

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Olga Rottová

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**ZOBRAZOVACÍ METODY V DIAGNOSTICE PORANĚNÍ
BŘIŠNÍCH ORGÁNŮ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Petr Schmiedhuber

PLZEŇ 2014

Prohlášení:

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

V Plzni dne 27.3.2014

.....

vlastnoruční podpis

Děkuji MUDr. Petrovi Schmiedhuberovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji pracovníkům FN Plzeň za poskytování odborných rad.

Anotace

Příjmení a jméno: Rottová Olga

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Zobrazovací metody v diagnostice poranění břišních orgánů

Vedoucí práce: MUDr. Petr Schmiedhuber

Počet stran: 57 číslovaných, 21 nečíslovaných

Počet příloh: 12

Počet titulů použité literatury: 15

Klíčová slova: břišní orgány, poranění břišních orgánů, zavřená a otevřená poranění, zobrazovací metody, výpočetní tomografie, ultrasonografie, diagnostika

Souhrn:

Bakalářská práce na téma zobrazovací metody v diagnostice poranění břišních orgánů se skládá z teoretické a praktické části.

V teoretické části je popisována základní anatomie břišních orgánů, poranění těchto orgánů a zobrazovací metody, které se využívají k diagnostice.

V praktické části prezentuji 6 kazuistik pacientů s poraněním břišních orgánů a zjišťuji, jaká je nejužívanější zobrazovací metoda při poranění břišních orgánů.

Anotation

Surname and name: Rottová Olga

Department: Department of Paramedical rescue work and Technical studies

Title of thesis: Imaging Techniques at Diagnostics Injury Abdominal Organs

Consultant: MUDr. Petr Schmiedhuber

Number of pages: 57 paginate, 21 unpaginate

Number of appendices: 12

Number of literature items used: 15

Key words: abdominal organs, injury abdominal organs, close and open injury, imaging methods, computed tomography, sonography, diagnosis

Summary:

Bachelor thesis with topic “ Imaging techniques at diagnostics injury abdominal organs ” consists of theoretical and practical part.

The theoretical part describes the basic anatomy of the abdominal organs, injury this organs and imaging methods, which are used to diagnose.

In the practical part I present the six case reports of patients with injuries to the abdominal organs and realize what is the most commonly used imaging method in the injury abdominal organs.

Obsah

ÚVOD	9
1 ANATOMIE DUTINY BŘIŠNÍ.....	10
2 ANATOMIE BŘIŠNÍCH ORGÁNŮ.....	11
2.1 Jícen – oesophagus	11
2.2 Žaludek - ventriculus, gaster	11
2.3 Tenké střevo - intestinum tenue	12
2.4 Tlusté střevo - intestinum crassum	13
2.5 Játra – hepar	14
2.6 Žlučník - vesica fellea.....	14
2.7 Slinivka břišní - pankreas.....	14
2.8 Slezina - lien.....	15
2.9 Ledvina - ren	15
2.10 Močovod – ureter.....	16
2.11 Močový měchýř – vesica urinaria	16
2.12 Močová trubice.....	17
2.13 Děloha – uterus.....	17
2.14 Vaječník – ovarium.....	18
3 DĚLENÍ PORANĚNÍ BŘICHA.....	19
3.1 Zavřená poranění dutiny břišní	19
3.2 Penetrující poranění dutiny břišní	20
4 PORANĚNÍ U JEDNOTLIVÝCH BŘIŠNÍCH ORGÁNŮ	22
4.1 Poranění jícnu.....	22
4.2 Poranění žaludku	22
4.3 Poranění tenkého střeva	22
4.4 Poranění tlustého střeva	22
4.5 Poranění jater.....	23

4.6 Poranění žlučníku a žlučových cest.....	23
4.7 Poranění slinivky břišní	24
4.8 Poranění sleziny	25
4.9 Poranění ledvin.....	25
4.10 Poranění močového měchýře a močových cest.....	26
4.11 Poranění dělohy a vaječníků	26
5 ZOBRAZOVACÍ METODY	27
5.1 Rentgenové metody	27
5.2 Ultrasonografie.....	30
5.3 Výpočetní tomografie	32
5.4 Magnetická rezonance	34
5.5 Angiografie	35
5.6 Intervenční radiologie.....	36
6 ZOBRAZOVACÍ METODY U JEDNOTLIVÝCH PORANĚNÍ BŘIŠNÍCH ORGÁNŮ	37
6.1 Žaludek	37
6.2 Tenké střevo	37
6.3 Tlusté střevo	37
6.4 Játra.....	38
6.5 Žlučník	38
6.6 Slinivka břišní	38
6.7 Slezina.....	39
6.8 Ledviny	39
6.9 Močovod	40
6.10 Močový měchýř.....	40
6.11 Močová trubice.....	41
6.12 Děloha a vaječník	41

7 KAZUISTIKY	42
7.1 Kazuistika 1.....	42
7.2 Kazuistika 2.....	45
7.3 Kazuistika 3.....	51
7.4 Kazuistika 4.....	54
7.5 Kazuistika 5.....	57
7.6 Kazuistika 6.....	60
DISKUZE.....	64
ZÁVĚR	65
LITERATURA A PRAMENY.....	66
SEZNAM ZKRATEK.....	68
SEZNAM TABULEK.....	68
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	69
SEZNAM PŘÍLOH.....	70
PŘÍLOHY.....	71

ÚVOD

Pro bakalářskou práci jsem zvolila téma zobrazovací metody v diagnostice poranění břišních orgánů.

Úrazy břišních orgánů patří mezi nejzávažnější poranění, kvůli riziku krvácení a těžké infekce. Tyto poranění stoupají s rostoucím dopravním provozem. Základem diagnózy je vždy anamnéza (případně popis svědků) a klinické vyšetření. V diagnostice jsou nejvíce přínosnými široce dostupné neinvazivní zobrazovací metody, jako je ultrasonografické vyšetření, dále CT vyšetření a případně RTG vyšetření.

V teoretické části jsem se zaměřila na popis základní anatomie břišních orgánů, poranění těchto orgánů a dále na popis zobrazovacích metod, které se používají při diagnostice poranění břišních orgánů.

V praktické části popisují šest kazuistik pacientů, kteří byli vyšetřeni pomocí zobrazovacích metod ve FN Plzeň.

Prvním cílem této práce je zjistit nejužívanější zobrazovací metodu při poranění břišních orgánů. Druhým cílem je popsat vyšetřovací postup u poranění břišních orgánů sloužící ke stanovení diagnózy na vybraných kazuistikách. Ke každému cíli jsem vytvořila výzkumnou otázku. Otázka č.1.: Je počítačová tomografie metodou první volby v diagnostice poranění břišních orgánů? Otázka č.2.: Jaký je vyšetřovací postup u poranění břišních orgánů sloužící ke stanovení diagnózy na vybraných kazuistikách?

1 ANATOMIE DUTINY BŘIŠNÍ

Dutina břišní je vystlána pobřišnicí, která kryje stěnu břišní – parietální peritoneum a orgány v ní uložené - viscerální peritoneum. Viscerální peritoneum obaluje břišní orgány jako jejich nejzevnější vrstva, seróza. Plocha peritonea je přibližně stejná jako plocha povrchu těla, tj. u dospělého asi 1,7 m². Peritoneum je aktivní tkáň, která je schopná resorpce a exsudace, z čehož vyplývá výrazné ovlivnění celkového stavu při zánětech pobřišnice, peritonitidě. Úpon závěsu příčného tračníku, mezokolon, rozděluje břišní dutinu na část supramezokolickou a inframezokolickou. V supramezokolické části je uložena abdominální část jícnu, dále žaludek, začátek duodena, játra a slezina. V inframezokolické části je tenké střevo - jejunum a ileum, vzestupný, příčný a sestupný tračník, esovitá klička a horní část konečníku. Supramezokolická část je dále rozdělena tělem žaludku a malou předstěrou na prostor před žaludkem a za ním, který se nazývá bursa omentalis. Vstup do bursa omentalis, foramen Winslowi, je za ligamentum hepatoduodenale jdoucím od jater k dvanáctníku, ve kterém probíhá žlučovod, jaterní tepna a portální žíla. Bursa omentalis je shora ohraničena dolní plochou jater, směrem dolů příčným tračníkem a úponem mezokolon, na její spodině leží pankreas. Pankreas, podobně jako duodenum, je kryt peritoneem pouze z přední strany, leží tedy částečně retroperitoneálně. Vzestupný tračník a sestupný tračník jsou přisedlé k zadní stěně břišní a stejně tak jsou kryty serózou jen z přední strany. Prostor za zadním listem nástěnného peritonea se nazývá retroperitoneum. Jsou v něm uloženy nadledviny, ledviny s pánvičkou a močovody, aorta a dolní dutá žíla se svými větvemi, lymfatické a nervové pleteně. Před peritoneem je prostor preperitoneální, do kterého se může vysunovat naplněný močový měchýř nebo těhotná děloha. Pod peritoneem jsou uloženy pánevní orgány – močový měchýř, mužské nebo ženské vnitřní pohlavní orgány, dolní část konečníku. Přechod parietálního peritonea z vrcholu močového měchýře na rektum vytváří u muže excavatio rectovesicalis, u ženy excavatio vesicouterina, za kterým je excavatio rectouterina, Douglasův prostor (cavum Douglasi). Ten je nejhlubším místem peritoneální dutiny, a proto se v něm hromadí patologické tekutiny - exsudát, krev. V těchto případech jsou vyklenutí Douglasova prostoru a případná bolestivost zjistitelné při vyšetření per rectum.

(1)

2 ANATOMIE BŘIŠNÍCH ORGÁNŮ

2.1 Jícen – oesophagus

Trubice dlouhá 25 cm, s průsvitem 1,5 cm. Sahá od C₆ po Th₁₁. Prostupuje bránicí a ústí do žaludku v místě ostium cardiacum (cardia). Průběh jícnu se nachází v zadním mezihrudí (zadní mediastinum). (2)

Vnitřní stěna je tvořena sliznicí (tunica mucosa) složenou do podélných řas a pokrytou dlaždicovým epitelem, pod sliznicí je submukóza. Svalovina (tunica muscularis) je uspořádaná do vnitřní cirkulární a zevní longitudální vrstvy, nejzevnější je vazivový obal, tunica adventitia. V horní třetině jícnu je svalovina příčně pruhovaná, v dolní třetině hladká, ve střední třetině jsou oba tyto typy svaloviny. Jícen má část krční (mezi C₆ a Th₁), část hrudní (nejdelší), a 2-3 cm dlouhou část břišní. Ve sliznici jícnu jsou drobné žlázy, ale neprobíhá zde žádné trávení, jícen slouží jen k posunu potravy. Cévní zásobení je převážně malými větvkami z hrudní aorty, žíly odvádějí krev do venae azygos, mízní cévy jdou do mediastinálních uzlin. (3)

2.2 Žaludek - ventriculus, gaster

Jde o vakovitě rozšířený orgán, který je rezervoárem potravy, kterou předběžně zpracovává. Jeho obsah činí 1,5 - 2 litry, délka žaludku je přibližně 25cm. Je uložen převážně pod levou klenbou brániční (regio hypochondrica sinistra). (2)

Začíná vústěním jícnu, česlem, kardií. Pod levou brániční klenbu se vyklenuje žaludeční fundus (fornix). Tělo (corpus) je ploché, přední a zadní stěna v sebe přecházejí vpravo konkávním malým zakřivením (curvatura ventriculi minor), vlevo konvexním velkým zakřivením (curvatura ventriculi major). K malé kurvatuře jde závěs od jater, malá předstěra (omentum minus) v jehož pravém okraji (ligamentum hepatoduodenale) probíhají ductus choledochus, arteria hepatica a vena portae. Z velké kurvatury odstupuje velká předstěra (omentum majus), obsahující hojně tukové tkáně a kladoucí se jako zástěrka před kličky tenkého střeva. Zadní list velkého omenta se připojuje k příčnému tračníku. Tělo žaludku přechází v část pylorickou, která se skládá z pylorické předsíně (antrum pylori) a pylorického kanálu (canalis pylori), zakončeného mohutným svěračem (musculus sphincter pylori). (3)

Sliznice žaludku je kryta cylindrickým epitelem s četnými žlázkami a je složena v řasy probíhající příčně (v těle) i podélně (podél malé kurvatury). Následuje submukóza a tunica

muscularis, která je na žaludku uspořádaná do tří vrstev – nejvnitřnější šikmé, střední cirkulární a zevní podélné. Povrch žaludku je kryt viscerálním listem pobřišnice (serózou). Žlázy v těle a fundu žaludku produkují kyselinu chlorovodíkovou a pepsin, sloužící především k trávení bílkovin. Žaludek je zásoben krví větvemi z truncus coeliacus, žilní krev odtéká do povodí vena portae a dále do jater. Míza se odvádí do uzlin podél malé i velké křivky a v hilu sleziny. (3)

2.3 Tenké střevo - intestinum tenue

Je to trubice délky 3 - 5 m o průměru 3 - 4cm. Sliznice tenkého střeva je tvořena jednovrstevným cylindrickým epitelem. (2)

Tenké střevo se dělí na tři oddíly, dvanáctník (duodenum), lačník (jejunum) a kyčelník (ileum). (3)

Dvanáctník (duodenum) má tvar přibližně písmena C, je dlouhý 25 – 30 cm. Jeho začátek za pylorem je rozšířený a tvoří tzv. bulbus. Dále následuje část sestupná, uložená vpravo od těla obratle L2, načech se opět otáčí doleva jako dolní horizontální část, poté se otáčí vzhůru krátkým vzestupným úsekem a duodenojejunálním ohybem přechází v jejunum. Dvanáctník tak vytváří tzv. duodenální okno, v němž je uložena hlava pankreatu. Kromě bulbu je dvanáctník přisedlý k zadní stěně břišní a pokrytý peritoneem (serózou) jen na přední straně. Sliznice je složena v četné příčné řasy, pouze na mediální stěně sestupné části je vytvořena podélná řasa, na níž je vyvýšenina (papilla duodeni major, papilla Vateri), kde do duodena ústí vývod pankreatu a žlučovod. 1-2 cm nad touto papilou je menší papilla duodeni minor, kde ústí přídatný pankreatický vývod. Ve sliznici jsou četné mukózní Brunnerovy žlázy, jejichž sekret společně s alkalickou pankreatickou šťávou a žlučí neutralizuje kyselou žaludeční šťávu, která do duodena proniká s potravou. (3)

Lačník (jejunum) je asi 2 m dlouhý úsek tenkého střeva, ve kterém probíhá největší resorpce natrávené potravy. Pro zvýšení resorpční plochy je sliznice složena v četné příčné řasy (Kerckringovy řasy), ze kterých ještě vyčníhají četné drobné klky (villi intestinales). Jsou v ní drobné žlázy a mízní uzlíky. Hladká svalovina je uspořádaná ve vnitřní cirkulární a zevní podélnou vrstvu a je celá pokrytá serózou. (3)

Kyčelník (ileum) je o něco delší než jejunum, cca 3,5 m. Slizniční řasy jsou méně četné, ale je zde větší množství lymfatické tkáně, která zejména v terminální části vytváří tzv. Peyerovy pláty. (3)

Ileum je společně s jejunem připevněno k zadní stěně břišní peritoneální duplikaturou – mezenteriem, které je hojně prostoupeno tukovou tkání. (2)

2.4 Tlusté střevo - *intestinum crassum*

Tlusté střevo je dlouhé 1,5 – 1,8 m a dělí se na tračník (*colon*) a konečník (*rectum*). (3)

Tračník (colon) - Zesílení podélné svaloviny tračníku (*colonu*) vytváří tři pruhy, taenie, mezi nimiž se stěna střevní příčně vyklenuje a tvoří tzv. haustra. Tračník se dělí do několika úseků – slepé střevo, vzestupný, příčný a sestupný tračník, esovitá klička. (3)

Slepé střevo (caecum) je asi 7 cm dlouhý, vakovitý začátek tlustého střeva, uložený v pravé kyčelní jámě. Je to nejširší část střeva o průměru 6-7 cm. Při vústění tenkého střeva do cáka vytváří sliznice dolní a horní příčnou řasu, valvula ileocaecalis (Bauhini). Pod ileocékálním spojením je 5-6 mm široký červovitý výběžek (*appendix vermiformis*), na nějž se z céka sbíhají všechny tři ténie. Ve stěně appendixu je hojná lymfatická tkáň. Appendix je častým sídlem zánětů (*apendicitis*). Dosahuje délky mezi 2-12 cm a nejčastěji je uložen pod cékem. Cérum a appendix jsou volné, celé kryty peritoneem (*serózou*), cévy appendixu (*arteria et vena appendicularis*) probíhají v malém mesenteriolu. (3)

Vzestupný tračník (colon ascendens) je přisedlý k zadní stěně břišní a je kryt serózou jen z přední strany. Pod játry se tlusté střevo ohýbá doleva (*flexura coli dextra, flexura hepatica*) a přechází v příčný tračník. (3)

Terminální ileum, cérum a ascendens jsou zásobeny konečnými větvemi *arteria mesenterica superior, arteria ileocolica*, žilní krev je odváděna do *vena mesenterica superior*. Podél cév jsou četné mízní uzliny. (3)

Příčný tračník (colon transversum) probíhá napříč břišní dutiny a stoupá do levého podžebří k slezině, kde se opět otáčí směrem dolů (*flexura coli sinistra, flexura lienalis*). Je v celém rozsahu kryt serózou a má svůj závěs (*mesocolon transversum*), v němž probíhají cévy (*arteria colica media, větev arteria mesenterica superior a stejnojmenná žíla*). Na přední ténii se upíná zadní list velké předstěry (*omenta*). (3)

Sestupný tračník (colon descendens) je opět přisedlý k zadní stěně břišní a pokrytý serózou pouze z přední strany. V levé kyčelní jámě přechází v esovitou kličku. (3)

Esovitá klička (colon sigmoideum) je různě dlouhý úsek tlustého střeva uložený v levé kyčelní jámě, může dosahovat až k pupku. Je to volná část, celá krytá serózou se závěsem, *mesosigmoideum*. Na hranici velké a malé pánve přechází esovitá klička v konečník. Tento úsek se také nazývá *rectosigmoideum*. (3)

Konečník (rectum) je asi 15 cm dlouhý a nejsou zde již vytvořeny haustra ani ténie. V předozadní rovině jsou na rektu dvě ohbí. Konečník je v horní části rozšířen (ampula recti). Rectum přechází v řitní kanál (canalis analis). Cirkulární svalovina je zde zesílena ve vnitřní svěrač (musculus sphincter ani internus). Zevně od něj je cirkulární vrstva příčně pruhované svaloviny, vůlí ovládaný musculus sphincter ani externus. Sliznice v rektu je kryta dlaždicovým epitelem. Navenek se anální kanál otvírá jako řiť – anus. (3)

2.5 Játra – hepar

Jde o největší žlázu v lidském těle, hnědočervené barvy, křehké konzistence a váhy přibližně 1,5 kg. Játra jsou uložena v pravé klenbě brániční a zčásti zasahují do klenby levé. Popisujeme na nich horní plochu brániční a dolní plochu útrobní. Dělí se na pravý lalok (lobus dexter) a levý lalok (lobus sinister). Na útrobní ploše jsou dále dva menší laloky - lobus caudatus a lobus quadratus. Na orgánové ploše jater nacházíme branku jaterní (porta hepatis), místo vstupu vrátnice (vena portae), arterie hepatální a výstupu žlučových vývodů. Žilní krev je z jater odváděna třemi subhepatálními žilami na dorsální straně jater do dolní duté žíly. Histologicky jsou játra tvořena lalůčky, které se skládají z trámců jaterních buněk. Játra produkují žluč. Ductus hepaticus dexter et sinister jsou žlučové vývody, které přecházejí ve společný vývod jaterní (ductus hepaticus communis). Ductus hepaticus communis se spojuje s vývodem žlučníku (ductus cysticus) ve žlučovod (ductus choledochus), odvádějící žluč do dvanáctníku. (2)

Játra mají významnou úlohu v metabolismu cukrů, bílkovin a tuků, v detoxikaci zplodin metabolismu, v tvorbě koagulačních faktorů, v syntéze a skladování některých vitamínů. Krevní oběh jater je dvojitý – nutriční a funkční. (3)

2.6 Žlučník - vesica fellea

Je to poměrně tenkostěnný vak, který je zčásti uložený ve svém lůžku na spodině jater a zčásti krytý serózou. Ve stěně je hladká svalovina, sliznice obsahuje žlásky produkující hlenový sekret. Ve žlučníku se žluč skladuje a zahušťuje. (3)

2.7 Slinivka břišní - pankreas

Žláza s vnitřní i zevní sekrecí. Začíná širší hlavou (caput), pokračuje štíhlejším tělem (corpus) a končí úzkým ocasem (cauda). Hlava je uložena v duodenálním oknu, tělo se klade před páteř (obratel L2), ocas dosahuje k hilu sleziny. Zevně sekretorická část

produkuje pankreatickou šťávu, která má alkalickou reakci a obsahuje enzymy štěpící cukry, bílkoviny a tuky. Pankreatickou šťávu odvádí do duodena ductus pancreaticus ustíčí spolu s choledochem na papilla Vateri. Endokrinní funkce je soustředěna do tzv. Langerhansových ostrůvků, kterých je asi 1 milion a jsou rozesety v celém pankreatu. Produkují hormony ovlivňující metabolismus cukrů, sekreci žaludeční šťávy a střevní motilitu. Pankreas je kryt peritoneem pouze z přední strany, je tedy uložen retroperitoneálně. Krevní zásobení dostává jak z větví truncus coeliacus, tak z arteria mesenterica superior, krev odtéká do povodí vena portae. (3)

2.8 Slezina - lien

Orgán odpovídající zásobárně krve, místo zániku červených krvinek. Obsahuje značné množství lymfocytů. Slezina je uložena v levé klenbě brániční. Na povrchu sleziny se nachází pouzdro, které je tvořeno kolagenním vazivem. Velikost normální sleziny zpravidla nepřesahuje 13 cm, hmotnost se pohybuje kolem 120 - 160 g. Útrobní plocha sleziny (hilus lienis) obsahuje cévně nervový svazek. Slezina má trámčitou strukturu, její dřev (pulpa) se rozlišuje na červenou a bílou. Červená pulpa je tvořena krevními kapilárami a erytrocyty, bílou pulpu tvoří lymfatické uzlíky (folikuly) s excentricky uloženou arterií. Slezina plní funkce spojené s tvorbou lymfocytů, funkce obranné, destrukci erytrocytů a je zásobárnou krve. (2)

2.9 Ledvina - ren

Párový orgán, uložený retroperitoneálně v tukovém polštáři po obou stranách bederní páteře. Ledviny mají fazolovitý tvar, velikosti asi 12x6x3cm a hmotnosti 120 - 170 g. Jejich funkcí je vylučování (exkrece) moči ovlivněná produkcí hormonu (adiuretin). Kolem ledvin se nachází tukové pouzdro (capsula adiposa), vlastní ledvinu pokrývá vazivové pouzdro (capsula fibrosa). Na vnitřní straně ledviny se nachází ledvinná branka (hilus renalis), místo vstupu tepny ledvinné a výstupu ledvinné pánvičky a ledvinných žil. Na ledvině rozeznáváme horní a dolní pól (extremitas superior et inferior), přední a zadní plochu (facies anterior et posteriori). Na řezu ledvinou lze odlišit světlou kůru (cortex renalis) a červenošedou dřev (medulla renalis). Dřev je rozdělena do pyramid (pyramidales renales), jejichž vrcholy směřují k pánvičce. Na hroty (papily), těchto pyramid nasedají ledvinné kalichy (calices renales). (2)

2.9.1 Kalichy ledvinové – calices renales

Dělí se na menší (minores), které v počtu 7-12 obemykají renální tepny, a 2-3 větší (majores), které vznikají spojením menších kalichů. (3)

2.9.2 Pánvička ledvinová – pelvis renalis

Jedná se o trychtýřovitý útvar navazující na kalichy. Stěna pánvičky je tenká, vystlaná přechodným vícevrstevným epitelem (urotelem), složená z vaziva a slabé vrstvy hladké svaloviny, povrch je pokrytý adventicií. Kapacita pánvičky je 3-5 ml. (3)

2.10 Močovod – ureter

Jeho délka je 25-30 cm a má průměr 4-6 mm. Slouží k transportu moče pomocí peristaltických vln. Probíhá retroperitoneálně z ledvinové pánvičky do malé pánve, kde ústí do močového měchýře. Jeho sliznice, která se skládá do podélných řas, je opět kryta urotelem (poměrně silná hladká svalovina má vnitřní vrstvu longitudinální a zevní cirkulární), na povrchu je adventicie. V průběhu ureteru jsou tři fyziologická zúžení. První je na přechodu pánvičky v ureter, druhé v místě křížení s pánevní tepnou a třetí při průchodu stěnou močového měchýře. (3)

2.11 Močový měchýř – vesica urinaria

Vakovitý útvar uložený v malé pánvi za sponou stydkou. Jeho vrchol (apex, vertex), je štíhlejší, téměř trojúhelníkový, dále následuje tělo (corpus) a široká spodina, baze (fundus). Do fundu se zanořují zezadu oba uretery, před nimi zde vychází z měchýře močová trubice (urethra). Část měchýře kolem uretery se nazývá hrdlo (cervix). Uvnitř močového měchýře tvoří obě ústí močovodů a vnitřní ústí močové trubice trojúhelník, v němž je sliznice hladká, bez submukózy. V ostatních částech měchýře je sliznice (krytá urotelem) složena v četné řasy, které se vyhlazují při náplni měchýře, pod sliznicí je submukóza. Hladká svalovina měchýře je uspořádána do tří vrstev – vnitřní podélné až síťovité, střední cirkulární a zevní podélné. Tato svalovina slouží k vyprazdňování měchýře. Tělo měchýře je kryto adventicií, ale na horní ploše se k němu přikládá nástěnné peritoneum, tvořící serózu. Konečná část močovodu probíhá stěnou měchýře šikmo, což je důležitý mechanismus k zabránění reflexu moče do ureteru, protože při náplni a kontrakci měchýře je terminální část ureteru stlačena. Normální kapacita močového měchýře je 250-300 ml.

Močový měchýř má cévní zásobení z větví vnitřní pánevní tepny, žíly, tvořící pleteně, odtékají rovněž do vnitřní pánevní žíly a dále do povodí dolní duté žíly. Hladká svalovina je ovládána autonomními nervy. (3)

2.12 Močová trubice

2.12.1 Ženská – urethra feminina

3-4 cm dlouhá trubice, jejíž první část se nachází ve stěně močového měchýře, dále prochází svaly dna pánevního a otvírá se zevním ústím do předsíně poševní. Je opět vystlána přechodným epitelem, pod sliznicí je žilní pleteň patřící k erektilní tkáni. Do urethry ústí četné drobné žlázy. Hladká svalovina je převážně cirkulární. Při průchodu svaly pánevního dna je vytvořen z příčně pruhované svaloviny cirkulární svěrač, který je inervován míšními nervy a je ovládán vůlí. (3)

2.12.2 Mužská – urethra maskulina

Je dlouhá 18 až 22 cm. První úsek je ve stěně močového měchýře, kde ho obklopuje hladký sval a další úsek prochází prostatou. Zde je močová trubice rozšířena. Po výstupu z prostaty prochází urethra svalovým dnem pánevním. Zde je poměrně úzká a obklopuje ji svěrač, který je z příčně pruhovaného svalu a je ovládán vůlí. Poté se otáčí dopředu a vstupuje do houbovitého, spongiózního tělesa penisu, které je na svém začátku rozšířeno a tvoří bulbus penis. V svalové přepážce diafragma urogenitale jsou uloženy párové glandulae bubourethrales, které jsou velikosti hrachu. Jejich vývody pronikají skrz bulbus penis a otvírají se do urethry, kam vyprazdňují svůj hlenovitý sekret. Při ochablém penisu se urethra stáčí dolů, dále probíhá skrz corpus spongiosum a otvírá se do zevního ústí na žaludu. Před tímto zevním ústím je rozšíření, na jehož horní stěně je řasa, která může bránit zavedení cévky. (3)

2.13 Děloha – uterus

Je plochý svalový orgán, u dospělé ženy má velikost cca 7-8 x 5-6 cm a je hruškovitého tvaru. Tělo děložní (corpus) má širší horní část (fundus), která vybíhá v děložní rohy (cornua). Zužuje se do krčku (cervix), přechod těla děložního v krček se označuje jako isthmus. Dále pokračuje kanálkem, který se otvírá do pochvy. Pochva se upíná po stranách krčku a dělí jej tak na část supravaginální a vaginální. Tělo děložní je pokryto nástěnným peritoneem (serózou), která zde má název perimetrium. Děložní svalovina je uspořádána

do ve spirály vycházející z děložních rohů a umožňuje roztažení, zvětšení dělohy při těhotenství. Sliznice děložní je vystlána cylindrickým epitelem a obsahuje četné žlázy. (3)

2.14 Vaječník – ovarium

Párová pohlavní žláza o velikosti 3-5 x 1-2 cm. Je uloženo po stranách dělohy, k níž je připojeno vazem, od vejcovodu je k němu závěs (mesovarium). V tomto závěsu probíhají cévy. Zralý vaječník je na povrchu pokryt tuhou tunica albuginea. Nahromaděné epiteliální buňky v kůře tvoří tzv. folikuly, kde je uvnitř vždy vajíčko. (3)

Nezralá vajíčka jsou uložena v primárních folikulech a jejich růstem vzniká sekundární folikul, který postupně dozrává v Graafův folikul. Zralý Graafův folikul praská a dochází k uvolnění vajíčka. Jde o ovulaci. K ovulaci dochází každých 28 dní střídavě v každém ovariu od puberty až do klimakteria. (2)

3 DĚLENÍ PORANĚNÍ BŘICHA

3.1 Zavřená poranění dutiny břišní

Do zavřených poranění řadíme pohmoždění (kontuzi) břišní stěny, kontuzi parenchymatózních orgánů a retroperitonea a ruptury parenchymatózních a dutých orgánů. (4)

Kontuze břišní stěny (často s hematomem ve vrstvách stěny) je bolestivá a způsobuje svalové stažení (spasmus). Je obtížně rozlišitelné, zda jde jen o postižení stěny nebo zda svalové stažení má původ v peritoneálním dráždění. Diagnóza se provádí pomocí anamnézy, fyzikálního a sonografického vyšetření. (4)

Kontuze parenchymatózních orgánů (játra, slinivka, slezina, ledviny) je symptomatologicky nevýrazná, kromě bolesti v postižené oblasti svědčí pro kontuzi nález při ultrazvukovém (eventuálně CT) vyšetření, potvrzující kontuzní ložiska v parenchymu. Laboratorně bývá prokazatelná leukocytóza, vzestup hodnot CRP (C-reaktivní protein), JT (jaterní testy) a bilirubinu při kontuzích jater, hyperamylazemie při kontuzích pankreatu, mikro- nebo makroskopická hematurie při kontuzích ledvin. (4)

Ruptury parenchymatózních i dutých orgánů bývají způsobeny pádem nebo úrazem, způsobené prudkou decelerací. Různě rozsáhlé a různě hluboké ruptury mohou postihnout pouzdro, parenchym či obojí, nebo násilí vede k vytržení orgánu ze závěsů. U dutých orgánů bývá vytržen závěs, např. mezenterium, mezokolon, zejména je-li v lumen náplň. Příčinou ruptury dutých orgánů bývá komprese břicha. Rupturou je spíše ohrožen fixovaný a objemný tračník než jemnější a pohyblivé tenké střevo nebo žaludek se silnou svalovinou. (4)

Příznaky vyplývají z postižení, kdy ruptury závěsů vedou ke krvácení a k hemoperitoneu, ruptury dutých orgánů k úniku obsahu do břišní dutiny a k peritonitidě. (4)

Ošetření tupých poranění se liší podle symptomů:

U zraněných oběhově stabilních se za pomoci výše zmíněných metod pátrá po projevech vnitřních poranění. Pokud lze vyloučit perforaci útrobu a pokračující nitrobřišní krvácení, je postup konzervativní, který znamená, klid na lůžku, sledování vitálních funkcí, eventuelně

omezení příjmu ústy, infuzní terapie, opakované kontroly klinického nálezu, opakování zobrazovacích vyšetření. (4)

U zraněných oběhově nestabilních se provádí podpora vitálních funkcí (oxygenace, infuze, transfuze). Důležitým vyšetřením je sonografie břicha. Když je přítomno zvýšené množství volné tekutiny, je nutná operace (laparoskopie nebo laparotomie). Rychle se rozvíjející hypotenze po prokazatelném poranění břicha je indikací k urgentní laparotomii bez dalších vyšetření. Způsob operačního ošetření závisí na typu poranění. Cílem operace je zastavit krvácení, ošetřit ruptury a perforace – ligaturou, suturou, resekci poraněných útrob nebo jejich odstraněním, kompresí, tamponádou. (4)

3.2 Penetrující poranění dutiny břišní

Pronikající poranění je charakterizováno poraněním břišní stěny a poraněním břišních útrob. Z tohoto poranění je těžké odhadnout, zda je poraněna pouze břišní stěna nebo také útroby. Příčinami penetrujících poranění jsou nejčastěji bodné a střelné rány, méně často řezné, výjimečně vznikají poranění jako tržná (lacerací) nebo kompresí. Následky poranění závisí na podobných okolnostech jako při tupých poraněních břicha. Tím jsou ovlivněny i příznaky. Rána na břicho zpravidla krvácí a toto krvácení má původ buď přímo ve stěně, nebo krev vytéká ranou z břicha. Pokud není poraněna velká céva, krvácení za několik minut samo ustane. (4)

Je-li zraněný v celkově dobrém stavu a bez projevů oběhové instability, je možno upřesnit klinický nález RTG vyšetřením ve stoje (pátrání po pneumoperitoneu), RTG vyšetřením hrudníku a sonografickým vyšetřením břicha (pátrání po tekutině, poranění orgánů), eventuálně u pacientů oběhově nestabilních se provádí CT. (4)

Léčba břišních poranění začíná zabráněním perorálního příjmu, zajištěním zraněného vleže a v klidu, sledováním vitálních funkcí. Při pronikajících poraněních je nutné dezinfikovat a krýt ránu, vyhřezávající-li útroby, nemají se reponovat, přítomná cizí tělesa neodstraňovat. (4)

Ošetření pronikajících poranění spočívá v operační revizi. Každé penetrující poranění musí být revidováno (diagnostická laparotomie). Laparotomie se vede mimo místo poranění, operační řešení vyplývá z nálezu. Rozsah operačních výkonů se mění od lokálního ošetření až po odstranění orgánů (např. splenektomie, nefrektomie) nebo jejich částí, např. resekce střeva. Vedle operačního nálezu je při rozvaze o rozsahu operace třeba brát zřetel také na

charakter poranění – přítomná kontaminace břišní dutiny, nekrózy po střelných poraněních
– zóna molekulárního otřesu. (4)

Prognózu ovlivňují rozsah poranění, rychlost a kvalita ošetření a komplikace. Nejčastějšími komplikacemi jsou pozdní krvácení, trombózy cév s následnými nekrotizacemi postižených tkání, nitrobřišní a retroperitoneální hematomy, paralytický ileus, infekce. (4)

4 PORANĚNÍ U JEDNOTLIVÝCH BŘIŠNÍCH ORGÁNŮ

4.1 Poranění jícnu

Poranění jícnu jsou, kvůli jeho uložení hluboko v dutině hrudní a břišní, extrémně vzácná. Jedná se o bodné a střelné rány, které jsou spojeny s poraněním plic, srdce a velkých cév. Tato poranění jsou často smrtelná. Existují však dvě specifická, obě vážná poranění, která jícnem postihují a to jsou instrumentální poranění jícnu a poleptání jícnu. (5)

4.2 Poranění žaludku

Zavřená poranění nejsou vzhledem k silné stěně žaludku příliš častá. Při velkém násilí na nadbříšek (náraz, kopnutí ap.) může při naplněném žaludku dojít ke kontuzi jeho stěny, která se někdy projeví slabším krvácením do GIT, nebo až k perforaci stěny žaludku s následnou perforační náhlou příhodou břišní s nutností urgentní operace. Často jsou tato poranění spojena s jinými poraněními, hlavně parenchymatózních orgánů. (1)

Otevřená poranění vznikají při bodných, sečných či střelných poraněních nadbříšku s nutností urgentní laparotomie. (1)

4.3 Poranění tenkého střeva

Otevřená poranění vznikají při bodných či střelných poraněních břicha. To může způsobit perforaci střeva s následnou peritonitidou, dále poranění cév mezenteria s krvácením do volné dutiny břišní nebo ke smíšenému poranění. Každá otevřená rána břišní stěny je indikací k urgentní operaci. Podle nálezu a doby od poranění se provede primární sutura střeva či jeho resekce s následnou toaletou břišní dutiny a s drenáží. (1)

Zavřená poranění vznikají po tupých nárazech na břicho, a to hlavně při nehodách, pádech, kopnutí do břicha. Při perforaci střeva bývá indikací k operaci nález pneumoperitonea na RTG případně CT. Základním vyšetřením při zavřeném poranění břicha je USG. Operační výkon je jako u otevřených poranění. (1)

4.4 Poranění tlustého střeva

Mohou být otevřená nebo zavřená, postupuje se stejně jako u jiných poranění břicha.

Známkou perforace tlustého střeva je difúzní peritonitidy. Obvykle není možné ošetřit střevo primární suturou. Je možné provést resekci postižené části střeva, jeho vyvedení nad stěnu břišní u poranění volné části tračníku (antepozice sigmatu, transverza) nebo resekce

části postiženého střeva a založení kolostomie. Vždy je nutné provést důkladnou toaletu břišní dutiny, drenáž a antibiotickou terapii. (1)

4.5 Poranění jater

Nejčastěji se jedná o poranění zavřená, způsobená tupým násilím, méně často jde o poranění otevřená, bodná nebo střelná. Hlavním příznakem je krvácení do dutiny břišní. Krvácení z jater může být život ohrožující a obvykle vyžaduje chirurgickou revizi se zástavou krvácení a drenáží. Výjimečně při velkém poškození jater, je nutná resekce jednoho laloku. (1)

Zavřená poranění se dělí na pohmoždění jater a traumatickou rupturu jater.

Při pohmoždění jater dochází k drobným trhlinám jaterního parenchymu bez porušení jaterního pouzdra. V játrech vzniknou hematomy a k hemoperitoneu nedochází. Diagnóza se dělá pomocí ultrasonografického a CT vyšetření. Léčba je konzervativní, to znamená, že je nutný klidový režim, podávají se infuze a analgetika. (5)

Traumatická ruptura jater vzniká roztržením pouzdra jater a různě hlubokými trhlinami jaterní tkáně. Z roztržených žil dochází ke krvácení do dutiny břišní, hemiperitoneu. Z roztržených nitrojaterních žlučovodů do dutiny břišní proniká žluč (cholaskos), která tvoří příměs krve. Krvácení má různou intenzitu v závislosti na poranění. Trhliny zasahující hluboko do centrální části jater, vedou k vykrvácení do dutiny břišní. (5)

Otevřená poranění jater souvisejí s poraněním stěny břišní a někdy i okolních orgánů. Nejčastěji jsou to bodné nebo střelné rány. Každé otevřené penetrující poranění je indikováno k operační revizi. Je třeba zastavit krvácení. Dutina břišní se po každé operaci jater drénuje. (5)

4.6 Poranění žlučníku a žlučových cest

Je vzácné vzhledem k lokalizaci a uložení žlučových cest. Tvoří maximálně 2 % všech poranění břišních orgánů. (5)

Zavřená poranění jsou velmi vzácná. Může se jednat o pohmoždění stěny žlučníku s krvácením do dutiny žlučníku a hemobilií. Nejtěžším poraněním je odtržení žlučníku od jater. Vede k nitrobřišnímu krvácení a úniku žluči do peritoneální dutiny. (5)

Otevřená poranění (bodné, střelné rány) jsou spojeny s poraněním okolních orgánů (jater, duodena, slinivky, žaludku). Léčba je operační a prognóza může být vážná. (5)

Nejčastěji dochází k iatrogennímu poranění žlučových cest při operaci. Toto poranění má vážnou prognózu, protože vyžaduje reoperaci a opravu následků poranění.

4.7 Poranění slinivky břišní

Poranění pankreatu jsou vzácná a vznikají prakticky vždy při nárazu na přední stěnu břišní. Dojde-li k poranění slinivky, pak je to vážný úraz s nejistou prognózou. Poranění slinivky břišní dělíme na otevřená (rány bodné, střelné) a zavřená, tupá (náraz do střední části nadbřišku, pády, náraz na volant, řídítka kola). (5)

Otevřená poranění jsou diagnosticky jednodušší. Vzhledem k uložení slinivky je izolované poranění výjimečné. Slinivka je poraněna současně s okolními orgány, což jsou játra, žlučové cesty, slezina, žaludek, kolon transversum, velké cévy nadbřišku a retroperitonea. Pacientovi hrozí ohrožení masivním krvácením a perforační peritonitidou. (5)

Otevřená poranění jsou vždy indikována k operační revizi. Provádí se podélná nebo příčná laparotomie, reviduje se bodný nebo střelný kanál. Zastaví se krvácení ze všech poraněných orgánů, perforace dutých orgánů a cév se zašijí, dutina břišní se drénuje. (5)

Prognóza závisí na rozsahu poranění a povaze poranění velkých cév. Devastující poranění orgánů nadbřišku je smrtelné. (5)

Zavřená poranění pankreatu jsou stejně vzácná jako otevřená. Jen asi 5 % zavřených poranění břicha je poraněna i slinivka. Poranění pankreatu jsou převážně sdružená s poraněním okolních orgánů, především jater, sleziny, duodena, zřídka i ledviny. (5)

U zavřených poranění se většinou jedná o pohmoždění parenchymu slinivky a to v té části, která naléhá na tělo bederního obratle. Při relativně lehkém násilí dochází ke krvácení do tkáně slinivky, při intenzivnějším dojde i porušení pouzdra slinivky a dochází k pronikání pankreatické šťávy a krve do retroperitonea a do dutiny břišní. Při velmi intenzivním působení zraňující síly dojde k rozdrčení (až přerušení) těla slinivky (a roztržení přiléhajícího duodena) o pevnou kost 2. bederního obratle. (5)

Specifické klinické příznaky pro poranění pankreatu neexistují, resp. jsou identické pro vážná poranění orgánů nadbřišku. Jedná se o silnou bolest v nadbřišku, zvracení z dráždění

splanchnických pletení, někdy se bolest šíří do levého ramene. Rychle se rozvíjí šokový stav a postupně i chemické peritonitida. (5)

4.8 Poranění sleziny

Poranění sleziny jsou poměrně častá. Vznikají buď při otevřených poraněních břicha, nebo a to častěji, při tupých nárazech na nadbřišek nebo na dolní okraj hrudníku. K poranění může dojít při zlomenině 9. - 11. žebra vlevo (tzv. slezinná žebra). Poranění mohou být různého stupně, od kontuze přes jednu či více trhlin (ruptura sleziny) až po úplné rozdrocení, dilaceraci. Tzv. spontánní ruptury vznikají u sleziny zvětšené hematologickým onemocněním, nádorem, malárií apod., při minimálním traumatu. Je možná i tzv. dvojdobá ruptura, kdy se (až po několika dnech po úrazu) hematom doposud zadržovaný pouzdrmem uvnitř sleziny náhle provalí do břišní dutiny.

Příznaky jsou dány vzhledem k rozvoji hemoperitonea.

Diagnóza se dělá pomocí sonografie, CT.

Léčba je pokud možno konzervativní vzhledem k tomu, že po splenektomii byly u dětí a mladých lidí popsány těžké sepse. Při závažném krvácení je nezbytná operace. Menší ruptury mohou být léčeny suturou nebo segmentární resekcí, při dilaceraci je nutná splenektomie. V těchto případech se u dětí a mladých osob doporučuje implantovat fragmenty sleziny do omenta. (1)

4.9 Poranění ledvin

Vzhledem ke své poloze jsou ledviny poměrně dobře chráněny a k jejich poranění vedou buď otevřená poranění bodná či střelná, nebo zavřená nebo-li tupá. (1)

Tupá poranění ledvin vznikají jak přímo působícím násilím do bederní krajiny či na břicho, tak nepřímo působícím násilím (deceleračním mechanismem při pádech z výše). Izolovaná tupá poranění nejsou příliš častá, častěji jsou součástí polytraumat. Nalézáme je u dopravních nehod nebo u sportovních a pracovních úrazů. (9)

Mezi tupá poranění ledvin řadíme kontuzi s prokrvácením parenchymu, ruptury s krvácením do pararelního prostoru či vývodných cest močových a rozdrocení ledviny v mnohočetné fragmenty (fragmentace). Trhliny jsou obvykle orientovány příčně, často je přítomno více souběžných nebo paprscitých trhlin. Vzácněji se vyskytují trhliny hvězdicovité, centrální (nekomunikují s povrchem) a podélné. Dalším typem poranění vznikajícím zejména při nepřímo působícím násilí je poškození cév v podobě jejich

odtržení v oblasti hilu, nebo i odtržení ureteru od pánvičky. Nebezpečné pro pozdější diagnostiku je poškození pouze intimy cévy s pozdější trombózou a ischemií ledviny. V případě malého tukového pouzdra může vzácně dojít i ke krvácení do dutiny břišní. Krvácivější a snadnější zranitelné bývají ledviny s tumory, hydronefrózou či pyonefrózou, s velkými cystami a polycystické ledviny. Symptomy poranění jsou bolest v oblasti ledviny, hematurie různého stupně, u závažných poranění až šokový stav s poklesem krevního tlaku. (9)

Stupeň poranění ledviny nejlépe určí sonografie, případně CT. (1)

4.10 Poranění močového měchýře a močových cest

Při zlomení stydkých kostí je častou komplikací roztržení a ruptura močového měchýře, dále přeplněný močový měchýř může také prasknout při tupém násilí na podbříšek, např. tlakem nevhodně upevněných bezpečnostních pásů při autonehodě. Otevřená, bodná či střelná poranění jsou méně častá. Následkem je, že moč uniká do peritoneální dutiny nebo do pánevních prostor pod peritoneem. Tato poranění vždy vyžadují chirurgickou revizi (suturu a dlouhodobou drenáž). Tupý náraz na perineum může u mužů vést k ruptuře uretry, která se projeví prosakováním moči a u úplného přerušeni nemožností močení. Částečná ruptura se může zahojit na zavedené cévce, úplnou rupturu je nutno po zajištění odvodu moči epicystostomií řešit operační rekonstrukcí. Při úderu na ztopořený penis může dojít k tzv. fraktuře penisu, která se projeví mohutným hematomem v důsledku ruptury tunica albuginea. Terapie spočívá v chirurgickém ošetření. (1)

4.11 Poranění dělohy a vaječníků

Nejsou časté, mohou být součástí rozsáhlejších poranění pánve. K poranění dělohy může také dojít při nešetrném použití nástrojů (sonda, kyreta). (12)

5 ZOBRAZOVACÍ METODY

Zobrazovací metody jsou velkým a velmi důležitým oborem současné medicíny. (10)

Nejdůležitější součástí oboru zobrazovacích metod je radiologie, která zahrnuje jak klasické vyšetřování ionizačním zářením, tak i metody používající ultrazvuk a magnetickou rezonanci. Poměrně novou, ale velmi důležitou součástí je intervenční radiologie. Ta používá diagnostické postupy v léčbě nejrůznějších onemocnění. (10)

5.1 Rentgenové metody

Vznik a tvorbu rentgenového snímku doprovázela řada technických objevů, které vyústily v současné podobě v plně digitalizované obrazy, a to bez použití rentgenových filmů. Základní princip metody je stále stejný a opírá se o detekci diferencovaně absorbovaného záření. (13)

Rentgenové záření je záření elektromagnetické, má luminiscenční, fotochemický a biologický ionizující efekt. Je to záření brzdné, vznikne všude tam, kde se rychle letící elektrony, zabrzdí o pevnou plochu. Na teplo se přemění 99% energie elektronů a jen 1% na rentgenové záření. Jako zdroj záření se používá rentgenka, kde zdrojem elektronů je žhavená spirálka katody a brzdnou plochou je anoda. Rentgenka je skleněná baňka s velmi vysokým vakuem. Uvnitř nesmí zůstat žádné částice vzduchu, protože by došlo k ionizaci a elektrony by se nekontrolovatelně přidávaly do proudu směřujícího na anodu. Rentgenka je uložena do krytu, který slouží jako mechanická ochrana. Jsou v něm uloženy kabely vysokého napětí a olej, který rentgenku ochlazuje. (10)

5.1.1 Skiografie

Při snímkování (skiografii) prochází svazek záření (vznikající v rentgence) vyšetřovanou oblastí, kde se absorbuje v závislosti na složení vyšetřovaných tkání a poté dopadá na kazetu s filmem. Na filmu vzniká tzv. latentní obraz, který se vyvoláním a ustálením filmu zviditelní. (6)

Rentgenový obraz je dvojrozměrný, stínový obraz trojrozměrného objektu. Je obrazem sumačním-zachycuje informace o všech tkáních, kterými záření procházelo, přičemž nezáleží na pořadí, v jakém k tomu došlo. Tkáně, které absorbují více záření, vytvářejí na snímku zastínění (stín), tkáně méně absorbující projasnění. Tyto termíny používající se při

popisu snímku, jsou vztahovány k normálnímu stavu. Protože snímek je negativ, jsou oblasti projasnění tmavší a zastínění světlejší. (6)

Při snímkování většiny oblastí se zhotovují snímky ve dvou projekcích, nejčastěji při předozadní a bočné. Dvě projekce jsou výhodné, protože poskytují informaci o prostorovém uložení struktur a dovolují nalezení i takových změn, které v jedné projekci nemusí být patrné. Termín předozadní (AP-anteposterior) označuje, že záření prochází pacientem směrem z ventrální strany dorzálně. Takto se zhotovuje většina snímků. Významnou výjimkou jsou snímky hrudníku, které se dělají jako zadopřední (PA-posteroanterior). Bočné snímky-pravý bočný je takový, při jehož zhotovování byla pravá strana pacienta blíže ke kazetě s filmem. Pro určení strany snímku používáme písmena L (levá) a P (pravá), která se umísťují obvykle do rohu snímku. (6)

5.1.2 Indikace a kontraindikace

Nejčastěji vyšetřované oblasti pomocí prostých snímků jsou skelet, hrudník a břicho. Snímky jsou v diagnostických algoritmech ve většině případů první používanou zobrazovací metodou. Relativní kontraindikací k provádění všech vyšetření využívajících ionizační záření je těhotenství – zejména v prvních čtyřech měsících se provádějí pouze neodkladná vyšetření. Když nelze s jistotou vyloučit počínající těhotenství, provádějí se plánovaná rentgenová vyšetření během prvních 10 dnů menstruačního cyklu. (6)

5.1.3 Nativní snímek břicha

Provádí se v zadopřední projekci vestoje horizontálně jdoucím svazkem paprsků. U nepohyblivých pacientů lze snímek provádět i na levém boku, také horizontálním svazkem paprsků. Provedení snímku by měla předcházet skiaskopie. Hlavními indikacemi nativního snímku jsou podezření na perforaci trávicího ústrojí, neprůchodnost střev, intraabdominální abscesy a detekce cizích těles. Vyšetření se provádí bez přípravy a kontraindikací je pouze těhotenství. (1)

5.1.4 Digitální radiografie

Digitální radiografie je získávání snímků v digitální podobě. V současnosti existuje více způsobů jejich zhotovení, z nichž nejvýznamnější je přímá radiografie. (6)

Při přímé radiografii je záření zachyceno maticí detektorů, které jej přímo převádějí na elektrický signál. Ten je v digitální podobě registrován počítačem. (6)

Výhodami digitální radiografie proti klasickému snímkování je vyšší kvalita získaných obrazů, redukce dávky, možnost následné úpravy obrazu, archivace snímků v digitální podobě s možností je opakovaně vytisknout, v elektronické podobě posílat na jiná oddělení nebo do jiných nemocnic. Za nevýhodu se dá považovat vysoká pořizovací cena. (6)

Indikace a kontraindikace jsou stejné jako u konvenčního snímkování. (6)

5.1.5 Skiaskopie

Jedná se o přímé vizuální pozorování obrazu prošlého RTG záření. Přímá skiaskopie patřila dříve k běžnému vyšetření, vzhledem k malému přínosu, vysoké radiační zátěži pacienti i vyšetřujícího rentgenologa je využívána velmi málo, nemá velký přínos. Nepřímá skiaskopie umožňuje digitální snímání obrazu. Tato nepřímá skiaskopie je výhodná k vyšetřování dynamických dějů, dále při intervenčních výkonech. (15)

Skiaskopicky se provádí vyšetření žaludku a duodena, dále tenkého i tlustého střeva. Podává se baryová suspenze, kontraindikacemi jejího podání jsou perforace trávicí trubice a nízko uložená překážka v trávicím ústrojí. Kontraindikace je opět těhotenství. (1)

Vyšetření žaludku se provádí po perorálním podání suspenze síranu barnatého a efervescentního prášku tak, aby vznikl obraz ve dvojím kontrastu. Zobrazení metodou dvojího kontrastu spočívá ve vytvoření jemného filmu baryové suspenze na stěně žaludku, která je rozpínána plynou náplní žaludku. Vyšetření slouží především k diagnostice vředové choroby gastroduodenální a nádorových onemocnění žaludku, ale v dnešní době ustupuje do pozadí při běžně dostupném endoskopickém vyšetření. Pacient lační, nepije a nekouří od půlnoci před vyšetřením. (1)

Vyšetření tenkého střeva se provádí metodou tzv. enteroklýzy. Před vlastním vyšetřením se zavede pacientovi za skiaskopické kontroly duodenální sonda, již se poté aplikuje nejprve baryová suspenze a nakonec koloidní roztok karboxymetylcelulózy. Při vyšetření vzniká obraz dvojího kontrastu. Enteroklýza slouží především k diagnostice Crohnovy choroby. Před vyšetřením nemocný musí být připraven projímadlem k očištění střeva. (1)

Irigoskopie je vyšetření tlustého střeva, které se provádí nálevem baryové suspenze rektální rourkou do tračníku. Vyšetření může být doplněno insuflací vzduchu per rectum, aby vznikl dvojkontrastní obraz. Irigoskopie slouží především k diagnostice kolorektálního

karcinomu u dospělých a při diagnostice invaginace v dětském věku. Kontraindikací je těhotenství. (1)

U všech skiaskopických metod zobrazení trávicí trubice je vhodné podávat spazmolytika (např. Buscopan) k potlačení peristaltiky, kontraindikacemi podání jsou glaukom a hypertrofie prostaty. (1)

5.1.6 Indikace a kontraindikace

Skiaskopie slouží především ke sledování pohybových dějů. Pod skiaskopickou kontrolou jsou prováděna zejména vyšetření gastrointestinálního traktu, zaváděny katétry při angiografických a terapeutických intervenčních výkonech. Kontraindikace jsou stejné jako u jiných rentgenových metod. (6)

5.2 Ultrasonografie

Ultrasonografie je zobrazovací metoda využívající odrazů ultrazvuku od tkání s různou akustickou impedancí. Ultrazvuk je vlnění mechanické povahy, přenášené jako vibrace částic prostředí. Při průchodu hmotou se v ní ultrazvuk absorbuje, rozptyluje a odráží. V diagnostice využíváme odrazů, ke kterým dochází na rozhraní různých prostředí – tkání s různou akustickou impedancí, přičemž intenzita odrazu je tím větší, čím větší je rozdíl v hustotě těchto prostředí. V diagnostice se používají frekvence 2 -15 MHz, které se nejlépe šíří v kapalinách, zatímco v pevných látkách a plynech jsou výrazně tlumeny. (6)

Zdrojem ultrazvukového vlnění jsou látky s piezoelektrickými vlastnostmi, jako např. bariumtitanát nebo niobát olova. Jde o krystaly, při jejichž stlačení vzniká na jejich povrchu elektrický potenciál. Při přívodu elektrického potenciálu na jeho povrch se zase krystal deformuje, po přerušení proudu rozkmitá. Po přiložení ozvučovací hlavičky na povrch těla s pomocí kontaktního gelu proniká podélné US vlnění do tkání. Více jak 99% času jsou přijímány ultrazvukové obrazy a jen zhruba 0,5% času je USG vlnění vysíláno do organismu. V posledním období se využívá existence střížných (příčných) vln vznikajících při průchodu tkáněmi k určování jejich elasticity. Rozlišujeme dva základní US postupy, a to zobrazování v reálném čase a dopplerovské zobrazování. (13)

5.2.1 Konvenční ultrasonografie

K diagnostickým vyšetřením se dnes používá snímání bodů (ech) z echotomografické plochy (B-mode). Světlost (jas) bodu je tím vyšší, čím je odraz silnější. Zobrazení

v reálném čase (real time) je dvourozměrné ultrazvukové zobrazení, jímž jsou vybaveny standardně prakticky všechny dnes používané diagnostické přístroje. Dynamická echotomografie je rychlá a na obrazovce tak vzniká okamžitě pohyblivý obraz. Dnes se takové obrazy zachycují v lineární nebo konvexní podobě pomocí speciálních ozvučovacích hlavic. (13)

5.2.2 Dopplerovská ultrasonografie

Jedná se o nastavbovou ultrasonografickou metodu, která využívá Dopplerova jevu k diagnostice cévních patologií nebo i k posouzení charakteru prokrvení zobrazovaných tkání. Jev poprvé popsal H. CH. Doppler, po němž je nazván. V zásadě jde o skutečnost, že přibližuje-li se zdroj zvuku o konstantní frekvenci (výšce tónu) k pozorovateli, je frekvence přijímaného zvuku vyšší než výška tónu zdrojem vysílaná, a naopak při pohybu zdroje zvuku směrem od pozorovatele vnímá tón pozorovatel o frekvenci nižší. Podle Dopplerova principu se frekvence jakéhokoliv, a tedy i ultrazvukového, vlnění mění při odrazu od pohybujícího se objektu. V případě medicínských aplikací je tímto pohybujícím se objektem především suspenze červených krvinek pohybujících se v lumen kardiiovaskulárního aparátu. Protože ale je velikost erytrocytů výrazně menší než vlnová délka ultrazvukového vlnění, uplatňuje se při vzniku dopplerovských obrazů na akustických rozhraních rozptyl a ne klasický odraz vlnění. Teče-li pak v praxi krev k ozvučovací sondě, frekvence vlnění se zvyšuje a naopak. V barevném dopplerovském záznamu je tok směrem k ozvučovací sondě zobrazován červenou, případně i žlutou barvou a toky obráceným směrem modrou, případně zelenou barvou. Rozdíl mezi frekvencí přijímaného a vysílaného USG vlnění označujeme jako dopplerovský frekvenční posun. Jeho velikost je přímo úměrná rychlosti krevního toku. (13)

5.2.3 Indikace a kontraindikace

USG se používá především pro vyšetření parenchymatózních orgánů, měkkých tkání a tekutinových útvarů. USG je ideální metodou pro rozlišení útvarů měkkotkáňových (solidních) od tekutinových (cystických). V radiodiagnostice se nejčastěji vyšetřuje oblast břicha, retroperitonea a pánve, krk, mamy, měkké tkáně končetin, u kojenců mozek (dokud je otevřená fontanela) – echoencefalografie a kyčelní klouby (před jejich kompletní osifikací). V oblasti hrudníku jde nejčastěji o sledování pleurálních výpotků. Dopplerovské techniky se používají nejvíce při studiu karotických, intrakraniálních, renálních a

končetinových tepen, u žilního systému v diagnostice hlubokých trombóz v končetinových nebo pánevních žilách a zobrazení portálního řečiště. Echokardiografie se stala rutinní zobrazovací metodou pro vyšetřování srdce. Významné místo má USG v porodnictví, především v prenatalní diagnostice. USG je také vhodná metoda k řízení diagnostických punkcí a drenáží tekutinových kolekcí. (6)

S výjimkou endosonografických metod je ultrasonografické vyšetření neinvazivní, dostupné, snadno proveditelné a opakovatelné, relativně levné, v nutných případech jej lze provést u lůžka pacienta. (6)

Nevýhodami USG jsou zejména závislost na zkušenostech vyšetřujícího a nemožnost zobrazení všech struktur. Méně kvalitní obraz lze získat u obézních pacientů (v důsledku velkého rozptylu ultrazvukových vln v tukové tkáni). (6)

Ultrazvuk v intenzitách používaných v diagnostice nemá prokázané nežádoucí účinky na organismus, ani na plod. Přesto se při sledování vývoje plodu doporučuje vyšetřovat jen nezbytně nutnou dobu a při screeningu vrozených vad plodu provádět při negativním nálezu jen při vyšetření v průběhu těhotenství. (6)

5.3 Výpočetní tomografie

Jedná se o metodu využívající vlastností rentgenového záření, zejména jeho schopnosti diferencovaně se absorbovat v tkáních s různým složením, umožňuje vyjádřit matematicky v hodnotách denzity (v Hounsfieldových jednotkách – HU) intenzitu absorpce rentgenového záření. Hounsfieldova škála stanovuje denzity zobrazovaných tkání či materiálů různého složení v rozmezí od -1000 HU po +3096 HU. Protože jsou v konečné fázi tkáně v analogové podobě nejčastěji zobrazovány ve stupnici šedi a lidské oko rozpozná pouze 16 stupňů šedi, je nutné pracovat při vlastním vyšetření s jistou šíří denzit a s jejich středem (vše v HU), což lze dohledat na každém CT obraze. Používá se jiné okno pro vyšetření mozku, jiné pro vyšetření plic nebo pro skelet. (13)

5.3.1 Multidetektorová výpočetní tomografie

Jedná se o způsob akvizice dat, kdy je současně získávána více jak jedna datová stopa. Metoda využívá rotačního pohybu rentgenky a detektorů kolem vyšetřovaného pacienta. Jsou tak získávána data, hodnoty absorpce rentgenového záření v jednotlivých obrazových elementech. Obvykle je přístroj vybaven jednou rentgenkou a řadou detektorů. Nejčastěji

jde o 16-64 datových stop, lze se ale setkat s rozmezím od 4-320 datových stop. U velmi širokých detektorových řad je nutné korigovat rozbíhavost paprsků. Detektorové soustavy jsou založené na principu matice se stejnou velikostí elementů, anebo jde o detektory technicky odlišně uspořádané, centrálně jemnější a periferně širší. Od běžných přístrojů se liší přístroje dvouzdrojové. V gantry jsou dvě rentgenky a dvě soustavy detektorů v úhlu zhruba 90 stupňů. Mimo jiné umožňují získat data s dvojí energií záření. MDCT je i součástí hybridních přístrojů, jako jsou PET-CT (spojení CT s pozitronovou emisní tomografií) anebo SPECT-CT (spojení CT s jednofotonovou emisní tomografií). (13)

5.3.2 Provedení vyšetření

Před vyšetřením CT se nejprve provede příprava pacienta, to znamená, že před vyšetřením s aplikací KL i.v. je pacient nejméně šest hodin nalačno (neplatí u vyšetření z akutních indikací), je nezbytné znát veškerá závažná onemocnění pacienta a důležité je odebrat alergologickou anamnézu a zjistit kvalitu renálních funkcí. Před vlastním vyšetřením je nutné vyplnit a podepsat informovaný souhlas pacienta s prováděným vyšetřením, pokud je toho pacient schopen. U pacientů s pozitivní alergologickou anamnézou je pacient premedikován, případně vyšetření provádíme za přítomnosti anesteziologa. Ten je přítomen i u vyšetření, kdy je pacient neklidný nebo nespolupracuje, což je časté u dětí. Tato vyšetření se provádějí v analgosedaci nebo v celkové anestezii. U některých vyšetření (např. břicha) může být nejprve podána KL per os, výjimečně aplikujeme KL endokavitárně. Před intravenózní aplikací je zabezpečen nitrožilní přístup flexibilní kanelací plastické kanyly a dále je připojen přetlakový injektor. Pacienta pokládáme na vyšetřovací stůl tak, aby vyšetřované orgány byly v ose, která probíhá kolmo na rovinu gantry. Vyšetřovaná oblast je zafixována, zejména to platí při vyšetřování hlavy a mozku. Kontrastní vyšetření je zahajováno nastavením parametrů specializovaného programu na displeji tlakového injektoru. (13)

Po této přípravě se nejprve zhotoví digitální snímek vyšetřované oblasti (topogram), kdy se rentgenka ani detektory nepohybují a pacient ležící na pohyblivém stole projede otvorem gantry. Na získaném snímku se naplánuje rozsah vyšetření, případně sklon gantry. Následuje vlastní vyšetření, kdy získáme vrstevné obrazy téměř výhradně v axiální rovině. Zhotoví se několik desítek navzájem se sebou sousedících nebo se i překrývajících obrazů, z kterých lze vytvořit rekonstrukce v libovolné rovině nebo trojdimenzionální (3D). (6)

5.3.3 Indikace a kontraindikace

Indikace k CT jsou široké a zahrnují prakticky všechny oblasti těla a všechny skupiny diagnóz. Nejčastějšími indikcemi jsou vyloučení nebo potvrzení přítomnosti ložiskových lézí (tumorů) a stážování tumorů. K akutnímu CT vyšetření jsou indikována zejména traumata lebky a páteře, cévní mozkové příhody (především vyloučení nebo potvrzení krvácení), poranění břicha a hrudníku. Pod kontrolou CT lze také provádět diagnostické biopsie a terapeutické drenáže tekutinových kolekcí. V mnoha případech se překrývají indikace k vyšetření CT a magnetickou rezonancí. (6)

Absolutní kontraindikace k CT vyšetření nejsou žádné, relativní kontraindikací je těhotenství. (6)

5.4 Magnetická rezonance

Zobrazování je založeno na principu zjišťování změn magnetických momentů souborů jader prvků s lichým protonovým číslem uložených v silném statickém magnetickém poli po aplikaci radiofrekvenčních pulzů. (6)

Pacient je uložen do velmi silného magnetického pole, poté je vyslán krátký radiofrekvenční impulz a o jeho skončení se snímá magnetický signál, který vytvářejí jádra atomů vodíku v pacientovi. Signál se poté měří a využívá k rekonstrukci obrazu. (13)

Magnetická rezonance má tyto zásadní přednosti:

Podrobné detailní zobrazení měkkých částí, primárně vyšetření ve všech rovinách, zobrazení mozkových tepen bez podání KL a neionizující typ vyšetření. (13)

5.4.1 Indikace a kontraindikace

MR se nejčastěji používá v neuroradiologii při zobrazování onemocnění mozku, míchy a páteře. Další skupinu tvoří poruchy muskuloskeletálního systému, protože lze zobrazit všechny jeho součásti – kosti (především jejich měkkotkáňovou složku – dřev), vazy, svaly, šlachy, chrupavky, tekutinu i další struktury, např. menisky. Stále častěji jsou vyšetřovány i orgány dalších oblastí – pánve, břicha, hrudníku a krku. Spektrum onemocnění vyšetřovaných MR je do velké míry podobné indikacím k CT. Jde zejména o průkaz nebo vyloučení přítomnosti ložiskových lézí a stážování tumorů. (6)

Absolutní kontraindikací je zavedený kardiostimulátor. Relativní kontraindikacemi jsou přítomnost feromagnetických (kovových) materiálů (hrozí jejich zahřátí u drobnějších posun, ve svém okolí způsobují artefakty) a klaustrofobie. I když nebyly prokázány vedlejší účinky radiofrekvenčních pulzů a magnetických polí v intenzitách používaných diagnostice MR, nedoporučuje se provádět vyšetření během prvního trimestru těhotenství. (V indikovaných případech se ale MR používá k potvrzení vad plodu.) (6)

5.5 Angiografie

Angiografie označuje obecně zobrazení cév. Lze je provést buď neinvazivně pomocí technik dopplerovské ultrasonografie, CT angiografie nebo MR angiografie, nebo invazivně angiografií v užším slova smyslu. V dalším textu bude termín angiografie používán pro invazivní techniku zobrazení cév aplikací kontrastní látky (KL) do jejich lumina a znázornění rentgenovými metodami. (6)

Angiografii lze obecně rozdělit na arteriografii – zobrazení tepenného systému a flebografii – zobrazení žilního systému. Angiografická vyšetření jsou prováděna na speciálních pracovištích, jejichž základní součástí je angiografický komplet. Ten umožňuje skiaskopickou kontrolu nutnou pro zavádění instrumentária (katétrů, vodiče) i snímkování. Uložení rentgenky a proti ní umístěného zesilovače na pohyblivém C-rameni umožňuje provádět skiaskopii i snímkování v různých projekcích. Pacient leží na volně pohyblivém stole – tzv. plovoucí desce. Pro podání KL se při angiografiích používá tlaková stříkačka, která umožňuje její rychlou aplikaci koordinovanou se snímkováním. (6)

Digitální substrakční angiografie (DSA) je moderní technika nahrazující klasické snímkování digitálním záznamem obrazu. Základním principem je digitalizace skiaskopického obrazu a počítačová substrakce obrazů před a po nástřiku kontrastní látky. Subtrakce vede k odstranění struktur (zejména skeletu) patrných na nativním obraze, proto se zobrazí pouze KL naplněné cévy. Díky vysokému rozlišení kontrastů lze provést pomocí DSA arteriografii a i po intravenózní aplikaci KL – mluvíme o intravenózní DSA. Prakticky výhradně se ale provádí intraarteriální DSA – po nástřiku KL do tepny. (6)

Výhodou DSA proti konvenční technice je možnost použití menšího množství i zředěné KL a lepší zobrazení úseků cév překrytých skeletem. Nevýhodou DSA je nepatrně menší prostorové rozlišení. Protože pro většinu typů vyšetření převažují výhody DSA, používá se při angiografiích stále častěji. (6)

5.5.1 Indikace a kontraindikace

Konvenční angiografie i DSA se používá především k diagnostice onemocnění cév. Na angiografických kompletech jsou také prováděny výkony intervenční radiologie, zejména cévní, ale také např. výkony na žlučových cestách. Kontraindikace angiografických vyšetření jsou stejné jako u konvenčního snímkování, navíc však přibývají kontraindikace spojené s podáním KL (alergie) a poruchami hemokoagulace. (6)

5.6 Intervenční radiologie

Intervenční radiologické metody nahrazují či usnadňují chirurgický výkon a jsou prováděny prostředky a technikou užívanou v radiodiagnostice. Svůj základ mají v katetrizaci. Za zakladatele intervenční radiologie je považován Charles Dotter, který mimo jiné jako první navrhl a provedl perkutánní transluminální angioplastiku. Je i autorem myšlenky endoluminální cévní protézy, která mohla být a byla realizována s vývojem nových technologií až mnohem později. (6)

Intervenční radiologické metody se dělí na vaskulární a nevaskulární. Vaskulární intervence jsou takové léčebné miniinvazivní postupy, které se provádějí buď na cévním systému samotném, nebo jeho prostřednictvím. Nevaskulární výkony se provádějí mimo cévní systém. (6)

Metody intervenční radiologie jsou dnes plnohodnotnou součástí terapeutických algoritmů prakticky všech oborů a mají své jednoznačné místo v péči o nemocné. U nemocných po traumatech se nejčastěji využívají techniky embolizací k zástavě krvácení a zavedení stengraftů při poranění aorty. (6)

6 ZOBRAZOVACÍ METODY U JEDNOTLIVÝCH PORANĚNÍ BŘIŠNÍCH ORGÁNŮ

6.1 Žaludek

Klinický průběh bývá při nepenetrujícím poranění zpočátku asymptomatický. Při aspiraci žaludečního obsahu nasogastrickou sondou můžeme asi u jedné třetiny nemocných prokázat přítomnost krve. Při perforaci (u penetrujících i nepenetrujících poranění) dochází k rychlému rozvoji peritoneálních příznaků, prostý rentgenový snímek břicha prokazuje u více případů volný vzduch v dutině břišní (pneumoperitoneum), diagnóza bývá často upřesněna USG či CT vyšetřením, nezářídka je nemocný indikován k diagnostické laparoskopii či laparotomii. (8)

6.2 Tenké střevo

U oběhově stabilního pacienta se provádí nativní snímek břicha, plic, USG břicha. Nativní snímek břicha může ukázat pneumoperitoneum. USG dokáže detekovat volnou tekutinu v dutině břišní a hematom v mesenteriu. Při podezření na větší poranění v dutině břišní indikujeme MDCT. V případech, kdy jde pacient oběhově nestabilní s příznaky šokového stavu, je indikována urgentní laparotomie. V rámci diagnostických postupů nelze zapomínat ani na možnost laparoskopické diagnostiky, která má 100 % senzitivitu i specificitu a v řadě případů lze zároveň provést i terapeutický výkon. (8)

6.3 Tlusté střevo

Nativní snímek břicha nemá v současné době takový význam. Většinou se provádí MDCT, které nám může lépe popsat volný plyn v dutině břišní, plyn v oblasti stěny střeva, plyn v portálním řečišti, hematom a volnou tekutinu v dutině břišní. Dále nám může identifikovat plyn v retroperitoneu, eventuálně rozvoj abscesu v této lokalizaci. U menších poranění stěny tlustého střeva může být interpretace CT obrazu obtížnější. V případě poranění tračníku není MDCT těsně po úrazu tak specifické a výsledky vyšetření se zlepšují s časovým odstupem od poranění. Při odtržení závěsu tračníku dochází ke krvácení. Diagnostika se opírá o nález tekutiny v dutině břišní, anemizaci. Většinou se jedná o urgentní stav, kde provedeme nezbytné USG vyšetření s průkazem hemoperitonea a vlastní příčinu nalézáme až při chirurgické revizi. (8)

6.4 Játra

V první řadě se provádí vyšetření břicha pomocí USG přímo na emergency bez nutnosti přerušování resuscitace. USG dokáže detekovat volnou tekutinu v dutině břišní od objemu cca 200 ml. Pokud stav nemocného dovolí, je na místě provedení MDCT vyšetření s odhadem množství volné tekutiny v dutině břišní a stupně poranění jaterního parenchymu a parenchymu sleziny a ledvin. Výhoda MDCT je v rychlém, kompletním vyšetření zraněného. (8)

U tupých poranění na CT snímku je třeba věnovat pozornost kopuli jaterní, kde se nalézají hvězdicovité trhliny. Je důležité zjistit velikost hematomu v parenchymu a jeho vztah k povrchu jater a velkým cévám. (12)

U těžkých poranění jater často spojených s poraněním jiných systémů je pacient převezen na operační sál bez zbytečné prodlevy dané vyšetřovacími postupy. (8)

Dříve často používaná laparoskopická diagnostika a peritoneální laváž byly prakticky nahrazeny výše uvedenými metodami včetně využití laparoskopie u oběhově stabilního nemocného. (8)

6.5 Žlučník

Provádí se USG vyšetření, kde je většinou žlučník kolabovaný, dále je nalezena v okolí žlučníku či pod játry tekutina. Stejně jako u ostatních traumat břišní dutiny je na místě provedení CT vyšetření. (8)

Dále se může provést cholangiografie nebo scintigrafické vyšetření. (12)

6.6 Slinivka břišní

Na poranění pankreatu je nutno pomýšlet při každém závažnějším tupém či penetrujícím poranění břicha. V diagnostice se dobře uplatňuje USG, které u hemodynamicky stabilních nemocných můžeme doplnit kontrastním CT vyšetřením. Nejedná-li se o stav s již rozvinutými známkami pankreatické iritace či peritonitidy doporučuje se provedení ERCP nebo MRCP vyšetření ke zhodnocení stupně poranění pankreatu, resp. pankreatického vývodu a duodena. Při poranění pankreatického vývodu s únikem kontrastní látky mimo žlázu je nutná operační revize. (8)

ERCP je výkon, který provádí nejčastěji gastroenterolog. Flexibilní fibroskop se zavede dutinou ústní, jícnem a žaludkem do duodena, kdy zobrazíme přímo Vaterovu papilu. To je místo, kde ústí žlučové cesty a pankreatický vývod do střev. Pak tímto fibroskopem zavedeme tenkou kanylu, kterou zasuneme skrze Vaterovu papilu retrográdně do žlučových cest nebo pankreatického vývodu. Kanylou se pak aplikuje malé množství jodové kontrastní látky a zobrazí se žlučovody nebo pankreatické vývodné cesty. (7)

6.7 Slezina

Diagnostika je v urgentních případech omezena jen na USG vyšetření. Pokud je zraněný oběhově stabilní, vždy doplňujeme CT vyšetření. (8)

CT vyšetření můžeme doplnit podáním kontrastní látky. Je možno nalézt volnou tekutinu nebo koagulum kolem sleziny, depo pod pouzdrém nebo porušení kontinuity pouzdra v kombinaci s patologickým nálezem v okolí. (12)

6.8 Ledviny

V počátečním hodnocení se provede USG. Je to rychlý, neinvazivní a levný způsob zjišťování kolekce tekutiny perirenálně nebo v peritoneální dutině. Konvenční USG může zjistit tržné rány renálního parenchymu, ale neposoudí jednoznačně jejich hloubku a rozsah a neposkytuje informace o vylučování moči nebo jejím úniku. USG s použitím kontrastní látky je citlivější v detekci renálního poranění než konvenční USG. U hemodynamicky stabilních pacientů je užitečná při posuzování tupých poranění. (8)

Nefrogram může ukázat zastření v oblasti ledvin hlavně při krvácení. Intravenózní vylučovací urografie (IVU) je již vytlačena CT. (8)

CT s intravenózní aplikací kontrastní látky je dnes standardní zobrazovací metoda. Vyšetření je možné provést kromě arteriální a venózní fáze také ve vylučovací fázi. CT je citlivější než IVU, USG nebo angiografie. CT přesně definuje poranění ledviny, určí hloubku a lokalizaci renální lacerace, související hematomy, určí stav kontralaterální ledviny a posoudí přidružená poranění břicha a pánve. Po intravenózním podání kontrastní látky hodnotíme čas a intenzitu vylučování parenchymem ledviny. (8)

V poslední době je využíváno hlavně MDCT s možností 3D rekonstrukce. MDCT integruje výhody angiografie, venografie, vylučovací urografie a konvenčního CT. 3D

postprocessing umožňuje posoudit struktury hilu pomocí CT angiografie a zlepšit zobrazení tržných ran v parenchymu ledviny. (8)

MRI není metodou první volby při zobrazování poranění, je hůře dostupná, vyžaduje delší čas vyšetření, zvyšuje náklady a omezuje přístup k pacientovi během vyšetření. (8)

Angiografii můžeme provést u stabilizovaných pacientů s pokračujícím krvácením, pokud se plánuje selektivní embolizace pro krvácení z větví renálních cév. (8)

6.9 Močovod

Pro rychlou diagnostiku je vhodné využití CT s použitím kontrastní látky a opožděnými snímky. Pro diagnostiku abdominálních poranění po tupém poranění je vhodné MDCT břicha s možností 3D rekonstrukcí. V dalším průběhu vyšetřování je možno použít IVU a ascendentní či descendentní uretropyelografie. (8)

U penetrujících poranění břicha je často provedena neodkladná laparotomie, při níž je vizuálně vyšetřena kontinuita močovodu. (8)

6.10 Močový měchýř

U oběhově stabilních pacientů se může provést cystografie. Je vhodné po vymočení udělat RTG snímek. Ideální alternativou běžné cystografie může být CT cystografie, zejména u pacientů oběhově nestabilních. (8)

Ascendentní urografie je bazální RTG vyšetření u pacientů s podezřením na trauma pánve respektivě rupturu močového měchýře v kombinaci s traumatem uretry. (8)

Při ascendentní urografii zobrazujeme močovody a pánvičku ledvinou jodovou kontrastní látkou, kterou retrográdně vstříkujeme cévkou zavedenou přes uretru ústím močovodů v močovém měchýři do ureterů. Výkon provádí urolog za cystoskopické kontroly a především u žen. (7)

CT je jasně metodou volby při vyšetřování pacientů s tupým či penetrujícím abdominálním nebo pánevním traumatem. Rutinní CT není spolehlivou metodou při diagnóze ruptury močového měchýře a nemůže rupturu spolehlivě vyloučit. Vysokou senzitivitu poskytuje CT cystografie, která může prokázat extravazaci z místa poranění. Nutné je naplnění měchýře minimálně 350 ml kontrastní látky. (8)

Cystoskopie má při průkazu poranění močového měchýře vysokou senzitivitu především v případě iatrogenního poranění je rutinně využívána. V případě polytraumat se používá jen ve sporných případech, kdy přetrvává makroskopická hematurie a není patrný únik kontrastní látky. Nejčastějším nálezem poté bývají kostní úlomky z fraktury pánve a ramének stydkých kostí. (8)

Při cystografii snímujeme močový měchýř naplněný jodovou kontrastní látkou. Ta se do močového měchýře dostane v závěrečné fázi vylučovací urografie (prográdní naplnění, naplnění per vias naturales) nebo retrográdně cévkou přes močovou trubici. Vyšetření může probíhat i jako mikční uretrocystografie (především u mužů) kdy nemocnému vedle močového měchýře snímujeme i močovou trubici – nemocný přitom močí kontrastní látku. U žen pak provádíme řetízkovou uretrocystografií – ženskou uretru a močový měchýř zobrazíme zavedeným kovovým řetízkem. Toto vyšetření se ale provádí zřídka. (7)

IVU není jako primární vyšetření pro zhodnocení traumatu močového měchýře a uretry vzhledem k nízké senzitivitě vyšetření vhodná. USG ani MRI při podezření na trauma močového měchýře nejsou rutinně doporučovány ani prováděny. (8)

Vylučovací urografii provádíme po intravenózním podání 1 ml/kg jodové kontrastní látky. Snímujeme za 7, 14 a 21 minut po podání kontrastní látky, která se vylučuje ledvinami a tak se zobrazí jako zastínění kalichy, pánvička, uretery a močový měchýř. (7)

6.11 Močová trubice

Provádí se vyšetření uretry pomocí ascendentní petrografie (cystogram). Dále se provádí retrográdní petrografie, která je považována za standard. Radiografické zobrazení močové trubice umožňuje klasifikovat poranění a napomáhá při volbě adekvátní léčby. (8)

Uretroskopie či ureterocystoskopie nemá při počáteční diagnostice poranění zadní močové trubice u mužů větší význam. Endoskopické vyšetření však může poskytnout užitečnou informaci při vyšetření parciálního natržení distální části přední močové trubice. U žen může být uretroskopie důležitým doplňkem pro identifikaci a určení stádia poranění močové trubice. (8)

6.12 Děloha a vaječník

Jejich diagnostika je součástí provedených CT případně USG vyšetření. (12)

7 KAZUISTIKY

7.1 Kazuistika 1

Muž, 83 let

Anamnéza:

OA:

Od r. 1996 léčen pro HT,

DM:0, TBC:0,ŠŽ:0

Aneurysma lienální tepny velikosti 43x38 mm

Subrenální aneurysma do 35 mm - disp. ambulance cévní chirurgie, konzervativní postup

Operace:1956 APPE,1963 CHE, úrazy:0

v r. 1996 CMP s následnou poruchou sluchu vpravo, pacient od té doby má také potíže s rovnováhou

St.p. akutní pankreatitis 2011

Alkohol příležitostně, kouří 15 cigaret denně, káva 3x denně

Léky: Enalapril 10 mg 1-0-0

Pracovní anamnesa: Důchodce, předtím pracoval jako jeřábník ve Škodovce.

ALERGIE: neudává

Nynější onemocnění:

Kolem 9 hod vsedě se střelil v sebevražedném pokusu do levé poloviny hrudníku, pistol ráže 6.45 LZS dopraven na Emergency, při vědomí, udává jen bolesti v ráně na levém bedru, na hrudníku a bříše bolesti neudává.

Obj: je při plném vědomí, bez dušnosti, oběhově v pořádku, puls na periférii dobře patrný, Hrudník klenutý v levé polovině hrudníku ve výši 10. mezižebří je drobný vstřel v okolí tmavé sežehnutí do okolí 1 cm, není otok měkkých tkání, žebra pevná, výstřel v bederní krajině ve skapulární čáře ve výši 11. mezižebří, akce srdce pravidelná, plíce se zdá lehce oslabené dýchání vlevo.

Břicho lehce pod niveau, jizva SL a po appendektomii klidná, břicho dýchá v plném rozsahu, je měkké, prohmatné, jen lehce citlivé v levém podžebří, jinak klinicky bez výrazných peritoneálních známek či známek hemoperitonea.

CT: předběžně - průstřel sleziny a ledviny, hemoperitoneum 750ml / vedlejší nález -

aneurysma oblouku aorty/

Doporučení: Indikace k laparotomii. Po revizi na operačním sále, kdy byla provedena levostranná nefrektomie a evakuace hematomu byl hospitalizován v úvodu na ARK a posléze na JIP CHK. Po stabilizaci somatického stavu přeložen na psychiatrii. Důvodem překlada na I.IK byly asi dva dny trvající febrílie, bolesti břicha, laboratorně s nárůstem parametrů zánětu a renálních katabolitů. CT břicha s proužkem tekutiny kolem kaudy slinivky a sleziny, nebylo možné vyloučit zánětlivé změny (nicméně amyláza i lipáza v normě), dále aneurysma subrenální aorty, pseudoaneurysma lienální tepny, známky obstrukce. RTG plic bez ložisek, močový sediment nezápětlivý. Po překlada pacient pro močovou retenci zacévkován, prázdněn laxativy a empiricky zajištěn antibiotiky (Fortum, Metronidazol). Kultivační screening negativní, pouze v moči Klebsiella oxytoca. V dalším průběhu hospitalizace pacient afebrilní, bez subjektivních obtíží, s poklesem parametrů zánětu, antibiotická léčba ukončena. Dle vyjádření psychiatra není nutné pokračovat v hospitalizaci na psychiatrické klinice.

Vyšetření:

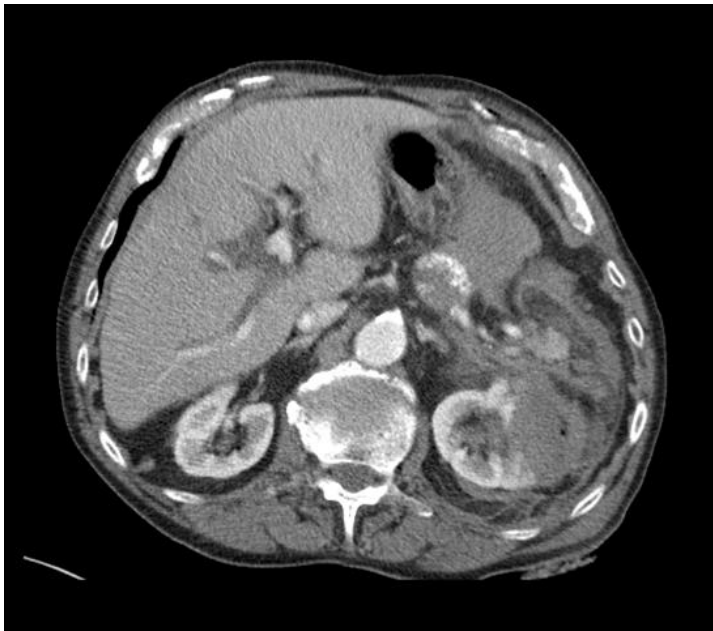
23.7. CT hrudníku a břicha

Po střelném poranění břicha vlevo pod žeberním obloukem, jedná se o průstřel.

Závěr: Průstřel levé ledviny a sleziny. Hemoperitoneum (cca 0,75 l). Hemoretroperitoneum vlevo resp. peri a pararenální hematom vlevo. Drobné pneumoperitoneum. Drobné pneumomediastinum ventrálně.



Obr. 1 CT - Lacerace sleziny se zakrvácením v okolí, s bublinami plynu



Obr. 2 CT - Lacerace ledviny

15.8. CT vyšetření břicha

Játra nezvětšená, lobulárních kontur, mírně snížené denzity, bez průkazu ložiskových změn. Dilatace intra- i extrahepatálních žlučovýchodů.

Slezina nezvětšena, s lemem tekutiny, zejména při přední ploše - do 25mm, částečně může jít i o tekutinu pod pouzdem sleziny. V hilu sleziny proužky tekutiny v přímém kontaktu s kaudou pankreatu, která tak ztrácí lobulární ohraničení, nelze vyloučit lokální zánětlivé změny. Hlava a tělo pankreatu jsou atrofické, s dilatací vývodu. Na lienální tepně je pseudoaneurysma dosahující velikosti 5cm, s výrazně kalcifikovanou stěnou, lumen z převážné části trombozované.

Na subrenální aortě je aneurysma šíře 36mm. Paraaortálně jsou vícečetné drobné uzlinky. Vpravo ledvina normální velikosti, tvaru a uložení, dutý systém bez dilatace, několik drobných korových cyst. Vlevo ledvinu nediferencuji.

Douglas bez výpotku, divertikuloza sigmatu, známky obstipace v ampule a sigmatu.

Závěr: Tekutina v prostoru kaudy pankreatu a sleziny, nelze vyloučit zánětlivé změny. PSA lienální tepny, aneurysma subrenální aorty.



Obr. 3 CT - Stav po nefrektomii vlevo

Po měsíci od přijetí byl pacient propuštěn z hospitalizace. Pacient byl v oběhově a ventilačně stabilním stavu s ponechanou močovou cévkou propuštěn do domácího ošetřování a předán do péče praktického lékaře a ambulantních specialistů.

7.2 Kazuistika 2

Žena, 55 let

Anamnéza:

OA: hypertenze, astma bronchiale

operace:0

léky: Pulmicort, Prestarium

AA: neg.

SA: žije v Chomutově s manželem, pracuje jako zdravotní sestra v DD v Jirkově

Nynější onemocnění:

Zraněná, ráno kolem 6 hod. spadla přes řídítka kola a způsobila si vážné poranění jater. Přijata na chirurgii v Chomutově pro bolesti vpravo podžebří provedeno CT prokazující objemný hematoma jater prominující do lůžka žlučníku, uvnitř hematoma patrný aktivní leak k.l. - CT z rána. Zraněná je oběhově stabilní, po Dolsinu minimální obtíže, břicho klidné, bez známek peritoneálního dráždění, pokles v KO korigován 1xRES a 2 plasmy. Nyní Hb 114, JT mírně elevované.

Vzhledem k CT nálezu je vysoké riziko možné sekundární ruptury hematomu do volné dutiny břišní s masivním krvácením, proto nemocná byla přeložena k monitoraci na JIP I. Doplnit USG kontrolu, v případě progresu nálezů nebo změně klinického nálezů CT kontrola. V opačném případě pouze monitorace.

Vyšetření:

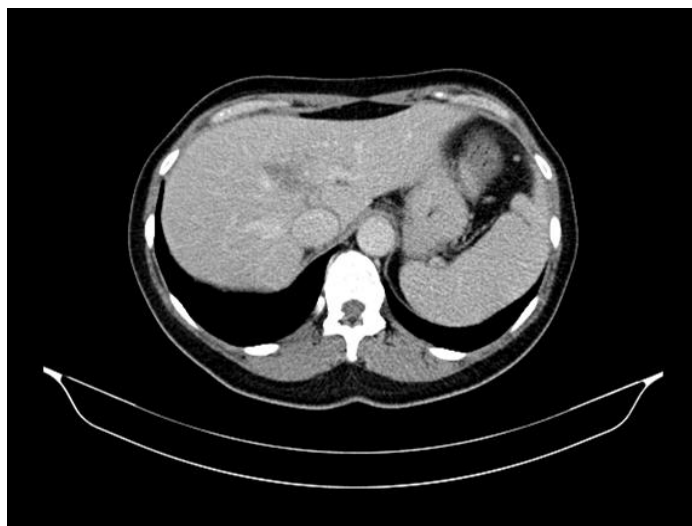
11.8. Popis externího CT vyšetření břicha a retroperitonea

Vyšetření provedeno po aplikaci k.l i.v..

V pravém jaterním laloku v S4 je patrný hematom o velikosti 90x48x48 mm, uvnitř jsou patrná jezírka kontrastní látky svědčící pro aktivní krvácení. Hematom promínuje do jaterního hilu a lůžka žlučníku, komprimuje žlučník dorzálně a kaudálně.

Slezina, pankreas, nadledviny, ledviny, močový měchýř bez traumatických změn. V S8 jater je drobná cysta vel. 7 mm. Myom velikosti cca 20 mm v levém děložním rohu. Bez volné tekutiny v dutině peritoneální. Bez PNP. Zachycený skelet bez traumatických změn. Pokročilá osteochondróza L5/S1, IV artróza L4/5. Zachycené baze plic bez PNO, bez kontuzních lož., bez fluidothoraxu.

Závěr: Objemný intraparenchymatózní hematom v pravém jaterním laloku respektive jaterním hilu a lůžku žlučníku se známkou aktivního krvácení.



Obr. 4 CT - Intraparenchymatózní hematom v pravém jaterním laloku



Obr. 5 CT -
Intraparenchymatózní
hematom v pravém jaterním
laloku



Obr. 6 CT - Hematom s
aktivním krvácením

11.8. USG břicha u lůžka pojízdným přístrojem

V S4 jater při hilu a lůžku žlučníku je patrný hematoma vel. 49x49 mm, dále drobná cysta vel. 7 mm v S8, prodloužený levý lalok jaterní. Tekutina v dutině břišní - perisplenicky šíře do 8 mm, parakolicky bilat. (více vlevo) a v pánvi.

Sludge ve žlučníku, žlučové cesty bez dilatace. Slezina a ledviny bez traumatologických či patologických změn. Močový měchýř s minimální náplní při zavedené cévce. Děloha s myomem. Pankreas pro pneumatizaci nedostupný.

12.8. USG břicha

Vyšetření provedeno u lůžka pojízdným přístrojem. V S4 jater při hilu a lůžku žlučníku je patrný hematoma vel. 53x35 mm, subkapsulárně při mediokaudálním okraji jater v.s. subkapsulární hematoma v kombinaci s volnou tekutinou pod játry - celková šíře do 50 mm. Kolem sleziny tekutina šíře do 22 mm, dále tekutina parakolicky bilat. (více vlevo) a v pánvi - v CD šíře do 30 mm. Neměnná drobná cysta v S8 jater, prodloužený levý lalok jaterní. Sludge ve žlučníku, žlučové cesty bez dilatace. Slezina, tělo pankreatu a ledviny bez patrných traumatických či jiných patologických změn. Močový měchýř s minimální náplní při zavedené cévce. Děloha s myomem.

13.8. CT vyšetření břicha po aplikaci KL i.v.

V porovnání se vstupním CT vyšetřením došlo jen k velmi mírné regresi jaterního hematomu v oblasti jaterního hilu dnes o max. rozměrech 42 x 45 x 71 mm. Volná tekutina kolem jater o max. šíři 19 mm, perisplenicky do 10 mm, parakolicky vpravo v šíři 42 mm, stopové množství i parakolicky vlevo, dále tekutina i v pánvi. Tekutina je vyšších denzit až 40HU tedy jde o příměs krve. Nehomogenní náplň žlučníku - patrně vyplněn koaguly. Žlučové cesty bez dilatace. Ostatní parenchymatozní orgány bez patologických změn. Močový měchýř s cévkou. Nově bilat. fluidothorax s kompresivní atelektázou přilehlé plicní tkáně.

Závěr:

Nově proti minulému CT významné hemoperitoneum – minimálně 750ml, v porovnání se včerejším USG vyšetřením se zdá být nález volné tekutiny v dutině břišní bez významnější progresu. Velikost hematomu v játrech bez podstatných změn. Bilat. fluidothorax s kompresivní atelektázou.



Obr. 7 CT - Při kontrole se objevilo hemoperitoneum

20.8. USG břicha

Játra nezvětšená, v blízkosti jater. hilu je patrný nehomogenní okrsek rozsahu cca 60x35mm lehce hyperechogenní s mapovitými hypoechogenitami v centru - odpovídající kontuzi. Stp. CHE, v lůžku vzduch zřejmě z drénu. Žlučovody nerozšířeny. Pankreas nedostupný přes obvazy, retroperitoneum v přehledném rozsahu bez patologických změn. Slezina normální velikosti a vzhledu. Ledviny normálního vzhledu, duté systémy štíhlé. Peritoneální dutina bez volné tekutiny, močový měchýř s malou náplní bez hrubé patologie.

Závěr: Kontuze jater. Stp. CHE.

22.8. CT jater, dvoufázově, s KL i.v.

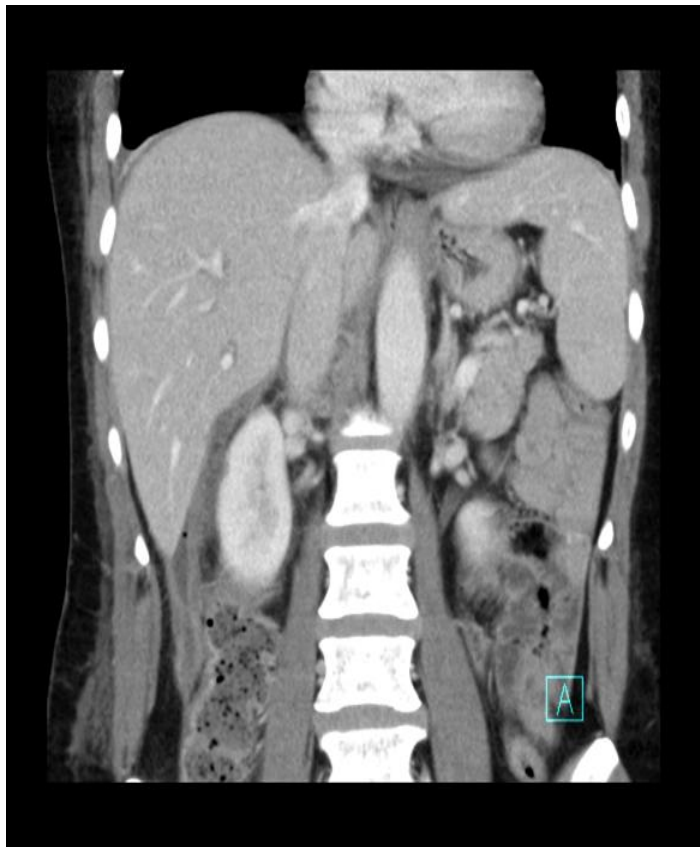
Srovnáváno především s CT vyšetřením

V zachycených plicních bázích adheze bilaz. bazálně, jinak bez ložiskových změn.

Výrazně se zmenšil fluidothorax dorzálně bilat., vpravo dnes šíře do 9 mm, vlevo již jen

diskrétní do 5 mm. V místě hematomu v blízkosti jaterního hilu je dnes kolekce o velikosti kolem 4 cm s nižšími denzitami kolem 20 HU a s bublinkami vzduchu, kraniálněji a ventrálněji je patrná ruptura v jaterním parenchymu o velikosti cca 35 x 20 mm axiálně a 45 mm kraniokaudálně, v místě ruptury jsou denzity kolem 40 HU. Ostatní zachycené orgány břicha bez traumatických změn. Dnes není patrná tekutina kolem jater a sleziny. Stav po CHE. Mírné pooperační prosáknutí ve stěně břišní po laparotomii v pravém subfreniu a v místě prostupu drénu v pravém mezogastriu laterálně.

Závěr: Kolekce v oblasti jaterního hilu, oproti minulému CT vyšetření je menší, má nižší denzity a obsahuje bublinky plynu. V ostatním zobrazeném rozsahu dutiny břišní bez volné tekutiny. Výrazná zmenšení fluidothraxu bilat.



Obr. 8 CT - Částečná regrese hemoperitonea hematomu

Po 22 dnech od přijetí byla pacientka propuštěna z hospitalizace.

7.3 Kazuistika 3

Muž, 23 let

Anamnéza:

RA: nevýznamná

OA: vážněji interně nestonal

DM, CMP, IM, CHOPN negativní

Operace: 0

Úrazy: 0

Alergie: neguje

Chronická medikace: sine

Nynější onemocnění:

Před týdnem byl napaden, zkopán do břicha a hrudníku vlevo, v bezvědomí nebyl, dnes dopoledne celkem náhle pocítil ostré, bodavé bolesti v levém podžebří s propagací do levého ramene, když se posadil, tak by kolaboval, zavolal přes kamaráda RLP a předán byl na CP, pro susp. poranění sleziny byl předán na Emergency. Z vitální indikace explorativní laparotomie s nálezem hemoperitonea při subkapsulární ruptuře sleziny - provedena záchovná operace sleziny, drenáž dutiny břišní. Po výkonu ad JIP I.. Za dva dny po výkonu byl přeložen na standardní oddělení.

Při přijetí lucidní, orientovaný osobou i situací, agitovaný silnou bolestí, spontánní ventilace na polomasce s normální oxygenací, SpO₂ 100%, tachypnoe, povrchní dýchání při bolestech, Df 30/min., hlava a krk bpn, spojivky růžové, dýchání čisté sklípkové v celém rozsahu, AS pravid., 90/min, oběh stabilní, 150/70 mmHg, ozvy srdeční ohraničené, břicho dif. palp. bolestivé, v niveau, perist. 0, rána v obvazech bez prosakování, Penrose drén v levém epigastriu - vede serosanquinolentní obsah (do 50 ml), PMK - moč čirá, světlá, DKK bez známek TEN, kapilární návrat normální, periferie prohřátá.

Dle CT nález svědčí pro rupturu sleziny s hemoperitoneem.

Vyšetření:

11.8. CT hrudníku, břicha, retroperitonea a pánve - provedeno po podání kontrastu i.v.

Velké cévy mediastina intaktní, mediastinum bez známek hematomu. Plíce rozvinuty bez kontuzních či jiných ložiskových změn. Pleurální a perikardiální dutiny bez tekutiny. Kontuze a lacerace střední části sleziny zasahující celou její šíři od zevního okraje do hilu.

Subkapsulární hematom šíře 3 cm, který se provalil do peritoneální dutiny, kde je větší množství v okolí sleziny, jater (2 cm), parakolicky bilat. a v pánvi (celkem kolem 1000 ml). Ostatní parenchymové orgány bez přesvědčivých traumatických změn. Kongenitálně menší levá ledvina. Trávicí trakt i pánevní orgány jsou normální.

Skelet hrudníku, pánve, Th a LS páteře:

Traumatické změny neprokázány.

Závěr: Lacerace sleziny se subkapsulárním hematodem a hemoperitoneem (cca 1000 ml).



Obr. 9 CT - Lacerace sleziny se subkapsulárním hematodem, hemoperitoneum



Obr.10 CT - Lacerace sleziny se subkapsulárním hematodem, hemoperitoneum

14.8. USG břicha

Levá ledvina dostupná mimo horního pólu při pneumatizaci lienální flexury, horní pól dostupný z dorzálního přístupu - normální. Malé množství volné tekutiny v levé pl. bazi. Lacerace sleziny, dolní pól však není dostupný v celém rozsahu pro výše zmíněnou pneumatizaci, částečná dostupnost dolního polu i z dorz. přístupu, ale bez volné tekutiny kolem sleziny.

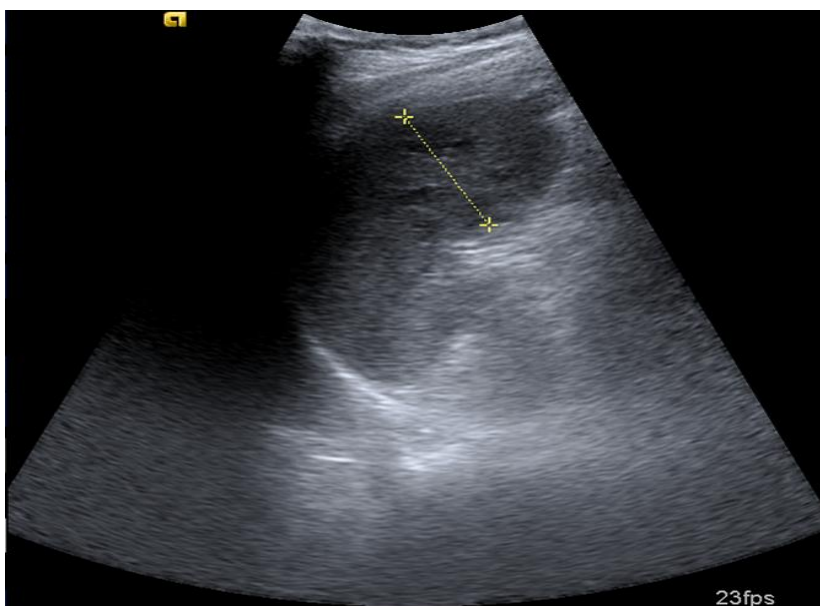
Játra, P ledvina, tělo pankreatu, močový měchýř bez patologických změn.

17.8. USG břicha

Játra bez ložiskových změn, žlučník bez lithiázy, žlučové cesty bez dilatace, ledviny bez ložisek a městnání. Močový měchýř s malou náplní bez hrubé patologie. Pankreas a retro nedostupné. Nehomogenita při dolním polu sleziny plošně o velikosti 59 mm. Proužek tekutiny při konvexitě sleziny a v levé pl. dutině. CD bez výpotku.

19.8. Byl pacient propuštěn z hospitalizace. Za další dva dny mu bylo provedeno kontrolní USG břicha.

Vyšetření provedeno se zaměřením na slezinu, která má délku 97 mm, trvá nehomogenita v dolní polovině v rozsahu cca 40 mm, okolí bez prokazatelné kolekce, jiné patologické změny epigastria, ledvin a CD nezjištěny, pankreas dostupný zčásti, retroperitoneum orientačně.



Obr. 11 USG -
Nehomogenita v místě
po traumatu sleziny

7.4 Kazuistika 4

Žena 23 let

Anamnéza:

RA: rodiče se s ničím neléčí, strýc nedávno zemřel na DM?, sourozence a děti nemá

OA: BDN, operace 0, častější úrazy v mládí - dělala závodně gymnastiku, hospitalizace v 17 letech pro podezření na epilepsii, která se prý nepotvrdila

FA: 0

SA: dokončila studium Bc., t.č. hledá práci, bydlí sama

Abusus - alkohol a cigarety občas, černou kávu nepije

Alergie nekuje

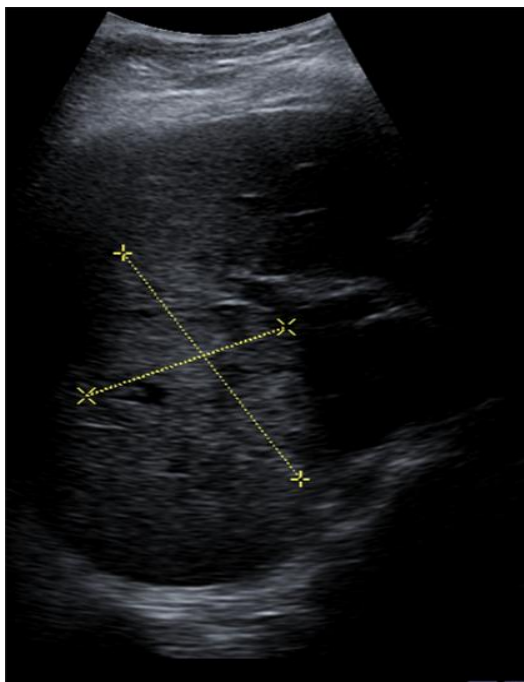
Nynější onemocnění:

Kolem 4h ranní upadla z cca výšky 3m ze zábradlí na schody po hlavě, udeřila se do hlavy, následně v bezvědomí, pro komoci mozku hospitalizována na chirurgickém oddělení nemocnice Klatovy, kde pro bolesti v pravém podžebří doplňováno CT břicha, kde fissura parenchymu pravého jaterního laloku s větším intraparenchymatozním hematomem (průměr 9cm), prokrvácená pravá nadledvina, nevelké hemoperitoneum. Hemoglobin 135 - -> 113. Domluven překlad do FN Plzeň na oddělení B.

Vyšetření:

15.9. USG břicha

Játra nezvětšena, patrný hyperechogenní hematom v pravém laloku jaterním vel. cca 80x50x70 mm, v jeho centru hyperechogenní útvar vel. cca 18-20 mm, v.s. intraparenchym. ruptura, v Morrisonově prostoru tekutina do šíře max 6 mm, kaudálně při ledvině do 11 mm, jinak v přehledném rozsahu břicha bez patrné tekutiny. Pankreas a větší část retroperitonea je překryta plynem z tračníku, v přehledném rozsahu bez patrné patologie. Ledviny jsou bilat. normální velikosti, bez zřetelných ložisek. Slezina normální. Močový měchýř bez náplně se zavedenou balonkovou cévkou.



Obr. 12 USG - Hyperechogenní hematom v pravém laloku jaterním

18.9. CT vyšetření jater s k.l. i.v. dvoufázově

Rozsáhlá lacerace pravého jaterního laloku- v rozsahu cca S 5-8 (cca 10x8x7cm) bez známek aktivního krvácení. Minimální množství tekutiny při dolním polu jater a podél Gerot. fascie vpravo, v jiné lokalizaci volnou tekutinu ani kolekci ve vyšetřovaném rozsahu nedif.

Zbytnění pravé nadledviny, ostatní zachycené orgány bez prokazatelných patologických změn.

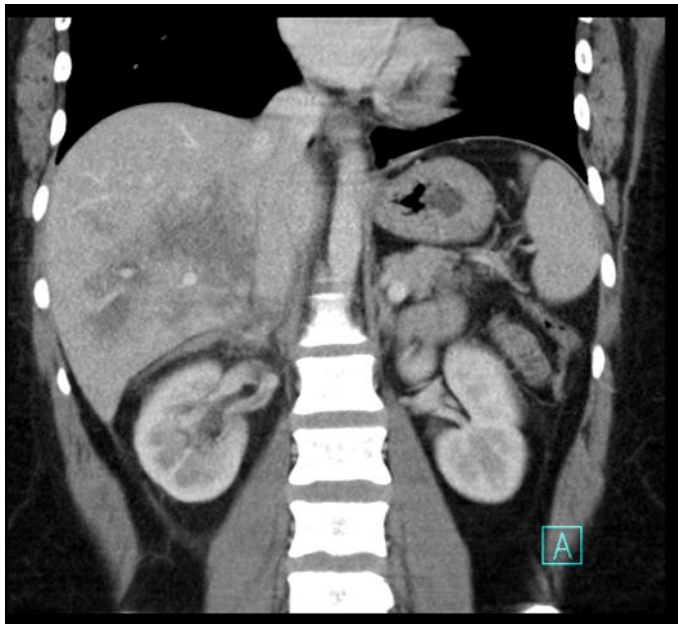
Dorsobasálně drobná nevzdušnost plicního parenchymu s minimálním výpotkem oboustr., jinak bez ložiska, bez nedorozvinutí.

Závěr:

Rozsáhlá lacerace v pravém jaterním laloku s minimálním množstvím tekutiny v okolí jater.



Obr. 13 CT - Lacerace v pravém jaterním laloku

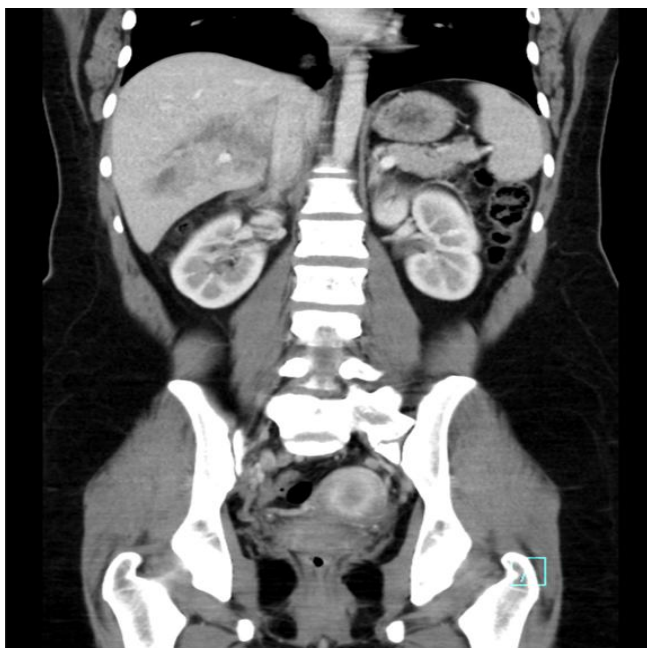


Obr. 14 CT - Lacerace v pravém
jaterním laloku

25.9. CT břicha s k.l. i.v.

Ve srovnání s minulým vyšetřením se rozsah lacerace pravého jaterního laloku zmenšil, dnes celková velikost cca 8x5x3mm, nejsou patrné známky akutního krvácení ani známky hemoperitonea. Hypodenze v oblasti pravé nadledviny rovněž mírně zmenšena (dnes velikost cca 20x21mm) - předpokládám, že jde o regredující hematom či prokrvácení. V regresi rovněž postkontuzní změny v oblasti plicních bazí - vlevo již nález normální, vpravo ještě minimální postkontuzní rezidua a diskretní výpotek šíře do 3mm. Ostatní parenchymatózní orgány bez patologických změn.

Závěr: parciální regrese lacerace pravého jaterního laloku i prokrvácení pravé nadledviny, regrese i postkontuzních změn v oblasti plicních bazí.



Obr. 15 CT - Parciální regrese
lacerace pravého jaterního laloku i
prokrvácení pravé nadledviny

Za další dva dny byla pacientka propuštěna z hospitalizace.

7.5 Kazuistika 5

Muž, 15 let

Anamnéza:

Není k dispozici. Dle údajů získaných od pacienta léčen pro pylovou alergii (Zenarol - antihistaminikum), dále dle záznamu v dokumentaci ve sledování psychiatrické ambulance léčba Risperidon, Strattera. Zvýšenou nemocnost neudává, stav po appendektomii, závažnější úrazy neguje. V posledních 3 týdnech nebyl nemocen, očkování údajně dle OK.

Nynější onemocnění:

Nyní stav po kontuzi hrudníku a břicha, dle CT rozsáhlé kontuze až fissury v pravém jaterním laloku, bez subkapsulárního hematomu, bez známek hemoperitonea. RTG bez traumatických změn. Pacient byl oběhově i ventilačně stabilizován. Hlava mezocef. ,inervace hlavových nervů zachována, hrdo klidné, jazyk povleklý, podčelistní lymfatické uzliny do 1cm, štítná žláza nezvětšená, náplň krčních žil normální. Srdce - tachykardie P 128/min, ozvy normální bez signif. šelestu. Plíce - dýchání symetrické, oboustranně slyšitelné, sklípkové. Břicho měkké, palpační bolestivost v pravém podžebří, játra, slezina k oblouku, peristaltika slyšitelná, normální distribuce. Třísla pevná, DK bez známek TEN, klouby bpn.

Laboratoř: v KO leukocytóza s neutrofilii, ČKO bez anemizace, elevace jaterních transamináz.

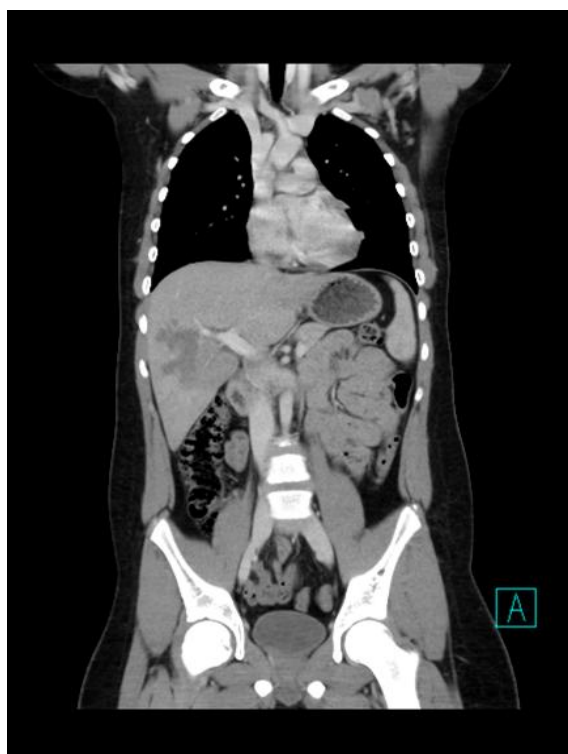
Vyšetření:

2.5. CT vyšetření břicha

Rozsáhlé nepravidelné kontuze až intraparenchymatózní fissury v pravém jaterním laloku postihující rozhraní S7/8 a S5/6 vč. postižení centrálních partií pravého jaterního laloku. Celkový rozsah cca 8x7,5x6 cm. Bez subkapsulárního hematomu. Pouze do 10 mm široký srpek volné tekutiny v CD, jinak bez významného množství volné tekutiny v dutině peritoneální.



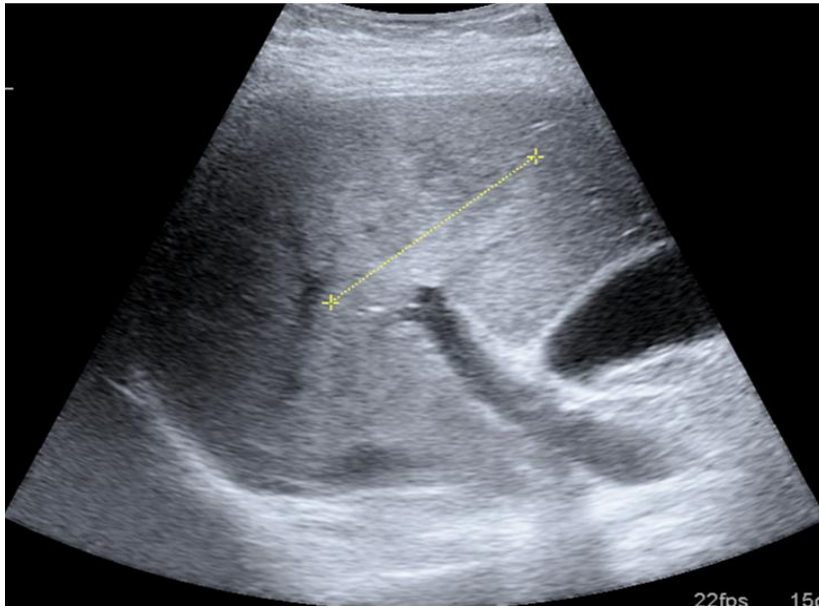
Obr. 16 CT - Kontuze až intraparenchymatózní fissury v pravém jaterním laloku



Obr. 17 CT - Kontuze až intraparenchymatózní fissury v pravém jaterním laloku

3.5. USG břicha

V dolní části pravého jaterního laloku je nehomogenní ložisko velikosti asi 60 x 60 mm odpovídající postkontuzním změnám a fissurám jater popisovaným na CT vyšetření. Není přítomen subcapsulární hematoma, okolí jater bez tekutiny. Ledviny jsou bilat. bez ložisek, duté systémy bez měštnání. Slezina homogenní, nezvětšená. Pankreas a retroperitoneum normální. Močový měchýř bez patologického nálezu. CD bez volné tekutiny.



Obr. 18 USG -
Postkontuzní změny
jater

USG pleur vleže

Bez zmnožené tekutiny

Závěr: Postkontuzní změny a fissury v pravém jaterním laloku v jeho centrální kaudální části jsou bez progresu. CD bez volné tekutiny.

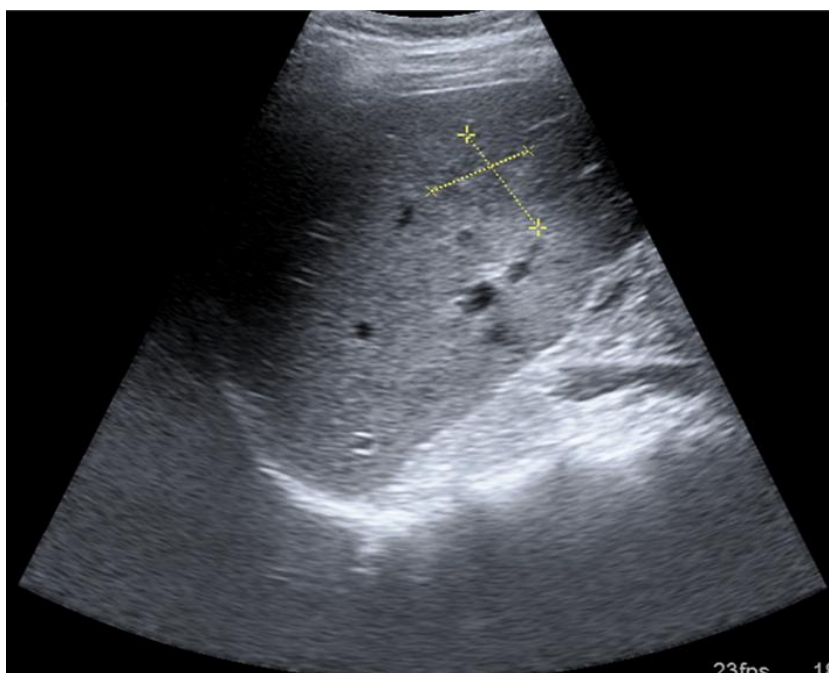
10.5. USG břicha

Diferencovatelná kontuze při dnešní kontrole kolem 35mm, nález regreduje, jiné patologické změny nezjištěny, CD bez tekutiny.

Pleury bez tekutiny.

18.5. USG břicha

Zóna kontuze jater již špatně dif., maximální rozměry kolem 3 cm. Jiné patologické změny nezjištěny, pankreas a retroperitoneum dostupné jen zčásti. Pleury bez tekutiny.



Obr. 19 USG -
Regredující
postkontuzní změny
jater

Propuštění z hospitalizace po 22 dnech od přijetí, pacientovi bylo provedeno USG břicha. Kontuze v játrech již nedif., ostatní nález bez patologických změn, močový měchýř prázdný - nelze hodnotit. Pleury bez volné tekutiny.

7.6 Kazuistika 6

Žena, 14 let

Anamnéza:

Anamnéza není k dispozici.

Nynější onemocnění:

Kolem 18h spadla z koně, měla přilbu i ochranný korzet páteře. V bezvědomí nebyla, všechno si pamatuje. Po pádu měla vyražený dech, po chvílce začala normálně dýchat. Při vyšetření si stěžuje pouze na bolest v místě poranění hlavy a hrudníku.

Obj.: při vědomí, spolupracuje, orientována, odpovídá adekvátně, TK= 110/70, oběhově stabilní, K/P komp.

Hlava: mezocefalická, pokleповě citlivá vpravo, kde temporooccipitálně hematom 6x6 cm, oděrka temporálně vpravo, skelet klinicky pevný, exkoriace na kořeni nosu a bradě, bulby ve středním postavení, volně pohyblivé, zornice izokorické, reagují na osvit, uši a nos bez výtoků, mimika symetrická, výstupy n. V. nebol, jazyk plazí ve střední čáře

Krk: šije volně pohyblivá ve všech směrech, ameningeální

Hrudník: klenutý, symetrický, klinicky skelet pevný, nad manubrium sterni exkoriace, bez krepitace, komprese nebolestivá, sternum pevné, plíce dýchají symetricky v celém rozsahu

Břicho: v niveau, dýchá volně, stěna bez zn. vnějšího traumatu, poklep dif. bubínkový, stěna měkká, volně prohmatná, bez stažení, bez známek perit. dráždění, TPT bilat negat.

HK a DK: volně pohyblivé, Páteř: volně se rozvíjí, poklep na obratlové trny nebolestivý

Ré: Tupé trauma lbi s hematomem, distorze C-páteře

Kontuze hrudníku

Kontuze břicha

Dop: doma přísný klidový režim, pouze čaj, kontrola zde zítra dopoledne s kontrolním USG břicha, při zhoršení stavu kdykoliv dříve, otec poučen

Vyšetření:

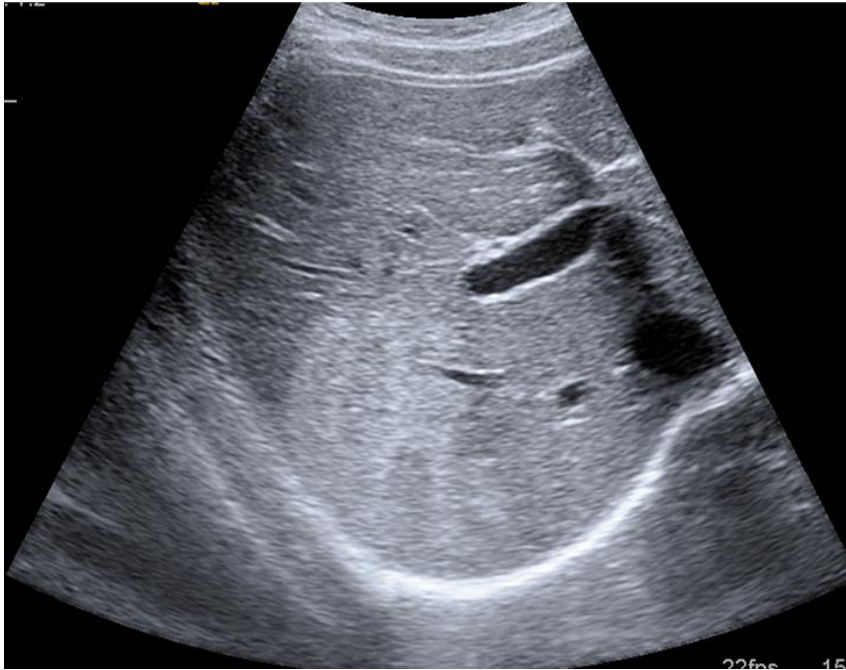
28.3. USG břicha

Játra normální velikosti, subfrebnicky v pravém laloku rozsáhlejší hyperechogenní. okrsek 55 x 45 mm, žlučové cesty, žlučník, pankreas, slezina, ledviny a močový měchýř bez patologických změn, CD bez volné tekutiny.

Nález na játrech je dán spíše fokální steatózou vzhledem k nepřítomnosti hemoperitonea, spolehlivě nevyloučím ale ani kontuzi.

29.3. USG břicha

V pravém laloku jaterním trvá hyperechogenní okrsek vel. 53x41 mm - vzhledem k věku pacientky a konstituci spíše předpokládám kontuzi, nález bez zřetelné změny ve srovnání s minulým vyšetřením, ostatní orgány dutiny břišní normální, dutina peritoneální bez volné tekutiny.



Obr. 20 USG -
Hyperechogenní
kontuze jater

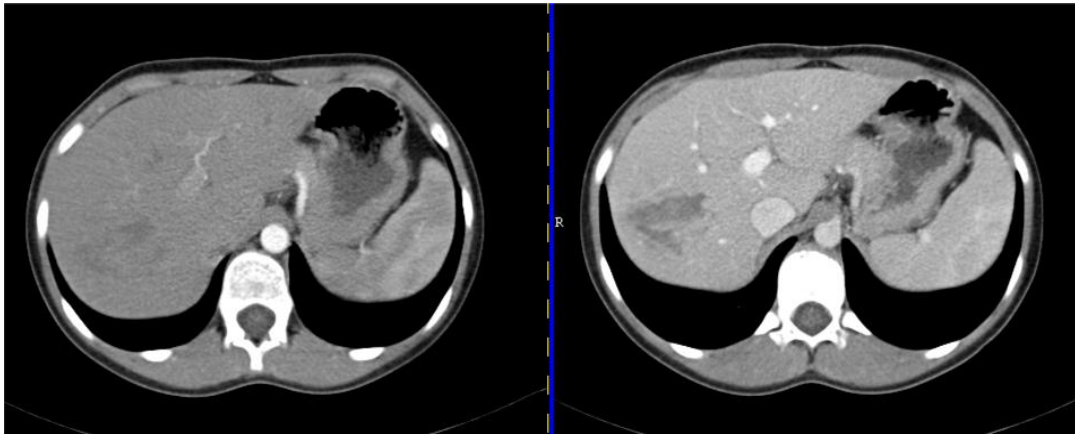
29.3. CT břicha

Vyšetření provedeno dvoufázově po podání k.l.

Zachycené plicní baze bez ložiskových změn, pleur. recesy bez výpotku.

Játra hraniční velikosti, patrné neohraničené hypodenzní ložisko v S7 velikosti 50x19x33 mm, v.s. kontuze jaterního parenchymu, žlučník bez konkrementu, žlučové cesty bez dilatace. Slezina, pankreas, nadledviny a ledviny normální velikosti a uložení, přiměřené denzity. Močový měchýř naplněn, bez patologie. CD bez volné tekutiny. Zachycené tenké a tlusté střevo bez hrubé patologie- vyš. provedeno bez přípravy střeva. Bez patologicky zvětšených uzlin v mesenteriu, retroperitoneu a tříselech. V dutině břišní ani v retroperitoneu nejsou kolekce tekutiny patrné.

Závěr: V játrech v S7 patrné ložisko charakteru kontuze, ostatní nález bez patologických změn.



Obr. 21 CT - Kontuze v pravém laloku jater

6.4. USG břicha

Kontuze jater se zmenšila na velikost 35x10 mm, je podélného charakteru, jiné patologické změny v peritoneální dutině nezjištěny. Pankreas a retroperitoneum dostupné z části. Pleury a perikard bez výpotku.

Po 16 dnech od přijetí byla pacientka propuštěna z hospitalizace, kdy bylo provedeno kontrolní USG.

USG TAS

Děloha v AVF 66x28 mm, juvenilního typu, dutina symetrická, endometrium 8 mm, pravé ovarium 22x16 mm, levé ovarium 22x15 mm, CD bez volné tekutiny, okolí bez patologického útvaru, foto.

Ré: normální USG gynekologický nález

USG břicha

Dosud přetrvává residuální kontuze v S7/8 velikosti do 20 mm, nález je tedy bez podstatné změny. Pleury bez výpotku.

DISKUZE

Poranění břišních orgánů patří k nejzávažnějším traumatům, proto je včasná a správná diagnostika velmi důležitá. Velmi podstatnou součástí práce je šest kazuistik, které představují pacienty s břišním poraněním. Pomocí vybraných kazuistik bylo zjištěno, že dominantní diagnostickou metodou při poranění břišních orgánů je výpočetní tomografie, což je znázorněno v tabulce č. 1. Tímto jsem zodpověděla výzkumnou otázku č. 1, že tedy počítačová tomografie je metodou první volby v diagnostice poranění břišních orgánů.

Kazuistika	Pohlaví	Věk	Zobrazovací metoda při příjmu
1	Muž	83	CT
2	Žena	55	CT
3	Muž	23	CT
4	Žena	23	CT
5	Muž	15	CT
6	Žena	14	USG

Tabulka č. 1: Metoda první volby

Dále bylo cílem zjistit vyšetřovací algoritmus u pacientů s poraněním břišních orgánů. Šetřením bylo zjištěno, že mezi základní vyšetřovací metody patří výpočetní tomografie a ultrazvuk. Nelze vynechat ani význam anamnestických údajů, je ovšem velmi podstatný zdravotní stav pacienta.

Výpočetní tomografie a ultrazvuk mají své výhody, ale i nevýhody. CT vyšetření břicha je nejdetaillnější dostupné vyšetření, které se využívá zejména u polytraumat a u pacientů v bezvědomí. Jistou nevýhodou představuje radiační zátěž, která je ovšem vyvážena přínosem pro pacienta. Ultrazvuk je moderní zobrazovací metoda. Velkou výhodou je absence radiační zátěže, proto je ultrazvuk velmi vhodný například u těhotných žen. Mezi další výhody ve srovnání s výpočetní tomografií patří nízká finanční náročnost a možnost velmi častého opakování bez poškození pacienta. Ultrazvuk je vysoce citlivý k detekci volné tekutiny v břišní dutině, může detekovat i zdroj krvácení a rozsah léze v parenchymových orgánech.

ZÁVĚR

Výběr zobrazovací metody a četnost vyšetřování záleží vždy na lékaři, který se rozhoduje podle stavu zraněného. Zobrazovací metody mají v diagnostice poranění břišních orgánů velmi důležitý význam. Je důležité rozlišit, zda se jedná o poranění břišní stěny nebo o poranění vnitřních orgánů. Nejčastěji z vnitřních orgánů jsou poraněna játra a slezina. Většinou jsou tato poranění spojená s poraněními hrudníku, pánve či páteře, případně polytraumata. Podle mechanismu účinku se dělí poranění břišních orgánů na tupé a penetrující. Nejčastěji se setkáme s uzavřenými poraněními. Ve zvláště těžkých stavech není obvykle čas na provádění vyšetření pomocí zobrazovacích metod, případně se provede pouze USG vyšetření na emergency. V ostatních případech je jako první indikována CT břicha a poté ultrazvuk.

Výstupem pro praxi je především samotný obsah bakalářské práce, kde jsem se snažila vytvořit přehled zobrazovacích metod a přiložené kazuistiky. Práce může sloužit jako studijní materiál pro studenty FZS a pro zájemce o toto téma.

LITERATURA A PRAMENY

1. VALENTA, Jiří. *Základy chirurgie*. 2. vydání. Praha : Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-403-4.
2. HORÁČEK, Jaroslav. *Anatomie pro bakalářské studium se zdravotnickým zaměřením*. 1. vydání. Ostrava : VŠB - Technická univerzita, 2006. ISBN 80-248-1203-7.
3. FIALA, Pavel, VALENTA, Jiří a EBERLOVÁ, Lada. *Anatomie pro bakalářské studium zdravotnických oborů*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1491-5.
4. VIŠNA, Petr a HOCH, Jiří. *Traumatologie dospělých*. Praha : Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-034-8.
5. MICHALSKÝ, Rudolf. *Chirurgie břišní stěny, trávicí trubice a nitrobřišních orgánů pro studující ošetřovatelství*. Opava : Slezská univerzita v Opavě, 2010. ISBN 978-80-7248-465-2.
6. NEKULA, Josef. *Radiologie*. 3. vydání. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. ISBN 80-244-1011-7.
7. VÁLEK, Vlastimil. *Základy anatomie v zobrazovacích metodách I. díl - skiaskopie a skiografie*. 1. vydání. Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2001. ISBN 80-7013-334-1.
8. TŘEŠKA, Vladislav. *Traumatologie břicha a retroperitonea*. 1. vydání. Plzeň : NAVA, 2013. ISBN 978-80-7211-435-1.
9. HIRT, Miroslav. *Tupá poranění v soudním lékařství*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-4194-9.
10. NEKULA, Josef a CHMELOVÁ, Jana. *Vybrané kapitoly z konvenční radiologie*. 1. vydání. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2005. ISBN 80-7368-092-0.
11. FERDA, Jiří, MÍRKA, Hynek a BAXA, Jan. *Multidetektorová výpočetní tomografie*. 1. vydání. Praha : Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-608-3.
12. ŠVÁB, Jan. *Náhlé příhody břišní*. 1. vydání. Praha : Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-485-0.
13. VOMÁČKA, Jaroslav, NEKULA, Josef a KOZÁK, Jiří. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. 1. vydání. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3126-0.
14. DÄHNERT, Wolfgang. *Radiology review manual*. 6. vydání. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007. ISBN 978-0-7817-6620-3

15. SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. 1. vydání. Praha : Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.

SEZNAM ZKRATEK

AP - anteroposterior

CRP - C-reaktivní protein

CT - počítačová tomografie

DSA - digitální subtrakční angiografie

ERCP - endoskopická retrográdní cholangiopankreatografie

FN - fakultní nemocnice

GIT - gastrointestinální trakt

HU - Hounsfieldovy jednotky

IVU - intavenózní vylučovací urografie

JT - jaterní testy

KL - kontrastní látka

L - levá

MDCT - multidetektorová výpočetní tomografie

MR - magnetická rezonance

MRCP - MR cholangiopankreatografie

Obr. - obrázek

P - pravá

PA - posteroanterior

PET-CT - spojení CT s pozitronovou emisní tomografií

RTG - rentgen, rentgenový

SPECT-CT - spojení CT s jednofotonovou emisní tomografií

USG - ultrasonografie

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Metoda první volby

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 CT - Lacerace sleziny se zakrvácením v okolí, s bublinami plynu (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 2 CT - Lacerace ledviny (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 3 CT - Stav po nefrektomii vlevo (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 4 CT - Intraparenchymatózní hematom v pravém jaterním laloku (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 5 CT - Intraparenchymatózní hematom v pravém jaterním laloku (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 6 CT - Hematom s aktivním krvácením (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 7 CT - Při kontrole se objevilo hemoperitoneum (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 8 CT - Částečná regrese hemoperitonea hematomu (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 9 CT - Lacerace sleziny se subkapsulárním hematomem, hemoperitoneum (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 10 CT - Lacerace sleziny se subkapsulárním, hemoperitoneum (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 11 USG - Nehomogenita v místě po traumatu sleziny (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 12 USG - Hyperechogenní hematom v pravém laloku jaterním (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 13 CT - Lacerace v pravém jaterním laloku (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 14 CT - Lacerace v pravém jaterním laloku (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 15 CT - Parciální regrese lacerace pravého jaterního laloku i prokrvácení pravé nadledviny (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 16 CT - Kontuze až intraparenchymatózní fissury v pravém jaterním laloku (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 17 CT - Kontuze až intraparenchymatózní fissury v pravém jaterním laloku (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 18 USG - Postkontuzní změny jater (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 19 USG - Regredující postkontuzní změny jater (Databáze pacientů FN Plzeň)

Obr. 20 USG - Hyperechogenní kontuze jater (Databáze pacientů FN Plzeň)

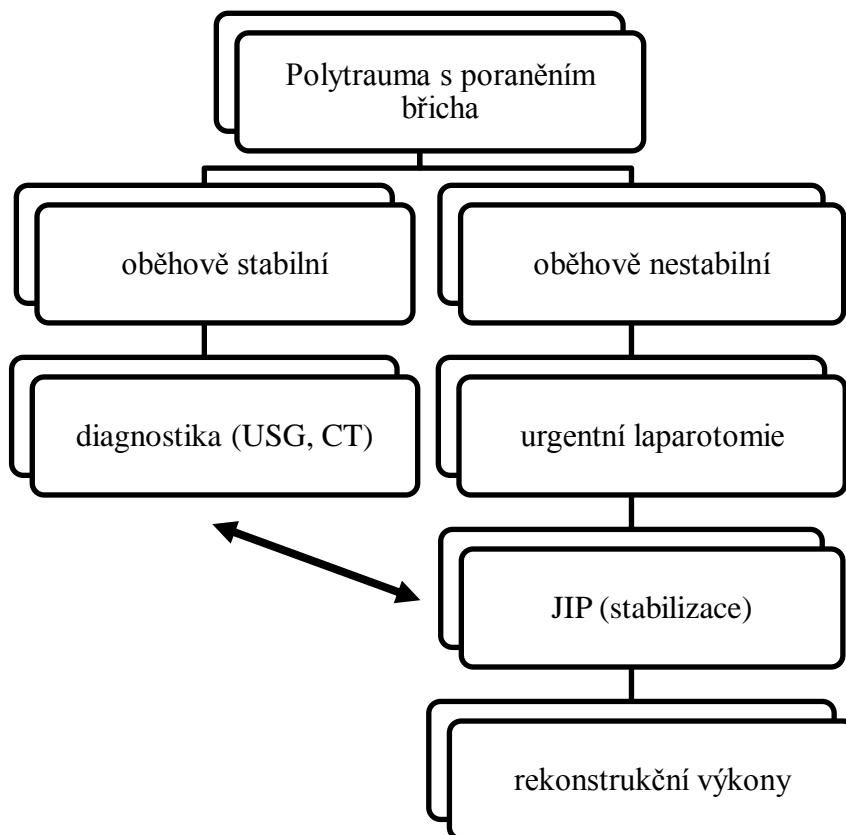
Obr. 21 CT - Kontuze v pravém laloku jater (Databáze pacientů FN Plzeň)

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1. Algoritmus fázového ošetření při poranění břicha (8)
- Příloha 2. Anatomické klasifikační schéma (Abbreviated Injury Scale, AIS) (8)
- Příloha 3. Nativní zobrazení břicha a retroperitonea (11)
- Příloha 4. Jednofázové zobrazení břicha a retroperitonea (11)
- Příloha 5. Dvoufázové zobrazení břicha a retroperitonea (11)
- Příloha 6. Skórovací systém poranění tenkého střeva dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)
- Příloha 7. Skórovací systém poranění tlustého střeva dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)
- Příloha 8. Skórovací systém pro poranění jater (platí i pro poranění sleziny) dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)
- Příloha 9. Rozdělení traumatických jaterních lézí - obrázek (14)
- Příloha 10. Skórovací systém poranění slinivky břišní dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)
- Příloha 11. Skórovací systém pro poranění ledvin dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)
- Příloha 12. Klasifikační systém ledvinných poranění ledvin dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) - obrázek (14)

PŘÍLOHY

Příloha 1. Algoritmus fázového ošetření při poranění břicha (8)



Příloha 2. Anatomické klasifikační schéma (Abbreviated Injury Scale, AIS) (8)

Body	AIS	Břicho
1	Lehké poranění	- kontuze břišní stěny
2	Středně těžké poranění	- rozsáhlá kontuze břišní stěny
3	Těžké poranění	- kontuze a trhlinky břišních orgánů - extraperitoneální ruptura močového měchýře, ureteru, uretry - retroperitoneální krvácení - zlomeniny bederní páteře bez poranění míchy
4	Velmi těžké poranění	- ruptura jater, sleziny, pankreatu, ledviny, intraperitoneální ruptura močového měchýře - zlomeniny bederních obratlů s poraněním míchy - těžká poranění pohlavních orgánů
5	Kritické poranění	- mnohočetné ruptury a perforace břišních orgánů a cév

Příloha 3. Nativní zobrazení břicha a retroperitonea (11)

Protokol

Rozsah	Vrchol bránice až symfýza
kV/referenční kvalita mAs	120kV/100-150 mAs
Kolimace/faktor stoupání	0,6-1,5 mm/1,5
Šíře vrstvy/increment	1,5 mm/1 mm; 5mm/5mm
Rekonstrukční algoritmus	Měkké tkáně
Aplikace kontrastní látky	Nekontrastní
Fáze zobrazení/zpoždění	Nekontrastní

Hodnocení

Šíře vrstvy	5 mm
Okénko	C 50, W 350
Roviny MPR	AX, SAG, COR
MIP/MinIP	Nemá využití
VRT rekonstrukce	Vzácně nestínované
Další postprocessing	
Dokumentace nálezu	MPR

Příloha 4. Jednofázové zobrazení břicha a retroperitonea (11)

Protokol

Rozsah	Vrchol bránice až symfýza
kV/referenční kvalita mAs	120kV/150 mAs
Kolimace/faktor stoupání	0,6-0,75 mm/1,5
Šíře vrstvy/increment	0,75 mm/0,5mm; 5mm/5mm
Rekonstrukční algoritmus	Měkké tkáně
Aplikace kontrastní látky	i.v. 100ml, 3ml/s, p.o. 1000ml
Fáze zobrazení/zpoždění	k.l. v aortě i v. portae/35-40 s

Hodnocení

Šíře vrstvy	5 mm
Okénko	C 50, W 350
Roviny MPR	AX, SAG, COR
MIP/MinIP	Nemá využití
VRT rekonstrukce	Nestínované

Příloha 5. Dvoufázové zobrazení břicha a retroperitonea (11)

Protokol

Rozsah	Vrchol bránice až symfýza
kV/referenční kvalita mAs	120kV/150 mAs
Kolimace/faktor stoupání	0,6-0,75 mm/1,5
Šíře vrstvy/increment	0,75 mm/0,5mm; 5mm/5mm
Rekonstrukční algoritmus	Měkké tkáně
Aplikace kontrastní látky	i.v. 100ml, 4ml/s, p.o. 1000ml
Fáze zobrazení/zpoždění	Arteriální/25s; venózní/50s

Hodnocení

Šíře vrstvy	5 mm
Okénko	C 50, W 350
Roviny MPR	AX, SAG, COR
MIP/MinIP	Nemá využití
VRT rekonstrukce	Nestínované
Další postprocessing	Volumetrie, CAD ložisek
Dokumentace nálezu	MPR, CAD analýza

Příloha 6. Skórovací systém poranění tenkého střeva dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)

Stupeň	Popis poranění
I. stupeň	Kontuze nebo hematom bez devaskularizace, částečné poranění střevní stěny bez perforace
II. stupeň	Lacerace < 50 % obvodu střeva
III. stupeň	Lacerace > 50 % obvodu střeva
IV. stupeň	Transsekce tenkého střeva
V. stupeň	Transsekce tenkého střeva se segmentálním ztrátovým poraněním, segmentální devaskularizace

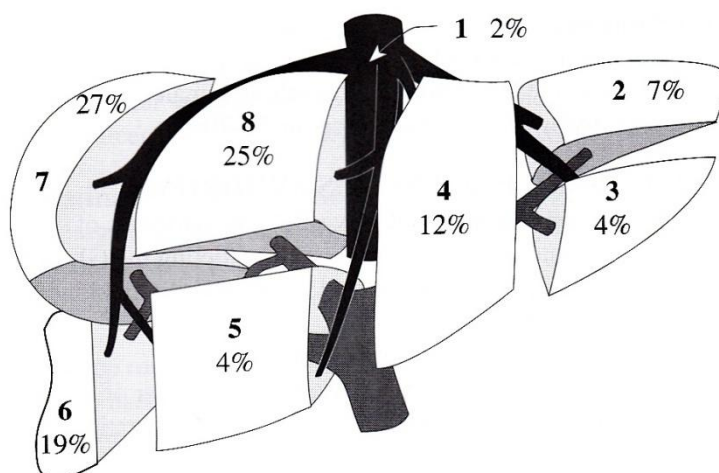
Příloha 7. Skórovací systém poranění tlustého střeva dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)

Stupeň	Popis poranění
I. stupeň	Kontuze nebo hematom bez devaskularizace, částečná povrchová lacerace bez perforace
II. stupeň	Lacerace méně než 50 % obvodu střeva
III. stupeň	Lacerace více než 50 % obvodu střeva
IV. stupeň	Transsekce tračníku
V. stupeň	Transsekce tračníku se ztrátovým poraněním stěny, segmentální devaskularizace

Příloha 8. Skórovací systém pro poranění jater (platí i pro poranění sleziny) dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)

Stupeň	Popis poranění
I. stupeň	a) hematom – subkapsulární, neexpandující, menší než 1 % jaterního povrchu b) lacerace – kapsulární trhlinky, nekrvácející, menší hloubky než 1 cm
II. stupeň	a) hematom – subkapsulární, neexpandující, 10-50 % jaterního povrchu b) lacerace – trhliny pouzdra hloubky 1-3 cm a délky do 10 cm, aktivně krvácející
III. stupeň	a) hematom – subkapsulární, větší než 50 % povrchu či expandibilní subkapsulární hematom s rupturou aktivně krvácející b) lacerace – trhliny jaterního parenchymu hlubší než 3 cm
IV. stupeň	a) hematom ruptura intraparenchymového hematomu s aktivním krvácením b) lacerace – ruptura přes 25-50 % parenchymu jaterního laloku
V. stupeň	a) lacerace – ruptura jaterního laloku větší než 50 % jaterního laloku b) cévní – juxtahepatické poškození jaterních žil
VI. stupeň	avulze jater

Příloha 9. Rozdělení traumatických jaterních lézí - obrázek (14)



Příloha 10. Skórovací systém poranění slinivky břišní dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)

Stupeň	Popis poranění
I. stupeň	Menší hematom, povrchová lacerace či kontuze žlázy bez poranění hlavního pankreatického vývodu
II. stupeň	Větší kontuze žlázy, větší hematom bez poranění hlavního ductu, bez ztrát tkáně parenchymu
III. stupeň	Distální poranění, transekce žlázy s porušením hlavního ductu
IV. stupeň	Proximální poranění, lacerace žlázy s poraněním hlavního ductu včetně ampuly
V. stupeň	Masivní disrupce pankreatu

Příloha 11. Skórovací systém pro poranění ledvin dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (8)

Stupeň	Popis poranění
I. stupeň	Kontuze ledviny nebo neexpandující subkapsulární hematom bez lacerace parenchymu
II. stupeň	Neexpandující perirenální hematom Kortikální lacerace o hloubce < 1 cm bez extravazace
III. stupeň	Kortikální lacerace > 1 cm bez urinózní extravazace
IV. stupeň	Lacerace parenchymu pronikající do dutého systému ledviny Postižení segmentárních renálních cév s pokračujícím krvácením, částečná lacerace cév nebo cévní trombóza
V. stupeň	Těžké destruktivní postižení parenchymu nebo hlavních cév, avulze ledviny

Příloha 12. Klasifikační systém ledvinných poranění ledvin dle AAST (American Association for the Surgery of Trauma) - obrázek (14)

