

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2015

Marie Vildová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Marie Vildová

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**VYUŽITÍ ZOBRAZOVACÍCH METOD V CHIRURGII
ZAŽÍVACÍHO TRAKTU**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. David Šmíd

PLZEŇ 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 23. 3. 2015.

.....

Podpis studenta

Poděkování:

Ráda bych poděkovala MUDr. Davidu Šmídovi, za odborné vedení práce, za poskytnutí odborných rad, cenných informací, za předané zkušenosti a věcné konzultace. Dále bych ráda poděkovala Janě Kudrnové za její ochotu a trpělivost při odborných praxích a všem ostatním radiologickým asistentům z nemocnice Kadaň. V neposlední řadě také několika radiologickým asistentům z Fakultní nemocnice v Plzni.

Anotace

Příjmení a jméno: Vildová Marie

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Využití zobrazovacích metod v chirurgii zažívacího traktu

Vedoucí práce: MUDr. David Šmíd

Počet stran očíslovaných: 56

Počet stran neočíslovaných: 18

Počet příloh: 2

Počet titulů použité literatury: 20

Klíčová slova: Zažívací trakt, chirurgie, zobrazovací metody, rentgenové záření, ultrasonografie, radiodiagnostika, výpočetní tomografie

Souhrn:

Zobrazovací metody jsou v dnešní době nepostradatelné. Jejich rozvoj a modernizace zajišťuje včasný záchyt onemocnění a následnou možnost úplného vyléčení. Tím předcházíme pozdě diagnostickým stavům. Bakalářská práce na téma Využití zobrazovacích metod v chirurgii zažívacího traktu je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části popisují anatomii, fyziologii a patologii. Dále popisují zobrazovací metody. V části praktické poukazují na široké spektrum těchto metod. Na pěti kazuistikách je ukázáno, že v léčebném algoritmu jsou velmi důležitou složkou.

Anotacion

Surname and name: Vildová Marie

Department: Department of paramedical rescue work and technical studies

Title of thesis: Utilization imaging methods in surgery of the digestive tract

Consultant: MUDr. David Šmíd

Number of pages numbered: 56

Number of pages unnumbered: 18

Number of appendices: 2

Number of literature items used: 20

Key words: Digestive tract, surgery, imaging methods, X-ray, ultrasonography, radiodiagnostic, computed tomography

Summary:

Imaging methods are essential nowadays. Their development and modernization provide early detection of disease and the subsequent possibility of complete cure. We prevent late diagnosed conditions with it. Bachelor thesis entitled Utilization of imaging methods in surgery of the digestive tract is divided into theoretical and practical part. Anatomy, physiology, pathology and imaging methods are described in the theoretical part. I refer to the broad spectrum of these methods in the practical part of the thesis. It is shown with help of five case reports that they are very important component in the therapeutic algorithm.

Obsah

ÚVOD.....	10
CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	11
TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 ANATOMIE ZAŽÍVACÍHO TRAKTU	12
1.1 JÍCEN	12
1.2 ŽALUDEK	12
1.3 JÁTRA.....	12
1.4 TENKÉ STŘEVO.....	13
1.5 TLUSTÉ STŘEVO.....	13
1.6 RECTUM.....	14
2 FYZIOLOGIE ZAŽÍVACÍHO TRAKTU	15
2.1 FYZIOLOGIE TRÁVENÍ.....	15
2.2 ŽALUDEČNÍ MOTILITA	15
2.3 FYZIOLOGIE JATER	16
2.4 MOTILITA TENKÉHO STŘEVA	16
2.5 MOTILITA TLUSTÉHO STŘEVA.....	16
2.6 VSTŘEBÁVÁNÍ.....	16
3 PATOLOGIE ZAŽÍVACÍHO TRAKTU	17
3.1 ACHALÁZIE JÍCNU	17
3.2 REFLUXNÍ NEMOC JÍCNU.....	17
3.3 HIÁTOVÉ KÝLY	17
3.4 NÁDORY JÍCNU	17
3.5 VOLVULUS ŽALUDKU	18
3.6 HYPERTROFICKÁ STENÓZA PYLORU.....	18
3.7 PERFORACE VŘEDU	18
3.8 NÁDORY ŽALUDKU	19

3.9	NÁDORY DUODENA	19
3.10	ABSCESY JATER.....	19
3.11	PORTÁLNÍ HYPERTENZE	19
3.12	DIVERTIKULÓZA TENKÉHO STŘEVA.....	20
3.13	CROHNOVA CHOROBA	20
3.14	NÁDORY TENKÉHO STŘEVA.....	20
3.15	NÁDORY TLUSTÉHO STŘEVA	21
3.16	ULCERÓZNÍ KOLITIDA.....	21
4	ZOBRAZOVACÍ METODY ZAŽÍVACÍHO TRAKTU	22
4.1	ULTRASONOGRAFIE.....	22
4.2	RADIODIAGNOSTIKA	24
4.3	VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE	30
4.4	MAGNETICKÁ REZONANCE	32
4.5	NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA.....	35
4.6	ENDOSKOPIE	39
	PRAKTICKÁ ČÁST	40
5	METODIKA PRÁCE	40
6	KAZUISTIKY 1-5.....	40
7	DISKUZE.....	65
8	ZÁVĚR.....	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	
	SEZNAM PŘÍLOH	

ÚVOD

Podle průzkumu trpí až 80% dospělých jedinců problémy se zažívacím traktem. Problémy jsou vysoce alarmující. Největším důsledkem je špatná životospráva, kam zařazujeme především nevhodné stravování, kouření a nadměrnou konzumaci alkoholu. Někteří jedinci příznaky ignorují, protože je považují za „normální“. K lékařské pomoci se většinou v těchto případech dostávají až při zhoršení stavu.

Správně zvolená zobrazovací metoda v léčebném algoritmu může znamenat včasnou a hlavně správnou diagnózu. V dnešní době máme k dispozici velmi široké spektrum moderních zobrazovacích metod. Jejich neustálé modernizování nám umožňuje lepší zobrazování vyšetřované oblasti. Moderními vylepšovanými metodami se také výrazně snižuje riziko radiační zátěže jak pro pacienta, tak i pro obsluhující personál.

Práci jsme rozdělili na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části stručně popisujeme anatomii, fyziologii a patologii. Do kapitoly patologie zahrnujeme onemocnění, které se v oblasti chirurgie zažívacího traktu vyskytují nejčastěji. Poslední kapitolou představují zobrazovací metody. Tyto metody rozdělíme do části obecné a do části, kdy jsou v oblasti zažívacího traktu nejčastěji využívány. Nejprve se tedy budeme věnovat historii, fyzikálním principu, vzniku obrazu a kontrastním látkám, které jsou u každé metody specifické. Poté budeme popisovat jednotlivá vyšetření, která se v oboru chirurgie zažívacího traktu nejčastěji využívají.

CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

1. Prostudovat odbornou literaturu na zvolené téma své bakalářské práce
2. Detailně popsat zobrazovací metody v chirurgii zažívacího traktu
3. Na několika kazuistikách poukázat na široké spektrum zobrazovacích metod v chirurgii zažívacího traktu

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE ZAŽÍVACÍHO TRAKTU

Zaživacím traktem rozumíme trávicí trubici, často označovanou jako gastrointestinální trakt. Začíná ústy a končí řitním otvorem. Hlavním úkolem trávicí trubice spočívá v posunu potravy průběžně celým traktem, jejím zpracováním a vstřebáváním živin z potravy. Zaživací trubice se skládá z dutiny ústní, hltanu, jícnu, žaludku, tenkého a tlustého střeva. Kvůli společné funkci sem řadíme i játra a slinivku břišní. (1)

1.1 JÍCEN

Jícen (oesophagus) je trubice o délce přibližně 25 centimetrů. Je uložen v mezihrudí a spojuje hltan se žaludkem. Prostupuje bránicí a slouží k posunu potravy. Jícen dělíme na tři části. Na krční, hrudní a břišní, kdy hrudní část je tou nejdelší. V prvních dvou třetinách se vyskytuje příčně pruhovaná svalovina, ve zbylé třetí třetině je svalovina hladká. (2)

1.2 ŽALUDEK

Žaludek (ventriculus, gaster) je uložen v břišní dutině pod levou klenbou brániční a zčásti pod játry. Má tvar zahnutého vaku s horním zakřivením (curvatura ventriculi minor) a dolním zakřivením (curvatura ventriculi major). Obsah žaludku je 1-2 litru a slouží jako rezervoár potravy. Přechod z jícnu se nazývá kardia, kraniálně proti bránici je fundus, sestupně od fundu se nachází corpus a poslední částí je pylorus, což je zúžené místo, které plynule navazuje na první část tenkého střeva. (1)

1.3 JÁTRA

Játra (hepar) jsou uložena v břišní dutině na pravé straně pod žeberním obloukem a směřují přes střední čáru doleva. Vazivem jsou připevněny k bránici, se kterou se dotýkají horní částí. Anatomicky se játra dělí na pravý a levý lalok, ovšem dělení pro chirurga je odlišné. Dělicí linií jater je fissura principalis, která vede od vena hepatica media k vena cava inferior. Směřují k žlučnickovému fundu. Popis podle chirurga je tedy založen na cévním zásobení jater, kdežto popis anatomický je založen na morfologickém uspořádání. (1) (3)

1.4 TENKÉ STŘEVO

Tenké střevo (intestinum tenue) je nejdelší oddíl trávicí trubice, který plynule navazuje na žaludek. Jde o trubici o průměru 3 až 4 cm a délce 3 až 5 metrů u dospělých jedinců. Ovšem přesnou délku nelze odhadnout, protože závisí na kontrakcích nebo uvolnění svaloviny. Na délce střev se podílejí rozdíly individuální a věkové. Tenké střevo rozdělujeme na tři úseky. Dvanáctník – duodenum, lačník – jejunum a kyčelník neboli ileum. (1)

Dvanáctník

Jde o první a nejkratší část tvaru podkovy, v jejímž tzv. oknu je uložena hlava pankreatu. Duodenum je dlouhé 20 až 28 cm a je přirostlé k zadní stěně břišní. Hranici mezi duodenem a jejunem tvoří flexura duodenojejunalis. (1)

Lačník a kyčelník

Dalšími úseky tenkého střeva jsou jejunum a ileum. Plynule v sebe přecházejí. Nemají tedy určitou hranici. Z celkové délky 3 až 5 metrů tvoří jejunum přibližně dvě pětiny, zbylé tři pětiny náleží ileu. Obě části mají společný znak. Jde o připojení závěsem – mesenteriem, jež připojuje obě části. (1)

1.5 TLUSTÉ STŘEVO

Tlusté střevo (intestinum crassum) je část trávicí trubice o délce 1,2 až 1,5 metru. Jeho šířka se uvádí od 4 do 7,5 centimetru. Je posledním úsekem trávicí trubice, který přijímá z tenkého střeva tráveninu neboli chymus. Funkcí tlustého střeva je zpětná resorpce vody a sekrece hlenu. (1)

Za sebou následují tři úseky, které jsou součástí tlustého střeva: caecum, colon a rektum. (1)

Caecum

Slepé střevo (intestinum caecum) je nejširší část, která je uložena v dutině břišní. Plynule navazuje na koncovou část tenkého střeva, tedy kyčelník. (2)

Červovitý výběžek (apendix vermiformis) je součástí slepého střeva. Jde o útvar válcovitého tvaru, který končí slepě. Je uložen pod ileocekální chlopní a je dlouhý přibližně 2 až 20 centimetrů. (2)

Colon

Tračník je hlavní část tlustého střeva, která nasedá na slepé střevo. Nachází se zde vzestupný tračník (colon ascendens), příčný tračník (colon transversum), sestupný tračník (colon descendens) a esovitá klička (colon sigmoideum). (1)

Vzestupný tračník je upevněn k retroperitoneu a je umístěn pod játry směrem vzhůru. Příčný tračník směřuje vlevo od jater. Esovitá klička je pokračováním tračníku a stáčí se do středu pánve. (2)

1.6 RECTUM

Posledním úsekem tlustého střeva a zároveň poslední částí celého trávicího traktu je konečník. Anatomicky se vyskytuje v malé pánvi směrem dolů před kostrčí a kostí křížovou. Zakončeno je řitním otvorem na povrchu těla, kdy otvor uzavírá vnitřní a zevní svěrač. (2)

2 FYZIOLOGIE ZAŽÍVACÍHO TRAKTU

Hlavní funkcí zaživacího traktu je zásobování organismu. Jde o zásobování vodou, živinami, minerály a vitamíny. Následující funkce je trávení, resorpce, skladování a vylučování. Každý orgán v zaživacím traktu plní svou funkci, která spočívá v posunu potravy celou délkou traktu. (4)

2.1 FYZIOLOGIE TRÁVENÍ

Stěnu trávicí trubice tvoří pět vrstev: mukóza, submukóza, cirkulární svalovina, podélná svalovina a pátou vrstvou je serózní blána. Mukóza je sliznice, která produkuje hlen, který ochraňuje povrch trávicí trubice. Podslizniční vrstva (submukóza), v níž se nachází cévy, žlázy a nervová pletěň, zodpovídá za sekreci trávicích enzymů. Cirkulární svalovina je odpovědná za pohyby uvnitř trubice. Peristaltické pohyby zajišťuje podélná svalovina a serózní blánou se přivádí arterie a odvádí žíly. (5)

2.2 ŽALUDEČNÍ MOTILITA

Obsah žaludku je 1 až 2 litry. Rozmělněná potrava přichází z jícnu a při posledním soustu se první část žaludku – česlo uzavře. K obsahu žaludku pomalu přichází žaludeční šťáva. Pokračují pohyby žaludku, které postupují od česla k vrátníku, a tím promíchávají rozmělněnou potravu společně se žaludeční šťávou. Tímto se potravina stává tekutou tráveninou a je posouvána dále do tenkého střeva. (2)

Žaludeční šťáva

Žaludeční šťávy se během dne vytvoří kolem dvou až tří litrů. Pokud je žaludek prázdný, pH šťávy je neutrální, někdy lehce zásadité. Důležitou složkou je HCl (kyselina chlorovodíková), která zajišťuje kyselou reakci, podporuje vstřebávání železa nebo chrání vitamíny skupiny B. Dále se tato šťáva skládá z hlenu, iontů a vody. Ve šťávě jsou obsaženy i enzymy, kdy nejdůležitějším enzymem je pepsinogen. Mezi další enzymy patří ureáza a žaludeční lipáza. Ty už se na procesu trávení neuplatňují tak jako zmiňovaný pepsinogen. (5)

2.3 FYZIOLOGIE JATER

Játra jsou označovaná jako exokrinní žláza, jež produkuje žluč, která emulguje tukové látky v potravě. Jsou také centrem celého metabolismu živin. K játrům k jako prvním přichází skoro všechny vstřebané látky ze zažívacího traktu. Játra jsou odpovědná za tvorbu a odbourávání hormonů a plní také funkci detoxikační. Velký význam hrají pro krevní oběh, neboť ovlivňují vlastností krve. Další důležitou funkcí jater tvoří termoregulace, která je díky metabolickým pochodům významná pro zdroj tepla v těle. (5)

2.4 MOTILITA TENKÉHO STŘEVA

Aby byla trávenina dobře promíchána, je za potřebí i správná motilita tenkého střeva. Správnost těchto pohybů je důležitá pro dobré promíchání tráveniny s trávicí šťávou, tak i pro posun do dalšího úseku trávicí trubice. V tenkém střevě rozdělujeme motilitu na dva základní pohyby. Pohyb mísící promíchává tráveninu se žlučí, pankreatickou šťávou a sekretem, který je z buněk sliznice. Propulzivní pohyb je zajišťován peristaltikou tenkého střeva. Tento pohyb probíhá v celém tenkém střevě směrem dolů a ke konci zaniká. (5)

2.5 MOTILITA TLUSTÉHO STŘEVA

Funkce tlustého střeva zajišťuje vstřebávání iontů a vody a skladování zbytku tráveniny. Motilita tlustého střeva se rozděluje na místní a peristaltické. Motilita je řízena humorálně, kdy gastrin zvyšuje hybnost a naopak sekretin a glukagon hybnost snižují. Dále je motilita řízena také reflexně, kdy se rozpětím duodena nebo žaludku zvýší peristaltika. (5)

2.6 VSTŘEBÁVÁNÍ

Protože má každý orgán odlišnou anatomickou stavbu, bude mít také i každý orgán v trávicí trubici odlišnou funkci pro vstřebávání. Žaludek se vstřebávání téměř neúčastní, kdežto jejunum a ileum tenkého střeva jsou připraveny výborně, protože jsou tvořeny klky a řasami. Vstřebávání je tedy hlavním úkolem tenkého střeva. V první polovině střeva tlustého se většina tráveniny vstřebá. Tedy hlavně voda, ionty a vitamín K. (5)

3 PATOLOGIE ZAŽÍVACÍHO TRAKTU

3.1 ACHALÁZIE JÍCNU

Původ tohoto onemocnění je neznámý. Jako nejvíce pravděpodobné se uvádí, že ho způsobuje toxické či infekční poškození, které postihlo svalovinu nebo nervové pleteně. Většinou postihuje distální jícen, kdy postupem času dochází k dilataci jícnu a nedostatečnost jícnového svěrače při polykání. Onemocnění se projevuje dysfagií, regurgitací potravy, aspirací potravy nebo zápachem z úst. (6)

3.2 REFLUXNÍ NEMOC JÍCNU

Nemoc je způsobena patologickým gastroezofageálním refluxem, který vzniká poruchou funkce dolního jícnového svěrače. Na refluxní nemoci jícnu se podílejí nervové a hormonální vlivy nebo často i skluzná hiátová hernie. Nejčastějším příznakem bývá pyróza, bolest za sternem a v epigastriu. Potíže se zhoršují při pohybu pacienta do předklonu a při námaze, velmi často přicházejí v noci vleže na zádech. Tento stav je nebezpečný tím, že dlouhodobé působení kyselého obsahu v jícnu vede ke slizničním změnám, které mohou vyústit v maligní bujení. (6)

3.3 HIÁTOVÉ KÝLY

Hiátová kýla neboli hernie je stav, kdy se část žaludku přesouvá do mediastina skrze hiatus oesophage. Posun může být jak s vlastní gastroezofagální junkcí (skluzná hernie), tak podél jícnu, kdy vlastní junkce je ve správné poloze (paraezofageální hernie). Nejčastějším typem je hernie skluzná, která se vyskytuje spíše u starších lidí, velmi často je asymptomatická. (7)

3.4 NÁDORY JÍCNU

Jako každé nádory rozdělujeme i nádory jícnu do dvou základních skupin – benigní (nezhoubné) a maligní (zhoubné) formy. (7)

Benigní tumory

Jejich výskyt v oblasti jícnu je velmi vzácný. Z celé řady tumorů hovoříme pouze o 1%, které jícen postihuje. Nejčastější benigní tumor je leiomyom, zpravidla je nádor asymptomatický a menší než 5cm a v oblasti nemusí být vždy jen jeden. Jako další formy benigních onemocnění uvádíme polypy, cysty, fibromy a lipomy. Ze zhruba 80% se vyskytují

v krční oblasti a symptomy mohou být různé. Pacienta může trápit dysfagie, bolest, pálení žáhy nebo krvácení. Benigní tumory diagnostikujeme pomocí RTG kontrastního vyšetření polykacího aktu za použití dvojího kontrastu. Další metodou volby je endoskopie. (6)

Maligní tumory (viz graf č. 1)

Maligním onemocněním, které postihuje jícen je karcinom jícnu. Vyskytuje se nejčastěji u jedinců mezi 50. - 70. rokem života. Nejčastějším druhem karcinomu jícnu je adenokarcinom. Na vzniku se podílejí jak vlivy endogenního, tak i exogenního původu. Mezi Exogenní vlivy patří kouření, konzumace alkoholu, nitrosaminy v potravě, konzumace horkých a dráždivých jídel. Zásadním endogenním vlivem je přítomnost gastroezofageálního refluxu. (7)

3.5 VOLVULUS ŽALUDKU

Volvulus žaludku znamená, že je žaludek rotován, a to až o celou osu rotace, tedy 360°. Rozlišujeme dva typy volvulu. Prvním typem je organaxiální volvulus, kdy se jedná o rotaci podél osy žaludku, tedy přetočení zdola nahoru. Druhým typem je mezenteroaxiální volvulus. Žaludek je otočen zprava doleva, podél osy rotace hepatogastrického ligamenta. Původ vzniku může být v důsledku paraezofageálních kýl. (8)

3.6 HYPERTROFICKÁ STENÓZA PYLORU

Stenóza pyloru je mnohdy označována jako kojenecká stenóza, při které dochází ke zbytnění svaloviny právě v oblasti pyloru. Tato vrozená vada se objevuje nejčastěji už ve druhém týdnu života. Prvním příznakem je masivní zvracení, ke kterému dochází po kojení. Jediným řešením je akutní operace. (7)

3.7 PERFORACE VŘEDU

Jedná se o náhlou příhodu břišní, kdy dochází k perforaci vředu skrze celou stěnu žaludku a vylití žaludečního obsahu do dutiny břišní. Prvními příznaky bývá prudká bolest v nadbříšku. Zásadním znakem na nativním snímku břicha je pneumoperitoneum. (7)

3.8 NÁDORY ŽALUDKU

Benigní nádory

Benigní nádory žaludku jsou vzácné, často asymptomatické a přichází se na ně většinou endoskopickým vyšetřením, které ale bylo indikováno z jiného důvodu. Mezi nejčastější typy patří gastrointestinální nádor, adenom, hemangiom, leiomyom nebo lipom. Některé adenomy se mohou později rozvinout v adenokarcinom. (7)

Maligní nádory (viz graf č. 2)

Incidence maligních nádorů žaludku klesá. V převážné většině případů jde histologicky o adenokarcinom. Rizikovými faktory může být například nadbytek soli v potravě, přítomnost nitrosaminů, vyšší věk, kouření, alkohol, přepalované tuky a v neposlední řadě také bakterie *Helicobacter pylori*. Příznaky jsou dány pokročilostí nemoci. Často pozorujeme hubnutí, anémii, hematemézu či melénu. (7)

3.9 NÁDORY DUODENA

Výskyt benigních i maligních nádorů duodena je vzácný. Diagnostikovány jsou především výpočetní tomografií nebo endoskopickým vyšetřením. Jediná kurativní metoda je resekce. (7)

3.10 ABSCESY JATER

Jedná se o abscesy, které jsou způsobeny mikroby nebo parazity, které se dostanou do jater cestou krevního oběhu přes a. hepatica nebo přes v. portae. Další cestou nákazy může být šíření žlučí nebo šíření přímo z okolí jater. Klasickým příznakem je horečka, třesavka, ikterus. Mezi typické příznaky patří febrilie a bolest v pravém podžebří. Definitivní diagnózu potvrdí ultrasonografie jater nebo CT vyšetření. V některých případech indikujeme i MR. (7)

3.11 PORTÁLNÍ HYPERTENZE

Portální hypertenze je příznak, který vzniká na základě vysokého tlaku ve v. portae z důvodu nefyziologického odtoku. Je to stav, kdy dochází ke zvýšení krevního tlaku v portálním řečišti. To způsobuje například cirhóza jater. Spojky mezi systémovým žilním řečištěm a v. portae se rozšiřují a vznikají tak jícnové varixy, caput medusae a další patologické portosystémové spojky. Častým příznakem bývá ascites, krvácení z jícnových varixů, krvácení do žaludku a bolesti břicha. (7)

3.12 DIVERTIKULÓZA TENKÉHO STŘEVA

Jedná se o vychlípeniny ve střevě (divertikly), které typicky postihují starší nemocné a nejčastěji postihují sestupný tračník a sigma. Mohou se ale nacházet na kterékoliv části zažívacího traktu. Velmi často se jedná o asymptomatický průběh. Příznakem divertikulózy může být zácpa, plynatost či jiné poruchy pasáže. Častou komplikací divertikulózy je zánět, tedy akutní divertikulitida nebo krvácení do zažívacího traktu. (9)

3.13 CROHNOVA CHOROBA

Jde o chronické zánětlivé onemocnění trávicí trubice, která může postihovat všechny části zažívací trubice vyjma žaludku a duodena. Nejčastěji postihuje terminální část ilea. Typickým znakem nemoci je poškození celé tloušťky stěny střevní, což vede k tvorbě píštělí a abscesů. Příčina je doposud neznámá. Typickým příznakem jsou četné hlenovité průjmy, malabsorpce, krvácení do zažívacího traktu. Crohnova nemoc může mít také mimostřevní projevy, například změny na kloubech apod. (7)

3.14 NÁDORY TENKÉHO STŘEVA

Benigní nádory tenkého střeva

Výskyt těchto nádorů je poměrně vzácný. Nejčastější anatomickou lokalizací je terminální ileum a mívá asymptomatický průběh. Benigní nádory mají větší četnost výskytu než nádory maligního typu. Nejčastějším typem je hamartom, pak jsou to leiomyomy, fibromy nebo lipomy. Mohou se projevit krvácením, obstrukcí či kombinací více projevů. (7)

Maligní nádory tenkého střeva (viz graf č. 3)

Maligní nádory rozdělujeme do dvou skupin. První jsou primární nádory, mezi které patří například adenokarcinom. Jejich výskyt není častý a jejich léčba spočívá v chirurgické resekci. Sekundární nádory jsou způsobeny metastazováním, či přímých rozsevem nebo prorůstáním z okolních struktur (tlusté střevo, děložní čípek, děloha nebo vaječníky). Léčbou je chirurgické odstranění. (7)

3.15 NÁDORY TLUSTÉHO STŘEVA

Maligní nádory tlustého střeva (viz graf č. 4)

Jedná se o třetí nejčastější nádorové onemocnění u mužské populace. U žen zaujímá druhé místo. Nejčastěji jde o adenokarcinomy, které v 85% vznikají z polypů. Rizikovými faktory mohou být chronická zánětlivá onemocnění jako Crohnova choroba a ulcerózní kolitida. Příznakem může být bolest břicha, meléna, kolikovitě bolesti, poruchy pasáže, zácpa, průjem nebo nutkání na stolici s defekací krvavého hlenu. Metodou volby je chirurgické řešení. (7)

3.16 ULCERÓZNÍ KOLITIDA

Ulcerózní kolitida je také zánětlivé onemocnění. Toto chronické onemocnění postihuje tračník a rektum. Příčina není známá, nejspíše se jedná o autoimunitní reakce sliznice proti antigenům ve stolici. Postižena je většinou pouze sliznice tračníku. Prvními varovnými signály jsou průjem a krvácení. K průjmu se někdy přidává hlen nebo hnis. Dalšími příznaky jsou kolikovitě bolesti v oblasti břicha, nutkání na stolici, teploty. (7)

4 ZOBRAZOVACÍ METODY ZAŽÍVACÍHO TRAKTU

Výběr zobrazovací metody závisí na mnoha faktorech. V první řadě bereme zřetel na radiační zátěž pro pacienta. Pokud je to možné, indikujeme především ultrasonografií, kvůli absenci ionizujícího záření. Do zobrazovacích metod řadíme ultrasonografií, radiodiagnostiku, výpočetní tomografií, magnetickou rezonanci, nukleární medicínu a endoskopii.

4.1 ULTRASONOGRAFIE

Klasická ultrasonografie, která je mimo jiné označována jako ultrazvuk, zkratkami USG nebo UZ, je dnes ve všech nemocničních zařízeních nezbytnou zobrazovací metodou. U některých vyšetření trávicí trubice je indikována jako metoda první volby, ale u některých je tato metoda zcela nevhodná. Výhodou tohoto vyšetření je, že ultrasonografie patří dnes k běžným levným a dostupným vyšetřením. Metodou první volby je často také proto, že tato metoda není invazivní, ale hlavně je bez použití ionizujícího záření. Ultrasonografie je vhodná především pro malé děti a těhotné ženy, a to z důvodu možných opakovaných kontrol. (10)

Za normálních podmínek nám ultrasonografie zobrazí stěnu trávicí trubice, včetně všech vrstev a můžeme tak hodnotit patologické procesy. Dále můžeme hodnotit také velikost uzliny a zánětlivé procesy. Například šíření zánětu do okolí se projeví jako hypoechogenní masa. (11)

Pokud hovoříme o ultrazvuku, mluvíme o akustickém vlnění, které je založeno na stejném fyzikálním principu, stejně jako zvuk. Jeho frekvence sahá až na cca 20 kHz, což je nad hranici slyšitelnosti pro lidské ucho. Pro lidské ucho tedy není slyšitelný. (11)

Pro toto vlnění jsou důležité také fyzikální zákony. Ultrazvukové vlnění se odráží, rozptyluje, láme a absorbuje. (10)

Historie

První známky o ultrasonografii ve zdravotnictví jsou známy z 50. let 20. století. Nejprve se samostatně studovala klasická metoda, která spočívá v detekci dvou akustických impedancí a dále se samostatně studovala ultrasonografie Dopplerovská. Až po zhruba dvaceti letech došlo ke sloučení obou metod. Technika ultrazvuku prodělala výrazné změny a během padesáti let se stala nejrozšířenější technikou, která se v mnoha případech volí jako metoda první volby. (12)

Základní princip metody

Jedná se o diagnostickou metodu, která je založena na ultrazvukových vlnách, které se odrazí od tkáně. K tomu se ve zdravotnictví využívá piezoelektrických sond, kdy za jejich pomoci jsou do těla pacienta vysílány ultrazvukové vlny, které se vytváří právě piezoelektrickým měničem. Protože každá tkáň je jiná, je propustnost ultrazvuku prostředím (akustická impedance) a rychlost šíření vln pokaždé jiná. Odlišná akustická impedance nastane tehdy, kdy jsme na rozhraní dvou různých tkání a poté dochází k neúplnému odrazu vlnění. Ultrazvuk se vysílá v mikrosekundových impulzech a registruje se intenzita signálů, které byly odraženy. Tímto je možno odražené vlnění zaznamenávat. (11)

Vzduch má velmi vysokou impedanci, proto je potřeba, zajistit, aby vlnění procházelo jen vodním prostředím. To opatříme tím, že pokryjeme povrch vybrané sondy gelem. Ten poté zajistí průchod vlnění ze sondy. (11)

Ultrazvukové vyšetření nevyužijeme v místech, kde se vyskytují plyny. Jedná se například o pankreas, který je překrytý střevem. (11)

Dopplerovská ultrasonografie

Christian Andreas Doppler poprvé popsal tuto metodu. Zjistil, že: „*Pokud pohyblivý zdroj vysílá signál s frekvencí, pak stojící pozorovatel jej přijímá s frekvencí f_0 , kde je rychlost vln v dané látce a relativní radiální rychlost zdroje vůči pozorovateli (kladná rychlost znamená přibližování, záporná vzdalování).*“ (11 str. 43)

Tato metoda je nástavbou klasické ultrasonografie, která využívá výše popsaného Dopplerova jevu. Nejvíce ji uplatňujeme v diagnostice cévních patologií. Dále ke zjištění prokrvení v různých tkáních, protože se zde využívá pohyblivého objektu. V tomto případě tedy pohybu, například červených krvinek. (10)

Indikace

Dnes máme velmi široké spektrum indikací, kde můžeme ultrasonografii využít. Lze tedy říci, že v diagnostice zobrazení ho využijeme všude tam, kam proniknou ultrazvukové vlny. Nejširší indikací se tedy pochopitelně stávají dětská vyšetření společně s vyšetřeními v porodnictví, kde se ultrazvuk uplatňuje především kvůli možným častým kontrolám a relativní neškodnosti pro pacienta. Další velkou skupinou je vyšetření

parenchymových orgánů břicha, ledvin, pánve, biliárního systému a měkkých tkání na krku, i jinde na těle. (10)

Kontraindikace

Ultrasonografii nevyužijeme u trávicí trubice, která je vyplněna plynem ve střevech. Prakticky nepoužitelný je ultrazvuk pro posouzení plic a kostí. To ovšem neplatí u kojenců do tří let u vyšetření hlavy. (10)

Kontrastní látky pro ultrasonografii

Pro ultrasonografii slouží kontrastní látky k lepšímu zobrazení cév a parenchymových orgánů. Látka je ve formě mikrobublin, jejichž základem je fluorid sírový. Pomocí mikrobublin se zvýší echogenita krve, a tím nastávají větší impedanční změny cirkulace. Pokud použijeme tyto látky při vyšší energii, mikrobubliny praskají. Při nižší energii mají naopak vyšší odrazivost. (13)

Endoskopická USG

Rozdíl oproti klasické ultrasonografii spočívá v tom, že všechny vrstvy stěny a jejích příslušné patologie zobrazí endoskopická ultrasonografie mnohem přesněji a podrobněji. Umožňuje totiž daleko blíže posoudit stav procesu. Nejvýznamnější výhodou této USG je to, že umožňuje provedení biopsie trávicí trubice. (10)

4.2 RADIODIAGNOSTIKA

Radiodiagnostika je označována zkratkami RDG, popřípadě RTG. Tato metoda využívá ionizující rentgenové záření, jehož zdrojem je radioaktivní prvek. Zdroje dále rozdělujeme na přírodní a umělé. Přírodními zdroji jsou nuklidy, které jsou obsaženy v horninách, například v uranových dolech. Dalším přírodním zdrojem je slunce. Mezi umělé zdroje řadíme rentgenky, jaderné reaktory a cyklotrony. (14)

Ionizující záření je záření elektromagnetické, které má krátké vlnové délky, ale vysoké frekvence. Šíří se přímočaře a jeho intenzita klesá se čtvercem vzdálenosti od vlastního zdroje. Toto záření má ionizační účinky, takže pro živý organismus může být nebezpečné. Škodlivé účinky záření jsou označovány jako biologické účinky, které vznikají při větších dávkách záření. Vznikají takzvané stochastické a deterministické účinky. Stochastické účinky nemají prahovou hodnotu, nemůžeme tedy říci, s jakou dávkou roste jejich pravděpodobnost.

Označovány jsou jako pozdní a náhodné. Naopak deterministické účinky prahovou hodnotu mají a označujeme je jako časné. S větší dávkou roste riziko poškození organismu. (14)

Proto je důležitá ochrana pacienta, kdy na prvním místě uvádíme indikace k vyšetření. Při vlastním provedení snímku musíme zabránit opakováním projekce. Zabráníme tomu znalostí projekce, správné polohy pacienta, správnou expozicí a kolimací. Dále pacienta kryjeme ochrannými olověnými pomůckami. Mezi tyto pomůcky patří ochranné zástěry, krytí pohlavních orgánů a další. Zvláštní opatrnost věnujeme dětem a pacientům v reprodukčním věku. (10)

Historie

8. listopadu roku 1895 byly objeveny paprsky X německým fyzikem Wilhemem Conradem Röntgenem. Díky jeho objevu vznikl nový medicínský obor zvaný radiologie. V prvních padesáti letech byly vyvinuty a sestaveny rentgenové přístroje, které sloužily pro základní skiagrafické a skiaskopické zobrazovací metody. Postupem času byly přístroje zdokonalovány. V dnešní době je rutinou, že zobrazovací metoda je propojená s výpočetní technikou. (14)

Základní princip metody

Zdrojem X záření je rentgenka. Jedná se o skleněnou trubici, která je zapojena v obvodu s napětím 20-200 kW. Součástí rentgenky je katoda a anoda. Katoda je záporná elektroda a má tvar spirály. Anoda je vyrobena z wolframu, který má vysoký bod tání. Je to kladně nabitá elektroda a svým tvarem připomíná tvar kuželového disku. (14)

Žhavá katoda emituje elektrony, které jsou pomocí fokusačních misek stahovány do elektronového mraku a jsou stahovány směrem k anodě. Vložení napětí mezi katodu a anodu elektrony vylétnou a dopadají na skosenou část anody neboli na dopadové ohnisko. Po dopadu se elektrony prudce zabrzdí a vznikají dva druhy záření. Dopadem na anodu vzniká brzdné a charakteristické záření. 99% se přemění na teplo. A necelé 1 % kinetické energie elektronů se přemění na fotony X záření. (14)

Indikace vyšetření

Nejčastějšími vyšetřovanými oblastmi pomocí prostých snímků jsou skelet, hrudník a břicho. (15)

Indikace musí být medicínsky odůvodněná. Klasické snímkování, pomocí prostých snímků, je v některých lokalitách metodou první volby. (10) (15)

Kontraindikace vyšetření

Kontraindikace je relativní. U všech vyšetření, u kterých se využívá ionizující záření je kontraindikací těhotenství, a to zejména v prvních čtyřech měsících. Vyšetření se provádí pouze v nejnnutnějším případě. Dále pokud se jedná o neodkladné vyšetření. (15)

Kontrastní látky pro radiodiagnostiku

Pokud chceme rozlišit anatomické struktury, odhalit patologické procesy, zobrazit funkční vyšetření, potřebujeme kontrastní látky. Tyto látky umožňují umělou změnu absorpce mezi tkáněmi. Tím získáme větší ostrost a rozlišení. Ideální kontrastní látka by měla dovolit její podání jakoukoliv aplikační formou, měla by být pro organismus absolutně netoxická, neměla by vyvolat žádné alergické a nežádoucí reakce a měla by zůstat v těle jen po nezbytně dlouhou dobu. Základní rozdělení je na dvě hlavní skupiny. Na negativní a pozitivní. Negativní kontrastní látka snižuje absorpci rentgenového záření a na výsledném obraze se nám zobrazí tmavě. Jejimi zástupci jsou plyny, mezi které spadá vzduch, kyslík, rajský plyn a CO₂ a tekutiny (metylcelulóza, mannitol). Pozitivní látka naopak zvyšuje absorpci rentgenového záření. Na výsledném obraze se zobrazí světle. Dále je dělíme na kontrastní látky baryové a jodové. Základem baryové kontrastní látky je síran barnatý. Je tedy složena z barya, stabilizátorů a přípravky na vyrovnání chuti. Nevznikají téměř žádné nežádoucí účinky, zřídka zácpa či průjem nebo bolesti břicha. Absolutní kontraindikací je podání při podezření na perforaci trávicí trubice. Látka by mohla zatéci do mediastina, což by mohlo být příčinou smrtelné mediastinitidy. Základem jodové kontrastní látky je atom jódu. Dále rozdělujeme kontrastní látky na nerozpustné a rozpustné, a také na hepatotropní a nefrotropní, tedy dle vylučování. Před podáním této látky musíme pacienta řádně připravit. Pacient musí být dostatečně hydratován, čtyři hodiny před podáním omezí příjem tekutin pouze na čiré tekutiny, musí být odebrána alergická anamnéza, kvůli možné nežádoucí reakci. Zajistíme

cévní přístup a hladinu kreatininu v séru z důvodu při podezření na onemocnění ledvin a k prevenci kontrastní nefropatie. (11) (10)

Skiografie

Skiografie využívá záření X, tedy rentgenové záření, které vychází z rentgenky. Toto záření prochází tělem pacienta a po průchodu vyšetřovanou částí těla dopadá na zobrazovací systém a následně vzniká obraz. (11)

V zobrazení zažívacího traktu se skiografie příliš neuplatňuje. Jediné, co z této metody můžeme využít je prostý snímek břicha, který se ale nejčastěji indikuje k náhlým příhodám břišním, přesněji k průkazu střevní neprůchodnosti (ileus) a k průkazu volného plynu v dutině břišní (pneumoperitoneum). (11)

Pokud se zvolí metoda volby nativního snímku břicha, jde o snímek, který je proveden standardně předozadně ve stoje, někdy doplněný projekcí bočnou. Za správně provedenou projekci považujeme, že na zhotoveném snímku vidíme oblast od bránice po sponu stydké kosti. Snímkuje se většinou horizontálním paprskem. (11)

Předozadní projekce břicha vstoje

Pacient stojí zády k zobrazovacímu systému – vertigrafu. Dlouhá osa zobrazení prochází páteří, centrální paprsek je kolmý na zobrazovací systém a míří přibližně 5 cm nad bikristální spojnici. Cloníme přesně na oblast zájmu. Projekce se provádí v nádechu a ohnisková vzdálenost je jeden metr. (16)

Předozadní projekce břicha vleže

Pacient leží na zádech na pojízdném stole. Mediosagitální rovina je v podélné ose zobrazení. Dolní končetiny jsou pokrčeny a tím je oblast bederní páteře dokonale přitisknuta na úložnou desku stolu. Dolní okraj zobrazovacího systému je 4-5 cm pod okrajem symfýzy. Centrální paprsek je kolmý na zobrazovací systém. Tato projekce je doplňující. (16)

Bočná projekce vleže na levém boku – Rieglerova projekce

Tato projekce se běžně nevyužívá. Indikujeme ji pouze u imobilních pacientů neschopných stoje. Pacient leží na pojízdném stole na levém boku. Horní končetiny jsou vzpažené. Horní část úložné desky uložíme přibližně dva centimetry nad ramena. Centrální paprsek míří 5cm nad bikristální spojnici. Pacient je při expozici v nádechu a ohnisková vzdálenost je jeden metr. Snímkuje horizontálním paprskem. (16)

Pasáž trávicím traktem

Pro toto vyšetření se nejčastěji používá jodová kontrastní látka. Indikacemi mohou být poruchy pasáže nebo například chirurgičtí pacienti, u kterých předpokládáme možnost operačního řešení. Vyšetření provádíme nalačno, z důvodu hodnocení žaludku. Žádná další příprava není nutná. Nejprve provedeme nativní snímek břicha a poté aplikujeme kontrastní látku. Následují různé intervaly snímkování, kde orientačně hodnotíme náplň žaludku a evakuaci do tenkého střeva. Kontrolní snímek provádíme maximálně do jedné hodiny, a to snímek vstoje nebo vleže. Pokud se po 24 hodinách naplní ampule rekta a vyprázdní se tenké střevo, považujeme vyšetření za úspěšně dokončené. Neúspěšným se stává tehdy, kdy je kontrastní látka příliš naředěná a stává se neidentifikovatelnou. Pacient je následně indikován k laparotomii. (11)

Skioskopie

Skioskopií rozumíme prosvěcování těla pomocí rentgenového záření. Díky této metodě můžeme kontinuálně sledovat rentgenový obraz objektu a to v reálném čase. Nevýhodou tohoto vyšetření je vyšší radiační zátěž pro pacienta, ovšem záleží na době skioskopování. Výhoda spočívá v zachycení dynamického děje vyšetřované oblasti. (11)

V Radiodiagnostice zažívacího traktu se nejvíce uplatňují skioskopická vyšetření. Na rozdíl od skiagrafického vyšetření, kde můžeme provést pouze nativní snímek břicha nebo snímek s kontrastní látkou, můžeme u vyšetření skioskopického posoudit pasáž zažívacím traktem. Vyšetření můžeme provést monokontrastně nebo dvojkontrastně, k tomu je zapotřebí kontrastní látky. (10)

Polykací akt a vyšetření jícnu

Vyšetření indikujeme u pacientů, kteří trpí poruchami polykání, bolestí při polykání, časté zvracení po jídle nebo při podezření na cizí těleso v jícnu. Příprava doma není nutná, provede se ambulantně. Vyšetření polykacího aktu provádíme monokontrastně, vyšetření jícnu provádíme dvojím kontrastem. Podáváme baryovou kontrastní látku a šumivý prášek. Snímky se provádějí v PA a bočné projekci. V případě podezření na perforaci jícnu, polknutí cizího tělesa, rizika aspirace nebo pooperačních stavů, kdy hrozí k dehiscenci anastomózy indikujeme vodnou kontrastní látku. Pokud by baryum proniklo do mediastina nebo dýchacích cest, hrozí těžké zánětlivé reakce. (11)

Rentgen žaludku a duodena

Rentgenové vyšetření žaludku a duodena je dnes indikováno minimálně. Nahradilo ho endoskopické vyšetření, které nevyužívá rentgenového záření. Indikací je podezření na lipom, leiomyom nebo lymfom. Tedy na submukózní procesy, které se nám nezobrazují při gastrokopii. Pacient se musí den předem na vyšetření připravit. Od půlnoci pro něj platí zásada 3N (nepít, nejíst, nekouřit). V dopoledních hodinách druhého dne se dostaví na vyšetření, kdy pacientovi podáme i.v. spasmolytika (Buscopan). Vyšetření provádíme ideálně dvojkontrastně. (11)

RTG enteroklýza

Jedná se o dvojkontrastní vyšetření tenkého střeva. Indikacemi k vyšetření jsou nejasné nálezy z předchozího vyšetření, předoperační vyšetření nebo při podezření na krátké stenózy tenkého střeva. Příprava je stejná jako u RTG žaludku a duodena, tedy zásada 3N a těsně před vyšetřením podání spasmolytik. Ty nám zajistí zpomalení peristaltiky. Kontrastní látku aplikujeme sondou, kterou za skiaskopické kontroly zavedeme do duodenojejunálního přechodu. Frekvence tohoto vyšetření ustupuje do pozadí. (11)

RTG irrigografie

Jde o kontrastní vyšetření tlustého střeva, které provádíme plněním per rectum. Rovněž jde o metodu na ústupu, ale indikována je častěji než RTG žaludku. Indikací byla především divertikulóza, polypóza, pooperační stavy, střevní obstrukce, zánětlivá a nádorová onemocnění i abdominální bolest. Toto vyšetření je dnes především indikováno u dětí s invaginací. Den před vyšetřením je nutné, aby se vyprázdnilo tlusté střevo a nekonzumovala

se zbytková strava. Mezi 16. a 20. hodinou vypít po částech 3 – 4 ml Macroglu. Před samotným vyšetřením aplikujeme i. v. spasmolytika. (11)

RTG defekografie

Jde o posouzení dynamiky procesu vyprazdňování. Indikací jsou poruchy vyprazdňování, které jsou spíše u dětí. Vyšetření nevyžaduje žádnou speciální přípravu - vyprázdnění ampuly rektum. Pacient sedí bokem ke štítu a lékař provádí bočné projekce za stavu před, při a po defekaci. (11)

RTG fistulografie

Indikujeme k zobrazení píštělí po naplnění vodnou kontrastní látkou, kterou aplikujeme pomocí sondy, které je zavedena do zevního ústí. Vše provádíme za skiaskopické kontroly. Zhotovujeme více snímků z různých projekcí. (11)

4.3 VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE

Z anglického překladu computed tomography, je výpočetní tomografie označována zkratkou CT. V oblasti trávicího traktu se výpočetní tomografie nejvíce uplatňuje u zánětlivých komplikací v dutině břišní, kdy se může jednat například o abscesy, zánětlivá onemocnění střev nebo onemocnění nádorové. (17)

Jelikož jdou zobrazovací metody stále vpřed, opustilo se od některých, dnes už v některých nemocničních zařízeních, historicky invazivních metod. Jedná se o metodu RTG enteroklýza, kterou dnes nahradila CT enteroklýza/enterografie a metodu RTG irrigografie, kterou nahradila CT kolonografie. (11)

Historie

V 70. letech 20. století byla objevena nová zobrazovací metoda, která brzy po svém objevu ovládla radiologii – Výpočetní tomografie. Jedná se o diagnostickou metodu, která využívá rentgenového záření, díky jemuž zobrazí veškeré vnitřní orgány člověka. U klasické skiografie nejsme schopni určit z rentgenového snímku anatomický řez těla. Orgány se překrývají, protože jsou zobrazené sumárně. Až zavedením počítačů do radiodiagnostiky se problém vyřešil. Za objev CT vdčíme G. N. Hounsfieldovi. Během dvaceti let se stala téměř standardní vyšetřovací metodou prakticky ve všech nemocničních zařízeních na území České republiky. (11) (10)

Jde o dynamickou metodu, která má vynikající rozlišovací schopnost. Tím umožňuje virtuální 3D nebo dynamické 4D vyšetření. Výpočetní tomografie se od svého objevení výrazně rychle posunula dopředu hned o několik generací a to díky stále nové technice. Dnes už klasické konvenční CT nahradilo CT multidetektorové (MDCT), které vychází z principu CT helikálního. (10)

Základní princip metody

Protože tato metoda využívá již zmíněné rentgenové záření, tak se nejvíce zaměřuje na jeho vlastnosti, jako je jeho schopnost absorpce v tkáni. To vyjadřujeme v Hounsfieldově jednotkách, což jsou matematické hodnoty. Tato škála jednotek určuje densitu zobrazené tkáně nebo materiálu, který má různé složení. Hodnoty ve škále jsou v rozmezí -1000 HU až +3096 HU. (10)

Indikace vyšetření

Výpočetní tomografie se uplatňuje významně jako metoda první volby u akutních polytraumat, v řadě případů pak při vyšetřování mozku z mnoha indikačních kritérií. V obecné rovině se pomocí výpočetní tomografie diagnostikuje čerstvé krvácení, abscesy kdekoliv v těle, ale i řada nádorových onemocnění. (11)

Kontraindikace vyšetření

Kontraindikace je stejná jako u radiodiagnostického vyšetření. Jedná se tedy o těhotenství. Indikováno je pouze v neodkladných případech. (15)

Kontrastní látky pro výpočetní tomografii

Kontrastní látky obecně slouží k rozlišení jednotlivých anatomických struktur. U vyšetření výpočetní tomografií volíme látky jodové, jejichž základ tvoří benzenové jádro se třemi atomy jódu. Látku aplikujeme intravenózně, tedy do krevního proudu a rozdělujeme je do tří základních skupin. Vysokoosmolární kontrastní látky se používají nejčastěji. Mají sedmkrát vyšší osmolalitu oproti krvi a je zde možný výskyt nežádoucí alergické reakce. Nízkoosmolární látky mají osmolalitu vyšší pouze dvakrát, riziko alergické reakce je nižší, ale jejich nevýhodou je vyšší cena. Podáváme ji u rizikových pacientů a malých dětí. Poslední skupinou jsou látky izoosmolární, které jsou krvi nejvíce podobné, ale v praxi se neuplatňují. (11)

CT enteroklýza

Vyšetření tenkého střeva pomocí dvojího kontrastu. Vyžaduje multidetektorové výpočetní tomografy, které podstatně zkrátily akviziční časy a radiační zátěž. Při CT enteroklýze se zavádí kontrastní látka pomocí nazojejunální sondy. Tato sonda se zavádí pod skiaskopickou kontrolou do duodenojejunálního přechodu, pak se aplikuje např. 1500 - 2000 ml 0,5% karboxymethylcelulózy, z toho polovina přímo při skiaskopii, zbytek na CT. Před koncem aplikace se podá 20 mg Buscopanu intravenózně. Oblast zájmu nastavíme od vrcholu bránice po rovinu acetabula. (10) (18)

CT kolonografie

Vyšetření je indikováno v případě, že endoskopie nebyla úspěšná, k detekci polypů tračníku, screening a staging kolorektálního karcinomu. Výhodou tohoto vyšetření je, že nám dokáže ukázat prostor za stenózou. Nevýhodou je, že nedokáže příliš odlišit polypy od obsahu tlustého střeva. Pacientovi podáme Buscopan intravenózní cestou, poté nastavíme na přetlakovém injektoru 80 ml jodové kontrastní látky se zpožděním 40 s. Pacient leží na břiše a na zádech a rozsah oblasti zájmu je od vrcholu bránice po rovinu acetabula. Po vyšetření jsou pomocí postprocessingu obrazy rekonstruovány. (10) (18)

4.4 MAGNETICKÁ REZONANCE

Vyšetření magnetickou rezonancí (MR) je neinvazivní metoda, která se řadí do skupiny moderních zobrazovacích metod. Pomocí rozvoje výpočetní techniky se stala rutinou a na rozdíl od zobrazovacích metod jako je radiodiagnostika, výpočetní tomografie nebo vyšetření nukleární medicíny, nepracuje s ionizujícím zářením. Pro pacienta je tedy radiační zátěž nulová. (19)

Historie

Magnetická rezonance se začala uplatňovat v 70. letech minulého století. Tato metoda je odvozena od nukleární magnetické rezonance, která spočívá v rozdílech magnetických vlastností jader atomů. V minulosti byla nazývána nukleární magnetickou spektroskopií, jejíž uplatnění bylo v analytické chemii. První základy principu byly položeny roku 1938. V roce 1976 byl zhotoven první řež prstu horní končetiny pomocí magnetické rezonance. První obraz hrudní oblasti je známý z roku 1977. (19)

Základní princip metody

Základní princip této metody je postaven na principu fyzikálním. Atomové jádro se skládá z neutronů a protonů. Neutrony nemají náboj, proto jsou částicemi elektricky neutrálními. Naopak protony nesou náboj kladný, díky němuž rotují kolem své osy. V magnetické rezonanci se tento pohyb označuje jako spin. Rotací vytváří nabitá částice magnetické pole, které označujeme jako tzv. magnetický moment. K zobrazování potřebujeme jádra s lichým nukleonovým číslem, protože vždy je jeden nukleon nepárový. Nepárový nukleon potřebujeme k tomu, aby si jádro ponechalo svůj magnetický moment. Nejvýznamnější a zároveň typickým zástupcem je atom vodíku, který je zároveň svým protonem v jádře. Pokud bychom měli atomová jádra se sudým nukleonovým číslem, sudé protony se spojí svými opačnými póly a jádro se stává nemagnetickým. Je tedy nevhodné pro MR zobrazení. (19)

Přístrojové vybavení

Největší částí je gantry, do které je umístěn pacient. Gantry je vystavena silnému magnetickému poli. Kolem pacienta jsou umístěny tzv. cívky, které slouží ke korekci nehomogenit statického magnetického pole. Cívky rozdělujeme na volumové, gradientní, vyrovnávací a povrchové. Ve spojení s cívkami je magnet, respektive tři různé druhy magnetů. Jedná se o magnety permanentní, supravodivé a odporové. (19)

Další součástí přístrojového vybavení je ovládací konzole, která je spojena s řídicím počítačem a stává se tím základním komunikačním prostředkem. Každé zařízení pro magnetickou rezonanci je vybaveno svým softwarovým programem. (19)

Indikace vyšetření

Magnetická rezonance se nejvíce uplatňuje v neuroradiologii, při zobrazování onemocnění mozku, míchy a páteře. Rozsah onemocnění vyšetřovaných je do velké míry podobné indikacím jako u výpočetní tomografie. Jde zejména o průkaz nebo vyloučení ložiskových lézí a určení rozsahu tumorů. (15)

Kontraindikace vyšetření

I magnetická rezonance má svá pro a proti, kdy můžeme nebo naopak nesmíme tuto metodu využít. Kontraindikace rozdělujeme na absolutní a relativní. Absolutní kontraindikací a zároveň hrozícím nebezpečím jsou feromagnetické materiály. Do nich patří například nůžky, respirátory, skalpely. Z implantátů to jsou cévní svorky, stenty, kavální filtry, stomatologické, středoušní implantáty, cizí kovové předměty nebo endoprotézy. V dnešní době se používají implantáty, které jsou vyrobeny z nemagnetického materiálu, proto je zde možné vyšetření pomocí magnetické rezonance provést. Absolutní kontraindikací jsou také klasické kardiostimulátory. Ty se už dnes vyrábějí z materiálu nemagnetického, tedy takového, který se stává kompatibilním s magnetickou rezonancí. Relativní kontraindikací může být klaustrofobie, první tři měsíce těhotenství, tetování, piercing, naslouchadla nebo cévní svorky z nekovového materiálu. (10)

Pacientovi s kovovým implantátem hrozí pohyb nebo dislokace cévních svorek. U velkých kovových náhrad hrozí ohřátí. Tím se vyšetření stává nekvalitním, z důvodu působení artefaktů. Zbytečné artefakty mohou být způsobeny i kovovými zdravotnickými pomůckami, kterými může být spona na obvazu. Dále například různé vlásenky, spony, kovové ozdoby, dokonce některá líčidla a laky na vlasy. (10)

Kontrastní látky pro magnetickou rezonanci

Aby výsledný obraz vypadal nejvíce důvěryhodně, potřebujeme k tomu také kontrastní látky. Ty slouží ke zvýraznění tkáňového kontrastu v různých anatomických strukturách. Lépe nám zobrazí anatomické struktury a zároveň usnadňují relaxaci protonů. Tím je zkrácen relaxační čas. Nejčastěji užívanou látkou je gadolinium, což je paramagnetická substance. Tato substance zviditelňuje i takové anatomické struktury, které by na nativním MR obrazu nebyly příliš dobře vidět. Včetně gadolinia se při tomto vyšetření používají i jiné kovy. Jedná se například o železo, chrom nebo mangan, které jsou vázány ve stabilních chelátech. (11)

MR enterografie

Pacient přichází na vyšetření alespoň 4 hodiny nalačno. Abychom docílili k dilataci střevních kliček, podáme 45 minut před vyšetřením pacientovi 2000 ml negativní kontrastní látky. Pacienta položíme do gantry a přiložíme povrchové cívky. 60 sekund před vyšetřením

aplikujeme intravenózně 1 ml Buscopanu. Poté aplikujeme paramagnetickou kontrastní látku a zhotovíme řezy v axiální a koronární rovině. MR enterografii většinou kombinujeme s ultrasonografickým vyšetřením. (11)

4.5 NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA

V posledních desetiletích prodělala nukleární medicína zásadní dynamický pokrok. Je to obor, který se zabývá především diagnostikou, ale z části také terapeutickou metodou. V obou případech jde o aplikaci radioaktivní látky-radiofarmaka, které je vpravováno do vnitřního prostředí organismu, kde se cíleně vychytává ve vyšetřovaném orgánu. (20)

Historie

Základy nukleární medicíny byly položeny v 50. letech 20. století. Objev umělé radioaktivity umožnil výrobu radionuklidů, které jsou zapotřebí pro diagnostiku a terapii v tomto oboru. Rozvoj nukleární medicíny spočíval především v přípravě a výrobě značených látek neboli radiofarmak. Souběžně s vývojem radiofarmak se vyvíjela i přístrojová technika.

Rozdělení zobrazovacích metod v nukleární medicíně

Zobrazovací metody v nukleární medicíně dělíme podle geometrického hlediska a časového pohledu. (20)

Z geometrického hlediska je rozdělujeme na vyšetření tomografické, kde získáme vrstvy obrazu z mnoha projekcí a na vyšetření planární. U tohoto vyšetření zobrazujeme vyšetřovaný orgán pouze pomocí jedné projekce. (20)

Z hlediska časového pohledu tvoříme zobrazení statické nebo dynamické. U statického vyšetření pořizujeme obvykle jeden snímek, kde se radiofarmakum vychytalo od různé doby aplikace. Za několik hodin, někdy i dnů můžeme statický záznam provést znovu. Dynamická stintigrafie zachycuje rozložení a zároveň průběh radiofarmaka vyšetřovaným orgánem nebo oblastí. Jedná se o sérii snímků, kdy celková doba vyšetření spadá řádově do několika minut. (20)

Radiofarmaka

Radiofarmakum je léčivo, které obsahuje radioaktivní látku neboli zářič. Jedná se o gama zářič, který se vychytává ve vyšetřovaném orgánu a mapuje tak jeho funkci. Jako druhotná informace o vyšetřované oblasti je informace morfoloická. Vychytané radiofarmakum se zachycuje pomocí speciální kamery, kterou nazýváme gamakamera. (20)

Radiofarmakum se uchovává v uzavřených nádobách, skrze které nesmí záření proniknout. Přípravek musí být sterilní a musí splňovat radionuklidovou, radiochemickou a chemickou čistotu. Na jeho obalu musí být uvedeny informace, které jsou v souladu s legislativními předpisy. Mezi tyto informace patří například název radiofarmaka a jeho aktivita, výrobce, způsob skladování a aplikace, znak radioaktivity a další. (20)

Nejčastější aplikací radiofarmaka jsou pravé roztoky, které aplikujeme intravenózně nebo intradermálně. Největším zástupcem je ^{99m}Tc technecistan sodný. Přípravky jsou také perorální, kdy nejběžnějším zástupcem je ^{131}I – jodid sodný. Méně běžnými jsou přípravky inhalační a topické. (20)

Výhody nukleární medicíny

Nejvýznamnější výhodou je senzitivita. Vyšetření jsou velmi citlivá na zobrazení změn ohledně metabolické aktivity. Tyto změny jsou vždy pozorovatelné dříve než morfoloické. U některých patologií až o 6 měsíců. Jelikož se přípravky aplikují intravenózně a intradermálně, je jejich výhodou minimální invazivnost. Další výhodou je radiační zátěž, která není příliš vysoká. Tím, že umožňuje provádět vyšetření opakovaně, je tedy využitelná i v pediatrii. (20)

Nevýhody nukleární medicíny

Hlavní nevýhodou je, že se na výsledných obrazech zobrazuje pouze živá tkáň. Další nevýhodou je nižší specifita metodik. (20)

Vyšetření pasáže jícnem

Vyšetření se provádí s podezřením na gastroezofageálního refluxu. Indikacemi jsou především poruchy polykání jako je například achalázie. Dalšími indikacemi jsou systémové choroby, ezofagitidy, poruchy průchodnosti nebo zevní útlak na jícen. Pacient přichází nalačno. Leží na zádech a perorálně mu podáme radiofarmakum, smíchané s deseti mililitry

tekutiny ve formě vody nebo džusu a ihned provádíme dynamické skenování. Používané radiofarmakum je zpravidla ^{99m}Tc – sulfurkoloid o aktivitě 37 kBq. Scintilační kamerou sledujeme průchod radiofarmaka. Vyšetření trvá sedm minut. (20)

Vyšetření evakuace žaludku

Toto vyšetření je indikováno při některých chorobách žaludku, pooperačních stavech, kterými mohou být stavy po resekci žaludku nebo při poruše motility žaludku. V dnešní době se s tímto vyšetřením nejvíce setkáváme u diabetických pacientů. Pacient přichází v ranních hodinách nalačno a platí pro něj pravidla 3N. Tedy nejíst, nepít, nekouřit. Pacient stojí nebo sedí. Před zahájením vyšetření podáme pacientovi tekutou nebo tuhou stravu ve formě rýže promíchané s radiofarmakem o aktivitě 10-40 MBq. Nejčastěji podávaným radiofarmakem je ^{99m}Tc – koloidem značená rýže. Provádíme statické záznamy žaludku v projekci předozadní nebo levé přední šikmé. Projekce provádíme v patnáctiminutovém rozmezí a v případě, že v žaludku byl zjištěn pokles aktivity na polovinu, vyšetření ukončujeme. Musíme mít ale minimálně sedm záznamů, tedy záznamy v devadesáti minutách. (20)

Detekce Meckelova divertiklu

Meckelův divertikl se vyskytuje především u malých dětí, který vzniká za embryonálního vývoje perzistencí ductus omphaloentericus. Postihuje 2 % populace, ve 20 % případech se jedná o žaludeční sliznici, ve které se vytvoří vřed, který způsobuje bolesti břicha nebo krvácení do stolice. Pacientovi intravenózně aplikujeme ^{99m}Tc - pertechnetát a dynamicky snímáme oblast dutiny břišní po jednu hodinu v pětiminutovém rozmezí. (20)

Gastrointestinální krvácení

Metody nukleární medicíny používáme především v případě, že se jedná o krvácení v dolní části zažívacího traktu. Při krvácení do horní části zažívacího traktu uplatňujeme endoskopické metody. Krvácení může být způsobeno například divertikulózou, polypy, arteriovenózními malformacemi, Meckelovým divertiklem nebo i nádorovým a zánětlivým procesem. Radiofarmakem mohou být značené erytrocyty o aktivitě 700 MBq nebo ^{99m}Tc - koloid o aktivitě 300-400 MBq. Při výběru radiofarmaka značenými erytrocyty provedeme dynamický záznam na dutinu břišní pomocí scintilační kamery, a to ihned po aplikaci. Pokračujeme záznamy statickými, které provádíme po dobu jedné hodiny

v pětiminutovém rozmezí. Nevýhodou je, že se značené erytrocyty vychytávají v žaludku, kdy nám způsobí anatomickou nepřehlednost a lokalizaci krvácení. Pokud zvolíme radiofarmakum v podobě ^{99m}Tc – koloidu, provádíme stejně dynamický záznam dutiny břišní. Opět po dobu jedné hodiny, jen v patnáctiminutových intervalech. Zde je nevýhodou, že v blízkosti jater a sleziny není stoprocentně jasné, že jde právě o krvácení. Prokážeme ho pouze v případě, pokud probíhá v době diagnostiky. (20)

Zánět v oblasti gastrointestinálního traktu

Indikací k tomuto vyšetření jsou podezření na záněty v zažívacím traktu. Mohlo by se jednat například o Crohnovu chorobu, podezření na zánět v oblasti dutiny břišní nebo abscesy. Jako radiofarmakum používáme značené leukocyty nebo ^{18}F – fluorodeoxyglukózu. (20)

Pozitronová emisní tomografie

Pozitronová emisní tomografie (PET) využívá radiofarmaka značená pozitronových zářičem. V dnešní klinické praxi se nejčastěji uplatňuje izotop ^{18}F . Nejpoužívanějším radiofarmakem je ^{18}F – FDG (fluorodeoxyglukóza), které se využívá především v onkologické diagnostice. Většina nádorů a zánětlivých lézí zvýšeně akumuluje glukózu. Po intravenózní aplikaci je FDG dopravena do buňky, je již dále není metabolizován, stejně je tomu tak u glukózy. Tím dochází ke hromadění radiofarmaka v cílové patologické tkáni. V současné době se s touto modalitou setkáváme v podobě hybridního režimu PET/CT. Tento hybridní systém nám poskytne informace jak funkční, tak morfologické. Nejprve je spuštěn CT záznam s nebo bez kontrastní látky a poté záznam PET, ve stejném rozsahu jako u CT.

Indikační zásady k PET (PET/CT) vyšetření

Nádory lze zobrazit od 5 mm v průměru. Také je důležitý odstup od předchozí chemoterapie – čím delší odstup, tím bude vyšetření specifitější. To samé platí pro ozařování, kdy je vhodný odstup po dobu tří měsíců.

Příprava pacienta a průběh vyšetření na PET

Před vyšetřením pacient nekonzumuje 4 hodiny tuhou stravu, v tomto intervalu se doporučuje vypít 1 litr neslazené tekutiny. Hladina glykémie nesmí být vyšší než 10 mmol/l. dále aplikujeme intravenózně FDG a po aplikaci nastává akumulární fáze, která trvá 60

minut. Mezitím pacient vypije 0,5 – 1 l Mannitolu a je v klidovém režimu. Poté probíhá skenování. (20)

4.6 ENDOSKOPIE

Metoda nevyžívající ionizující záření. Pro pacienta je to nezáěžové vyšetření. V zažívacím traktu nám hodnotí vnitřní lumen trubice. Nevýhodou je, že tenké střevo nelze kvalitně vyšetřit, protože je endoskopie omezená přístupem. Naopak výhodou je fakt, že lze odebrat vzorek na cytologii, histologii a můžeme provést i některé terapeutické postupy.

PRAKTICKÁ ČÁST

5 METODIKA PRÁCE

Ke zpracování praktické části bakalářské práce jsme zvolili výzkum kvalitativní, který představím ve formě pěti kazuistik. Jedná se o pacienty, kteří byli léčeni na chirurgické klinice v Plzni, a měla jsem možnost seznámit se s průběhem jejich léčby. Cílem praktické části je poukázat na možnosti moderních zobrazovacích metod a jejich využití v každodenní praxi.

6 KAZUISTIKY 1-5

KAZUISTIKA 1

Žena, 69 let

Anamnéza: v minulosti prodělala operaci pro ileus s adhezí, st. p. hysterektomií s oboustrannou adnexetomií

Rodinná a pracovní anamnéza není známa.

Katamnéza: V prosinci 2014 přichází pacientka na chirurgickou ambulanci po pádu ze schodů. Udeřila se do čela a do levého hemithoraxu. Pacientka nezvracela, nauseu neměla a v bezvědomí také nebyla.

Katamnéza pacienta:

- Od 11. 12. 2014 do 30. 12. 2014 byla pacientka hospitalizována na jednotce intenzivní péče ve Fakultní nemocnici v Plzni
- 11. 12. 2014 Ultrasonografie sleziny
- 11. 12. 2014 Interní vyšetření
- 11. 12. 2014 RTG lebky ve 3 projekcích
- 11. 12. 2014 RTG plic a žeber
- 11. 12. 2014 CT vyšetření hrudníku s kontrastní látkou
- 11. 12. 2014 CT vyšetření břicha s kontrastní látkou
- 11. 12. 2014 Chirurgická operace
- 12. 12. 2014 Bioptické vyšetření

- 18. 12. 2014 CT angiografie
- 19. 12. 2014 Chirurgická operace

Vlastní popis:

Hospitalizace od 11. 12. 2014 do 30. 12. 2014 na jednotce intenzivní péče ve Fakultní nemocnici v Plzni. Pacientka byla indikována k několika vstupním vyšetřením pro vyloučení poranění skeletu a nitrobřišních a nitrohručních orgánů.

11. 12. 2014 Ultrasonografie břišních orgánů

Ultrasonografie břišních orgánů prokázala laceraci sleziny s hemoperitoneem o objemu 300-500 ml. Bylo postupováno konzervativně u hemodynamicky stabilní nemocné.

11. 12. 2014 RTG lbi

Bez známek poranění skeletu.

11. 12. 2014 RTG plic a žeber

Na snímku byly plíce rozvinuty. Ložiskové změny charakteru kontuze či známky tumoru, nebyly prokázány. Hraniční šíře srdečního stínu. Na levé straně patrný drobný výpotek. Podezření na frakturu desátého žebra vlevo ve střední axilární čáře.

11. 12. 2014 CT vyšetření hrudníku

CT vyšetření hrudníku bylo provedeno s kontrastní látkou. Plíce byly rozvinuty, ložiskové změny neprokázány. Normální nález na hrudní aortě, spolu s normálním nálezem tepen aorty a plicních tepen. Srdce nezvětšeno a perikard bez výpotku. Sériová fraktura 6. - 9. žebra.

11. 12. 2014 CT vyšetření břicha

V játrech nalezeno několik hypodenzních útvarů. Největší útvar velikosti 11 mm. Vzhledově spíše cysty. Kolem jater je značný lem tekutiny o denzitně 40 HU, šíře lemu do 20 mm. V okolí objemný hematom smíšené denzity, jehož šíře kolem sleziny byla až 40 mm. U sleziny známky progresu hemoperitonea se známkami aktivního krvácení. Pacientka byla neprodleně indikována ke splenektomii, evakuaci a drenáži hemoperitonea. Ve žlučniku nalezen konkrement velikosti 25 mm. Nadledviny v normě. Levá ledvina je atrofická, nejspíše

z důvodu nenaplnění její tepny. Na pravé ledvině cysta, umístěna na předním rtu o velikosti 13 mm. V pánvi patrná tekutina o denzitě 25 HU.

11. 12. 2014 Chirurgická operace

Nemocná byla na podkladě výsledků ze zobrazovacích metod indikována k operační léčbě. Byla provedena splenektomie, evakuace hemoperitonea a drenáž dutiny břišní.

12. 12. 2014 Bioptické vyšetření

Histologický nález prokázal hematom v řezech. Dále patrné intraparenchymální krvácení.

18. 12. 2014 CT angiografie

Vyšetření bylo bez průkazu plicní embolizace. Pravé srdeční oddíly bez dilatace. Hrudní aorta normální šíře a bez známek disekce. Plíce rozvinuty, na obou stranách mírný výpotek. Vlevo 15 mm široký, vpravo 8 mm.

19. 12. 2014 Chirurgická operace

Po hnisání v ráně byla nemocná indikována k chirurgickému řešení rané infekce, byla provedena nekrektomie. S odstupem několika dnů byla provedena sekundární sutura rány.

Závěr: Další průběh hospitalizace byl bez komplikací. V celkovém dobrém stavu byla pacientka propuštěna do domácího léčení a nadále byla předána do péče praktického lékaře. Byla doporučena šetrící neдрáždivá dieta a snížená fyzická aktivita. K vynětí stehů 10 dnů po sekundární sutury.



Obr. 1: CT vyšetření hrudníku

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 2: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

KAZUISTIKA 2

Muž, 64 let

Anamnéza: Řadu let trpí arteriální hypertenzí, v minulosti přešel zápal plic, blíže neví. Přibližně před deseti lety diagnostikována pupeční kýla, operaci však odmítl. Před 30 lety operace tříselné kýly vlevo. Před dvěma lety zlomenina 4. a 5. prstu na pravé horní končetině. Alergie na léky není známá. Alkohol pije příležitostně. Vykouří 10 cigaret denně, trpí hyperurikémií.

Pracovní anamnéza: v důchodu, dříve hlídač. Ženatý, žije s manželkou.

Katamnéza: Pacient byl přijat na interní ambulanci na žádost praktického lékaře pro melénu a hematemézu. Pacient uvedl, že večeřel bramborovou placku, po které ještě tentýž večer zvracel. Žaludeční obsah byl bez příměsí, barvu uvádí tmavou až černou. Ranní stolice byla stejně tmavé až černé barvy.

Katamnéza pacienta:

- 11. 8. 2014 Hospitalizace pacienta na interním oddělení ve Fakultní nemocnici v Plzni
- 11. 8. 2014 EGDS
- 12. 8. 2014 Bioptické vyšetření
- 15. 8. 2014 CT břicha
- 3. 9. 2014 Resekce žaludku
- 4. 9. 2014 RTG plic
- 23. 9. 2014 Onkologické konzilium

Vlastní popis:

11. 8. 2014 EGDS

Pacient byl indikován k ezofagogastroduodenoskopickému vyšetření. Jícen i kardie bez patologického nálezu. V žaludku nebyly patrné známky po natrávené či čerstvé krvi. Na malé křivatuře rozsáhlá vředová léze o velikosti cca 6 cm. Nebyly přítomny žádné známky aktuálního krvácení.

12. 8. 2014 Bioptické vyšetření

Vzorek byl odebrán z antrální žaludeční sliznice s mírnou chronickou gastritidou bez dysplastických změn. Zbarvení na baterii *Helicobacter pylori* bylo hraničně pozitivní.

15. 8. 2014 CT břicha

V zadním mediastinu obsahuje liparocela drobné uzliny do maximální velikosti 5 mm. Při malé křivině nalezeny pozitivní lymfatické uzliny velikostí až do 3 cm. Lehce zmnožené uzliny nalezeny i periportálně. Játra obsahují vícečetné metastázy velikostí do 2 cm. Pankreas, slezina a biliární systém bez patologického nálezu. Stejně tak ledviny a orgány malé pánve.

Závěr: Generalizovaný karcinom žaludku do uzlin epigastria a parenchymu jater.

19. 8. 2014 EGDS

Po lokální anestezii byl pacient intubován. Jícen i kardie v pořádku, bez patologického nálezu. Žaludek přirozeně prostorný. Dominujícím nálezem byl okrouhlý plochý tumor na malé křivině zasahující do stran a do přední a zadní stěny. Centrálně nekrotický a tkáň při biopsii křehké, krvácivé.

20. 8. 2014 Bioptické vyšetření

Z malé kurvatury žaludky bylo odebráno 6 částek. Dvě z částek tvořily pouze nekrotickou tkáň. Zbylé čtyři, tvořené strukturami sliznice žaludku, byly infiltrované středně těžce až těžce diferencovaným adenokarcinomem. Barvení na *Helicobacter pylori* bylo negativní.

Závěr: V rozsahu vyšetřovaného vzorku bylo zjištěno, že se jedná o špatně diferencovaný adenokarcinom žaludku.

20. 8. 2014 EGDS

Jícen i kardie dále bez patologického nálezu. V těle žaludku rozsáhlá tumorózní infiltrace s významným krvácením. Jedná se o pokročilý karcinom žaludku, makroskopicky krvácející. Pacient dále indikován k chirurgické resekcii žaludku.

3. 9. 2014 Chirurgická resekce

Provedena paliativní subtotální resekce žaludku.

4. 9. 2014 Bioptické vyšetření

Resekát žaludku o délce 11,5 cm byl plošný tumor o rozměrech 5,5 x 5 cm. Tumor prorůstal stěnou žaludku až do přilehlé tukové tkáně. Histologicky byl tumor tvořen nekrotickým, špatně diferencovaným karcinomem. Nalezeno bylo pět lymfatických uzlin a v žádné z nich nebyla přítomna metastáza tumoru. Konečná TNM klasifikace byla stanovena takto: pT3, pN0, MX.

4. 9. 2014 RTG plic

Na snímku byl patrný srdeční stín rozšířený vpravo, vyšší postavení bránice a pleurální dutiny byly bez významného množství tekutiny.

23. 9. 2014 Onkologické konsilium

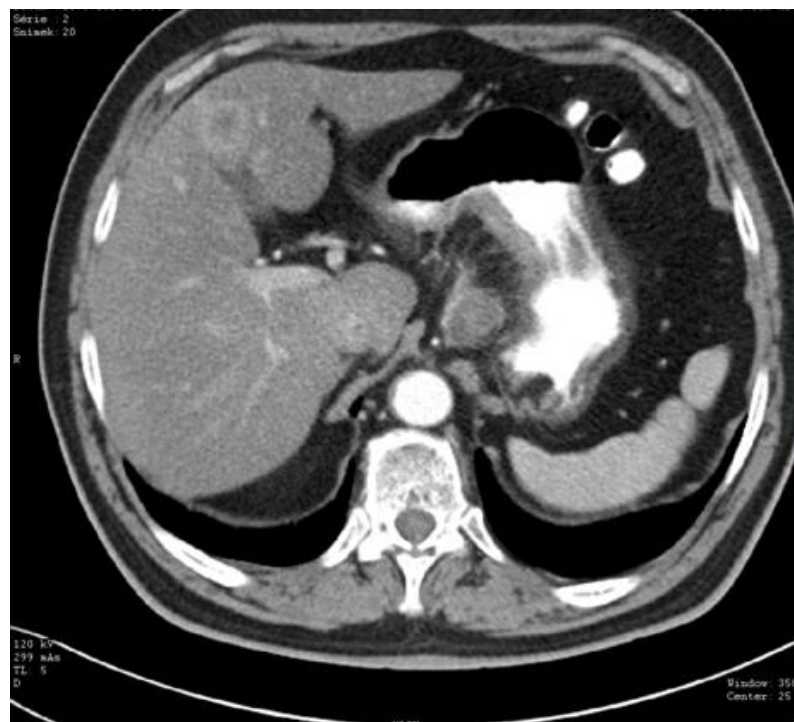
Pacient indikován k symptomatické léčbě, která není schopná pozitivně ovlivnit průběh onemocnění.

Závěr: Stav po paliativní resekcii žaludku pro krvácející špatně diferencovaný karcinom žaludku, prorůstající do tukové tkáně, s generalizací do jater. Bez známek generalizace bylo pět odebraných lymfatických uzlin. Metastáze v játrech.



Obr. 3: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 4: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

KAZUISTIKA 3

Muž, 54 let

Anamnéza:

Od roku 1974 – Diabetes mellitus 1. typu s renální dysfunkcí ve 4. stádiu.

9/2013 – Defekt palce pravé dolní končetiny s následnou flegmónou

1/2007 – Stav po cévní mozkové příhodě

Od 2014 Středně diferencovaný adenokarcinom rektosigmoideálního spojení

6/2014 – Začaly se projevovat neuroglypenické projevy

Rodinná anamnéza: Pacientova matka se léčila s kolorektálním karcinomem.

Pracovní anamnéza: v důchodu, žije s manželkou.

Katamnéza: 10. 9. 2014 se pacient dostavil na chirurgickou ambulanci pro dvě epizody enterorrhagie (světlé krve). Blíže neumí specifikovat. Dostavil se bez anemických příznaků, ale v krevním obraze však pokles červených krvinek. Před přibližně čtyřmi lety podstoupil koloskopii s pozitivním nálezem vnitřních hemoroidů.

Katamnéza pacienta:

- 11. 9. 2014 koloskopie
- 12. 9. 2014 CT břicha, retroperitonea a pánve s kontrastní látkou
- 15. 9. 2014 DUSG žil DK
- 16. 9. 2014 Koloskopie
- 18. 11. 2014 Chirurgická operace
- 19. 11. 2014 Bioptické vyšetření
- 19. 11. 2014 RTG plic
- 1. 12. 2014 Návštěva ambulance
- 12. 12. 2014 Konsiliární vyšetření

Vlastní popis: Dne 17. 7. 2014 podstoupil pacient vyšetření v pražském IKEM. Dle výsledku z echokardiografie nebyla levá srdeční komora dilatována, avšak s normální systolickou

funkcí. Normální tloušťka stěn, malá mitrální regurgitace. Velikost ascendentní aorty normální. Perikard bez patologické separace.

11. 8. 2014 byl pacient indikován k selektivní koronarografii, taktéž v pražském IKEM. Byla provedena perkutánní koronární intervence – stentáž koronárního řečiště, celkem 3x. Vzhledem k nutnosti operace pro malignitu a současně aplikovanému lékové stentu bylo doporučeno ve shodě s IKEM Praha dokončit tříměsíční léčbu antiagregací. Pacient po dobu tří měsíců užíval Trombex a Anopyrin. 11. 11. 2014 pacient vysadil Trombex a Anopyrin ponechal. Týden po vysazení byla naplánována operace pro malignitu.

11. 9. 2014 Koloskopie

Po vyšetření byl anus poměrně klidný, v ampuli v rektu stopkatý polyp o velikosti 12 mm. Asi 15 cm od anu nalezen rostoucí stenozyjící zvrhovatělý tumor bez známek aktivního krvácení. Vyšetření nebylo dále dokončeno kvůli možnému riziku krvácení z tumoru. Odběr pro biopsii neproveden pro antiagregační léčbu.

12. 9. 2014 CT břicha, retroperitonea a pánve

CT vyšetření bylo provedeno s kontrastní látkou. Nádorová infiltrace rektosigmatu zhruba 9 cm od anu. Délka tumoru přibližně 10 cm. V mezorektu patrná jedna zvětšená lymfatická uzlina o velikosti o velikosti 12 mm. V jaterním parenchymu, v pátém a sedmém jaterním segmentu, nalezeny dvě neostře ohraničené léze. Žlučník, pankreas, nadledviny i ledviny bez patologického nálezu.

Závěr: Infiltrující tumor rektosigmatu s jednou zvětšenou lymfatickou uzlinou v pánvi a podezřením na dvě jaterní metastázy, které je doporučeno před operací vyšetřit ultrasonograficky.

15. 9. 2014 DUSG žil DK

Vyšetření Dopplerovskou ultrasonografií bylo bez patologického nálezu.

16. 9. 2014 Koloskopie

Indikací tohoto vyšetření byl primárně odběr biopsie z tumoru rektosigmatu a odstranění polypu. Ten byl odstraněn kličkou a následně odeslán na histologii, odběr z tumoru také. Ve vyšetřovaném vzorku z polypu byly zastíženy dvě rostoucí částičky

tubulárního adenokarcinomu low-grade. V odebraném vzorku z tumoru byly nalezeny dvě potrhane částečky sliznice tlustého střeva. Jedna z nich byla tvořena strukturami dobře diferencovaného adenokarcinomu s nekrotickými změnami.

18. 11. 2014 Chirurgická resekce

Byla provedena nízká přední resekce dle Hartmanna a sigmoideostomie.

19. 11. 2014 Bioptické vyšetření

V resekátu tlustého střeva nalezen miskovitý tumor kruhovitého tvaru o průměru 4 cm. Tumor na řezu rostl do hloubky až 2 cm a prorůstal přes svalovinu. Vlastní tumor tvořen středně diferencovaným adenokarcinomem, který se šířil perivaskulárně. Vyšetřeny byly všechny lymfatické uzliny, které byly bez nádorové struktury.

19. 11. 2014 RTG plic

Plíce rozvinuty, centrální žilní katétr vedl do horní duté žíly. Parenchym přehledný, bez ložisek. Bránice vyššího postavení a pleurální dutiny bez výpotku.

1. 12. 2014 Návštěva ambulance

Pacient přichází na kontrolní vyšetření 13. den po resekci rektosigmatu dle Hartmanna a sigmoideostomie. Pacient bez potíží, rána zhojená a stomie funkční.

12. 12. 2014 Konziliární vyšetření

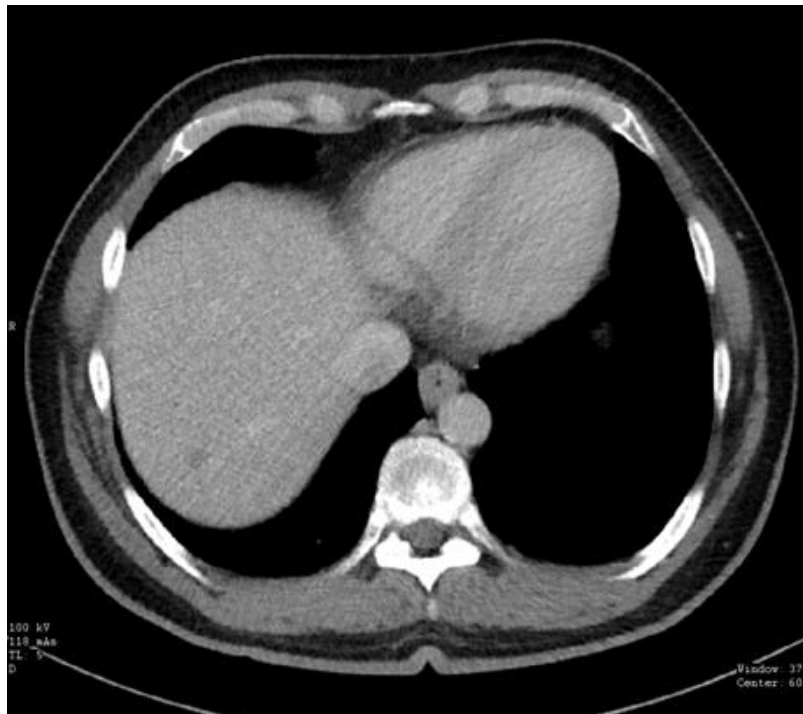
Nemocnému byla indikována paliativní systémová léčba. 5. 1. 2015 se pacient dostavil k přijetí k zahájení léčby a následné hospitalizace na oddělení kliniky onkologie v Plzni.

Závěr: Stenozující středně diferencovaný adenokarcinom rektosigmoideálního spojení. Stav po nízké přední resekci dle Hartmanna pro ileus, který způsobil středně diferencovaný adenokarcinom horního rekta, prorůstající do perikolické tukové tkáně s perivaskulární propagací. S nádorovým depozitem v tukové tkáni a mnohočetnými jaterními metastázemi. TNM klasifikace: pT3, pN1, cM1a



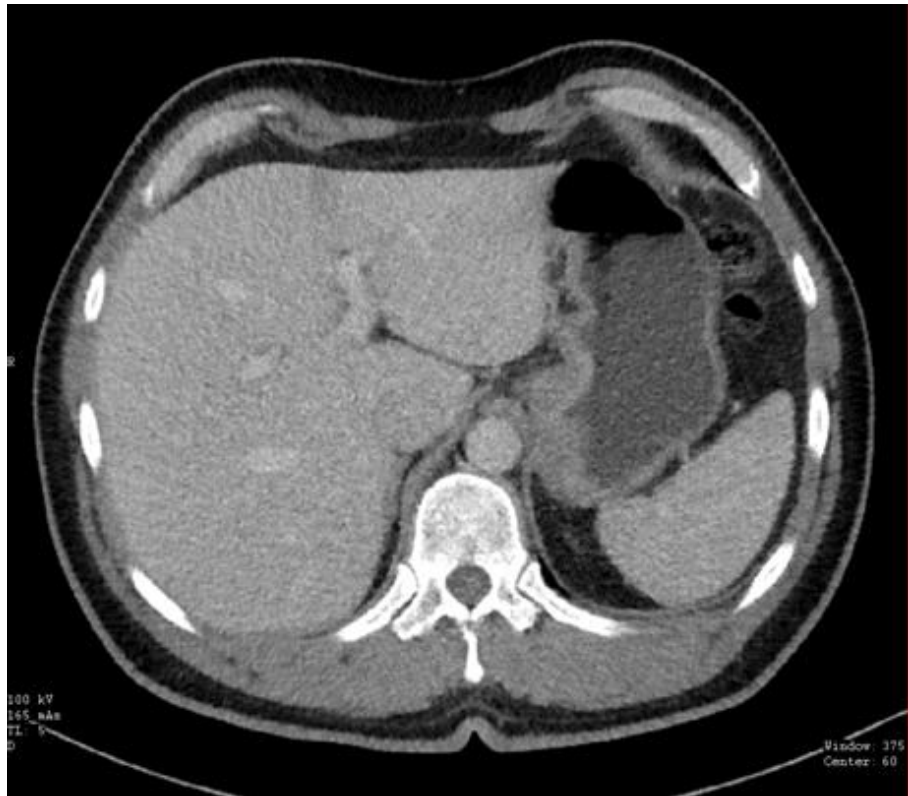
Obr. 5: CT vyšetření pánve

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 6: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



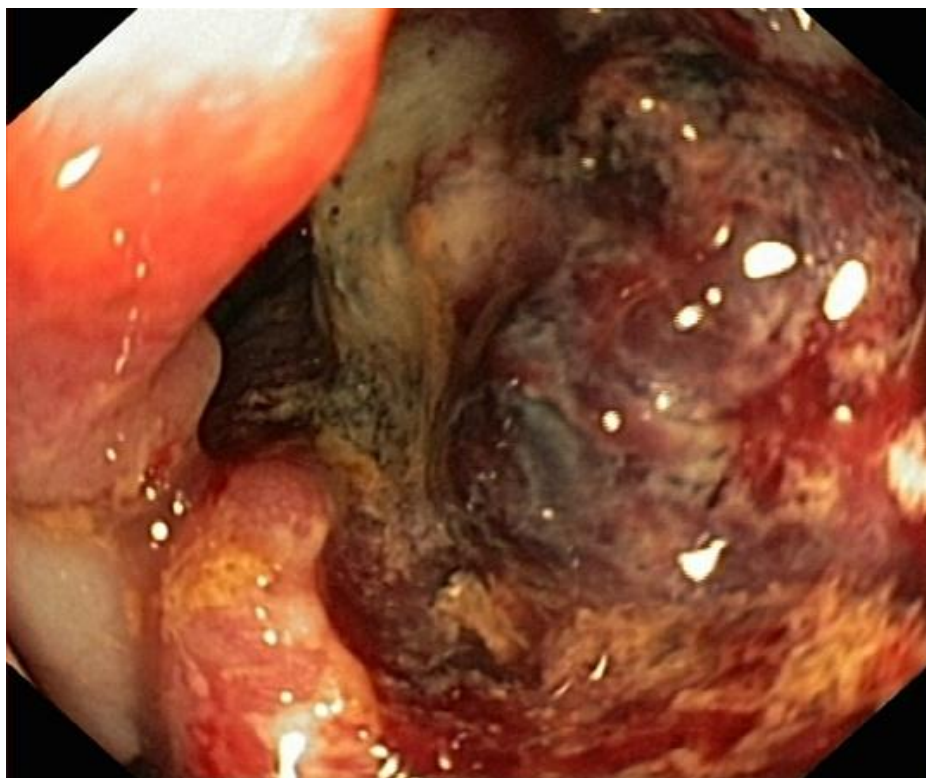
Obr. 7: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 8: Koloskopie

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 9: Koloskopie

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 10: Koloskopie

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

KAZUISTIKA 4

Pacient, 60 let

Anamnéza: Nemocný po resekci sigmatu pro karcinom a následné adjuvantní onkologické léčbě.

09/2014 Resekce sigmatu pro karcinom

Katamnéza: Pacient je po 6 cyklech chemoterapie pro karcinom sigmatu.

Katamnéza pacienta:

- 21. 10. 2014 PET/CT trupu
- 20. 11. 2014 Bioptické vyšetření
- 21. 11. 2014 USG jater
- 23. 11. 2014 RTG plic
- 3. 12. 2014 CT jater
- 3. 12. 2014 Intervenční radiologie
- 18. 12. 2014 CT jater
- 23. 12. 2014 MR cholangiopankreatografie
- 29. 12. 2014 CT jater
- 7. 1. 2015 USG jater

Vlastní vyšetření: Pacient přichází pro podezření z jaterních metastáz kolorektálního karcinomu.

21. 10. 2014 PET/CT trupu s ¹⁸FDG

Vyšetření bylo provedeno s radiofarmakem ¹⁸FDG. Záznam byl proveden za 80 minut po aplikaci radiofarmaka o aktivitě 223,3 MBq. CT záznam jsme provedli dvoufázově po perorálním podání ½ litru 2,5% roztoku Mannitolu a 100 ml neionické jodové kontrastní látky. Vyšetřovaná oblast byla stanovena od baze lební po oblast třísels, za použití hybridního přístroje PET/CT. V játrech byla patrná čtyři viabilní ložiska metastáz. Ve třetím a na hranici třetího a čtvrtého segmentu. Další dvě ložiska v segmentu šestém. Další nalezená jaterní ložiska nevykazovaly patologický obrat FDG. Na oblast tračnicku naléhala ohraničená kolekce tekutiny se silnější stěnou a hraničním zvýšením akumulace FDG. Nález podezřelý pro přítomnost píštěle. Okolí je prosáklé.

20. 11. 2014 Bioptické vyšetření

Histologický nález byl proveden excízi z jater. První uzel prokázal, že je tvořený převážně novotvořeným vazivem. V centru nekrotické změny. V této oblasti patrný pouze ojedinělé nádorové buňky. Ve druhém ložisku dobře ohraničený žlutý útvar. Jinak podobného vzhledu jako první ložisko.

21. 11. 2014 USG jater

Ultrasonografie jater prokázala vícečetnou cholecystolithiázu. Při cholecystitidě stěna žlučníku lehce zesílena, žlučové cesty štíhlé. Nález na játrech dle PET/CT shodný. Ledviny normální.

23. 11. 2014 RTG plic

Nově byly patrný pruhovité nevdůšnosti či pleurální adheze vlevo bazálně. Parenchym jinak přehledný, bez ložisek a městnání. Srdce a mediastinum bez dilatace. Pleurální dutiny bez výpotku.

3.12. 2014 CT jater

Vyšetření bylo provedeno nativně a pro potřeby volumetrie. Ve výsledku byly odečteny pooperační změny v levém jaterním laloku. Celý objem jater činil 1813 ml, objem pravého laloku, tedy 5. - 8. jaterního segmentu, byl 826 ml. Residuum jaterního parenchymu by odpovídalo přibližně 45% objemu.

3.12. 2014 Intervenční radiologie

Byla provedena embolizace portální žíly (PEV) pravého jaterního laloku. Embolizace byla provedena histoakrylem s lipoidolem. Další den byl zaveden katetr přes v. ileokolika k aplikaci kmenových buněk.

18. 12. 2014 CT jater

Nyní činil celkový objem jater 1987 ml. Objem pravého laloku byl 1120 ml a objem rezidua po resekci embolizované části představoval 867 ml, což odpovídalo 44% z celkového objemu jater. Pooperační změny byly odečteny.

23. 12. 2014 MR cholangiopankreatografie

Vyšetření bylo provedeno nativně. Ve žlučníku cholecystolitiáza, jejíž konkrementy byly o velikosti 6-8 mm. Ductus pankreaticus, nitrojaterní a extrahepatální vývodné cesty žlučové bez patologického nálezu. Nález v játrech shodný s nálezem vyšetření CT jater.

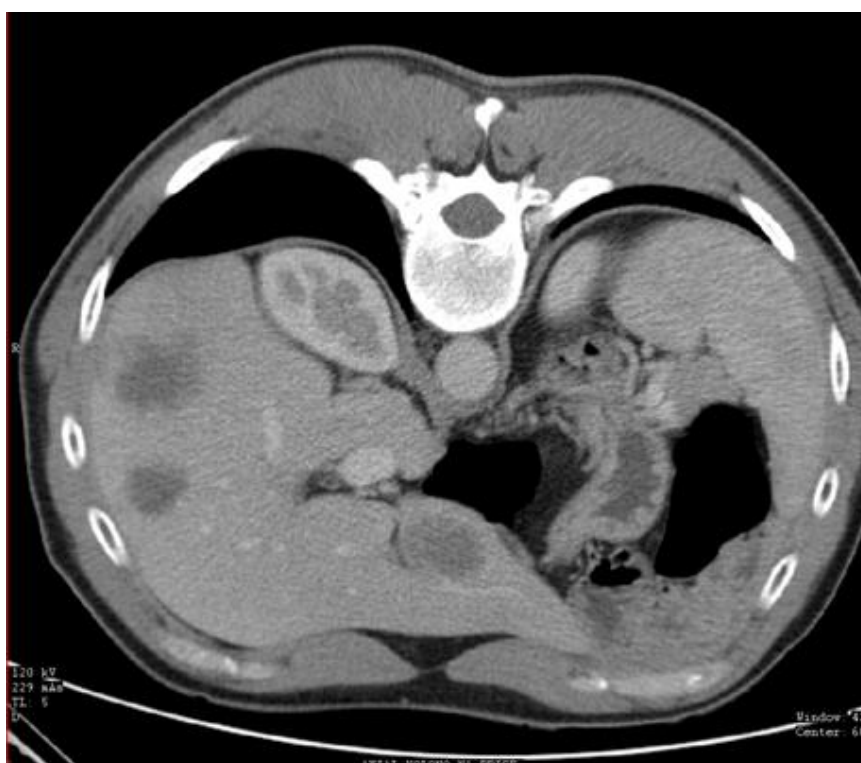
29. 12. 2014 CT jater

Při této kontrole byl vypočten objem celých jater na 1736 ml, objem pravého laloku činil 836 ml. Po embolizaci portální žíly došlo k hypertrofii segmentů 2-4 a také k parciální atrofii pravého laloku, která se projevila menším objemem celých jater.

7.1 2015 USG jater

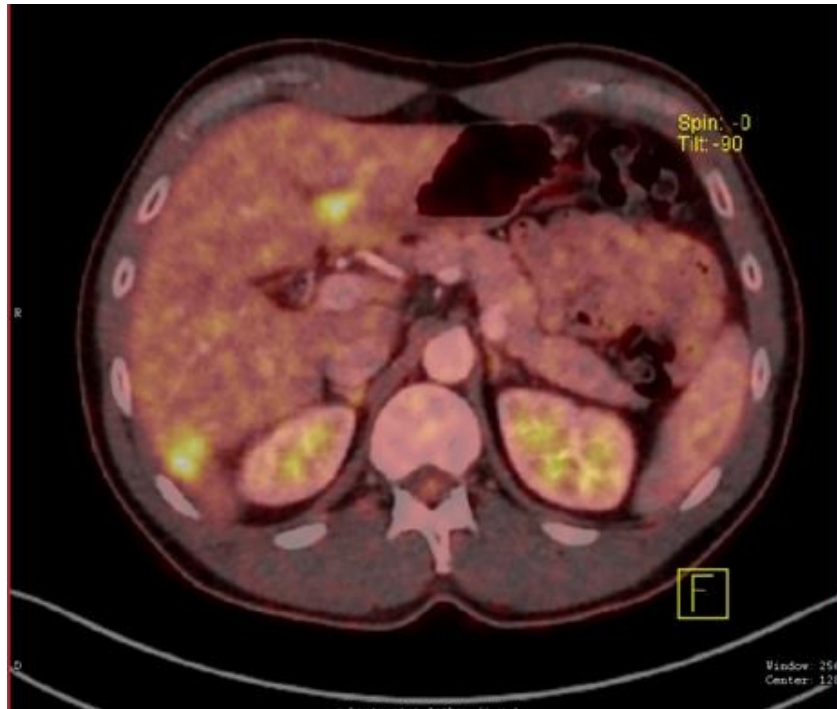
Vyšetřen byl levý lalok. V jeho dolní části nalezena kulovitá hypoechogenita o velikosti 5 mm. V její blízkosti byly patrné pooperační změny. Dále v dolním laloku nehomogenní struktura, možná organizovaný hematoma.

Závěr: Po cyklu vyšetření jsme zjistili, že játra obsahují několik metastazujících ložisek.



Obr. 11: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



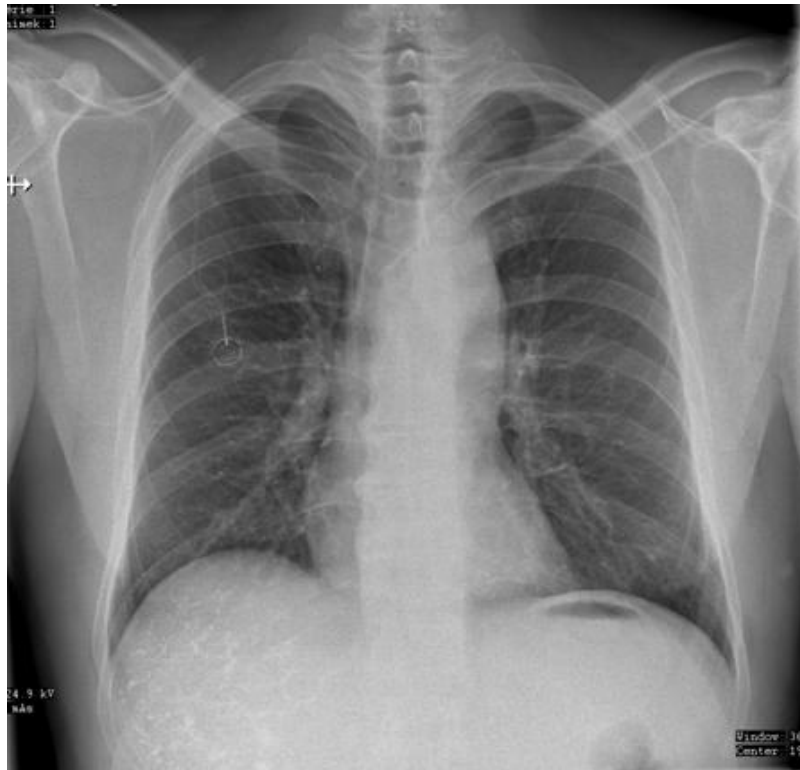
Obr. 12: PET/CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



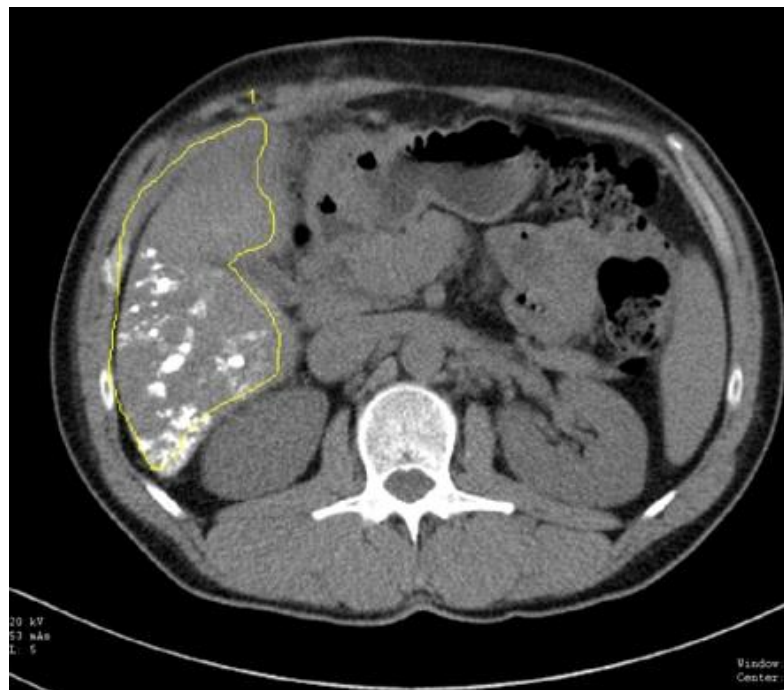
Obr. 13: Intervenční radiologie – aplikace kmenových buněk

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 14: RTG vyšetření plic

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 15: CT vyšetření jater – Volumetrie jater

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

KAZUISTIKA 5

Muž, 69 let

Osobní Anamnéza: 29. 1. 2015 diagnostikován stenozující karcinom lienální flexury.

2008 – St. p. aortokoronárních bypassech, užívá Anopyrin.

Rodinná anamnéza: Domnívá se, že matka onemocněla pro karcinom, blíže neví.

Katamnéza: Nemocný přichází pro febrílie a tlaky v břiše. Údajně nebyl týden na stolici.

Nemocný byl indikován k CT vyšetření břicha, které bylo provedeno postkontrastně dvoufázově. V colon descendens bylo na axiálním řezu patrné rozšíření stěny až na 32 mm, v délce 65 mm, vzhledu tumoru. Prosáknutí mezenterálního tuku a drobné uzliny v okolí do 7 mm. V retroperitoneu patrné vícečetné uzliny maximální velikosti 14x8 mm. Jedna uzlina nalezena také v pánvi vpravo. Bez volné tekutiny v dutině břišní. Dále nemocný trpí divertikulózou tračnicku. Játra nezvětšena a bez ložisek. Žlučové cesty i žlučník štíhlý, s konkrémentem velikosti 33x21 mm. Pankreas mírně tukově přestaven. Slezina a nadledviny bez patologického nálezu. Levá ledvina s drobnými cystami, jinak jsou ledviny normální velikosti. Plíce byly rozvinuty a bez ložisek. Jsou patrné i drobné cysty dorzálně při těle L3.

Závěr: Tumor colon descendens, bez známek přítomnosti vzdálenějších metastáz.

Vlastní provedení:

- 13. 2. 2015 RTG břicha
- 13. 2. 2015 CT břicha postkontrastně dvoufázově
- 13. 2. 2015 Chirurgická operace

13. 2. 2015 RTG břicha

Vyšetření bylo provedeno nativně a na výsledném snímku u nemocného byl patrný ileus.

13. 2. 2015 CT břicha postkontrastně dvoufázově

Tumorózní infiltrace v colon descendens o délce přibližně 12 cm, lumen tračnicku zcela obturováno a od tumoru byl dilatován až na 8 cm. Tuk v okolí tumoru je nepravidelně

prosáklý, směrem ke Gerotově fascii a laterálně k břišnímu svalu. V mezenteriu četné uzliny do velikosti 8 mm.

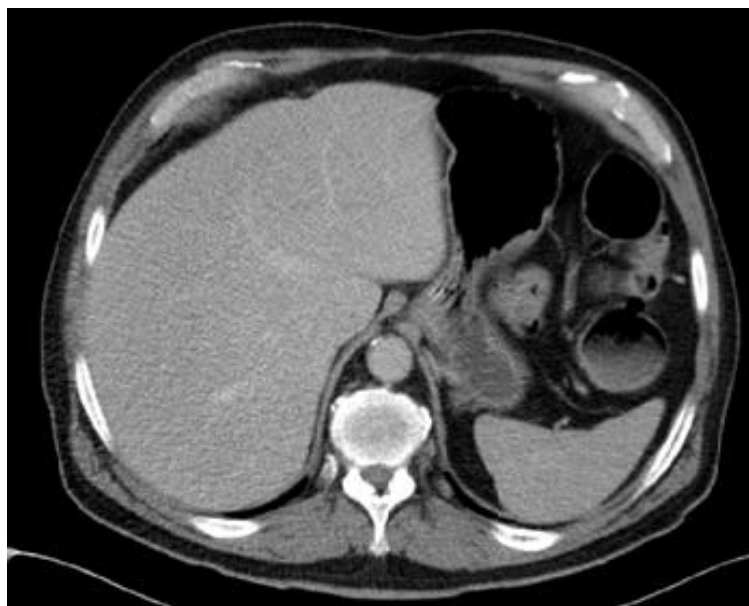
Závěr: Obstrukční ileus tračníku způsobený rozsáhlým tumorem colon descendens, prosáknutí Gerotova fascie vlevo. Proti minulému vyšetření je ostatní nález beze změn.

13. 2. 2015 Chirurgická operace subtotální kolektomie s ileorektoanastomózou, splenektomie, resekce břišní stěny a omentektomie.



Obr. 16: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 17: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 18: RTG břicha nativně

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 19: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 20: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 21: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 22: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň



Obr. 23: CT vyšetření břicha

Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň

7 DISKUZE

Zobrazovací metody jsou dnes nezbytnou součástí diagnostiky v léčebném algoritmu. Výběr zobrazovací metody závisí především na anatomické lokalizaci. V některých případech je metodou první volby ultrasonografie. U jiných je to metoda skiografie nebo skiaskopie. Další využití zobrazovacích metod se odvíjí od metod první volby, protože ke stanovení definitivní diagnózy nám ve většině případů bohužel jediná metoda nestačí. Při výběru metody také dbáme na radiační zátěž pro pacienta, proto jsou na prvním místě metody, u kterých hrozí nejnižší riziko poškození radiační zátěží.

Díky stálému rozvoji a modernizaci zobrazovacích metod máme možnost zachytit onemocnění včas. Stálý rozvoj je také přínosem nižší radiační zátěže pro pacienta a obsluhující personál.

V této bakalářské práci je uveden stručný popis anatomie, fyziologie a patologie zažívacího traktu. Dále následuje podrobný popis zobrazovacích metod, které jsou nejvíce indikovány při diagnostice onemocnění v zažívacím traktu.

Cílem praktické části bylo poukázat na široké spektrum a možnosti využití zobrazovacích metod, a to především v chirurgii zažívacího traktu. Materiály ke zpracování praktické části byly poskytnuty chirurgickou klinikou a klinikou zobrazovacích metod ve Fakultní nemocnici v Plzni.

8 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce měla za úkol poukázat na velmi širokou oblast zobrazovacích metod, které jsou využívány v chirurgii zažívacího traktu. V teoretické části jsme nejprve stručně popsali anatomii a fyziologii zažívacího traktu. Do kapitoly patologie jsme zařadili taková onemocnění, která jsou v této oblasti nejčastější, a u kterých je metodou první volby diagnostiky právě zobrazovací metoda. V rámci rozsahu bakalářské práce jsme volili pouze nejčastější onemocnění v zažívacím traktu. Dále jsme detailně popsali zobrazovací metody.

Prvním cílem bakalářské práce bylo důkladné prostudování odborné literatury na zvolené téma. Se získanými znalostmi jsme měli možnost se v této problematice lépe orientovat.

Dalším cílem byl detailní popis každé zobrazovací metody využívané při diagnostice onemocnění v zažívacím traktu. Tyto metody jsem popsala obecně, z části se zabývala jejich historií a následným využitím v dnešní praxi. V této kapitole nechybí fyzikální podstaty metody a příklady jednotlivých vyšetření využívané v chirurgii zažívacího traktu.

Poslední cíl, který byl stanoven k praktické části, měl za úkol poukázat na široké spektrum zobrazovacích metod. Je zde ukázáno, že zobrazovací metody hrají v diagnostice nepostradatelnou roli. V praktické části je také zřejmé, že tyto metody nemají pouze účel diagnostický, ale také terapeutický. Konkrétně mluvíme o intervenční radiologii, kde se pacientovi nabízí možnost aplikace kmenových buněk.

Po splnění všech cílů může tato práce dále sloužit studentům oboru Radiologický asistent. Studenti si ucelí a zlepší orientaci v zobrazovacích metodách a jejich následnému využití.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. **ČIHÁK, Radomír.** *Anatomie 2.* Praha : Grada Publishing, 2009. ISBN 80-247-0143-X.
2. **MERKUNOVÁ, Alena.** *Anatomie a fyziologie člověka.* Praha : Nakladatelství Grada, 2008. ISBN: 978-80-247-1521-6.
3. **DAUBER, Wolfgang.** *Feneisův obrazový slovník anatomie.* Praha : Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1456-1.
4. **ŠVÍGLEROVÁ, Jitka, a spol.** *Fyziologie gastrointestinálního traktu.* Praha : Nakladatelství Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1526-4.
5. **ROKYTA, Richard, a kolektiv.** *Fyziologie.* Praha : Nakladatelství ISV, 2000. ISBN: 80-85866-45-5.
6. **FERKO A., VOBOŘIL Z., ŠMEJKAL K, BEDRNA J.** *Chirurgie v kostce.* Praha : Grada Publishing, 2002. 80-247-0230-4.
7. **VALENTA, Jiří.** *Základy chirurgie.* Praha : Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-403-4.
8. **PAFKO, Pavel, a kolektiv.** *Základy speciální chirurgie.* Praha : Galén-Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1451-9.
9. **MAČÁK J., MAČÁKOVÁ J., DVOŘÁČKOVÁ J.** *Patologie, 2. doplněné vydání.* Praha : Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-3530-6.
10. **VOMÁČKA, Jaroslav, a spol.** *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty.* Olomouc : Univerzita Palackého, 2012. ISBN 978-80-244-3126-0.
11. **SEIDL, Zdeněk.** *Radiologie pro studium i praxi.* Praha : Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
12. **JANÍK, Václav.** *Ultrasonografie. Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů.* [Online] Portál 3. Lékařské fakulty UK, Březen 2011. [Citace: 20. Únor 2015.] Dostupné z: <http://portal.lf3.cuni.cz/clanky.php?aid=92>. ISSN 1804-3143.

13. **SKALICKÝ T., TŘEŠKA V., ŠNAJDAUF J., KALA Z.** *Hepato-pankreato-biliární chirurgie*. Praha : Maxdorf, 2011. ISBN: 978-80-7345-269-8.
14. **CHUDÁČEK, Zdeněk.** *Radiodiagnostika I*. Brno : NCO NZO, 1995. ISBN 80-7013-114-4.
15. **NEKULA, Josef, a spol.** *Radiologie*. Olomouc : Univerzita Palackého, 2005. ISBN: 80-244-1011-7.
16. **LONG B. W., ROLLINS J. H., SMITH B. J.** *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures*. St Louise : Mosby, 2015. EAN 9780323263443.
17. **FERDA J., KREUZBERG B., NOVÁK M.** *Výpočetní tomografie*. Praha : Galén-Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0567-8.
18. **FERDA J., MÍRKA H., BAXA J.** *Multidetektorová výpočetní tomografie*. Praha : Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-608-3.
19. **VÁLEK V., ŽIŽKA J.** *Moderní diagnostické metody, III. díl Magnetická rezonance*. Brno : Idvzp, 1996. ISBN 80-7013-225-6.
20. **MALÁN, Alexander.** *Vybrané kapitoly z nukleární medicíny*. Plzeň : KC solid spol. s.r.o., 2013.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a. – arterie

apod. – a podobně

cm – centimetr

CO₂ – oxid uhličitý

CT – výpočetní tomografie

DK – dolní končetina

EGDS – Ezofagogastroduodenoskopie

F – Fluor

FDG - Fluordeoxyglukóza

HCl – kyselina chlorovodíková

HU – Houndsfieldova jednotka

I – jód

IKEM – Institut klinické a experimentální medicíny

i.v. – intravenózně

kBq – kilobequerel

kHz – kilohertz

KL – kontrastní látka

l – litr

lbi - lebka

MBq – megabequerel

MDCT – multidetektorová výpočetní tomografie

mg – miligram

ml – mililitr

mm – milimetr

mmol/l – milimol na litr

MR – magnetická rezonance

PA – zadopředně

PET – pozitronová emisní tomografie

RDG – radiodiagnostika

RTG – rentgen

st. p. – stav po

TNM klasifikace – T- Tumor, N- Nodus (uzlina), M- Metastáze

USG – ultrasonografie

UZ – ultrazvuk

v. – vena

X záření – rentgenové záření

3D – trojrozměrný

3N – pravidlo nejíst, nepít, nekouřit

4D – čtyřrozměrný

^{99m}Tc – metastabilní technecium

SEZNAM PŘÍLOH

- I. SEZNAM OBRÁZKŮ**
- II. SEZNAM GRAFŮ**

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: CT vyšetření hrudníku

Obr. 2: CT vyšetření břicha

Obr. 3: CT vyšetření břicha

Obr. 4: CT vyšetření břicha

Obr. 5: CT vyšetření pánve

Obr. 6: CT vyšetření břicha

Obr. 7: CT vyšetření břicha

Obr. 8: Koloskopie

Obr. 9: Koloskopie

Obr. 10: Koloskopie

Obr. 11: CT vyšetření břicha

Obr. 12: PET/CT vyšetření břicha

Obr. 13: Intervenční radiologie – Aplikace kmenových buněk

Obr. 14: RTG vyšetření plic

Obr. 15: CT vyšetření jater – Volumetrie jater

Obr. 16: CT vyšetření břicha

Obr. 17: CT vyšetření břicha

Obr. 18: RTG vyšetření břicha nativně

Obr. 19: CT vyšetření břicha

Obr. 20: CT vyšetření břicha

Obr. 21: CT vyšetření břicha

Obr. 22: CT vyšetření břicha

Obr. 23: CT vyšetření břicha

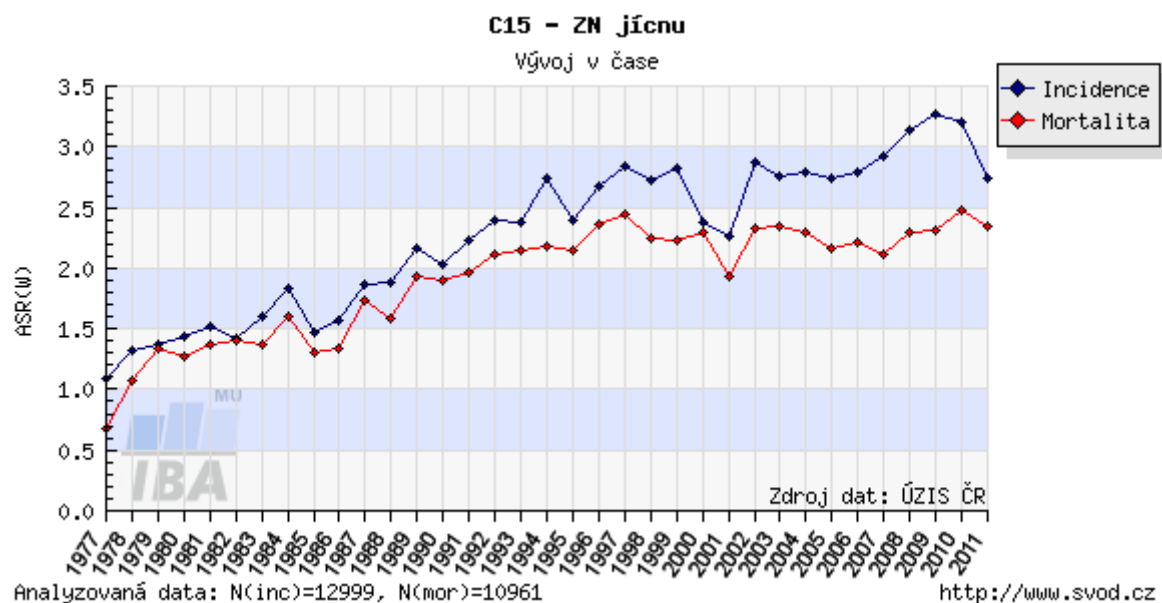
SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 – ZN jícnu

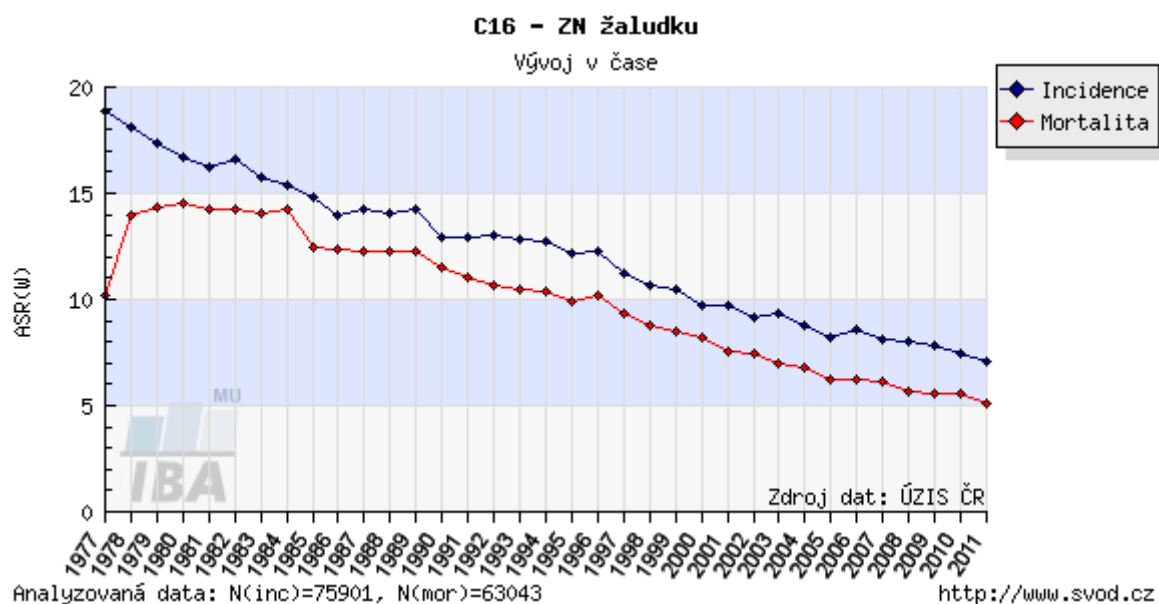
Graf č. 2 – ZN žaludku

Graf č. 3 – ZN tenkého střeva

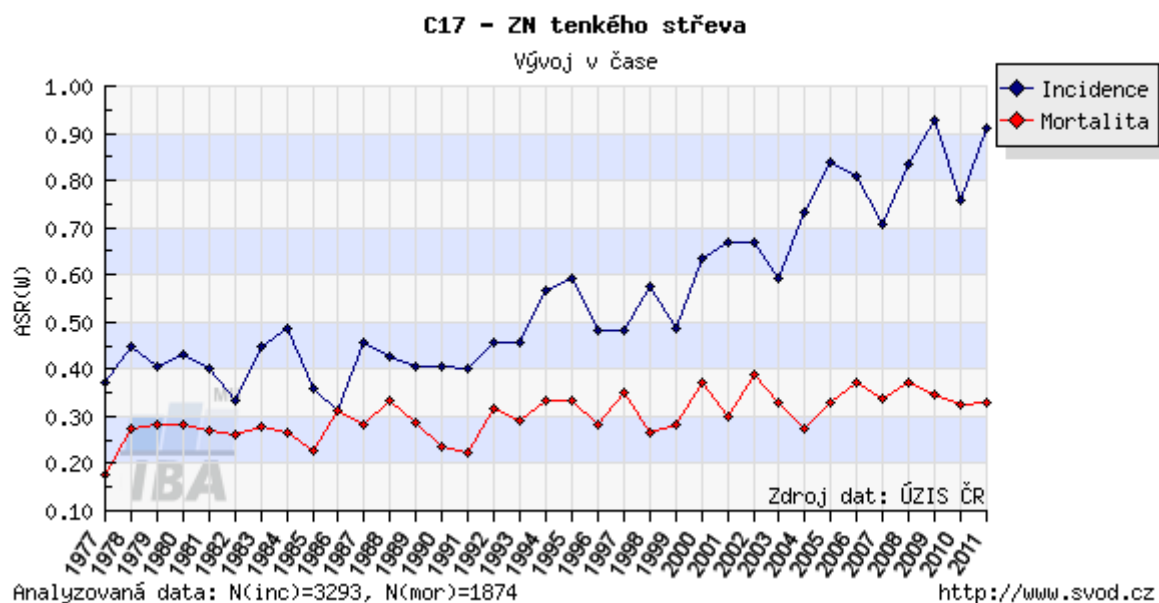
Graf č. 4 – ZN tlustého střeva



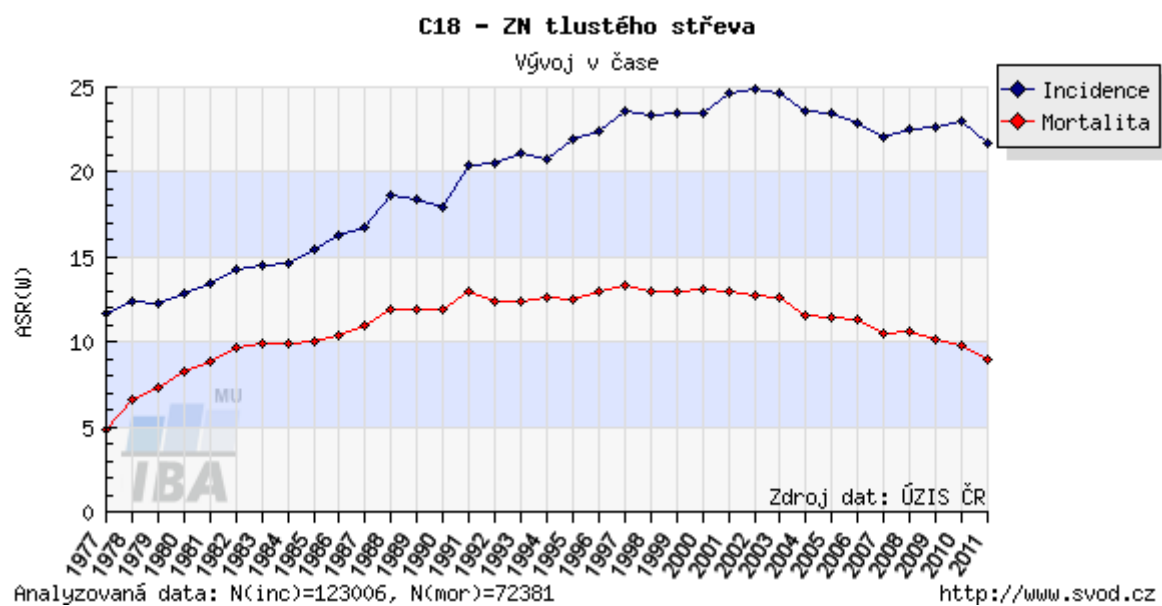
Zdroj: Graf C15 – ZN jícnu, svod.cz [online], 2008. [Citace: 12. 2. 2015] Dostupné z:
<http://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>



Zdroj: Graf C16 – ZN žaludku, svod.cz [online], 2008. [Citace: 12. 2. 2015] Dostupné z: <http://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>



Zdroj: Graf C17 – ZN tenkého střeva, svod.cz [online], 2008. [Citace: 12. 2. 2015] Dostupné z: <http://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>



Zdroj: Graf C18 – ZN tlustého střeva, svod.cz [online], 2008. [Citace: 12. 2. 2015] Dostupné z: <http://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>