

Enteralna prehrana pasa i mačaka nazoezofagealnim i nazogastričnim sondama



Enteral feeding with nasoesophageal and nasogastric tubes in dogs and cats

Pervan, D., A. Javor, I. Zečević, D. Brozić*

Sažetak

Pri likom zaprimanja novih pacijenata važno je uočiti pothranjene pacijente, ali i sve one kojima potpora u obliku enteralne prehrane može pomoći pri pozitivnom ishodu liječenja. Ako životinja odbija samostalno uzimati hranu ili ne unosi hranu u dovoljnoj količini da bi zadovoljila energijske potrebe u mirovanju, pristupa se enteralnoj prehrani. Kratkoročna enteralna prehrana indicirana je u onih pacijenata u kojih je očekivano razdoblje za enteralnim hranjenjem kratko, najčešće do tjedan dana. U tu se svrhu uglavnom prednost daje postavljanju nazoezofagealne i nazogastrične te, rjeđe, nazojejunalne sonde. Glavna je prednost ovih sondi jednostavnost postavljanja, bez potrebe za općom anestezijom. Polimerni tekući pripravci prvi su izbor zbog uskog lumena sondi, ali uz adekvatno razrjeđenje moguće je koristiti i komercijalne polutekuće pripravke (konzerve). Odabir prehrane ovisit će o individualnim potrebama svake životinje, njihovu zdravstvenom i prehrambenom statusu, ali i o dostupnosti i cjenovnoj pristupačnosti pojedinog pripravka.

Ključne riječi: enteralna prehrana, malnutricija, nazoezofagealna sonda, nazogastrična sonda, polimerna tekuća hrana

Abstract

When admitting new patients, it is important to detect malnourished patients and all those whom nutritional support can help with a positive treatment outcome. If the animal refuses to eat on its own or does not consume enough food to meet its resting energy requirements, assisted feeding is initiated. Short-term enteral nutrition is indicated in patients where the expected time period for nutritional support is short, usually up to a week. For this purpose, the choice is usually between a nasoesophageal and nasogastric tube, and less often a nazojejunal tube. The main advantages of these feeding tubes are the possibility of placement without the need for general anesthesia, ease of placement and cost-effectiveness. Polymeric liquid diets are the first choice due to the narrow lumen of the tubes, but with adequate dilution, it is also possible to use commercial semi-liquid diets (canned diets). The choice of diet depends on the individual needs of each animal, their health and nutritional status, but also on the availability and affordability of each diet.

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

Daria PERVAN, dr. med. vet., stručna savjetnica, Zavod za prehranu i dijetetiku životinja, Veterinarski fakultet u Zagrebu, Ana JAVOR, dr. med. vet., asistentica, Zavod za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju, Veterinarski fakultet u Zagrebu, Iva ZEČEVIĆ, dr. med. vet., asistentica, Zavod za mikrobiologiju i zarazne bolesti s klinikom, Veterinarski fakultet u Zagrebu, dr. sc. Diana BROZIĆ, dr. med. vet., docentica, Zavod za prehranu i dijetetiku životinja, Veterinarski fakultet u Zagrebu. Dopisna autorica: dbrozcic@vef.unizg.hr

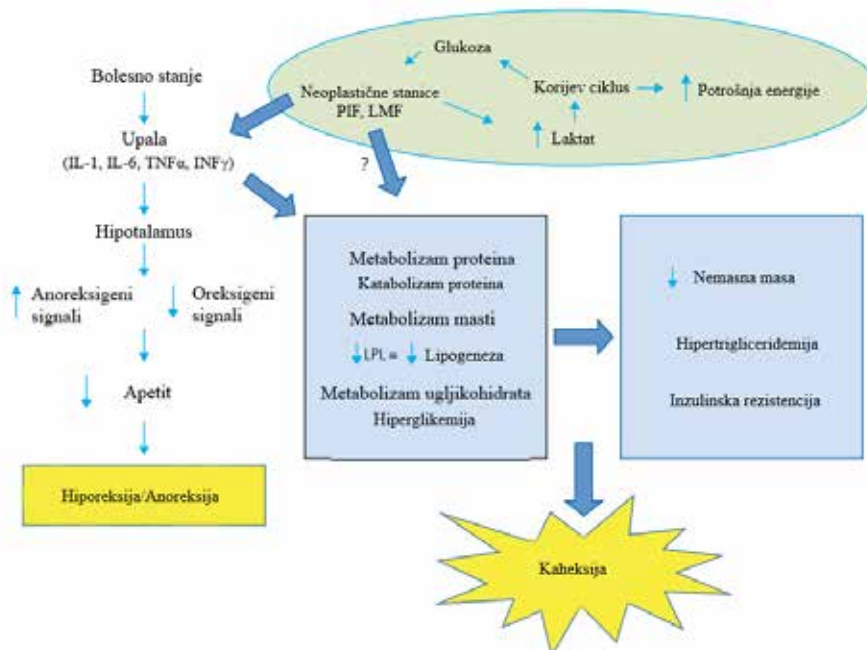
Uvod

Odbijanje ili nemogućnost uzimanja hrane jedan je od velikih izazova s kojim se kliničari susreću tijekom bolničkog liječenja pasa i mačaka. Kako loš prehrambeni status često pridonosi visokom morbiditetu i mortalitetu, adekvatna potpora u obliku hranjenja jedna je od važnijih sastavnica liječenja svake hospitalizirane životinje.

Važno je razumijevanje mehanizama koji dovode do anoreksije i kaheksije kako bi se moglo optimizirati liječenje ovih pacijenata (slika 1) (Freeman, 2012.). Promjene koje se događaju kod anoreksije uglavnom se svode na gubitak masnog tkiva, dok je glavno obilježje kaheksije gubitak mase mišićnog tkiva s gubitkom masnog tkiva ili bez njega. U stanjima anoreksije sintetiziranje i iskorištavanje ketonskih tijela iz masti vodi k smanjenju glukoneogeneze putem aminokiselina i očuvanju mišićne mase (Tisdale, 2001.). S druge strane, kaheksija se često pojavljuje u stanjima sepse, traume, kritičnih bolesti, opeklina i tumora (Tisdale, 2000.), a obilježava je katabolizam mišićnog tkiva. Gubitak mišićne mase posljedica je odgovora akutne faze u kojoj dolazi do pojačane sinteze upalnih citokina putem jetre, koji onda direktno i indirektno utječu na smanjenu sintezu i pojačanu razgradnju proteina (Jeevandam i sur., 1984.). To su u prvom redu TNF- α , IL-1, IL-6, INF γ , te ako se radi o tumorskom procesu, dodatni faktori podrijetlom iz tumora: čimbenik koji inducira proteolizu (PIF) i čimbenik koji mobilizira lipide (LMF) (Argilés i López-So-

rriano, 1999.). Njihovim djelovanjem dolazi do hipermetabolizma koji obilježava veće trošenje energije i proteoliza (Gagne i Wakshlag, 2015.). Metaboličke promjene prate i neuroendokrine promjene koje vode do smanjenog apetita. U bolesnim će stanjima, umjesto prikladnog odgovora otpuštanja oreksigenih signala, doći do jačanja anoreksigenih signala koji inhibiraju apetit (Freeman, 2012.). Djelovanjem upalnih medijatora dolazi i do poremećaja u regulaciji leptina zbog stimuliranja njegova otpuštanja, čak i u slučaju smanjena unosa energije i smanjene tjelesne mase (Inui, 2002.).

Adekvatan odabir pacijenata za prehrambenu potporu uključuje prepoznavanje pothranjenih pacijenata, ali i svih onih kojima intervencija enteralne prehrane može pomoći pri pozitivnom ishodu kliničkog liječenja (Michel, 2015.). U procjeni prehrambenog statusa prvi je korak uzimanje detaljne anamneze, poput podataka o vrsti hrane koju je životinja dotada jela, o količini ponuđene i konzumirane hrane, kao i isključivanje brojnih čimbenika okoliša, neukusne hrane, nuspojave lijekova, tj. čimbenika koji su mogli pridonijeti smanjenom apetitu (Buffington i sur., 2004.). Prilikom kliničkog pregleda posebna pažnja obratit će se na tjelesnu kondiciju, kvalitetu dlake, mišićnu atrofiju i na rane koje neadekvatno cijele. Negativnim prognostičkim indikatorima smatraju se hipoalbuminemija, limfopenija i koagulopatije. Ove indikatore, međutim, treba uzeti s rezervom jer nisu specifični za pothranjenost, već se mogu pojaviti i u



Slika 1. Prikaz patofizioloških procesa koji dovode do anoreksije i kaheksije (prema: Gagne i Wakshlag, 2015.)

kasnijim stadijima pojedinih bolesti (Chan i Freeman, 2006.). Tjelesna kondicija (engl. *body condition score*, BCS) jest bodovna ljestvica koja služi kategoriziranju u različite stupnjeve pretilosti i pothranjenosti ocjenjivanjem tjelesne kondicije, temeljeći se na udjelu potkožnog masnog tkiva. Treba naglasiti da ova metoda može dovesti do propusta u procjeni prehranbenog statusa u slučajevima u kojima su pacijenti normalne ili prekomjerne tjelesne mase, a u kojih se istodobno zbiva katabolizam mišićnog tkiva zbog bolesnog stanja (Laflamme, 1997.). Iz tog je razloga razvijena bodovna ljestvica s ocjenama od 0 do 3 za procjenu mišićnog tonusa (engl. *muscle condition score*, MCS) kojom se palpacijom određenih mišićnih skupina zamjećuje potencijalna mišićna atrofija (Michel, 2015.).

Putevi hranjenja

Prije započinjanja s asistiranom prehranom preporučuje se poticanje dobrovoljnog uzimanja hrane različitim metodama. To može uključivati nudenje hrane koju smo pokušali učiniti ukusnijom, prilagođavanje bolničkog okruženja u svrhu smanjenja stresora koji mogu negativno utjecati na apetit životinje ili upotrebu stimulatora apetita (Kathrani, 2016). S obzirom na to da je gubitak apetita u pravilu samo simptom bolesti, cilj bi prilikom liječenja takvih pacijenata uvijek trebao biti i dijagnostika primarne bolesti. Upotreba stimulatora apetita opravdana je pri prevladavanju averzije prema određenoj hrani, kod pojedinih kroničnih bolesti te u pacijenata na palijativnoj njezi, ako

je to etički opravdano (Agnew i Korman, 2014.). Njihovim uzimanjem moguće je potaknuti životinje na uzimanje manjih obroka i na taj način dati pogrešan dojam o uspješnosti pokrivanja energijskih potreba (Holahan i sur., 2012.). Zbog nepredvidivosti njihova djelovanja njihovu upotrebu treba ograničiti na životinje koje mogu biti pod stalnim nadzorom (Holahan i sur., 2012.). Mirtazapin je jedan od najčešćih izbora za poticanje apetita. U mačaka se uglavnom primjenjuje transdermalno u području uške u dozi od 2 mg po mački (Poole i sur., 2018.). Početna doza za oralnu primjenu mirtazapina u mladih, zdravih mačaka jest 1,88 mg/SID, u mačaka s kroničnom bolesti bubrega i u gerijatrijskih pacijenata ta se doza primjenjuje svakih 48 h, dok se u onih s bolešću jetre preporučuje i do svaka 72 h (Quimby, 2019.). Doza mirtazapina za oralnu primjenu u pasa je 0,6 mg/kg, s naglaskom da se ne smije prijeći dnevna maksimalna doza od 30 mg (Plumb, 2011.).

Diazepam je također primjenjivan kao stimulator apetita u mačaka, u dozi od 0,005 do 0,4 mg/kg iv. (Dowling, 2023.). Peroralna primjena diazepama nije preporučljiva zbog povezivanja s hepatičnom nekrozom (Dowling, 2023.).

Započinjanje s enteralnom ili parenteralnom prehranom indicirano je kod težih bolesti i u slučajevima produljenog nedostatnog unosa hrane (Johnson i Freeman, 2017.). Enteralno hranjenje preferirani je put u svih pacijenata s potpuno ili djelomično funkcionalnim probavnim traktom. Razlog je tomu to što unos hranjivih tvari izravno u probavni sustav poma-

Tablica 1. Prednosti i nedostaci pojedinih puteva enteralne prehrane (modificirano prema: Chan, 2020.)

Hranidbeni sustav	Trajanje asistiranog hranjenja	Prednosti	Nedostaci
Nazoezofagealna / nazogastrična sonda	kratkoročno (< 5 dana)	<ul style="list-style-type: none"> postavljanje bez anestezije jednostavno postavljanje ekonomično 	<ul style="list-style-type: none"> tekući hranidbeni pripravci lako pomicanje i opstrukcija sonde
Ezofagostoma	nekoliko tjedana	<ul style="list-style-type: none"> veći promjer sonde – visokokalorični polutekući hranidbeni pripravci jednostavno postavljanje ekonomično 	<ul style="list-style-type: none"> postavljanje uz anesteziju moguća opstrukcija sonde infekcija mjesta incizije
Gastrostoma	nekoliko tjedana, nekoliko mjeseci	<ul style="list-style-type: none"> veći promjer sonde – visokokalorični polutekući hranidbeni pripravci 	<ul style="list-style-type: none"> postavljanje uz anesteziju endoskopsko postavljanje izvlačenje sonde može rezultirati peritonitisom
Jejunostoma	do 2 tjedna	<ul style="list-style-type: none"> mogućnost zaobilazanja gornjeg dijela GI trakta 	<ul style="list-style-type: none"> postavljanje uz anesteziju laparotomija, zahtjevno postavljanje tekući hranidbeni pripravci izvlačenje sonde može rezultirati peritonitisom

že pri očuvanju integriteta crijevne sluznice, sprečava atrofiju crijevnih resica te tako smanjuje rizik od bakterijske translokacije i sepse (Kathrani, 2022.). Izbor sonde ili stome ovisit će o očekivanom trajanju enetralne prehrane, o prehrambenom statusu životinje i o potencijalnim ograničenjima pojedinih pripravaka (tablica 1).

Kratkoročna enteralna prehrana Sonde namijenjene kratkoročnoj enteralnoj prehrani

Kad se očekuje kratkoročna potreba za nutritivnom potporom (kraće od tjedan dana), kao opcija za sonde u obzir dolaze nazogastrične (NG), nazoezofagealne (NE) i, rjeđe, nazojejunalne sonde (Prittie i Barton, 2004.). Prednosti su ovih sondi jednostavnost postavljanja i mogućnost postavljanja bez opće anestezije (Gajanayake, 2015.). To su sonde uskog lumena, a njihov promjer obično varira od 4 Fr do 12 Fr (Holahan i sur., 2012.). Za mačke i manje pse obično su prikladne sonde promjera 4 – 5 Fr, dok su za srednje velike i velike pse to sonde promjera 6 Fr i više (Gajanayake, 2015.).

Kao što im i samo ime govori, razlikuju se ovisno o tome u kojem dijelu probavnog sustava završavaju. NE sonde završavaju u distalnom dijelu jednjaka, a NG sonde kroz kardijačni sfinkter prolaze u želudac.

Pojedini kliničari prednost daju postavljanju NE sondi nad NG sondama jer smatraju da prolazak sondi kroz kardijačni sfinkter povećava rizik od regurgitacije, gastroezofagealnog refluksa i posljedično ezofagitisa (Saker i Remillard, 2010.). S druge strane, postavljanjem NG sondi moguće je provesti želučanu dekompresiju i mjeriti rezidualni želučani volumen (engl. *gastric residual volume*, GRV) (Prittie i Barton, 2004.). U istraživanju Yu i suradnika (2013.) nije utvrđena značajna razlika u komplikacijama između pasa hranjenih NG i NE sondom, a komplikacije koje su uzete u obzir bile su povraćanje, regurgitacija, proljev, pomicanje sonde, začepljenje sonde, epistaksa, pulmonalna aspiracija, hiperglikemija i *re-feeding*-sindrom. S obzirom na to da nisu utvrđene jasne prednosti NG sonde nad NE sondama, pri odabiru se odluka najčešće svodi na osobnu preferenciju kliničara (Yu i sur., 2013.).

Nazojejunalne sonde opcija su kad se želi izbjeći prolazak hrane kroz želudac i duodenum, što je indicirano kod nekrotizirajućeg pankreatitisa, opsežnih bolesti želuca, smanjenog stupnja svijesti, usporenog pražnjenja želuca i u slučajevima povraćanja koje nije moguće kontrolirati (Larsen, 2012.). Iako postpi- lorično hranjenje najčešće uključuje kirurške metode

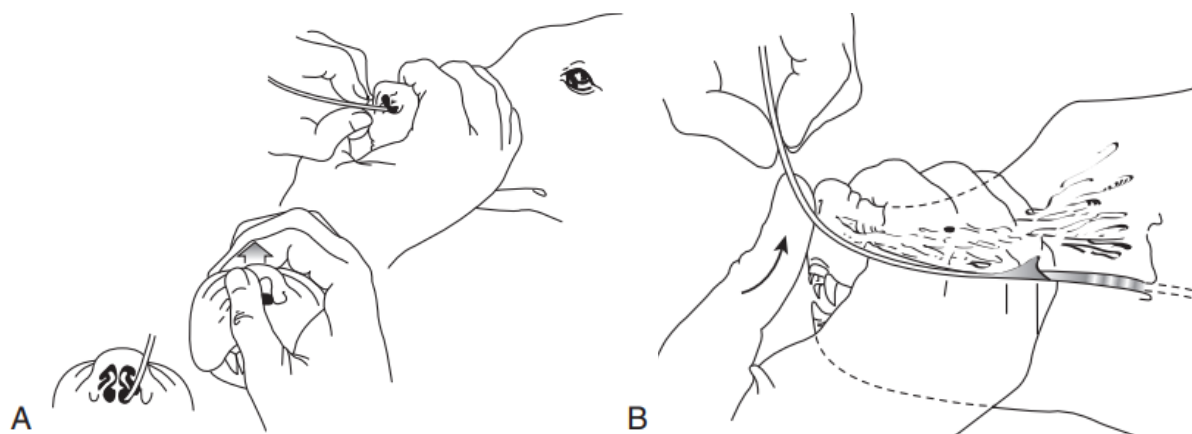
ili perkutano endoskopsko postavljanje, takvi načini povećavaju rizik od infekcije zbog perforacije stijenke probavnog sustava, pa se iz tog razloga sve više razvijaju i koriste tehnike koje su mnogo manje invazivne, a uključuju fluoroskopsko i endoskopsko postavljanje (Pápa i sur., 2009.). Hranjenje putem sonde koja završava u jejunumu treba se provoditi putem kontinuirane infuzije (engl. *constant-rate infusion*, CRI) uz konstantni nadzor.

Postavljanje nazoezofagealne i nazogastrične sonde

Prilikom postavljanja sonde životinja se postavlja u sternalni položaj. Prije negoli se krene s postavljanjem sonde, u odabranu se nosnicu unosi manja količina lokalnog anestetika, pri čemu je glavu potrebno držati lagano podignutom da bi anestetik mogao doprijeti do kaudalnih dijelova nosne šupljine (Herring, 2016.). Najčešće primjenjivan lokalni anestetik jest 2 %-tni lidokain, koji se u mačaka primjenjuje u dozi od 0,5 do 1 mL, a u pasa 1 – 2 mL (Seim III, 2004.). Ovaj se postupak po potrebi može ponoviti. Sljedeći je korak izmjeriti dužinu sonde do jednjaka ili do želuca i tu poziciju označiti markerom ili ljepljivom trakom.



Slika 2. Primjer postavljene NE sonde kod psa, fiksirane u području frontalne kosti



Slika 3. Potiskivanje nosne ploče dorzalno za lakše uvođenje NE ili NG sonde (Izvor: Abood i Buffington, 1991.)



Slika 4. Profilna projekcija prsne šupljine. Narančasta strelica označuje kaudalni rub pravilno postavljene NE sonde koji se nalazi u 8. interkostalnom prostoru. (Izvor: arhiva Zavoda za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju)

Orijentacijske točke za uvođenje jesu 7. ili 8. interkostalno područje za NE sonde (Gajanayake, 2015.) i kaudalni rub 13. rebra u razini kostrohondralnog spoja za NG sonde (Holahan i sur., 2012.). Glavu životinje potrebno je držati u fiziološkoj poziciji, izbjegavajući hiperfleksiju i hiperekstenziju, da bi se spriječila trahealna intubacija. U mačaka, prethodno lubrificiranu sondu, uvodimo u ventrolateralni dio nosnica, usmjerujući je kaudoventralno i medijalno do željene pozicije. U pasa se sonda uvodi ventrolateralno u području krila nosnica, nakon čega se usmjeruje kaudoventralno i medijalno. Kad se sonda uvede 2 – 3 cm i kad dosegne medijani septum, za njezino se lakše uvođenje u ventralni nosni hodnik preporučuje lagano potiskivanje nosne ploče dorzalno (slika 3) (Abood i Buffington, 1991.). Ako se prilikom guranja

sonde osjeti zapreka, postupak treba ponoviti. Jednom u pravilnoj poziciji, sonda se presavine izravno preko nosa, u mačaka pazeći da se ne dodiruju brkovi, te se u području frontalne kosti, između očiju, zašije kružnim šavom, dodatno osiguranim šavom rimske sandale (slika 2) (Seim III, 2004.).

Iako je postavljanje ovih sondi brz, jednostavan i neinvazivan postupak, zbog ozbiljnih komplikacija koje pogrešno postavljanje sonde može prouzročiti, iznimno je važno potvrditi pravilnu pozicioniranost različitim metodama. Jedna je od metoda aspiriranje 5 – 10 mililitarskom špricom, gdje će, ako je sonda pravilno pozicionirana, doći do stvaranja podtlaka. Tu se, u slučaju aerofagije, može pojaviti prvotna aspiracija zraka, što može pogrešno upućivati na to da je sonda u respiratornom traktu (Robben i Valtolina,

2017.). Osim toga, špricom se može ubrizgati 5 – 10 mL zraka i istodobno auskultirati u području kranijalnog abdomena gdje se onda auskultacijom može čuti borborigmi (Gajanayake, 2015.). Injiciranjem manjeg volumena (3 – 5 mL) fiziološke otopine, u slučaju pogrešne pozicioniranosti, uzrokovat ćemo kašljanje. Pri potonjem je opet potrebno biti oprezan jer one životinje bez svijesti ili one pod sedacijom neće nužno zakašljati (Robben i Valtolina, 2017.). Najsigurniji način potvrde točne pozicioniranosti ili savijanja sonde jest rendgenska provjera u latero-lateralnoj projekciji prsnog koša (slika 4) (Robben i Valtolina, 2017.). Potvrđivanje točne pozicioniranosti trebalo bi provoditi prije svakog hranjenja jer i kod prethodno točno postavljene sonde može doći do malpozicioniranja (Gajanayake, 2015.). Opetovana rendgenska provjera pozicioniranosti sonde nužna je ako sumnjamo na pomak sonde ili je životinja povratila.

Komplikacije

Neke od komplikacija koje se mogu pojaviti pri hranjenju putem NE i NG sonde uključuju epistaksu, rinitis, dakriocistitis, opstrukciju sonde, aspiracijsku pneumoniju, dijareju, regurgitaciju i povraćanje, refluksni ezofagitis, pomicanje sonde i trahealnu intubaciju sa slučajnim ulaskom hrane u pluća (slika 5) (Gladden, 2013.).

Životinje koje su dulje vrijeme hranjene putem nazoentalne sonde ili one s bolestima u području nosne šupljine pod većim su rizikom od razvijanja rinitisa, epistakse i dakriocistitisa (Gajanayake, 2015.).

Zbog opasnosti od aspiracijske pneumonije, u pacijenta koji učestalo povraća ili regurgitiraju usprkos terapiji antiemeticima poželjno je razmotriti alternativne puteve asistiranje prehrane (Gajanayake, 2015.).

Opstrukcija sonde hranom česta je komplikacija upravo zbog njihova uskog lumena, a do nje najčešće dolazi zbog nepravodobnog ili nedostatnog ispiranja sonde (Parker i Freeman, 2013.). U slučaju opstrukcije prva je alternativa blaga aspiracija sonde (Larsen, 2012.) ili ispiranje sonde otopinom ¼ čajne žličice pankreasnih enzima u kombinaciji s 325 mg sode bikarbone otopljene u 5 mL vode (Parker i Freeman, 2013.).

Traheobronhalna intubacija ozbiljna je komplikacija koja može dovesti do ijtrogenog pneumotoraksa s teškim komplikacijama (Gladden, 2013.). Kako bi se spriječile teže bronhopulmonarne ozljede koje nastaju prilikom malpozicioniranja sonde, spominje se modificirana Roubenoff-Ravichova metoda (Gladden, 2013.). Radi se o dvostrukoj rendgenskoj provjeri pozicioniranosti sonde, pri čemu se prva provjera provodi nakon uvođenja sonde do 4. – 5. interkostalnog područja, a tek se tada, ako je sonda pravilno pozicionirana, uvodi do predodređenog područja, tj. do orijentacijske točke (Gladden, 2013.). Time se smanjuje mogućnost ulaska pogrešno pozicionirane sonde u distalne manje bronhe ili plućni parenhim, na taj način izbjegavajući moguću perforaciju (Pillai i sur., 2005.).

Veća je vjerojatnost malpozicioniranja sonde i u pacijenata s endotrahealnim tubusom, zbog odsutnosti refleksa gutanja i nemogućnosti zatvaranja glotisa (Pillai i sur., 2005.).



Slika 5. Profilna projekcija vrata i prsne šupljine s prikazom komplikacije prilikom postavljanja NE sonde. Narančasta strelica prikazuje promjenu položaja sonde – rotaciju u području ždrijela.
(Izvor: arhiva Zavoda za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju)

Tablica 2. Primjer razrjeđenja za neke od polutekućih pripravaka namijenjenih enteralnoj prehrani

Hrana u obliku konzerve	Životinjska vrsta	Razrjeđenje za promjer sonde Fr 6 (udio pripravka: udio vode)	Razrjeđenje za promjer sonde Fr 8 (udio pripravka : udio vode)
Royal Canin Recovery	Psi/mačke	1:1.5	3:1
Hill's a/d	Psi/mačke	1:1.3	3:1
Hill's z/d za mačke	Psi/mačke	1:1	1:1

Ozbiljna metabolička komplikacija uzrokovana enteralnim hranjenjem jest i razvoj tzv. *refeeding*-sindroma (RFS), složenog stanja obilježenog poremećajima elektrolita i tjelesnih tekućina, a obično se pojavljuje pri naglom uvođenju prehrane nakon dugotrajnog gladovanja (Cook i sur., 2020.). Zbog promjene organizma iz stanja katabolizma u anabolizam povećavaju se unutarstanične potrebe za fosforom, kalijem, magnezijem i tiaminom, a kako je koncentracija ovih elektrolita i tiamina već smanjena zbog gladovanja, to će naglo povećanje unutarstaničnih potreba dovesti do primjetne neuravnoteženosti s kliničkim očitovanjima (Cook i sur., 2020.). Klinička slika RFS-a uglavnom je vezana uz kardiovaskularni, gastrointestinalni i neurološki sustav, a u mačaka se nerijetko pojavljuju hemoliza i anemija, uz čestu potrebu za transfuzijom krvi (Cook i sur., 2020.). Za prevenciju RFS-a u životinja koje su dulje vrijeme gladovale preporučuje se započeti s manjim brojem kilokalorija (npr. 25 % ukupnih potreba za energijom u mirovanju (engl. *resting energy requirements*, RER)), koji će se onda postupno, tijekom nekoliko dana, povećati na ukupni RER (Chan, 2015.).

58

Određivanje potreba za energijom

Određivanje dnevnih kalorijskih potreba pasa i mačaka izračunava se formulom za izračunavanje potreba za energijom u mirovanju: $RER = 70 \times (\text{tjelesna masa u kg})^{0.75}$. Ranija je preporuka bila pomnožiti RER s faktorom bolesti između 1,0 i 2,0 da bi se uračunala povećana potrošnja energije zbog hipermetabolizma. Danas je ta uputa odbačena jer se smatra da su zbog ograničene fizičke aktivnosti i zbog primjene sedativa potrebe za energijom bliže RER-u (Chan, 2015b.). Preporuka je započeti s RER-om na temelju idealne tjelesne mase. Važno je redovito pratiti tjelesnu masu, toleranciju na hranu i promjene u primarnoj bolesti da bi se pravodobno utvrdila potreba za modificiranjem plana prehrane (Chan, 2020.). Ako pacijent gubi na težini usprkos dostizanju RER-a, energiju povećavamo za 10 % do ponovne procjene. Uobičajeni protokol obično podrazumijeva da se broj kilokalorija tijekom tri dana postupno povećava do ukupnog RER-a (Taylor i sur., 2022.).

Prvog se dana počinje s $\frac{1}{3}$ RER-a, drugog dana $\frac{2}{3}$ RER-a i trećeg dana daje se ukupna količina RER-a. U pacijenata u kojih očekujemo mučninu i regurgitaciju ili koji su gladovali u razdoblju duljem od pet dana, preporuka je početi s $\frac{1}{4}$ RER-a i pokušati doći do punog RER-a unutar četiri dana. Pri enteralnom je hranjenju ključan individualan pristup i prilagođavanje navedenog perioda prema pojedinačnim potrebama i toleranciji prema hranjenju (Taylor i sur., 2022.).

Enteralni pripravci namijenjeni kratkoročnoj enteralnoj prehrani

Izbor pripravka ovisit će o promjeru sonde, o kalorijskoj gustoći, o potrebama pacijenta za hranjivim tvarima te o cijeni i dostupnosti. Polimerne tekuće formule lako su dostupne i ne zahtijevaju razrjeđenje, pa su zbog jednostavnosti uporabe često prvi izbor mnogih kliničara. Primjena formula namijenjenih ljudskoj uporabi nije preporučljiva u pasa i mačaka zbog niskog udjela proteina i manjka esencijalnih masnih kiselina, arginina i taurina (Marks, 2013.).

Polutekući pripravci, prikladno razrijeđene konzerve, cjenovno su pristupačniji izbor hranjenja (Saker i Remillard, 2010.). Osim toga na tržištu je dostupan širi spektar ovih pripravaka u odnosu na tekuće, koji su namijenjeni za različita patološka stanja. Te je pripravke uglavnom potrebno dodatno usitniti blendanjem do glatke konzistencije i razrijediti vodom, da bi se postiglo adekvatno razrjeđenje (tablica 2) (Larsen, 2012.), a savjetuje se i procijediti ih prije negoli se krene s hranjenjem (Lumbis, 2017.). Zbog grešaka prilikom pripreme ili hranjenja, tj. zbog neodgovarajuće konzistencije ili neispravnog ispiranja sonde nakon hranjenja ti pripravci mogu dovesti do opstrukcije (Saker i Remillard, 2010.).

Primjena ovih pripravaka moguća je intermitentnim hranjenjem bolusima ili CRI-jem. Bolusnim hranjenjem dnevna količina hrane najčešće je raspoređena u četiri do sedam obroka dnevno (Marks, 2013.), a volumen svakog od tih obroka ne bi trebao prelaziti 10 – 12 mL/kg (Gajanayake, 2015). CRI-jem se omogućuje primjena preciznijeg volumena s manjim rizikom od prebrzog davanja bolusa (Holahan i sur., 2012.), te taj oblik primjene obično više odgova-

Tablica 3. Smjernice za hranjenje putem nazoenteralnih sondi

1.	Prilikom hranjenja životinja treba biti u sternalnom položaju. Poželjno je životinju držati u sternalnom položaju i kratko vrijeme nakon završetka hranjenja (20 minuta).
2.	Aspiracija želučanog sadržaja za provjeru GRV-a – po potrebi prilagoditi plan prehrane ako GRV prelazi 50 % prethodnog obroka.
3.	Ispiranje sonde manjim volumenom vode (5 – 10 mL).
4.	Sporo apliciranje prethodno određenog volumena hrane. Ako se tijekom hranjenja uoči nelagoda ili mučnina, aplikacija se dodatno uspori ili se hranjenje zaustavlja.
5.	Ispiranje sonde manjim volumenom vode (5 – 10 mL).

ra kritično oboljelim pacijentima s narušenom peristaltikom probavnog sustava (Holahan i sur., 2010.).

Prije negoli se započne s hranjenjem, radi provjere pozicioniranosti preporučuje se aspirirati sadržaj sonde, a potom aplicirati manju količinu sterilne vode da bismo izazvali kašalj ako je došlo do pomicanja sonde. Kad smo sigurni da je sonda točno pozicionirana, aplicira se ostatak vode s ciljem ispiranja sonde (Bloor, 2019.). Vrijeme potrebno za apliciranje bolusa ovisit će o volumenu obroka, ali okvirno vrijeme koje se smatra sigurnim za aplikaciju, da bi se spriječila potencijalna regurgitacija, varira od 10 do 20 minuta (Bloor, 2019.). Ispiranje sonde potrebno je provesti i nakon svakog hranjenja, a sav volumen vode koji se aplicira, bilo prilikom ispiranja bilo za potrebe razrjeđenja pripravka, potrebno je oduzeti pri izračunavanju dnevnih potreba za tekućinom. Volumen vode za ispiranje, ovisno o dužini i o lumenu sonde, iznosi 5 – 10 mL.

Prije svakog hranjenja sonda se aspirira pomoću prazne šprice da bi se provjerio GRV. U slučaju da je taj volumen veći od polovice volumena koji je bio apliciran prošlim obrokom, sljedeće hranjenje treba preskočiti, a GRV se ponovno provjerava prije planiranog sljedećeg hranjenja i po potrebi se plan hranjenja prilagođuje (Marks, 2013.). Pri kontinuiranom hranjenju, u svrhu određivanja GRV-a, hranjenje se prekida svakih 8 sati, a ako je aspirirani volumen veći od dvostrukog volumena hrane aplicirane tijekom jednog sata, hranjenje se prekida na dva sata, a brzina infuzije smanjuje se za 25 % da bi se preveniralo povraćanje (Marks, 2013.). Osnovni koraci prilikom svakog hranjenja nazoenteralnim sondama prikazani su u tablici 3.

Literatura

- 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.
- AGNEW, W., R. KORMAN (2014): Pharmacological appetite stimulation: rational choices in the inappetent cat. *J. Feline Med. Surg.* 16, 749-756.
- ARGILÉS, J. M., F. J. LÓPEZ-SORIANO (1999): The role of cytokines in cancer cachexia. *Med. Res. Rev.* 19, 223-248.
- BLOOR, C. (2019): How to tube feed. *The Veterinary Nurse.* 10, 210-215.
- BUFFINGTON, T., C. HOLLOWAY, A. ABOOD (2004): Nutritional assessment. U: Buffington, T., C. Holloway, S. Abood: *Manual of Veterinary Dietetics.* W.B.Saunders Elsevier. St.Louis (1-7).
- CHAN, D. L. (2015): Refeeding syndrome in small animals. U: Chan, D. L.: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1st ed. John Wiley&Sons. Chichester (159-164).
- CHAN, D. L. (2015b): Estimating energy requirements of small animal patients. U: Chan, D. L.: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1st ed. John Wiley&Sons. Chichester (7-13).
- CHAN, D. L. (2020): Nutritional support of the critically ill small animal patient. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 50, 1411-1422.
- CHAN, D. L., L. M. FREEMAN (2006): Nutrition in critical illness. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 36, 1225-1241.
- 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.
- DOWLING, P. M. (2023): Drugs that affect appetite in monogastric animals. *The Merck Veterinary Manual.* Dostupno na: <<https://www.msdvetmanual.com/pharmacology/systemic-pharmacotherapeutics-of-the-digestive-system/drugs-that-affect-appetite-in-monogastric-animals>> (pristupljeno 3.kolovoza 2023.)
- FREEMAN, L. M. (2012): Cachexia and sarcopenia: emerging syndromes of importance in dogs and cats. *J. Vet. Intern. Med.* 26, 3-17.
- GAGNE, J. W., J. J. WAKSHLAG (2015): Pathophysiology and clinical approach to malnutrition in dogs and cats. U: Chan, D. L.: *Nutritional Management of Hospitalized Small Animals*, 1st ed. John Wiley&Sons. Chichester (159-164).

- ment of Hospitalized Small Animals, 1st ed. John Wiley&Sons. Chichester (117-127).
- GAJANAYAKE, I. (2015): Nasoesophageal feeding tubes in dogs and cats. U: D. L. Chan: Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1st ed. John Wiley&Sons. Chichester (21-28).
 - GLADDEN, J. (2013): Iatrogenic pneumothorax associated with inadvertent intrapleural NGT misplacement in two dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 49, 1-6.
 - HERRING, J. M. (2016): A novel placement technique for nasogastric and nasoesophageal tubes. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 26, 593-597.
 - 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.
 - HOLAHAN, M. L., S. K. ABOOD, M. A. MCLOUGHLIN, C. A. TONY BUFFINGTON (2012): U: DiBartola, S. P.: Enteral nutrition. Fluid, Electrolyte and Acid-Base Disorders in Small Animal Practice, 4th ed. Elsevier Saunders. St. Louis (623-646.)
 - INUI, A. (2002): Cancer anorexia-cachexia syndrome: current issues in research and management. *CA Cancer. J. Clin.* 52, 72-91.
 - JEEVANDAM, M., G. D. HOROWITZ, S. F. LOWRY, M. F. BRENNAN (1984): Cancer cachexia and protein metabolism. *Lancet.* 30, 1423-1426.
 - 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.
 - KATHRANI, A. (2016): Nutritional support in the intensive care unit. *In Practice.* 38, 18-24.
 - KATHRANI, A. (2022): Enteral feeding tubes. U: Aronson, L. R.: Small Animal Surgical Emergencies, 2nd ed. John Wiley&Sons, Inc. Hoboken (251-261).
 - LAFLAMME, D. P. (1997): Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. *Feline Pract.* 25, 13-18.
 - LARSEN, J. A. (2012): Enteral Nutrition and Tube Feeding. U: Fascetti, A. J., S. J. Delaney: Applied Veterinary Clinical Nutrition, 1st ed. John Wiley&Sons. Chichester (329-352).
 - LUMBIS, R. H. (2017): How to place commonly used feeding tubes in dogs and cats. *The Veterinary Nurse.* 8, 104-115.
 - MARKS, S. L. (2013): Enteral and parenteral nutrition. U: Washabau, R. J., M. J. Day: Canine & feline gastroenterology. Elsevier Saunders. St. Louis (429-444).
 - MICHEL, K. E. (2015): Nutritional assessment in small animals. U: Chan, D. L.: Nutritional Management of Hospitalized Small Animals, 1st ed. John Wiley&Sons. Chichester (1-6).
 - PÁPA, K., R. PSÁDER, Á. STERCZER, Á. PAP, M. RINKINEN, T. SPILLMANN (2009): Endoscopically guided nasojejunal tube placement in dogs for short-term postduodenal feeding. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 19, 554-563.
 - 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.
 - PILLAI, J. B., A. VEGAS, S. BRISTER (2005): Thoracic complications of nasogastric tube: review of safe practice. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 4, 429-433.
 - PLUMB, D. C., D. PHARM (2011): Veterinary Drug Handbook, 7th ed. PharmaVet Inc. Stockholm, Wisconsin.
 - POOLE, M., J. M. QUIMBY, T. HU, D. LABELLE, W. BUHLES (2019): A double-blind, placebo-controlled, randomized study to evaluate the weight gain drug, mirtazapine transdermal ointment, in cats with unintended weight loss. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 42, 179-188.
 - PRITTIE, J., L. BARTON (2004): Route of nutrient delivery. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* 19, 6-8.
 - QUIMBY, J. (2019): Mirtazapine: Addressing Appetite in Cats. *Today's Veterinary Practice.* 66-68.
 - ROBBEN, J., C. VALTOLINA (2017): A short guide to... Nasal feeding tubes in dogs. *Veterinary Focus.* 27, 42-48.
 - SAKER, K. E., R. L. REMILLARD (2010): Critical care nutrition and enteral-assisted feeding. U: Hand, M. S.: Small Animal Clinical Nutrition, 5th ed. Mark Morris Institute. Topeka (439-476).
 - SEIM III, H. B. (2004): Feeding tube placement. Rhodes: World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, 2004. Congress online proceedings, 2004.
 - TAYLOR, S., D. L. CHAN, C. VILLAVARDE, 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.
 - TISDALE, M. J. (2000): Metabolic abnormalities in cachexia and anorexia. *Nutrition.* 16, 1013-1014.
 - TISDALE, M. J. (2001): Cancer anorexia and cachexia. *Nutrition.* 17, 438-442.
 - 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.