

**Univerzita Karlova v Praze
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Postgraduální doktorské studium biomedicíny
Studijní obor: Experimentální chirurgie

Autoreferát disertační práce



MUDr. Roman Fraško

Perkutánní elektrogastrografie, princip a možnosti jejího klinického využití v abdominální chirurgii

Percutaneous electrogastrography, principle and clinical possibilities of application in abdominal surgery.

Školitel: prof. MUDr. Zdeněk Krška, CSc
Školitel konzultant: prof. MUDr Pavel Maruna, CSc

Praha, 2013

Doktorské studijní programy v biomedicině

Univerzita Karlova v Praze a Akademie věd České republiky

Obor: Experimentální chirurgie

Předseda oborové rady: prof. MUDr. Jaroslav Živný, DrSc.

Školící pracoviště: I. chirurgická klinika 1. lékařské fakulty UK a VFN

Školitel: prof. MUDr. Zdeněk Krška, CSc

Školitel konzultant: prof. MUDr. Pavel Maruna, CSc

Disertační práce bude nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněna k nahlížení veřejnosti v tištěné podobě na Oddělení pro vědeckou činnost a zahraniční styky Děkanátu 1. lékařské fakulty.

Abstrakt:

Autor dizertační práce předkládá v jejím úvodu definici a historické souvislosti vzniku a postupného rozvoje klinického využití metody perkutánní elektrogastrografie. Podrobně je popsán fyziologický, anatomický a embryonální podklad stavby a funkce trávicího traktu se zvláštním ohledem na stavbu a funkci žaludku. Dále jsou rozebrány současné znalosti lokalizace a funkce žaludečního pace-setteru. Je popsána použitá technika záznamu perkutánního elektrogastrogramu.

Ve druhé části jsou rozebrány vlastní výsledky původních studií sledujících obnovu peristaltiky v perioperačním období u nemocných podstupujících klasickou a laparoskopickou cholecystectomii a laparoskopickou neadjustabilní bandáž žaludku. Dále jsou prezentovány výsledky měření EGG záznamu u nemocných s mechanickým, cévním a paralytickým ileem v korelaci s měřeními hladinami interleukinu 1 β , interleukinu-6, procalcitoninu a C-reaktivního proteinu.

Klíčová slova: Perkutánní elektrogastrografie, laparoskopická cholecystectomie, laparoskopická žaludeční bandáž, zánětlivé mediatory, neprůchodnost střevní.

Abstract:

Author of this dissertation presentation discuss in the begining definition and historical consequences of origin and consecutive evolution of the method of percutaneous electrogastrography. Intimately is described physiology, anatomy, embryology and function of gastrointestinal tract with special interest on construction and function of the stomach. Next to this author analyses current knowledge about location and function of the gastric pace setter. The technique of used percutaneous electrogastrography equipmentt is described.

In the second part results of original studies monitoring restoration of peristalsis in perioperative period at patients after open and laparoscopic cholecystectomy and laparoscopic non-adjustable gastric banding are discussed. Furthermore results of EGG measurement of patients with mechanic, vascular and paralytic intestinal obstruction are presented in correlation with plasma levels of interleukin 1 β , interleukin-6, procalcitonin and C-reactive protein.

Key words: Percutanous electrogastrography, laparoscopic cholecystectomy, laparoscopic gastric bandage, inflammatory mediators, intestinal obstruction.

Obsah:

I. ÚVOD.....	4
II. HYPOTÉZY A CÍLE PRÁCE.....	4
III. MATERIÁL A METODIKA.....	5
IV. VÝSLEDKY.....	8
V. DISKUSE.....	18
VI. ZÁVĚRY.....	19
VII. POUŽITÁ LITERATURA	22
VIII. PŘÍLOHY.....	26

ÚVOD

Elektrogastrografie (EGG) představuje metodu, která umožňuje získávání informací o motilitě horní části trávicího traktu - konkrétně žaludku - pomocí snímání myoelektrické aktivity hladké svaloviny žaludeční stěny.

Podle způsobu uložení elektrod se rozlišuje elektrogastrografie neinvazivní a elektrogastrografie invazivní. Při měření neinvazivním jsou snímací elektrody kladeny na povrch těla, hovoříme o perkutánní elektrogastrografii. Při invazivní monitoraci jsou elektrody kladeny do bezprostřední blízkosti svaloviny stěny žaludku a potom se může jednat o serosní elektrogastrografii, či o mukosní elektrogastrografické vyšetření (1,2). Čím blíže jsou snímací elektrody umístěny ke zkoumané tkáni, tím vyšší je poměr čistého záznamu k šumům, hovoříme o lepším „power to noise ratio“.

Poruchy motility gastrointestinálního traktu postihují značnou část populace. Jejich objektivizace je však spojena s použitím vyšetřovacích metod, které jsou mnohdy drahé a invazivní. Perkutánní elektrogastrografie naproti tomu představuje možnost neinvazivního a poměrně levného vyšetření. V úvodu této práce podávám přehledně anatomický, patofyziologický a elektrotechnický podklad metody perkutánní EGG. V dalším textu se pak zabývám možností klinického využití u některých chirurgických nemocných. Za tímto účelem jsme na I. chirurgické klinice VFN provedli několik klinických studií, jejichž výsledky v textu prezentuji.

II. HYPOTÉZY A CÍLE PRÁCE

Vytýčené cíle:

- 1/ Vytvořit databázi elektrogastrografických záznamů získaných od zdravých dobrovolníků.
- 2/ Posoudit vliv operační zátěže na změnu EGG záznamu u vybraných skupin nitrobřišních zákroků.
- 3/ Zjistit, zda je možné pomocí EGG záznamu přispět k diferenciaci diagnostice neprůchodnosti střevní.

S úmyslem zodpovědět následující otázky:

- 1/ Operační zákrok samotný vede vždy působením narkosy, změn v mikrocirkulaci trávicího traktu, reflektoricky při porušení integrity břišní stěny, k rozvoji určitého stupně paresy trávicího traktu. Tyto změny mohou vést v krajním případě až k rozvoji pooperačního ileu

a gastroparesy. Soudíme, že monitorací perkutánní elektrogastrografie v perioperačním období by bylo možné tyto změny detekovat v časném stádiu. Bylo by tak možné například aplikovat prokinetika jen v případech, kdy k rozvoji takového stavu dochází a nikoliv paušálně, podle zkušeností, jak se v současnosti děje.

2/ Pokud připustíme vliv rozsahu poranění stěny břišní na rychlost obnovy funkce trávicího traktu v pooperačním období, pak bychom také měli nalézt rozdíly v nástupu fyziologické myoelektrické žaludeční aktivity mezi operacemi laparoskopickými a tzv. klasickými, z laparotomie prováděnými.

3/ Manipulace s orgány trávicí trubice, zejména operace plastické peritonitidy s manipulacemi a určitým stupněm traumatizace tenkého střeva, vede k opožděnému návratu peristaltiky trávicího traktu. Manipulace se žaludkem a aplikace žaludeční bandáže do blízkosti předpokládané lokalizace žaludečního pace-setteru, by měla negativním způsobem záznam perkutánní elektrogastrofii ovlivňovat.

4/ Neprůchodnost střevní je jedním z nejčastějších stavů patřících do skupiny náhlých příhod břišních, tedy akutních onemocnění, které chirurg řeší prakticky každodenně. Diferenciální diagnostika těchto stavů je mnohdy svízelná, nicméně rozhodnutí o indikaci k operaci je nutno provést bez zbytečných odkladů. Etiologie těchto stavů je však rozličná- rozeznáváme mechanický, cévní a paralytický ileus. Zatímco mechanický a cévní ileus vyžadují chirurgický zákrok, operace ileu paralytického indikována není a nemocného zbytečně zatěžuje. Rozličná etiopatogenese těchto stavů by měla mít rozdílný korelát v nálezů získaném pomocí perkutánního elektrogastrografu.

III. MATERIÁL A METODIKA

Sledovali jsme žaludeční myoelektrickou aktivitu stěny žaludku u nemocných, kteří na uvedeném 1. chirurgické klinice VFN a 1. LF UK podstoupili laparoskopickou neadjustabilní bandáž žaludku. Design studie byl schválen etickou komisí nemocnice a každý vyšetřovaný před zařazením do studie podepsal informovaný souhlas.

Studie se zúčastnilo celkem 14 pacientů (4 muži, 10 žen, jejich průměrný věk činil 41 let

a pohyboval se v rozmezí od 28 do 54 let) hospitalizovaných na této klinice. U pacientů byla provedena neadjustabilní bandáž žaludku laparoskopickou cestou pro morbidní obezitu, neřešitelnou konzervativním způsobem.

Nemocní splňovali tyto požadavky pro zařazení do studie:

a/ vyhovovali psychologickým, interním a obesitochirurgickým požadavkům pro indikaci tohoto chirurgického výkonu.

b/ netrpěli žádným doprovodným onemocněním gastrointestinálního traktu.

c/ neužívali chronickou medikaci, která by ovlivňovala motilitu gastrointestinálního traktu (prokinetika, antitusika, apod.).

d/ průběh celkového znecitlivění, vlastní operace i pooperační průběh byl nekomplikovaný.

Perkutánní elektrogastrografický záznam jsme pořizovali v časech -24 h, + 5 h., +24 h a +48 h vzhledem k začátku operačního výkonu za pomoci přístroje Microdigitrapper® . Uložení elektrod respektovalo směr antrální osy žaludku ve standardizovaném rozložení popsaném v předcházejícím textu, viz obr. č. 1. Ke snímání myoelektrické aktivity žaludku jsme používali EKG elektrody ARBO® na jedno použití (4) po příslušné topické přípravě kůže k aplikaci těchto elektrod.

Měření bylo prováděno formou stimulačního testu s výjimkou dne vlastního zákroku, kdy byl u zkoumané osoby po minimálně dvouhodinovém lačnění 20-30 minut pořizovaný perkutánní elektrogastrografický záznam a poté, po vypití 150 ml neslazeného čaje, bylo ve snímání záznamu pokračováno po stejně dlouhou dobu.

V případě dne, kdy proběhla operace, bylo lačnění minimálně šestihodinové, jak je na tomto chirurgickém pracovišti před plánovanou operací zvykem. V den provedení vlastního chirurgického zákroku nebyla zkoumána stimulovaná frekvence žaludečních kontrakcí, neboť perorální příjem u těchto nemocných započíná až první pooperační den a to po rentgenové kontrole s perorálním podáním kontrastní látky- ke kontrole nepropustnosti stěny žaludku a průchodnosti tzv. neopyloru. Získaná data byla neodkladně analyzována za použití FFT (Fast Fourier transform) a spektrální analýzy.

Kontrolní soubor tvořila skupina zdravých dobrovolníků o velikosti dvaceti probandů, jejichž perkutánní elektrogastrografické záznamy byly pořízeny stejnou metodikou.

Dále jsme prováděli perkutánní snímání myoelektrické aktivity žaludeční svaloviny u 30 pacientů, kteří se podrobili na 1. chirurgické klinice VFN laparoskopické cholecystectomii,

z nichž bylo 19 žen a 11 mužů, průměrný věk $37 \pm 8,3$ r. (25 až 59 r.). Dále pak u 20 pacientů, kteří podstoupili cholecystectomii klasickou, laparotomickou, a to u 12 žen a 8 mužů, průměrný věk $41 \pm 6,5$ (32 až 60 r.). Poslední skupinu tvořilo 9 nemocných (6 žen, 3 muži) operovaných pro morbidní obezitu, kteří absolvovali laparoskopický zákrok ve formě implantace neadjustabilní bandáže žaludku.

Ve skupině se rovněž vyskytli nemocní s jinými přidruženými nemocemi- 4x diabetes mellitus II. bez nutnosti inzulinoterapie a 2x dyslipoproteinemi, hyperurikemie a porucha glukosové tolerance. Čtrnáct zdravých dobrovolníků (ve věku 24 až 38 let, šest žen a osm mužů) tvořilo kontrolní skupinu.

V poslední studii bylo cílem charakterizovat odchylky myoelektrické žaludeční aktivity u nemocných postižených neprůchodností střevní různé etiologie a zjistit, zda je možné metodu perkutánní elektrogastrografie (EGG) použít v diferenciální diagnostice neprůchodnosti střevní. Data získaná měřením byla korelována s hladinou interleukinu 1β , interleukinu 6, prokalcitoninu a C- reaktivního proteinu, protože zejména cévní ileus může časně vést k poruše integrity slizniční bariery a tak k zánětlivé odpovědi organismu.

Myoelektrická žaludeční aktivita byla měřena po dobu 30 minut u lačnicích nemocných pomocí přístroje Microdigitrapper© a to u 54 dospělých nemocných s mechanickým, cévním a paralytickým ileem verifikovaným klinickým a radiologickým vyšetřením. Kontrolní skupinu tvořilo 14 dobrovolníků. Myoelektrická aktivita byla snímána pomocí Ag-AgCl elektrod k jednomu použití (Arbo©) v pseudounipolárním způsobu zapojení. Získaný signal byl zesílen a digitalizován. Dominantní frekvence byla vypočtena pomocí algoritmů FFT (Fast Fourier transform) a RSA (Running spectra analysis). Výsledky byly porovnány s hladinami prozánětlivých mediátorů- interleukinu 1β , interleukinu-6, prokalcitoninu a C- reaktivního proteinu u neprůchodnosti střevní známé etiologie.

Do studie bylo zařazeno celkem 54 pacientů (24 mužů a 30 žen ve věku 25 až 71 let) přijatých na I. chirurgickou kliniku VFN s klinickým a paraklinickým nálezem svědčícím pro diagnózu neprůchodnosti střevní.

Nemocní byli rozděleni do tří základních skupin v závislosti na zjištěném typu neprůchodnosti střevní- na nemocné s obstrukčním, cévním, či paralytickým ileem.

Kontrolní skupina jak pro elektrogastrografický záznam, tak pro hladinu zánětlivých mediátorů čítala 14 zdravých dobrovolníků (osm mužů a šest žen ve věku 24-56 let).

Vzorky krve k dalšímu zpracování určené ke stanovení hladin zkoumaných zánětlivých mediátorů byly spolu s dalšími standardními předoperačními náběry získány odběrem venosní

krve z kubitální či jiné žíly na horních končetinách. Odebrali jsme k účelům studie 5 ml venosní krve do tzv. Vacutaineru a tento vzorek byl neprodleně centrifugovaný při 5000 otáčkách za minutu po dobu 15 minut. Separovaná plasma byla následně zmražena na teplotu -80°C a při této teplotě byla také uchovávána až do následného, hromadného zpracování. Sérové hladiny IL-1 β , IL-6 byly stanoveny metodou ELISA, Immunotech, France, hladiny PCT byly stanoveny Kryptor analýzou, BRAHMS, Germany a hladiny CRP pomocí Kryptor CRP-ultrasensitive analysis, BRAHMS, Germany. Tyto vzorky byly stanovovány v duplikátech. Intra a inter- assay koeficient variance byl méně než 5%.

Ke statistickému zhodnocení byl použit softwarový balíček ANCOVA© pro Windows, SPSS Inc, USA. Získaná data byla analyzována pomocí FFT a RSA. Ke zhodnocení normálního rozložení byl použit Kolmogorovův-Smirnovův test. Protože byla získaná data normální distribuce a statisticky nezávislá, byl následně použit Studentův t- test při porovnání jednotlivých skupin nemocných mezi sebou navzájem a skupin nemocných s kontrolní skupinou. Korelace mezi sledovanými parametry byla zhodnocena pomocí Pearsonova a Spearmanova korelačního koeficientu. Data byla hodnocena na statisticky významné hladině $p < 0,05$.

IV. VÝSLEDKY

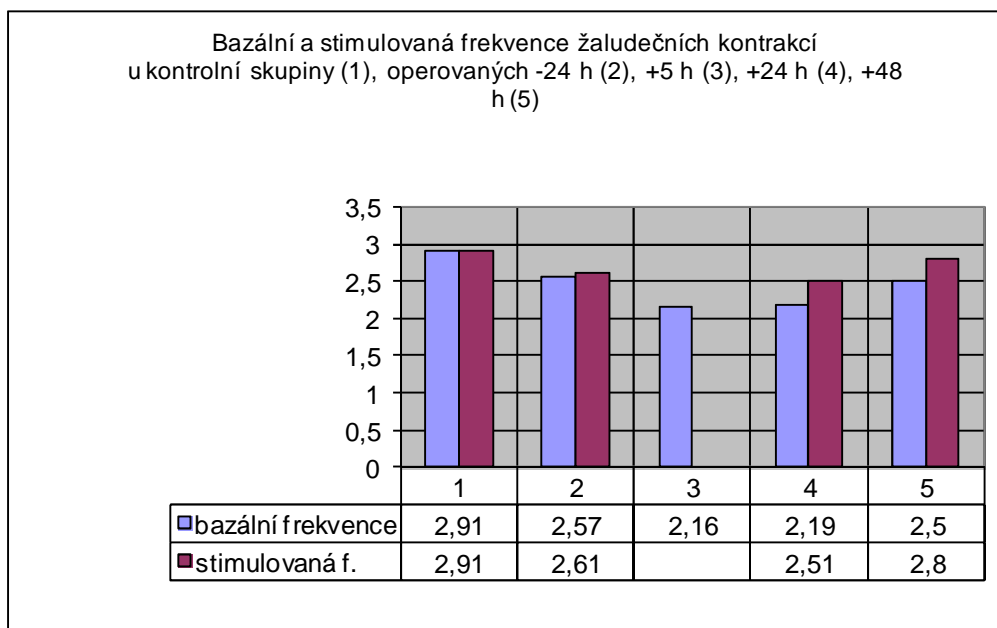
1/ Perkutánní elektrogastrografie v perioperačním období u pacientů podstupujících laparoskopickou bandáž žaludku.

Průměrná hodnota body mass indexu (BMI) u vyšetřovaného souboru pacientů činila $45 \pm 7,4 \text{ kg.m}^{-2}$. BMI kontrolního souboru činil $23,5 \pm 3,5 \text{ kg.m}^{-2}$.

Obrázek č. 1 znázorňuje průměrné hodnoty bazální a stimulované frekvence žaludečních kontrakcí v jednotlivých perioperačních dnech. Prvé dva sloupce zobrazují hodnoty získané od zdravých dobrovolníků. Ostatní čtyři dvojice sloupců pak ukazují změny bazální a stimulované frekvence u naší skupiny pacientů v jednotlivých perioperačních dnech, to znamená -24 hodin, +5 hodin, +24 hodin a +48 hodin vzhledem k začátku bariatrického výkonu.

Z obrázku č. 1 je patrné, že v den výkonu byla zjištěna nejnižší průměrná bazální frekvence žaludečních stahů, stimulovaná frekvence nebyla tento den z výše uvedených důvodů sledována. Následující pooperační den pak docházelo k vzestupu průměrné frekvence žaludečních kontrakcí a druhý pooperační den jsme nacházeli přibližně stejné hodnoty

frekvencí bazální i stimulované žaludeční aktivity, jako u této skupiny operantů 24 hodin před zákrokem.



Obr. č. 1: Bazální a stimulovaná frekvence žaludečních kontrakcí

Tabulka č. 1 znázorňuje procento fyziologických záznamů myoelektrické žaludeční aktivity před a po stimulaci tekutinou u nemocných podstupujících neadjustabilní žaludeční bandáž laparoskopickým přístupem.

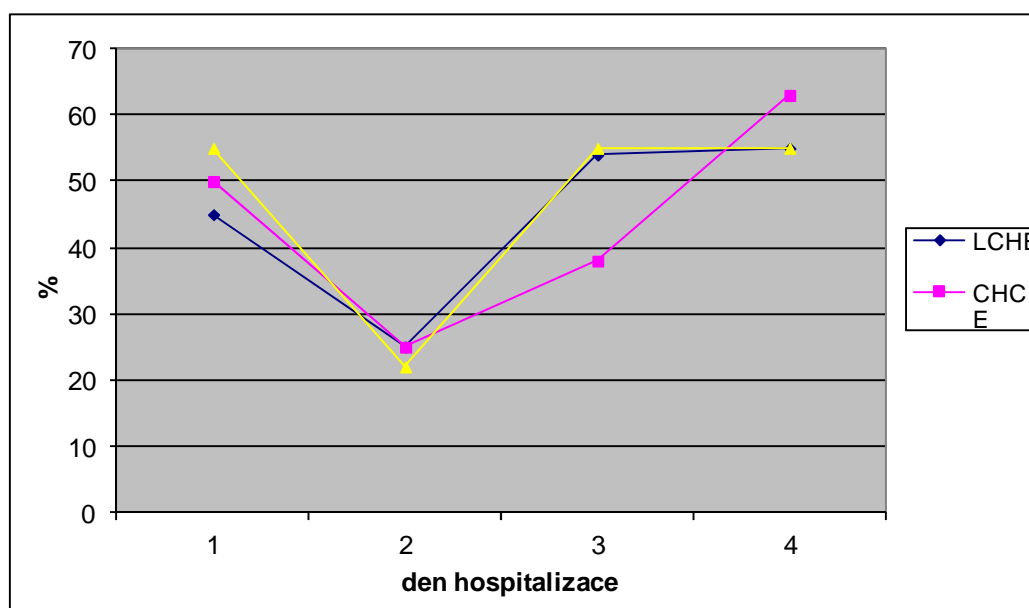
Čas měření (h)	-24	+ 5	+ 24	+ 48
Procento fyziologické reakce před stimulací (%)	27,4	33	58,5	77
Procento fyziologické reakce po stimulaci (%)	64	-	61,2	89,6

Tab. č. 1: Procento fyziologických EGG záznamů

2/ Perkutánní elektrogastrografie v perioperačním období u nemocných podstupujících laparoskopickou a klasickou cholecystectomii a laparoskopickou neadjustabilní bandáž žaludku.

Den hospitalizace (vzhledem k operaci)		1 (-1)	2 (0)	3 (1)	4 (2)
LCHE	Fyziologický záznam	45%	25%	54%	55%
	Nefyziologický záznam	28%	36%	19%	13%
	Nehodnotitelný záznam	27%	39%	27%	32%
CHCE	Fyziologický záznam	50%	25%	38%	63%
	Nefyziologický záznam	33%	37%	32%	12%
	Nehodnotitelný záznam	17%	38%	30%	25%
LGB	Fyziologický záznam	55%	22%	55%	55%
	Nefyziologický záznam	18%	45%	18%	12%
	Nehodnotitelný záznam	27%	33%	27%	33%

Tab. č. 2: Procentuelní zastoupení fyziologických EGG záznamů v jednotlivých perioperačních dnech u daných operací.



Obr. č. 2: Časový průběh výskytu fyziologické reakce žaludku

Časový průběh výskytu fyziologické reakce žaludku na zátěž tekutinou v průběhu perioperačního období u laparoskopické cholecystectomie- LCHE (modrá křivka), klasické cholecystectomie- CHCE (žlutá křivka) a u laparoskopické bandáže žaludku - LGB (fialová křivka).

Tabulka č. 2 a obrázek č. 2 ukazují procentuální výskyt fyziologického EGG záznamu v jednotlivých perioperačních dnech u třech zkoumaných typů operace. Je patrné, že v případě otevřené, laparotomické cholecystektomie, docházelo k návratu fyziologické peristaltiky na úroveň předoperačních hodnot až druhý pooperační den, zatímco u laparoskopických metod, včetně metody žaludeční bandáže, již o 24 hodin dříve.

3/ Perkutánní elektrogastrografie u nemocných s neprůchodností střevní. Korelace s hladinami interleukinu 1 β , interleukinu-6, prokalcitoninu a C- reaktivního proteinu.

Do studie bylo zařazeno celkem 54 pacientů (24 mužů a 30 žen ve věku 25 až 71 let) přijatých na naše chirurgické oddělení s klinickým a paraklinickým nálezem svědčícím pro diagnózu neprůchodnosti střevní. Ze studie byli vyloučeni nemocní, kteří jeví známky systémové zánětlivé reakce organismu, nemocní kteří prodělali v předchozím jednom měsíci abdominální chirurgický výkon a nemocní s komorbiditami, či medikací, která by mohla zkreslit měřené parametry (chronický zánět, usus kortikoidů, opioidních analgetik, prokinetik, antiemetik apod).

Nemocní byli rozděleni do tří základních skupin v závislosti na zjištěném typu neprůchodnosti střevní- na nemocné s obstrukčním, cévním, či paralytickým ileem (tab. č. 3).

Kontrolní skupina jak pro elektrogastrografický záznam, tak pro hladinu zánětlivých mediátorů čítala 14 zdravých dobrovolníků (osm mužů a šest žen ve věku 24-56 let).

Skupina	Poč. nemocných	m / ž	Věk (roky)
Obstrukční ileus	28	11 / 17	25 – 64
Cévní ileus	16	7 / 9	39 – 71
Paralytický ileus	10	6 / 4	28 - 61
Kontrolní skupina	14	8 / 6	24 – 56

Tab. č. 3: Složení a počet nemocných podle diagnózy.

Všichni nemocní s diagnosou mechanického a cévního ileu, kteří byli přijati k chirurgické revizi, byli operováni v den přijetí na pracoviště. Rovněž bylo operováno pět nemocných s paralytickým ileem pro diagnostickou nejistotu a tato diagnosa byla následně stanovena během operace. Mortalita během hospitalizace se u jednotlivých skupin nemocných lišila: pro obstrukční ileus zemřeli tři z 28 nemocných, pro cévní ileus 13 z 16 nemocných, pro paralytický ileus 0 z 10 nemocných (u pěti nemocných s diagnosou paralytického ileu nebyla operační intervence provedena). Průměrná doba hospitalizace byla $13,2 \pm 5,4$ dne u nemocných s obstrukčním ileem, 16 ± 27 dní u tří přeživších nemocných po cévním ileu a $8,1 \pm 2,4$ dne u nemocných s paralytickým ileem.

Nemocní s obstrukčním ileem a překážkou lokalizovanou na tenkém střevu měli anamnesu obtíží trvajících od 12 do 72 hodin. U nemocných s později prokázanou překážkou na tlustém střevu se doba od uvedeného začátku obtíží k provedené operaci pohybovala od 16 hodin do sedmi dnů. Klinické projevy u nemocných s cévním ileem trvaly od začátku obtíží do času operace od 12 do 16 hodin a ti z nemocných s ileem paralytickým, kteří byli operováni, měli symptomy akutních abdominálních obtíží trvajících od 24 do 72 hodin. Pět z nemocných s paralytickým ileem byli pro psychiatrickou diagnosu léčeni sedativy a validita odebraných anamnestických údajů je tedy diskutabilní. 15 nemocných z celkového počtu 54 již mělo v době perkutánní monitorace zavedenou nasogastrickou sondu jako standardní součást léčby, nicméně nenalezli jsme signifikantní korelaci mezi zavedením této sondy a změnou na elektrogastrografickém záznamu. Rovněž pak nebyla nalezena signifikantní korelace mezi úrovní intestinální obstrukce v podskupině pacientů s obstrukčním ileem a elektrogastrografickým záznamem, či hladinou zánětlivých parametrů. 19 nemocných mělo překážku lokalizovanou v oblasti distální části tenkého střeva (15 nemocných z důvodu nitrobřišních adhesí a čtyři nemocní s překážkou způsobenou extraintestinálním útlakem). Nemocní s disseminovaným maligním procesem byli ze studie vyloučeni pro možný vliv paralytické složky při útlaku vegetativních pletení střevních. 9 nemocných mělo prokázanou maligní stenózu tlustého střeva- pět nemocných s tumorem lokalizovaným v rektosigmoideální oblasti, tři nemocní s maligní překážkou v oblasti lienální flexury a transverza a jeden nemocný se stenujícíím tumorem colon ascendens.

U pěti nemocných s vaskulárním ileem byla při operační revizi nalezena nekrosa tenkého střeva v délce od 30 do 150 cm, v osmi případech byla nutno provést extensivní resekci většiny tenkého střeva spolu s provedením subtotální kolektomie. Tři nemocní měli ohraničenou nekrózu colon descendens a colon sigmoideum.

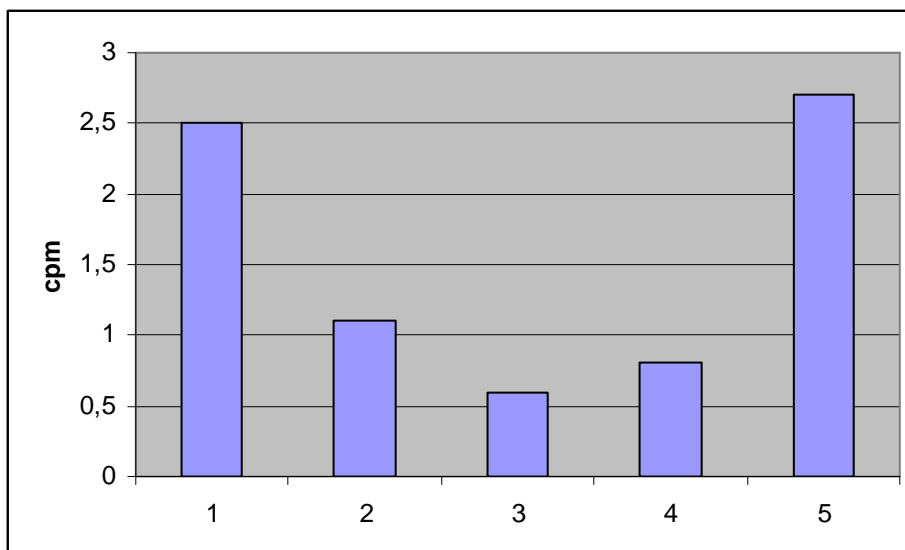
Vzorky krve byly odebírány od jedné do šesti hodin před chirurgickou intervencí.

Skupina	PDF (cpm)	PCT ($\mu\text{g} / \text{l}$)	IL-1 β (ng / l)	IL-6 (ng / l)	CRP (mg / l)
Obstrukční ileus 1-A	2,5	0,69 ^b $\pm 0,11$	4,4 $\pm 3,6$	354,5 $\pm 109,2$	15,1 $\pm 11,6$
Obstrukční ileus 1- B	1,1	0,93 ^b $\pm 0,22$	3,9 $\pm 5,4$	642,0 $\pm 214,7$	16,2 $\pm 9,4$
Cévní ileus	0,6	2,09 ^{a, d} $\pm 1,15$	10,0 $\pm 8,5$	561,1 ^a $\pm 210,1$	168,3 ^{a, d} $\pm 80,8$
Paralytický ileus	0,8	0,17 $\pm 0,07$	5,9 $\pm 3,8$	310,7 ^a $\pm 136,8$	7,4 $\pm 6,24$
Kontrolní skupina	2,7	0,21 $\pm 0,11$	4,3 $\pm 1,8$	222,8 $\pm 73,3$	4,7 $\pm 2,4$

Tab. č. 4: PDF a sledované laboratorní zánětlivé markery u nemocných s neprůchodností střevní a kontrolní skupiny (průměrná hodnota).

Výsledky jsou graficky znázorněny v tabulce č. 4 a na obrázku č. 3. Osa y na obr. č. 3 zobrazuje průměrnou frekvenci žaludečních kontrakcí v dané skupině- PDF (Period dominant frequency), to znamená průměrnou hodnotu dominantní frekvence pro jednotlivé typy intestinální obstrukce ve srovnání s průměrnou hladinou PDF skupiny zdravých dobrovolníků. Hodnota PDF je zobrazena v cpm- počtech cyklů za minutu.

Nález u kontrolní skupiny se pohybovaly v mezích normogastrie. Nemocní postižení neprůchodností střevní z důvodu uzávěru kmene, či větví a. mesenterica superiora nemocní s paralytickým ileem prokazovali PDF v mezích bradygastrie. Naproti tomu u 9 nemocných s obstrukčním ileem jsme našli normogastrii. Zbýlých 19 nemocných s obstrukčním ileem pak mělo na EGG záznamu nálezy bradygastrie.



Obr. č. 3: Dominantní frekvence žaludečních kontrakcí u jednotlivých skupin pacientů s intestinální neprůchodností a skupiny zdravých dobrovolníků. 1/ 1-A: obstrukční ileus s normogastríí (9 nemocných), 2/ 1-B: obstrukční ileus s bradygastríí (19 nemocných) 3/ cévní ileus (16 nemocných), 4/ paralytický ileus (10 nemocných), 5/ kontrolní skupina zdravých dobrovolníků (14 osob).

V tabulce č. 4 jsou zobrazeny průměrné hladiny detekovaných zánětlivých mediátorů v jednotlivých skupinách nemocných. Prokazujeme statisticky signifikantní elevaci plasmatických hladin PCT u nemocných s obstrukčním a cévním ileem při srovnání se skupinou zdravých dobrovolníků ($p < 0,05$ a $p < 0,01$). Nejvyšší úroveň plasmatických hladin PCT, IL-6 a CRP jsme našli u nemocných s cévním ileem, elevace IL-6 a CRP byly statisticky významné při srovnání s kontrolní skupinou na $p < 0,05$. Hladiny PCT a CRP u nemocných s paralytickým ileem nebyly statisticky významné na hladině $p < 0,05$. Dále jsme našli statisticky významné rozdíly mezi skupinou nemocných č. 1 (obstrukční ileus) a č. 2 (cévní ileus) pro hladiny PCT ($p < 0,01$) a CRP ($p < 0,01$), stejně jako mezi skupinou č. 2 (cévní ileus) a skupinou č. 3 (paralytický ileus) ($p < 0,01$).

Regresní koeficienty byly nejvyšší pro PCT a CRP ($r=0,78$, $P < 0,01$) u nemocných s cévním ileem. Nebyla nalezena statisticky významná korelace u PCT a IL-6 mezi testovanými skupinami na hladině $p < 0,05$.

Nemocné s obstrukčním ileem jsme rozdělili do dvou podskupin v závislosti na EGG nálezů: Podskupina 1A- nemocní s normogastríí ($n=9$) a podskupina 1B- nemocní s bradygastríí ($n=19$). Tyto podskupiny se lišily statisticky významně v plasmatických hladinách jak IL-6, tak PCT,

ale nikoliv v plasmatických koncentracích CRP. Vyšší koncentrace IL-6 ($642,0 \pm 214,7$ ng / l) a PCT ($0,93 \pm 0,22$ μ g / l) jsou u nemocných v podskupině 1B. Podskupina 1A měla průměrné hladiny IL-6 = $354,5 \pm 109,2$ ng / l a PCT = $0,69 \pm 0,11$ μ g / l. Hladiny CRP nebyly statisticky signifikantně zvýšeny na hladině $p < 0,05$ (1A: $15,1 \pm 11,6$ mg / l; 1B: $16,2 \pm 9,4$ mg / l).

V. DISKUSE

Metodika elektrogastrografických studií není v současnosti unifikovaná. Neexistuje standardní uložení elektrod na stěnu břišní. Také množství elektrod používaných k monitoraci se liší. Někteří autoři používají šest elektrod s jednou elektrodou centrální, které umísťují do středu epigastria (3), jiní čtyři (4), nebo tři elektrody (5) lokalizované podél antrální osy žaludku (tou se rozumí osa lokalizovaná v podélném směřování žaludečního antra, které je možno zjistit ultrasonograficky, fluoroskopií, nebo se určuje na základě empirických zkušeností a návodu výrobce elektrogastrografického snímacího zařízení).

Rovněž pak neexistuje shoda v tom, jaký perorální stimul ve studiích používat. Někteří autoři (6) doporučují používat nízkoobjemový, vysokokalorický pokrm. Tento pokrm fyziologicky způsobuje zvýšení frekvence a amplitudy žaludečních stahů. V naší studii jsme použili neslazený čaj, což myšlenice vysokokalorické potraviny zjevně odporuje. Volili jsme však tak proto, abychom pacientům mohli podávat po celé čtyři dny jeden a ten samý pokrm a to včetně dne operačního. Zjistili jsme, že tento neslazený čaj jak ve skupině zdravých dobrovolníků, tak i ve skupině nemocných zařazených do studie způsobil poststimulační zvýšení frekvence myoelektrických signálů, respektive posun většiny hodnot dominantní frekvence do oblasti normogastrie. Ovšem nedošlo k význačnějšímu vzestupu amplitudy stahů. Domníváme se, že vzhledem k nemožnosti použít standardizovaný vysokokalorický pokrm v průběhu celého námi zkoumaného perioperačního období, je stimulace 150 ml neslazeného čaje vhodným univerzálním prostředkem, který je možno, za určitých podmínek, podat i operovaným několik hodin po ukončení výkonu, po dokonalém odeznění celkové anestezie.

Při uložení elektrod dle schématu je snímána aktivita žaludku, neboť ten je v této oblasti dominantním orgánem. Duodenum pracuje s jinou frekvencí kontrakcí a kolon má vlny velice slabé a nepravidelné. Současné natáčení perkutánního elektrogastrografického záznamu a záznamů ze serosy nebo mukosy potvrdily, že aktivita 3 cpm zjištěná perkutánním elektrogastrografem odpovídá třem peristaltickým vlnám proběhlým na žaludku (7).

Měření myoelektrické aktivity žaludeční stěny je významně závislé na míře spolupráce nemocného. Je dokonce možné tvrdit, že zásadní vliv na kvalitu záznamu pomocí perkutánního elektrogastrografu nemá přístroj ani zkoumající, ale zkoumaná osoba. Úroveň compliance jistě po patřičném poučení může být vysoká u zdravých dobrovolníků, či nemocných s chronickým onemocněním, ale zcela jiná bude u nemocných akutně a těžce nemocných, navíc připravovaných k neodkladné chirurgické intervenci. U pacientů zařazených do studie jsme byli úspěšní v 84% měření, což považujeme za velmi dobrý výsledek v uvedených souvislostech.

VI. ZÁVĚRY

Závěr č. 1:

Nejčastějším patologickým nálezem v den operace u nemocných podstupujících laparoskopickou neadjustabilní bandáž žaludku pro morbidní obezitu byla bradygastrie, která se jako dominantní frekvence vyskytla v 61% záznamů. K návratu na předoperační úroveň bazální a stimulované frekvence ERA docházelo v průběhu dvou pooperačních dnů. Technika perkutánního záznamu myoelektrické žaludeční aktivity se ukázala jako proveditelná i u nemocných v časném pooperačním období, i když perorální stimulus k provokaci žaludeční aktivity musel být modifikován. V naší studii se nevyskytl nemocný s projevem gastroparesy či pooperačního ileu.

Závěr č. 2:

V pooperačním období jsme u sledovaných skupin nemocných nenalezli obraz poruchy myoelektrické aktivity, který by byl pro některý z operačních výkonů typický. Nejčastější patologické záznamy byly představovány obrazem bradygastrie, méně často pak tachygastrie. K návratu k fyziologické myoelektrické žaludeční aktivitě docházelo druhý (skupina nemocných po laparoskopické cholecystectomii a laparoskopické bandáži žaludku), respektive třetí pooperační den (skupina nemocných podstupující klasickou, otevřenou cholecystectomii).

Závěr č. 3:

Laparoskopické metody ovlivňovaly žaludeční peristaltiku méně, než výkony vyžadující laparotomický přístup k operovanému orgánu. Přitom v případě laparoskopické bandáže je

s žaludkem přímo manipulováno a na jeho tělo je nakládána manžeta sloužící k vytvoření neopyloru. Toto zjištění podporuje tézi o vlivu reflexních mechanismů na peristaltiku gastrointestinálního traktu a je v souladu s klinickým pozorováním a zkušeností. Více nežli manipulace se žaludkem se tedy uplatňuje rozsah traumatu břišní stěny.

Závěr č. 4:

Předložené výsledky ukazují, že záznam perkutánní elektrogastrografie může přispět ke zlepšení diferenciální diagnostiky neprůchodnosti střevní. Nemocní s neprůchodností střevní o různé etiologii vykazovali zvýšené hladiny zánětlivých mediátorů IL-6 a PCT a domníváme se, že změny plasmatických i místních koncentrací těchto prozánětlivých mediátorů ovlivňují žaludeční myoelektrickou aktivitu.

Kombinace perkutánního elektrogastrografického záznamu a stanovení hladin zánětlivých mediátorů (zejména IL-6 a PCT) spolu s důsledným provedením již standardních vyšetřovacích metod a zejména pečlivého klinického vyšetření rozšiřuje možnosti diferenciální diagnostiky neprůchodnosti střevní.

VII. POUŽITÁ LITERATURA

1. *Abell, T. L.: The pathophysiology of gastric electrical dysrhythmias, Electrogastrography, principles and applications, Raven Press, Ltd., 1994.*
2. *Camilleri, M. Hasler, W. L., Paekman, H.P., Eamonn, M., Quigley, M., Soffer, E.: Measurement of gastrointestinal motility in the GI laboratory, Gastroenterology, 1998.*
3. *Chiloiro, M., Riezzo, FG., Guerra, V., Reddy, S., Giorgio, I.: The cutaneous electrogastrogram reflects postprandial gastric emptying in humans, Electrogastrography, principles and applications, Raven Press, 1994.*
4. *Koch, K.L., Stern, R.M.: Nausea and vomiting and gastric dysrhythmias, Electrogastrography, principles and applicatins, Raven Press, 1994.*
5. *Chen, J., Lin, Z., Mccallum R.W.: Clinical applications of electrogastrography, The American Journal of Gastroenterology, 1993.*
6. *Levanon, D., Zhang, M., Chen, J.: Efficiency and efficacy og the electrogastrogram, Digestive Diseases and Sciences, 1998.*
7. *Koch, K.L., Stern, R.M.: Electrogastrographic data acquisition and analysis: The Penn state experience, Electrogastrography, principles and applications, Raven Press, 1994.*