

**Univerzita Karlova**

**1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



**Martina Dvořáková**

Úloha nutričního terapeuta v edukaci k sondové výživě

The role of Nutritional Therapist in Education of Patients with Enteral Feeding Tubes

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Meisnerová Eva

Praha, 2018

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 30. 11. 2018

MARTINA DVOŘÁKOVÁ

.....

Podpis

## **Poděkování**

Velice děkuji MUDr. Evě Meisnerové za ochotu, cenné rady, podněty a připomínky při zpracování mé bakalářské práce. Poděkování patří také mé rodině a všem mým blízkým za jejich trpělivost, ale také věnovanou podporu po dobu tvorby mé bakalářské práce i v průběhu celého studia.

**Identifikační záznam:**

DVOŘÁKOVÁ, Martina. *Úloha nutričního terapeuta v edukaci k sondové výživě. [The role of Nutritional Therapist in Education of Patients with Enteral Feeding Tubes]*. Praha, 2018. Počet stran: 62. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, IV. interní klinika 1. LF UK a VFN v Praze. Vedoucí práce Meisnerová, Eva.

## **Abstrakt**

Enterální výživa představuje pro řadu nemocných jediný způsob, jak si zajistit dostatečný přívod živin. Bakalářská práce popisuje, jaké jsou indikace, ale i kontraindikace podávání právě enterální výživy. Dále navazuje kapitola o složení jednotlivých druhů výživy a možných aplikačních technikách. Zmiňuji i možné komplikace spojené s enterální výživou. Větší část je pak věnována perkutánní endoskopické gastrostomii (PEG).

Řada nemocných je na aplikaci enterální výživy odkázána doživotně. Během své dlouholeté praxe na gastroenterologické klinice jsem vyzorovala, že chybí dostatečný edukační materiál pro pacienty se zavedeným PEG, kteří odcházejí do domácího prostředí. Edukace těchto pacientů, jak aplikovat výživu v doma a pečovat o sondu, je v našem zařízení v kompetenci nutričního terapeuta a to z důvodu velkého vytížení zdravotních sester a jejich menších zkušeností s PEG. Cílem empirické části bylo vytvořit přehledný edukační materiál pro pacienty, ale i pro nižší zdravotnický personál pečující o PEG.

**Klíčová slova:** enterální výživa, sonda, perkutánní endoskopická gastrostomie

## **Abstract**

Enteral nutrition is the only way for many patients to ensure a sufficient supply of nutrients. The bachelor thesis describes the indications as well as the contraindication of enteral nutrition. The chapter on composition of individual nutrition and possible application techniques is also included. I mention the possible complications associated with enteral nutrition, too. The greater part is then devoted to percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG).

Enteral nutrition is for many patients only possibility how to survive. During my long practice on the gastroenterology clinic, I have found that there is insufficient educational material for patients with established PEG who are leaving home. Educating these patients how to apply enteral nutrition at home and take care of the probe is in our facility in the competence of a nutritional therapist because of the workload of nurses and their little experience with PEG. The aim of the empirical part was to create a clear educational material for patients, but also for the lower PEG care staff.

**Keyword:** enteral nutrition, tube, percutaneous endoscopic gastrostomy

## Obsah

1	ÚVOD .....	- 9 -
2	ANATOMICKO – FYZIOLOGICKÝ ÚVOD .....	- 10 -
2.1	Anatomie žaludku .....	- 10 -
2.2	Fyziologie žaludku .....	- 12 -
2.3	Anatomie tenkého střeva .....	- 13 -
2.4	Fyziologie tenkého střeva .....	- 14 -
2.5	Trávení jednotlivých živin .....	- 15 -
2.6	Vstřebávání jednotlivých živin .....	- 16 -
3	ENTERÁLNÍ VÝŽIVA.....	- 18 -
3.1	Historie enterální výživy .....	- 18 -
3.2	Indikace enterální výživy.....	- 20 -
3.3	Kontraindikace enterální výživy.....	- 20 -
3.4	Komplikace enterální výživy.....	- 21 -
3.5	Rozdělení enterální výživy .....	- 21 -
3.6	Způsoby aplikace enterální výživy .....	- 24 -
3.7	Domácí enterální výživa .....	- 28 -
4	PERKUTÁNNÍ ENDOSKOPICKÁ GASTROSTOMIE .....	- 29 -
4.1	Historie perkutánní endoskopické gastrostomie.....	- 29 -
4.2	Indikace perkutánní endoskopické gastrostomie.....	- 30 -
4.3	Kontraindikace perkutánní endoskopické gastrostomie .....	- 31 -
4.4	Metody zavedení perkutánní endoskopické gastrostomie .....	- 32 -
4.4.1	Pull through .....	- 32 -
4.4.2	Push over wire .....	- 33 -
4.4.3	Push metoda .....	- 34 -
4.5	Péče o pacienta.....	- 34 -

4.5.1	Postup před výkonem .....	- 34 -
4.5.2	Péče o pacienta po výkonu .....	- 35 -
4.6	Péče o PEG .....	- 35 -
4.7	Aplikace výživy do PEG.....	- 36 -
4.8	Aplikace léčiv do PEG .....	- 37 -
4.9	Odstranění PEG .....	- 37 -
4.10	Komplikace PEG .....	- 39 -
4.11	Alternativy PEG .....	- 40 -
5	MANUÁL PÉČE O PEG.....	- 43 -
5.1	Ošetření PEG .....	- 44 -
5.2	Aplikace výživy do PEG.....	- 49 -
5.3	Aplikace léků .....	- 54 -
6	ZÁVĚR.....	- 55 -
7	SEZNAM LITERATURY A ZDROJE INFORMACÍ .....	- 56 -
8	SEZNAM ZKRATEK .....	- 59 -
9	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	- 61 -

# 1 ÚVOD

Pro zpracování bakalářské práce jsem si zvolila téma „Úloha nutričního terapeuta v edukaci k sondové výživě“, protože je mi toto téma velmi blízké. Třináct let jsem pracovala jako sestra na jednotce nutriční podpory a nyní již dva roky pracuji jako edukační sestra pro pacienty na enterální a parenterální výživě.

Během své praxe se setkávám s pacienty, kteří mají zavedenou nejen gastrickou či nasojejunální sondu, ale i s pacienty s výživovou stomií. Poslední dobou zjišťuji, že značná část nižšího zdravotnického personálu neumí správně tyto pacienty edukovat, protože ani oni nevědí, jak aplikovat výživu do sond a stomií a neumí o sondy a stomie dobře pečovat. Především toto zjištění mě vedlo k napsání této bakalářské práce.

Výživa je soubor procesů, kterými organismus přijímá organické a anorganické látky nezbytné pro život z vnějšího prostředí. Výživa patří mezi základní fyziologické potřeby lidského organismu. Pokud je člověk oslaben nemocí, má několikanásobně zvýšené nároky na příjem energie a živin. Jestliže mu nejsou energie a živiny podávány v dostatečném množství, dochází k úbytku svalové hmoty a k upoutání nemocného na lůžko.

Pomocí sond a výživových stomií se podává výživa do trávicího ústrojí, aplikují se farmaceuticky připravené výživné roztoky. Enterální výživa je indikována u pacientů, kteří nejsou schopni, nebo nechtějí přijímat výživu, ale mají funkční zažívací trakt. Je to fyziologičtější forma podávání výživy, než aplikace parenterální výživy. Při aplikaci enterální výživy se můžeme setkat s těmito komplikacemi – gastrointestinálními, infekčními, metabolickými a mechanickými. Prevencí těchto komplikací je dostatek informací o této problematice.

V bakalářské práci popisuji stručně všechny možnosti aplikace sondové výživy. Při edukaci nižšího zdravotnického personálu v oblasti sondové výživy jsem největší nedostatky shledala především při péči o perkutánní endoskopickou gastrostomii (PEG). Výsledkem práce je tedy vytvoření komplexního edukačního materiálu pro nižší zdravotnický personál a pro pacienty s PEG.



vzhůru vyklenuje v klenbu (fornix). Fornix je nejširší úsek žaludku a obvykle bývá zčásti vyplněn spolykaným vzduchem. Spolu s tělem je rezervoárem potravy. Přechod těla do pylorické části se nazývá antrum neboli předsíň. Jeho hlavní funkcí je rozměňování a rozdrčení potravy. Nejužší částí žaludku je pylorus (vrátník), který navazuje na tělo a ohýbá se doprava a vzhůru. Podkladem pyloru je mohutný cirkulární sval – m. sphincter pylori, který uzavírá průchod z žaludku do dvanáctníku.

Na žaludku lze rozlišit přední a zadní stěnu. Přední stěnou se žaludek dotýká levého laloku jater, levé brániční klenby a přední stěny břišní. Zadní stěna žaludku tvoří stěnu bursa omentalis, což je peritoneální prostor za žaludkem. Žaludek zde naléhá na bránici, na levou ledvinu a nadledvinu, slinivku břišní, slezinu a na úpon příčného tračnicku. Přední a zadní plocha v sebe přecházejí, tato místa se nazývají žaludeční ohbí. Malé ohbí, *curvatura minor* je krátký (10-15 cm), vydutý pravý okraj žaludku směřující nahoru. Odstupuje z něj k játrům malá předstěra, *omentum minus*. Velké zakřivení, *curvatura major* je delší (30-45 cm) silně vypouklý levý okraj žaludku skloněný dolů. Od velkého ohbí volně visí před kličkami střeva velká předstěra, *omentum majus*. Předstěry mají fixační a ochranný význam a jsou tvořeny pobřišnicí.

Stěna žaludku je tvořena čtyřmi vrstvami. Sliznice žaludku má růžovou až červenou barvu a je povlečena hlenovou vrstvou. Sliznici pokrývá jednovrstevný cylindrický epitel, který je od mnohvrstevného dlaždicového epitelu jícnu oddělen ostrou klikatou čarou. Podél malého zakřivení jsou podélné řasy, které umožňují, aby prázdným žaludkem protekla tekutá potrava a tekutiny, když žaludek obsahuje větší množství tuhé potravy. Druhou vrstvou je řídké kolagenní vazivo. Umožňuje posouvání sliznice při různé náplni žaludku. Následuje hladká svalovina uspořádaná do tří vrstev, a to zevní podélné, vnitřní cirkulární a třetí šikmé vrstvy. Zevní obal žaludku tvoří lesklá, průhledná, vazivová blána, *tunica serosa*.

Žaludek je zásoben krví z tepen odstupujících z *truncus coeliacus*, které probíhají podél malého a velkého zakřivení. Jedná se o *a. gastrica sinistra* a *dextra*, *a. gastroepiploica dextra* a *sinistra*. Tepny končí ve sliznici. Drobné kapiláry *aa. gastricae breves* jdou až do podslizničního vaziva. Žíly jdou spolu s tepnami, ústí do *v. portae* a jejich větví. Mízní cévy začínají ve sliznici, odtud protéká míza do sítě ve svalovině a subserózním vazivu. Sběrné mízní cévy ústí do mízních uzlin a odtud odtéká lymfa do *nll. coeliacae*, ležících na začátku hrudního mízovodu. Parasympatickou inervaci zajišťuje *n. vagus*, z něho vzniká *truncus vagalis anterior* a *posterior*. Na přední a zadní ploše žaludku se kmen větví do *rr. gastrici anteriores* a *posteriores*. Parasympatická inervace zvyšuje napětí svalové stěny, peristaltiku a podporuje sekreci žláz žaludku. Sympatická vlákna přicházejí k žaludku z kmene sympatiku, cestou *nervi splanchnici* a *plexus coeliacus*, snižují motilitu žaludku a činnost žláz. Senzitivní vlákna probíhají v *n. vagus* a i v sympatických nervech, které jdou do míšních segmentů *Th<sub>7-9</sub>*. [2,3,4]

## 2.2 Fyziologie žaludku

Hlavní funkcí žaludku je skladování potravy, další funkcí je mechanické zpracování a chemické působení žaludečních šťáv. Žaludek se plní postupně, potrava se vrství podél stěn a pojme 1 až 2 litry rozmělněné potravy. Rozlišujeme dvě fáze, adaptivní relaxaci (fáze klidu, která trvá přibližně 20 minut až 1 hodinu) a žaludeční peristaltiku. Peristaltické vlny postupují odshora dolů, tedy z dolního úseku jícnu k pyloru. Peristaltická vlna žaludku slouží k promísení žaludečního obsahu s žaludeční šťávou, vzniká chymus. Během 24 hodin se vytvoří v žaludku přibližně 2-3 litry žaludeční šťávy, která je čirá, bezbarvá a silně kyselá (pH 1,8-4). Obsahuje kyselinu chlorovodíkovou, pepsin, chymosin, mucin a žaludeční lipázu. Kyselina chlorovodíková má antibakteriální účinek, pomáhá redukcii železa a resorpci vápníku. Nízké pH chrání některé vitamíny před inaktivací. Dále denaturuje bílkoviny a usnadňuje působení proteolytických enzymů. Pepsin štěpí bílkoviny na menší peptidy. Pepsiny jsou produkovány jako neúčinné pepsinogeny a aktivují se až v kyselém prostředí žaludku. Chymosin sráží mléčné bílkoviny, které jsou pak snáze štěpitelné. Žaludeční lipáza slabě štěpí tuky na glycerol a mastné kyseliny. Mucin chrání sliznici před natrávením kyselinou chlorovodíkovou.

Na tvorbě žaludeční šťávy se podílí složka humorální i nervová. Z hormonální složky je to gastrin, který podporuje tvorbu žaludeční šťávy, zvyšuje tonus žaludeční stěny, kontrakce žaludku a podporuje vazodilataci. Sekretin podporuje sekreci pankreatické šťávy a žaludečních enzymů, tlumí motilitu žaludku. Mezi další hormony, které ovlivňují funkce gastrointestinálního traktu, patří somatostatin, který tlumí produkci gastrinu a zpomaluje zpracování potravy. Vazodilatační účinek má vazoaktivní intestinální peptid, který stimuluje sekreci střevní šťávy. Motilitu žaludku zvyšuje motilin. Ve stěně žaludku se tvoří i tzv. vnitřní faktor, který umožňuje vstřebávání vitamínu B<sub>12</sub>. Nervová tvorba žaludeční šťávy je navozena drážděním receptorů, například čichového, chuťového a dalšími. Od receptorů přicházejí informace do centra uloženého v prodloužené míše, dále jsou podněty odváděny do stěny žaludku.

Potrava zůstává v žaludku různě dlouho, tekutiny pouze protékají. Strava bohatá na tuky opouští žaludek za 5 až 7 hodin a potrava bohatá na cukry za 3-4 hodiny. Vyprazdňování žaludku probíhá po částech, další trávení pak probíhá v duodenu, kde dochází i k velmi významným pochodům pro vstřebávání. Rozlišujeme tzv. enterogastrický reflex, jehož význam spočívá v tom, že po vstříknutí chymu pylorem do duodena se vlivem peptidů, tuků, nízkého pH, množství chymu a dalších faktorů činnost pyloru na určitou dobu utlumí a duodenum stačí přijatou porci zpracovat. Současně dochází i k tvorbě inhibičních hormonů. Po zpracování potravy duodenem ochabnou stimuly na žaludek, může tedy dojít k jeho nové aktivitě a vstříknutí další porce chymu do duodena.

Člověk může ovlivnit zkrácení doby tráveniny v žaludku například vzhledem a lákavostí potravy, kořeněným aperitivem před jídlem nebo přímo ochucením jídla.

Obranným reflexem žaludku je zvracení (vomitus), které je zajišťováno tzv. antiperistaltikou. Mezi podněty, které vyvolávají zvracení, patří například nadměrné roztažení stěny žaludku, kruté bolesti, zvýšený nitrolebeční tlak, některé toxické látky, léky, nebo psychické podněty. Může k němu docházet v prvním trimestru těhotenství, dále může provázet zánět slepého střeva nebo peritonitidu. Vomitus doprovází nevolnost, slinění, bledost, zrychlené dýchání. Podněty, které vyvolávají zvracení, dráždí centrum pro zvracení, které je uloženo v prodloužené míše. [2,5,6]

### **2.3 Anatomie tenkého střeva**

Tenké střevo je trubice, která navazuje na žaludek a ústí do tlustého střeva. Dosahuje délky 3-5 metrů a je nejdelší částí trávicí trubice. Průsvit kolísá mezi 2-5 cm, nejširší je na začátku a nejužší na svém konci. Probíhá zde hlavní část trávení a vstřebávání potravy.

Sliznice tenkého střeva je světle růžové barvy a sametového vzhledu. Je kryta resorpčním jednovrstevným cylindrickým epitelem. Povrch je mnohonásobně zvětšen slizničními řasami a mikroskopickými paličkovitými výběžky, klky. V duodenu mají klky lístkovitý tvar, v jejunu pak kuželový až válcový a v ileu kónický. Na 1 mm sliznice je 10-40 klků. Klk je výběžek epitelu a vazivové vrstvy sliznice, základní buňkou epitelu je enterocyt. Ty mají na povrchu kartáčový lem tvořený mikrokly, kterými se dále zvětšuje povrch střeva. Ve sliznici tenkého střeva je uloženo velké množství žláz, které produkují střevní šťávu.

Svalovina je uspořádána do dvou vrstev a jejich rytmickými kontrakcemi vznikají peristaltické a kývavé pohyby trubice tenkého střeva. Stahy vnitřní cirkulární svaloviny slouží k posunu střevního obsahu. Smrštění zevní podélné svaloviny vede k promíchávání střevního obsahu.

Tenké střevo má tři úseky: duodenum, jejunum a ileum. Tyto jednotlivé oddíly na sebe plynule navazují.

Duodenum je nejkratší část tenkého střeva, měří 25-30 cm a je asi 4-5 cm široký. Je nepohyblivý a má nejčastěji tvar podkovy. Konkavitou je obrácena doleva a vkládá se zde hlava slinivky břišní. Podle průběhu rozdělujeme dvanáctník na pars superior, descendens, horizontalis a ascendens. Horní část navazuje na žaludek a jeho začátek je rozšířen v bulbus, na jehož sliznici chybí slizniční řasy. Druhá část je dlouhá asi 10 cm, najdeme zde společné vyústění žlučových cest a vývodu slinivky břišní, papilla Vateri. Vodorovná část je dlouhá 7-8 cm a stoupá vzhůru jako pars ascendens. Tato poslední

část je dlouhá 3-5 cm a ostrým ohbím přechází do jejunu. Na přední plochu duodena naléhají játra, žlučník, příčný tračník a kličky tenkého střeva. Vzadu pak hilus pravé ledviny, část žlučového, aorta, dolní dutá žíla, vrátnicová žíla a horní mezenterické cévy. Sliznice duodena je na začátku hladká, v dalších oddílech se skládá v cirkulární řasy. Nachází se zde i podélná řasa, na které lze nalézt papilla Vateri, na které ústí ductus choledochus. Na předním obvodu duodena je papilla duodeni minor (Santorini), na které ústí ductus pancreaticus accessorius. Podslizniční vazivo je řídké, jsou v něm uloženy Brunnerovy žlázy, které produkují alkalický hlen chránící sliznici proti kyselému žaludeční šťávě a upravující pH střevního obsahu. Svalovina je upravena do dvou vrstev, hladká svalovina zevní vrstva je podélná a vnitřní jde cirkulárně. Dvanáctník leží retroperitoneálně, peritoneum ho tedy kryje jen z přední strany. Tepny jsou větve truncus coeliacus et a. mesenterica superior. Žíly doprovázejí stejnojmenné tepny a jdou do v. portae. Míza odtéká do nll. coeliaci. Parasympatická vlákna jdou z n. vagus, jejich funkcí je zrychlení peristaltiky, zvýšení prokrvení a sekrece žláz, dále pak snížení napětí svěračů. Sympatická vlákna jdou z nn. splanchnici. Senzitivní vlákna doprovázejí vlákna sympatická a parasympatická.

Další dva na sebe navazující úseky tenkého střeva jsou jejunum a ileum. Jejunum začíná ve flexura duodenojejunalis, tvoří 3/5 délky a vnitřní průsvit má 3 cm. Sliznici má složenou do četných, hustě řazených řas. Tyto řasy se směrem k ileu snižují, až téměř vymizí. Má bohatší cévní zásobení stěny než ileum. Lačník leží v levé horní části břicha. Ileum tvoří 2/5 délky a jeho průsvit je 2-2,5 cm. Ileum vyplňuje část pravé dolní části břišní dutiny a pravou jámu kyčelní, kde ústí do první části tlustého střeva. V tomto místě se nachází slizniční ileocekální chlopeč, ta se otvírá jen tehdy, když je obsah tenkého střeva dostatečně natráven. Na povrchu jejunu a ilea je peritoneum, které přechází směrem dozadu v peritoneální duplikaturu – mesenterium. Tepny jejunu a ilea jsou větve a. mesenterica superior. Žíly jdou podél tepen, spojují se do v. mesenterica superior a následně ústí do v. portae. Mízní cévy vstupují do nll. coeliaci a do hrudního mízovodu. Parasympatická inervace pochází z n. vagus a sympatická vlákna přicházejí cestou nn. splanchnici. [2,3,4]

## **2.4 Fyziologie tenkého střeva**

V tenkém střevě probíhá konečné zpracování potravy, trávení a vstřebávání. Živiny se rozkládají na nejjednodušší složky a následně jsou transportovány do krve nebo mízních cév. Posun chymu je velmi pomalý a prochází tedy od vrátníku k vyústění tenkého střeva do tračníku 4-8 hodin. Peristaltické pohyby tenkého střeva vyvolané kontrakcemi svaloviny, jsou zahájeny rozepnutím stěny dvanáctníku. Pohyby jsou slabé a peristaltická vlna po několika centimetrech zaniká.

Dudodenum představuje důležitý úsek trávicí trubice, ústí sem vývod pankreatu a žlučovod z jater. Pankreatická šťáva, jejíž denní produkce je kolem 1 litru, neutralizuje kyselé tráveniny přicházející ze žaludku. Obsahuje také celou řadu enzymů, které štěpí peptidy, cukry, tuky i nukleové kyseliny. Sekrece je stimulována vlákny nervu vazu. Sympatická vlákna naopak sekreci tlumí. Dále je sekrece řízena humorálně, sekretin podporuje a zvyšuje přítomnost vody a bikarbonátových iontů a cholecystokinin podporuje přítomnost enzymatické složky (trypsin, chymotrypsin, karboxypeptidáza, elastáza). Žluč je složena z vody, hleny, žlučových barviv a solí žlučových kyselin. Do duodena je denně secerováno mezi 12-35 g žlučových kyselin. Tyto kyseliny umožňují svými vlastnostmi vstřebávání tuků, mastných kyselin, fosfolipidů a vitamínů A, D, E, K. Dále zajišťuje působení pankreatické lipázy, odštěpuje z triacylglycerolu jednotlivé mastné kyseliny. V duodenu se také vstřebávají vitamíny B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> a C.

Ve sliznici všech úseků tenkého střeva je ohromné množství žláz, produkující střevní šťávu. Denně je to v průměru okolo 2 litrů, s mírně alkalickým pH (7,5-8,0). Střevní sekrece je vyvolána tlakem nebo kontaktem tráveniny na střevní sliznici, působením parasympatiku vlákny nervu vazu. Podílí se i hormony gastrointestinálního traktu (sekretin, cholecystokinin a vazoaktivní intestinální peptid). Vlastní sekret je produkt Brunnerových žlázek, obsahuje především hlen, dále pak elektrolyty a vodu. Střevní šťáva obsahuje enzymy štěpící bílkoviny na aminokyseliny, lipázy, rozkládající tuky na glycerol a mastné kyseliny a amylázy, které štěpí cukernaté látky na snadno vstřebatelné cukry.

Vlastní motilita tenkého střeva je regulována nervově a humorálně. Parasympatické podněty zrychlují střevní peristaltiku, snižují napětí svěračů a zvětšují prokrvení a sekreci žláz střevní stěny. Naopak podněty sympatické zpomalují peristaltiku střeva, zvyšují napětí i aktivitu svěračů a svalové vrstvy sliznice zajišťující pohyb klků. Senzitivní vlákna jdou jako součást autonomních pletení. Citlivost sliznice je malá, avšak křečovitý stah svaloviny nebo pasivní roztažení střevní stěny vnitřní náplní, je vnímáno jako prudká bolest. Nervovou regulaci obstarávají i reflexy, a to intestinointestinální – roztažení jedné části zajistí relaxaci zbytku střeva, ileogastrický – rozpětí ilea sníží motilitu žaludku a nakonec gastroileální – zvýšení motility žaludku zvýší motilitu ilea. Hormonálně zvyšuje motilitu substance P, bombezín a neurotensin, motilitu snižuje somatostatin a gastrický inhibiční polypeptid. [2,5,6]

## **2.5 Trávení jednotlivých živin**

Trávení je chemický proces, jehož cílem je získat živiny z potravy. Organismus nemůže cukry, tuky a bílkoviny resorbovat přímo, organické látky musí nejdříve projít procesem štěpení. Základní chemickou reakcí trávení je hydrolýza.

Mezi nejobvyklejší cukry v potravě patří sacharóza, laktóza, celulóza a škroby. Lidský organismus není schopen celulózu trávit, v tlustém střevě ji mohou naštěpit bakteriální procesy. Trávení cukrů začíná již v ústech, působením slinné  $\alpha$ -amylázy štěpí škroby na dextriny. V duodenu se štěpí dextriny na disacharidy působením aktivní pankreatické  $\alpha$ -amylázy. Dále jsou v tenkém střevě štěpeny specifickými disacharidázami střevní šťávy na monosacharidy (sacharóza sacharázou na glukózu a fruktózu, laktóza laktázou na galaktózu a glukózu a maltóza maltázou na dvě molekuly glukózy). Jednoduché cukry jsou resorbovány do portální krve a transportovány do jater, odkud jdou do tkání jako zdroj energie, nebo v játrech mohou zůstat v podobě zásobní látky – glykogenu. Pokud je příjem cukru nadbytečný, ukládá se v tkáních v podobě tuku.

V potravě se vyskytují především neutrální tuky, které se skládají z glycerolu a tří mastných kyselin. Dále se setkáváme s tuky v podobě fosfolipidů, cholesterolu a esteru cholesterolu. Tuky se začínají štěpit žaludeční lipázou v žaludku, skutečný začátek trávení tuků je však až v duodenu. Ve dvanáctníku žlučové kyseliny emulgují tuky na malé kapénky, a tím umožňují pankreatické lipáze působit na větším povrchu. Vznikají mastné kyseliny a monoglyceridy nebo diglyceridy, které se vážou na žlučové kyseliny a ty je odnášejí k povrchu enterocytů, kde se okamžitě vstřebávají.

Bílkoviny jsou dlouhé řetězce aminokyselin, spojené peptidovými vazbami. Trávení začíná denaturací bílkovin v žaludku za přítomnosti HCl a pepsinu. V podobě peptonů a polypeptidů procházejí do duodena, kde je dále trypsin, chymotrypsin a karboxypeptidázy štěpí na dipeptidy a tripeptidy. V tenkém střevě rozštěpí peptidázy střevní šťávy na částice vstřebávající se do krve. [3,5,6]

## **2.6 Vstřebávání jednotlivých živin**

Základním mechanismem resorpce je prostá difuze a aktivní transport. Každá část trávicí trubice má jiné schopnosti resorpce. Rozlišujeme několik mechanismů resorpce – pasivní (takto jsou vstřebávány látky s malou molekulou), usnadněná (látko je vstřebávána současně s jinou látkou) a aktivní (pro přenos látky je potřebný specifický nosič a energie, která vstřebání umožní).

Jednoduché cukry jsou vstřebávány usnadněným transportem. Vstřebávání cukrů je svázáno se vstřebáváním sodíku (kotransport se sodíkem). Nejvíce cukrů se vstřebává v duodenu a na začátku ilea.

Bílkoviny jsou vstřebávány aktivně v duodenu a v tenkém střevě, pouze ve formě aminokyselin. Transportní mechanismy jsou odlišné, přenášení je buď kotransportem se sodíkem nebo některé aminokyseliny mají specifický přenašečový systém.

Tuky tvoří v potravě 20-30 % její kalorické hodnoty. V lumenu střeva se za přítomnosti žlučových kyselin vytvoří micely s mastnými kyselinami a monoglyceridy. Micely se dostanou až k membráně enterocytů, a tam se rozpadnou, mastné kyseliny a monoglyceridy projdou membránou do buněk. Přímo do krve se dostávají mastné kyseliny o krátkém řetězci. Delší mastné kyseliny, monoglyceridy a diglyceridy vstupují do endoplazmatického retikula, zde se znovu vytvářejí triglyceridy. Triglyceridy vytvářejí s absorbovaným cholesterolem, fosfolipidy a  $\beta$ -lipoproteiny tukové kapénky, které se dostávají do lymfy a pak hrudním mízovodem do krve. Lipidy jsou nejvíce resorbovány v jejunu.

Denně se v gastrointestinálním traktu vstřebá kolem 9 litrů vody. Toto množství tvoří voda, kterou vypijeme (1,5 až 2 litry), voda, která je obsažená v potravě a voda, která je součástí trávicích šťáv (5 až 7 litrů). Nejvíce vody se vstřebává v tenkém střevě a to až když se z hyperosmotického roztoku chymu vstřebají živiny a stane se z něj roztok hypoosmotický. Zbytek vody se vstřebá ve střevě tlustém.

Ionty jednomocné se vstřebávají snadněji a ve velkém množství, dvojmocné ionty aktivním transportem a obtížněji. Sodík se vstřebává aktivně činností  $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPázy}$ , dále se může vstřebávat kotransportem s chloridy, aminokyselinami nebo glukózou. Chloridy se vstřebávají především pasivní difuzí v duodenu a jejunu. V potravě přijímáme železo jako trojmocné, za přítomnosti HCl v žaludku a vlivem redukujících látek v potravě (např. vitamínu C, cysteinu) se redukuje na dvojmocné. Dvojmocné železo se vstřebává aktivní resorpcí v tenkém střevě. Vápník se aktivně vstřebává v duodenu, pozitivně se na něm podílí vitamín D. Calcitriol vytváří specifické bílkoviny v buňkách střevní stěny, ta váže vápník a transportuje ho do krve.

Vitamíny rozpustné ve vodě se vstřebávají v duodenu, vitamín  $\text{B}_{12}$  v terminálním ileu. Vitamíny rozpustné v tucích se vstřebávají v tenkém střevě do lymfatických cév, vitamín K však vzniká činností střevních bakterií a vstřebává se v tlustém střevě. [5,6]

### 3 ENTERÁLNÍ VÝŽIVA

Soubor opatření k zajištění přiměřeného příjmu energie, tuků, bílkovin, iontů, stopových prvků, vitamínů a vody, nazýváme nutriční podporou. Mezi nejdůležitější cíle nutriční podpory patří zabránění a zpomalení průběhu malnutrice, snížení nemocnosti, úmrtnosti, komplikací a udržení adekvátních tělesných funkcí. Pokud je zachována dobrá funkce trávicího traktu, upřednostňujeme enterální výživu před parenterální.

Enterální výživu můžeme definovat jako podávání farmaceuticky připravených výživových roztoků do trávicího traktu. Ve srovnání s parenterální výživou, umožňuje enterální výživa přívod živin přirozenější cestou. Další výhodou je stimulace imunity organismu, snížení přerůstání střevní mikroflóry, stimulace střevní motility a tvorby gastrointestinálních hormonů. V neposlední řadě musíme uvést také ekonomické hledisko, je výrazně levnější než výživa parenterální, je provázena menším počtem komplikací a vede ke zkrácení doby hospitalizace. [3,7,8]

#### 3.1 *Historie enterální výživy*

Enterální výživa existuje už od dob starověkého Řecka a Egypta. Tehdejší odborníci používali klystýr pro posílení celkového zdraví, léčbu průjmu a ochranu zaníceného povrchu střeva. Klystýr byl prováděn vínem, mlékem, syrovátkou, vývarem z ječmene a pšenice. Později se do roztoku začaly přidávat syrová vejce, whisky. Vzhledem k obtížnému přístupu do horního gastrointestinálního traktu, byla rektální výživa hlavní metodou umělé výživy po tisíce let.

První podání výživy skrz horní gastrointestinální trakt je připisován Capivacceovi v roce 1598. V roce 1617 podával Aquapendent výživu skrze nasopharyngeální trubici. V roce 1646 vyvinul Von Helmont koženou ohebnou trubici pro podávání jícnové výživy. Boerhave navrhl v roce 1710 použít trubici pro nasogastrickou výživu.

V 18. a 19. století je popisováno podávání řady potravinových směsí, které byly nejčastěji podávány pomocí dlouhé trubice s trychtýřem, nebo stříkačkou připevněnou k vnějšímu konci trubice. Krmení do žaludku bylo předepisováno zejména pro léčbu dětí a pacientů s tzv. nervovými poruchami. První kdo navrhl použití orogastrické sondy byl Hunter v roce 1790. Trubice byla vyrobena z velrybí kosti a potažena úhoří kůží. Nutriční roztok, který byl podáván touto trubicí, obsahoval rosol, rozmačkané vejce s mlékem, vodu s cukrem či víno. V roce 1876 popsal Dukes podávání výživy trubicí, která byla zavedena přes nosní díрку. Doporučoval podávat teplé mléko, stimulanty pro děti trpící mánií či záškrtem, pro dívky na dietě a rozmazlené děti, které odmítají

jíst. Coulston, v roce 1872, zavedl gumovou trubicí do hrdla přes nosní díрку. Pro výživu používal hustý pudink a namleté skopové.

Podávání výživy a léků gastrostomickou metodou bylo poprvé navrženo Egebergem v roce 1837. První gastrostomie byla provedena v roce 1845 Sedillotem, procedura byla spojena s mnoha komplikacemi. Většina lékařů tedy používala spíše nasogastrickou cestu. Podávání roztoků bylo na podkladě gravitace.

K velkému rozvoji aplikace výživy došlo ve dvacátém století. V roce 1910 byla Einhornem použita nasálně zavedená trubice se závažím do duodena či proximálního jejunu. Výživa byla podávána pacientům každé 2 hodiny, byla to směs mléka, syrového vejce a laktózy. Současně podával rektálně fyziologický roztok. Lékaři se však domnívali, že pacienti netolerují bolusové podávání a tak v roce 1916 Jones navrhl metodu „drop-by-drop“. Pacienti lépe snášeli postupný nárůst objemu, a pokud u nich nedošlo k intoleranci výživy, byla denní dávka 2350 kcal. Takto živení pacienti přežili měsíc a přibrali na váze.

K rozvoji výživových metod docházelo současně s rozvojem nutričních roztoků. Ve třicátých letech byly pacientům podávány roztoky na bázi proteinových hydrolyzátů. Došlo také k objevu vitamínů rozpustných ve vodě. V roce 1939 byla sestavena dvojlumená trubice s jedním otvorem do žaludku pro odsávání a s druhým do jejunu pro podávání výživy. Modifikací transfuzní pumpy bylo vyrobeno zařízení pro automatické podávání výživy. Ve čtyřicátých letech byla vytvořena kojenecká strava, obsahující proteinové hydrolyzáty, kukuřičný olej, dextrimaltózu, vitamíny a minerály. Byly prováděny výzkumy srovnávající parenterální a enterální výživu měřením dusíkové rovnováhy.

V roce 1952 bylo zaznamenáno použití polyethylenových trubic, které byly zavedeny nasogastricky pomocí balónku naplněného rtutí připevněného k trubicí švy, ty se rozpustily v žaludku. Začaly se připravovat nutriční roztoky ze směsi dětské výživy, jemně rozmixované nemocniční stravy a potravinami zpracovanými mlýnkem. Tyto roztoky byly lépe přijímány pacienti, dále bylo obhajováno, že jsou zdravější z medicínského hlediska a levnější než komerčně připravované roztoky. Bylo ale obtížné vyhnout se kontaminaci těchto roztoků a byly náročné na přípravu pro nemocniční personál. Komerčními společnostmi byly vyráběny experimentální výživové roztoky, které obsahovaly 3500 kcal, 210 g bílkovin, 600 g sacharidů, 30 g tuků, vitamíny a minerály a byly určeny pro nasogastrické trubice.

Díky dostupnosti aminokyselinových roztoků, došlo v šedesátých letech, k vývoji „vesmírné diety“. Tyto diety založené na aminokyselinách, glukóze, vitamínech a minerálech měly mnoho pozitivních charakteristik jako např. vysoká hustota v práškové formě, rozpustné, zcela stravitelné, adaptabilní na individuální nutriční

požadavky... Samotnými kosmonauty byly diety odmítnuty pro trpké a silné chuti. Úspěch však měly tyto diety u pacientů s onemocněním gastrointestinálního traktu, kde byly podávány sondou.

V roce 1968 došlo k pokroku v parenterální výživě, která byla přijata s velkým nadšením a stala se jasnou volbou pro nutriční léčbu pacienta, který nebyl schopen jíst. Enterální výživa se dostala znovu do popředí díky menšímu množství komplikací, bezpečnějšímu přístupu a nižším nákladům. V osmdesátých letech proběhlo mnoho studií a výzkumů, které vedly k hlubšímu porozumění fyziologie střev a dopadu výživy aplikovanou sondou. Byly vyvinuty různé enterální přípravky vhodné pro konkrétní nemoci, jako například jaterní, ledvinové či plicní nemoci. Dále to byly roztoky vhodné pro cukrovku, popáleniny a transplantace.

Historie enterální výživy by neměla být přehlížena, mělo by se z ní čerpat při rozvoji nových enterálních technik a terapií. [9,10]

### **3.2 Indikace enterální výživy**

Enterální výživa je indikována u nemocných, kteří mají funkční gastrointestinální trakt, ale nejsou schopni jíst z nějaké příčiny. Pokud není gastrointestinální trakt používán, dochází k atrofii střevní sliznice, což může být komplikací při realimentaci a převedení pacienta na perorální příjem. Onemocnění, která jsou indikací pro enterální výživu, můžeme rozdělit na nemoci gastroenterologické, neurologické, neurochirurgické, onkologické, stomatologické a stomatochirurgické, psychiatrické, gerontologické, otorinolaryngologické a pediatrické. Dále sem můžeme zařadit některé akutní a kritické stavy, chronické respirační insuficience, kardiální kachexie a AIDS s malnutricí. [11,12]

### **3.3 Kontraindikace enterální výživy**

Enterální výživa by neměla být podávána u pacientů, kteří nemají stabilizovaný zdravotní stav tak, aby jejich organismus byl schopen přijímat živiny a měl z aplikace prospěch. Jakákoliv výživa by neměla být podávána u pacienta, který je v šokovém stavu z jakékoliv příčiny, dále pak při hladině laktátu nad 3-4 mmol/l, při těžké hypoxii a při těžké acidóze.

Mezi další důvody kdy kontraindikováno aplikovat enterální výživu, patří náhlá příhoda břišní, akutní krvácení do zažívacího traktu a mechanický ileus. Jako relativní kontraindikaci můžeme označit stavy po maxilofaciálních operacích či chemoterapiích, kdy je zvýšené riziko oportunních infekcí. Můžeme se také zařadit velké ztráty z vysoko

umístěné enterokutánní píštěle, akutní pankreatitidu, poruchy střevní pasáže, extrémně těžké zvracení a průjmy.

U podávání enterální či parenterální výživy u pacientů v terminálním stádiu by měly být zváženy etické aspekty. Pokud pacientovi aplikovaná výživa nepřinese žádný benefit, měla by být terminální fáze onemocnění považována za kontraindikaci výživy.

[7,11,12]

### **3.4 Komplikace enterální výživy**

Komplikace u enterální výživy se vyskytují méně často než u parenterální výživy. Můžeme se setkat s méně závažnými komplikacemi, ale i s život ohrožujícími komplikacemi.

Komplikace mohou souviset buď se získáním, nebo udržováním přístupu pro aplikaci enterální výživy. Další skupinu tvoří komplikace, které souvisejí s vlastním podáváním enterální výživy. Komplikace mohou být ovlivněny i onemocněním a léčbou pacienta.

Rozlišujeme čtyři skupiny komplikací, první skupinu nazýváme gastrointestinální komplikace. Řadíme sem nauzeu až zvracení s rizikem aspirace, nadýmání, průjem a bolesti břicha. Tyto komplikace můžeme vyřešit například změnou preparátu, změnou režimu aplikace či zařazením výživy s vlákninou. Dalším typem jsou komplikace metabolické. U pacientů můžeme pozorovat hypohydrataci či hyperhydrataci, poruchy minerálového hospodářství a realimentační syndrom. Třetí skupinou jsou infekční komplikace, které mohou být spojeny s bakteriální kontaminací výživy či s komplikacemi vyskytujícími se u perkutánní endoskopické gastrostomie. Dále sem patří infekce respiračního systému, která může být způsobená aspirací či infekcí paranasálních dutin. Posledním typem komplikací jsou mechanické komplikace. Do této skupiny řadíme vytažení sondy, obturaci sondy a vznik vředové léze či dekubitu v jakémkoliv úseku průběhu sondy.

Komplikacím můžeme předcházet dostatečnou monitorací, a pokud to stav nemocného dovolí, včasným převodem na méně invazivní formu výživy. Prevencí komplikací u domácí enterální výživy je dostatečná edukace pacienta či jiné pečující osoby. [8,11,12,13]

### **3.5 Rozdělení enterální výživy**

Prvním typem výživy je výživa připravovaná kuchyňskou technologií. Takto připravovaná výživa se dnes už nepoužívá a to z důvodu, že nebyla zcela homogenní a

často ucpávala sondu. Její nevýhodou byla i ve velmi pracná příprava, musela se hodně ředit a byla nutričně nevyvážená. Nesplňovala hygienické a mikrobiologické požadavky.

Druhým typem je polymerní neboli nutričně definovaná farmaceuticky připravovaná výživa. Tato polymerní formule je vhodná pro většinu pacientů, kteří využívají umělou výživu. Tento typ výživy je určen jak pro sipping, tak pro sondovou výživu. Složení výživy odpovídá fyziologickým potřebám organismu. Polymerní enterální výživa obsahuje živočišné nebo rostlinné bílkoviny, ve své původní podobě, tedy neštěpené. Dále obsahuje polysacharidy, rostlinný olej, dále také minerály, vitamíny a stopové prvky, které odpovídají denní doporučené dávce. Hlavním nebílkovinným zdrojem energie je tuk. Nejčastěji se jedná o kukuřičný, slunečnicový či sójový olej, dále pak o máslo a hovězí tuk. Zdrojem sacharidů je nejčastěji maltodextrin. Obsah bílkovin se pohybuje mezi 15 až 25 % celkového energetického obsahu. Tato výživa neobsahuje laktózu a bývá bezlepková. Její osmolalita je kolem 300 mosmol/kg, energetická denzita je 1 kcal/1 ml. Tato výživa může být aplikována jak do žaludku, tak i do tenkého střeva za Treitzovu řasu.

Pokud pacient netoleruje polymerní výživu a objevuje se u něj průjem, zácpa, nadýmání nebo například těžká malabsorpce je mu podávána výživa oligomerní neboli nízkomolekulární. Tato výživa nepotřebuje ke svému štěpení přítomnost trávicích enzymů a ke vstřebávání potřebují menší množství energie. Výživa je bezlaktózová, bezlepková a bezezbytková. Oligomerní typ výživy obsahuje volné aminokyseliny, dipeptidy, tripeptidy, disacharidy a maltodextriny. Výživa je obohacena směsí  $\omega$ -3 a  $\omega$ -6 esenciálních mastných kyselin a triacylglyceroly o středním řetězci. Mají vyšší osmolaritu a to nad 450 mosmol/l a neobsahují vlákninu. Většinou se tyto přípravky podávají do tenkého střeva. Hlavní indikací může být těžký katabolismus, maldigesce, malabsorpce, exokrinní pankreatická insuficience a syndrom krátkého střeva.

Variantou polymerních přípravků jsou modifikované přípravky pro enterální výživu. Tyto přípravky se liší složením, rozdílným obsahem energie v mililitru, mírou štěpení bílkovin, složením tuků a různým obsahem vlákniny. Můžeme sem zařadit přípravky hyperkalorické, které bývají označeny jako „energy“. Energetická denzita se pohybuje mezi 0,8 – 2 kcal/ml. Jsou vhodné pro pacienty se srdečním selháním, oligurické renální selhání a edémové stavy. Tedy pro pacienty, kde je potřeba omezit příjem tekutin. Další skupinou jsou modulární přípravky. Tyto přípravky obsahují jednotlivé druhy hlavních živin. Používají se sacharidová, proteinová a lipidová modulární dietetika. Používají se tak, aby vyhovovali individuální situaci nemocného, jak z hlediska jeho choroby, tak z hlediska zvláštností organismu. Patří sem například Fantomalt, který obsahuje maltodextrin, Protifar k suplementaci proteinů, nebo Calogen, což je tuková emulze v podobě sippingu. Při přípravě můžeme měnit jak množství jednotlivých substrátů, tak i typ nutričních substrátů. Třetí skupinu tvoří

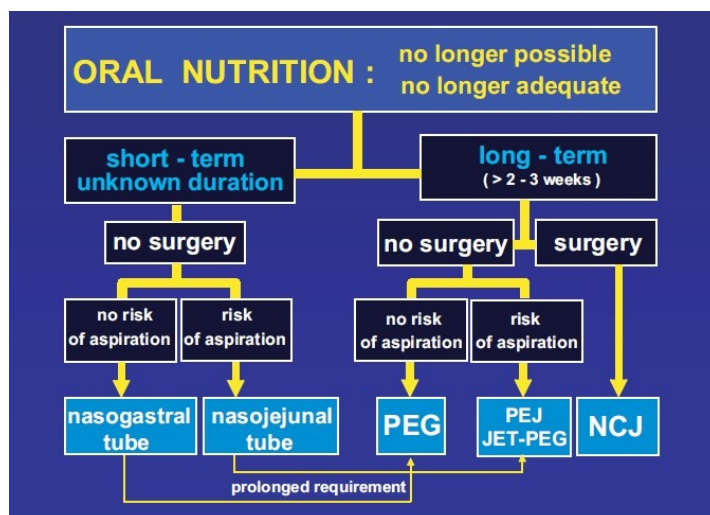
imunomodulační přípravky. Tyto přípravky jsou vhodné u imunokompromitovaných a u onkologických pacientů, kdy podáváme živiny ve vyšších než substitučních dávkách za účelem dosažení specifického efektu. Patří sem přípravky obohacené glutaminem, argininem, nukleotidy. U septických pacientů jsou využívány  $\omega$ -3 mastné kyseliny. Existují i orgánově specifické enterální léčebné přípravky. Jsou určeny pro určité typy onemocnění, tak aby vyhovovali specifickým podmínkám těchto chorob a patologickým stavům. Patří sem přípravky pro diabetiky, s jaterním onemocněním, se selháním ledvin nebo například pro nemocné s respirační insuficiencí. Další možností modifikovaného přípravku je polymerní přípravek obohacený o rozpustnou vlákninu. Tyto přípravky se často využívají při zahajování EV u pacientů, kteří byly dlouho na PV a mají atrofii gastrointestinálního traktu. U těchto stavů mají význam v korekci průjmu. Svůj význam mají i u dlouhodobého podávání enterální výživy, kdy je vláknina prevencí vzniku zácpy. Doporučená denní dávka vlákniny je 10 – 30 gramů. Můžeme se potkat i s přípravky, které se využívají k úpravě fyzikálních vlastností potravy. Tyto přípravky často využívají nemocní s dysfágií. [8,11,12,14,15,16,17]



Obrázek č. 2: Příklady sondové enterální výživy [vlastní zdroj]

### 3.6 Způsoby aplikace enterální výživy

V rozhodnutí jakou formu enterální výživy použít u konkrétních situací, nám může pomoci obrázek č. 3.



Obrázek č. 3: Schéma pro správné zvolení vstupu pro EV<sup>[18]</sup>

Nejjednodušší způsob podání výživy je tzv. popíjení neboli sipping. Tyto přípravky můžeme označit jako perorální nutriční doplňky (obrázek č. 4.). Jsou určeny pro pacienty, kteří svou přijatou potravou nepokryjí z nejrůznějších důvodů energetické nároky organismu. Hodí se i pro pacienty, kteří obtížněji přijímají tužší stravu, ale pití zvládají dobře. Přípravky mohou obsahovat jednotlivé živiny, ale i všechny složky výživy. Nutričními doplňky můžeme zvýšit denní kalorický příjem až o 300 – 600 kcal. Energetická denzita těchto přípravků se pohybuje mezi 1 – 2,5 kcal/ml. Mohou být ochucené, ale i bez příchutě, existuje i džusová varianta, některé obsahují vlákninu, jiné mají navýšený obsah bílkovin. Na trhu se můžeme setkat jak se sladkými tak i se slanými variantami perorálních nutričních doplňků. Měli by se podávat mezi jídly a vypity by měli být v průběhu 10 – 15 minut. Sipping snižuje riziko malnutrice, výskyt komplikací, zkracuje dobu rekonvalescence a tím i dobu hospitalizace.



Obrázek č. 4: Příklady doplňkové enterální výživy [vlastní zdroj]

Pokud pacient nepřijímá potravu dostatečně per os a není schopen ani sippingu, musíme mu zajistit plnou enterální výživu. První možností jak zajistit aplikaci enterální výživy je zavést nasogastrickou sondu (obrázek č. 5.). Zavedení nebývá složité, sonda se zavádí přes nosní díрку do žaludku. Správná poloha sondy se nejčastěji ověřuje poslechem insulovaného vzduchu do žaludku. Sondy jsou vyráběny z polyvinylchloridu, z polyuretanu nebo ze silikonu. Sondy z PVC bychom neměli nechat zavedenou déle jak tři týdny. Sondy z druhých dvou materiálů můžeme nechat zavedené déle. Pokud je však nutné podávat výživu déle, jak dva měsíce měli bychom sondu nahradit trvalým vstupem, kterým je PEG. Výživu do žaludku podáváme bolusově, ale můžeme i kontinuálně pumpou. NGS je obvykle dlouhá 80 – 125 cm. Průměr sond se udává v jednotkách 1 french, což odpovídá 0,33 mm. Můžeme se setkat se sondou 12 F až 20 F. Sondy jsou označeny podle průměru barevně, jsou kalibrované a bývají RTG kontrastní. NGS nemusí být zavedena jen z důvodu aplikace výživy, ale můžeme ji využít i jako derivační sondu.



Obrázek č. 5: Příklady NGS sond [vlastní zdroj]

Druhým nejčastějším vstupem do GIT je nasojejunální sonda (obrázek č. 6.). NJS jsou vyráběny z polyuretanu nebo z polyvinylchloridu, použitý materiál je znázorněn i barevně na sondě. Délka nasojejunálních sond se pohybuje mezi 100 až 145 cm a nejčastěji se používá 8 frenchová sonda. Můžou se zavádět endoskopicky, nebo se využívá peristaltiky GIT a sonda se „zaplavává“. Pacient při této metodě leží na pravém boku a sonda se v určitých časových intervalech posouvá o 5 až 10 cm, správná poloha se po odstranění zavaděče a aplikace kontrastní látky ověřuje rentgenologicky. Poslední možností je zavedení skiagraficky za použití vodiče. NJS by měla být zavedena maximálně 3 měsíce, pokud je potřeba podávat výživu déle, mělo by se uvažovat o jejunostomii či PEG/J. Nasojejunální sonda se zavádí nejčastěji u pacientů, kteří jsou ohroženi aspirací při podávání výživy do žaludku nebo v případech kdy je potřeba podávat výživu za Treitzovu řasu např. při těžké pankreatitidě. Do tenkého střeva podáváme výživu vždy kontinuálně pomocí enterální pumpy.



Obrázek č. 6: Příklady nasojejunální sondy [vlastní zdroj]

Speciálním typem sond je tzv. dvoucestná (biluminální) sonda, která umožňuje aplikaci výživy do distální části tenkého střeva a současně dekompresi žaludku. Tento typ sondy se často využívá u pacientů s gastroparézou.

V případě, že potřebujeme podávat výživu déle jak 6-8 týdnů, měli bychom zvážit zavedení perkutánní endoskopické gastrostomie. Pokud u pacienta hrozí riziko aspirace, můžeme přes gastrostomii zavést jejunální sondu (obrázek č. 7.) a tím minimalizovat riziko gastroezofageálního refluxu. Pokud dojde k poškození PEG, můžeme tuto sondu nahradit balónkovou gastrostomickou výživovou sondou nebo výživovým knoflíkem. Tyto sondy se zavádějí kanálem po vytaženém PEG (viz kapitola 4).



Obrázek č. 7: Perkutánní endoskopická gastro-jejunostomie [vlastní zdroj]

Není-li možno zavést sondu endoskopicky, musíme přistoupit k chirurgické technice gastrostomie a punkční jejunostomie. Výkon je zatížen rizikem celkové anestezie a laparotomie. Tato technika se využívá i v průběhu břišních operací, jestliže je evidentní, že bude nutné zajistit enterální výživu na delší dobu. [7.11,12,14,15,16,19]

### **3.7 Domácí enterální výživa**

Enterální výživu, můžeme, po stabilizaci zdravotního stavu, podávat i v domácím prostředí. Nejčastěji se využívá doplňkové enterální výživy formou sippingu. Plnou enterální výživu můžeme v domácích podmínkách aplikovat pomocí nasojejunální sondy, PEG či výživového knoflíku.

Podmínkou pro aplikaci enterální výživy v domácích podmínkách je, kromě stabilizace stavu, zejména spolupracující pacient či rodinný příslušník schopný edukace. Nemocný či rodinný příslušník se učí, jak výživu podávat a jak pečovat o vstup do GIT. Můžeme využít i spolupráci s agenturami domácí péče.

Při propuštění by měl být pacient vybaven pomůckami (pumpou, sety, stříkačkami) a výživou. Dále pak edukačním materiálem, kde by měl být uveden postupem jak aplikovat výživu, jak pečovat o vstup i jak vyřešit některé komplikace. Měl by také vědět, kam se může obrátit v případě vzniku závažných komplikací.

Efekt nutriční podpory by měl být u pacientů kontrolován v intervalech 6 – 8 týdnů. Při kontrole by mělo být provedeno antropometrické měření – váha, obvod

paže a kožní řasa, dále pak i základní biochemické odběry. Pacienti na plné enterální výživě přicházejí na první kontrolu po 2 – 3 týdnech po propuštění, dále dochází do nutriční ambulance 1x za 2-3 měsíce. [8,12,15]

## **4 PERKUTÁNNÍ ENDOSKOPICKÁ GASTROSTOMIE**

Perkutánní endoskopická gastrostomie je minimálně invazivní metoda, při které je zavedena sonda přes stěnu břišní přímo do žaludku pod endoskopickou kontrolou. Představuje řešení pro nemocné, kteří byli indikováni k dlouhodobé aplikaci enterální výživy. [7,21]

### **4.1 Historie perkutánní endoskopické gastrostomie**

První perkutánní endoskopická gastrostomie byla provedena v roce 1979 německým rodákem Michaellem W. L. Gaudererem. Ten sestavil první gastrostomickou sondu úpravou de Pezzerova močového katétru a spolu s endoskopistou dr. Jeffreyem Ponským provedl endoskopicky asistovanou gastrostomii. Od této doby byla metoda několikrát modifikována a vylepšena. Nahradila téměř chirurgickou gastrostomii, která byla spojena s vyšším rizikem komplikací.

Gauderer ve své práci pokračoval a popsal další techniky zavedení gastrostomie. Patří sem „výživový knoflík“, dále pak modifikovaná knoflíková gastrostomie v jednom sezení (One-step-button) a tzv. Genia gastrostomie, což znamená stomie v úrovni kůže. Vznikly i další modifikace popisované jinými autory, jednalo se o Push-over-wire, radiologicky asistovanou gastrostomii, Push neboli Poke a gastrostomii laparoskopicky asistovanou.

Výživa podávána přes PEG se rozšířila do celého světa a stala se primární volbou pro střednědobou a dlouhodobou indikaci enterální výživ. Důsledkem této nové metody, její jednoduchosti a malému počtu komplikací se stalo nadužívání techniky PEG. Do popředí se tak dostávali etické aspekty týkající se vhodného výběru pacienta. Zejména pak zavádění PEG pacientům v terminálním stádiu neléčitelné choroby, kdy tato metoda pacientovi již nezlepší stav výživy a kvalitu života.

V České republice byl první PEG zaveden v roce 1993 a následně popsán Kamlerem a Axmannem. Od té doby se stalo zavádění PEG rutinní metodou.

Každý lékařský výkon a tedy i zavedení PEG má určité etické zásady. První je „neškodit“, druhou zásadou je „činit pacientovi dobro“ a poslední „respektovat přání pacienta“. Proto každá indikace zavedení PEG by měla být pečlivě zvážena, posoudit

bychom vždy měli, zda výživa pacientovi zlepší kvalitu života, či spíše jen prodlouží jeho umírání. [18,20,21]

## **4.2 Indikace perkutánní endoskopické gastrostomie**

PEG je indikován u stavů, kdy předpokládáme, že podávání enterální výživy nemocnému bude potřeba déle jak 6 týdnů. Každou indikaci musíme posuzovat vždy individuálně, proto může být PEG indikován i při předpokladu kratší doby aplikace enterální výživy a to například u plánovaných operací v oblasti dutiny ústní či oblasti hltanu.

První indikační skupinu tvoří onemocnění gastrointestinálního traktu. Patří sem tumory jícnu, nádory tenkého i tlustého střeva, slinivky břišní, ale i nádorové postižení jater. K nemaligním onemocněním, která jsou indikací pro zavedení PEG, řadíme stenózu jícnu, akutní a chronickou pankreatitidu, Crohnovu chorobu, u dětí pak cystickou fibrózu.

Velkou skupinu tvoří indikace z důvodu neurologického onemocnění. Nejčastěji se jedná o poruchy polykání po cévní mozkové příhodě a u amyotrofické laterální sklerózy. Řadíme sem i mozkové tumory. Častou indikací jsou pacienti po těžkém kraniocerebrálním poranění nebo kardiopulmonální resuscitaci ve vigilním kómatu. Patří sem také nemocní s demencí, která mohla vzniknout na podkladě Alzheimerovi choroby, mozkové aterosklerózy či po opakovaných těžkých epileptických záchvatech.

Třetí skupinu tvoří poranění dutiny ústní a obličeje. Může se jednat o ztrátová poranění obličeje, zlomeniny čelisti či obličejového skeletu a o nádory dutiny ústní či jazyka.

Další skupinu tvoří onemocnění v oblasti krku. Mohou to být nádory hltanu, hrtanu a štítné žlázy, dále pak poškození oblasti krku po ozařování.

Hlavní indikací k zavedení PEG jsou onkologická onemocnění. Jsou to především nádory zužující horní část trávicí trubice, nádory způsobující poruchy polykání a generalizované nádory s nádorovou anorexií. Jmenovitě se jedná o nádory dutiny ústní, hrtanu, hltanu, štítné žlázy, jícnu a mozku. Z generalizovaných nádorů, které vedou k nádorové anorexii, sem řadíme lymfomy či leukémie.

Mezi gerontologické indikace řadíme nejčastěji demence a to senilní a aterosklerotické, kdy pacienti mají poruchu polykání nebo nejsou ochotni polykat. Dále jsou to stavy po CMP s bulbární symptomatologií.

Poslední skupinu tvoří vzácnější indikace, sem patří psychiatrická onemocnění, jako je demence a mentální anorexie. Dále sem řadíme AIDS s určitým stupněm malnutrice, chronickou obstrukční bronchopulmonální chorobu, cystickou fibrózu a kardiální kachexii. Můžeme sem zařadit i kritický nemocné pacienty, pokud mají stanovenou diagnózu malnutrice.

Zvláštní skupinu tvoří indikace zavedení PEG z jiného důvodu než je aplikace enterální výživy. Nenutriční indikace se využívá při dekompresi žaludku k paliativní léčbě obstrukce horních částí trávicího ústrojí, u gynekologických nádorů, u nemocných s karcinomatózou peritonea i nenádorových onemocnění. Další indikace je u pacientů, kde není možné zprůchodnit žlučové cesty při ERCP, ani provést zevně vnitřní drenáž či chirurgickou spojku. Tento návrat žluči do trávicího traktu přes PEG je indikován pouze u pacientů, u kterých je prognóza přežití delší než 2 měsíce. PEG můžeme využít i k fixaci žaludku při volvulu žaludku nebo u tzv. převráceného žaludku. [7,20,21,22]

### **4.3 Kontraindikace perkutánní endoskopické gastrostomie**

Kontraindikace mohou být spojeny s gastroskopií, tedy nemožnost zavést endoskop do žaludku, dále pak srdeční nestabilita a nesouhlas pacienta. Další kontraindikace souvisejí s aplikací enterální výživy. A poslední skupinu tvoří kontraindikace spojené s vlastním provedením PEG. Tyto kontraindikace můžeme rozdělit na absolutní a relativní.

Mezi absolutní řadíme nepřítomnost zevně viditelného prosvícení stěny žaludku gastrokopem. Z důvodu rizika infekčních komplikací je kontraindikací i ascites a difuzní peritonitida. Patří sem i karcinom žaludku a karcinomatóza peritonea. Vzhledem k riziku krvácení z místa vpichu je kontraindikací těžká porucha koagulace.

Jako relativní kontraindikace můžeme označit stavy po operacích v horní polovině břicha a stavy po resekci žaludku či velkou hiátovou kýlu. Je zde riziko vzniku kolokutánní píštěle. Mezi relativní kontraindikace řadíme i žaludeční vřed, hepatomegalii a portální hypertenzi. Dále sem řadíme těžkou obezitu a to z důvodu rizika nemožnosti diafanoskopie a bezpečného objasnění místa vpichu tlačáním prstu na stěnu břišní. Naopak i těžká kachexie je relativní kontraindikací z důvodu možného rizika vzniku netěsnosti kolem PEG a možnosti vzniku peritonitidy. I velká dilatace žaludku je kontraindikací ze stejného důvodu. Za relativní kontraindikace můžeme považovat i peritoneální dialýzu a infarkt myokardu.

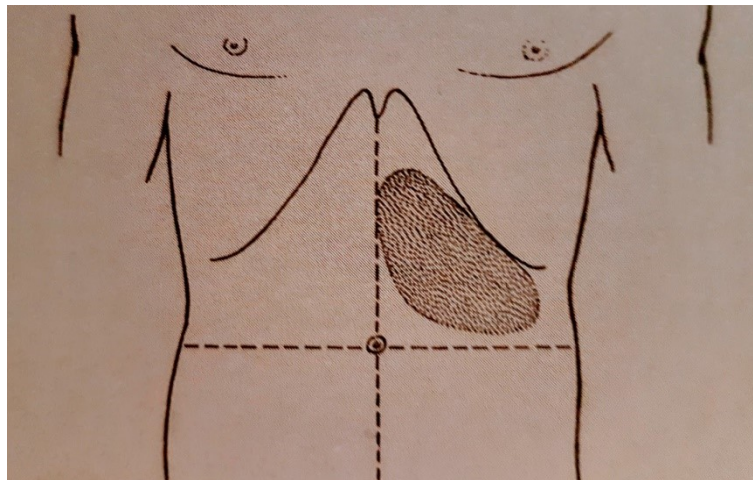
Naopak mezi kontraindikace již dnes neřadíme věk pacienta, zavedený ventrikuloperitoneální zkrat, popáleniny, Crohnovu chorobu, bulbární nebo duodenální vřed a ani těhotenství. [7,20]

## **4.4 Metody zavedení perkutánní endoskopické gastrostomie**

### **4.4.1 Pull through**

Tato metoda je standardní a nejpoužívanější. Výkon začíná provedením gastroscopie, musíme vyloučit eventuální kontraindikace. Následně hledáme nejvhodnější místo k zavedení PEG (obrázek č. 8). Provedeme diafanoskopii a indentací prstem (obrázek č. 9) určíme vhodné místo. Následuje dezinfekce místa vpichu, místní anestezie 1% Mesocainem a punkce žaludku kanylou. Kanylou zavedeme do žaludku vodič, ten uchopíme polypektomickou kličkou a vytáhneme jej i s gastroskopem z úst ven. Tam navážeme gastrostomickou sondu se speciálním špičatým adaptérem a vytáhneme jej přes jícn, žaludek, stěnu žaludku a břišní stěnou ven. Sonda je v žaludku fixována vnitřním diskem, zvenčí fixujeme sondu ke kůži. Provedeme osazení setu – kónus pro aplikaci výživy, bezpečnostní svorka a uzavírací spona (obrázek č. 10). Místo vpichu podložíme sterilními čtverci. Na závěr provedeme kontrolní gastroscopii.

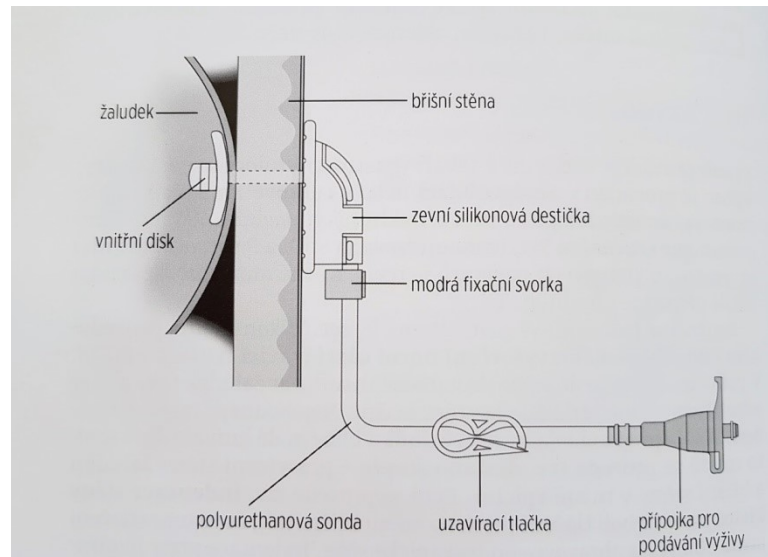
[13,20,22]



*Obrázek č. 8: Ideální místo pro zavedení PEG [20]*



Obrázek č. 9: Indentace prsty [20]



Obrázek č. 10: Schéma znázorňující PEG [7]

#### 4.4.2 Push over wire

Tato metoda je variantou pull metody. Opět začínáme gastrokopií, provedeme prosvícení a po palpaci prsty je v místní anestezii zavedena kanyla. Tou je zaveden drátěný vodič, který je vytažen ven z úst. PEG sondu navlékneme na drátěný vodič a posouváme ji do úst, jícnu, žaludku až ke kožní incizi. Poté co protlačíme sondu kůží, táhneme ji ven, dokud není v žaludku zafixována vnitřním diskem. Provedeme úpravu délky sondy a osadíme jí akcesorii pro podávání enterální výživy. [20,22]

### **4.4.3 Push metoda**

Začátek této metody je shodný s pull metodou až po zavedení vodiče do žaludku. Dále provedeme dilataci kanálu, kterým je potom zavedena gastrostomická sonda s balónkem na konci. Balónek musíme naplnit vodou a tím sondu zafixujeme. Následně vytáhneme zavaděč roztrháváním okrajů od sebe. Zvenčí fixujeme sondu diskem.

Metody pull a push můžeme porovnat a nacházíme tyto výhody pro metodu push. Nižší riziko kontaminace bakteriemi místa incize, není potřeba kontrolní gastroscopie, lze provést i pod skioskopickou kontrolou, možnost zavedení výživového knoflíku. Metoda push má i nevýhody, je to nutná pravidelná výměna, přibližně po 6 až 8 týdnech, kdy může dojít k naleptání stěny balónku žaludečním obsahem. Je zde vyšší riziko spontánního vytažení pacientem a nemožnost zavedení jejunální sondy přes PEG.

[20,22]

## **4.5 Péče o pacienta**

### **4.5.1 Postup před výkonem**

Příprava by měla být zahájena po indikaci PEG. Měli by být provedeny odběry na koagulaci a to maximálně 7 dní před plánovaným výkonem. Protrombinový čas by měl být do 1,3 a hodnoty parciálního tromboplastického času by se měly pohybovat v rozmezí 0,8 – 1,2. Provádíme i vyšetření počtu trombocytů, jejich hladina by měla být vyšší než  $100 \times 10^9/l$ . Pokud pacient užívá perorální antikoagulantia, musíme ho převést na antikoagulační léčbu nízkomolekulárním heparinem. Tu je nutné vysadit 12 hodin před výkonem.

Večer před výkonem by měl pacient provést celkovou koupel a oholit si předpokládané místo zavedení PEG, tedy od mečíkovitého výběžku k pupku. 6 až 8 hodin před výkonem by neměl nemocný jíst, pít a kouřit.

V den výkonu je důležité provést dostatečnou hygienu dutiny ústní, což vede ke snížení rizika infekce kanálu PEG.

Ráno po přijetí pacienta, by měla sestra provést odběr osobní anamnézy, včetně alergií. Pacient by měl být lékařem poučen o výkonu, časovém intervalu a nutné spolupráci během výkonu. Následně musí podepsat informovaný souhlas s výkonem. Sestra zavede pacientovi periferní kanylu, kterou je mu 30 minut až 1 hodinu před výkonem podána antibiotická profylaxe. Těsně před výkonem vyjmeme pacientovi zubní protézu. [7,18,20]

#### **4.5.2 Péče o pacienta po výkonu**

Po výkonu by měl být pacient pod zvýšeným dohledem minimálně 6 hodin. Sestra by měla z důvodu rizika krvácení monitorovat TK a P. Pacient by neměl 24 hodin přijímat nic perorálně ani cestou PEG, vzhledem k možnosti vzniku komplikací a popřípadě řešení těchto komplikací chirurgicky. Záleží však na vlastních zkušenostech konkrétního pracoviště. Hydrataci můžeme zajistit ponechanou periferní kanylou. PEG by měl zůstat 24 hodin pod mírným tahem. [7,20,22]

#### **4.6 Péče o PEG**

První týden pečujeme o místo zavedení PEG jako o operační ránu, proto převazy provádíme denně. Při převazu kontrolujeme okolí rány, zda nekrvácí, není přítomen erytém, sekrece, zda neprobíhá alergická reakce kůže či není přítomna indurace. Důležitá je hygienická dezinfekce rukou před každým převazem.

Sonda by měla být 24 hodin pod mírným tahem, aby se podpořila dobrá adaptace žaludeční stěny na stěnu břišní. Po 24 hodinách je potřeba sondu povolit. Povolení provádí gastroenterolog, ošetřující lékař či zkušená zdravotní sestra či nutriční terapeutka. Pokud byl pacient propuštěn po výkonu do domácího ošetření, povolení sondy provádí následující den, při kontrole lékař v nutriční ambulanci. Vnější tah nesmí být příliš velký, aby nedošlo ke vzniku tlakové nekrózy.

Postup ošetřování je následující: do jedné ruky vezmeme sondu a druhou rukou povolíme fixační svorku (např. modrou, žlutou..). Destičku i svorku posuneme po sondě směrem od břišní stěny, přibližně o 5 cm. Všimáme si značek na sondě, usnadní nám návrat destičky do původní polohy. Provedeme mechanickou očistu okolí místa zavedení a obou stran destičky. Používáme sterilní čtverce postříkané/polité dezinfekčním prostředkem. Není vhodné používat dezinfekční přípravky na bázi polyvidon-jódu, jako je například Betadine, Braunol, Jodisol. Tyto dezinfekční prostředky by mohli negativně ovlivnit fyzikálně-chemické vlastnosti sondy. Vhodnější je použít například Prontosan, Cutasept F nebo Septonex. Následně vrátíme destičku po sondě zpět, podložíme ji nastřiženým sterilním čtvercem a zafixujeme svorkou. Volnost mezi břišní stěnou a destičkou sondy by měla být 5 mm. Opatrným tahem za sondu se ujistíme, že mezi destičkou a kůží není příliš velká vůle. Potvrdíme si to i tím, když se pacient postaví, nastřižený čtverec nevypadne. Tah musí být opravdu šetrný, jinak by mohlo dojít k protažení vnitřního disku ze žaludku do dutiny břišní a k poškození žaludeční sliznice. Čtverec i volný konec sondy můžeme fixovat ke kůži náplastí.

Od 7. až 10. dne od zavedení je nutné pravidelně 1x denně (minimálně 1x týdně) provádět zanoření a otáčení perkutánní gastrostomií. Po důkladné hygieně rukou

provedeme povolení fixační svorky a posuneme ji spolu s destičkou o 5 cm od stěny břišní. Provedeme očištění sondy a tu následně zavedeme 2-3 cm do žaludku, následně provedeme otočení sondy o 360°. Zanořování a otáčení sondy je důležité pro vytvoření vazivového gastro-kutánního kanálu a slouží k prevenci zanořeného disku. Sondy zpět vytáhneme, očistíme, stejně tak obě strany destičky a kůži v okolí PEG. Destičku vrátíme do původní polohy a zafixujeme svorkou. Nyní už nemusíme destičku podkládat sterilním čtvercem, dbáme však na to, aby kůže pod destičkou byla suchá. Zanoření a otáčení sondy můžeme dělat i v rámci hygieny ve sprše. Pokud na kůži nejsou známky zánětu, můžeme kůži v místě zavedení od 7. až 14. dne i sprchovat a mýt mýdlem, kůži musíme vždy pečlivě osušit. Po důkladném zhojení kůže v místě zavedení PEG se může pacient i koupat. [7,18,20,22,23]

#### **4.7 Aplikace výživy do PEG**

Po 24 hodinách od zavedení sondy, začínáme pomalým zatěžováním GIT tekutinami, podáváme bolusově 100 ml vody. Pokud to nemocný dobře toleruje, můžeme pokračovat aplikací nutričně definované stravy.

První dávka je 50 - 100 ml, aplikujeme ji pomocí Janettovy stříkačky. Dle tolerance se jednotlivé dávky navyšují až na 250-300 ml. Výživu aplikujeme v 3 hodinových intervalech během dne, v noci ponecháváme pauzu. Po každé aplikaci musíme uzavřít tlačku na sondě. Měli bychom místa svorkování střídát, aby nedošlo k porušení celistvosti sondy. Před a po podání výživy, je nutné sondu proplachovat 40-50 ml vody. Na proplachy PEG není vhodné používat černý čaj ani džus, mohlo by dojít ke sražení výživy a ucpání sondy. Dále nejsou vhodné syčené vody, které mohou způsobit nadýmání a křeče. Pokud nemocný netoleruje bolusové podání výživy, může mu být podávána pomocí enterální pumpy.

Výživu aplikujeme vždy vsedě nebo v polosedě, v této poloze by měl nemocný zůstat dále ještě 30-60 minut po aplikaci. Pokud nám před aplikací další dávky, po otevření sondy, vytéká žaludeční obsah, nebo má-li nemocný pocit plného žaludku, je nutné aplikaci odložit. První dny po zavedení PEG můžeme před každou aplikací provádět odtah rezidua, které následně aplikujeme zpět. Velikost dávky vždy snížíme o toto odtažené množství. Tekutiny můžeme aplikovat i mezi jednotlivými dávkami výživy. Pokud je nemocný schopen přijímat trochu výživu perorálně, nebráníme mu v tom.

Otevřenou výživu na noc ukládáme do lednice, 2 hodiny před první aplikací jí musíme vyndat. Během dne, pokud nejsou v místnosti vysoké teploty, můžeme mít výživu postavenou například na lince. Janettovy stříkačky po každé aplikaci propláchneme pod proudem vlažné vody. Měli bychom mít jednu stříkačku na výživu a

jednu na proplach. Večer po ukončení aplikace, můžeme stříkačky umýt, tak jak umýváme běžné nádoby. Z aplikačního konce sondy bychom měli denně odstranit zbytky výživy, například vodou a kartáčkem.

Bez ohledu na to zda pacient přijímá či nepřijímá výživu a tekutiny perorálně, nesmíme zapomínat na důkladnou hygienu dutiny ústní.

Jestliže se PEG přestal používat k aplikaci výživy, musíme jej minimálně jednou denně propláchnout 100 ml vody. [7,18,20,21,22,23]

#### **4.8 Aplikace léčiv do PEG**

Zejména u pacientů, kterým byl PEG zaveden z důvodu dysfagie, je problematické podávání léčiv, která dříve užívali perorálně. V těchto případech lze využít místo perorálního podání jiné cesty aplikace (např. parenterální, transdermální, bukální, rektální atd.) ale ty mají svá omezení a často nejsou vhodné k dlouhodobému podávání, proto lze k aplikaci léčiv s výhodou využít PEG. Je však nutné zvážit, zda jsou daná léčiva a lékové formy k podávání do sondy vhodné. Prvním krokem by vždy měla být racionalizace farmakoterapie a volba vhodné lékové formy. Při nevhodném výběru by mohlo dojít ke změně účinku léčiva nebo k obstrukci, případně i poškození sondy. Vhodnost je vhodné konzultovat s klinickým farmaceutem. Vhodné jsou např. sirupy, kapky. Pokud je to možné, měly by být využívány léky s prolognovaným terapeutickým efektem, abychom omezili četnost manipulace se sondou.

I pro podávání léčiv do PEG platí, že by pacient měl být ve zvýšené poloze, abychom zamezili riziku refluxu. Léky určené k podání před jídlem, aplikujeme před podáním výživy, naopak léky podávané po jídle, aplikujeme 30 minut po podání výživy. Sondou je vhodné před podáním léků propláchnout doporučeným množstvím tekutiny, abychom zabránili interakci léčiv se zbytky výživy ve vnitřním lumen sondy. Léky pak podáváme rozdrčené ve formě suspenze, nebo ve formě roztoku. U některých kapslí lze vysypat a rozpustit jejich obsah. Vždy bychom měli drtit a podávat každý lék zvlášť a není vhodné přidávat léky přímo do výživy. Po každé aplikaci je nezbytné sondu důkladně propláchnout. [24,25]

#### **4.9 Odstranění PEG**

Jestliže už nepředpokládáme u nemocného podávání výživy ani žádného dalšího využití PEG, můžeme přistoupit k jeho odstranění. PEG odstraňujeme i v případě výměny za výživový knoflík či za replacement katetr. I některé komplikace vedou

k odstranění PEG, patří sem především syndrom zanořeného vnitřního disku nebo obstrukce či poškození PEG.

Rozlišujeme tři možné způsoby odstranění PEG. První z nich je tzv. prosté vytažení gastrostomie, které používáme u sond s balónkovou fixací, tvarovou pamětí, zvonkovým zakončením nebo u pigtailu. Druhou možností je pasáž per vias naturales. Je to nejjednodušší způsob, kdy odstříhneme sondu a zbytek vtlačíme do žaludku. Sonda následně projde trávicím traktem a odejde se stolicí. Tato metoda i přes minimum komplikací se u nás používá minimálně a to z důvodu běžné dostupnosti gastroscopie, která představuje třetí možnost odstranění PEG.

Doporučuje se 6 hodin po odstranění PEG nepodávat tekutiny. Jíst by pacient neměl do druhého dne. Ránu po odstraněném PEG překryjeme sterilními čtverci a zafixujeme. K uzavření kanálu dojde přibližně do 24 hodin.

V některých případech může dojít k neuzavření gastrokutánní píštěle a vytékající žaludeční šťávy pak macerují kůži v okolí (obrázek č. 11). Tuto komplikaci můžeme vyřešit převedením pacienta na parenterální výživu, kdy by mělo dojít bez perorálního příjmu k samovolnému uzavření. Dále se dá píštěl zaléčit chirurgicky nebo nasazením klipu při gastroscopii. [18,20,22]



Obrázek č. 11: Gastrokutánní píštěl po odstraněném PEG [vlastní zdroj]

#### **4.10 Komplikace PEG**

Komplikace si můžeme rozdělit do několika skupin. Jako první mohou nastat komplikace, které jsou spojeny s gastrokopií. Může dojít k nežádoucímu účinku premedikace, ve smyslu útlumu dechového centra. Prevencí je vhodný výběr pacienta, používání pulsního oxymetru během výkonu a zavedená periferní kanyla. Vhodné je mít i na pracovišti antidotum. Během gastrokopie, po punkci stěny žaludku, může objevit krvácení. Ohroženi jsou především pacienti na antikoagulační či antiagregační terapii. Předjít tomu můžeme správným odběrem anamnézy a správnou přípravou. Poslední komplikací gastrokopie je perforace.

Druhou velkou skupinu tvoří vlastní komplikace PEG. Ty si můžeme ještě rozdělit na závažné a lehké, také na časně a pozdní. Mezi závažné komplikace počítáme aspiraci, peritonitidu, perforaci, migraci sondy žaludeční stěnou, gastro-kolo-kutánní píštěl, krvácení, nekrotizující fasciitidu a další. Závažné komplikace prodlužují hospitalizaci nemocného, mohou vést k chirurgickému výkonu nebo dokonce k úmrtí. Jako lehké komplikace označujeme infekci vývodu sondy, vytékání žaludečního obsahu podél sondy, ucpání nebo poškození sondy, migraci sondy do tenkého střeva a mnohé další. Tyto komplikace neovlivňují nemocnost ani úmrtnost pacientů. Pokud se komplikace vyskytnou v prvním týdnu až měsíci, tedy do 30 dnů od zavedení PEG, hovoříme o časných komplikacích.

Podle druhu můžeme komplikace rozdělit na infekční, kdy se může jednat o infekci nebo absces v místě vpichu (obrázek č. 12), flegmónu břišní stěny, peritonitidu a sepsi. V literatuře se udává, že infekční komplikace lze snížit antibiotickou profylaxí. Jako mechanické komplikace označujeme ucpání gastrostomie, zalomení (obrázek č. 13) či vytažení sondy, perforaci sondy, gastrokolicou píštěl a migraci vnitřního fixátoru. Poslední skupinu tvoří komplikace gastroenterologické. Řadíme sem vřed v místě vpichu pod diskem nebo na protilehlé straně, krvácení do trávicí trubice, prosakování v místě gastrostomie, hematoma v místě vpichu, gastrokolicou píštěl a syndrom zanořeného disku. [20,22]



Obrázek č. 12: Absces v místě vpichu [vlastní zdroj]



Obrázek č. 13: Zalomení sondy [vlastní zdroj]

#### **4.11 Alternativy PEG**

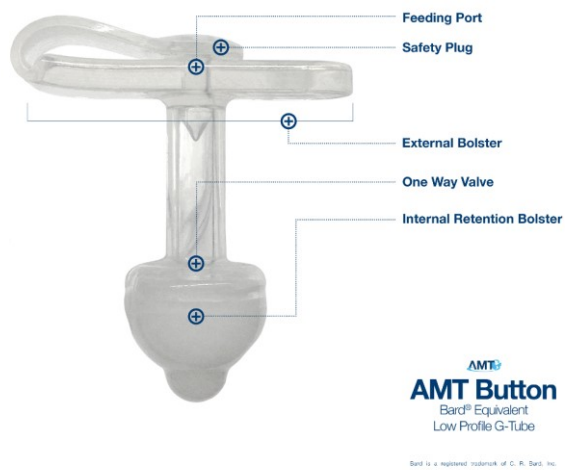
První možností výměny PEG je replacement catheter (obrázek č. 14), jedná se o sondu zavedenou kanálem po vytažené gastrostomické sondě. Tento výměnný katétr je v žaludku fixován balónkem. Sonda se musí po 6-8 týdnech vyměňovat z důvodu prevence poškození balónku a nechtěnému vytažení. Balónek pro fixaci plníme vždy příslušným množstvím tekutiny, která je nestlačitelná. Pokud bychom balónek naplnili vzduchem, mohlo by dojít k vtlačení do kanálu a zanoření fixace. Katétrů jsou k dispozici v různých průměrech a velikostích retenčních balónků. Ošetrovatelská péče je stejná jako u klasického PEG. Je tedy nutné pravidelné zanořování a otáčení sondy. 1x

týdně je potřeba zkontrolovat náplň balónku, zda nám tekutina neuniká. Výživa a léky se aplikují stejně jako u PEG. Pozor si musíme dát, kam výživu aplikujeme, abychom ji neaplikovali do balónku a nezpůsobili rupturu balónku.



*Obrázek č. 14: Poškozený balónek výměnného katétru (vlevo) a nově zavedený katétru (vpravo) [vlastní zdroj]*

Druhou alternativou je výživový knoflík neboli feeding button (obrázek č. 15), který je zakončen v úrovni kůže. Jeho výhodou je kosmetická a obtížné vytažení neklidnými pacienty. Přes výživový knoflík nelze aplikovat výživu do tenkého střeva, druhou nevýhodou je častější vznik syndromu zanořeného disku. Výživový knoflík může být fixován pomocí tvarové paměti, fixačního balónku nebo plochého disku. Výživa se aplikuje pomocí speciálního aplikačního setu s krátkým aplikačním koncem (obrázek č. 16). Ten nedosáhne až k chlopni, která je uvnitř výživového knoflíku a po aplikaci se uzavře a brání tak zpětnému vytékání žaludečního obsahu. Před a po aplikaci výživy proplachujeme výživový knoflík vodou. Vždy po aplikaci musíme pootočit knoflíkem o 90 stupňů, aby nedošlo ke vzniku syndromu zanořeného disku. [20]



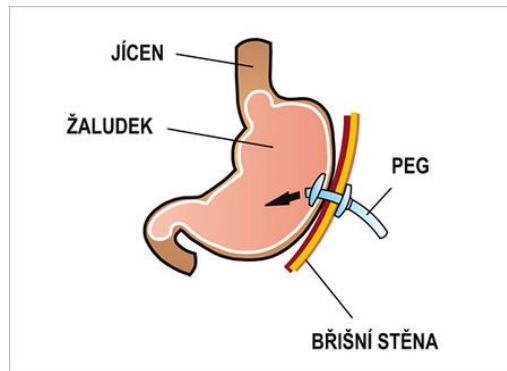
Obrázek č. 15: Feeding button [26]



Obrázek č. 16: Speciální aplikační set [27]

## 5 MANUÁL PÉČE O PEG

Vážený pane/vážená paní, dnes Vám byla zavedena perkutánní endoskopická gastrostomie (PEG). Jedná se o tenkou sondu, která je přes stěnu břišní zavedena do žaludku (obrázek č. 17). Sonda umožňuje podání výživy přímo do žaludku.

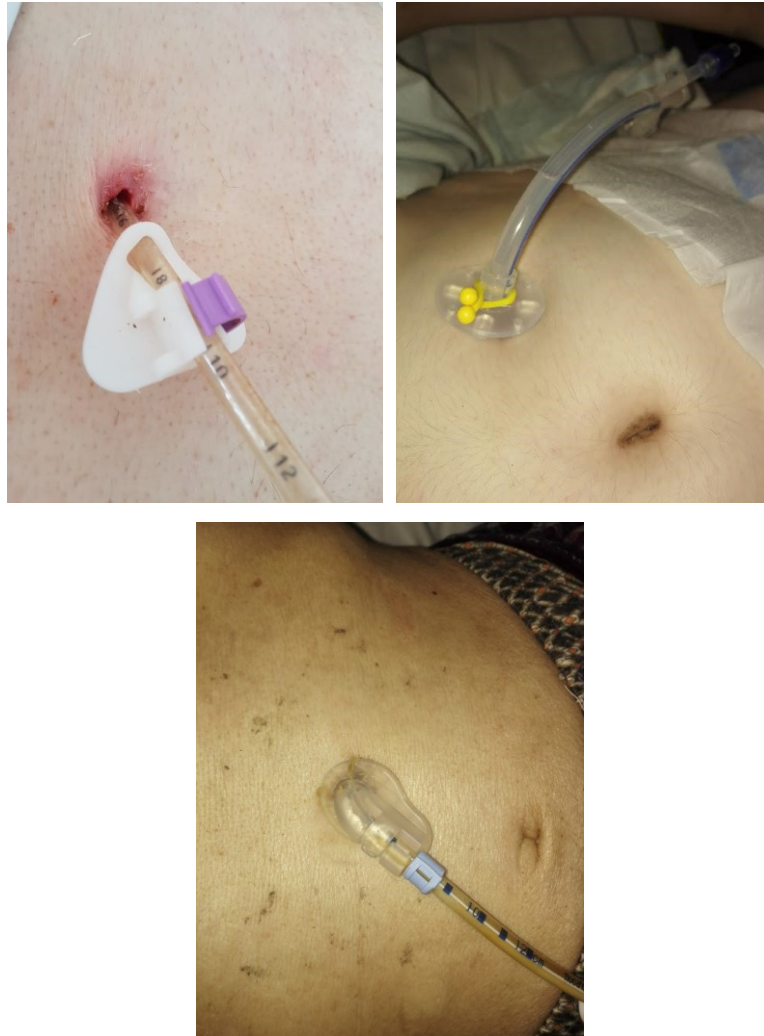


Obrázek č. 17: Perkutánní endoskopická gastrostomie [28]

Ošetrovatelská péče není náročná a v několika bodech si popíšeme, jak se budete o PEG starat v domácích podmínkách. První týden budete o PEG pečovat jako o operační ránu. Velice důležitá je hygienická dezinfekce rukou.

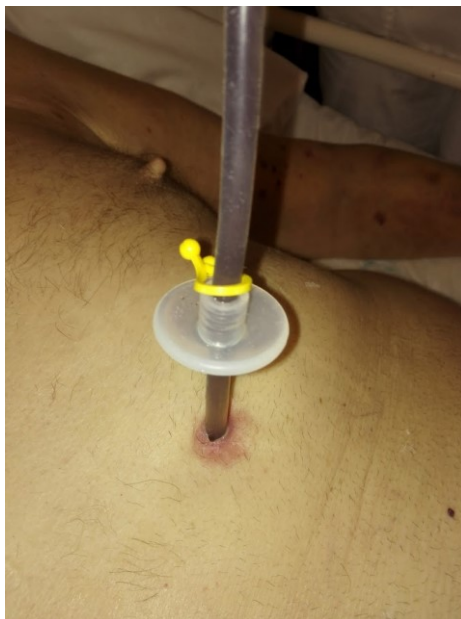
## 5.1 Ošetření PEG

1. Nejprve musíte povolit fixační svorku (modrá, žlutá, fialová..) (obrázek č. 18)



Obrázek č. 18: Ukázky fixačních svorek [vlastní zdroj]

2. Nyní posuňte destičku 5 cm po sondě od břišní stěny (obrázek č. 19).



Obrázek č. 19: Posunutí destičky po sondě od břišní stěny [vlastní zdroj]

3. Zkontrolujte okolí místa zavedení. Všimáme si, zda kůže není zarudlá, zda není v okolí zatvrdnutí, bolestivost a zda nedochází k obtékání sondy. Pokud je v okolí sondy začervenaní do 5 mm, nemusí to znamenat žádnou komplikaci.
4. Provedete ošetření místa zavedení. Na sterilní čtverec si nalijete/nastříkáte dezinfekční prostředek a mechanicky očistíte kůži v okolí PEG. K dezinfekci nepoužívejte jodové přípravky, vhodný je například Cutasept F, Prontosan nebo Septonex.
5. Stejným způsobem ošetříte i destičku, z obou dvou stran.
6. Nyní přiložíte suchý sterilní čtverec kolem PEG a vrátíte destičku na původní místo a zafixujete svorkou (obrázek č. 20). Na sondě jsou čísla, je vhodné si zapamatovat, u kterého čísla byla sonda zafixována.
7. Mezera mezi destičkou a kůží by neměla být větší než 5 mm. Opatrným tahem za sondu se ujistíte, zda není mezi kůží a destičkou velká vůle.
8. Sterilní čtverec můžete zafixovat náplastí nebo ho nechat nefixovaný. Pokud máte dobře upevněnou destičku, čtverec nevypadne.
9. Takto budete postupovat 1x denně v prvních 7-10 dnech.

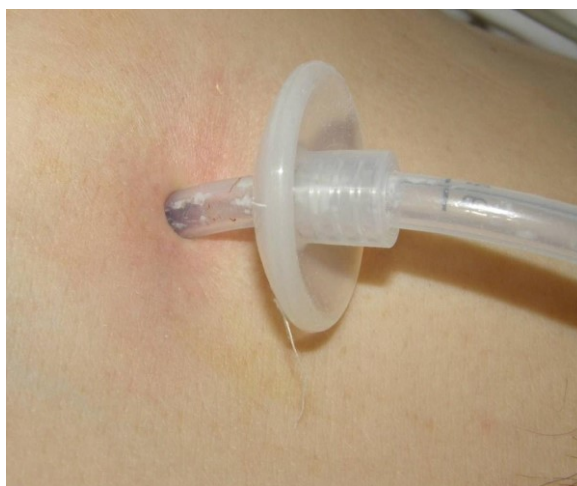


*Obrázek č. 20: Destička PEG podložena sterilními čtverci [vlastní zdroj]*

10. Od 10. dne je nutné provádět zanoření a otáčení sondy. Opět provedete důkladnou hygienickou dezinfekci rukou.
11. Nyní povolíte fixační svorku a posunete destičku 5 cm po sondě od břišní stěny.
12. Provedete očištění sondy, mezi břišní stěnou a destičkou, čtvercem s dezinfekcí.
13. Nyní zasunete sondu do dutiny břišní, přibližně o 2-3 cm a otočíte s ní dokola (o 360°).
14. Sondu vytáhnete zpět a provedete očištění okolí kůže, destičky a sondy.
15. Destičku vrátíte do původní polohy a zafixujete svorkou.
16. Nyní už nemusíte vkládat pod destičku sterilní čtverec.
17. Tento úkon budete provádět 1 x denně, po celou dobu co budete mít zavedený PEG.
18. Otáčení a zanořování PEG je důležité k vytvoření gastro-kutánního kanálu a je prevencí komplikace zvané syndrom zanořeného disku.

Poznámka:

1. Od 7. až 14. dne můžete PEG sprchovat a v rámci hygieny, můžete zanořování a otáčení sondy dělat právě ve sprše. Důležité je kůži pod destičkou, před vrácením destičky do původní polohy a zafixování, řádně vysušit. Pokud je již okolí sondy zcela zhojeno (obrázek č. 21), můžete se i koupat.



*Obrázek č. 21: Správně zhojené okolí zavedené perkutánní endoskopické gastrostomie*

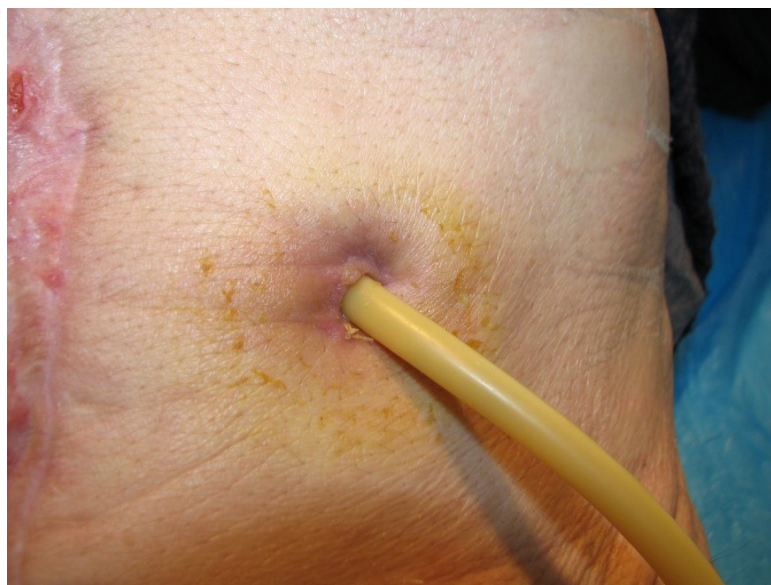
*[vlastní zdroj]*

2. Pokud byste při kontrole kůže v okolí sondy zaznamenali začervenání větší než 5 mm, je potřeba ošetřovat PEG opět jako na začátku po zavedení. Musíte používat znovu dezinfekci a sterilní čtverce.
3. V okolí kůže můžete i zaznamenat drobné přerůstání sliznice, tzv. granulace (obrázek č. 22). Tato granulace vzniká, pokud nedostatečně přitahujete destičku ke kůži. Mezi kůží a destičkou je pak velký prostor a sliznice narůstá. Granulace může krvácet při minimálním kontaktu. Granulaci nahlaste ošetřujícímu lékaři, který Vám předepíše například 10% nitrát stříbrný. Granulační tkáň roztokem potřete.



Obrázek č. 22: Granulační tkáň [vlastní zdroj]

4. Při kontrole okolí zavedené sondy, můžete zaznamenat i obtékání sondy. Prevencí je opět správný tah sondy, destička musí být správně fixována. Příčinou může být i příliš rychlá aplikace do sondy. Pokud dojde k obtékání, podkládejte destičku čtvercem a správně fixujte destičku.
5. Pokud by se Vám stalo, že náhodně vytáhnete perkutánní endoskopickou gastrostomii, je potřeba kanál ihned zajistit, aby nedošlo k jeho uzavření. Požádejte ošetřujícího lékaře, aby Vám dal pro tento případ močový katétr, který byste si zavedli do kanálu (obrázek č. 23). Následně musíte vyhledat endoskopické pracoviště. [7, 20,21]



Obrázek č. 23: Zajištění kanálu močovým katétrem [vlastní zdroj]

## 5.2 Aplikace výživy do PEG

Výživu si začnete aplikovat do sondy od druhého dne po zavedení. Nejprve si zkusíte aplikovat 100 ml vody (může, ale nemusí být převařená, lze aplikovat i stolní vodu bez bublin nebo slabý čaj), pokud budete tekutinu dobře tolerovat, budete pokračovat aplikací výživy. První dávka bude 100 ml, při dobré toleranci budete dávky navyšovat o 50 ml. V jedné dávce můžete aplikovat až 250 ml výživy. Výživu aplikujeme v tříhodinových intervalech. V noci výživu nepodáváme. Do PEG aplikujeme nutričně definovanou výživu, kterou nám předepsal lékař. Není vhodné aplikovat do PEG domácí rozmixovanou stravu. Před aplikací výživy, ale i po aplikaci je nutné sondu propláchnout 40-50 ml tekutiny. Není vhodné používat černý čaj, džus, ty mohou způsobit sražení výživy a ucpání sondy. Neaplikujte si ani sycené nápoje, způsobují nadýmání a mohou způsobit i křeče.

Postup:

1. Otevřete si výživu a požadované množství si nalejte do skleničky. Do druhé si připravte 100 ml tekutiny.
2. Připravte si dvě Janettovy stříkačky (obrázek č. 24), do jedné si nasajte výživu a do druhé vodu.



Obrázek č. 24: Janettova stříkačka [vlastní zdroj]

3. Nyní se usadíte, otevřete konec sondy a nasadíte stříkačku s vodou, povolte tlačku a pomalu aplikujte polovinu (50 ml) vody.
4. Uzavřete tlačku, sundejte stříkačku.

5. Nyní nasadíte stříkačku s výživou (obrázek č. 25), povolte tlačku (obrázek č. 26) a pomalu aplikujte připravené množství výživy, uzavřete tlačku a sundejte stříkačku. Pokud budete aplikovat další množství výživy, nasajete si ji do stříkačky a úkon zopakujete. Výživa by měla mít pokojovou teplotu a měli byste jí aplikovat pomalu, toto opatření je prevencí průjmu.



Obrázek č. 25: Aplikace výživy do PEG [vlastní zdroj]



Obrázek č. 26: Povolená tlačka sondy, po nasazení stříkačky s vodou/výživou [vlastní zdroj]

6. Po aplikaci výživy, nasadíte opět stříkačku s vodou, povolíte tlačku a sondu volně propláchnete. Uzavřete tlačku a odstraníte stříkačku. Uzavřete uzávěr sondy.
7. Tlačku během dne posouvajte po sondě a zavírejte vždy na jiném místě. Jinak by mohlo dojít k poškození celistvosti sondy (obrázek č. 27).



Obrázek č. 27: Poškození sondy opakovaným uzavíráním tlačky na stejném místě *[vlastní zdroj]*

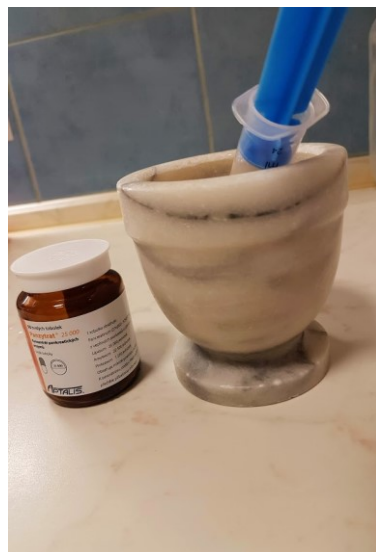
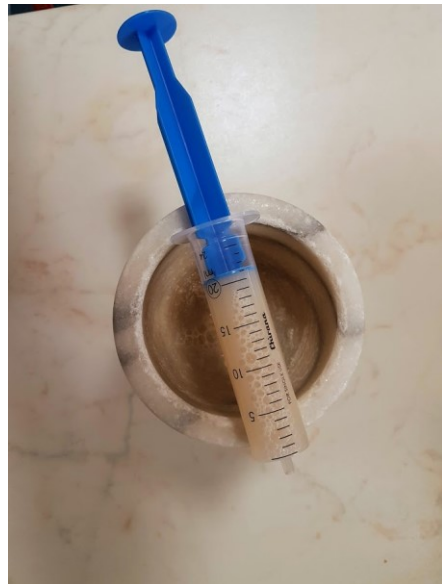
8. Aplikační uzávěr 1x denně, po poslední aplikaci, vyčistíte od zaschlé výživy kartáčkem a vodou.
9. Obě stříkačky po každé aplikaci, propláchnete pod proudem vody. Večer po poslední aplikaci stříkačky umyjte stejně, tak jak umýváte nádobí.
10. Během dne výživu nemusíte ukládat mezi aplikacemi do lednice, pokud není horké období. Můžete ji mít na lince. Pokud Vám, ale zůstane načatá výživa po poslední večerní dávce, zašroubujte ji a uložte na noc do lednice.
11. Vsedě či polosedě zůstaňte ještě 30-60 minut po aplikaci. Toto opatření je prevencí aspirace/vdechnutí výživy.

**Poznámka:**

1. Pokud budete mít pocit plnosti před další aplikací nebo po otevření uzávěru a povolení tlačky se bude do sondy vracet žaludeční obsah, aplikaci výživy posuňte.
2. Může se stát, že Vám sonda nepůjde propláchnout, došlo tedy k ucpání. Sondy nikdy nezkoušejte zprůchodnit drátem. Zkuste do sondy aplikovat například Coca Colu menší stříkačkou, například 20 ml. Můžete zkusit aplikovat i rozdrcený Kreon/Panzytrát. Je to kapsle, kterou musíte rozdělat.

Uvnitř jsou drobné kuličky, které vysypete do hmoždíře a rozdrtíte. Prášek rozmícháte s vodou. Rozpuštěnou směs nasajete například do 20 ml stříkačky a aplikujete do PEG. Směs aplikujete a hned zkoušíte nasávat zpět (obrázkové schéma č. 28).





Obrázkové schéma č. 28: Postup ředění Kreonu/Panzytrátu [vlastní zdroj]

3. Pokud nemůžete přijímat ústy vůbec nic. Aplikujte si mezi jednotlivými dávkami výživy tekutiny. Vždy tak hodinu po aplikaci výživy. Je to prevence dehydratace, ale také zácpy.<sup>[20,21]</sup>

### **5.3 Aplikace léků**

Pokud užíváte léky a musíte je aplikovat do sondy, je vhodné se vždy domluvit s ošetřujícím lékařem, zda některé tablety či kapsle neexistují v jiné lékové formě, například v kapkách či sirupu. Jestliže léky neexistují v jiné lékové formě, musíte si tablety rozdrtit v hmoždíři stejným způsobem jako Kreon. Každý lék musíte rozdrtit zvlášť, naředit ho vodou a aplikovat. Po každé aplikaci léku propláchněte sondu ještě 20 ml vody. Léky aplikujte tak jak máte předepsáno, tedy pokud máte brát léky před jídlem, aplikujte je před podáním výživy. Léky, které máte brát po jídle, aplikujte přibližně 30 minut po jídle. Léky nikdy nepřimíchejte do výživy, mohlo by dojít ke sražení výživy a ucpání sondy. <sup>[24]</sup>

## 6 ZÁVĚR

Enterální výživa představuje přirozený způsob zajištění výživy nemocných. Můžeme ji podávat neomezeně dlouhou dobu. Nemá farmakologické nežádoucí účinky. Základní podmínkou pro aplikaci enterální výživy je funkční trávicí trakt. Oproti parenterální výživě má minimum závažných komplikací a je mnohem levnější.

Pro dlouhodobou aplikaci enterální výživy, zvláště pak pro domácí enterální výživu je vhodné zavádět perkutánní endoskopickou gastrostomii. Metoda zavedení je relativně jednoduchá a bezpečná s prakticky nulovou mortalitou. Bezpečnost PEG roste se zkušenostmi pracoviště a správným způsobem ošetřování.

Bakalářskou práci jsem zaměřila na vytvoření vhodného edukačního materiálu ohledně ošetřování PEG a aplikace výživy. Ve svém okolí se často setkávám s pacienty, kteří mají zavedený PEG již delší dobu, ale nebyli zdravotnickým personálem řádně proškoleni. Nemocní se často bojí se sondou jakkoli manipulovat. Zdravotnický personál má málo informací o výhodách PEG a nedostatek zkušeností s ošetřováním gastrostomie. Edukační materiál jednoduše popisuje jak ošetřit okolí zavedené gastrostomie, jak aplikovat výživu a léky. Jsou zde vypíchnuty i některé komplikace, způsoby řešení komplikací a jak jim předcházet. Věřím, že edukační materiál bude motivující pro zdravotnický personál a pomocníkem pro nemocné s perkutánní endoskopickou gastrostomií v domácím prostředí.

## 7 SEZNAM LITERATURY A ZDROJE INFORMACÍ

1. ELUC. *Žaludek* [online]. Červenec 2018 [2018-7-16]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/213>
2. DYLEVSKÝ, Ivan a Pavel PETROVICKÝ. *Systematická, topografická a klinická anatomie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1995, 138 s. ISBN 80-7184-112-9
3. LUKÁŠ, Karel. *Gastroenterologie a hepatologie pro zdravotní sestry*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 288s. ISBN 80-247-1283-0
4. DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie*. 2. vyd. (přepřac. a dopl.). Olomouc: Epava, 2000, 480s. ISBN 80-86297-05-5
5. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2. dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, 224s. ISBN 978-80247-3918-2
6. ROKYTA, Richard. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. 1. vyd. Praha: ISV, 2000, 434s. ISBN 80-85866-45-5
7. HOLUBOVÁ, Adéla, Helena NOVOTNÁ a Jana MAREČKOVÁ. *Ošetrovatelská péče v gastroenterologii a hepatologii*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2013, 267s. ISBN 978-80-204-2806-6
8. KŘEMEN, Jaromír, Eva KOTRLÍKOVÁ a Štěpán SVAČINA. *Enterální a parenterální výživa*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2009, 139s. ISBN 978-80-204-2070-1
9. HARKNESS, Laura. *The history of enteral nutrition therapy: From raw eggs and nasal tubes to purified amino acids and early postoperative jejunal delivery*. Journal of the American Dietetic Association, 2002, roč. 102, č. 3, s. 399-404.
10. CHERNOFF, Ronni. *An Overview of Tube Feeding: From Ancient Times to the Future*. Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, 2006, roč. 21, č. 4, s. 408-410.
11. ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2008, 542s. ISBN 978-80-247-2844-5
12. KOHOUT, Pavel a Eva KOTRLÍKOVÁ. *Základy klinické výživy*. 1. vyd. Praha: Forsapi, 2009, 113s. ISBN 978-80-87250-05-1

13. SVAČINA, Štěpán. *Poruchy metabolismu a výživy*. 1. vyd. Praha: Galén, 2010, 505s. ISBN 978-80-7262-676-2
14. ŠACHLOVÁ, Milana. *Sondová enterální výživa*. Interní medicína pro praxi. 2009, roč. 11, č. 5, s. 243-244
15. DASTYCH, Milan. *Enterální výživa v klinické praxi*. Interní medicína pro praxi. 2012, roč. 14, č. 4, s. 152-156
16. ZLATOHLÁVEK, Lukáš. *Klinická dietologie a výživa*. 1. vyd. Praha: Current Media, 2016, 422s. ISBN 975-80-88129-03-5
17. ČUPÁKOVÁ, Jitka. *Modulární dietetika*. FarmiNews. 2012, č. 1, s. 15, [online]. Listopad 2018 [2018-11-21]. Dostupné z: [http://www.edukafarm.cz/data/soubory/casopisy/16/15\\_dietetika.pdf](http://www.edukafarm.cz/data/soubory/casopisy/16/15_dietetika.pdf)
18. LOSER, Ch., ASCHL, G., HÉBUTERNE, X., MATHUS-VLIEGEN, E.M.H., MUSCARITOLI, M., NIV, Y., ROLLINS, H., SINGER, P., SKELLY, R.H. *ESPEN guidelines on artificial enteral nutrition – Percutaneous endoscopic gastronomy (PEG)*. 2005, [online]. Říjen 2018 [2018-10-10]. Dostupné z: <http://espen.info/documents/PEG.pdf>
19. GROFOVÁ, Zuzana. *Nutriční podpora: Praktický rádce pro sestry*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 237s. ISBN 978-80-247-1868-2
20. KOHOUT, Pavel a Ľubomír SKLADANÝ. *Perkutánní endoskopická gastrostomie a její místo v algoritmu umělé výživy*. 1. vyd. Praha: Galén, 2002, 256s. ISBN 80-7262-191-2
21. KORDULOVÁ, Pavla a Renata HAKENOVÁ. *Péče o PEG a řešení jejich komplikací*. Medicína pro praxi. 2017, roč. 14, č. 5, s. 263-266
22. KIANIČKA, Bohuslav, Jan ŽÁK a Martin BAREŠ. *Využití perkutánní endoskopické gastrostomie – přehled indikací, popis techniky a současné trendy v neurologii*. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie. 2012, č. 2, s. 165-169
23. KLEMPÍŘ, Jiří a Alžběta MUHLBACK. *Huntington Disease*. 1. vyd. Sečovice: Pastel, 2018, 105s. ISBN 978-80-89898-11-4

24. WHITE, Rebecca and Vicky, BRADNAM. *Handbook of drug Administration via Enteral Feeding Tubes*. 3. vyd. 2015, 753s. ISBN 978 0 85711 222 4
25. DUNDELOVÁ, Lenka. *Podání valproátu sodného perkutánní endoskopickou gastrostomií*. Remedia. [online]. Listopad 2018 [2018-11-18]. Dostupné z: <http://www.remedia.cz/Clanky/Klinicka-farmacie/Podani-valproatu-sodneho-perkutanni-endoskopickou-gastrostomii/6-1xn-1Te.magarticle.aspx>
26. AMT Original Low Profile Button G-Tube. [online]. Říjen 2018 [2018-10-5]. Dostupné z: <https://www.appliedmedical.net/enteral/amt-button/>
27. What Is A Feeding Tube?. [online]. Říjen 2018 [2018-10-5]. Dostupné z: <http://tennsense.blogspot.com/2012/02/what-is-feeding-tube.html>
28. WIKISKRIPTA. *Stomie*. [online]. Listopad 2018 [2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Stomie>

## 8 SEZNAM ZKRATEK

a.	-	arteria
aa.	-	arteriae
AIDS	-	Acquired Immune Deficiency Syndrome
ATP	-	adenosin trifosfatáza
cm	-	centimetr
CMP	-	cévní mozková příhoda
DEV	-	domácí enterální výživa
ERCP	-	endoskopická retrográdní cholangiopankreatikografie
EV	-	enterální výživa
F	-	french
g	-	gram
HCl	-	kyselina chlorovodíková
JET-PEG	-	Jejunal Tube PEG
K <sup>+</sup>	-	kalium
kcal	-	kilokalorie
kcal/ml	-	kilokalorie na mililitr
mm	-	milimetr
mmol/l	-	milimol na litr
mosmol/l	-	miliosmol na litr
n.	-	nervus
Na <sup>+</sup>	-	natrium
např.	-	například
NCJ	-	Fine Needle Catheter Jejunostomy
NGS	-	nasogastircká sonda
NJS	-	nasojejunální sonda
nll.	-	nodi lymphatici

nn.	-	nervi
P	-	pulz
PEG	-	perkutánní endoskopická gastrostomie
PEG/J	-	perkutánní endoskopická gastro-jejunostomie
pH	-	vodíkový exponent
PEJ	-	Percutaneous Endoscopis Jejunostomy
PV	-	parenterální výživa
PVC	-	polyvinylchlorid
rr.	-	rami
RTG	-	rentgenové záření
Th <sub>7-9</sub>	-	thoracic
TK	-	krevní tlak
tzv.	-	takzvaný
v.	-	vena

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Žaludek a jeho části

Obrázek č. 2: Příklady sondové enterální výživy

Obrázek č. 3: Schéma pro správné zvolení vstupu pro EV

Obrázek č. 4: Příklady doplňkové enterální výživy

Obrázek č. 5: Příklady NGS sond

Obrázek č. 6: Příklady nasojejunální sondy

Obrázek č. 7: Perkutánní endoskopická gastro-jejunostomie

Obrázek č. 8: Ideální místo pro zavedení PEG

Obrázek č. 9: Indentace prsty

Obrázek č. 10: Schéma znázorňující PEG

Obrázek č. 11: Gastrokutánní píštěl po odstraněném PEG

Obrázek č. 12: Absces v místě vpichu

Obrázek č. 13: Zalomení sondy

Obrázek č. 14: Poškozený balónek výměnného katétru a nově zavedený katétr

Obrázek č. 15: Feeding button

Obrázek č. 16: Speciální aplikační set

Obrázek č. 17: Perkutánní endoskopická gastrostomie

Obrázek č. 18: Ukázky fixačních svorek

Obrázek č. 19: Posunutí destičky po sondě od břišní stěny

Obrázek č. 20: Destička PEG podložena sterilními čtverci

Obrázek č. 21: Správně zhojené okolí zavedené perkutánní endoskopické gastrostomie

Obrázek č. 22: Granulační tkáň

Obrázek č. 23: Zajištění kanálu močovým katétrem

Obrázek č. 24: Janettova stříkačka

Obrázek č. 25: Aplikace výživy do PEG

Obrázek č. 26: Povolená tlačka sondy, po nasazení stříkačky s vodou/výživou

Obrázek č. 27: Poškození sondy opakovaným uzavíráním tlačky na stejném místě

Obrázkové schéma č. 28: Postup ředění Kreonu/Panzytrátu

