

Univerzita Karlova v Praze
1. Lékařská fakulta



DIPLOMOVÁ PRÁCE

2013

Bc. Veronika Součková

Univerzita Karlova v Praze
1. Lékařská fakulta



Studijní program: specializace ve zdravotnictví: N5345
Studijní obor: magisterský intenzivní péče (MIP)
ID studijního oboru: 5345T024

Bc. Veronika Součková

Techniky zavádění nasojejunálních sond
(Nasojejunal tube placement techniques)

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: MUDr. František Novák, Ph.D.

Praha, 22. dubna 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby tato závěrečná práce byla archivována v Ústavu vědeckých informací 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a zde užívána ke studijním účelům. Za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude zdroj informací řádně citován.

Souhlasím se zpřístupněním elektronické verze mé práce v Digitálním repozitáři Univerzity Karlovy v Praze (<http://repozitar.cuni.cz>). Práce je zpřístupněna pouze v rámci Univerzity Karlovy v Praze.

V Praze, dne 22.4. 2013

.....
Veronika Součková

Poděkování:

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucímu této diplomové práce MUDr. Františku Novákovi, Ph.D. za odbornou pomoc a poskytnutí cenných rad a zdrojů při její tvorbě.

Dále bych chtěla poděkovat MUDr. Aleši Novotnému za vstřícnost, ochotu a poskytnutí informací o endoskopickém zavedení nasojejunální sondy. Primáři, MUDr. Josefu Hořejšovi, CSc. za praktickou ukázkou a teoretické znalosti týkající se skiaskopického zavedení nasojejunální sondy. MUDr. Ludmile Kolářové za pomoc a poskytnutí cenných rad při zpracování této závěrečné práce.

Také děkuji celému kolektivu IV. Interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze za vyplňování protokolů, jejich ochotu a vstřícnost. Velké díky patří staničním sestřám, které se podílely na organizaci a dohlížely na správné vyplňování protokolů.

V neposlední řadě chci také poděkovat celé své rodině a přáteli za podporu, trpělivost a pomoc při překladatelských pracích a korekčních úpravách.

Identifikační záznam

SOUČKOVÁ Veronika. *Techniky zavádění nasojejunálních sond*. Praha, 2013. 81 s. 3 příl.
Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta. Vedoucí diplomové práce MUDr. František Novák, Ph.D.

ABSTRAKT

Titul, jméno a příjmení autora: Bc. Veronika Součková

Instituce: Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Kateřinská 32, 121 08, Praha 2

Studijní obor: navazující magisterské studium – intenzivní péče

Studijní program: specializace ve zdravotnictví

Název práce: Techniky zavádění nasojejunálních sond

Vedoucí práce: MUDr. František Novák, Ph.D.

Počet stran: 81

Počet příloh: 3

Počet tabulek, grafů a obrázků: 24

Rok obhajoby: 2013

Klíčová slova: Nasojejunální sonda, metody zavedení, enterální výživa, endoskopie, skiaskopie, zaplavání

Tato diplomová práce se věnuje problematice a možnostem v oblasti techniky zavádění nasojejunálních sond. Teoretická část se zabývá popisem metod a postupů při zavádění nasojejunální sondy a stručně se zmiňuje o možných komplikacích a zásadách enterální výživy, která je touto metodou podávána. Empirická část práce se zaměřuje na porovnání zavádění nasojejunální sondy metodou zaplavání, jenž se využívá na metabolické jednotce ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze, endoskopické a skiaskopické metody. Výzkum přináší popis a porovnání úspěšnosti nejčastěji využívaných metod zavádění výživové trubice do tenkého střeva.

ABSTRACT

Author's title and name: Bc. Veronika Součková

Institute: Charles University, Prague

1. Faculty of medicine

Kateřinská 32, 121 08, Prague 2

Study branch: follow-up Master's – intensive care

Study programme: specialization in intensive care

Title: Nasojejunal tube placement techniques

Consultant: MUDr. František Novák, Ph.D.

Number of pages: 81

Number of attachments: 3

Number of tables, grafs and pictures: 24

Year of presentation: 2013

Keywords: Nasojejunal tube, placement techniques, enteral nutrition, endoscopy, fluoroscopy, blind bedside technique

This dissertation is dedicated to the issue and options in the field of nasojejunal tubes placement technique. Theoretical part aims at the description of methods and procedures of placing the nasojejunal tube and briefly mentions possible complications and principles of enteral nutrition, which is administrated by this method. Empirical part of the dissertation aims at the comparison of placement the nasojejunal tube using the blind bedside technique developed at intensive care unit in General University Hospital in Prague, to endoscopic and fluoroscopic methods. The research brings description and comparison of the most frequently used methods of placement the feeding tube into the small intestine.

Obsah:

Úvod	4
1 Historie zavádění nasojejunálních sond	5
2 Techniky zavedení nasojejunálních sond	7
2.1 Indikace zavedení nasojejunálních sond	7
2.1.1 Enterální výživa	8
2.1.1.1 Způsob podání enterální výživy.....	8
2.1.1.2 Enterální přípravky	9
2.1.1.3 Indikace enterální výživy.....	10
2.1.1.4 Kontraindikace enterální výživy.....	10
2.1.1.5 Komplikace zavedení nasojejunální sondy.....	11
2.1.1.6 Gastroparéza.....	11
2.1.1.7 Akutní pankreatitida.....	12
2.1.1.8 Aspirace v důsledku gastroezofageální refluxní choroby	12
2.1.1.9 Hyperemesis gravidarum	13
2.1.1.10 Aplikace duodopy	14
2.2 Kontraindikace zavádění nasojejunálních sond	15
2.3 Materiál nasojejunálních sond.....	15
2.4 Úprava sond pro snadné a bezpečné zavádění	17
2.5 Popis technik zavádění nasojejunálních sond	18
2.5.1 Anatomie a fyziologie z hlediska zavádění nasojejunální sondy.....	18
2.5.1.1 Dutina nosní.....	18
2.5.1.2 Hltan.....	18
2.5.1.3 Jícen	19
2.5.1.4 Žaludek	19
2.5.1.5 Pankreas	20
2.5.1.6 Játra, žlučník a žlučové cesty.....	21
2.5.1.7 Tenké střevo.....	22
2.5.2 Metoda zaplávání	23
2.5.3 Endoskopická metoda	24
2.5.4 Skiaskopická metoda.....	25
2.6 Komplikace zavedení nasojejunální sondy	25
2.7 Ošetrovatelská péče o nasojejunální sondu.....	26

2.8	Kompetence při zavádění nasojejunální sondy	28
2.8.1	Kompetence při zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání.....	28
2.8.2	Kompetence při zavádění nasojejunální sondy metodou endoskopickou a skiaskopickou.....	29
3	Základní techniky zavádění enterálních sond.....	30
3.1	Nasogastrická sonda.....	30
3.2	Perkutánní endoskopická gastrostomie	32
3.3	Perkutánní endoskopická jejunostomie.....	33
3.4	Perkutánní endoskopická gastro-jejunostomie.....	33
3.5	Další metody zavádění enterálních sond.....	34
4	Cíle a hypotézy	35
4.1	Cíle výzkumu	35
4.2	Hypotézy	35
5	Metodika výzkumu	36
5.1	Výzkumný vzorek	36
5.2	Použité metody.....	36
5.3	Časový harmonogram výzkumu	37
6	Výsledky výzkumu	39
6.1	Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání prováděné na IV. interní klinice VFN	39
6.1.1	Výsledky výzkumných protokolů o zavádění nasojejunálních sond metodou zaplávání	41
6.2	Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy endoskopickou metodou prováděné na IV. interní klinice VFN	49
6.2.1	Výsledky výzkumu u endoskopického zavedení nasojejunálních sond.....	51
6.3	Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy skiaskopickou metodou prováděné na IV. interní klinice VFN	55
6.3.1	Výsledky výzkumných protokolů o zavádění nasojejunálních sond skiaskopickou metodou.....	57
7	Vyhodnocení hypotéz.....	63
7.1	Hypotéza číslo 1	63
7.2	Hypotéza číslo 2.....	63
7.3	Hypotéza číslo 3	63
7.4	Hypotéza číslo 4.....	64

7.5 Hypotéza číslo 5	64
8 Diskuze.....	65
Závěr	71
Seznam zkratk:.....	72
Seznam grafů:	73
Seznam tabulek:	74
Seznam obrázků:.....	74
Bibliografie:	75
Přílohy:	

Úvod

Tato práce pojednává o technikách zavádění nasojejunálních sond. Praktická i teoretická znalost druhů a způsobů zavádění enterálních sond je nezbytná pro zdravotnického pracovníka, který má poskytovat komplexní intenzivní péči. Ačkoliv tuto skutečnost osobně považuji za důležitou, dostupnost studijních materiálů pojednávajících o této tématice v českém jazyce je nedostačující.

Práce je zaměřena na popis nejčastějších technik zavádění nutriční sondy, a to z hlediska teoretického i praktického. Popisuje indikace a kontraindikace zavedení výživo-
vé trubice do jejunu, možné komplikace, které mohou v praxi nastat a vhodné způsoby ošetrovatelské péče. Dále se zabývá materiálem, ze kterého se nasojejunální sondy vyrábějí, a snášenlivostí lidského organismu na dané produkty. Jsou zde také uvedeny kompetence zdravotnického personálu, proměnlivé v závislosti na změnách vládních vyhlášek.

Těžiště diplomové práce představuje praktická část, která vychází z čtyřměsíčního výzkumu prováděného na IV. interní klinice Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Výstup tvoří celkový přehled úspěšnosti rozdílných typů zavádění enterálních sond, založený na vyhodnocení výzkumných protokolů.

1 Historie zavádění nasojejunálních sond

Historie zavádění nasojejunálních sond je velmi úzce spjata s vývojem enterální výživy. Počátky enterální výživy lze datovat již do starověkého Egypta, ale největšího pokroku bylo dosaženo i spolu s technikami podávání nutriční podpory v průběhu 20. století.¹

V 16. století, roku 1598, poprvé Capivacceus z Benátek oznámil, že k podávání tekutin a výživy do organismu pacienta se může využít dutá trubice vedoucí do jícnu. O devatenáct let později, tedy roku 1617, G.F. d'Aquapendente navrhl možnost krmení sondou skrz nasopharynx. O prvotní vytvoření transnazální flexibilní sondy vyrobené z kůže pro podávání výživy se zasloužil Von Helmont roku 1646 a následně, roku 1710, navrhl H. Boerhave možnost, že by přes tuto sondu mohla být aplikována tekutá strava až do žaludku.²

V literatuře 18. a 19. století se nalézají záznamy o gastrické stravě s využitím různých směsí potravin, kde jsou taktéž popsány techniky sloužící k dopravení výživy do žaludku. Nejpoužívanější metodu představovalo v tomto období využití duté trubice a nálevky, popřípadě stříkačky, která byla připojena k vnějšímu konci trubice. Významný přelom v zavádění enterálních katétrů představoval rok 1790, ve kterém lékař John Hunter poprvé použil orogastrickou sondu. Byla zavedena u pacientů po mrtvici. Hunter využil jako rezervoár prasečí močový měchýř, přes který přecedil určitou směs ingrediencí (vejce, vodu, cukr, mléko, víno) do gastrické trubice vyrobené z velrybí kosti a potažené úhoří kůží.³

V 19. století popsal krmení pacientů skrz nosní díрку prostřednictvím sondy vyrobené z kaučuku C. Dukes. Doporučoval touto cestou podávání teplého mléka, vajec, hovězího

¹HARKNESS L. The history of enteral nutrition therapy:from raw eggs and nasal tube to purified amino acids and earlypostoperative jejunal delivery. *Journal of the American Dietetic Association* [online]. Mar. 2002, **102**(3), 399-404 [cit. 2012-13-12]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%20The%20history%20of%20enteral%20nutrition%20therapy:from%20raw%20eggs%20and%20nasal%20tube%20to%20purified%20amino%20acids%20and%20earlypostoperative%20jejunal%20delivery>

² CRESCI, G. et al. The history of nonsurgical enteral tube feeding access. *Nutrition in Clinical Practise* [online]. Oct. 2006, **21**(5), 522-8 [cit. 2012-13-12]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+History+of+Nonsurgical+Enteral+Tube+Feeding+Access>

³ HARKNESS L. The history of enteral nutrition therapy:from raw eggs and nasal tube to purified amino acids and earlypostoperative jejunal delivery. *Journal of the American Dietetic Association* [online]. Mar. 2002, **102**(3), 399-404 [cit. 2012-13-12].

vývaru a povzbuzujících prostředků dětem trpícím mánií, záškrtem, dívkám odmítajícím stravu a ostatním nemocným dětem, které ztrácely chuť k jídlu. T. S. Coulston roku 1872 použil stejný typ trubice jako Dukes, ovšem zavedl ji přes nozdry až do hltanu a pacientům aplikoval zahuštěné tekutiny a rozmačkané maso. Průměr kaučukové trubičky byl 1/8 palce⁴, přibližně tedy 3 milimetry. E. Hott, podobně jako Coulston, prošel přes nosní díрку a později i přes ústa do žaludku, kam aplikoval nemocným peptonizované mléko obsahující whiskey či brandy a sušené listy z rostliny *digitalis purpurea* (náprstníku červeného).⁵

Ve 20. století došlo k výraznému rozvoji technik zavádění enterální stravy. Roku 1910 bylo poprvé zaznamenáno postpylorické umístění nutriční sondy, jež umožnilo podávat výživu přímo do tenkého střeva. Zasloužil se o ně M. Einhorn, který využil nasální přístup a zavedl sondu jak do duodena, tak do proximální části jejunu. O osm let později se A. F. R. Anderson pokusil o krmení pacienta do jejunu během chirurgické operace a poté i pooperačně, kdy pacient každé dvě hodiny dostával danou výživnou směs s cílem dosáhnout energetického příjmu 2500 kcal/den. Třebaže měla tato metoda jistý úspěch, po několika dalších letech nenašla uplatnění v klinické praxi.⁶

Během 2. světové války využívali sovětsí lékaři jejunální výživu peroperačně pomocí tzv. Spasokukotskiho techniky. Pacienti dostávali přímo při výkonu na operačním sále výživnou směs z přírodního mléka, sladkého másla, vajec, cukru, soli a destilovaného alkoholu. Jejunální sonda se zaváděla pouze jednorázově a po aplikaci enterální formule byla vyjmuta. P. A. Panikov sledoval tuto metodu a pozoroval změny na pacientech během operace. Posléze popsal, že při zavedení jejunální trubice a podání roztoku nastali tyto změny: navrácení červeného zbarvení do tváří a rtů, které byly na dotek teplé, zachovalá peristaltika lehce zbytnělého střeva, rytmický a silný puls a prohloubené dýchání.⁷

⁴1 palec = 2,54 cm

⁵HARKNESS L. The history of enteral nutrition therapy: from raw eggs and nasal tube to purified amino acids and early postoperative jejunal delivery. *Journal of the American Dietetic Association* [online]. Mar. 2002, **102**(3), 399-404 [cit. 2012-12-12].

⁶tamtéž

⁷CRESCI, G. et al. The history of nonsurgical enteral tube feeding access. *Nutrition in Clinical Practice* [online]. Oct. 2006, **21**(5), 522-8 [cit. 2012-12-12].

Roku 1939 zkonstruovali W. O. Abbott a Rawson první biluminární sondu. Jeden otvor vedl do žaludku a sloužil k odsávání a druhý vedl až do jejunu a tím byla podávána strava. Stejného roku byl poprvé podán do tenkého střeva částečně natrávený roztok, což představuje významný krok v enterální výživě, za kterým stojí Abbott, A. Stengel a I. S. Ravdin.⁸

V 60. letech 20. století L. S. Fallis a J. Baron použili polyethylenové sondy s vnějším průměrem 1,9 mm. V 80. a 90. letech došlo k endoskopickým zaváděním sond včetně prvotního provedení perkutánní endoskopické gastrektomie.⁹

V dnešní modernizované a technicky vyspělé době se setkáváme se třemi základními zavedeními nasojejunální sondy. Jsou jimi zavedení pomocí metody endoskopické, skiaskopické a technikou zaplávání naslepo. Vývojem prochází také zavedení jejunální sondy pomocí magnetu, které prozatím zůstává okrajovou technikou. Je však nutno očekávat, že rozvoj dalších možností zavádění sond se bude nadále rozvíjet a zdokonalovat.¹⁰

2 Techniky zavedení nasojejunálních sond

2.1 Indikace zavedení nasojejunálních sond

Zavádění nasojejunální sondy má zejména jeden hlavní význam, a tím je podávání enterální výživy.¹¹ Enterální výživa se však může podávat i sondou nasogastrickou nebo ve formě sippingu (popíjení nutričních přípravků). Existuje zajímavá studie, kterou prováděl lékař Montejo J. C.. Výzkum byl proveden na 110 pacientech s podobnými diagnózami, kteří byli indikováni k prepylorické nebo postpylorické výživě. Výsledky u obou skupin byly velmi podobné, a proto odborníci dospěli k závěru, že nasojejunální sonda by měla být zaváděna pouze v určitých klinických stavech, kterými jsou gastroparéza nereagující na prokinetika, opakující se aspirace v důsledku těžkého poškození refluxní choroby jícnu

⁸CHERNOFF, R. An Overview of Tube Feeding: From Ancient Times to the future. *Nutrition in Clinical Practise* [online]. Aug. 2006, 21(4), 408-10 [cit.2012-12-12].

⁹CHERNOFF, R. An Overview of Tube Feeding: From Ancient Times to the future. *Nutrition in Clinical Practise* [online]. Aug. 2006, 21(4), 408-10 [cit.2012-12-12]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=An+Overview+of+Tube+Feeding%3A+From+Ancient+Times+to+the+Future>

¹⁰CRESCI, G. et al. The history of nonsurgical enteral tube feeding access. *Nutrition in Clinical Practise* [online]. Oct. 2006, 21(5), 522-8 [cit. 2012-13-12].

¹¹SOBOTKA, Luboš et al. Basic in clinical nutrition. 4. publ. Prague: Galén, 2011, pg.309. ISBN 978-80-7262-821-6

u ležících pacientů, těžká akutní pankreatitida či hyperemesis gravidarum.¹² Další indikací je léčebné podávání duodopy (levodopa) u pacientů s extrapyramidovými onemocněními.

2.1.1 Enterální výživa

Prostřednictvím nasojejunální sondy můžeme aplikovat enterální výživu do proximální části tenkého střeva. Zavádíme ji buď přes dutinu nosní, nebo ústní. Častěji využívaný a také lépe snášený je přístup nosní. Kontraindikací pro tento způsob je zlomenina spodiny lebeční, neboť zde hrozí nebezpečí průchodu sondy do nitrolebí a zvýšení rizika vzniku sekundární infekce mozkových plen a to i u správně zavedené sondy.¹³

Pojem enterální výživa (EV) znamená vpravování výživných substrátů do trávicího traktu. Využívá se u pacientů, kteří mají buď zcela, nebo částečně zachovanou funkci gastrointestinálního traktu.¹⁴ Oproti výživě parenterální (technika, při níž jsou všechny potřebné nutriční složky podávány mimo trávicí trakt, a to zejména do cévního řečiště) je tato metoda jednodušší, finančně výhodnější, má nižší incidence infekčních komplikací a bakteriální translokace.¹⁵ Zpracování živin v GIT je pro lidský organismus fyziologické a důležité z hlediska zachování integrity a zabránění atrofie střevní sliznice. Do popředí se dnes dostává pojem tzv. časně enterální výživy, což znamená zahájení výživy do 24-72 hodin od inzultu. Pro zachování funkce střev postačuje i minimální množství (10ml/h) enterální formule.¹⁶

2.1.1.1 Způsob podání enterální výživy

Zavedení NJS je jedním z mnoha způsobů podávání stravy do organismu. Dalšími možnostmi jsou sipping, zavedení nasogastrické sondy, perkutánní endoskopická jejunostomie a perkutánní endoskopická gastrostomie.

¹²MONTEJO, J.C. et al. Multicenter, prospective, randomized, single-blind study comparing the efficacy and gastrointestinal complications of early jejunal feeding with early gastric feeding in critically ill patients. *Critical Care Medicine* [online]. Apr. 2002, **30**(4), 796-800 [cit. 2012-13-12]. Dostupné z:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11940748>

¹³ŠEVČÍK, P. et al. *Intenzivní medicína*. 2. Vyd. Praha: Galén 2000, 2003, str. 343-344. ISBN 80-7262-203.

¹⁴SOBOTKA, Luboš et al. *Basic in clinical nutrition*. 4. publ. Prague: Galén, 2011, pg.309. ISBN 978-80-7262-821-6.

¹⁵ADAMUS et al. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, str. 248-249, ISBN 978-80-244-2996-0.

¹⁶ŠEVČÍK, P. et al. *Intenzivní medicína*. 2. Vyd. Praha: Galén 2000, 2003, str. 344. ISBN 80-7262-203.

Pro enterální výživu aplikovanou přes NJS je nezbytné použití peristaltické pumpy. Její využití umožňuje přesné dávkování nutričních přípravků. Přívod do těla pacienta je rovnoměrný a dávkování můžeme dle tolerance pacienta měnit.¹⁷ Spádovou infuzi a Janettovu stříkačku používáme pouze pro aplikaci do NGS či PEG, nikdy ne pro podání enterální formule do jejunální sondy.

Bolusové podání enterálního přípravku znamená, že pomalu podáváme odměřené množství výživy stříkačkou. Celkový objem jedné porce se pohybuje od 150 do 400 ml a rychlost podání by neměla přesáhnout 30 ml/min.¹⁸ Tento způsob podání využíváme u NGS a gastrostomie, nikdy ne u NJS. Při intermitentním podávání aplikujeme EV v určitých časových intervalech (např. dvě hodiny podáváme výživu a dvě hodiny je pauza). Z hlediska správné funkce GIT a prevence nozokomiálních nákaz považujeme toto podání za nejvýhodnější. Začínáme s podáním 10-20 ml/h a během několika dnů postupně zvyšujeme - dle tolerance pacienta až na 100 a více ml/h. Kontinuální způsob aplikace enterálních přípravků znamená, že podáváme výživu alespoň 20 hodin bez přerušení.¹⁹

2.1.1.2 Enterální přípravky

Enterální přípravky můžeme rozdělit na výživu připravovanou kuchyňskými technologiemi a na firemně připravené formule s předem definovaným složením.²⁰

Příprava míchané stravy (mixované maso, ovoce, zelenina apod.) prostřednictvím kuchyňských technologií je v dnešní době již na ústupu a to zejména díky rizikům, které přináší. Jedná se o rizika kontaminace GIT a malnutrice, která vyplývají z neznalosti obsahu živin v takto míchané stravě. Kuchyňská výživa se nesmí podávat do střeva.²¹

Nutričně definované enterální výživy můžeme rozdělit dále na polymerní (vysokomolekulární), oligomerní (nízkomolekulární) a speciální výživové formule. Polymerní přípravky obsahují nenatrávené makronutrienty a odpovídají fyziologickým potřebám organismu (tj. obsahují optimální směs živin: proteiny 15-20%, sacharidy 45-65%, lipidy 25-35%). Pokryt je také přívod energie i mikronutrientů (vitamíny, stopové prvky). Jsou

¹⁷KŘEMEN, J. et al Enterální a pareterální výživa. 1.vydání. Praha: Mladá Fronta, 2009, str. 47-49. ISBN 978-80-204-2070-1.

¹⁸KŘEMEN, J. et al Enterální a pareterální výživa. 1.vydání. Praha: Mladá Fronta, 2009, str. 47-49. ISBN 978-80-204-2070-1.

¹⁹KOHOÚT, P. et al. Základy klinické výživy. 1.vyd. Praha: KRIGL, 2005, str. 55. ISBN 80- 86912-08-6.

²⁰ŠEVČÍK, P. et al. Intenzivní medicína. 2. Vyd. Praha: Galén 2000, 2003, str. 344. ISBN 80-7262-203.

²¹ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 284. ISBN 978-80-247-2844-5.

nejčastěji indikovány u pacientů s funkčním trávicím traktem a zachovalou resorpcí ve střevě.²² Oligomerní formule obsahuje směs naštěpených proteinů, oligosacharidů a triglyceridů. Vyžadují pouze minimální trávení a snadno se absorbují. Právě oligomerní přípravky aplikujeme převážně cestou NJS. Specializované přípravky mají své složení přizpůsobené dané orgánové nedostatečnosti nebo selhání (výživa při renálním selhání, jaterním selhání, výživa onkologicky nemocných).²³

Podmínkou pro aplikaci výživy do jejunu je použití komerčně připravených enterálních formulí, které jsou vyráběny pod farmaceutickou kontrolou a musí splňovat vysoké nároky na složení, osmolalitu a samozřejmě bezpečnost z hlediska mikrobiální kontaminace.^{24, 25}

2.1.1.3 Indikace enterální výživy

Jednou ze základních indikací je neschopnost či nemožnost přijímat dostatečné množství potravy perorálně více jak 72 hodin. Dalšími indikacemi mohou být poruchy digesce a absorpce, poruchy pasáže horního GIT, onemocnění centrální nervové soustavy, metabolické a jiné chronické nemoci.^{26,27,28}

2.1.1.4 Kontraindikace enterální výživy

Mezi kontraindikace k zahájení enterální výživy patří: náhlé příhody břišní, chirurgie žaludku, jícnu, duodena, krvácení do GIT, silné zvracení, peritonitidy, klinické známky enterální hypoperfuze, těžká enteritida, ileus, atonie žaludku, těžké průjmy, zvýšené riziko aspirace bez zajištění dýchacích cest, toxické megakolon, kóma nejisté etiologie, jaterní

²²ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 285-291. ISBN 978-80-247-2844-5.

²³ŠKRABOVÁ, Helena. Střední zdravotnická a Vyšší odborná škola zdravotnická Mladá Boleslav. In: *Enterální a parenterální výživa*[online]. 2011 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://www.szymb.cz/admin/upload/sekce_materialy/Enter%C3%A1ln%C3%AD_v%C3%BD%C5%BEiva.pdf

²⁴ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 294. ISBN 978-80-247-2844-5.

²⁵GROFOVÁ, Z. Nutriční podpora: Praktický rádce pro sestry. Praha: Grada, 2007, str. 59. ISBN 978-80-247-1868-2.

²⁶SOBOTKA, Luboš et al. Basic in clinical nutrition. 4. publ. Prague: Galén, 2011, pg.309. ISBN 978-80-7262-821-6

²⁷KŘEMEN, J. et al Enterální a parenterální výživa. 1.vydání. Praha: Mladá Fronta, 2009, str. 45. ISBN 978-80-204-2070-1

²⁸PEARCE, C.B. et al. Enteral feeding. Nasogastric, nasojejunal, percutaneous, endoscopic gastrostomy, or jejunostomy: its indications and limitations. *Postgraduate Medical Journal.*. 2002, **78**, 198-204. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1742333/pdf/v078p00198.pdf>

kóma, tracheozofageální píštěle. Relativní kontraindikací je například pooperační atonie střev.^{29, 30}

2.1.1.5 Komplikace zavedení nasojejunální sondy

Komplikace enterální výživy můžeme rozdělit do čtyř skupin. Komplikace vzniklé při zavádění enterální sondy (nesnášenlivost sondy, úzkostné stavy nemocného). Mechanické komplikace, mezi něž patří dislokace sondy kašlem, zvracením či vytažením samotným pacientem (zmatení, mentálně postižení) a poranění gastrointestinálního traktu. Dále pak klinické komplikace – průjem, obstipace. A nakonec nutriční a metabolické komplikace EV vznikající při nevhodném pokrytí nutriční potřeby nemocného.³¹

2.1.1 Gastroparéza

Další indikací k zavedení nasojejunální sondy je gastroparéza. Jedná se o poruchu vyprazdňování žaludku. Při tomto onemocnění dochází k paréze, tedy ochrnutí žaludku, což má za následek stagnaci potravy. Za fyziologických podmínek se strava posouvá celým žaludkem a v pylorické části přechází do tenkého střeva. Při tomto onemocnění však dochází k narušení funkce nervů (nervus vagus) ovládajících svalovinu žaludku a zajišťujících tak posun potravy do dalších částí gastrointestinálního traktu. K narušení těchto nervů dochází nejčastěji vlivem dekompenzovaného diabetes mellitus 1. a 2. typu. Dále se hybnost žaludku může zpomalovat u silných kuřáků, u nemocných trpících Parkinsonovou chorobou, při sklerodermii nebo u rozsáhlých operačních výkonů v dutině břišní. Jednu třetinu všech gastroparéz tvoří tzv. idiopatické, které vznikají na základě autoimunitní reakce. Nejčastějšími symptomy jsou nechutenství, časté zvracení nestrávené potravy, říhání, zápach z úst, pálení žáhy, flatulence, bolesti břicha, palpítace, kolísání glykémie či gastroezofageální reflux. Základní terapií je bezsezbytková dieta a podávání prokinetik.³² Může se ovšem stát, že pacient nebude na léčbu prokinetiky reagovat a potom je nutné zavést NJS (střevní peristaltika je zachována, porušena je pouze evakuace žaludku). Při gastroparéze zavádíme tzv. sondu biluminální, což nám umožňuje aplikaci enterální výživy do jejuny

²⁹SOBOTKA, Luboš et al. Basic in clinical nutrition. 4. publ. Prague: Galén, 2011, pg.309-310. ISBN 978-80-7262-821-6

³⁰KOHOUT, P. et al. Základy klinické výživy. 1.vyd. Praha: KRIGL, 2005, str. 44. ISBN 80- 86912-08-6.

³¹SOBOTKA, Luboš et al. Basic in clinical nutrition. 4. publ. Prague: Galén, 2011, pg.309. ISBN 978-80-7262-821-6

³²KOJENECKÝ, Vladimír. Diabetická gastroparéza a gastropatie. *Vnitřní lékařství*. 2004. **50**(11), 867-862. ISSN 0042-773X.

a zároveň také současné odstranění distenze žaludku, které zhoršuje ventilaci a může vést až k aspiraci.

2.1.2 Akutní pankreatitida

Jiným onemocněním, u kterého je často indikováno zavedení nasojejunální sondy, je akutní pankreatitida. Jedná se o akutní zánět slinivky břišní a dalších retroperitoneálních tkání. Nejnebezpečnější je toto onemocnění v tom, že progrese lehkého stadia pankreatitidy do fáze hemoragické a nekrotizující, je velmi rychlá.³³ Hlavními příčinami vzniku akutního zánětu slinivky břišní jsou onemocnění biliárního traktu (zejm. cholelitiáza, cholecystolitiáza), dlouhodobý alkoholový exces, metabolické příčiny, poranění při břišním úrazu, ERCP, léková iatrogenie, infekce, cévní a idiopatické příčiny.³⁴ Příznaky tohoto onemocnění jsou akutní prudká bolest pásově se šířící do boků, nauzea, zvracení a při progresi choroby rozvoj šokového stavu (tachykardie, hypotenze, hyperpnoe, bledost, poruchy vědomí). Terapie spočívá v tlumení bolesti, úpravě iontové a vodní rovnováhy, podávání antibiotik a nutriční podpoře.³⁵ Nutriční podpora je podávána prostřednictvím NJS, která je umístěna hluboko za Treitzovu řasu rozdělující duodenum od jejunu. Klinické studie ukázaly, že časné podání výživy intrajejunálně nestimuluje exokrinní sekreci ani tvorbu enterohormonů při udržení kontinuální kontrakce žlučníku. Sekrece pankreatu je přímo úměrná vzdálenosti sondy od papilly Vateri (čím distálněji je sonda umístěna, tím nižší je exokrinní vylučování).³⁶ V terapii akutní pankreatitidy můžeme popřípadě ještě využít chirurgickou či endoskopickou intervenci.

2.1.3 Aspirace v důsledku gastroezofageální refluxní choroby

Jednou z indikací k zavedení NJS je těžká forma gastroezofageální refluxní choroby (GERD). Při tomto onemocnění dochází k proniknutí kyselého žaludečního obsahu a části nenatravené potravy do jícnu. Hlavním příznakem je pyróza, která může sahat od žaludku až do krku a může být spojena s pocitem hořkokyselé chuti v ústech, protože někdy se žaludeční obsah dostává až do úst, což nazýváme tzv. regurgitací. Tento stav je nebezpečný

³³ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 209. ISBN 978-80-247-2844-5.

³⁴ŠTEFÁNEK, Jiří. *Medicína, nemoci, studium na I. LF UK* [online]. [cit. 2012-13-12]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/>

³⁵ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 212-213. ISBN 978-80-247-2844-5.

³⁶BUREŠ J. et al. Parenteral vs enteral nutrition in severe acute pancreatitis. *Folia Gastroenterol Hepatol* [online]. 2006; 4 (2): 44 – 54 [cit. 2013-02-02]. Dostupné z: <http://www.pro-fovia.org/files/1/2006/2/bures.pdf>

zejména u ležících pacientů, kdy při regurgitaci hrozí riziko aspirace. Dalšími příznaky jsou retrosternální bolest, zápach z úst a méně často pak dávivý kašel. Následkem GERD je poškození sliznice jícnu a z něj vyplývající zánětlivé procesy, dále průduškové a plicní komplikace. Terapii představuje dodržování diety, podávání léků snižujících žaludeční aciditu (inhibitory protonové pumpy, prokinetika, H₂-blokátory, antacida) a v případě selhání konzervativní léčby se indikuje chirurgický zákrok. V rámci konzervativní terapie můžeme zavést jejunální sondu. Výhodou je biluminální typ výživové trubice, který nám umožňuje současně poskytnout dostatečný příjem živin do distální části tenkého střeva a dekompresi žaludku.

2.1.4 Hyperemesis gravidarum

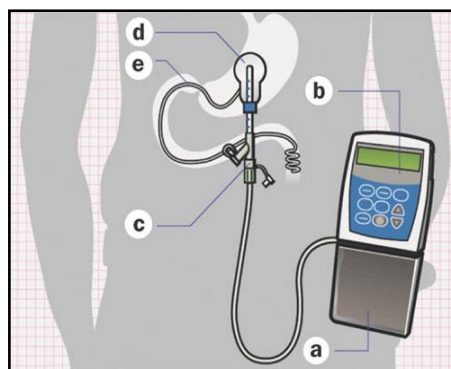
Indikací k zavedení jejunální sondy je choroba hyperemesis gravidarum. Jedná se o nadměrné zvracení u těhotných žen. Toto onemocnění může vést ke ztrátám hmotnosti, rozvratu vodní a elektrolytové rovnováhy, dehydrataci, podvýživě a celkově k psychickému a fyzickému vyčerpání. Existuje spousta teorií o tom, jak choroba vzniká. Vědecky nejpřijatelnější je teorie hormonálních změn v průběhu těhotenství, a to zejména vzestup HCG (lidský choriový gonadotropin). Tuto teorii podporuje fakt, že se hyperemesis gravidarum objevuje od 1. do 4. měsíce těhotenství, kdy hladina HCG u budoucích rodiček dosahuje nejvyšších hodnot. Léčba spočívá v intravenózní rehydrataci, podávání antiemetik, a pokud je to nutné, zavádíme nutriční podporu.³⁷ Zavedení NJS je velmi obtížné a vzhledem k onemocnění se zde vyskytuje velké riziko jejího vyzvracení. Z těchto důvodů se při hyperemesis gravidarum častěji přikláníme k aplikaci parenterální výživy.

³⁷Hyperemesis gravidarum. *Velký lékařský slovník* [online]. 2008 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem/hyperemesis-gravidarum>

2.1.5 Aplikace duodopy

Duodopa® je léčivý přípravek podávaný prostřednictvím nasojejunální sondy do tenkého střeva (duodenum a horní část jejunum). Využívá se při léčbě Parkinsonovy choroby, která nereaguje na perorální terapii levodopou. Tento gelový prostředek rovněž obsahuje levodopu a carbidopu. Předtím než se zavede permanentní sonda, musí být proveden test klinické odpovědi na léčebný přípravek prostřednictvím zavedení dočasné nasojejunální sondy. Při prvotní aplikaci léku má být dávka zvolená tak, aby bylo dosaženo optimální klinické odpovědi, v jejímž důsledku by bylo možné nastavit pacientovi dávkování před zavedením permanentní jejunální sondy přes gastrostomii. Na sondu je připojena CADD pumpa, kterou je duodopa podávána. Kontraindikacemi pro aplikaci přípravku jsou přecitlivělost na levodopu či pomocnou látku, glaukom s úzkým úhlem, těžká jaterní nebo ledvinová insuficience, těžké srdeční selhání, těžké arytmie, akutní ictus. Při terapii nesmějí být podávány neselektivní inhibitory MAO a selektivní inhibitory MAO typu A.³⁸

- a) Zásobník duodopy
- b) Pumpa CADD
- c) Přípojka
- d) Žaludeční port
- e) Intestinální sonda



Obrázek 1: Aplikace duodopy³⁹

³⁸Abbott Česká republika. *Abbott* [online]. [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.abbott.cz/vpois/duodopa.html>

³⁹Nature reviews: Neurology: Parkinson disease: intrajejunal duodopa improves nonmotor symptoms. *Nature*[online]. 2009 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z: http://www.nature.com/nrneurol/journal/v5/n7/fig_tab/nrneurol.2009.84_F1.html

2.2 Kontraindikace zavádění nasojejunálních sond

Hlavními kontraindikacemi jsou zejména obstrukce gastrointestinálního traktu (stenózy a útvary v jícnu, žaludku, tenkém střevě), střevní neprůchodnost nebo perforace střev.⁴⁰ Dalšími kontraindikacemi dle Zásad pro zavádění nasojejunální sondy vypracovaných odborníky z Univerzitní nemocnice v Leicesteru a schválené GRC (Guideline Review Committee) jsou následující stavy: onemocnění či chirurgické výkony v mandibulo-facilární oblasti, laryngektomie, tumor či pooperační stav v oro-faryngeální oblasti, fraktura lebky, zavedení C.P.A.P., nemoci s prodlouženou dobou krvácení, nestabilním poraněním páteře v cervikální oblasti a napojení na extrakorporální membránovou oxygenaci. U těchto pacientů se vyžaduje specializovaná konzultace a individuální přístup při rozhodování o zavedení či nezavedení nasojejunální sondy (radiologičtí specialisté apod.)⁴¹

2.3 Materiál nasojejunálních sond

Nasojejunální sondy jsou vyráběné z těchto základních materiálů: měkčeného PVC, silikonové pryže a polyuretanu.⁴²

Polyvinylchlorid (PVC) vzniká z etylenchloridu, ze kterého se následně vyrábí vinylchlorid monomer (VMC), což je základní stavební látka PVC. K VMC jsou přidány další látky, tzv. aditivy, mezi něž patří zejména stabilizátory a plastifikátory (změkčovadla). Ve zdravotnictví se využívá pro výrobu infuzních setů, vaků a v neposlední řadě také nasojejunálních a nasogastrických sond. Při použití tohoto materiálu se však do těla pacienta může dostat ftalát DEPH (diethylhexyl ftalát), který poškozují reprodukční systém, kardiiovaskulární systém a může způsobit respirační onemocnění. DEPH tvoří zhruba 20-40% hmotnosti zdravotnického prostředku a jeho základními vlastnostmi jsou pružnost a ohebnost. Ftalát není k měkčenému PVC pevně vázán a proto se během používání může uvolňovat do organismu. Je dokázáno, že při enterální výživě dochází k uvolňování této látky, poněvadž DEPH je látka lipofilní a velmi lehce se rozpouští v tucích, které jsou součástí

⁴⁰NIV, Eva et al. Post-pyloric feeding. *World Journal of Gastroenterology* [online]. March 2009, **15**(11), 1281–1288[cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2658837/>

⁴¹Nutrition Nurses, University hospital of Leicester, A National Health Service. Policy for the insertion and postinsertion management of nasojejunal tubes in the adult patient for registered practitioners[online]. Nov.2004, [2013-01-01].

⁴²ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 295. ISBN 978-80-247-2844-5.

enterálních formulí. Sondy s ftalátem by se podle směrnic EU neměly v České republice vůbec vyskytovat.⁴³ Pokud i přesto chtějí zdravotnická zařízení využívat PVC, mělo by být jeho součástí jiné změkčovadlo, např. adipáty. Nicméně i u tohoto druhu plastifikátoru se při studiích zjistil určitý negativní vliv na organismus.⁴⁴ Další možností je využití změkčovadla DINCH (di(isonyl)-cyklohexan-1,2-dicarboxylát), které zachovává kvalitu PVC a nedochází k uvolnění nebezpečného ftalátu.⁴⁵ Dalším negativem je, že sondy z PVC působením žaludečních šťáv tvrdnou a stávají se křehčími. Tím pádem jsou pro nemocné méně komfortní. Doba zavedení by neměla přesahovat 7 – 10 dní.⁴⁶

Silikon je materiál mnohem poddajnější než PVC. Je měkčí a příjemnější a zvyšuje tak komfort pacienta. Nevýhodou tohoto výrobku je, že při aspiraci žaludečního nebo střevního obsahu stěna silikonové sondy snadno kolabuje a vytvářejí se na ní mikrotrhliny, které mohou způsobovat mikroaspirace a zánětlivá onemocnění dýchacího ústrojí.⁴⁷

Polyuretan (PUR) je pro využití ve zdravotnictví nejlepší volbou. Je měkčí jak PVC, poddajnější, ale hlavně se nemění jeho vlastnosti. Nezpůsobuje otlaky sliznic a není náchylný ke vzniku mikrotrhlin, kterými by mohla výživa protékat a způsobovat tak mikroaspirace. Je RTG kontrastní.⁴⁸ Jedinou nevýhodou PUR je finanční dostupnost. Tento materiál je výrazně dražší.

Nasojejunální sondy mají dva základní parametry, a to délku a průměr. Délka sondy se pohybuje od 100 cm do 132 cm. Délku volíme individuálně dle pacienta. Průměr sondy rozlišujeme na vnitřní a vnější. Oba průměry se udávají pod jednotkou french (F), kdy 1 F = 0,33 mm. Volba vnitřního průměru sondy závisí na typu enterální formule a způsobu podání. Využívají se zejména sondy s průměrem 8 - 10 F.⁴⁹ Platí zde pravidlo, že čím větší je průměr sondy, tím menší je riziko ucpání a potřeba tlaku k zajištění průtoku sondou.

⁴³E-mailová korespondence s Mgr. Jitkou Suchou (odborný konzultant pro enterální výživu firmy B.Braun) [online], 12.12. 2013.

⁴⁴Arnika. *PVC ve zdravotnictví* [online]. 2010 [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://arnika.org/pvc-ve-zdravotnictvi>

⁴⁵Produkty: aplikační materiály: Flocare sondy. *Nutrica: Advanced Medical Nutrition* [online]. 2005 [cit. 2013-03-29]. Dostupné z: <http://www.nutriciamedical.cz/enteral/product.php?id=160>

⁴⁶ZADÁK Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 295. ISBN 978-80-247-2844-5.

⁴⁷ZADÁK Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 295. ISBN 978-80-247-2844-5.

⁴⁸E-mailová korespondence s Mgr. Jitkou Suchou (odborný konzultant pro enterální výživu firmy B.Braun) [online], 12.12. 2013.

⁴⁹ZADÁK Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 295. ISBN 978-80-247-2844-5.

Sondy mohou mít jedno lumen, ale setkáváme se i se sondami biluminálními (2 lumen), které mají své využití při klinických stavech jako je např. gastroperéza nebo GERD (viz. 2.1.2 Gatsroparéza a 2.1.4 Aspirace v důsledku gastroezofageální refluxní choroby).

2.4 Úprava sond pro snadné a bezpečné zavádění

Pro snadnější zavádění NJS se mohou využít buď závaží, tažné balónky nebo zavaděče. Závaží je zavěšeno na konec enterální sondy a využívá se především u silikonových sond, které jsou velmi měkké. Dva tažné balónky jsou umístěny na distálním konci katétru. Po jejich rozepnutí jsou prostřednictvím peristaltických pohybů transportovány do duodena a následně do jejunu. Níže umístěný balónek je připevněn k sondě stravitelným lepidlem, jenž se ve střevě rozpustí a balónek odejde ven z těla spolu se střevním obsahem. Zavaděče se využívají zejména při zavedení PUR sond a v dnešní době jsou již součástí balení. Konec vodiče je z měkčího materiálu a nepřesahuje distální zakončení sondy, což snižuje riziko poranění tkání gastrointestinálního traktu.⁵⁰Některé sondy mají po celé své délce výběžky, které mají umožnit samozavedení sondy pomocí peristaltiky, čímž ještě více snižují riziko možné perforace či špatného zavedení (samozaváděcí nasojejunální sonda Tiger 2 značky Arid).⁵¹

Nejčastějším problémem a komplikací u NJS je jejich ucpání. Tomu lze předcházet nejen častým proplachováním, ale i výběrem vhodného typu sondy a to jak z hlediska konstrukce, tak i materiálu. Sondy jsou zkonstruovány tak, aby docházelo ke snadnému a plynulému transportu enterální výživy do jejunu.⁵²

Jejunální sondy mohou mít na distálním konci mnohočetné postranní otvory. Ty jsou umístěné proximálně několik centimetrů od distálního konce a zabraňují zpětnému toku sekretu a srážení enterálních formulí uvnitř sondy. Otvory mohou být i většího rozměru a jsou situovány přesně naproti sobě, což umožní plynulý tok výživy po obou stranách sondy. Dalším konstrukčním řešením je velký otvor na boku katétru, který zamezuje ucpá-

⁵⁰ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 295. ISBN 978-80-247-2844-5.

⁵¹ARID: Urgentní péče. *Tiger 2 Self-Advancing Nasal Jejunal Feeding Tube / Tiger 2 samozaváděcí nasojejunální sonda* [online]. [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.arid.cz/katalog/urgentni-pece/enteralni-vyziva/c-njft-14-u>

⁵²ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 295-296. ISBN 978-80-247-2844-5.

ní sondy sraženinami, popř. medikamenty. Nejvhodnějším materiálem je polyuretan (více v kapitole 3.3. Materiál nasojejunálních sond).⁵³

Nasojejunální sondy mohou mít jedno či dvě lumina. Tzv. biluminální sonda má jedno lumen vedoucí do jejunu a lumen druhé, vedoucí do žaludku (viz 2.1.2 Gatsroparéza a 2.1.4 GERD).

2.5 Popis technik zavádění nasojejunálních sond

2.5.1 Anatomie a fyziologie z hlediska zavádění nasojejunální sondy

2.5.1.1 Dutina nosní

Prvním anatomickým oddílem, kterým prochází nasojejunální sonda, je cavitas nasi. Konec výživové trubice zavádíme přes předsíň dutiny nosní (vestibulum nasi), skořepu nosní (concha nasalis), horní nosní průchody (meatus nasi superior), choanu až do hltanu (pharynx).⁵⁴ Při vsunování NJS dutinou nosní dochází k dráždění vláken čichového nervu (nervus olfactorius). Tyto vlákna mají synapse s neurony uložené uvnitř čichových bulbů (bulbus olfactorius), které jsou součástí mozku a prostřednictvím tractus olfactorius vedou signál až do čichových center mozkové hemisféry.⁵⁵ Pro pacienta je průchod sondy dutinou nosní dráždivým a nepříjemným zážitkem.

2.5.1.2 Hltan

Distální část sondy vstupuje nejdříve do nosohltanu (nasopharynx), poté do ústní části hltanu (oropharynx) a hrtanové části hltanu (laryngopharynx).⁵⁶ Velká část tohoto orgánu je inervována nervovými vlákny IX. hlavového nervu (nervus glosopharyngeus).⁵⁷ Pro pacienta je nejvíce nepříjemným průchod NJS skrz oropharynx. Při sunutí výživové trubice totiž dochází k dráždění jeho zadní stěny, což vyvolává polykací a dávivý reflex.

Největším nebezpečím při prostupu jejunální sondy hltanem je její zavedení do dýchacích cest. Při vstupu sousta do hltanu je aktivován polykací reflex, což je děj probíhající ve

⁵³ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 295-296. ISBN 978-80-247-2844-5.

⁵⁴ABRAHAMS, Peter et al. Lidské tělo: Atlas anatomie člověka. 1. vyd.Praha: Ottovo nakladatelství, 2003, str.47. ISBN 80-7181-955-7.

⁵⁵ABRAHAMS, Peter et al. Lidské tělo: Atlas anatomie člověka. 1. vyd.Praha: Ottovo nakladatelství, 2003, str.61. ISBN 80-7181-955-7.

⁵⁶ČIHÁK, Radomír et al. Anatomie 2. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str.66-72. .ISBN 80-247-0143-X.

⁵⁷ABRAHAMS, Peter et al. Lidské tělo: Atlas anatomie člověka. 1. vyd.Praha: Ottovo nakladatelství, 2003, str.78. ISBN 80-7181-955-7.

třech fázích: ústní, hltanové a jícnové.⁵⁸ Pouze první části jsou ovlivnitelné vůlí, poslední nikoliv. Dochází k sevření čelistí, zvednutí měkkého patra, uzavření nosohlтанu a posunu sousta z oblasti jazyka do hltanu. Při polykání dojde k útlumu dýchání a uzavření epiglottis (a tím zamezení vstupu potravy do dýchacích cest). Při zavádění NJS proto pacienta žádáme, aby při posunu sondy polkl, popřípadě mu dáme napít malého množství vody, čímž snižujeme možnost dislokace výživové trubice. Pokud pacient nemůže polykat nebo je v bezvědomí je riziko zavedení sondy do dýchacích cest vyšší.

2.5.1.3 Jícen

Dalším orgánem, kterým jejunální sonda prostupuje je jícen (oesophagus). U dospělého člověka je dlouhý zhruba 25 cm a slouží k posunu potravy, jinou zažívací funkci nemá.⁵⁹ Sousta se přes oesophagus dostává do žaludku a podílí se tak na polykacím reflexu⁶⁰ (více viz 2.5.1.2 Hltan). Při průchodu sousta jícnem se jeho stěna roztahuje a potrava je sunuta distálním směrem prostřednictvím kontrakčních vln (peristaltikou).⁶¹ Horní třetinu jícnu tvoří příčně pruhovaná svalovina, v druhé třetině dochází k přechodu z příčně pruhované svaloviny na hladkou a zbylá třetina je tvořena svalovinou hladkou. Svalovina v dolní části jícnu se chová jako svěrač a její tonus je zvyšován gastrinem a snižován sekretinem, cholecystokininem a GIP hormonem (gastric inhibitory polypeptide).⁶²

2.5.1.4 Žaludek

Dále vstupuje nasojejunální sonda do žaludku (gaster, ventriculus). Ten rozdělujeme na tyto části: česlo, tzv. kardie (cardie), fundus (fornix), tělo žaludku (corpus) a tzv. vratník (pylorus), jenž tvoří uzavíratelný průchod mezi žaludkem a dvanáctníkem. Tvar žaludku je proměnlivý a závislý na poloze těla a množství náplně. Rozlišujeme dva typické tvary. Hákovitý (tzv. sířinový), který připomíná tvar písmene „J“. Má typickou sestupnou a vzešupnou část a nápadnou incisura angularis (zlom v zakřivení curvatura minor na hranici fundu a pyloru). Žaludek tvaru býčího rohu je uložený na šikmo, plynule se zužuje⁶³ a z hlediska zavádění NJS je výhodou jeho pozvolné zakřivení.

⁵⁸MYSLIVEČEK, J. et al. Fyziologie do kapsy. 1. vyd. Praha: Triton, str. 164. ISBN 80-7254-497-7.

⁵⁹ABRAHAMAS, Peter et al. Lidské tělo: Atlas anatomie člověka. 1. vyd. Praha: Ottovo nakladatelství, 2003, str.158. ISBN 80-7181-955-7

⁶⁰MYSLIVEČEK, Jaromír et al. Fyziologie do kapsy. 1. vyd. Praha: Triton. Str. 164-165. ISBN 80-7254-497-7.

⁶¹ČIHÁK, Radomír et al. Anatomie 2. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str. 62-66. ISBN 80-247-0143-X

⁶²MYSLIVEČEK, J. et al. Fyziologie do kapsy. 1. vyd. Praha: Triton, str. 164-165. ISBN 80-7254-497-7.

⁶³ČIHÁK, Radomír et al. Anatomie 2. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str.66-72. .ISBN 80-247-0143-X.

Gaster má tři základní fyziologické vlastnosti: mechanickou úpravu potravy, chemickou úpravu potravy a ochranu organismu před infekcí. Po příjmu potravy dochází zhruba po půl hodině k zesílení kontrakcí hladké svaloviny, což umožňuje posun potravy směrem k pyloru a také její promíchání s žaludeční šťávou. Potrava se po promíchání s žaludečními šťávami mění v tzv. chymus, který přes pylorickou pumpu prostupuje do duodena. Hlavním žaludečním sekretem je kyselina chlorovodíková (HCl), která denaturuje bílkoviny, aktivuje pepsinogen na pepsin, má antibakteriální účinky, umožňuje vstřebávání železa a vápníku. Dalšími látkami, které žaludek secernuje, jsou pepsin, žaludeční lipáza, chymosin a vnitřní faktor. Tvoří se zde také mucin, alkalický hlen, jenž chrání stěnu žaludku před působením HCl. Sekrece je řízena na úrovni nervové (sympatikus a parasympatikus), místní (působení gastrinu, histaminu a prostaglandinů) a střevními vlivy.⁶⁴

2.5.1.5 Pankreas

Při zavádění nasojejunální sondy musíme mít na paměti, že gastrointestinální trakt je propojen se slinivkou břišní (pancreas), což je exokrinní a zároveň i endokrinní žláza.

Zevně sekretorická část pankreatu je tvořena žlázovými lalůčkami, které produkují pankreatickou šťávu (succus pancreaticus). Ta je složena z enzymů (trypsinu – štěpící proteiny, lipázy – štěpící tuky a amylázy – štěpící cukry), vody a bikarbonátu. Díky bikarbonátu dochází ke změně pH chymu, což je nezbytné pro správnou funkci trávicích enzymů pankreatu a tenkého střeva.⁶⁵ Vývody žlázových lalůček se postupně spojují v dva hlavní vývody a to ductus pancreaticus major a minor, jež vyúsťují společně se žlučovodem do dvanáctníku na papillu Vateri.⁶⁶ Existují však onemocnění, kdy je narušen odtok a sekrece pankreatické šťávy a její tvorba musí být tlumena (více viz 2.1.3 Akutní pankreatitida).

Vnitřně sekretorická část je tvořena zhruba milionem drobných shluků buněk, které nazýváme Langerhansonovy ostrůvky. Ty obsahují několik typů buněk: alfa-buňky (tvoří glukagon, látku zvyšující glykemii), beta-buňky (tvoří inzulin, který snižuje glykemii), gama a delta-buňky (tvořící somatostatin - hormon ovlivňující vylučování inzulinu, glu-

⁶⁴MOUREK, Jindřich. Fyziologie: Učebnice pro studenty zdravotnických oborů. 1. vyd. 2005, Praha: Grada, str. 88-92. ISBN 80-247-1190-7.

⁶⁵MYSLIVEČEK, J. et al. Fyziologie do kapsy. 1. vyd. Praha: Triton. Str. 169-170. ISBN 80-7254-497-7.

⁶⁶ROKYTA, R. et al. Učebnice Somatologie I a II. 2. vyd. Eurolex Bohemia, 2009, str. 159-160. ISBN 80-86432-49-1.

kagonu a pankreatického polypeptidu), a PP buňky. Všechny tyto hormony jsou odváděny do krve.⁶⁷

2.5.1.6 Játra, žlučník a žlučové cesty

Z hlediska zavádění nasojejunální sondy a zejména enterální výživy jsou játra, žlučník a žlučové cesty důležitými orgány pro tvorbu a transport žluče do tenkého střeva. V játrech se denně vytvoří asi 0,7–1,2 l žluči, která odtéká do žlučovodů, které se postupně spojují a vytvářejí intrahepatální žlučové cesty. Z jater vychází žluč pravým a levým jaterním vývodem (ductus hepaticus dexter, ductus hepaticus sinister), který se spojuje ve společný jaterní vývod (ductus hepaticus communis), na nějž se napojuje vývod ze žlučníku (ductus cysticus), a společně vytvářejí žlučový vývod (ductus choledochus) ústící do dvanáctníku v místě duodenální papily (papilla Vateri).⁶⁸ Po dobu lačnění se žluč nedostává do duodena, ale je uskladňována ve žlučníku, kde se resorpcí vody a iontů zahušťuje.⁶⁹ Během třiceti minut po požití stravy dochází k otevření Oddiho svěrače a aktivaci cholecystokininu, který způsobí kontrakci žlučníku a vypuzení žluči do tenkého střeva.

Žluč je zároveň sekretem i exkretem. Obsahuje látky, které se podílí na procesu trávení (žlučové kyseliny) a také látky odpadní (žlučové kyseliny vznikající jako konečný produkt metabolismu cholesterolu, bilirubinu). Hlavními žlučovými kyselinami jsou kyselina cholová a chenodeoxycholová⁷⁰, které jsou až v 95% resorbovány v tenkém střevě a zbytek je konvertován v tračníku na kyselinu deoxycholovou a lithocholovou. Žluč je kromě žlučových kyselin tvořena vodou (89-97%), žlučovými barvivy, cholesterolem, anorganickými solemi, mastnými kyselinami, lecitem, tuky a alkalickou fosfatázou. Základními funkcemi žlučových kyselin je redukce povrchového napětí, umožnění emulgace tuků a tvorba micel.

⁶⁷ROKYTA, R. et al. Učebnice Somatologie I a II. 2. vyd. Eurolex Bohemia, 2009, str. 159-160. ISBN 80-86432-49-1.

⁶⁸FIALA, P. et al. Anatomie pro bakalářské studium zdravotnických oborů. 1. vyd. Praha:Karolinum, 2008, str. 67-69. ISBN 978-80-246-1491-5.

⁶⁹ČIHÁK, R. et al. Anatomie 2. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str.130-131. .ISBN 80-247-0143-X.

⁷⁰MYSLIVEČEK, J. et al. Fyziologie do kapsy. 1. vyd. Praha: Triton. Str. 171-172. ISBN 80-7254-497-7.

2.5.1.7 Tenké střevo

Posledním a cílovým úsekem při zavádění nasojejunální sondy je tenké střevo. To rozdělujeme na tři části: dvanáctník (duodenum), lačník (jejunum) a kyčelník (ileum). Duodenum je prvním a nejkratším úsekem tenkého střeva. Sliznice duodena je tvořena Kerkringovými řasami, které se dále člení na klky. Mezi slizničními řasami se nachází vyvýšenina, papilla Vateri, kterou sem ústí žlučovod spolu s hlavním vývodem pankreatu (viz 2.5.1.5 Pankreas a 2.5.1.6 Játra, žlučník a žlučové cesty). Potrava je zde chemicky zpracována a absorbována střevními buňkami (enterocyty) odkud se pak živiny dostávají do oběhu. Přejít mezi duodenem a jejunem tvoří tzv. Treitzova řasa.⁷¹ Jejunalní sonda se tedy zavádí za Treitzovu řasu. Hloubka zavedení (proximální či distální část jejunu) je závislá na typu onemocnění a na tom, zda chceme pozastavit či zachovat pankreatickou sekreci (viz 2.1 Indikace zavedení nasojejunálních sond). Jejunum je nejdelším úsekem tenkého střeva. Potrava je zde dále trávena a probíhá zde též absorpce živin a některých iontů.

V tenkém střevě probíhá hlavní a poslední etapa enzymatického štěpení potravy v komponenty vstřebatelné a dále využitelné pro lidský organismus.⁷² Střevní šťáva obsahuje tyto základní enzymy: enteropeptidázu (aktivuje pankreatické proteolytické enzymy), peptidázy (štěpí krátké peptidy a AMK), střevní lipázu, nukleázu (štěpí nukleotidy na pentózu, fosfát a báze), fosfatázu a disacharidázu (štěpí disacharidy na monosacharidy).⁷³ Za normálních okolností je strava nejdříve zpracována v žaludku, posléze v duodenu a teprve potom v jejunu. Pokud tedy obcházíme přirozeně fyziologické trávicí cesty, musíme aplikovat do jejunu polymerní či oligomerní enterální formule (viz 2.1.1.2 Enterální přípravky) v závislosti na umístění sondy (viz předchozí odstavec).

⁷¹ČIHÁK, R. et al. Anatomie 2. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str.82-94. .ISBN 80-247-0143-X.

⁷²ROKYTA, R. et al. Učebnice Somatologie. 1. vyd. Wolters Kluwer (dříve ASPI), 2009. ISBN 987-80-7357-454-3.

⁷³MYSLIVEČEK, J. et al. Fyziologie do kapsy. 1. vyd. Praha: Triton, str. 176-177. ISBN 80-7254-497-7.

2.5.2 Metoda zaplavání

Zavádění enterální sondy technikou zaplavání má v kompetenci lékař. Jedná se o metodu, která využívá přirozených peristaltických pohybů v gastrointestinálním traktu. Před provedením je důležitá pečlivá edukace nemocného a vysvětlení, proč sondu zavádíme a jak bude výkon vypadat. Lékař sondu, v jejímž lumen je zaveden vodič, zavádí nejprve do žaludku. Poté provádíme fixaci výživové trubice ke kořeni nosu, aby nedošlo k jejímu povytažení. NJS do jejunu ve většině případech zaplavuje sestra pověřená lékařem. Jedna z možností zavedení výživové trubice do tenkého střeva je následující: zavaděč vytahujeme, sterilně jej uložíme a konec sondy připojíme F1/1 a přibližně 20 minut aplikujeme roztok rychlostí 100 ml/h. Poté požádáme pacienta, aby si lehl na pravý bok, podáme 2 ml olivového oleje pro snadnější zavedení vodiče a posouváme jejunální sondu zhruba o 10-15 cm. Následně vytáhneme zavaděč⁷⁴ a celý postup opakujeme do té doby, než je sonda zavedena dostatečně hluboko. Nevýhodou citovaného postupu je neustálé zavádění vodiče do jejunální sondy, čímž se zvyšuje riziko narušení celistvosti výživové trubice a může tak lehce dojít k perforaci dýchacích cest, ezofagu, žaludku, duodena či jejunu. V dnešní době se také setkáváme nejen s lipofilními zavaděči, ale také s hydrofilními, což znamená, že aplikace oleje pro snadnější zavedení vodiče je možná pouze u lipofilních vodičů. Pokud také sečteme všechny aplikace olivového oleje, vyjde nám ve výsledku asi 10-12 ml oleje vpraveného do žaludku a střev, což by mohlo způsobit zažívací komplikace (průjem). V praxi se také nesetkáme s využitím F 1/1 a ani jiným roztokem, prostřednictvím kterého bychom sondu zaplavovali a vyrovnávali možná zauzlení vznikající nejčastěji při vytahování zavaděče. Mnohem bezpečnější a stejně účinné je využití metody, kdy se sonda zaplavuje od začátku do konce spolu s vodičem. Snižuje se tak riziko zauzlení sondy v průběhu výkonu, a to i bez dalších aplikací roztoků, a také riziko spojené s perforací sondy a poraněním orgánů. Časový harmonogram je totožný, stejně jako délka posouvání (1 posun = 10-15 cm každých 15-20 minut).

⁷⁴KAPOUNOVÁ Gabriela. Ošetrovatelství v intenzivní péči. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 66-67. ISBN 978-80-247-1830-9.

2.5.3 Endoskopická metoda

Endoskopické zavedení nasojejunální sondy je prováděno zkušeným gastroenterologem za asistence sestry.⁷⁵ Před zavedením endoskopu může být pacientovi podána nitrožilní anestezie nebo pouze lokální anestezie. Po podání medikamentů je zaveden gastroskop umožňující umístění vodiče pod přímým viděním. Přístroj nám umožní dostat se skrz dutinu ústní, jícen a žaludek až do duodena. V této poloze začínáme zavádět přes pracovní kanál endoskopu vodičí drát. Pokračujeme přes celou délku gastroskopu, dokud nesáhá zavaděč za špičku endoskopu. Současně pak vodič tlačíme hluboko do jejunu a přitom opatrně vyjímáme přístroj tak, aby nedošlo k vytažení zavaděče. Po vyjmutí endoskopu opatrně zasouváme po zavaděči nasojejunální sondu, vyndáme vodič a pomocí plastového zařízení vsuneme konec sondy skrz nosní průduchy ven, kde fixujeme vnější část sondy ke hřbetu nosu. Než začneme přes sondu aplikovat výživu, musí být potvrzena správnost umístění NJS pod RTG. Endoskopická metoda dosahuje 93%-98% úspěšnosti zavedení. Hlavní nevýhodou této metody jsou finanční náklady, rizika spojená s podáním premedikace a komplikace při zavádění endoskopu (poranění zubů, perforace stěny GIT).^{76,77,78}

Velmi populární technikou se stává zavádění tenkého endoskopu transnazální cestou. Přístroj je zaveden přes nosní průduchy do žaludku a následně do dvanáctníku. Přes pracovní kanál je vložen vodičí drát. Endoskop je odstraněn a přes zavaděč se zavede jejunální sonda. Po umístění sondy se vodičí drát vyjme a správnost zavedení musí být opět potvrzena pod RTG kontrolou.⁷⁹

⁷⁵KAPOUNOVÁ Gabriela. Ošetrovatelství v intenzivní péči. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 67. ISBN 978-80-247-1830-9.

⁷⁶NIV, Eva et al. Post-pyloric feeding. *World Journal of Gastroenterology* [online]. March 2009, **15**(11), 1281–1288[cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2658837/>

⁷⁷DiSARIO, James A. Endoscopic approaches to enteral nutritional support. *Bet Practice and Reaserch Clinical Gastroenterology* [online]. 2006, **20**(3), 605-30 [2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16782532>

⁷⁸National Collaborating Centre for Acute Care. *Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition*. London. 2006, str. 116. ISBN 0-9549760-2-9. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/10978/29981/29981.pdf>

⁷⁹NIV, Eva et al. Post-pyloric feeding. *World Journal of Gastroenterology* [online]. March 2009, **15**(11), 1281–1288[cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2658837/>

2.5.4 Skiaskopická metoda

Touto metodou mohou zavádět sondu pouze zkušení radiologičtí pracovníci. Pacient je během výkonu vystaven RTG záření. Pokud je nemocný spolupracujícím, je žádán, aby měnil během zavádění polohy, což usnadňuje vpravení enterálního katétru do jejunu.⁸⁰ Skiaskopická technika není invazivní metodou. Zjednodušeně bychom mohli říct, že sondu jednorázově zavádíme do tenkého střeva a správnost zavádění kontrolujeme během celého výkonu prostřednictvím RTG záření. Úspěšnost skiaskopické metody se pohybuje od 40% do 94% v závislosti na zkušenostech pracovníků a zdravotnického zařízení.⁸¹

2.6 Komplikace zavedení nasojejunální sondy

Komplikace se objevují již v průběhu zavádění enterálních sond. Řadíme mezi ně iritaci nasofaryngeální oblasti, úzkostné stavy pacienta či nesnášenlivost NJS jako cizího tělesa zasahujícího do organismu.⁸² Pacient si může trubici sám vytáhnout a to jak neúmyslně (zmatenost, dezorientace), tak úmyslně. Je pak na lékaři, aby zvážil, jestli se sonda bude znovu zavádět nebo se zvolí jiný přístup či terapii.

Sonda se v těle pacienta může zauzlit nebo zkroutit⁸³, tuto komplikaci vidáme především u silikonového materiálu a PVC, které jsou velmi měkké a flexibilní.⁸⁴

I špatně zvolený průměr sondy může způsobit komplikace, jakými jsou vznik dekubitů na sliznici, zánětlivá onemocnění nebo ucpání lumen výživové trubice.

Další komplikace mohou nastat, pokud sondu s vodícím drátem zavádíme násilím (viz 2.5.2 Metoda zaplavání). K těmto komplikacím může dojít v situaci, kdy je trubice ucpána (výživa, léky) a zdravotník se jí snaží zprůchodnit kovovým zavaděčem. Ucpání NJS patří také ke komplikacím zavedení, je proto nutné, aby zdravotní sestra uměla o výživovou trubici správně pečovat.⁸⁵

⁸⁰NIV, Eva et al. Post-pyloric feeding. *World Journal of Gastroenterology* [online]. March 2009, **15**(11), 1281–1288 [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2658837/>

⁸¹NIV, Eva et al. Post-pyloric feeding. *World Journal of Gastroenterology* [online]. March 2009, **15**(11), 1281–1288 [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2658837/>

⁸²ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 304. ISBN 978-80-247-2844-5.

⁸³ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 304. ISBN 978-80-247-2844-5.

⁸⁴Arnika. *PVC ve zdravotnictví* [online]. 2010 [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://arnika.org/pvc-ve-zdravotnictvi>

⁸⁵ZADÁK Zdeněk. Výživa v intenzivní péči. 2.vyd. Praha: Grada, 2008, str. 306-307. ISBN 978-80-247-2844-5.

2.7 Ošetřovatelská péče o nasojejunální sondu

Hned po zavedení intestinální sondy je důležitá dobrá fixace ke kořeni nosu (při využití techniky zaplavání fixujeme sondu už během zavádění). Existují speciálně vyrobené náplasti z nedráždivé textilní lepenky, které jsou přizpůsobeny pro připevnění sond k nosu. Pokud nejsou dostupné, využívá se běžná lepenka také z nedráždivého materiálu. Z náplasti se odstříhne 6-8 cm dlouhý proužek a do 2/3 je rozstříhnut na dvě stejně široké části. Kratší část nalepíme nemocnému na nos a proužky obtočíme kolem sondy, kterou tímto způsobem upevníme. Lepenku na hřbetu nosu můžeme ještě zafixovat přelepením krátkým kouskem lepenky horizontálně přes již nalepenou náplast. Pro omezení rizika vzniku dekubitů v nosní dírce měníme každý den polohu sondy. Další možností je využití molitanu, který obtočíme kolem sondy a zastrčíme na začátek nosní průduchy.⁸⁶

Nasojejunální sondy se velmi snadno ucpou, a proto je nutné udržovat je průchodné pravidelným proplachováním. Pokud kontinuálně podáváme enterální výživu, měla by být minimálně každé 4 hodiny sonda proplachována sterilní vodou (aqua). Stejně tak při dočasném pozastavení výživy nebo při výměně nutričních vaků. Pokud podáváme léky ať v práškové formě či tekuté, musíme trubici po aplikaci opět propláchnout. Nejenže hrozí mechanické ucpání samotnými léky, ale některá farmaka mají výrazně alkalickou nebo kyselou reakci, která může způsobit vysrážení enterální formule. Jestliže se NJS i přesto ucpe, nesmí být při obnovení průchodu použito mechanického nátlaku (viz. 2.5.2 Metoda zaplavání). Existuje několik doporučených metod pro obnovení průchodnosti NJS. Patří sem mírný opakovaný nátlak vyvolaný injekční stříkačkou naplněnou ohřátou vodou s cílem vytlačit sraženinu. Nátlak musí být opravdu jemný, aby nedošlo k poškození sondy. Další možností je aplikace sterilní vody s rozpuštěnými pankreatickými enzymy (Kreon, Pangrol apod.). Roztok ponecháme v sondě po určitou dobu a poté proplachujeme aquou. Obě metody musíme provádět obezřetně, protože při špatné manipulaci můžeme způsobit perforaci tenkého střeva. Pokud ani po vyzkoušení těchto metod nebude sonda průchodná,

⁸⁶Nutricia: Advanced Medical Nutrition, *Jak pečovat o PEG a výživovou sondu aby ony pečovaly o vás*, Praha, 2008, str. 13, ISBN 978-80-239-9593-0.

informujeme lékaře. Je možné, že se sonda zkroutila či zauzlovala a o její repozici nebo případném vytažení rozhoduje lékař.^{87,88}

Enterální formule aplikujeme do tenkého střeva výhradně přes enterální pumpu. Do jejunu nikdy nepodáváme výživu bolusově. Začínáme aplikovat nejdříve malé množství, zhruba 10–20 ml/h. Dle pacientovy tolerance postupně zvyšujeme dávku až na 100 a více ml/h. Přípravky aplikujeme buď intermitentně, nebo kontinuálně (viz kapitola 3.1.1.3 Způsob podání enterální výživy). Výhodou umístění sondy v jejunu je minimalizace rizika aspirace.⁸⁹

Nasojejunální sonda se zavádí pouze pro krátkodobé použití (max. 4-6 týdnů). Využívá se v pooperační péči a také při určitých onemocněních, kdy není vhodné zavedení PEJ/PEG.⁹⁰

Sestra by měla neustále sledovat délku zavedení NJS (povytažení sondy), pevnost fixace a psychický stav pacienta (vyšší riziko vytažení u zmatených, dezorientovaných a neklidných nemocných). Při aplikaci enterální výživy monitoruje pacienta z důvodu možnosti objevení nežádoucích reakcí (průjemy, alergické reakce, nesnášenlivost). Plní ordinace lékaře.

⁸⁷ZADÁK, Z. *Výživa v intenzivní péči*. 2. vyd. Praha: Grada. 2008, str. 306-307, ISBN 978-80-247-2844-5.

⁸⁸Nestle HealthCare Nutrition. *Manual contains important care and maintenance information and should accompany patient*. United States of America, pg. 5.

⁸⁹ŠEVČÍK, P. et al. *Intenzivní medicína*. 2. Vyd. Praha: Galén 2000, 2003, str. 343-344. ISBN 80-7262-203.

⁹⁰Nutricia: Advanced Medical Nutrition, *Jak pečovat o PEG a výživovou sondu aby ony pečovaly o vás*, Praha, 2008, str.3-14, ISBN 978-80-239-9593-0, dostupné z: http://www.vyzivavnemoci.cz/fileadmin/pub/doc/PEG_brozura.pdf, 4.2. 2013

2.8 Kompetence při zavádění nasojejunální sondy

2.8.1 Kompetence při zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání

Ještě před dvěma roky bylo zavádění jejunální sondy u pacientů při vědomí starších 10 let v rukou všeobecné sestry dle vyhlášky č. 424/2004 Sb. Sestra intenzivní péče mohla zavádět gastrické a jejunální sondy u pacienta v bezvědomí a dětská sestra mohla zavádět gastrické a jejunální sondy u dětí. Od 14. března 2011 však vešla v platnost vyhláška č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, který tak ruší vyhlášku č. 424/2004 Sb. a vyhlášku č. 401/2006 Sb., kterou se mění vyhláška č. 424/2004 Sb. Kompetence jsou následující:

„Všeobecná sestra může vykonávat bez odborného dohledu na základě indikace lékaře činnosti při poskytování preventivní, diagnostické, léčebné, rehabilitační, neodkladné a dispenzární péče. Přitom zejména připravuje pacienty k diagnostickým a léčebným postupům, na základě indikace lékaře je provádí nebo při nich asistuje, zajišťuje ošetrovatelskou péči při těchto výkonech a po nich; zejména může...může vykonávat bez odborného dohledu na základě indikace lékaře...provádět výměnu a ošetření tracheostomické kanyly, zavádět nazogastrické sondy pacientům při vědomí starším 10 let, pečovat o ně a aplikovat výživu sondou, případně žaludečními nebo duodenálními stomiemi u pacientů všech věkových kategorií....“ (Vyhláška č. 55/2011 Sb. § 4 ods. 3 písm. f)

„Sestra pro intenzivní péči v rámci anesteziologicko-resuscitační, intenzivní péče a akutního příjmu vykonává činnosti podle § 54 při poskytování ošetrovatelské péče o pacienta staršího 10 let, u kterého dochází k selhání základních životních funkcí nebo toto selhání hrozí. Přitom zejména může...bez odborného dohledu a na základě indikace lékaře...zavádět gastrickou a duodenální sondu pacientovi v bezvědomí...“ (Vyhláška č. 55/2011 Sb. § 55 ods. 1 písm. b č. 3)

„Dětská sestra vykonává činnosti podle § 54 při poskytování ošetrovatelské péče o zdravé i nemocné dítě, u kterého nedochází k selhání základních životních funkcí nebo toto selhání nehrozí, nebo které nemá poruchy duševního zdraví, které vyžadují stálý dozor nebo použití omezujících prostředků z důvodu ohrožení života nebo zdraví dítěte nebo jeho

okolí. Dále může...bez odborného dohledu a na základě indikace lékaře....zavádět gastrickou a duodenální sondu u dítěte při vědomí...“ (Vyhláška č. 55/2011 Sb. § 57 písm. b č. 4)

Z vyhlášek tedy jasně vyplývá, že všeobecná sestra, sestra pro intenzivní péči a sestra dětská nemohou zavádět jejunální sondy, nýbrž pouze sondy gastrické. Sestra pro intenzivní péči a sestra dětská pak mohou zavádět sondu duodenální, ne ovšem jejunální. Výkon spadá tedy do kompetence lékařů.

2.8.2 Kompetence při zavádění nasojejunální sondy metodou endoskopickou a skiaskopickou

Endoskopická a skiaskopická technika zavedení NJS je v rukou kompetentního specializovaného lékaře dle zákona č. 95/2004 Sb. o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta.⁹¹

⁹¹PIŠKULOVÁ, Martina. *Kompetence sester na ARO*. Praha, 2010. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta. Vedoucí diplomové práce Mgr. et Mgr. Eva Prošková.

3 Základní techniky zavádění enterálních sond

3.1 Nasogastrická sonda

Zavedení nasogastrické sondy je v kompetenci všeobecné zdravotní sestry. Sonda má délku přibližně 80 cm. Průměr sondy se pohybuje od 16 F do 20 F.⁹² Jsou od sebe rozlišeny barevnými zakončeními (žlutý konec = 20 F, červený konec = 18 F, oranžový konec = 16 F).⁹³ Materiály jsou stejné jako u nasojejunálních sond uvedené v kapitole 3.3.

Pokud to stav pacienta dovoluje, zavádíme sondu nejčastěji ve Fowlerově poloze. U pacienta v bezvědomí zavádíme sondu vleže. Délku zavedení sondy zjistíme naměřením vzdálenosti od ušního lalůčku, přes špičku nosu ke konci sternu. NGS zavádíme přes nosní průduchy, nasofarynx až do žaludku.⁹⁴

Po zavedení sondy a fixaci k nosnímu hřbetu ověříme její pozici. Polohu sond, které jsou dnes vyráběné z RTG kontrastního materiálu, můžeme zkontrolovat pod RTG kontrolou. Tato metoda je nejspolehlivější. Někdy nemusí být lokalizace na prostém snímku dobře viditelná, a tak podáváme malé množství kontrastní látky do nasogastrické sondy. Další techniku představuje aplikace malého množství vzduchu Janettovou stříkačkou do zažívací trubice a následný poslech pomocí fonendoskopu v oblasti žaludku (pod levou brániční klenbou). Metodu nelze považovat za stoprocentní, může totiž dojít ke zkreslení poslechu zvuku, který se přenáší z hlavního bronchu do epigastria. Poslední metodou je ověření odsátím malého množství sekretu a změřením jeho pH, které musí být kyselé. A pokud pacient při zavádění pil čaj, odsáváme při aspiraci z žaludku také tekutinu.⁹⁵

V rámci ošetrovatelské péče o sondu měníme fixaci a umístění sondy v nosní dírci jako prevenci dekubitů. Enterální přípravky aplikujeme bolusově, intermitentně samospá-

⁹²ZADÁK Zdeněk., *Výživa v intenzivní péči*, vyd.2, Praha: Grada, 2008, str. 297, ISBN 978-80-247-2844-5

⁹³KAPOUNOVÁ Gabriela, *Ošetrovatelství v intenzivní péči*, vyd. 1, Praha: Grada, 2007, str. 67, ISBN 978-80-247-1830-9

⁹⁴KAPOUNOVÁ Gabriela, *Ošetrovatelství v intenzivní péči*, vyd. 1, Praha: Grada, 2007, str. 67, ISBN 978-80-247-1830-9

⁹⁵KAPOUNOVÁ Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 65-66, ISBN 978-80-247-1830-9

dem či kontinuálně. Aplikujeme polymerní, oligopeptidovou, elementární a modifikovanou výživu.⁹⁶

Tabulka 1: Rozdíly mezi nasogastrickou a nasojejunální sondou

	Nasogastrická sonda	Nasojejunální sonda
Indikace	Anorexie, dysfagie, odynofagie	Gastroparéza, opakované aspirace, akutní pankreatitida, hyperemesis gravidarum, střevní píštěle, pooperační anastomózy, gastroenterické stenózy
Technika zavedení	Snadný přístup, bez potřeby využití endoskopických či radiologických přístrojů, bez potřeby použití farmak	Endoskopické, skiaskopické zavedení, metoda zaplávání, využití prokinetik
Náklady	Finančně méně náročné	Finančně více náročné
Kompetence	V kompetenci lékaře	V kompetenci lékaře
Fyziologie	Více fyziologické, normální stimulace pankreatických enzymů, přirozená neurohumorální odpověď na potravu	Méně fyziologická, nedochází ke stimulaci pankreatické sekrece, což má za následek zvyšování objemu a změny v obsahu pankreatických sekretů
Podávání enterální výživy	Bolusově, kontinuálně, pumpa není nutná	Kontinuální nebo intermitentní podání. Enterální pumpa je nezbytná
Riziko aspirace	Ano, zejména u pacientů s GERD	Velmi malé

⁹⁶KAPOUNOVÁ Gabriela. Ošetřovatelství v intenzivní péči. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 65-66, ISBN 978-80-247-1830-9

3.2 Perkutánní endoskopická gastrostomie

Perkutánní endoskopická gastrostomie (PEG) znamená zavedení sondy přes stěnu břišní do žaludku. Hlavním důvodem zavedení je podávání dlouhodobé enterální výživy (více jak 6 týdnů)⁹⁷ při polytraumatu, neurogenních poruchách polykání, nádorové kachexii, rozsáhlé chirurgické operaci v ORL, tracheoezofageální píštěli či neoperabilním nádoru v horní části GIT. Výhodou daného přístupu je prevence vzniku dekubitů sliznice či kůže dutiny ústní, prevence vzniku a možnost terapie tracheoezofageálního píštěle a také lepší psychická tolerance pacienta. Kontraindikace výkonu představují peritonitida, absces, těžká sepe, nemožnost zavedení endoskopu, těžká obezita znemožňující průsvit žaludeční a břišní stěny gastroskopem a v neposlední řadě také akutní pankreatitis.⁹⁸

PEG se může zavádět několika způsoby. Prvním a nejčastějším způsobem je metoda „pull“ (Gauderer-Ponsky), další technikou je „push over wire“ (Sacks-Vine) a poslední je tzv. „push“ (Russell). Výhodou prvních dvou metod je možnost zavedení PEJ.⁹⁹

Po zavedení PEG pacienta monitorujeme (TK, P, SpO₂, D, popř. EKG) a kontrolujeme možné prosáknutí obvazu. Po 3 hodinách můžeme začít aplikovat přes sondu sterilní vodu či sterilní fyziologický roztok¹⁰⁰ v množství 20 – 50 ml po 2 – 3 hodinách. Od 2. do 10. dne začínáme s enterálními bolusy každé 3 – 4 hodiny. Množství stravy se řídí podle toho, jestli pacient před zákrokem přijímal potravu per os nebo ne. Pokud ano, aplikujeme 100 – 200 ml výživy a pokud ne, dáváme bolus 50 ml. Dávky navyšujeme dle potřeby a tolerance pacienta. Převaz je prováděn denně, kontrolujeme místo vpichu a upravujeme tah disku o 90°. Od 10. dne převazujeme každý 2. den a dále dle stavu rány 2x týdně. Po zacelení a ustání sekrece můžeme PEG ponechat volně. Každý den otáčíme o 360° a dvakrát do týdne zanořujeme, aby nedošlo k vtažení vnitřního disku gastrokutánního kanálu.¹⁰¹

⁹⁷ZADÁK Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. vyd.2. Praha: Grada. 2008, str. 298, ISBN 978-80-247-2844-5.

⁹⁸KAPOUNOVÁ Gabriela. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 65-66, ISBN 978-80-247-1830-9.

⁹⁹VOJTOVÁ Markéta. *Metody zavedení, indikace a kontraindikace PEG*. *Sestra*[online]. 2009, **19**(6), 44-46 [cit. 2013-25-01]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/metody-zavedeni-indikace-a-kontraindikace-peg-429774>

¹⁰⁰VOJTOVÁ Markéta. *Metody zavedení, indikace a kontraindikace PEG*. *Sestra*[online]. 2009, **19**(6), 44-46 [cit. 2013-25-01]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/metody-zavedeni-indikace-a-kontraindikace-peg-429774>

¹⁰¹KOHOUT, P. et al. *Perkutánní endoskopická gastrostomie a její místo v algoritmu umělé výživy*. 1. vyd. Praha: Galén. 2002. ISBN: 80-7262-191-2.

3.3 Perkutánní endoskopická jejunostomie

Perkutánní endoskopická jejunostomie (PEJ) se zavádí u pacientů s vysokým rizikem aspirace (GERD), u níž je doba enterální výživy odhadována na více jak 6 týdnů. Dalšími indikacemi mohou být operační výkony na horní části gastrointestinálního traktu, nemožnost zavést PEG či polytrauma. Kontraindikacemi jsou peritonitida, těžká enteritida po ozařování a imunosuprese.¹⁰² Příprava na výkon i jeho provedení jsou velmi podobné technikám zavedení PEG („pull“). Namísto gastrokopu však endoskopista využívá enteroskop, a poněvadž neprovádí diafonoskopii, je vhodné provádět tento zákrok pod RTG kontrolou,¹⁰³ případně pod CT¹⁰⁴. Sonda se zavádí za Treitzovu řasu.¹⁰⁵

Ošetřování pacienta po zákroku je téměř stejné jako u PEG. Rozdílem je, že výživu aplikujeme pouze kontinuálně či intermitentně prostřednictvím enterální pumpy. Nikdy neaplikujeme výživové formule bolusově.

3.4 Perkutánní endoskopická gastro-jejunostomie

Perkutánní endoskopická gastro-jejunostomie (PEG-J) znamená zavedení jejunálního raménka prostřednictvím PEG katétru. Výhoda této metody spočívá v tom, že enterální sondou můžeme zavádět výživu a přes gastrický katétr můžeme provádět dekompresi (např. při maligních evakuačních stenózách). Indikace a kontraindikace jsou stejné jako u PEG v kapitole 4.2. Perkutánní endoskopická gastrostomie.¹⁰⁶

Ošetrovatelská péče o PEG-J je obdobná jako péče o PEG. Rozdílem je, že do enterální sondy zavedené přes PEG můžeme aplikovat výživu hned po výkonu. Enterální formule aplikujeme kontinuálně nebo intermitentně prostřednictvím enterální pumpy. Začínáme aplikovat malé množství výživy, asi 10 ml/hodinu, a poté dle tolerance pacienta postupně zvyšujeme. PEG-J v žádném případě neotáčíme jako PEG. Sonda zůstává v takové poloze, ve které byla zavedena.¹⁰⁷

¹⁰²KAPOUNOVÁ Gabriela. Ošetrovatelství v intenzivní péči. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 68. ISBN 978-80-247-1830-9.

¹⁰³ŠTAJNOCHROVÁ Sylva. *Perkutánní gastrostomie a sondová výživa*. Brno, 2006. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta. Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Milena Šachlová, CSc.

¹⁰⁴BECKER Horst D. et al. *Chirurgická onkologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, str. 65. ISBN 80-247-0720-9.

¹⁰⁵ŠTAJNOCHROVÁ Sylva. *Perkutánní gastrostomie a sondová výživa*. Brno, 2006. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta. Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Milena Šachlová, CSc.

¹⁰⁶BECKER, H.D. et al. *Chirurgická onkologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, str. 45. ISBN 80-247-0720-9.

¹⁰⁷KOHOUT Pavel, Lubomír SKLADANÝ. *Perkutánní endoskopická gastrostomie a její místo v algoritmu umělé výživy*. 1. vyd. Praha: Galén. 2002. ISBN: 80-7262-191-2.

3.5 Další metody zavádění enterálních sond

Další techniky zavedení enterálních sond představují výživový knoflík tzv. feeding button (FB), radiologicky asistovaná gastrostomie metodou push (RAG), ultrasonograficky asistovaná gastrostomie (USAG), chirurgická technika (laparotomická gastrostomie a jejunostomie), direktivní perkutánní gastrostomie (DPG) či krční pharyngostomie/oesophagostomie.¹⁰⁸

¹⁰⁸PEARCE, C.B. et al. Enteral feeding. Nasogastric, nasojejunal, percutaneous, endoscopic gastrostomy, or jejunostomy: its indications and limitations. *Postgraduate Medical Journal*. 2002, **78**, 198-204.

4 Cíle a hypotézy

4.1 Cíle výzkumu

Cílem této diplomové práce je popsat techniky zavádění nasojejunálních sond včetně přístrojového a materiálového vybavení. Jedná se o tři nejčastější způsoby zavedení, které se využívají na IV. interní klinice ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze a to: metoda zaplávání, endoskopická a skiaskopická technika. Výzkum je zaměřen na jejich popis a úspěšnost správného zavedení v klinické praxi.

4.2 Hypotézy

1. Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání vztažená k počtu pacientů je 50-70%
2. Celkový čas při zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání je 60-120 minut.
3. Celkový počet posunutí nasojejunální sondy při jejím zaplávání po zavedení do žaludku je 4-6.
4. Úspěšnost endoskopické metody vztažená k počtu pacientů je 60-70%.
5. Úspěšnost skiaskopické metody vztažená k počtu pacientů je 90-100%

5 Metodika výzkumu

5.1 Výzkumný vzorek

Výzkumný vzorek byl tvořen pacienty, kteří byli hospitalizováni na IV. Interní klinice v pražské všeobecné fakultní nemocnici, jimž bylo indikováno zavedení nasojejunální sondy. Výzkumný soubor není vázán na diagnostické či jiné údaje.

5.2 Použité metody

Pro sledování techniky zaplávání byl vytvořen protokol o zavádění nasojejunálních sond metodou zaplávání (příloha 1.).

V první části protokolu se zapisuje pokus zavedení. Pokud nebyla sonda zavedena napoprvé a bylo rozhodnuto o jejím dalším zavedení technikou zaplávání, byl použit další protokol (1 pokus = 1 protokol, 2 pokusy = 2 protokoly).

Druhou část protokolu tvoří informace o typu nasojejunální sondy, časové údaje (čas zahájení a ukončení zavádění), délka zavedení sondy (nejdříve prvotní zavedení do žaludku, poté konečná délka NJS) a počet posunutí (1 posunutí = 1 čárka). Zaznamenává se i možné povytažení NJS při odporu (celkový počet povytažení a o kolik centimetrů byla sonda povytažena).

Poslední část protokolu slouží k potvrzení či vyvrácení správného zavedení sondy do jejunum prostřednictvím RTG kontroly a údaji o jejím umístění (žaludek, duodenum, jejunum a jiné). Pokud byla správnost zavedení vyvrácena, je zde kolonka pro zjištění, zda bude proveden další pokus zavedení technikou zaplávání či nikoliv.

Pro sběr informací při zavádění NJS na skiaskopickém oddělení byl vytvořen další protokol (příloha 2.).

Informace vyplývající z tohoto protokolu obsahují údaje časové (čas zahájení a ukončení zavedení) a dále údaje o typu nasojejunální sondy, o pokusu zavedení a umístění.

Pro zavádění NJS sondy endoskopicky byl zřízen speciální sešit, kam byly zaznamenány identifikační údaje o pacientech a na konci výzkumu se podle nich zpětně zjišťovala správnost umístění vyživovací trubice.

Ve výzkumných protokolech jsou zaznamenány identifikační údaje o pacientech (iniciály, rok narození, hlavní diagnóza, datum zavedení), mohou sloužit k pozdějšímu ověření nebo upřesnění informací.

Aby bylo možné všechny tři metody správně a podrobně popsat, sledovala jsem každou z nich. Metodu zaplávání jsem viděla i prakticovala na metabolické jednotce pod vedením lékaře a sestry. Skiaskopickou metodu jsem viděla na RTG oddělení. NJS byla touto metodou zaváděna jak u imobilního pacienta, tak u pacienta spolupracujícího. Spolu s pozorováním techniky této metody jsem měla možnost zjistit od lékaře informace, týkající se zavádění sondy pod RTG kontrolou a její přesné popsání. Endoskopickou metodu jsem měla možnost sledovat přímo na endoskopickém oddělení u spolupracujícího pacienta. I zde jsem získala informace o této metodě nejen jejím sledováním, ale také odborným výkladem zavádějícího lékaře.

5.3 Časový harmonogram výzkumu

- Říjen 2012:
 - Tvorba protokolu o zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání
- Listopad 2012:
 - Podání žádosti o dotazníkovou akci ve VFN v Praze
 - Schválení žádosti o dotazníkovou akci ve VFN v Praze (žádost přiložena v příloze č. 3)
 - Zahájení výzkumu o zavádění sondy metodou zaplávání na IV. Interní klinice VFN v Praze
 - Sledování zaplávání sondy na metabolické jednotce

- Zahájení výzkumu na endoskopickém oddělení IV. Interní kliniky VFN v Praze
- Leden 2013:
 - Vytvoření protokolu pro skiaskopické zavedení NJS a zahájení výzkumu na skiaskopickém (rentgenovém) a endoskopickém oddělení IV. Interní kliniky VFN v Praze
 - Sledování skiaskopického zavedení NJS
- Březen 2013:
 - Sledování endoskopického zavedení NJS
- 20. březen 2013:
 - Ukončení výzkumu

Protokoly byly každý týden kontrolovány a v případě protokolu o zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání sbírány.

6 Výsledky výzkumu

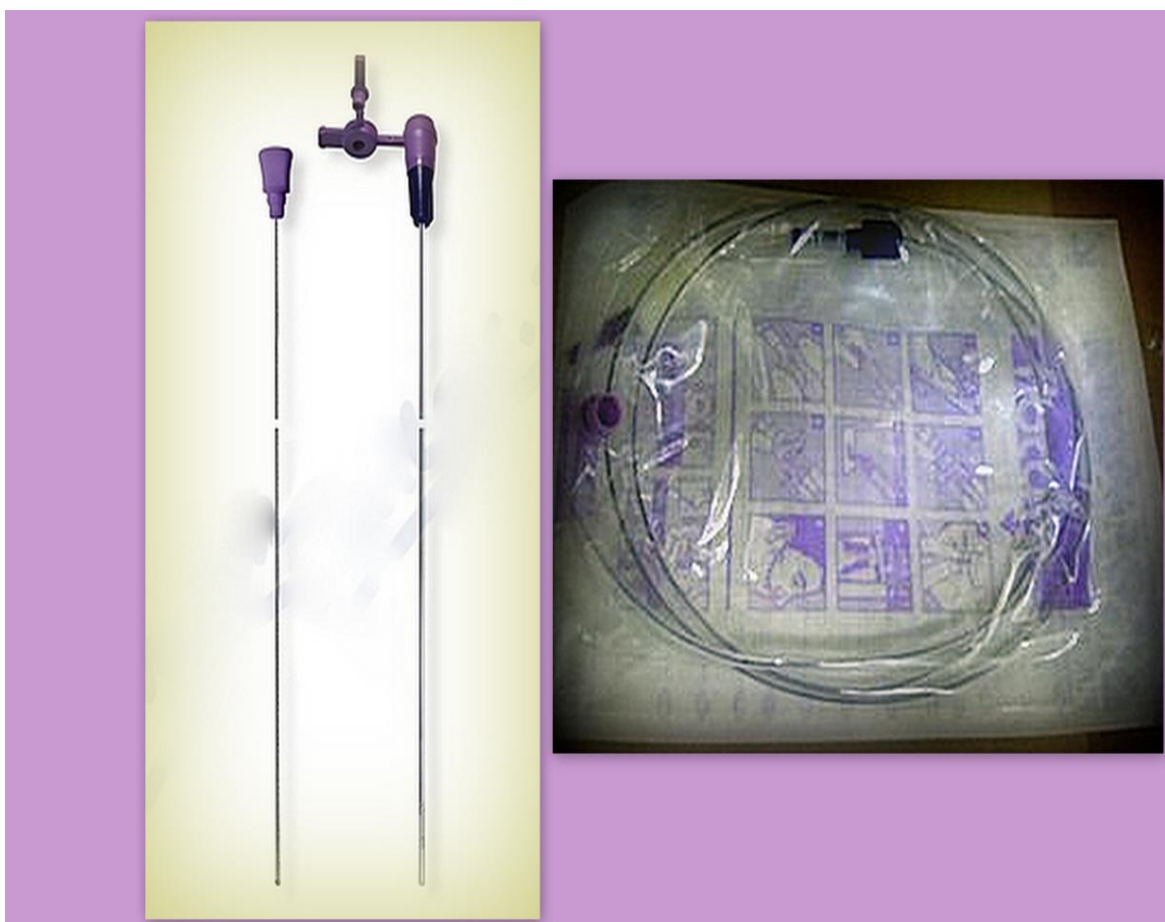
6.1 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání prováděné na IV. interní klinice VFN

Metodu zaplávání na IV. interní klinice ve VFN v Praze jsem sledovala na metabolické jednotce intenzivní péče, kde jsem si jí i pod vedením sloužícího lékaře a sestry sama mohla vyzkoušet. V následujícím textu popisuji zkoumanou metodu, o níž jsem získala informace jednak vlastním pozorováním a také díky zdravotnickému personálu.

Před samotným zavedením sondy byl pacient pečlivě edukován lékařem i sestrou. Bylo mu sděleno, kam se sonda bude zavádět, jak bude celý výkon probíhat a důvod, proč je tento krok nutný. Po souhlasu pacienta sestra připravila potřebné pomůcky: nasojejunální sondu se zavaděčem (Flocare PUR 8 Ch¹⁰⁹/110 a Ch 8/130 od firmy Nutricia Advanced Medical Nutrition, přednostně se využívá Flocare PUR 8 Ch/130), Mesocain gel, emitní misku, buničinu. Spolupracující nemocný může během zavádění sondy do žaludku popíjet čaj nebo vodu, což sníží riziko dislokace NJS do plic. Nemocný při prvotním zavádění většinou sedí (pacientům v bezvědomí se sonda zavádí vleže), elevace horní části těla je zhruba 60°- 80°. Do žaludku zavádí sondu lékař. Před samotným zavedením potřela sestra konec sondy Mesocain gelem, což je lokální anestetikum a antiseptikum. Užívá se pro zlepšení klouzavosti sondy a jako prevence bolesti. Lékař zavedl distální část výživové trubice do jedné z nosních dírek a prostupoval dutinou nosní, hltanem a jícnem až do žaludku a sestra poté NJS fixovala ke kořeni nosu (většinou pomocí omnifixu). Samotné zaplávání provádí sestra z indikace lékaře. Při zahájení zavádění sondy požádala pacienta, aby si lehl na pravý bok. Posouvala výživovou trubicí zhruba každých 15-25 minut o 5-10 cm. Pokud narazila na odpor při zavádění, sondu povytahovala o 5-10 cm a opět zaplavila o 5-10 cm. Po zavedení celé délky sondy sestra vytáhla zavaděč a objednala RTG vyšetření, pro ověření správnosti zavedení. Vyšetření se dělá hned vzápětí, aby nebyla dlouhá prodleva mezi zahájením nutriční terapie nebo při zjištění nesprávného zavedení zahájení opětovného zaplávání NJS či zvolení jiné techniky (endoskopická, skiaskopická).

¹⁰⁹ 8 Ch=8 F (tedy 2,6mm)

Zaplavání nasojejunální sondy je metodou méně invazivní oproti ostatním dvěma metodám. Nevyužívá se při ní žádného přístrojového vybavení. Pro pacienta je také uklidňující a snesitelnější fakt, že se NJS zavádí přímo na daném oddělení a není potřeba ho odvážet na specializované pracoviště. Po zavedení však pacient musí podstoupit RTG kontrolu, kvůli potvrzení správnosti zavedení. Pacienty soběstačné, spolupracující a chodící, popřípadě imobilní, kteří sice vyžadují intenzivní péči, ale ne péči resuscitační, převáží sanitář na radiologické oddělení, aby mohl být zhotoven rentgenový snímek břicha a lékař mohl posoudit úspěšnost zaplavání. U nemocných, kteří vyžadují resuscitační péči, se častěji volí možnost pojízdného rentgenologického přístroje (tzv. „C“-rameno), který je dopraven až k lůžku pacienta, kde je také pořízen RTG obraz, podle kterého posléze lékař hodnotí správnost zavedení.



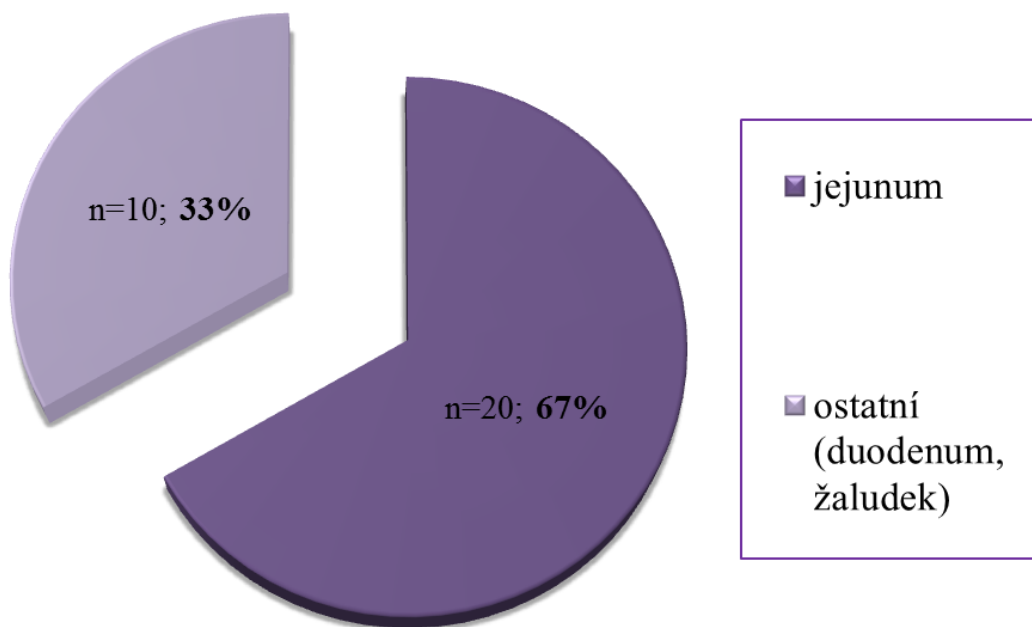
Obrázek 2: Nasojejunální sondy Flocare PUR (Nutricia Advanced Medical Nutrition)¹¹⁰

¹¹⁰ Nasojejunální sonda Flocare PUR, Lékárna na Petřínách: Internetová lékárna. *Lékárna na Petřínách* [online]. [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <http://generator.citace.com/dok/CzP9uHTwEPjcwpxV>

6.1.1 Výsledky výzkumných protokolů o zavádění nasojejunálních sond metodou zaplávání

Výzkumný vzorek je tvořen třiceti pacienty, kteří byli přijati na jedno z následujících oddělení IV. interní kliniky: Metabolická jednotka intenzivní péče, kardiologické oddělení intenzivní péče, jednotka intermediální péče a standardní oddělení hepatogastroenterologie (muži a ženy). U všech nemocných bylo lékařem indikováno zavedení NJS technikou zaplávání. Samotných protokolů je 33. První pokus zavedení byl proveden u všech nemocných s následující úspěšností: u 20 pacientů byla sonda zavedena do jejunum (67%), u zbylých 10 pacientů byla výživová trubice zaplavena na jiné místo – do duodena, žaludku (viz Graf č. 1).

Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání na 1. pokus:

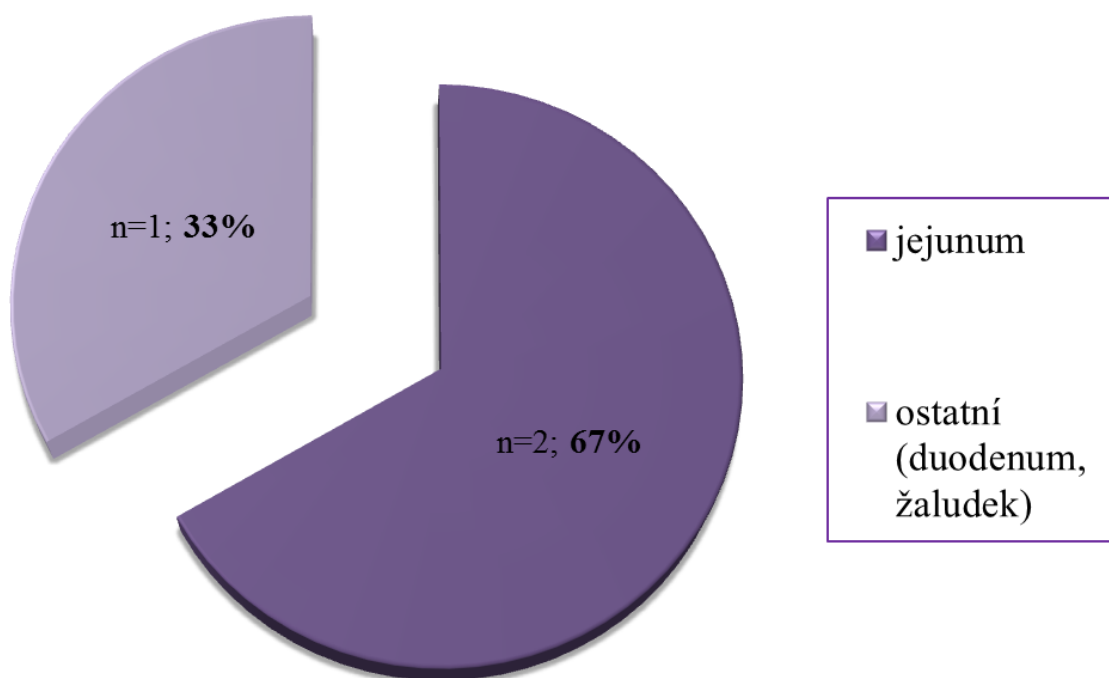


Graf 1: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání na 1. pokus¹¹¹

¹¹¹V grafickém znázornění „n“ = absolutní četnost

Pouze u 3 pacientů z 10 neúspěšných pokusů, kdy nebyla sonda na první pokus zaplavána do cílového orgánu (Graf č. 2), byl na základě indikace lékaře zkoušen druhý pokus s následujícími výsledky: u 2 nemocných byla NJS správně zavedena do jejunum, u 1 pacienta byla sonda zaplavána jinam. Úspěšnost zavedení na 2. pokus činí tedy 67%.

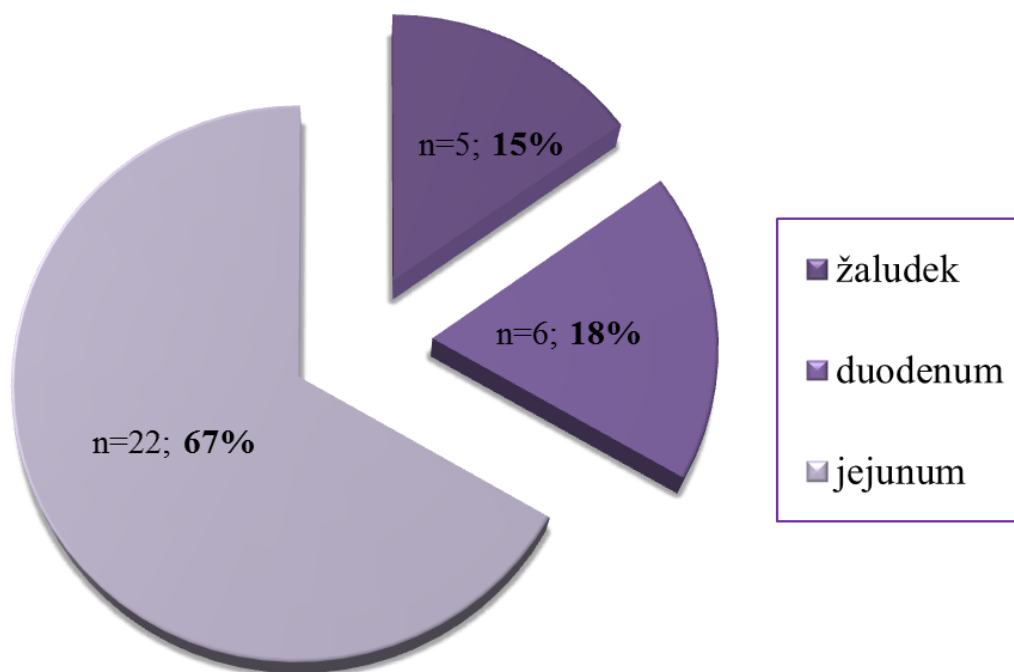
Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání na 2. pokus:



Graf 2: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy do jejunum na 2. pokus

Ze všech 33 protokolů je úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání následující: 23 sond bylo zavedeno správně do jejunu, což značí 67 % úspěšnost zavedení. Šest výživových trubic bylo zavedeno do duodena. Ačkoliv jsou duodenum i jejunum součástí tenkého střeva, při aplikaci výživy jsou jejich fyziologické pochody odlišné (více viz 2.5.1.5 Pankreas a 2.5.1.7 Tenké střevo) a proto nemůžeme považovat zaplavení sondy do dvanáctníku za úspěšné. U zbylých 5 sond bylo po RTG kontrole zjištěno zavedení v žaludku (viz Graf č. 3).

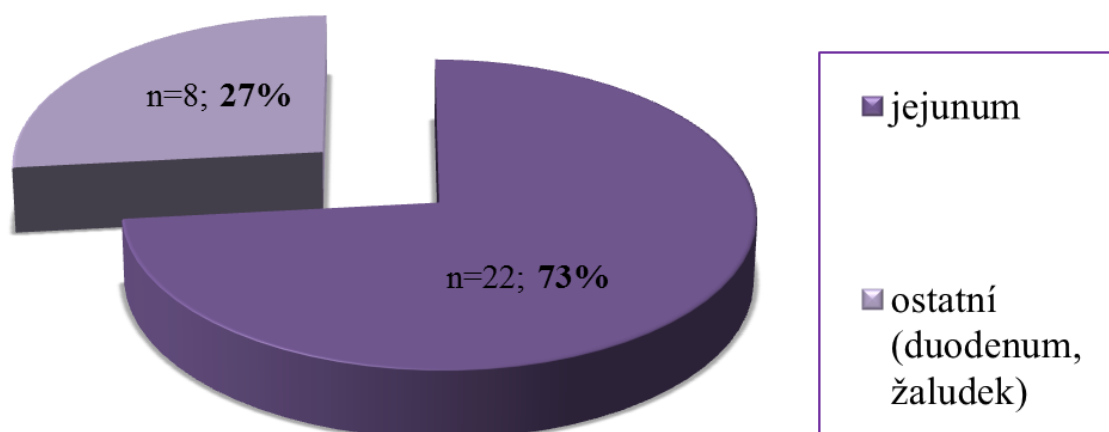
Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání vztažená k počtu protokolů:



Graf 3: Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání vztažená k počtu protokolů

Následující grafické znázornění ukazuje celkovou úspěšnost zavedení nasojejunální sondy do jejunum vztaženou k počtu pacientů. Díky úspěšnosti zavedení výživových trubic při 1. a 2. pokusu zavedení můžeme vypočítat četnost správně zavedených NJS ve výzkumném souboru, který je tvořen 30 pacienty. Výsledkem je 73 % úspěšnost zavedení nasojejunální sondy.

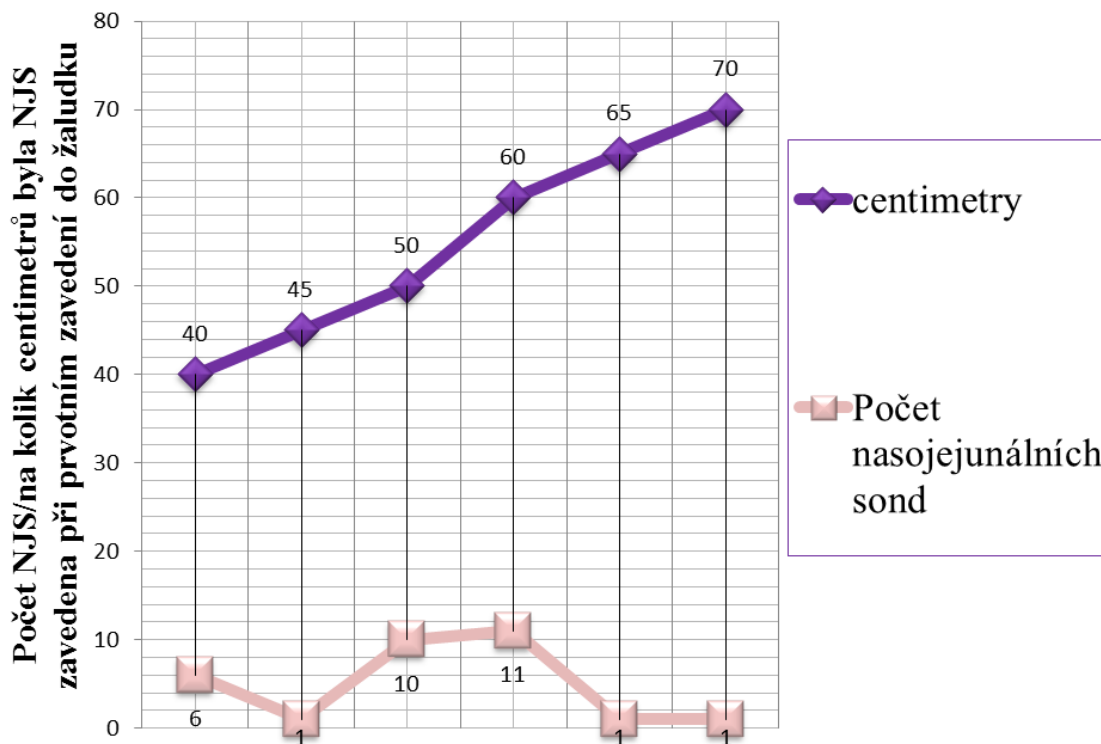
Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání vztažená k počtu pacientů:



Graf 4: Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání vztažená k počtu pacientů

Jak bylo zmíněno v kapitole 6.1. Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání prováděné na IV. interní klinice, výživovou sondu nejprve zavádí lékař do žaludku. Průměrná délka zavedení dle anatomických rozměrů je zhruba 50-60 cm (dutina nosní 10-15 cm, hltan 15 cm¹¹², jícen 25 cm¹¹³). Následující graf (Graf č. 5) ukazuje délku zavedení NJS do žaludku vycházející z údajů uvedených v protokolech. V 10 případech bylo uvedeno, že je sonda zavedena na 50 cm, v 11 protokolech byla uvedena délka zavedení do žaludku 60 cm. U 6 případů lékař vpravil výživovou trubici na prvotní zavedení do gasteru na 40 cm. Délky zavedení 45, 65 a 70 cm byly pokaždé pouze u jednoho z protokolových zápisů.

Na kolik centimetrů byla NJS zavedena při prvotním zavedení do žaludku:



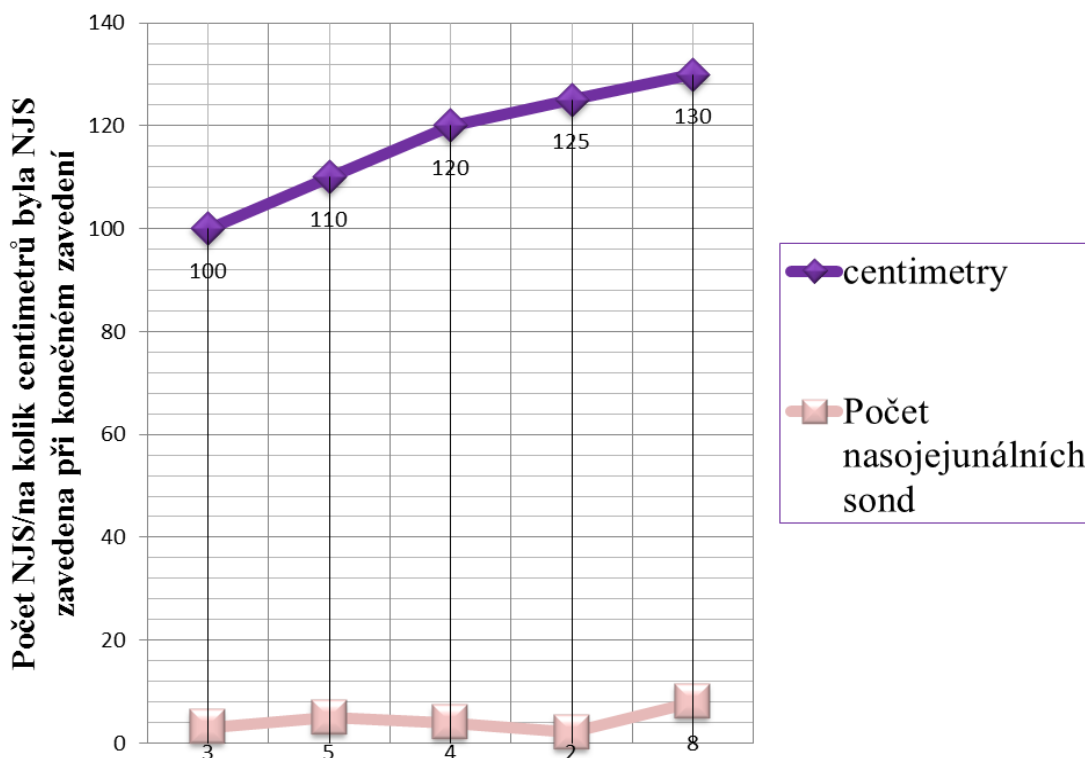
Graf 5: Na kolik centimetrů byla NJS zavedena při prvotním zavedení do žaludku

¹¹² Hltan. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2013 [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Hltan>

¹¹³ ČIHÁK, Radomír et al. *Anatomie 2*. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str.62. .ISBN 80-247-0143-X.

Konečná délka zavedení nasojejunální sondy se pohybuje od 100 cm do 130 cm. Ve Všeobecné fakultní nemocnici se využívají sondy Flocare PUR s délkou 130 cm (viz 6.1 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání prováděné na IV. interní klinice). Průměrná délka zavedení dle anatomických rozměrů je zhruba 115-143 cm (dutina nosní 10-15 cm, hltan 15 cm¹¹⁴, jícen 25 cm¹¹⁵, žaludek 25 cm (délka při prázdném žaludku, mění se dle náplně)¹¹⁶, duodenum 20-28 cm¹¹⁷, jejunum 20-25 cm (lačník je dlouhý celkem 1,2 – 2 metry, ale vzhledem k délce sondy se domnívám, že se zaplavuje pouze do 20 - 25 cm od Treitzovy řasy). Následující graf (Graf č. 6) ukazuje konečnou délku zavedení sond, u kterých byla potvrzena správnost umístění v jejunu. V osmi případech byla výživová trubice zaplavena na 130 cm, ve 2 protokolech je uvedena délka 125 cm a na 120 cm byla NJS zavedena ve 4 případech. Ze zápisů v protokolech dále vyplývá, že pětkrát byla sonda zaplavena na 110 cm a na 100 cm byla výživová trubice zavedena třikrát.

Na kolik centimetrů byla NJS zavedena při konečném zaplávání do jejunu:



Graf 6: Konečná délka zavedení NJS

¹¹⁴ Hltan. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2013 [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Hltan>

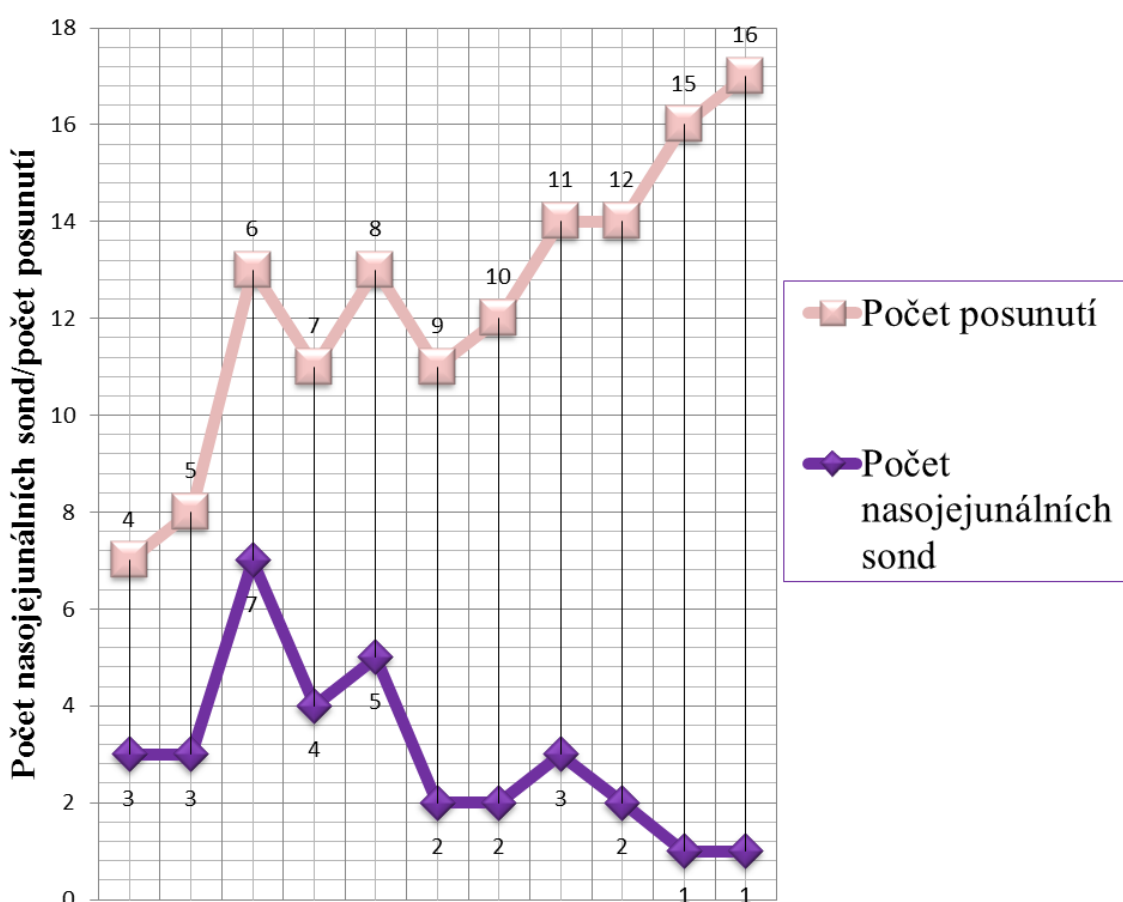
¹¹⁵ ČIHÁK, Radomír et al. *Anatomie 2*. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str.62. .ISBN 80-247-0143-X.

¹¹⁶ ČIHÁK, Radomír et al. *Anatomie 2*. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str.72. .ISBN 80-247-0143-X.

¹¹⁷ ČIHÁK, Radomír et al. *Anatomie 2*. 2. vyd. Praha: Grada, 2002, str.82. .ISBN 80-247-0143-X.

Jak již bylo zmíněno v kapitole 6.1 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání prováděné na IV. interní klinice, po zavedení sondy do žaludku se provádí postupné zaplávání výživové trubice do jejunum. Na odděleních VFN provádí zaplávání sestra pověřená lékařem. Postupně zasunuje NJS zhruba o 5-10 cm na jeden posun. Počet posunů u jednotlivých protokolů je zobrazen v následujícím grafu (Graf č. 7). Průměrný počet zasunutí sondy činí 8 posunů na jedno zaplávání.

Počet posunutí NJS při zaplávání:

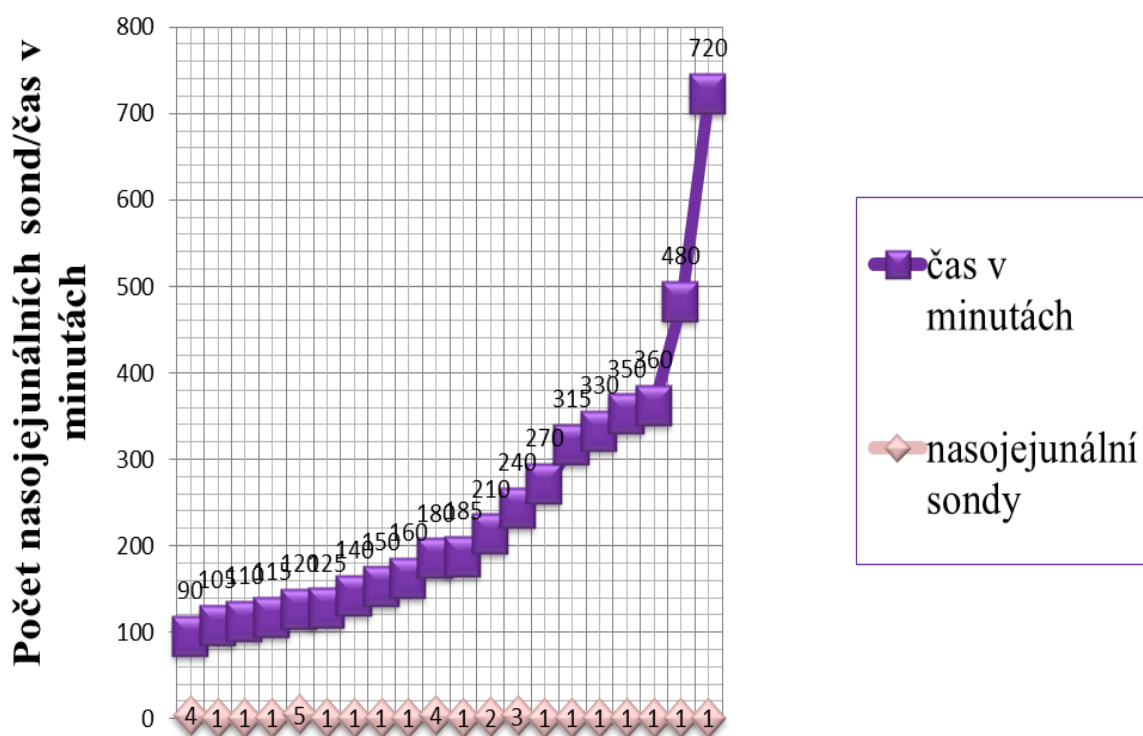


Graf 7: Počet posunutí NJS při zaplávání

Pokud sonda při zaplavení narazí na odpor, povytahuje se o několik centimetrů (viz 6.1 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání prováděné na IV. interní klinice). Z 33 protokolů byla sonda povytažena pouze ve čtyřech případech. V prvním případě šlo o jedno povytažení o 5 cm, v dalším šlo o 4 povytažení pokaždé o 10 cm. V dalším protokolu bylo zaznamenáno jedno povytažení o 10 cm a v posledním 3 povytažení a všechna o 10 cm.

Při prvotním zavedení do žaludku byl v protokolu poznamenán čas a taktéž při posledním zaplávání NJS. Díky těmto informacím mohl být vypočítán průměrný čas zavedení výživové trubice, který je 203 minut (3 hodiny a 23 minut). Pokud je průměrný počet posunutí NJS 8, tak sestra provádí jedno posunutí za 25 minut. Z následujícího grafu vyplývá, že nejčastěji byla NJS zavedena během 120 minut a to v 5 případech. Časové rozmezí 90 minut bylo uvedeno ve 4 protokolech a u dalších 4 výživových trubic se každá sonda zaplavovala 180 minut. Ve 3 případech trvalo zavádění 240 minut a u 2 NJS trvalo 210 minut. V ostatních případech, které jsou uvedeny níže, byla pokaždé sonda zaplavena v následujících časech: 105, 110, 115, 125, 140, 150, 160, 185, 270, 315, 330, 350, 360, 480 a 720 minut.

Časy při zavedení NJS metodou zaplávání vztahené k jednotlivým protokolům



Graf 8: Časy při zavedení NJS metodou zaplávání vztahené k jednotlivým protokolům

6.2 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy endoskopickou metodou prováděné na IV. interní klinice VFN

Díky spolupráci s lékařem z endoskopického oddělení jsem měla možnost osobně sledovat zavedení nasojejunální sondy pomocí endoskopického přístroje. Prostřednictvím samotného pozorování a poskytnutí informací nejen od lékaře, ale také od endoskopických sester mohu metodu popsat v nadcházejícím textu.

Pacientovi se NJS zavádí endoskopickou metodou na specializovaném endoskopickém oddělení. Výjimkou jsou pouze pacienti hospitalizovaní na anesteziologicko-resuscitačním oddělení či jednotkách intenzivní péče, kdy je převoz pacienta organizačně náročný a proto lékař zavádí výživovou trubicí na daném oddělení. Před samotným zavedením je důležité poučit pacienta a získat jeho souhlas se zákrokem (je-li to možné). Po souhlasu nemocného sestra zahájila přípravu pomůcek k výkonu na endoskopickém oddělení. Zapojila endoskopický přístroj, zkontrolovala jeho funkčnost a napojení na TV monitor, připravila zavaděč, emitní miskou, buničinu, stříkačku s vodou a glycerinem (50-100 ml), další stříkačku s aquou (50-100 ml), rukavice, „kousátko“, Lidocain sprej 10%. Nasojejunální sondu (Flocare PVC 10 Ch od firmy Nutricia Advanced Medical Nutrition) jí donesla sestra z oddělení, ze kterého byl pacient přivezen.

Po přivezení pacienta na endoskopie byl nemocný položen na lehátko a před výkonem mu lékař popsal výkon a odpověděl na další možné dotazy. Před zavedením endoskopu může být pacientovi podána nitrožilní anestezie (utlumení prostřednictvím farmak podaných do PŽK, často se jedná o hypnotika, benzodiazepiny, opioidy) nebo pouze lokální anestezie. Lékař sám většinou nitrožilní anestezii nedoporučuje kvůli riziku aspirace během samotného výkonu. V tomto případě dá většina nemocných na radu lékaře a souhlasí s aplikací lokální anestezie. Často se tedy využívá pouze lokální anestezie. Po domluvě s lékařem si pacient lehl na bok, sestra mu do dutiny ústní vstříkla Lidocain sprej 10% pro znecitlivění a zmírnění nepříjemného pocitu při zavádění gastrokopu a vložila do úst plastový kroužek, který brání pacientovi stisknout čelisti. Lékař zavedl endoskop a přitom zároveň kontroloval stav sliznic orgánů, kterými gastrokop procházel (hltna, jícen, žaludek, duodenum). Po zavedení přístroje až do duodena zavedl lékař přes pracovní kanál endoskopu zavaděč. V tu chvíli, kdy vodič přesáhl distální okraj gastrokopu, začal endoskopis-

ta opatrně vysouvat přístroj a zároveň zasouval vodič hlouběji do tenkého střeva. Po vytažení gastroskopu navlékla sestra na vodič distální část nasojejunální sondy (Flocare PVC Ch10), kterou předtím propláchla vodou s glycerinem, a lékař jí postupně zasouval až po danou délku. Poté vodič vytáhl a sondu pomocí plastového zařízení vsunul skrz dutinu nosní ven a sestra sondu fixovala ke kořeni nosu. Někteří lékaři, ještě předtím, než zasunou gastroskop, zavádějí nasojejunální sondu přes nosní průduchy a ústy ven pomocí peánu nebo vlastní rukou. V tomto případě pak odpadáva zpětné zasouvání horní části výživové trubice přes nosní dutinu. I zde je nutná RTG kontrola správnosti zavedení, která se dělá hned po dokončení zavedení. Dokud není potvrzené správné zavedení, nesmí se do sondy aplikovat enterální výživa ani medikamenty.

Při této metodě zavádění nasojejunální sondy využíváme přístrojovou techniku – endoskopické zařízení. K zavedení NJS se využívá endoskop Olympus Evis Exera se standardním pracovním kanálem. Větší pracovní kanály se využívají například při větším krvácení či odsávání. Existují také dvoukanálové endoskopy, které se využívají především při terapeutických zákrocích a to zejména při masivním krvácení. Jedním kanálem může lékař zavádět nástroje a druhým lze oplachovat místo zákroku či odsávat žaludeční a střevní obsah.



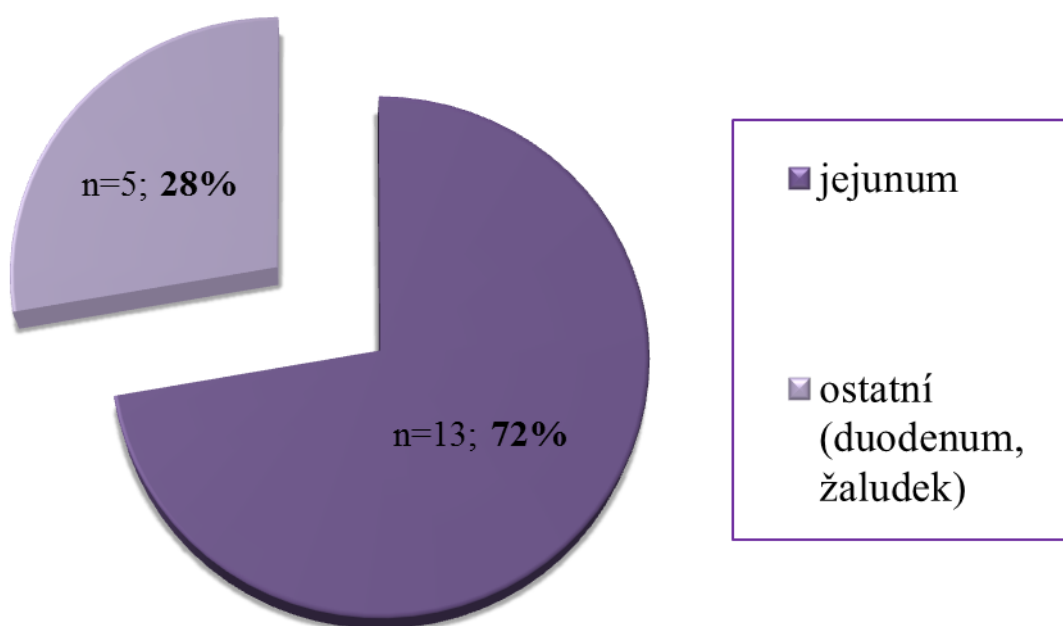
Obrázek 3: Olympus Evis Exera GIF Q-180¹¹⁸

¹¹⁸ Proton S.A. PROTON S.A. *Proton S.A.* [online]. [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <http://www.proton-sa.gr/products/medical/Products-Filter.aspx?lang=en-GB>

6.2.1 Výsledky výzkumu u endoskopického zavedení nasojejunálních sond

Výzkumný vzorek je tvořen 18 pacienty, kterým bylo indikováno zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou. Celkový počet zavedených sond je 22, poněvadž u 4 pacientů z 18 byla sonda pomocí endoskopu zaváděna dvakrát. U 18 nemocných byla úspěšnost zavedení na 1. pokus následující: 13 pacientům byla výživová trubice úspěšně zavedena do jejunum a 5 sond bylo zavedeno mimo cílovou oblast (žaludek, duodenum). Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy na 1. pokus tedy činí 72%.

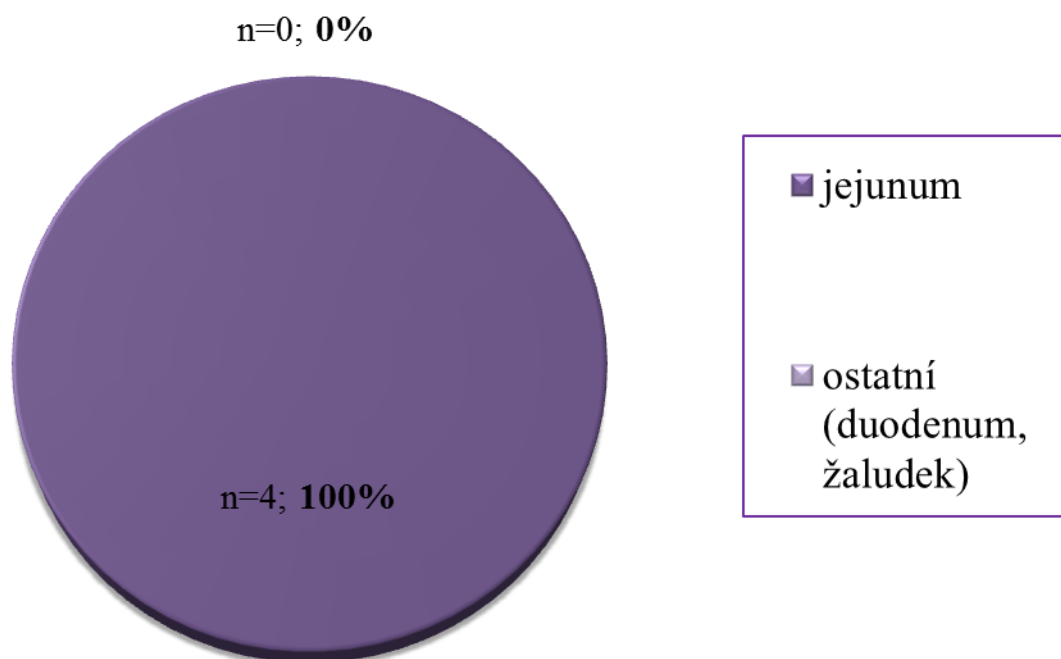
Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou na 1.pokus:



Graf 9: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou na 1.pokus

U 5 pacientů se nepodařilo NJS správně zavést na 1. pokus a u 4 z nich byl lékařem indikován 2. pokus prostřednictvím endoskopické metody. Všechny 4 nasojejunální sondy byly zavedeny do jejunum. Úspěšnost 2. pokusu je tedy 100%, což vyplývá z následujícího grafu (Graf č. 10)

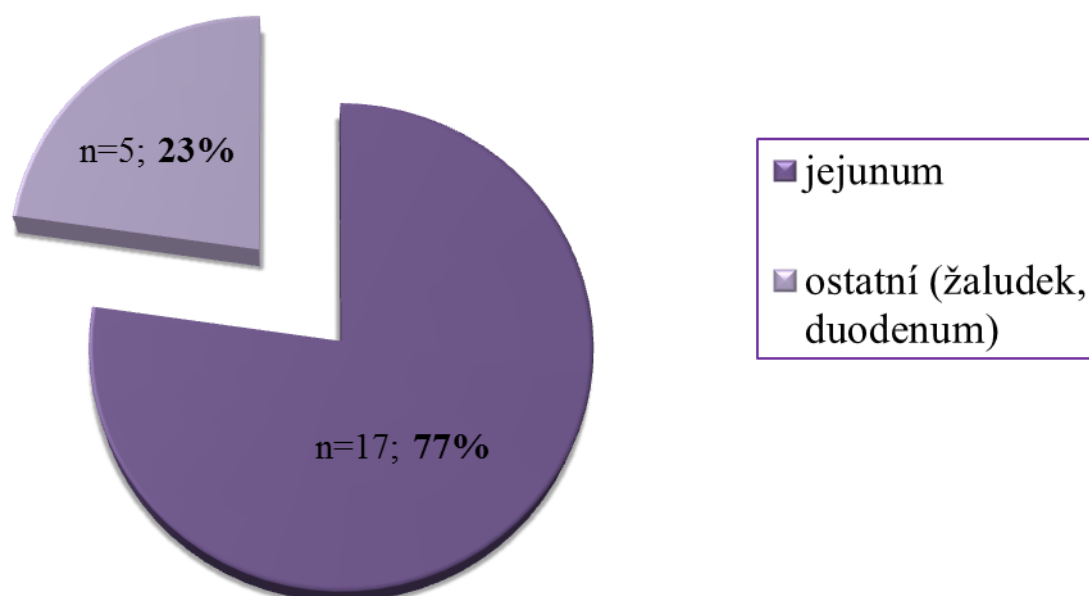
Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou na 2. pokus:



Graf 10: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou na 2. pokus

Z celkového počtu zavedených sond je úspěšnost endoskopické metody vztažená k počtu protokolů následující: 17 nasojejunálních sond z 22 bylo zavedeno do cílené části tenkého střeva, do jejunum. U zbylých 5 výživových trubic byla správnost zavedení po RTG kontrole vyvrácena. Celková úspěšnost endoskopické metody zavedení nasojejunální sondy vztažená k počtu protokolů je 77%, což je vidět v níže uvedeném grafu (Graf č. 11).

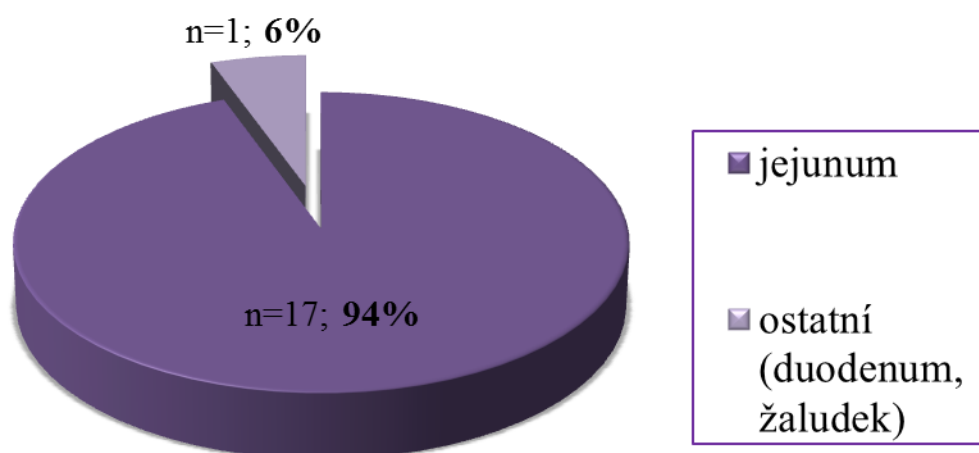
Úspěšnost zavedení nasojejunálních sond endoskopickou metodou vztažená k počtu protokolů:



Graf 11: Úspěšnost zavedení nasojejunálních sond endoskopickou metodou vztažená k počtu protokolů

Posledním grafickým znázornění této kapitoly je vypočtení celkové úspěšnosti zavedení NJS metodou endoskopickou vztažené k počtu pacientů. Prostřednictvím propočtů mezi úspěšností 1. a 2. pokusu zavedení výživové trubice pomocí gastrokopu se dostáváme k výslednému procentuálnímu vyhodnocení, které činí 94%.

Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou vztažená k počtu pacientů:



Graf 12: Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou vztažená k počtu pacientů

6.3 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy skiaskopickou metodou prováděné na IV. interní klinice VFN

Díky osobnímu pozorování zavedení nasojejunální sondy pomocí skiaskopie mohu popsat její techniku a přiblížit tak postup zavedení výživové trubice do jejunu.

Zavedení nasojejunální sondy pod skiaskopickou kontrolou se provádělo na specializovaném rentgenovém oddělení VFN. Indikuje se zejména u pacientů, kteří jsou schopni převozu na dané oddělení (většinou se nesetkáme se zavedením u nemocného z anesteziologicko-resuscitačního oddělení). Provádí se jak u spolupracujících nemocných, kde je samozřejmě výhodou možnost komunikace a změny polohy během zákroku, tak i u imobilních pacientů. Před provedením výkonu je potřebné pacienta náležitě informovat o jeho průběhu, o důvodech, proč je tento zákrok nutný a dát nemocnému prostor na dotazy. Po domluvě s radiologickým lékařem je pacient převezen na RTG oddělení, kde si ho přebírá radiologická sestra, která jej připraví na nadcházející výkon. Potřebné pomůcky k zavedení nasojejunální sondy jsou připraveny na sterilním stolku: cévka, vodič, nasojejunální sonda (přinesena z oddělení, na kterém je nemocný hospitalizován), Mesocain gel, Lidocain sprej 10%, Iomeron, popřípadě Telebrix¹¹⁹(kontrastní látka), injekční stříkačky (10-20 ml),“Y“-spojka, gázové čtverce, aqua, lepení a RTG přístroj.

Přímo na rentgenologickém oddělení byl pacient ještě jednou poučen o průběhu výkonu a dostal možnost položit lékaři otázky týkající se zavedení NJS. Poté si nemocný lehl na pravý bok (imobilní pacienti leží po celou dobu výkonu pouze na zádech) na připravené lůžko, které je součástí rentgenového přístroje. Hlavu měl podloženou pravou rukou a měl mírně pokrčené dolní končetiny. Sestra nejdříve vystříkala dutinu ústní Lidocain sprejem 10% (více viz 6.2 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy endoskopickou metodou prováděné na IV. interní klinice VFN) a poté si lékař vzal cévku (Cordis 4F, Cobra 6F (zahnutá)), jejíž konec je potřen Mesocain gelem (viz 6.1 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání prováděné na IV. interní klinice) a zavedl ji přes dutinu nosní, hltan, jícen až do žaludku, popřípadě až do duodena. Výhodou je zavést cévku spíše až do dvanáctníku, aby posléze zavedený vodič nemusel překonávat přechod mezi žaludkem a první částí tenkého střeva. Jakmile byla

¹¹⁹Iomeron nebo Telebrix se využívá pro přesnou lokalizaci distálního konce cévky, vodiče či NJS. Cévkou, vodičem i sondou jsou RTG kontrastní, takže kontrastní látka má za účel pouze upřesnění polohy, pokud si lékař není přesně jistý, v jaké části žaludku nebo tenkého střeva se právě nachází.

cévka za pylorem žaludku, změnil pacient na pokyn lékaře polohu z boku na záda. Po zavedení cévky do duodena či žaludku byl přes její lumen vsunut zavaděč (Terumo vodič 260 cm, hydrofilní). Po celou dobu lékař sledoval postup cévky, ale i vodiče pod RTG kontrolou (při použití kontrastní látky v případě, že zavádíme do cévky zavaděč, musí být na proximální konec cévky připevněna „Y“-spojka, aby bylo možné zavádět zároveň vodič a zároveň vstříkovat kontrastní látku). Jakmile vodič přesáhl distální část cévky, lékař se jej snažil zasunout hluboko do jejunu. Možnost poranění okolních tkání vodičem se snižuje díky jeho flexibilnímu zakončení (délka flexibilního zakončení se pohybuje mezi 0,5-7 cm) a riziko poškození pacienta při výkonu je tak velmi malé. Cévkou vytáhl radiolog velmi opatrně, aby nedošlo k povytažení vodiče, jeho zauzlení nebo stočení. Po vytažení cévky sestra namočila gázové čtverce do vody a potřela jimi hydrofilní vodič. Nasojejunální sonda, kterou na zavaděč posléze nasadila, po něm pak lépe „sklouzává“ a nezadrhává se. Lékař posunoval výživovou trubicí tak dlouho, dokud nebyla zavedena na celou svou délku. Správnost zavedení přitom kontroloval pod rentgenologickým přístrojem. Po konečném zavedení NJS lékař vytáhl vodič a aplikoval 5-10 ml kontrastní látky, aby ověřil úspěšnost zavedení a vyvrátil možnou dislokaci sondy při vytahování zavaděče. Sestra posléze sondu připevnila ke kořeni nosu.

Při zavádění se využívá rentgenologický přístroj značky Philips (Model No 9896 000 58522).

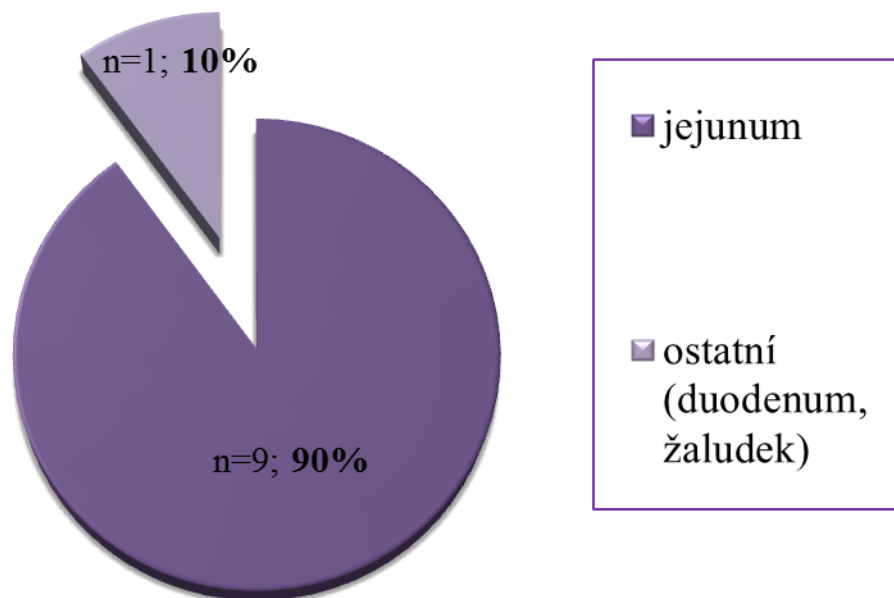


Obrázek 4: Skioskopický přístroj Philips

6.3.1 Výsledky výzkumných protokolů o zavádění nasojejunálních sond skiaskopickou metodou

Výzkumný soubor je tvořen 10 pacienty, u kterých bylo indikováno zavedení nasojejunální sondy pod skiaskopickou kontrolou. Zápisů ve výzkumném protokolu je 11, což znamená, že u jednoho pacienta byla sonda zaváděna dvakrát. Úspěšnost 1. pokusu, který byl proveden u všech 10 nemocných je následující: 9 pacientům byla nasojejunální sonda správně zavedena do jejunum, pouze u 1 nemocného došlo k dislokaci výživové trubice mimo cílený orgán. Úspěšnost 1. pokusu zavedení NJS skiaskopickou metodou je 90%.

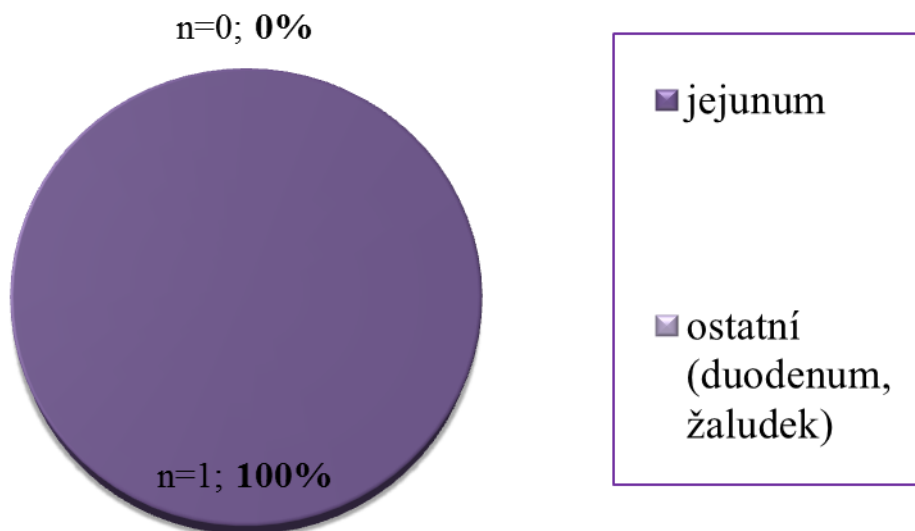
Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skiaskopickou metodou na 1.pokus:



Graf 13: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skiaskopickou metodou na 1.pokus

U jednoho pacienta, kterému nebyla sonda zavedena do jejunum na 1. pokus, byl učiněn 2. pokus s těmito výsledky: sonda byla úspěšně zavedena na 2. pokus do cílené části tenkého střeva. Úspěšnost 2. pokusu je tedy 100%, což ukazuje níže uvedený graf (Graf č. 14)

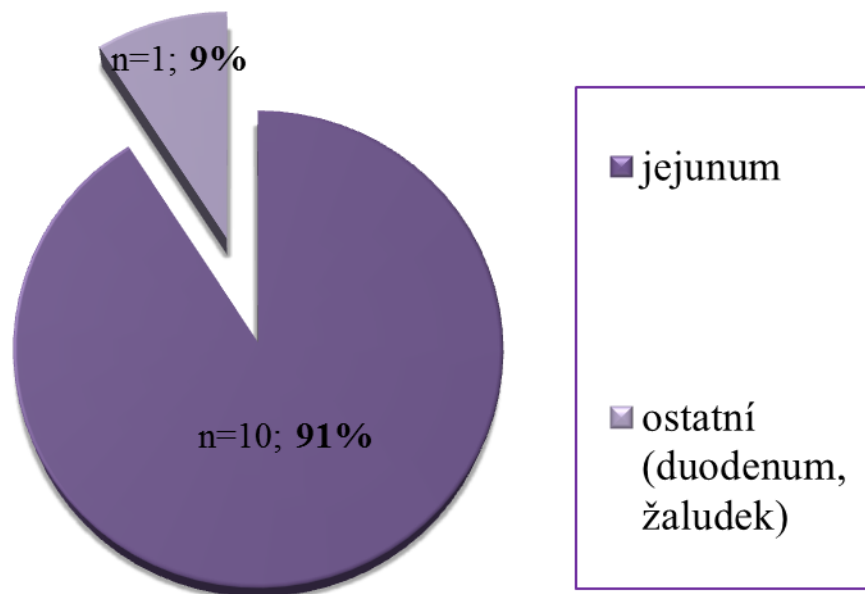
Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skiaskopickou metodou na 2.pokus:



Graf 14: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skiaskopickou metodou na 2. pokus

Z celkového počtu 11 zavedených výživových trubic bylo správně zavedeno technikou skiaskopickou 10 nasojejunálních sond. Pouze jedna sonda byla lokalizována mimo tenké střevo. Úspěšnost skiaskopické metody zavedení nasojejunální sondy vztažená k počtu protokolů je celkově 91% což vystihuje následující grafické znázornění (Graf č. 15).

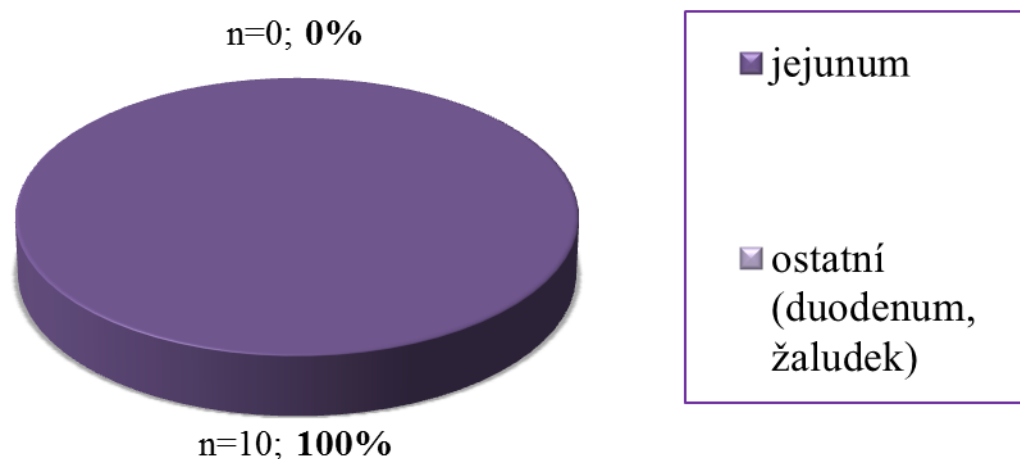
Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skiaskopickou metodou vztažená k počtu protokolů:



Graf 15: Úspěšnost zavedení nasojejunálních sond skiaskopickou metodou vztažená k počtu protokolů

Graf č. 16 ukazuje celkovou úspěšnost zavedení NJS skiaskopickou metodou vztaženou k počtu pacientů. Z protokolů vztahujících se k zavedení výživové trubice touto metodou byly informace o jeho úspěšnosti při 1. i 2. pokusu zpracovány do statistického výpočtu, jehož výsledkem je 100 % úspěšnost zavedení nasojejunální sondy pod skiaskopickou kontrolou.

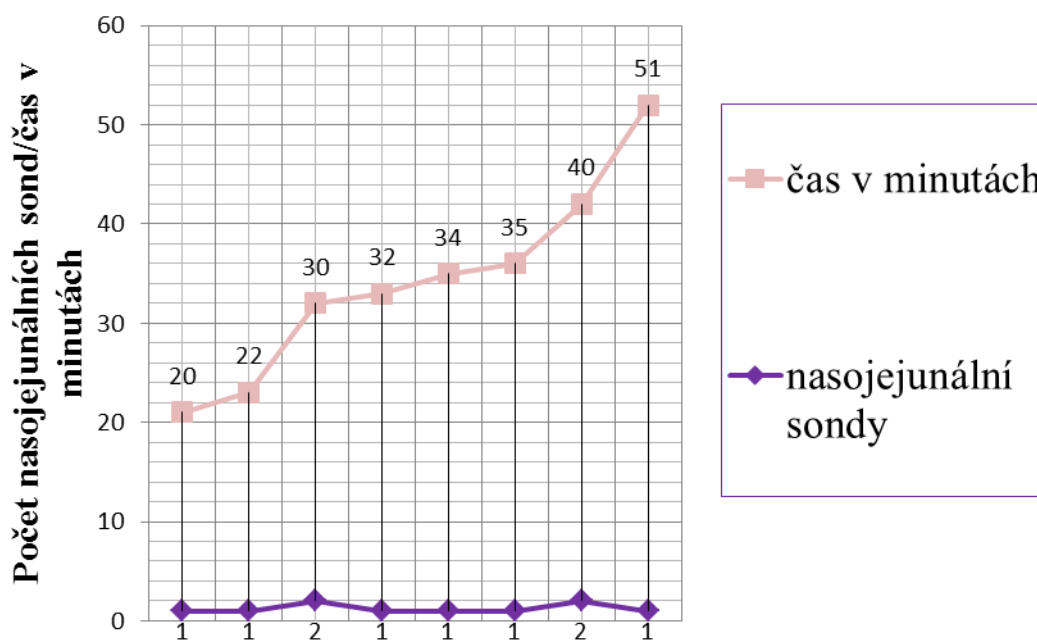
Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skiaskopickou metodou vztažená k počtu pacientů:



Graf 16: Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skiaskopickou metodou vztažená k počtu pacientů

Součástí výzkumného protokolu bylo také uvedení času, kdy zavádění nasojejunální sondy pod skiaskopickou kontrolou začalo a kdy bylo ukončeno zavedením výživové trubice do cílené části tenkého střeva. Díky těmto údajům mohl být vypočítán průměrný celkový čas zavedení NJS, který je 33 minut. Pro přehled jsou jednotlivé časové údaje uvedeny v grafu č. 17. Z grafického znázornění jasně vyplývá, že ve dvou případech byla sonda zavedena pokaždé během 30 minut, u dalších dvou pak během 40 minut. Nejkratší časový úsek od zahájení do ukončení zavádění NJS pod skiaskopickou kontrolou byl 20 minut u jedné NJS, poté 22 minut též pouze v jednom případě. Dále z výzkumného protokolu vyplývá, že sondy byly zavedeny v čase 32, 34 a 35 minut pokaždé v jednom případě. Nejdelším časovým úsekem bylo zavádění výživové trubice po dobu 51 minut.

Časy při zavedení NJS skiaskopickou metodou vycházející z výzkumného protokolu:



Graf 17: Časy při zavedení NJS skiaskopickou metodou vycházející z výzkumného protokolu

Tabulka 2: Porovnání metod zavedení nasojejunální sondy

	Invazivita	Úspěšnost vztažená k počtu protokolu	Úspěšnost vztažená k počtu pacientů	Čas zavedení (v minutách)	Bodové ohodnocení/ finanční ohodnocení
Metoda zaplávání	nejméně invazivní	67%	73%	203	380/cca 380 Kč
Metoda endoskopická	invazivní	77%	94%	20-40 ¹²⁰	567/cca 567 Kč
Metoda skiaskopická	méně invazivní (radiologická zátěž)	91%	100%	33	1050/cca 1050 Kč

¹²⁰ Podle lékařského odhadu, čas u endoskopické metody nebyl zkoumán.

7 Vyhodnocení hypotéz

7.1 Hypotéza číslo 1

„Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání vztažená k počtu pacientů je 50-70%.“

Tato hypotéza byla ve výzkumné části vyvrácena (viz 6.1.1 Výsledky výzkumných protokolů o zavádění nasojejunálních sond metodou zaplávání). Celková úspěšnost zavedení nasojejunálních sond touto technikou je vyšší a činí 73%.

7.2 Hypotéza číslo 2

„Celkový čas při zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání je 60-120minut.“

Data zjištěná pomocí výzkumného protokolu tuto hypotézu vyvracejí. Průměrný čas při zavádění nasojejunální sondy technikou zaplávání je totiž 203 minut. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v grafu č. 8: Časy při zavedení NJS metodou zaplávání vztažené k jednotlivým protokolům. Hypotéza byla vytvořena na základě teoretických znalostí a zjištění dostupných informací z odborné literatury.

7.3 Hypotéza číslo 3

„Celkový počet posunutí nasojejunální sondy při jejím zaplávání po zavedení do žaludku je 4-6.“

Tato hypotéza byla na základě výzkumu vyvrácena. Průměrný počet posunutí nasojejunální sondy je 8 posunů na zaplávání jedné výživové trubice. Jednotlivé výsledky jsou uvedeny v grafu č. 7: Počet posunutí NJS při zaplávání. Vzhledem k předchozímu průměrnému času můžeme vypočítat, že 1 posunutí se provádí přibližně po 25 minutách.

7.4 Hypotéza číslo 4

„Úspěšnost endoskopické metody vztažená k počtu pacientů je 70-80%.“

Hypotéza byla na základě výsledků výzkumu vyvrácena. Celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou je 94%. Z 18 pacientů, kterým byla zavedena výživová trubice do jejunu pomocí endoskopického zařízení, se podařila správně umístit u 17 z nich.

7.5 Hypotéza číslo 5

„Úspěšnost skiaskopické metody vztažená k počtu pacientů je 90-100%.“

Data, která byla využita k potvrzení či vyvrácení dané hypotézy, jednoznačně ukazují na správnost tvrzení. Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou skiaskopickou činí 100%. Z hlediska správnosti zavedení se jedná jednoznačně o nejúspěšnější metodu zavedení nasojejunální sondy.

8 Diskuze

Celý výzkumný projekt probíhal pod záštitou IV. Interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Výzkumný vzorek je tvořen nemocnými, u kterých byla z indikace lékaře zaváděna nasojejunální sonda jednou ze tří následujících metod: zaplávání NJS, endoskopická technika zavedení výživové trubice a zavedení pod skiaskopickou kontrolou.

Zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání představuje minimálně invazivní metodu, při jejímž provedení nepotřebujeme využívat přístrojovou techniku. Podle dostupných zákonů by měl jejunální sondu zavádět lékař, ovšem nebylo tomu tak vždy. Od 30. června 2004 do 14. března 2011 patřilo zavedení výživové trubice ke kompetencím zdravotní sestry instruované lékařem dle vyhlášky 424/2004 Sb.¹²¹. Ovšem od 14. března 2011 byla výše uvedená vyhláška zrušena a nahrazena vyhláškou č. 55/2011 Sb.¹²² dle zákona 96/2004¹²³, kde jsou zmíněny pouze kompetence k zavedení gastrické a duodenální sondy podmíněné indikací lékaře (více viz 2.8.1 Kompetence při zavádění nasojejunální sondy metodou zaplávání). Z lékařského hlediska je tento předpis v podstatě absurdní.

Nejrizikovější momenty při zavádění NJS do žaludku, které je v kompetenci zdravotních sester:

- riziko zavedení do nitrolebí při zlomenině spodiny lebeční (více viz 2.1.1 Enterální výživa)
- možnost dislokace výživové trubice do plic
- poranění sliznice dutiny nosní

Zavádění výživových sond - gastrických, duodenálních nebo jejunálních - se provádí vždy naslepo (nemluvím zde o metodě endoskopické či skiaskopické), a proto udělit kompetence osobám s omezenými pravomocemi (tj. lokalizace pouze do žaludku a dvanáctníku) je tzv. „nonsens“. Sestra totiž nemůže nikdy jistě říci, zda je v duodenu nebo

¹²¹ Týká se činnosti zdravotnických a jiných odborných pracovníků.

¹²² Týká se činnosti zdravotnických a jiných odborných pracovníků.

¹²³ Pojednává o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče. Dále hovoří o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních).

v první kličce jejunu za Treitzovou řasou. Změna ve vyhlášce se mi tedy zdá poněkud irrelevantní, a pokud tímto způsobem měla být snížena rizika související se zaváděním NJS metodou zaplávání, měla být tedy zrušena i kompetence pro zavádění NGS a duodenální sondy. Poněvadž jsou si však lékaři těchto rizik vědomi, většinou si zavádějí nasojejunální sondu do žaludku sami a poté indikují zdravotní sestry k jejímu zaplávání do lačnicku.

Jak výzkum dále ukázal, metoda trvá v průměru 203 minut, což je dvojnásobek domnívaného času zavedení, který vycházel z odborné literatury a článků¹²⁴. Důvodem je podle mého názoru zvýšená zaměstnanost sester ve směně, které zároveň vykonávají i další zdravotnickou činnost. Příjem nových pacientů, časované léky (ATB), akutní výkony či příprava na operaci jsou faktory, které jistě měly velký vliv na průměr času zavedení NJS. Zaplávání výživové trubice není akutním či přesně časovaným výkonem a proto často ustupuje jiným zákrokům či práci, která je v danou chvíli naléhavější. Výsledek bych proto nepovažovala za znepokojující, ani bych nezdůrazňovala potřebu jej zásadně měnit ve smyslu zkracování časového intervalu. Velmi pozoruhodná je představa sesterského času, respektive času, který zdravotní sestra stráví zapláváním sondy ze žaludku do cílené části tenkého střeva. Z osobního sledování metody i jejího praktikování tento čas odhaduji na 8-16 minut. Lékař zavede NJS do žaludku během 5-10 minut. V poměru k celkovému času zavedení jsou tyto údaje jistě zajímavé. Jednotlivé časové intervaly od zahájení zavádění až do jeho ukončení jsou uvedeny v grafu č. 8: Časy při zavedení NJS metodou zaplávání vztažené k jednotlivým protokolům.

Na IV. interní klinice VFN se přednostně využívá sonda s délkou 130 cm. Dalo by se namítnout, že délka zavedení je u některých pacientů nadbytečná a riziková z hlediska většího nebezpečí jejího vytažení pacientem při přesahu sondy o cca 10-30 cm. Stejně riziko však hrozí i u nemocných, kteří mají NJS zavedenou na celou její délku a jsou připojeni k enterálnímu setu, přes který se do organismu aplikují výživové formule. Při využití delší sondy také nemůže nastat situace, že by bylo nutno opakovat zavádění v důsledku nedostačující délky.

¹²⁴KAPOUNOVÁ Gabriela. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 66-67 . ISBN 978-80-247-1830-9

Výzkum dále prokázal, že průměrný počet posunů je 8, čímž byla vyvrácena hypotéza tvrdící, že průměrný počet posunutí NJS vycházející z literárních poznatků je 4-6¹²⁵. Ačkoliv výsledek nepotvrdil správnost hypotézy, považují ho za technicky správný. Sonda by se měla posouvat pouze o 5-10 cm, aby nedošlo k mechanickému poškození gastrointestinálního traktu pacienta (narušení nebo perforace stěny trávicího traktu). Pokud je sonda zavedena do žaludku na 50-60 cm a délka zaplávání NJS se pohybuje od 100 do 130 cm, odpovídá 1 posun 5-10 cm. Jednotlivé výsledky jsou uvedeny v grafickém znázornění č. 7: Počet posunutí NJS při zaplávání.

Úspěšnost zaplávání nasojejunální sondy z hlediska celkového počtu protokolů činí 73%. Tento výsledek byl očekávaný, jak ukazuje kapitola 7.1 Hypotéza číslo 1, její grafické znázornění se nachází v oddílu 6.1.1.

Výkon sám o sobě není pro pacienta příjemným zážitkem (více viz 2.5.1.1 Dutina nosní a 2.5.1.2 Hltan), stejně jako jakýkoliv jiný zásah do jeho organismu. Důležitým faktorem je vstřícný a empatický přístup k nemocnému a vysvětlení nutnosti zákroku. Souhlas pacienta je v tomto případě na místě, a ačkoliv nejsou zavedeny písemné souhlasy se základem, musí pacient projevit souhlas ústně. Díky tomuto přístupu umožňujeme pacientovi podílet se na léčebném procesu a zachovat pocit kontroly nad sebou samým. I u pacientů s narušenou schopností komunikace a vnímání sebe samotného a svého okolí (např. bezvědomí) je však nutný stejný přístup jako ke spolupracujícím nemocným. Jediným rozdílem je nemožnost získání souhlasu s výkonem.

Endoskopická metoda zavedení nasojejunální sondy je oproti metodě zaplávání invazivnější (popis techniky se nalézá v kapitole 6.2 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy endoskopickou metodou prováděné na IV. interní klinice VFN). Celý výkon je prováděn na specializovaném endoskopickém pracovišti (výjimku tvoří pacienti hospitalizovaní na anesteziologicko-resuscitačním oddělení). Využívá se u ní endoskopického zařízení (gastroskopu), které se zavádí dutinou ústní až do duodena. Průměr endoskopu se pohybuje kolem 6-13 mm (transnazální gastroskop 5-9 mm)¹²⁶ a jejunální výživová trubice je široká přibližně 2,5-3 mm. Gastroskop má tedy 2-3krát větší průměr než NJS, a je tak pacienty hůře snášen (nejvýrazněji při průchodu oropharyngem,

¹²⁵ KAPOUNOVÁ Gabriela. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, str. 66-67. ISBN 978-80-247-1830-9

¹²⁶ IKEM: Transplantcentrum. *Gasroskopie (endoskopie horní části GIT)* [online]. 2011 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.ikem.cz/www?docid=1004175>

více viz 2.5.1.2 Hltan) i přes použití lokálního anestetika. Navíc neodpadá ani nepříjemné dráždění dutiny nosní, přes kterou zavádíme NJS buď ještě před zavedením gastrokopu, nebo po jeho vytažení. I když je tato metoda pro nemocného více nepříjemná ve srovnání s předchozí technikou, můžeme i zde najít výhodu. Při endoskopické metodě může totiž lékař zároveň prohlédnout struktury orgánů gastrointestinálního traktu (přesněji tedy struktury hltanu, jícnu, žaludku a duodena), a může tak dojít například k diagnostice onemocnění nebo k upozornění na změny struktur, které mohou způsobovat zdravotní problémy.

Při endoskopické metodě se pacientovi zavádí výživová trubice Flocare PVC 10 Ch¹²⁷. Přestože neobsahuje nebezpečné ftaláty, obsahuje jiné změkčovadlo, tzv. DINCH (di (isononyl) -cyclohexan-1,2-dicarboxylát). V porovnání s použitím polyuretanové sondy, kterou zavádíme při metodě zaplávání, je však i zde vyšší riziko vylučování chemických látek do organismu člověka. Bohužel sondy Flocare PUR vyráběné firmou Nutricia Advanced Medical Nutrition, jsou k dostání pouze ve velikosti 8 Ch a pro endoskopické zavedení je nutné zavést výživovou trubicí velikosti 10 Ch, která je dostupná pouze z PVC materiálu. Díky svým vlastnostem by sonda z tohoto materiálu neměla být zavedena déle jak 7-10 dní (více viz 2.3. Materiál nasojejunálních sond).

Celková úspěšnost endoskopické metody při zavádění nasojejunální sondy činí 94%. Byla tak vyvrácena hypotéza č. 4 (více viz 7.4 Hypotéza číslo 4), kde byl předpokládaný výsledek správnosti zavedení NJS touto technikou 70-80%. Úspěšnost zavedení výživové trubice je o 21% vyšší než zavedení zapláváním. I přes svoji vyšší úspěšnost nepopřeme fakt, že pacienty je jistě lépe snášena první metoda.

Skioskopická metoda zavedení nasojejunální sondy představuje poslední ze třech zkoumaných technik. Celá metoda je popsána v kapitole 6.3 Výsledky pozorování techniky zavádění nasojejunální sondy skioskopickou metodou prováděné na IV. interní klinice VFN. S určitým nadhledem by se dalo říci, že se jedná o zaplávání pod skioskopickou kontrolou, protože zásadní rozdíl činí skutečnost, že nemocný se po celou dobu výkonu nalézá pod skioskopickou kontrolou, čímž samozřejmě odpadá RTG kontrola po konečném zavedení NJS, nicméně radiační zátěž je pro nemocného v tomto případě vyšší. Čas z ozáření se pohybuje většinou od 4 do 8 minut a v danou chvíli nezhoršuje stav pacienta. Z celkového pohledu však podporujeme a kumulujeme rentgenové záření, které může

¹²⁷ Ústní informace od MUDr. Aleše Novotného (VFN, IV. interní klinika – klinika hepatogastroenterologie) dne 3.4. 2013.

v budoucnosti negativně ovlivnit zdravotní stav nemocného. Kromě pacienta je RTG paprskům vystaven také personál. Zdravotníci se sice chrání před účinky záření pomocí ochranných oděvů a musí nosit dozimetr, ale jisté dávky radiace se při výkonu neubrání. Z pohledu nemocného zde nemůžeme mluvit o velké invazivitě, protože subjektivně pacienta RTG paprsky nebolí a ani nejsou nepříjemné. Z mého pohledu je tato metoda o něco více invazivní než metoda zaplavání, ale jistě méně invazivní oproti metodě endoskopické.

100% úspěšnost zavedení nasojejunálních sond pod skiaskopickou kontrolou tak potvrzuje hypotézu č. 5 (více viz 7.5 Hypotéza číslo 5). Jedná se o nejúspěšnější metodu ze všech tří uvedených. Z hlediska správnosti zavedení je úspěšnost o 27% vyšší než u metody zaplavání a o 6% převyšuje úspěšnost endoskopické metody zavedení nasojejunální sondy. Včetně úspěšnosti metody byl také zkoumán čas od zahájení zavedení až do jeho ukončení. Průměrná doba času zavedení výživové trubice se pohybuje okolo 33 minut. Jednotlivé časové úseky vztažené k počtu nasojejunálních sond jsou uvedené v grafu č. 14: Časy zavedení NJS skiaskopickou metodou vycházející z výzkumného protokolu.

Invazivita všech tří metod je různá. Nejvíce invazivní metodou pro pacienta je zavedení nasojejunální sondy pomocí endoskopu. Díky většímu průměru gastrokopu je pro pacienty ještě méně příjemný než samotné zavedení NJS při skiaskopické technice či při zaplavání. Zavedení sondy pod RTG kontrolou je zase invazivní z hlediska vystavování pacienta rentgenovým paprskům. Subjektivně však není z pohledu pacienta dobře snášeno ani samotné zavedení sondy prostřednictvím těchto dvou metod a to vzhledem k podráždění nervů v dutině nosní, hltanu a vyvolání dávicího reflexu. Pokud by nemocný dostal na výběr mezi zavedením enterální sondy a napíchnutím periferní/centrální žilní kanylace, s největší pravděpodobností by se rozhodl pro zavedení cévního katétru. Ačkoliv je z lékařského hlediska nebezpečnější zavedení cévního katétru (vyšší riziko infekce v důsledku narušení kožní integrity, hematomy, flebitida, chybná intraarteriální punkce, vzduchová embolie, pneumotorax, hemotorax, perforace cévní stěny, srdeční arytmie) oproti zavedení NJS (nižší riziko infekce i poškození struktur GIT, minimální riziko perforace stěny trávicího traktu) je pro pacienta subjektivně méně nepříjemný. Pokud bych měla na výběr mezi zavedením výživové trubice a cévního katétru, zvolila bych si, jako pacient, PŽK/CŽK.

Tabulka 3: Výhody a nevýhody zavedení nasojejunálních sond

	Výhody	Nevýhody
Metoda zaplávání	<ul style="list-style-type: none"> ❖ nejméně invazivní ❖ subjektivně lépe snášené oproti endoskopii 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ zavádění „naslepo“ ❖ nejnižší úspěšnost
Metoda endoskopická	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vyšší úspěšnost než u metody zaplávání ❖ současné vyšetření GIT 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ horší snášenlivost ze strany pacienta ❖ ačkoliv jde o zavedení pod „přímým viděním“, je zde riziko dislokace vodiče při vysouvání endoskopu ❖ větší invazivita
Metoda skiaskopická	<ul style="list-style-type: none"> ❖ zavádění NJS pod RTG kontrolou ❖ vysoká úspěšnost ❖ méně invazivní 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ radiační zátěž

Závěr

Většina materiálů týkajících se dané problematiky je málo dostupná a pochází ze zahraničních zdrojů, přičemž spousta literárních podkladů nebyla odborně přeložena do češtiny. Hlavní zdroj práce tedy činí cizojazyčné specializované odborné sborníky a periodika, která jsou v českých knihovnách špatně dostupná. V domácí literatuře můžeme najít zmínky o zavádění NJS pouze coby stručné podkapitoly v obsáhlých svazcích obecně pojednávajících o enterální výživě a malnutrici.

Důležitou součástí terapie u některých onemocnění je zavádění nasojejunálních sond. Nejčastěji se setkáme s jejím zavedením za účelem aplikace enterální výživy. Důvodem pro použití EV je zachování střevní integrity, zabránění střevní atrofie a možné translokaci infekčních agens. Díky neustále se rozvíjejícím vědeckým poznatkům a stále novým technologiím můžeme při zavádění výživové sondy do jejuny vybírat z několika možností jejího zavedení.

Dnes se setkáváme zejména se třemi základními metodami zavádění nasojejunálních sond. V návaznosti na převládající výsledky světové medicíny byl nejdříve výzkum zaměřen na nejčastější endoskopickou a naopak na příliš málo zmiňovanou metodu zaplávání. V českých podmínkách se však třetí, tj. skiaskopická, metoda ukázala jako procentuálně nejúspěšnější, proto byla po odborné konzultaci dodatečně zahrnuta do prováděného výzkumu.

Cíle stanovené na počátku výzkumu byly splněny.

Seznam zkratek:

apod.	a podobně
cm	centimetr
C.P.A.P.	„continuous positive airway pressure“ (druh neinvazivní mechanické ventilace u spontánně dýchajícího pacienta)
DEPH	diethylhexyl ftalát
DINCH	di(isonyl)-cyklohexan-1,2-dicarboxylát
EV	enterální výživa
ERCP	endoskopická retrográdní cholangiopankreatografie
EU	Evropská unie
F	French
GERD	gastroezofageální reflux
GIT	gastrointestinální trakt
GRC	Guideline Review Committe
HCl	kyselina chlorovodíková
Ch	Charrier
min	minuta
ml	mililitr
ml/h	mililitrů/hodinu
ml/min	mililitrů/minutu
mm	milimetr
NGS	nasogastrická sonda
NJS	nasojejunální sonda
PEG	perkutánní endoskopická gastrostomie
PEJ	perkutánní endoskopická jejunostomie
PUR	polyuretan
PVC	polyvinylchlorid
RTG	rentgen
Tzv.	takzvaný
VFH	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze
Viz	latinsky vidět (rozkazovací způsob)
VMC	vinylchlorid monomer

Seznam grafů:

Graf 1: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy do jejunu při prvotním zaplávání (1.pokus)	41
Graf 2: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy do jejunu při druhotném zaplávání (2.pokus)	42
Graf 3: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy metodou zaplávání do jejunu	43
Graf 4: Kumulativní četnost: celková úspěšnost zavedení nasojejunální do jejunu	44
Graf 5: Prvotní zavedení NJS do žaludku.....	45
Graf 6: Konečná délka zavedení NJS	46
Graf 7: Počet posunutí NJS při zaplávání	47
Graf 8: Časy při zavedení NJS metodou zaplávání vztažené k jednotlivým protokolům ...	48
Graf 9: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou na 1.pokus	51
Graf 10: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou na 2.pokus	52
Graf 11: Úspěšnost zavedení nasojejunálních sond endoskopickou metodou	53
Graf 12: Kumulativní četnost: celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy endoskopickou metodou do jejunu	54
Graf 13: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skioskopickou metodou na 1.pokus	57
Graf 14: Úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skioskopickou metodou na 2.pokus	58
Graf 15: Úspěšnost zavedení nasojejunálních sond skioskopickou metodou.....	59
Graf 16: Kumulativní četnost: celková úspěšnost zavedení nasojejunální sondy skioskopickou metodou.....	60
Graf 17: Časy při zavedení NJS skioskopickou metodou vycházející z výzkumného protokolu	61

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Rozdíly mezi nasogastrickou a nasojejunální sondou	31
Tabulka 2: Porovnání metod zavedení nasojejunální sondy.....	62
Tabulka 3: Výhody a nevýhody zavedení nasojejunálních sond	70

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Aplikace duodopy	14
Obrázek 2: Nasojejunální sondy Flocare PUR (Nutricia Advanced Medical Nutrition)	40
Obrázek 3: Olympus Evis Exera GIF Q-180	50
Obrázek 4: Skiaskopický přístroj Philips.....	56

Bibliografie:

Monografie:

1. ABRAHAMAS, Peter et al. *Lidské tělo: Atlas anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Otto-vo nakladatelství, 2003. ISBN 80-7181-955-7.
2. ADAMUS et al. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-2996-0.
3. Arnika. *PVC ve zdravotnictví* [online]. 2010 [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://arnika.org/pvc-ve-zdravotnictvi>
4. BECKER, H.D. et al. *Chirurgická onkologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, str. 45. ISBN 80-247-0720-9.
5. ČIHÁK, Radomír et al. *Anatomie* 2. 2. vyd. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0143-X.
6. FIALA, P. et al. *Anatomie pro bakalářské studium zdravotnických oborů*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1491-5.
7. GROFOVÁ, Z. *Nutriční podpora: Praktický rádce pro sestry*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1868-2.
8. KAPOUNOVÁ Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1830-9.
9. KOJENECKÝ, Vladimír. *Diabetická gastroparéza a gastropatie. Vnitřní lékařství*. 2004. **50**(11), 867-862. ISSN 0042-773X.
10. KOHOUT, P. et al. *Základy klinické výživy*. 1. vyd. Praha: KRIGL, 2005. ISBN 80-86912-08-6.
11. KOHOUT, P. et al. *Perkutánní endoskopická gastrostomie a její místo v algoritmu umělé výživy*. 1. vyd. Praha: Galén. 2002. ISBN: 80-7262-191-2.

12. KŘEMEN, J. et al. *Enterální a parenterální výživa*. 1. vydání. Praha: Mladá Fronta, 2009. ISBN 978-80-204-2070-1
13. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 1. vyd. 2005, Praha: Grada, str. 88-92. ISBN 80-247-1190-7.
14. MYSLIVEČEK, J. et al. *Fyziologie do kapsy*. 1. vyd. Praha: Triton. ISBN 80-7254-497-7.
15. ZADÁK Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2.vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2844-5.
16. SOBOTKA, Luboš et al. *Basic in clinical nutrition*. 4. publ. Prague: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-821-6.
17. ŠEVČÍK, P. et al. *Intenzivní medicína*. 2. Vyd. Praha: Galén 2000, 2003. ISBN 80-7262-203.
18. ROKYTA, R. et al. *Učebnice Somatologie I a II*. 2. vyd. Eurolex Bohemia, 2009. ISBN 80-86432-49-1.

Vysokoškolské kvalifikační práce

19. ŠTAJNOCHROVÁ Sylva. *Perkutánní gastrostomie a sondová výživa*. Brno, 2006. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta. Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Milena Šachlová, CSc.

Odborné články a brožury:

20. BUREŠ J. et al. Parenteral vs enteral nutrition in severe acute pancreatitis. *Folia Gastroenterol Hepatol* [online]. 2006; **4** (2): 44 – 54 [cit. 2013-02-02]. Dostupné z: <http://www.pro-fovia.org/files/1/2006/2/bures.pdf>
21. CRESCI, G. et al. The history of nonsurgical enteral tube feeding access. *Nutrition in Clinical Practise* [online]. Oct. 2006, **21**(5), 522-8 [cit. 2012-13-12]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+History+of+Nonsurgical+Enteral+Tube+Feeding+Access>
22. DiSARIO, James A. Endoscopic approaches to enteral nutritional support. *Bet Practice and Reaserch Clinical Gastroenterology* [online]. 2006, 20(3), 605-30 [2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16782532>.
23. HARKNESS L. The history of enteral nutrition therapy: from raw eggs and nasal tube to purified amino acids and early postoperative jejunal delivery. *Journal of the American Dietetic Association* [online]. Mar. 2002, **102**(3), 399-404 [cit. 2012-13-12].
24. CHERNOFF, R. An Overview of Tube Feeding: From Ancient Times to the future. *Nutrition in Clinical Practise* [online]. Aug. 2006, 21(4), 408-10 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=An+Overview+of+Tube+Feeding%3A+From+Ancient+Times+to+the+Future>
25. MONTEJO, J.C. et al. Multicenter, prospective, randomized, single-blind study comparing the efficacy and gastrointestinal complications of early jejunal feeding with early gastric feeding in critically ill patients. *Critical Care Medicine* [online]. Apr. 2002, 30(4), 796-800 [cit. 2012-13-12]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11940748>

26. National Collaborating Centre for Acute Care. *Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition*. London. 2006, str. 116. ISBN 0-9549760-2-9.
Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/10978/29981/29981.pdf>
27. Nestle HealthCare Nutrition. *Manual contains important care and maintenance information and should accompany patient*. United States of America, pg. 5. Dostupné z: http://www.nestle-nutrition.com/nirf/cm2/upload/89826D51-C0EA-473D-9450-098DE13F776C/082301_StayPut_Nursing_Manual.pdf
28. NIV, Eva et al. Post-pyloric feeding. *World Journal of Gastroenterology* [online]. March 2009, **15**(11), 1281–1288 [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2658837/>.
29. NUTRICIA: Advanced Medical Nutrition, *Jak pečovat o PEG a výživovou sondu aby ony pečovaly o vás*, Praha, 2008, str.13, ISBN 978-80-239-9593-0, dostupné z: http://www.vyzivavnemoci.cz/fileadmin/pub/doc/PEG_brozura.pdf, 4.2. 2013.
30. PEARCE, C.B. et al. Enteral feeding. Nasogastric, nasojejunal, percutaneous, endoscopic gastrostomy, or jejunostomy: its indications and limitations. *Postgraduate Medical Journal*. 2002, **78**, 198-204. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1742333/pdf/v078p00198.pdf>
31. VOJTOVÁ Markéta. Metody zavedení, indikace a kontraindikace PEG. *Sestra* [online]. 2009, **19**(6), 44-46 [cit. 2013-25-01]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/metody-zavedeni-indikace-a-kontraindikace-peg-429774>

Webové stránky:

32. Abbott Česká republika. *Abbott* [online]. [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://www.abbott.cz/vpois/duodopa.html>
33. Arnika. *PVC ve zdravotnictví* [online]. 2010 [cit. 2013-01-01]. Dostupné z: <http://arnika.org/pvc-ve-zdravotnictvi>
34. IKEM: Transplantcentrum. *Gasroskopie (endoskopie horní části GIT)* [online]. 2011 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.ikem.cz/www?docid=1004175>
35. Hltan. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2013 [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Hltan>
36. Hyperemesis gravidarum. *Velký lékařský slovník* [online]. 2008 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/hyperemesis-gravidarum>
37. Produkty: aplikační materiály: Flocare sondy. *Nutrica: Advanced Medical Nutrition* [online]. 2005 [cit. 2013-03-29]. Dostupné z: <http://www.nutriciamedical.cz/enteral/product.php?id=160>
38. Nasojejunální sonda Flocare Pur, Lékárna na Petřinách: Internetová lékárna. *Lékárna na Petřinách* [online]. [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <http://generator.citace.com/dok/CzP9uHTwEPjcwpxV>
39. Nature reviews: Neurology: Parkinsonsone disease: intrajejunal duodopa improves nonmotor symptoms. *Nature* [online]. 2009 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z: http://www.nature.com/nrneurol/journal/v5/n7/fig_tab/nrneurol.2009.84_F1.html
40. Nestle HealthCare Nutrition. *Manual contains important care and maintenance information and should accompany patient*. United States of America, pg. 5. Dostupné z: http://www.nestle-nutrition.com/nirf/cm2/upload/89826D51-C0EA-473D-9450-098DE13F776C/082301_StayPut_Nursing_Manual.pdf

41. NUTRITION NURSES, University hospital of Leicester, A National Health Service. Policy for the insertion and postinsertion management of nasojunal tubes in the adult patient for registered practitioners[online]. Nov.2004, [2013-01-01]. Dostupné z:
http://www.knowledge.uhlntr.nhs.uk/pubscheme/Documents/Policies_and_procedures/Business_conduct_and_service_provision_policies_and_procedures/Insertion_and_Postinsertion_Management_of_Nasojunal_Feeding_Tubes_in_Adults_by_Registered_Practitioners-Policy.pdf
42. ŠKRABOVÁ, Helena. Střední zdravotnická a Vyšší odborná škola zdravotnická Mladá Boleslav. In: *Enterální a parenterální výživa*[online]. 2011 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z:
http://www.szsemb.cz/admin/upload/sekce_materialy/Enter%C3%A1ln%C3%AD_v%C3%BD%C5%BEiva.pdf
43. ŠTEFÁNEK, Jiří. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online]. [cit. 2012-13-12]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/>.

Zákony a vyhlášky:

44. Česká republika. Vyhláška č. 424/2004 ze dne 30. června 2004, kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Dostupné z: http://www.fnkv.cz/soubory/87/vyhlaska_55-r-2011.pdf
45. Česká republika. Vyhláška 55/2011 ze dne 14. března 2011, kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Dostupné z: http://www.fnkv.cz/soubory/87/vyhlaska_55-r-2011.pdf
46. Česká republika. Zákon č. 95/2004 Sb. ze dne 29. ledna 2004 o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta. Sbírka zákonů. 2004. Dostupné z: <http://www.zdravky.cz/servis/legislativa/zakon-95-2004-sb-o-podminkach-ziskavani-a-uznavani-odborne-zpusobilosti-a>

47. Česká republika. Zákon č. 96/2004 Sb. ze dne 4. února 2004 o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních). Sbírka zákonů. 2004. Dostupné z: <http://www.zdravky.cz/servis/legislativa/zakon-96-2004-sb-o-podminkach-ziskavani-a-uznavani-zpusobilosti-k-vykonu-nelekarskych>

E-mailová korespondence:

48. E-mailová korespondence s Mgr. Jitkou Suchou (odborný konzultant pro enterální výživu firmy B.Braun) [online], 12.12. 2013.

Konzultace:

49. Ústní informace od MUDr. Aleše Novotného (VFN, IV. interní klinika – klinika hepatogastroenterologie) dne 3.4. 2013.

Přílohy:

Příloha 1:

Štítek pacienta

Datum:

PROTOKOL O ZAVÁDĚNÍ NASOJEJUNÁLNÍCH SOND METODOU ZAPLAVÁNÍ

Pokus zavedení (př. dva pokusy o zavedení u stejného pacienta = 2 protokoly):	
---	--

Typ nasojejunální sondy:		
Na kolik centimetrů byla sonda zavedena při prvotním zavedení do žaludku/čas zavedení:cm	Čas:
Počet posunutí nasojejunální sondy (za každé posunutí čárku):		
Konečná délka zavedení nasojejunální sondy/čas ukončení zavádění:cm	Čas:

Povytažení nasojejunální sondy při odporu:	<input type="radio"/> cm <input type="radio"/> cm <input type="radio"/> cm
--	--


Výsledek RTG:	<input type="checkbox"/> potvrdila správnost zavedení nasojejunální sondy <input type="checkbox"/> vyvrátila správnost zavedení nasojejunální sondy
Místo zavedení:	<input type="checkbox"/> Žaludek <input type="checkbox"/> Duodenum <input type="checkbox"/> Jejunum <input type="checkbox"/> Jiné

- Pokud RTG kontrola vyvrátila správnost zavedení nasojejunální sondy, zkoušelo se sondu zavést na další pokus metodou zaplávání?
 - Ano
 - Ne

NEVYPLŇOVAT TUTO TABULKU !!

Iniciály pacienta:		Věk pacienta:	
Hlavní diagnóza:			

Příloha 3:

	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze U nemocnice 2, 128 00 Praha 2 Žádost o dotazníkovou akci	F-VFN-075 Strana 1 z 1 Verze číslo: 2
	Žádost o umožnění dotazníkové akce v souvislosti s odbornou prací	
Příjmení a jméno žadatele	ŠOUČILOVÁ VERONIKA	
Kontaktní adresa	B43 01 VACHLARSKÁ, 449 YIHOŠLOVAUSKÁ	
Telefon	727 974 139	e-mailová adresa
Škola / fakulta	I. LÉKAŘSKÁ FAKULTA	
Obor studia	OŠETŘOVATELSKÁ PÉČE V ANESTEZIOLOGII, RESUSCITACI A INTENZIVNÍ PÉČI	
Téma závěrečné práce	TECHNIKY ZAVÁDĚNÍ NOSOJEJUNÁLNÍCH SOUD	
Termín sběru dat	LÍSTOPAD 2012 - ÚNOR 2013	
Pracoviště, kde bude sběr probíhat	IV. INTERNÍ KLINIKA	
Zjišťované informace	FORMOU PROTOKOLU ZJIŠTUVÁNÍ POSTUPU TECHNIKY ZAVÁDĚNÍ NOSOJEJUNÁLNÍCH SOUD ZPŮSOBEM	
Forma prezentace dat:	DIPLOMOVÁ PRÁCE	
Poučení žadatele:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Žadatel se zavazuje, že zachová mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným výzkumem a sběrem dat. 2. Dotazníky použité při sběru dat musí být anonymní. 3. Po zpracování výsledků je žadatel povinen je předložit příslušnému náměstkovi, který dotazníkové šetření povolil. 4. Prezentace výsledků s uvedením jména Všeobecné fakultní nemocnice v Praze je možná pouze se souhlasem ředitele VFN. 	
Datum:	5. 11. 2012	Podpis žadatele
Vyjádření vedení pracoviště		
Vyjádření vrchní sestry / primáře / přednosta	<input checked="" type="checkbox"/> Souhlasím <input type="checkbox"/> Nesouhlasím	
Datum	5. 11. 2012	Podpis
VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE Mgr. Miloše Dušková IV. INTERNÍ KLINIKA U NEMOCNICE 2 128 00 PRAHA 2		
Vyjádření vedení Všeobecné fakultní nemocnice v Praze		
Odpovědný náměstek / ředitele		
Vyjádření příslušného náměstka / ředitele	<input checked="" type="checkbox"/> Souhlasím <input type="checkbox"/> Nesouhlasím	
Bude za šetření vyžadována úhrada	<input type="checkbox"/> Ano <input checked="" type="checkbox"/> Ne Částka	
Datum	5. 11. 2012	Podpis

