vode u pripravku (%)) | 94 × 79% = 74 ml vode  |
| h) Volumen vode za ispiranje (ml)<br>(prije hranjenja i nakon hranjenja)                          | (4×5) + (4×10) = 60 ml |
| i) Određivanje dodatnog volumena vode potrebnog za zadovoljavanje dnevnih potreba za tekućinom    | 720 – (74+60) = 586 ml |

**Slika 4.** Primjer izračuna za enteralno hranjenje polutekućim enteralnim pripravkom (konzervom) kod hospitaliziranog psa (modificirano prema SAKER i REMILLARD, 2010.)

### 7.3.1. Sastav hranjivih tvari

Suplementacija proteina kod pothranjenih pacijenata važna je da bi se organizam poštedio od daljnjeg katabolizma skeletnog mišićja i da bi se osigurale esencijalne aminokiseline i amino grupe potrebne za sintezu proteina akutne faze i za imunološki odgovor (SAKER i REMILLARD, 2010.). Kod pasa je preporuka kretanje s 4 g proteina/100kcal, dok je kod mačaka to 6 g/100 kcal (GAGNE i WAKSHLAG, 2015.). Masti su, u usporedbi s proteinima i ugljikohidratima, veće energetske gustoće, što omogućuje unošenje većeg broja kalorija manjim volumenom. S obzirom da je inzulinska rezistencija jedan od ključnih mehanizama u patofiziologiji malnutricije, prikladno je unositi većinu kalorija preko masti, pritom smanjujući unos UH (BEVCAROVA, 2015.). Prehrana u kojoj se većina energije dobiva iz masti rezultirati će manjom proizvodnjom CO<sub>2</sub> u usporedbi s prehranom u kojoj vladaju ugljikohidrati, što ima pogodan učinak na disanje, posebice kod pacijenata koji zahtijevaju terapiju kisikom (GAGNE i WAKSHLAG, 2015.). Prikladan izbor obično sadrži 5-7.5 g masti na 100 kcal (GAGNE i WAKSHLAG, 2015.). Hranjive tvari kao što su glutamin, arginin, omega-3 masne kiseline, aminokiseline razgranatog lanca (BCAA, *engl. branched chain amino acids*) i kratkolančane masne kiseline u većem su udjelu suplementirani u enteralne pripravke zbog njihovog pogodnog djelovanja na zdravlje probavnog sustava i na cijeljenje rana, te zbog modulacijskog učinka na imunološki i upalni odgovor (LARSEN, 2012.).

Glutamin je aminokiselina koja u kataboličnim stanjima može postati uvjetno esencijalna. Osim što ima važnu ulogu u sintezi proteina, bitan je posrednik u brojim metaboličkim putevima, djeluje kao prekursor u sintezi nukleotida i glutationa i glavni je transporter dušika u organizmu (BOZA i sur., 2001.). Predstavlja važan izvor energije za enterocite i limfocite (GAGNE i WAKSHLAG, 2015.). Pozitivni učinci prehrane obogaćene glutaminom uključuju povoljno djelovanje na regeneraciju crijevne sluznice, bolju apsorpciju hranjivih tvari, pripomažu održavanju funkcije crijevne barijere čime se smanjuje mogućnost bakterijske translokacije te pospješuju funkciju imunskog sustava (SAKER i REMILLARD, 2010.).

Arginin je esencijalna aminokiselina koja predstavlja važnog intermedijatora u ureja ciklusu. S obzirom da je proteoliza povećana u pacijenata s malnutricijom, povišen je i intenzitet ureja ciklusa što ukazuje na potencijalnu korist njegove dodatne suplementacije (GAGNE i WAKSHLAG, 2015.). Povoljni učinci arginina uključuju imunomodulacijsko djelovanje, potiče brže cijeljenje rana, potiče sintezu proteina i prekursor je za NO (dušikov

oksid) (CHAN i sur. 2009.). Pozitivno djelovanje ukazano je kod pacijenata kojima se arginin suplementirao nakon teških operacija, a uključuje kraće vrijeme hospitalizacije i manju incidenciju komplikacija (SAKER i REMILLARD, 2010.). Zbog prekomjerne sinteze NO i njegovog vazodilatativnog djelovanja, suplementacija arginina kod pacijentima sa septičnim šokom trebala bi biti provedena s dozom opreza (HEGAZI i WISCHMEYER, 2011.).

## **8. SPECIFIČNOSTI KRATKOROČNE ENTERALNE PREHRANE KOD POJEDINIH STANJA**

### **8.1. Specifičnosti kod poremećaja pokretljivosti gastrointestinalnog sustava**

Poremećaji pokretljivosti mogu biti vezani uz razne dijelove gastrointestinalnog sustava, a u pasa i mačaka najčešće se uočavaju ezofagealni poremećaj motiliteta, gastropareza, paralitički ileus i poremećaji motiliteta kolona (WHITEHEAD i sur., 2016.). Klinički pristup ovim pacijentima uključuje liječenje primarne bolesti, ranu enteralnu prehranu, pravovremenu hospitalizaciju pacijenata i korištenje lijekova koji potiču motilitet (ALLENSPACH i CHAN, 2015.). Unatoč čestim kliničkim simptomima kao što su regurgitacija, povraćanje i dijareja, rana enteralna prehrana indicirana je u ovih pacijenata kao jedna od ključnih strategija za uspješno liječenje. Rano uvođenje hrane u probavni sustav djeluje na način da pospješuje perfuziju, povoljno utječe na sluznicu probavnog sustava smanjujući mogućnost bakterijske translokacije i sepse, stimulira pokretljivost i potiče sekreciju brojnih probavnih hormona (WHITEHEAD i sur., 2016.).

Sastav hranjivih tvari ima veliku ulogu u optimizaciji liječenja poremećaja probavnog sustava, a pripravci koji se predlažu za primjenu su visokoprobavljivi (>95%), s visokim udjelom vode i sadrže nisku razinu masti (15% ST u mačaka i 6-15% ST u pasa) (ALLENSPACH i CHAN, 2015.). Masti iz prehrane mogu imati nepovoljan utjecaj na ove pacijente jer usporavaju prolazak hrane kroz probavni sustav, uz iznimku mačaka. Također, djeluju na smanjenje tonusa donjeg ezofagealnog sfinktera što može dovesti do gastroezofagealnog refluksa i povraćanja (ZORAN, 2017.). Iako se smatraju visokoprobavljivima u pasa i mačaka, u slučaju narušene funkcije probavnog sustava, zbog kompleksnog procesa probave, neprobavljene masti dospijevaju u distalni dio tankoga crijeva ili u kolon. Time se povećava bakterijska fermentacija i stvaranje spojeva koji potiču sekrecijsku i osmotsku dijareju (ALLENSPACH i CHAN, 2015.). Iako i proteini usporavaju pražnjenje želuca, prehrana mora sadržavati visokokvalitetne i visokoprobavljive proteine da

bi se spriječile posljedice koje nastaju kao rezultat maldigestije i malapsorpcije proteina (ZORAN, 2017.). Netopiva vlakna (pr. celuloza, lignin) koriste se kod životinja za normaliziranje motiliteta, oni nemaju veliku sposobnost vezanja vode na sebe, ubrzavaju prolazak hranidbenih tvari kroz probavni sustav i slabo su fermentabilna (ZORAN, 2017). Topiva vlakna imaju veću sposobnost vezanja vode, usporavaju pražnjenje želuca i prolazak kroz probavni sustav te bi ih kod ovih poremećaja trebalo izbjegavati (ALLENSPACH i sur., 2015.). U Tablici 8. je prikazano djelovanje topivih i netopivih frakcija vlakna na GI sustav.

**Tablica 8.** Djelovanje topivih i netopivih vlakna na GI sustav (modificirano prema ZORAN, 2017.).

DJELOVANJE	Topiva vlakna	Netopiva vlakna
Brzina prolaska kroz GI sustav	Usporava prolazak hrane kroz tanko crijevo, nema utjecaja na prolazak hrane kroz kolon	Povoljno djelovanje na prolazak hrane kroz kolon "normalizirajući" segmentaciju, ubrzava prolazak kroz tanko crijevo
Fekalna masa	Smanjena fekalna masa, mekša konzistencija	Povećana fekalna masa, tvrđa konzistencija
Fermentabilnost	Fermentabilna – povoljan utjecaj na <i>Lactobacillus</i> i <i>Bifidobacterium</i>	Slabo fermentabilna – minimalne promjene u bakterijskoj flori fecesa
Sposobnost vezanja vode	Visoka sposobnost vezanja vode, formiranje "gela", feces vlažniji	Slaba sposobnost vezanja vode, visoka apsorpcija vode Feces brzo može postati suh – ako je životinja dehidrirana ili je defekacija odgođena

Kod poremećaja probavnog sustava, apsorpcija kobalamina je nerijetko smanjena. Stoga je u pacijenata s poremećajem pokretljivosti probavnog sustava suplementiranje kobalamina uvijek indicirano (ALLENSPACH i sur., 2015). Kobalamin se primjenjuje jednom tjedno kroz barem 6 tjedana, a preporučene doze prikazane su u tablici 9. RUAUX i sur. (2005.) u istraživanju su promatrali učinak suplementacije kobalamina u mačaka sa simptomima GI poremećaja. Utvrđeno je da se suplementacijom smanjila učestalost kliničkih znakova i uočeno je stabiliziranje koncentracije metilmalonske kiseline, biokemijskog parametra koji se veže uz deficijenciju kobalamina.

**Tablica 9.** Preporučene doze kobalamina za parenteralnu primjenu (prema ALLENSPACH i sur., 2015.).

Tjelesna masa (kg)	<5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Doza kobalamina (µg)	250	400	600	800	1000	1200

## 8.2. Specifičnosti kod akutnog zatajenja bubrega

U liječenju akutnog zatajenja bubrega (AKI, *engl. acute kidney injury*), rana nutritivna potpora, ponajprije enteralna prehrana, iznimno je značajna, ali nažalost često zapostavljena sastavnica liječenja. Akutno zatajenje bubrega (AKI, *engl. acute kidney injury*) predstavlja sindrom koji se očituje smanjenjem bubrežne funkcije s razvojem azotemije, nemogućnošću održavanja ravnoteže tjelesnih tekućina, elektrolita i acidobazne ravnoteže. AKI se često javlja u prisutstvu drugih sistemnih bolesti, uz brojne metaboličke promjene koje dovode do značajnog katabolizma mišićnog tkiva. Najveći izazov s kojim se kliničari susreću kod ovih pacijenata je anoreksija i odbijanje hrane, te je upravo loš nutritivni status značajan uzrok morbiditeta i mortaliteta (WOOLEY i sur., 2005.). Za enteralno hranjenje moguće je koristiti ezofagealne, gastične i jejunalne sonde (BLONG, 2020.), koje će olakšati unošenje hranjivih tvari i administraciju oralnih lijekova. Idealni pristup kod pacijenata s AKI-em je sastavljanje nutritivnog plana prema individualnim potrebama pacijenata, sa svrhom ispravljanja abnormalnosti proteina, ugljikohidrata i masti, te korigiranje tekućinskih nepravilnosti, nepravilnosti elektrolita i acidobazne ravnoteže (ELLIOT, 2015.). Unos proteina trebao bi biti usklađen s katabolizmom, s ciljem ispravljanja negativne dušične bilance. Točne potrebe za proteinima u pasa i mačaka nisu utvrđene, ali taj bi unos trebao biti dostatan barem za zadovoljavanje minimalnih proteinskih potreba (4g/100 kcal kod mačaka; 2g/100 kcal kod pasa), koje se po potrebi prilagođavaju individualnim dnevnim zahtjevima pojedine životinje (NRC, 2006.). U svrhu ispravljanja hiperfosfatemije treba smanjiti unos fosfora, što je djelomično postignuto već restrikcijom proteina, ali uz to je najčešće potrebna i administracija vezača fosfata (npr. aluminijev hidroksid, kalcijev karbonat) (ELLIOT, 2015.). Razina kalija varira na dnevnoj bazi, u skladu s izlučivanjem urina, te bi se njegov unos trebao bazirati prema

potrebama pojedinog pacijenta. Veterinarsko-medicinske hrane specijalizirane za potporu kroničnog zatajenja bubrega su široko dostupne i uglavnom su prikladne i za korištenje kod pacijenata s AKI-em (ELLIOT, 2015.), uz poseban oprez usmjeren na preveliku, neželjenu, restrikciju proteina. Većinu komercijalne veterinarske hrane (uključujući i dijetne hrane za bubrežne bolesti) je potrebno razrijediti vodom za prolazak kroz sondu, što se mora pribrojiti kao dio unosa tekućine da bi se izbjeglo prekomjerno opterećenje tekućinom (BLONG, 2020.).

### **8.3. Specifičnosti kod akutnog zatajenja jetre**

Akutno zatajenje jetre (ALF, *engl. acute liver failure*) je klinički sindrom karakteriziran naglom pojavom hepatocelularnog oštećenja koji vodi do kompromitiranja sintetske, regulacijske i ekskrecijske funkcije jetre (WEINGARTEN i SANDE, 2015.). Etiološki čimbenici koji mogu dovesti do ALF-a su brojni, od intoksikacija, lijekova, malignih bolesti, raznih mikroorganizama do metaboličkih bolesti (pr. hepatička lipidoza u mačaka). Bez obzira na etiologiju, liječenje ALF-a se svodi na potporne mjere, među kojima je rana nutritivna potpora neophodna.

Zbog iscrpljenosti glikogenskih zaliha u jetri, javlja se katabolizam mišićja radi potrebe za aminokiselinama potrebnih za glukoneogenezu (WEINGARTEN i SANDE, 2015.). Stoga bi unos proteina u ovih pacijenata trebao biti adekvatan da omogući glukoneogenezu preko aminokiselina iz proteina hrane, kako bi se spriječio katabolizam mišićnih proteina (STREETER i WAKSHLAG, 2015.). Proteini bi kod pasa trebali činiti 15-30% ukupnog kalorijskog unosa, dok je kod mačaka to 30-45% (ROUDEBUSH i sur., 2000.), što odgovara komercijalnim veterinarsko-medicinskim hranama namijenjenih za gastrointestinalne poremećaje (WEINGARTEN i SANDE, 2015.). Kod onih pacijenata gdje je već došlo do hepatičke encefalopatije, zbog potrebe za reduciranjem proizvodnje amonijaka, taj se unos proteina ograničava na 15-20 % u pasa i 30-35% u mačaka (ROUDEBUSH i sur., 2000). Masti u prehrani smanjiti će endogeni katabolizam, međutim, njihov unos treba biti limitiran kod kolelitijaze i kolestaze (STREETER i WAKSHLAG, 2015.). Preporučena razina lipida u prehrani pacijenata bez kolestaze je 15-30 % kalorijskog unosa kod pasa i 20-40% kod mačaka (ROUDEBUSH i sur., 2000). Kako jetra služi kao bitno skladište i mjesto raznih metaboličkih procesa vitamina topivih u mastima (A, D, E, K) i vitamina B kompleksa (B1 i B12), uvijek treba pripaziti na potrebu za njihovom suplementacijom. Suplementacija vitamina K1 posebice je značajana kod kolestaze i poremećaja zgrušavanja krvi (WEINGARTEM i SANDE, 2015).

Pacijenti s anoreksijom, koja traje duže od 7 dana, u pravilu iziskuju suplementaciju B vitamina (ROUDEBUSH i sur., 2000.). Kao posljedica oštećenja jetre, smanjena je sinteza glutationa (GSH), važnog antioksidanta, zbog čega se javlja oksidativni stres, tj. poremećaj ravnoteže u kojem je povišena koncentracija slobodnih kisikovih radikala (ROS-a) koji uzrokuju smrt hepatocita (WEINGARTEN i SANDE, 2015.). Za neutraliziranje djelovanja ROS-a, terapija akutnog zatajenja jetre podrazumijeva i korištenje brojnih antioksidanata, od kojih su najčešći C i E vitamin, SAdMe (S-adenozil-L-metionin), NAC (N-acetilcistein) i silimarin.

Dobar izbor za provođenje enteralne prehrane kod akutnog zatajenja jetre su nazoezofagealna i nazogastrična sonda. Njihove prednosti su mogućnost postavljanja bez anestezije i neinvazivnost postupka postavljanja, što umanjuje rizik od krvarenja (WEINGARTEN i SANDE, 2015.). Važno je da kandidati za enteralnu prehranu ne ispoljavaju neurološke simptome zbog rizika od aspiracije.

Hepatička lipidoza mačaka (HL) je metabolički poremećaj koji nastaje nakon dugog gladovanja zbog nakupljanja lipida u jetri koje premašuje mogućnost kompenzacije  $\beta$ -oksidacijom ili formiranjem lipoproteina. Temeljni pristup u terapiji mačaka s HL-om je rana i prilagođena nutritivna potpora. Nju se uglavnom započinje postavljanjem nazoezofagealne ili nazogastrične sonde do stabilizacije pacijenta. Nakon toga obično slijedi prebacivanje na ezofagostomu ili gastrostomu, s obzirom na to da nutritivna potpora može trajati 3-6 tjedana (STREETER i WAKSHLAG, 2015.). Ovi pacijenti zahtijevaju visoko proteinsku prehranu kako bi se reducirala akumulacija masti u jetri, s iznimkom onih s hepatičkom encefalopatijom (RUAUX, 2010.). UH umanjuju oksidaciju masnih kiselina, stoga se njihov unos kod prehrane mačaka s HL-om treba reducirati (RUAUX, 2010.). Uobičajeni sastav ove prehrane podrazumijeva da proteini čine 30-40 % kalorijskog unosa, lipidi 50 % te UH 20% (ARMSTRONG i BLANCHARD, 2009.). Zbog visokog rizika od refeeding sindroma, preporuča se dnevna kontrola serumskih elektrolita (RUAUX, 2010.).

#### **8.4. Specifičnosti kod septičnih pacijenata**

Septični peritonitis je najčešći i najozbiljniji oblik sepse koji se javlja u pasa (CHAN, 2015d.). Stanja koja mogu dovesti do septičnog peritonitisa najčešće su poremećaji gastrointestinalnog trakta, ali to mogu biti i drugi poremećaji organskih sustava unutar abdomena, kao npr. ruptura maternice, apscesi prostate, jetre i slezene i poremećaji urinarnog



trakta. Također, može se javiti i kao komplikacija nakon kirurškog zahvata u području abdomena (BEAL, 2010.).

Iako nisu određene točne smjernice za provođenje enteralne prehrane kod septičnih pasa i mačaka, sugerira se rano započinjanje, ali tek nakon stabilizacije kardiopulmonalnog sustava (CHAN, 2015d.). LIU i sur., 2012. godine utvrdili su da rana nutritivna potpora (u roku od 24 h) rezultira kraćim vremenom hospitalizacije, ali treba napomenuti da su u ovom istraživanju u obzir uzeti samo preživjeli psi. Rano uvođenje enteralne prehrane, u roku od 24 h postoperativno, nema za posljedicu veće GI komplikacije u usporedbi s kasnijim uvođenjem (u roku od 48 h) (HOFFBERG i KOENIGSHOF, 2017.). Enteralni put hranjenja je, ukoliko nema kontraindikacija, preferiran nad drugim nutritivnim putevima zbog povoljnog djelovanja na GI sustav (SMITH i sur., 2019.). U istraživanju SMITH-a i sur. (2019.) psi sa septičnim peritonitisom, hranjeni samo putem PN, bili su duže hospitalizirani i imali su manju vjerojatnost preživljavanja od onih koji su bili hranjeni drugim oblicima nutritivne potpore (EN, kombinacijom PN i EN te samostalnim uzimanjem hrane).

Idealni sastav hranjivih tvari nije određen, ali zbog čestih poremećaja motiliteta probavnog sustava i utjecaja lipida na gastroparezu, preporuča se reducirani unos lipida (CHAN, 2015d.). Savjetuje se hranjenje visokim udjelom proteina zbog djelovanja sepse na katabolizam mišićja (CHAN, 2015d.). Kod pasa je to 25% kalorijskog unosa, a kod mačaka 35% (MICHAEL i EIRMANN, 2014.). U septičnom stanju, česta je pojava stresne hiperglikemije. Djelovanjem upalnih citokina te pojačanim otpuštanjem katekolamina i glukokortikoida, povećava se jetrena glukoneogeneza i inzulinska rezistencija, što vodi do hiperglikemije. Iz tog je razloga potrebno pratiti razinu glukoze i po potrebi ograničiti unos ugljikohidrata (CHAN, 2015d.).

## **8.5. Specifičnosti kod akutnog pankreatitisa**

Nekadašnja preporuka bila je da se pacijentima s akutnim pankreatitisom (AP) ne daje ništa na usta 48-72 h jer se vjerovalo da će hranjenje, odnosno lučenje probavnih hormona, potaknuti otpuštanje enzima gušterače, što bi dovelo do daljnje autodigestije. Međutim, ta je preporuka danas odbačena zbog spoznaje da glavnu ulogu u patogenezi pankreatitisa ima preuranjena unutarstanična aktivacija proteolitičkih enzima, a ne pankreasna sekrecija potaknuta hranom (JENSEN i CHAN, 2015.). Egzokrina sekrecija probavnih enzima gušterače manja je kod akutnog pankreatitisa, nego što je to kod zdrave gušterače, te je stupanj redukcije

u korelaciji s intenzitetom bolesti (O'KEEFE i sur., 2005.). Psi s AP-om kojima se ne uskraćuje hrana, već se prilikom hospitalizacije kreće s ranom nutritivnom potporom, brže počinju samostalno uzimati hranu i imaju manju učestalost povraćanja i regurgitacije (HARRIS i sur., 2017.).

Iako je kod AP-a parenteralna prehrana nekad bila smatrana prikladnijim putem nutritivne potpore od enteralne, danas je sve više istraživanja koja ukazuju suprotno. U istraživanju QIN i sur. (2002.), intrajejunalno hranjeni psi imali su manju razinu cirkulirajućih endotoksina i manju bakterijsku translokaciju u usporedbi s parenteralno hranjenim psima. Vrijednosti serumske koncentracije amilaze i aktivnosti lizosomskih enzima nisu se razlikovale između ovih dviju grupa različito hranjenih pasa (QIN i sur., 2002.; QIN i sur., 2003.), što ukazuje da enteralna prehrana neće izazvati pogoršanje tijekom AP-a. Osim toga, MANSFIELD i sur., 2011. godine, utvrđuju da su povraćanje i regurgitacija, kao komplikacije, znatno učestalije u parenteralno hranjenih pasa, nego u onih hranjenih ezofagostomom. Time ukazuju i na to da psi s AP-om dobro podnose rano enteralno hranjenje proksimalno od jejunuma, čija je sigurnost, prije poznavanja patogeneze, bila dovedena u pitanje, kad su prvi izbor bile postpilorične sonde.

Kod akutnog pankreatitisa pasa preporučuje se visokoprobavljiva hrana s niskim udjelom masti. Iako je niski udio masti naročito bitan u pasa gdje je pankreatitis vezan uz hipertrigliceridemiju, njegova uloga u prehrani pasa koji nemaju hipertrigliceridemiju nije razjašnjena (JENSEN i CHAN, 2015.). Za razliku od pasa, mačke imaju veću potrebu za mastima te bolje iskorištavaju visoke razine masti u prehrani. Nema potkrijepljenja za restrikciju masti kod mačaka s AP-om, stoga je kod njih hrana namijenjena poremećajima gastrointestinalnog sustava dobar izbor (FORMAN i sur., 2021).

Nazogastrične i nazoezofagealne sonde mogu se koristiti kod pasa i mačaka lošeg općeg stanja, gdje je opća anestezija kontraindicirana. Međutim, uski lumen ovih sondi ograničavajući je čimbenik s obzirom na to da je većina dostupnih tekućih pripravaka, prikladnih za ove sonde visoko u mastima (45% kalorijske vrijednosti) (JENSEN i CHAN, 2015.). Ezofagostome imaju širi lumen, a time i prednost širokog izbora hrane. Postavljanje jejunostome i gastrostome indicirano je samo u slučaju da je pacijent podvrgnut kirurškom zahvatu (JENSEN i CHAN, 2015.).

## 9. ZAKLJUČCI

1. Kod pacijenata s funkcionalnim gastrointestinalnim traktom, enteralna prehrana je preferirani vid nutritivne potpore zbog toga što pomaže u očuvanju integriteta crijevne sluznice, smanjuje rizik od bakterijske translokacije i na taj način smanjuje rizik od brojnih komplikacija.
2. Između nazoezofagealne i nazogastrične sonde nema utvrđenih značajnih razlika u komplikacijama, stoga se odabir najčešće svodi na osobnu preferencu.
3. Točna pozicioniranost sonde određuje se prije svakog hranjenja, jer i prethodno točno postavljena sonda može biti malpozicionirana.
4. Dvostruka rendgenska provjera pozicionarosti sve više pronalazi svoje mjesto u rutinskom postavljanju sonde jer je korisna u preveniranju težih bronhopulmonalnih ozljeda.
5. Između pacijenata hranjenih kontinuirano i onih hranjenih intermitentno bolusima nema značajne razlike u pojavnosti gastrointestinalnih komplikacija, ali su tehničke komplikacije koje ometaju hranjenje puno češće u onih koji su intermitentno hranjeni bolusima.
6. Zbog uskog lumena NE i NG sonde, prvi izbor prehrane predstavljaju polimerni tekući pripravci.
7. Enteralnim se pripravcima želi postići da se manjim volumenom zadovolje energetske potrebe uz minimalno opterećenje GI sustava, stoga su glavne karakteristike ovih pripravaka visoka energetska gustoća (1-2 kcal/ml) i visoka probavljivost.
8. Nutritivne modifikacije provode se ovisno o primarnoj bolesti i individualnim potrebama pojedine životinje.

## 10. LITERATURA

1. ABOOD, S. K., C. A. BUFFINGTON (1991): Improved nasogastric intubation technique for administration of nutritional support in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 199., 577. – 579.
2. AGNEW, W., R. KORMAN (2014): Pharmacological appetite stimulation: rational choices in the inappetent cat. *J. Feline Med. Surg.* 16., 749. – 756.
3. ALLENSPACH, K., D. L. CHAN (2015): Feeding small animal patients with gastrointestinal motility disorders. U: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 165. – 171.
4. ARGILES, J. M., F. J. LOPEZ-SORIANO (1999): The role of cytokines in cancer cachexia. *Med. Res. Rev.* 19., 223. – 248.
5. ARMSTRONG, P. J, G. BLANCHARD (2009): Hepatic lipidosis in cats. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 39., 599. – 616.
6. BEAL, M. (2010): Management of dogs and cats with septic peritonitis (Proceedings). Dostupno na: <https://www.dvm360.com/view/management-dogs-and-cats-with-septic-peritonitis-proceedings> (26. travnja 2023.)
7. BECVAROVA, I. (2015): Tube feeding in small animals: diet selection and preparation. U: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 80. – 91.
8. BJORNVAD, C. R., D. H NIELSEN, P. J. ARMSTRONG, F. MCEVOY, K. M. HOELMKJAER, K. S. JENSEN, G. F. PEDERSEN, A. T. KRISTENSEN (2011): Evaluation of a nine-point body condition scoring system in physically inactive pet cats. *Am. J. Vet. Res.* 72., 433. – 437.
9. BLONG, A. E. (2020): Nutritional management for chronic kidney disease versus acute kidney injury. *Today's Veterinary Practice.* 30. – 34.
10. BLOOR, C. (2019): How to tube feed. *The Veterinary Nurse.* 10., 210. – 215.
11. BOZA, J. J., M. TURINI, D. MOËNNOZ, F. MONTIGON, J. VUICHOUD, N. GUEISSAZ, G. GREMAUD, E. POUTEAU, C. PIGUET-WELSCH, P. A. FINOT, O. BALLÉVRE (2001): Effect of glutamine supplementation of the diet on tissue protein synthesis rate of glucocorticoid-treated rats. *Nutrition.* 17., 35. – 40.
12. BUFFINGTON, T., C. HOLLOWAY, A. ABOOD (2004a): Nutritional assessment. U: *Manual of Veterinary Dietetics* (T. Buffington, C. Holloway, S. Abood, ur.). W.B.Saunders Elsevier, St.Louis. 1. – 7.

13. BUFFINGTON, T., C. HOLLOWAY, A. ABOOD (2004b): Clinical dietetics. U: Manual of Veterinary Dietetics (T. Buffington, C. Holloway, S. Abood, ur.). W.B.Saunders Elsevier, St.Louis. 49. – 142.
14. CAMPBELL, J. A., L. ARI JUTKOWITZ, K. A. SANTORO, J. G. HAUPTMAN, M. L. HOLAHAN, A. J. BROWN (2010): Continuous versus intermittent delivery of nutrition via nasoenteric feeding tubes in hospitalized canine and feline patients: 91 patients (2002-2007). *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 20., 232. – 236.
15. CHAN, D. L. (2004): Nutritional requirements of the critically ill patient. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* 19., 1. – 5.
16. CHAN, D. L. (2015a): Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1<sup>st</sup> ed., John Wiley&Sons. Chichester.
17. CHAN, D. L. (2015b): Estimating energy requirements of small animal patients. U: Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 7. – 13.
18. CHAN, D. L. (2015c): Refeeding syndrome in small animals. U: Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 159. – 164.
19. CHAN, D. L. (2015d): Nutritional management of the septic patient. U: Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 210. – 218.
20. CHAN, D. L. (2020): Nutritional support of the critically ill small animal patient. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 50., 1411. – 1422.
21. CHAN, D. L., L. M. FREEMAN, M. A. LABATO, J. E. RUSH (2002): Retrospective evaluation of partial parenteral nutrition in dogs and cats. *J. Vet. Intern. Med.* 16., 440. – 445.
22. CHAN, D. L., E. A. ROZANSKI, L. M. FREEMAN (2009): Relationship among plasma amino acids, C-reactive protein, illness severity, and outcome in critically ill dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 23., 559. – 563.
23. CHAN, D. L., L. M. FREEMAN (2015): Parenteral nutrition in small animals. U: Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1<sup>st</sup>ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 100. – 116.
24. CHANDLER M. L., D. A. GUNN-MOORE (2004) : Nutritional Status of Canine and Feline Patients Admitted to a Referral Veterinary Internal Medicine Service. *J. Nutr.* 134., 2050. – 2052.

25. CHANDLER, M. L., J. J. PAYNE-JAMES (2006): Prospective evaluation of a peripherally administered three-in-one parenteral nutrition product in dogs. *J. Small Anim. Pract.* 47., 51. – 523.
26. COOK, S., E. WHITBY, N. ELIAS, G. HALL, D. L. CHAN (2020): Retrospective evaluation of refeeding syndrome in cats: 11 cases (2013-2019). *J. Feline Med. Surg.* 23., 883. – 891.
27. CROOK, M. A., V. HALLY, J. V. PANTELI (2001): The importance of the refeeding syndrome. *Nutrition.* 17., 632. – 637.
28. DEAVILLA, M. D., E. B. LEECH (2016): Hypoglycemia associated with refeeding syndrome in a cat. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 26., 798. – 803.
29. ELLIOT, D. A. (2015): Nutritional support in acute kidney injury in dogs and cats. U: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 193. – 198.
30. ENTYCE™ (capromorelin oral solution) (2020): Greenfield, IN: Elanco US Inc.; 2020.
31. EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION (FEDIAF) (2020): *Nutritional Guidelines For Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs*. FEDIAF, Bruxelles, Belgija.
32. FERGUSON, L. E., M. K. MCLEAN, J. M. QUIMBY (2015): Mirtazapine toxicity in cats: retrospective study of 84 cases (2006-2011). *J. Feline Med. Surg.* 18., 1. – 7.
33. FORMAN, M. A., J. M. STEINER, P. J. ARMSTRONG, M. S. CAMUS, L. GASCHEN, S. L. HILL, C. S. MANSFIELD, K. STEIGER (2021): ACVIM consensus statement on pancreatitis in cats. *J. Vet. Intern. Med.* 35., 703. – 723.
34. FREEMAN, L. M. (2012) : Cachexia and sarcopenia: emerging syndromes of importance in dogs and cats. *J. Vet. Intern. Med.* 26., 3. – 17.
35. FREEMAN, L., I. BECVAROVA, N. CAVE, C. MACKAY, P. NGUYEN, B. RAMA, G. TAKASHIMA, R. TIFFIN, H. TSJIMOTO, P. BEUKELEN (2011): WSAVA Nutritional Assessment Guidelines, *J. Small Anim. Pract.* 52., 385. – 396.
36. GAGNE, J. W., J. J. WAKSHLAG (2015): Pathophysiology and clinical approach to malnutrition in dogs and cats. U: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 117. – 127.
37. GAJANAYAKE, I. (2015): Nasoesophageal feeding tubes in dogs and cats. U: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 21. – 28.

38. GLADDEN, J. (2013): Iatrogenic pneumothorax associated with inadvertent intrapleural NGT misplacement in two dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 49., 1. – 6.
39. GROSS, K. L., R. M. YAMKA, C. KHOO, K. G. FRIESEN, D. E. JEWELL, W. D. SCHOENHERR, J. DEBRAEKELEER, S. C. ZICKER (2010): Macronutrients. U: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5<sup>th</sup> ed., (M. S. Hand, C. D. Thatcher, R. L. Remillard, P. Roudebush i B. J. Novotny, ur.). Mark Morris Institute, Topeka. 49. – 105.
40. HARRIS, J. P., N. K. PARNELL, E. H. GRIFFITH, K. E. SAKER (2017): Retrospective evaluation of the impact of early enteral nutrition on clinical outcomes in dogs with pancreatitis: 34 cases (2010-2013). *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 27., 425. – 433.
41. HEGAZI, R. A., P. E. WISCHMEYER (2011): Clinical review: Optimizing enteral nutrition for critically ill patients-a simple data-driven formula. *Crit. Care.* 15., 234.
42. HERRING, J. M. (2016): A novel placement technique for nasogastric and nasoesophageal tubes. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 26., 593. – 597.
43. HODSHON, B., K. M. TOBIAS (2014): Esophagostomy feeding tubes. *Clinicians Brief.* 12., 66. – 72.
44. HOFFBERG, J. E., A. KOENIGSHOF (2017): Evaluation of the safety of early compared to late enteral nutrition in canine septic peritonitis. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 53., 90. – 95.
45. HOLAHAN, M., S. ABOOD, J. HAUPTMAN, C. KOENIGSKNECHT, A. BROWN (2010): Intermittent and continuous enteral nutrition in critically ill dogs: a prospective randomized trial. *J. Vet. Intern. Med.* 24., 520. – 526.  
<https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=8708&catId=18058&id=3843814&ind=193&objTypeID=17>
46. HOLAHAN, M. L., S. K. ABOOD, M. A. MCLOUGHLIN, C. A. TONY BUFFINGTON (2012): Enteral nutrition. U: *Fluid, Electrolyte and Acid-Base Disorders in Small Animal Practice*, 4<sup>th</sup> ed., (S. P. DiBartola, ur.). Elsevier Saunders, St. Louis. 623. – 646.
47. INUI, A. (2002): Cancer Anorexia-Cachexia Syndrome: Current Issues in Research and Management. *CA Cancer. J. Clin.* 52., 72. – 91.
48. JEEVANDAM, M., G. D. HOROWITZ, S. F. LOWRY, M. F. BRENNAN (1984) : Cancer cachexia and protein metabolism. *Lancet.* 30., 1423. – 1426.

49. JENSEN, K. B., D. L. CHAN (2015): Nutritional support during acute pancreatitis. U: Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 219. – 227.
50. JOHNSON, L. N., L. M. FREEMAN (2017): Recognizing, describing, and managing reduced food intake in dogs and cats. J. Am. Vet. Assoc. 251., 1260. – 1266.
51. JUSTIN, R. B., A. E. HOHENHAUS (1995): Hypophosphatemia associated with enteral alimentation in cats. J. Vet. Intern. Med. 9., 228. – 233.
52. KATHRANI, A. (2016): Nutritional support in the intensive care unit. In Practice. 38., 18. – 24.
53. KATHRANI, A. (2022): Enteral feeding tubes. U: Small Animal Surgical Emergencies, 2<sup>nd</sup> ed., (L. R. Aronson, ur.). John Wiley&Sons, Inc., Hoboken. 251. – 261.
54. KEALY, R. D., D. F. LAWLER, J. M. BALLAM, S. L. MANTZ, D. N. BIERY, E. H. GREELEY, G. LUST, M. SEGRE, G. K. SMITH, H. D. STOWE (2002): Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs, J. Am. Vet. Med. Assoc. 220., 1315. – 1320.
55. KUEHN, N. F. (2008): North American Companion Animal Formulary, 8<sup>th</sup> ed., (N. F. Kuehn, ur.). North American Compendiums, Inc. Port Huron.
56. LAFLAMME, D. P. (1997): Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. Feline pract. 25., 13. – 18.
57. LARSEN, J. A. (2012): Enteral Nutrition and Tube Feeding. U: Applied Veterinary Clinical Nutrition, 1<sup>st</sup> ed., (A. J. Fascetti, S. J. Delaney, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 329. – 352.
58. LIPPO, N., C. G. BYERS (2008): Hypophosphatemia and refeeding syndrome. Standards of care: Emergency and critical care medicine. 10., 6. – 10.
59. LIU, D. T., D. C. BROWN, D. C. SILVERSTEIN (2012): Early nutritional support is associated with decreased length of hospitalization in dogs with septic peritonitis: A retrospective study of 45 cases (2000-2009). J. Vet. Emerg. Crit. Care. 22., 453. – 459.
60. LUMBIS, R. H. (2017): How to place commonly used feeding tubes in dogs and cats. The Veterinary Nurse. 8., 104. – 115.
61. LJUBAS KELEČIĆ, D., D. VRANEŠIĆ BENDER, Ž. KRZNARIĆ (2021): Razumijevanje, prevencija i liječenje refeeding-sindroma: uloga tiamina. Liječ. Vjesn. 143., 120. – 129.



62. MANSFIELD, C. S., F. E. JAMES, J. M. STEINER, J. S. SUCHODOLSKI, I. D. ROBERTSON, G. HOSGOOD (2011): A pilot study to assess tolerability of early enteral nutrition via esophagostomy tube feeding in dogs with severe acute pancreatitis. *J. Vet. Intern. Med.* 25., 419. – 425.
63. MARKS, S. L. (2001): Enteral Feeding Devices: What's old, What's New?. World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, 2001. South Africa.
64. MARKS, S. L. (2012): Nutritional management of hepatobiliary diseases. U: *Applied Veterinary Clinical Nutrition*, 1<sup>st</sup> ed., (A. J. Fascetti, S. J. Delaney, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 235. – 250.
65. MAWBY, D. I., J. W. BARTGES, A. D'AVIGNON, D. P. LAFLAMME, T. D. MOYERS, T. COTTRELL (2004): Comparison of various methods for estimating body fat in dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 40., 109. – 114.
66. MCCLAVE, J. K. LUKAN, J. A. STEFATER, C. C. LOWEN, S. W. LOONEY, P. J. MATHESON, K. GLEESON, D. A. SPAIN (2005): Poor validity of residual volumes as a marker for risk of aspiration in critically ill patients. *Crit. Care Med.* 33., 324. – 330.
67. METHENY, N. A., L. SCHALLOM, D. A. OLIVER, R. E. CLOUSE (2008): Gastric residual volume and aspiration in critically ill patients receiving gastric feedings. *Am. J. Crit. Care.* 17., 512. – 520.
68. MICHEL, K. E. (2015): Nutritional assessment in small animals. U: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1<sup>st</sup>ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 1. – 6.
69. MICHEL, K. E., C. HIGGINS (2006): Investigation of the percentage of prescribed enteral nutrition actually delivered to hospitalized companion animals. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 16., 2. – 6.
70. MICHEL, K. E., L. EIRMANN (2014): Parenteral nutrition. U: *Small Animal Critical Care Medicine*, 2<sup>nd</sup> ed. (D. C. Silverstein, K. Hopper, ur.). Elsevier Saunders, St. Louis. 687. – 690.
71. NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF THE NATIONAL ACADEMIES (2006): *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*, National Academies Press, Washington DC.
72. O'KEEFE, S. J. D., R. B. LEE, J. LI, S. STEVENS, S. ABOU-ASSI, W. ZHOU (2005): Trypsin secretion and turnover in patients with acute pancreatitis. *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* 289., G181. – G187.

73. OZEN, N., N. TOSUN, L. YAMANEL, N. D. ALTINTAS, G. KILCILER, V. OZEN (2016): Evaluation of the effect on patient parameters of not monitoring gastric residual volume in intensive care patients on a mechanical ventilator receiving enteral feeding: A randomized clinical trial. *J. Crit. Care.* 33., 137. – 144.
74. PÁPA, K., R. PSÁDER, Á. STERCZER, Á. PAP, M. RINKINEN, T. SPILLMANN (2009): Endoscopically guided nasojejun tube placement in dogs for short-term postduodenal feeding. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 19., 554. – 563.
75. PARKER, V. J., L. M. FREEMAN (2013): Comparison of various solutions to dissolve critical care diet clots. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 23., 344. – 347.
76. PEREA, S. C. (2012): Parenteral nutrition. U: *Applied Veterinary Clinical Nutrition*, 1<sup>st</sup> ed., (A. J. Fascetti, S. J. Delaney, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 353. – 373.
77. PILLAI, J. B., A. VEGAS, S. BRISTER (2005): Thoracic complications of nasogastric tube: review of safe practice. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 4., 429. – 433.
78. PLUMB, D. C. (2011): *Plumb's Veterinary Drug Handbook*, 7<sup>th</sup> ed., (D. C. Plumb, ur.). Wiley Blackwell, Chichester.
79. PRITTIE, J., L. BARTON (2004): Route of nutrient delivery. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* 19., 6. – 8.
80. QIN, H-L., Z-D. SU, L-G. HU, Z-X. DING, Q-T. LIN (2002): Effect of early intrajejunal nutrition on pancreatic pathological features and gut barrier function in dogs with acute pancreatitis. *Clin. Nutr.* 21., 469. – 473.
81. QIN, H-L., Z-D. SU, L-G. HU, Z-X. DING, Q-T. LIN (2003): Parenteral versus early intrajejunal nutrition: effect on pancreatitic natural course, entero-hormones release and its efficacy on dogs with acute pancreatitis. *World J. Gastroenterol.* 9., 2270. – 2273.
82. QUEAU, Y., J. A. LARSEN, P. H. KASS, G. S. GLUCKSMAN, A. J. FASCETTI (2011): Factors associated with adverse outcomes during parenteral nutrition administration in dogs and cats. *J. Vet. Intern. Med.* 25., 446. – 452.
83. REUTER, J. D., S. L. MARKS, Q. R. ROGERS, T. B. FARVER (1998): Use of total parenteral nutrition in dogs: 209 cases (1988-1995). *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 8., 201. – 213.
84. ROBBEN, J., C. VALTOLINA (2017): A short guide to... Nasal feeding tubes in dogs. *Veterinary Focus.* 27., 42. – 48.

85. ROUDEBUSH, P., D. DAVENPORT, D. DIMSKI (2000): Hepatobiliary disease. U: Small Animal Clinical Nutrition, 4<sup>th</sup> ed., (M. S. Hans, C. D. Thatcher, R. L. Remillard, P. Roudebush, B. J. Novotny ur.). Mark Morris Institute, Topeka. 811. – 835.
86. RUAUX, C. G. (2010): Nutritional management of hepatic conditions. U: Textbook of Veterinary Internal Medicine, 7<sup>th</sup> ed., (S. J. Ettinger, E. C. Feldman, ur.). Saunders-Elsevier, Philadelphia. 682. – 687.
87. RUAUX, C. G., J. M. STEINER, D. A. WILLIAMS (2005): Early biochemical and clinical responses to cobalamin supplementation in cats with signs of gastrointestinal disease and severe hypcobalaminemia. J. Vet. Intern. Med. 19., 155. – 160.
88. SAKER, K. E., R. L. REMILLARD (2010): Critical care nutrition and enteral-assisted feeding. U: Small Animal Clinical Nutrition, 5<sup>th</sup> ed., (M.S. Hand, ur.). Mark Morris Institute, Topeka. 439. – 476.
89. SEIM III, H. B. (2004): Feeding tube placement. Rhodes: World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, 2004. Congress online proceedings; 2004.
90. SKIPPER, A. (2012): Refeeding syndrome of refeeding hypophosphatemia: a systematic review of cases. Nutr. Clin. Pract. 27., 34. – 40.
91. SMITH, K. M., A. RENDAHL, Y. SUN, J. M. TODD (2019): Retrospective evaluation of the route and timing of nutrition in dogs with septic peritonitis: 68 cases (2007-2016). J. Vet. Emerg. Crit Care. 29., 288. – 295.
92. SPARKS, D. A., D. M. CHASE, L. M. COUGHLIN, E. PERRY (2011): Pulmonary complications of 9931 narrow-bore nasoenteric tubes during blind placement. J. Parenter. Enteral Nutr. 35., 625. – 629.
93. STREETER, R. M., J. J. WAKSHLAG (2015): Nutritional support in hepatic failure in dogs and cats. U: Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 199. – 209.
94. TAYLOR, S., D. L. CHAN, C. VILLAVERDE, L. RYAN, F. PERON, J. QUIMBY, C. O'BRIEN, S. CHALHOUB (2022): 2022 ISFM Consensus Guidelines on Management of the Inappetent Hospitalized Cat. J. Feline Med. Surg. 24., 614. – 640.
95. TEITELBAUM, D., P. GUENTER, W. H. HOWELL, M. E. KOCHEVAR, J. ROTH, D. L. SEIDNER (2005): Definition of terms, style, and conventions used in A.S.P.E.N guidelines and standards. Nutr. Clin. Pract. 20., 281. – 285.

96. TISDALE, M. J. (2000): Metabolic abnormalities in cachexia and anorexia. *Nutrition*. 16., 1013. – 1014.
97. WADELL, L. S., K. E. MICHEL (1998): Critical care nutrition: routes of feeding. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* 13., 197. – 203.
98. WEETH, L. P. (2015): Appetite stimulants in dogs and cats. U: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1<sup>st</sup> ed., (D. L. Chan, ur.). John Wiley&Sons, Chichester. 128. – 135.
99. WEINGARTEN, M. A., A. A. SANDE (2015): Acute liver failure in dogs and cats. *J. Vet. Emerg. Crit. Care*. 25., 455. – 473.
100. WHITEHEAD, K., Y. CORTES, L. EIRMAN (2016): Gastrointestinal dysmotility disorders in critically ill dogs and cats. *J. Vet. Emerg. Crit. Care (San Antonio)*. 26., 234. – 253.
101. WOOLEY, J. A., I. F. BTAICHE, K. L. GOOD (2005): Metabolic and nutritional aspects of acute renal failure in critically ill patients requiring continuous renal replacement therapy. *Nutr. Clin. Pract.* 20., 176. – 191.
102. YU, M. K., L. M. FREEMAN, C. R. HEINZE, V. J. PARKER, D. E. LINDER (2013): Comparison of complication rates in dogs with nasoesophageal versus nasogastric feeding tubes. *J. Vet. Emerg. Crit. Care*. 23., 300. – 304.
103. ZALOGA, G. P. (2005): The myth of the gastric residual volume. *Crit. Care Med.* 33., 449. – 450.
104. ZORAN, D. L. (2017): Nutritional management of gastrointestinal disease. U: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 8th ed., (S. J. Ettinger, E. C. Feldman, E. Côté, ur.). ELSEVIER, St. Louis. 1893. – 1899.

## 11. SAŽETAK

Kratkoročna enteralna prehrana tijekom bolničkog liječenja kod pasa i mačaka

Daria Pervan

Prilikom zaprimanja novih pacijenata bitno je odrediti hranidbeni status kako bi se, ukoliko je to indicirano, pravodobno moglo krenuti s nutritivnom potporom. Cilj nije samo detektiranje pothranjenih pacijenata, već i onih kojima nutritivna intervencija može pomoći pri pozitivnom ishodu liječenja. Asistiranoj prehrani se pristupa ako životinja odbija samostalno uzimati hranu ili ne unosi hranu u dovoljnoj količini da bi zadovoljila energetske potrebe u mirovanju. Nazoezofagealne i nazogastrične sonde su sonde koje se preporučuju kad očekujemo kratkoročnu potrebu za nutritivnom potporom ili u periodu između stabilizacije pacijenta i postavljanja sonde ili stome za dugoročno hranjenje. Glavne prednosti ovih sondi su jednostavnost postavljanja, ekonomičnost i mogućnost postavljanja bez potrebe za općom anestezijom. Nakon postavljanja sonde, kao i prije svakog hranjenja bitno je provjeriti točnu pozicioniranost sonde kako ne bi došlo do njenog pomicanja u dušnik. Moguće komplikacije uključuju epistaksu, rinitis, dakriocistitis, opstrukciju sonde, aspiracijsku pneumoniju, probavne smetnje, refluksni ezofagitis, pomicanje sonde te trahealnu intubaciju zbog krivog postavljanja ili slučajnog izmicanja sonde. Polimerni tekući pripravci prvi su izbor za hranjenje putem ovih sondi zbog njihovog uskog lumena, ali moguće je koristiti i komercijalne polutekuće pripravke (konzerve) ako ih se adekvatno razrijedi. Odabir prehrane ovisi o individualnim potrebama svake životinje, njihovom zdravstvenom i nutritivnom statusu te o primarnoj bolesti.

**Ključne riječi:** enteralna prehrana, malnutricija, nazoezofagealna sonda, nazogastrična sonda, tekući pripravci

## 12. SUMMARY

### Short-term enteral nutrition during hospital treatment in dogs and cats

Daria Pervan

When admitting new patients it is important to assess nutritional status so that, if indicated, nutritional support can be started in timely manner. The main goal is not only to detect malnourished patients, but also to detect those whom nutritional intervention can help with a positive treatment outcome. Assisted feeding is used if the animal refuses to take food voluntarily or does not consume enough food to meet resting energy requirements. Nasoesophageal and nasogastric feeding tubes are tubes that are recommended when there is a short-term need for nutritional support or in the time period between stabilization of the patient and placement of the long-term feeding tubes. The main advantages of these feeding tubes are ease of placement, cost-effectiveness and the possibility of placement without the need for general anesthesia. After placing the tube, as well as before each feeding, it is important to check the correct positioning of the tube so that the tracheal intubation doesn't occur. Possible complications include epistaxis, rhinitis, dacryocystitis, tube obstruction, aspiration pneumonia, reflux esophagitis, tube displacement and tracheal intubation due to tube misplacement or accidental tube dislodgement. Polymeric liquid diets are the first choice for feeding through these tubes due to their narrow lumen, but it is also possible to use commercial semi-liquid foods (cans) if they are adequately diluted. The choice of diet depends on the individual needs of each animal, their health and nutritional status and on the primary disease.

**Key words:** enteral nutrition, malnutrition, nasoesophageal feeding tube, nasogastric feeding tube, liquid diets

### **13. ŽIVOTOPIS**

Rođena sam 1996. godine u Rijeci. Srednjoškolsko obrazovanje stječem u Srednjoj školi Mate Blažine u Labinu, smjer opća gimnazija. 2015. godine, po završetku srednje škole, upisujem Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Stručnu praksu odrađujem u Veterinarskoj ambulanti za male životinje "Hajster" u Puli, a na apsolventskoj godini, u sklopu Erasmus + programa, provodim 2 mjeseca na institutu za divlje životinje na Cipru (CWRI).