

Doc. MUDr. Tomáš Skalický, Ph.D.,
Prof. MUDr. Vladislav Třeška, DrSc., Prof. MUDr. Jiří Šnajdauf, DrSc.,
Prof. MUDr. Zdeněk Kala, CSc., Prof. MUDr. Jindřich Fínek, Ph.D.,
Prof. MUDr. Michal Rygl, Ph.D.,
a kolektiv

HEPATO-PANKREATO-BILIÁRNÍ CHIRURGIE

2. doplněné vydání

1 CHIRURGIE JATER

1.1 HISTORIE JATERNÍ CHIRURGIE

Tomáš Skalický

Přestože játra jsou největším orgánem břišní dutiny, zůstávala dlouho pro chirurga obávanou oblastí, díky poměrně těžké a prostorově složité anatomické skladbě a složité metabolické funkci. Chirurgovi hrozilo krvácení pro značné prokrvení jaterního parenchymu cestou arteria hepatica a vena portae a pro přítomnost značně krvácejících jaterních žil, dále hrozilo pooperační selhání jaterních funkcí a v neposlední řadě i jiné (např. zánětlivé) komplikace vzhledem k přítomnosti žlučového strovu. Historie chirurgie jater je proto spojena především s pokrokem v oblasti anatomických a fyziologických znalostí a s pokrokem v oblasti chirurgických operačních technik.

První zmínky o poznatcích z oblasti anatomie jater jsou z doby Babyloňanů a Asyřanů (2000 až 3000 let před Kristem), kdy byla ovčí játra používána k předpovídání budoucnosti. Hliněné modely jater byly používány k výuce studentů, jejich povrch byl popsán věštbami, které byly rozloženy do 50 různých specifických oblastí. Věštby byly spojeny s anatomickými anomáliemi daných oblastí. Další zmínky pochází od Etrusků, Řeků a Římanů. Ze starověkého Řecka pochází rovněž pověst o Prometheovi, který odcizil bohům tajemství ohně a předal jej lidem. Za to jej Zeus potrestal přikováním ke skále, kam každý den přilétal orel, který se živil Prometheovými játry, jež opětně dorůstala během noci. Prometheus byl posléze vysvobozen Herkulem, který orla zabil. Je pozoruhodné, jak mýtus o Prometheovi ukázal na regenerační schopnosti jaterní tkáně, s kterými je spojena záchrana života.

První medicínské popisy jater pochází od *Herofila z Chalcedonu* (cca 335–280 před Kristem). Herofilus těžil ze všeobecného tolerování vivisekcí v Alexandrii a byl jeden z prvních, kdo se zabýval anatomii člověka. Přestože jeho dílo bylo nenávratně ztraceno, nacházíme zmínky a citace z Herofilova díla v práci Galenově. Popsal játra, jejich umístění, velikost a vzhled. Jeho vrstevník *Erasistratus z Chiosu* (310–250 před Kristem) také

přispěl k poznání jaterní anatomie a jako první použil termín „parenchym“, popsal, i když nedokonale, systém jaterních kapilár a žlučvodů, žlučníku a oblast dolní duté žíly. Snažil se i o poznatky z fyziologie různých jiných lidských orgánů.

Další význačnou osobností, která ovlivnila anatomické i medicínské poznatky a medicínskou literaturu až do doby 15. století, byl *Galenos* (cca 130–200 n. l.). Galenos popsal jaterní povrch a jaterní laloky. Soudil, že lidská játra mají pět laloků, rozložených stejně jako prsty na lidské ruce. Popsal jaterní tkáň a její vaskularizaci. Označil játra za místo vzniku krve, a tudíž i sídlo života. Ovlivnil svými pracemi i řadu renesančních lékařů. *Versalius* v roce 1538 publikoval a na ilustracích dokládal lidská játra s pěti laloky (*Tabulae Anatomicae Sex*). Později své poznatky opravil a v roce 1548 popsal lidská játra jako orgán dvojlalochatý, asymetrický s větším pravým lalokem. V roce 1648 objevitel krevního oběhu *William Harvey* upřesnil poznatky o průběhu a funkci dolní duté žíly, bohužel v anatomii jater pokračoval v Galenově pětialochatém modelu jater, které považoval za zdroj krve, kde začínají všechny žíly. Nastoupivší anatomové se začali zabývat intraparenchymovou vaskularizací jater. V roce 1640 *Johannis Walaeus* popsal vazivové pouzdro obklopující portální pedikly. V roce 1654 opětovně popsal toto pouzdro ve své práci *Anatomia Hepatis Francis Glisson* a byl mylně považován za jeho objevitele – Glissonovo pouzdro. Jeho dílo o nových poznatcích z oblasti anatomie jater se dnes jeví jako velkolepé. Glisson vařil jaterní parenchym cca 1 hodinu a následně velice pečlivě disekoval jaterní parenchym, detailně popsal jaterní žíly i větve portální žíly, které při preparaci napouštěl pro pochopení krevního toku horkou vodou obarvenou mlékem. Z dnešního hlediska byl Glisson významným pojitelem mezi anatomii a chirurgii, kteří se nadále zabývali jaterní chirurgií. První pokusy o jaterní chirurgii jsou spojeny s ošetřováním válečných jaterních poranění. První chirurgické pokusy v oblasti jater jsou známy z dob Hippokrata, který popsal incizi jaterního abscesu. V 1. století n. l. se Alexandrijská škola bez větších úspěchů pokoušela řešit penetrující poranění jater. Řada pokusů o chirurgickou léčbu poranění jater končila nezdarem. V 16. století skončil nezdarem pokus

A. Paré o léčbu poranění jater krále Jindřicha II. (smrtelně raněn při turnaji).

V průběhu 17. století *Fabricius Hildanus* provedl ošetření odřízného kousku jaterní tkáně u mladého sebevraha, který se při sebevražedném pokusu poranil vlastním nožem. Stejně poranění ošetřil i *Berta* v roce 1716 u šíleného sebevraha. V průběhu 18. století je popsáno několik podobných případů. V roce 1846 *John McPherson* uskutečnil odstranění části jater a jejich suturu při bodném poranění břicha. V roce 1852 ošetřil *J. C. Massie* střelné poranění sedmiletého chlapce, kdy odstranil pravou polovinu pravého jaterního laloku. Rozvoj veškeré chirurgie je samozřejmě spojen s objevením celkové anestezie (*Long, Morton* – 1842, 1846) a s objevením asepse (*Semmelweis, Lister*). První úspěšné elektivní výkony na jaterním parenchymu jsou připisovány *Williamu Keenovi*, který je provedl postupně v letech 1891, 1897 a 1899 a v tomto roce publikoval soubor 67 nemocných, kterým zresekoval části jater pro tumor, echinokokové cysty nebo z jiné příčiny. Další pokusy ke konci 19. století nedopadaly dobře, přesto se řada chirurgů o jaterní resekce úspěšně pokoušela – např. *Carl Lagenbuch* jako první popsal v roce 1888 resekci jater pro nádor. Výsledky celkově nebyly dobré vzhledem k obtížnému stavění krvácení z resekční linie a řada výkonů se komplikovala sekundárním krvácením s nutností více či méně úspěšných relaparotomií. Závěr století je, s ohledem na neexistenci spolehlivé metody hemostázy, doprovázen značnou mortalitou při častějších operacích na játrech, které se postupně objevují po vzoru úspěšných operací *Lagenbucha* a *Keena*. Začaly se používat hemostatické matracové stehy, k hemostáze z resekční plochy byl využíván horký vzduch, na rannou plochu se přikládala dekalcifikovaná kost či tampony s adrenalinem. Významnou změnu při kontrole krvácení vnesl do této oblasti chirurgie v roce 1908 *J. Hogarth Pringle*. *Pringle* popsal manévr stlačení ligamentum hepatoduodenale prsty, kterým snižoval krevní ztráty hlavně při poranění jater. Nové chirurgické metody a nové poznatky v oblasti anatomie jater vedly k vytvoření nových postupů. *Rex a Cantlie* (1888, 1898) postupně popsali rozvětvení portální žíly na pravou a levou větev, a vyvrátili tak původní dělení jater na pravý a levý lalok podle ligamentum falciforme. Rozdělili pravý a levý lalok podle ligamentum falciforme. Rozdělili pravý a levý lalok asymetricky v pomyslné spojnici fundu žlučníku a dolní duté žíly – *Rexova-Cantlieho* linie. V roce 1888 informoval *Lagenbuch* o jaterní resekci. Těchto prací využili nastoupivší chirurgové a např. v roce 1911 *Wendel* popsal resekci za použití *Cantlieho* poznatků a provedl hilární ligaci struktur a následně pravostrannou lobektomii pro hepatom. Anatomie a chirurgie splynuly v jeden celek – byla provedena první anatomická jaterní resekce. I přes tento pokrok byla jaterní chirurgie do konce druhé

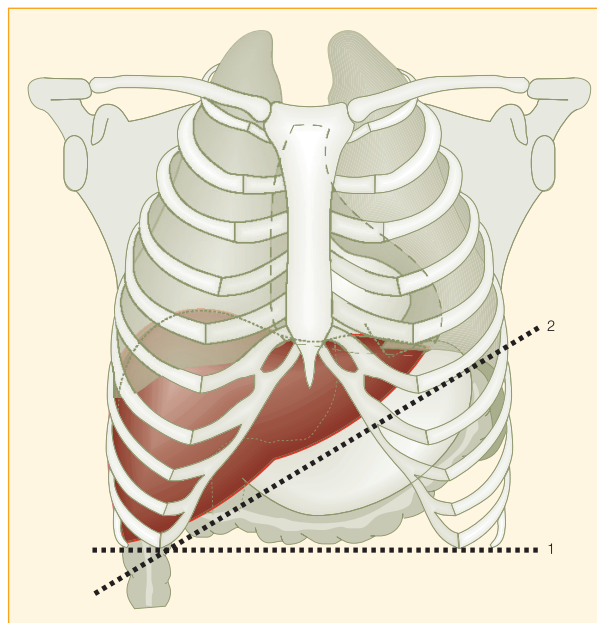
světové války v plenkách. Po druhé světové válce došlo k intenzivnímu zájmu o anatomii jater a výraznému rozšíření poznatků z práce *Rexe* a *Cantlieho*. Bylo popsáno segmentární uspořádání arterií a biliárního stromu (*Hjorsto*). V roce 1953 publikoval *Couinaud* rozdělení jaterního parenchymu do osmi segmentů, které bylo odvozeno od větvení vena portae. Toto rozdělení znamenalo dokončení komplexnosti pohledu na anatomii jater. Další pokrok v chirurgii jater byl v rozvoji operačních technik. *Quattlebaum* v roce 1959 popsal svoji chirurgickou techniku při velké jaterní resekci. Kládl důraz na důkladné vyšetření jaterního parenchymu, vaskulární okluzi cév pro postižený lobus, kompletní mobilizaci jater a použití adekvátní resekční techniky. K vlastní resekci používal střenku skalpelu. *Lin* a jeho tchajwanští kolegové popsali resekční metodu hmoždění tkáně prsty – finger-fracture. V roce 1967 poprvé *Flanagan a Foster* popsali jaterní resekci pro metastázy jater. V posledních třiceti letech došlo k rychlému rozvoji operačních technik. Byly vyvinuty ultrazvukové disektory, např. *CUSA*, *Waterjet* disektory, které destruuji jaterní parenchym a ponechávají pevné struktury neporušené (žlučovody, cévy). K ošetření resekční plochy výraznou měrou nyní pomáhají různá tkáňová lepidla – např. *TISSUCOL*, hemostatické kolagenové destičky – *LYOSTYPT*, *SURGICEL*, *SURGICEL FIBRILLAR*, *TRAUMACEL*, *TACHOSIL* aj. Dále se používají hemostatické expanzivní materiály – *FLOSEAL* a argon beam koagulace, které slouží k povrchovému ošetření resekční plochy. Výrazným milníkem v jaterní chirurgii bylo zavedení nomenklatury segmentárních anatomických resekcí (1982) a zavedení peroperačního ultrazvukového vyšetření, publikovaného v roce 1988 *Bismuthem a Makuuchim*. Výhodou peroperačního ultrazvukového vyšetření je jeho vysoká přesnost, možnost identifikace cévních a žlučových struktur, možnost zacílení ložiska, event. lobární cévy při její embolizaci, a hlavně ekonomická nenáročnost a snadná dostupnost. Zásahu na rozvoji transplantologie jater nese *Strazl*, který v roce 1963 v Denveru publikoval svoji první úspěšnou transplantaci jater. Koncem 80. let se rozvíjí i paliativní léčba jaterních nádorů destrukcí pomocí chemické látky, chladu či tepla. Radiofrekvenční ablační metodu (RFA) jaterních nádorů rozpracovali *Curley* a *Wood* v roce 1999 a 2000. Koncem 90. let 20. století a začátkem 21. století se zavádějí do chirurgické praxe vícedobé resekce jater s embolizací portální žíly, které zvyšují možný počet nemocných radikálně operovatelných (*Makuuchi, Jaeck, Adam, Belghiti*). Zdánilivě jednodušší provedení jaterní resekce umožňují nové nástroje pro rychle se rozvíjející laparoskopickou, ale i pro otevřenou chirurgii, které využívají radiofrekvenční energie k vytvoření koagulované resekční linie – *Habibova* sonda, *TissueLink* atd. Stejně tak dochází i k rozvoji laparo-

skopické a robotické laparoskopické chirurgie v oblasti jater – *Marescaux, Satava* (1998, 1999). K polovině roku 2008 bylo publikováno na světě 2900 laparoskopických resekcí, kdy hlavně autoři z Francie provádějí tzv. totální laparoskopické resekce (*Cherqui, Gayet*), anebo HALS (hand assisted laparoscopy surgery, tzv. rukou asistované jaterní resekce), v nichž dominují američtí autoři *Koffron* a *Buell*. V posledních 20 letech pak byla vypracována řada víceetapových postupů, aby bylo dosaženo vyšší resekability, a bylo tak možno kurativně operovat větší počet nemocných s jaterními nádory. Stejně tak i řada nových chemoterapeutik a biologické preparáty pomohly našim onkologům v léčbě řady jaterních nádorů a prodloužit tak životy nemocných.

1.2 CHIRURGICKÁ ANATOMIE JATER

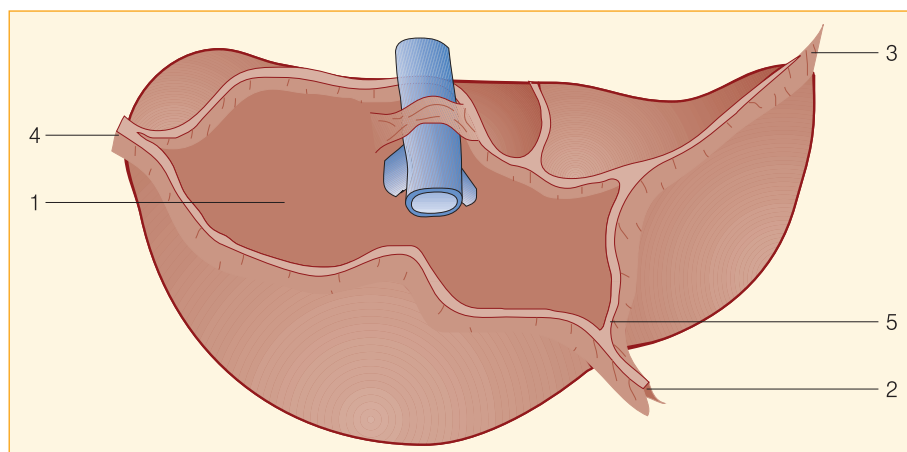
Tomáš Skalický

Jak jsme zdůraznili v úvodní části, poznatky anatomie a chirurgie jater se rozvíjely v těsné závislosti. Chirurg nemohl bezpečně operovat bez znalostí anatomických poměrů a anatomové ztráceli o bádání „neoperovatelného“ orgánu – o játra – zájem. Až spojení obou oborů při poznání anatomie jater a její využití při chirurgických zákrocích dalo vzniknout názvu *chirurgická anatomie jater*. V poslední době je často používán termín *funkční anatomie jater*, který je založen na existenci hemodynamicky nezávislých regionů jaterního parenchymu – segmentů, které při hraničních jaterních resekcích mohou udržet jaterní funkci a následně při kompenzatorní hypertrofii zcela normalizovat veškeré jaterní funkce.

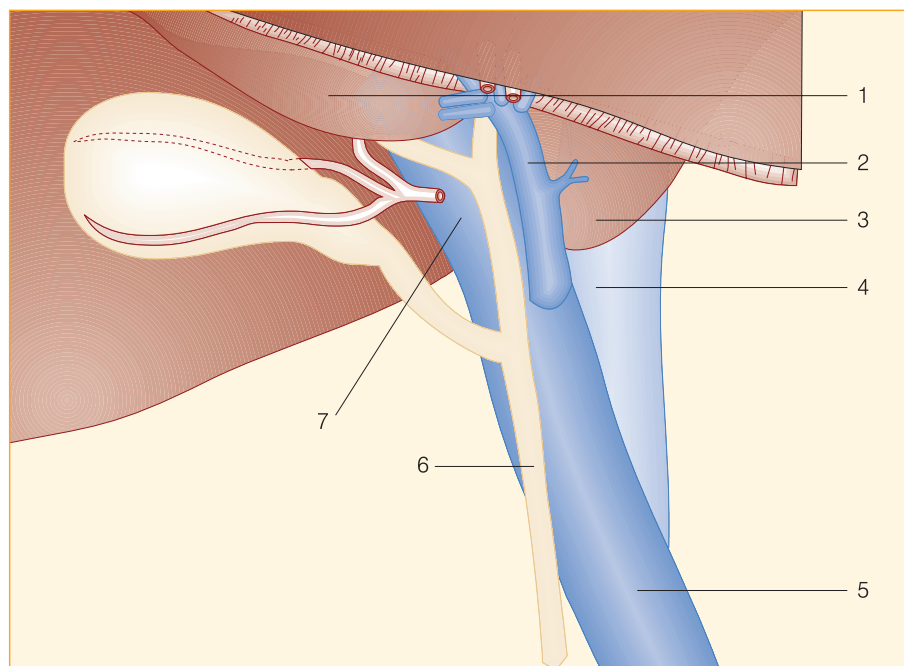


Obr. 1.1 Uložení jater v břišní dutině. 1 – spojnice dolních okrajů žebber, 2 – spojnice dolního okraje pravého žeberního oblouku s připojením 7. a 8. žebra vlevo

Játra jsou při své hmotnosti okolo 1500 g největším orgánem lidského těla. Tento parenchymatózní orgán má hnědě červenou barvu a při absenci jaterního onemocnění má hladký lesklý povrch s poměrně ostrými okraji. Je uložen v pravém podbráničním prostoru a přes epigastrium přesahuje mírně doleva (obr. 1.1). Povrch jater je kryt viscerálním peritoneem – serózou. Horní plocha, která je v těsné blízkosti bránice, je konvexní – *facies diaphragmatica*. Dolní plocha sousedící s orgány břišní dutiny je mírně konkávní – *facies visceralis*. Obě plochy do sebe přecházejí vpředu ostrým okrajem – *margo*



Obr. 1.2 Pars affixa – pohled shora. 1 – area nuda (pars affixa), 2 – ligamentum teres hepatis, 3 – ligamentum triangulare sinistrum, 4 – ligamentum triangulare dextrum, 5 – ligamentum falciforme hepatis



Obr. 1.3 Porta hepatis. 1 – segment IV, 2 – ramus sinister venae portae, 3 – lobus caudatus, segment I, 4 – vena cava inf., 5 – vena portae, 6 – ductus choledochus, 7 – ramus dexter venae portae

acutus a dorzálně zaoblenou hranou – *margo obtusus*. Orgán je ve své poloze fixován závěsným aparátem, který se skládá z pevného srůstu horní plochy jater k bránici – *pars affixa hepatis*. Tato oblast má plochu cca 6 × 8 cm, tvar trojúhelníku a povrch jater zde není kryt serózou – Glissonovým pouzdrém.

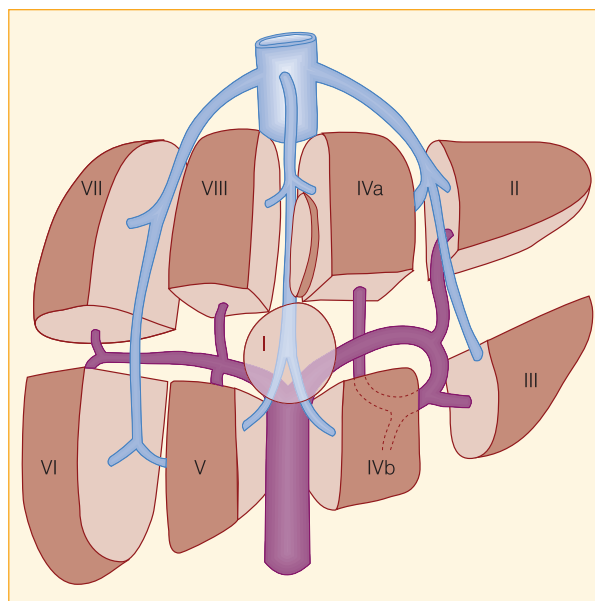
Z postranních rohů *pars affixa* vychází vpravo po spojení zadního a předního listu *lig. coronarium dextrum* – *lig. triangulare dextrum*, které fixuje pravý jaterní lalok k nástěnnému peritoneu v oblasti pravé bránice až k oblasti dolní duté žíly. Vlevo opět listy *lig. coronarium sinistrum* vytvářejí po spojení *lig. triangulare sinistrum*, které opět fixuje levý lalok k bránici. Z předního úhlu trojúhelníku *pars affixa hepatis* vycházejí dva listy *lig. falciforme hepatis*, které na předním okraji vytvářejí *lig. teres hepatis*. Pomocí *lig. teres hepatis* jsou játra fixována k přední břišní stěně (obr. 1.2).

POZNÁMKA

V *ligamentu teres hepatis* probíhá obliterovaná v. *umbilicalis-chorda venae umbilicalis*. Vena *umbilicalis* ústí do levé větve *venae portae*. Tato oblast vústění se někdy nazývá *umbilikální plató*. Vena *umbilicalis* se využívá k přístupu do portálního oběhu u novorozenců.

Z dolní viscerální plochy vychází *lig. hepatoduodenale*, které tvoří pravý okraj malého omenta a je předním okrajem *foramen gastroepiploicum Winslowi* (vstup

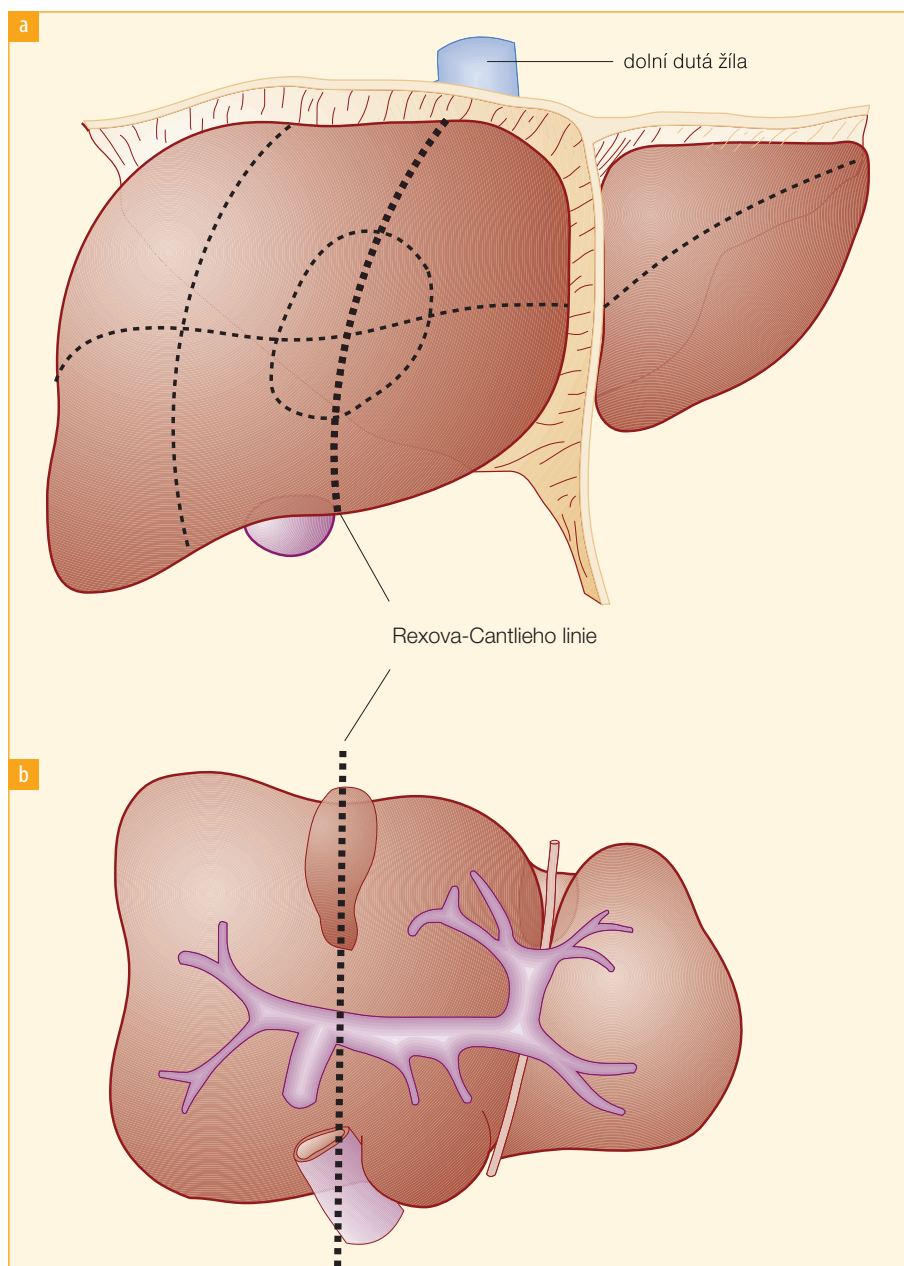
do *bursa omentalis*). Toto *ligamentum* nemá význam při fixaci jater *in situ*, avšak je místem průběhu důležitých jaterních struktur – *vena portae*, *arteria hepatica*, *ductus choledochus* a mízních cest. *Ligamentum hepatoduodenale* vstupuje do jater v místě *sulcus transversalis* – příčné rýhy, v místě, které nazýváme *porta hepatis* (obr. 1.3). *Sulcus transvs.* odděluje *lobus caudatus* (I. segment)



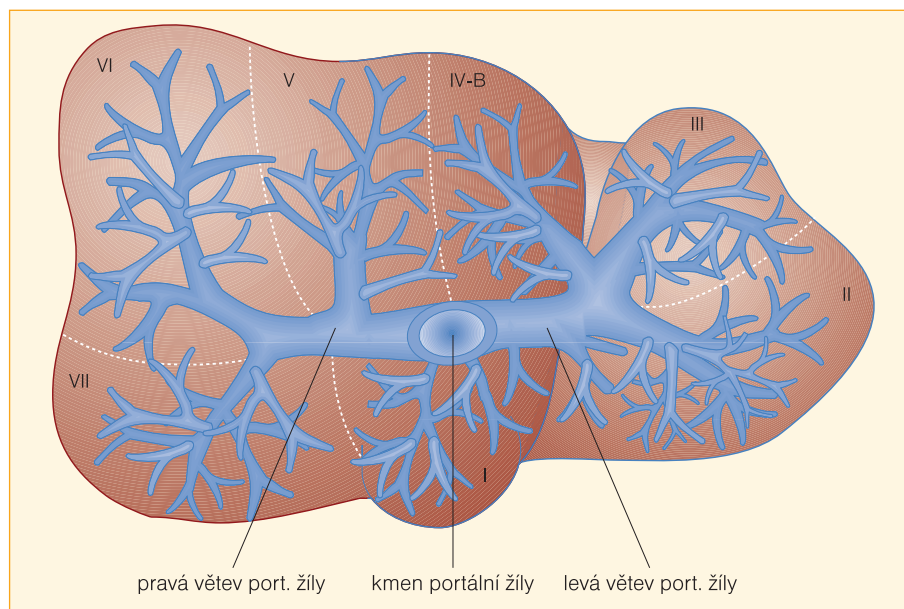
Obr. 1.4 Jaterní segmenty (podle Couinauda)

dorzálně a lobus quadratus (IV. segment) ventrálně. Vena portae probíhá v ligamentu hepatoduodenale nehlouběji mírně vlevo za ductus choledochus, který je vpravo ventrálně, a za arteria hepatica propria, která leží mírně vlevo od ductus choledochus. Výše větvení ductus choledochus a vena portae je individuální, avšak rozdíly nejsou velké, na rozdíl od větvení a průběhu arteria hepatica. Anatomické rozdělení na pravý a levý lalok v oblasti lig. falciforme pro chirurga neobstojí. Hranici mezi pravým a levým lalokem jater tvoří tzv. fissura principalis – Rexova-Cantlieho linie (viz obr. 1.5). Jde o pomyslnou linii

spojující fundus žlučníku a vstup vena hepatica media do vena cava inferior (asi střed vena cava inferior). Pravý lalok je zásoben portální krví z ramus dexter vena portae, arteriální krví z ramus dexter arteriae hepaticae propriae a levý lalok je zásoben z ramus sinister venae portae a ramus sinister arteriae hepaticae propriae, analogicky je odváděna žluč pomocí ductus hepaticus dexter a sinister. Jaterní parenchym je rozdělen podle větvení portální žíly do osmi jaterních segmentů – dělení podle Couinauda (obr. 1.4). Segment je soustředěn okolo větve vena portae, větve arteria hepatica a podél větve žlučovodu. Jeho



Obr. 1.5 Rexova-Cantlieho linie – hranice mezi pravým a levým jaterním lalokem; **a)** pohled z předu, **b)** pohled z viscerální plochy jater



Obr. 1.6 Vena portae – vrátnicová žíla

hranice nejsou přesně dané, nejsou odděleny septy ani avaskulárními fissurami. Krev z každého segmentu je odváděna jaterními žilami, které směřují kolmo či šikmo na aferentní cévy a žlučovody. Anatomické segmentární dělení jaterního parenchymu vychází z rozdělení jater na pravý a levý jaterní lalok pomocí Rexovy-Cantlieho linie (obr. 1.5). Větší pravý lalok jater (60 % objemu jater, ale funkčně menší – pouze 40 %) se skládá ze čtyř segmentů, a to segmentu V, VI, VII, VIII, levý lalok je složen také ze čtyř segmentů, a to z části lobus caudatus – I., II. a III. segmentu, které jsou vlevo od lig. falciforme (anatomický levý lalok), a ze IV. segmentu – lobus quadratus, který je vpravo od lig. falciforme hepatis a vlevo od fissura principalis.

Postavení lobus caudatus a lobus quadratus – I. a IV. segment jsou pro možnost zásobení z levé i pravé strany mírně výjimečné, a nelze je tedy jednoznačně přiřadit k levému ani k pravému jaternímu laloku.

Vrátnicová žíla – vena portae přivádí do jater krev z orgánů břišní dutiny (obr. 1.6–1.8). Kmen portální žíly vzniká spojením vena mesenterica superior a vena lienalis. Krev je dále přiváděna z povodí vena mesenterica inferior, v. coronaria ventriculi, v. umbilicalis, vv. paraumbilicales a vv. pancreaticae. Kmen portální žíly probíhá za hlavou pankreatu a jeho délka je asi 6 cm. V oblasti porta hepatis se dělí na ramus dexter venae portae, který je jakoby pokračováním průběhu kmene porty, a na ramus sinister venae portae, který je o poznání slabší a odstupuje pod úhlem asi 120–140°. Pravé rameno se po vstupu do jaterního parenchymu dělí na před-

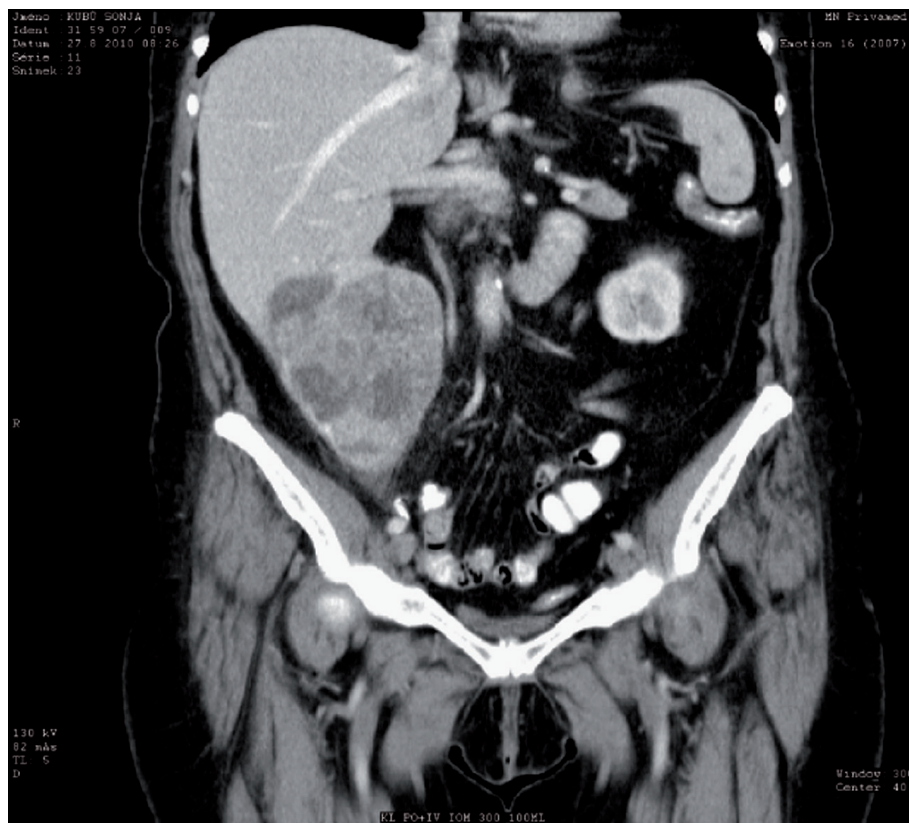
ní větve pro V. a VIII. segment a na zadní větve pro VI. a VII. segment. Vydává někdy i samostatné větvičky pro I. segment – lobus caudatus. Levé rameno portální žíly vydává větve pro lobus quadratus – IV. segment a pro lobus caudatus – I. segment. Vzhůru a mediálně odstupují větve pro II. segment a kaudálním směrem pro III. segment. Přestože je krevní systém vena portae vložen mezi dva kapilární systémy a chybí hnací moment srdce, žilní tlak ve vena portae je 0,8–1,6 kPa, tj. průměrně 6 mmHg (10–15 cm vodního sloupce).

POZNÁMKA

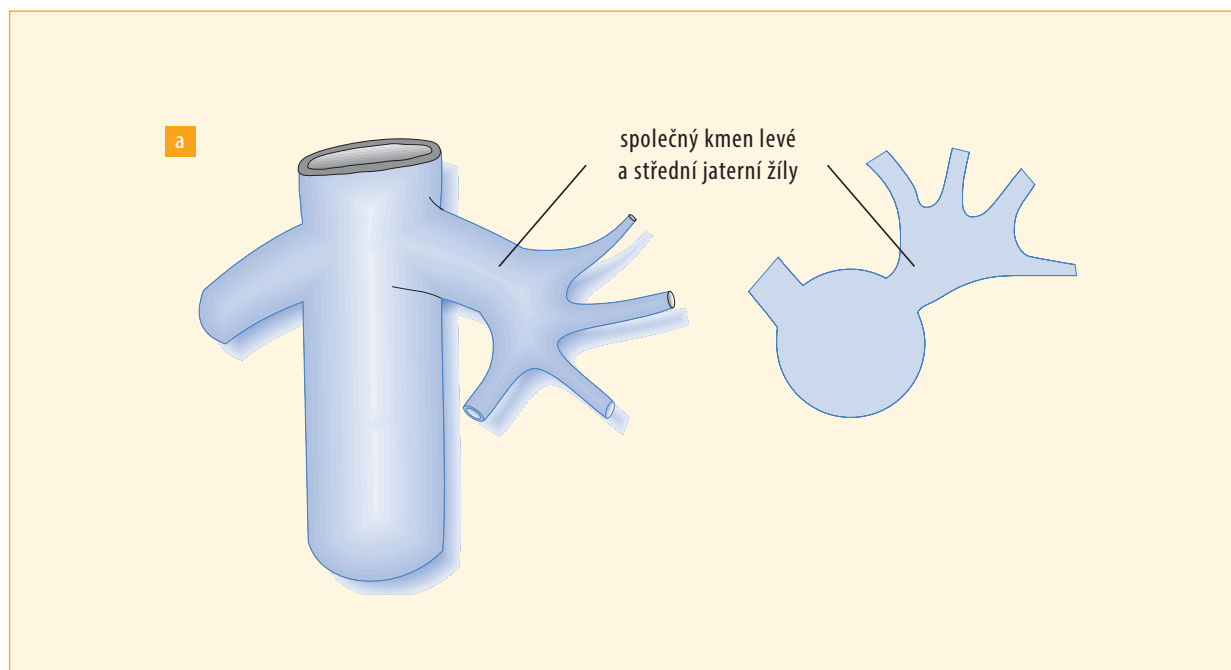
Při zvýšení tlaku krve ve vena portae vzniká portální hypertenze. Příčiny vzniku portální hypertenze mohou být v samotné vena portae při jejím útlaku z okolí či její trombózou, další příčinou hypertenze může být překážka v jaterním parenchymu např. jaterní cirhóza, či v oblasti jaterních žil – Buddův-Chiariho syndrom. Jako následek kompenzace této hypertenze se vytváří portosystémové spojky, jícnové varixy, nodi hemorrhoidales, caput Medusae, kdy hlavně jícnové varixy znamenají bezprostřední ohrožení života nemocného v důsledku krvácení.

Jaterní žíly jsou eferentním systémem jaterní krve. Odstupují z vena cava inferior v počtu 3 – vena hepatica dextra, media a sinistra. V 50–70 % však střední žíla odstupuje společně s levou jaterní žílou (obr. 1.9).

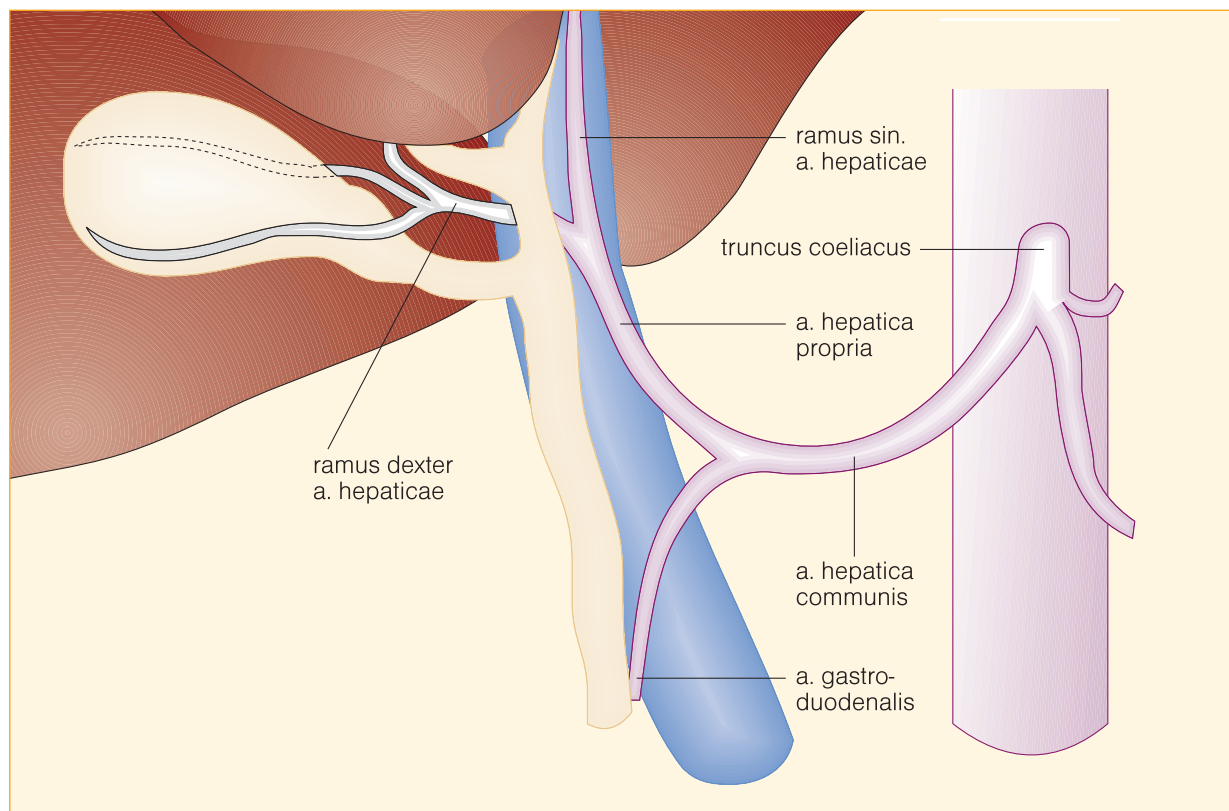
Aksesorní spojky vedoucí přímo do vena cava inferior nacházíme ve všech segmentech nasedajících na tuto žílu (I. a VIII. segment). Zde nacházíme



Obr. 1.8 Jaterní žíly – CT obraz jaterních žil



Obr. 1.9a Varianty průběhu jaterních žil – společný kmen levé a střední jaterní žíly



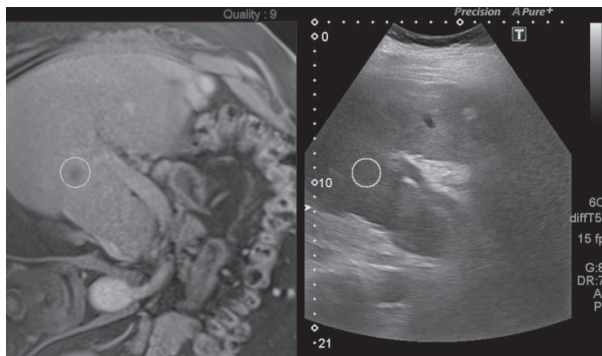
Obr. 1.10 Tepenné zásobení jater

krátké žilní spojky v počtu zcela nekonstantním 5–20. Asi ve 30 % zde můžeme najít silnou žílu, která může zastupovat střední žílu nebo akcesorní žílu pro pravé dolní segmenty (pro V. a VI. segment). Pravá jaterní žíla probíhá ve fissura dextra se segmenty V a VIII vlevo a segmenty VI a VII vpravo. V jejím povodí se nacházejí všechny tyto segmenty, avšak hlavní oblasti jsou segmenty VI a VII. Ostatní segmenty pravého laloku mohou být kompetitivně drénovány krátkými žilami či střední jaterní žílou. Střední jaterní žíla probíhá paralelně s Rexovou-Cantlieho linií a odvádí krev z levého i pravého jaterního laloku. Zprava jsou to segmenty V a VIII a zleva jde hlavně o segment IV. Průtok, a tudíž i velikost střední jaterní žíly jsou velice individuální. Asi ve 20 % je dominantní, a pak odvádí krev i segmentů V a VI. V tomto případě je pravá žíla velmi slabá, nebo existuje silná krátká spojka do vena cava. Levá jaterní žíla drénuje především segmenty II a III a část IV. segmentu. Její průběh ve fissura sinistra promítající se do průběhu lig. falciforme není zcela konstantní. Drénážní oblasti žil mají mezi jednotlivými

segmenty a jejich přechodovými zónami velkou variabilitu. Po přerušení velké žíly nedochází k městnání v jaterním parenchymu v případě, že se rychle vytvoří systém kolaterálních žil. Dále je známo, že drenáž postižené oblasti mohou převzít nově otevřené portovenózní spojky (daná oblast je však poté zásobena pouze arteriální krví). Arteriální zásobení jater je zajišťováno cestou a. hepatica propria, která začíná po odstupu a. gastroduodenalis z a. hepatica communis (obr. 1.10).

Průběh arteriálního zásobení je však značně variabilní (obr. 1.11). Vysoká variabilita se týká jak počtu akcesorních větví, tak výše větvení či lokalizace odstupu hepatické arterie. V jaterním parenchymu větvení arteriálního systému zhruba odpovídá větvení vena portae. Asi u 50 % lidí se v jaterním parenchymu nacházejí arterioarteriální spojky mezi pravým a levým jaterním lalokem.

Intrahepatální žlučové cesty vznikají v jaterním lalůčku kanálky mezi hepatocyty, ze kterých vznikají větší větve rami hepatici, ze kterých se utvářejí segmentární žlučovody – ducti segmentales, které odvádějí žluč z jednotlivých jaterních segmentů.



Obr. 1.32 MR a UZ obraz jater pro fázi obrazů při cílení ložiska

Intervenční výkony pod ultrasonografickou kontrolou

Pod ultrasonografickou kontrolou je možno provádět perkutánní intervenční výkony, jako je biopsie, drenáž abscesů nebo lokální léčba nádorů (radiofrekvenční ablace, mikrovlnná ablace apod.). Punkce se provádí po lokálním znecitlivění buď technikou „volné ruky“, nebo pomocí upravených sond s držáky či kanály zajišťujícími správnou polohu instrumentária ve vztahu k ultrazvukovému svazku. Výhodou ultrasonografické navigace oproti CT je možnost sledování celého výkonu v reálném čase. Limitací může být obezita či jaterní steatóza znemožňující detekci léze, event. její uložení v obtížně zobrazitelné oblasti. V této oblasti se v poslední době začíná prosazovat technika fúze ultrazvukového obraz s CT nebo MR, která umožňuje rychleji zacílit obtížně zobrazitelné léze. Pro svoji činnost potřebuje speciální software a magnetický navigační systém (obr. 1.32).

1.3.3.2 ULTRASONOGRAFIE ŽLUČNÍKU A ŽLUČOVODŮ

Příprava pacienta a technika vyšetření

Žlučník a žlučovody se vždy vyšetřují spolu s játry. Příprava pacientů i technika vyšetření jsou stejné jako u ultrasonografie jater.

Normální nálezy

Žlučník je uložen při spodní ploše jater. Jeho tvar je nejčastěji hruškovitý nebo válcovitý. Často se setkáváme se septy, která bývají uložena v oblasti fundu nebo infundibula. Podélný rozměr je variabilní, může být až 12 cm, příčný rozměr nepřesahuje 4 cm. Šíře stěny se měří na příčném řezu a za normálních okolností je u naplněného žlučníku do 3 mm. Pokud je žlučník kontrahovaný, je šíře stěny větší. Obsah žlučníku je anechogenní. V dorzálněji uložených oblastech pozorujeme, stejně

jako za jinými cystickými útvary, arteficiální zesílení akustického signálu. Nezobrazení žlučníku je nejčastěji způsobeno jeho kontrakcí nebo stavem po cholecystektomii. Méně časté je jeho svaštění při chronické cholecystitidě. Ageneze se vyskytuje vzácně. Pokud není jisté, zda je žlučník svaštělý nebo kontrahovaný, provedeme kontrolní vyšetření po 6–8 hodinách lačnění.

Vyšetření žlučovodů je obtížnější. Jeví se jako anechogenní tubulární struktury bez známek toku při dopplerovském vyšetření. Nejlépe jsou zobrazitelné hlavní kmeny intrahepatálních a proximální část extrahepatálních žlučovodů. Periferní partie intrahepatálních žlučovodů nelze za normální situace díky jejich malé šíři zobrazit. Vlivem artefaktů z plynné náplně žaludku a duodena je často problematické zobrazení distálního choledochu. Hranici mezi ductus choledochus a ductus hepaticus communis nelze zpravidla přesně určit, proto hovoříme o ductus hepatocholedochus. Nachází se ventrolaterálně od portální žíly a jeho šíře nepřesahuje 6 mm. Po cholecystektomii se může rozšířit až na 10–12 mm, aniž je přítomná obstrukce. Pokud se nedaří zobrazení extrahepatálních žlučovodů v poloze na zádech, vyšetříme pacienta v poloze na levém boku. Artefakty z plynu v orální části trávicí trubice, ztěžující zobrazení distálního choledochu, můžeme eliminovat podáním neperlivé tekutiny.

Cholecystolitiáza

V diagnostice cholecystolitiázy je ultrasonografie suverénní metodou. Její senzitivita je téměř 100%. Žlučové kameny vidíme jako hyperechogenní struktury s akustickým stínem (obr. 1.33). Pokud nejsou zaklíněné, mění svoji polohu při pohybu pacienta. Tímto způsobem můžeme odlišit drobné konkrementy, za nimiž nemusí být akustický stín, od polypů. Pokud je žlučník litiázou kompletně vyplněn, vidíme v jeho místě pouze obraz



Obr. 1.33 Cholecystolitiáza při UZ vyšetření

echogenního ložiska nebo vrstvy s výrazným akustickým stínem.

Žlučové bláto

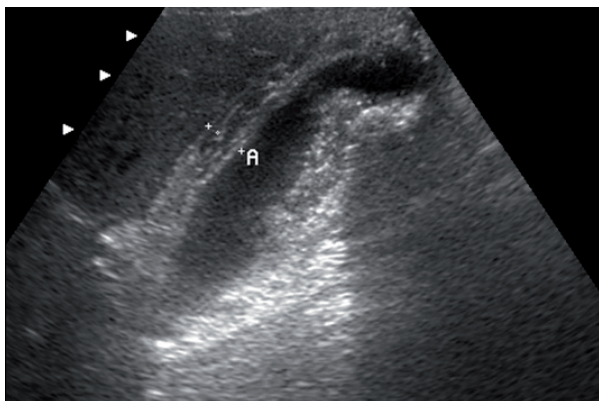
Žlučové bláto (sludge) se projeví jako mírně echogenní materiál v lumen žlučníku bez akustického stínění. Při polohování pacienta se, na rozdíl od litiázy, pohybuje pomalu. Podobný vzhled jako bláto může mít pyogenní drť při empyému nebo krevní koagula.

Akutní cholecystitida

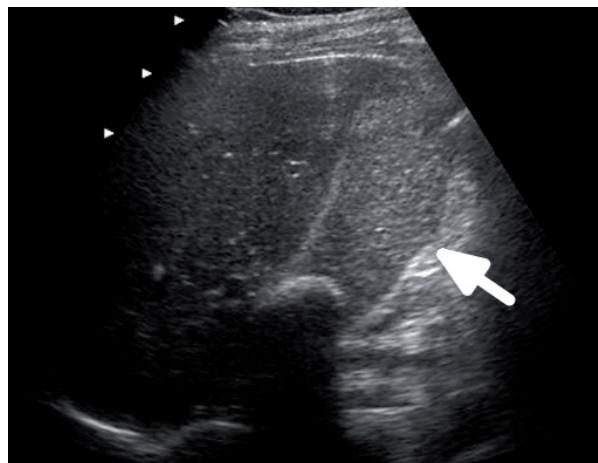
Akutní cholecystitida je nejčastější příčinou bolesti v pravém horním kvadrantu břicha. Nejcitlivější známkou onemocnění je kombinace cholecystolitiázy a maximální bolestivosti v místě sonograficky detekovaného žlučníku (sonografický Murphyho příznak), pro které je uváděna až 92% pozitivní prediktivní hodnota. Pokud je konkrement zaklíněn v krčku žlučníku, dochází k jeho distenzi. Pouze 5% cholecystitid je akalkulózních. Dalším projevem onemocnění je zesílení stěny nad 3 mm (obr. 1.34). Samotné zesílení stěny bez dalších příznaků není ale pro akutní cholecystitidu specifické. Objevuje se i při dalších patologických procesech ve stěně (chronická cholecystitida, adenomyomatóza, nádory), při zánětlivých procesech v okolí (akutní pankreatitida, pravostranná kolitida, pyelonefritida) nebo při onemocněních spojených se zvýšenou transsudací do intersticia způsobenou zvýšeným tlakem v portálním řečišti nebo sníženým onkotickým tlakem v krvi (jaterní cirhóza, hypoalbuminemie, ascites, srdeční a ledvinná insuficience).

Komplikace akutní cholecystitidy

Pericholecystitida se projevuje edémem okolních tkání, které mají sníženou echogenitu a obsahují proužky tekutiny. Pro flegmonózní nebo abscedující cholecystitidu jsou charakteristické méně či více ohraničené kolekce



Obr. 1.34 Akutní cholecystitida – UZ obraz



Obr. 1.35 Empyém žlučníku při zaklíněném konkrementu v krčku – UZ obraz

tekutiny ve stěně. U empyému se zvyšuje echogenita obsahu (obr. 1.35). Perforace žlučníku může být krytá nebo otevřená. Nacházíme porušení kontinuity stěny, na které v případě kryté perforace navazuje ohraničená kolekce tekutiny. Při otevřené perforaci se objevuje volná tekutina v peritoneální dutině. Defektem může mimo lumen žlučníku vycestovat konkrement. Pokud dojde k perforaci do jater, vzniká jaterní absces. Následkem perforace do duodena může být také biliodigestivní píštěl, která se projeví přítomností plynu ve žlučových cestách. Je-li zánět způsoben plynotvornými bakteriemi, rozvíjí se emfyematózní cholecystitida, při které nacházíme ve stěně hyperechogenní stínící útvary, odpovídající bublinám plynu.

Chronická cholecystitida

U chronické cholecystitidy nacházíme zesílení a zvýšení echogenity stěny, spojené s litiázou. V některých případech je žlučník svráštělý a nemusí být detekovatelný. Porcelánový žlučník má, podobně jako vyplňující litiáza, vzhled hyperechogenního stínícího útvaru.

Hydrops žlučníku

Jako hydrops hodnotíme zvětšení příčného rozměru žlučníku nad 4 cm. Může být způsoben obstrukcí choledochu, cystikou nebo infundibula žlučníku. Nejčastější příčinou je konkrement nebo nádor. V případě hydropsu u akutní cholecystitidy nemusí být stěna díky distenzi rozšířená.

Nádory žlučníku

Polypy se zobrazují jako stopkaté nebo přisedlé útvary bez akustického stínění, vyklenující se do lumen



Obr. 1.36 Polyp žlučníku – UZ obraz

(obr. 1.36). Při polohování zůstávají, na rozdíl od konkrementů, na stejném místě.

Karcinom žlučníku je v 80–90 % případů spojen s cholecystolitiázou. V případě lokalizovaného karcinomu vidíme fokální ztlustění stěny žlučníku nebo polypoidní útvar (obr. 1.37). Difuzní nádorová infiltrace se projeví zesílením stěny nebo kompletní obliterací lumen, kdy vidíme v místě žlučníku solidní patologickou masu. Pokročilé nádory často infiltrují přilehlý jaterní parenchym nebo struktury porta hepatis.

Choledocholitiáza

Na rozdíl od cholecystolitiázy je ultrazvuková diagnostika choledocholitiázy obtížnější. Je udávána 70–75 % senzitivita. Konkrementy se zobrazují jako hyperechogenní útvary v lumen žlučového s akustickým stínem nebo i bez něho (obr. 1.38). Pokud je choledocholitiáza potvrzena, je indikováno provedení endoskopické re-

trográdní cholangiopankreatografie (ERCP) s odstraněním konkrementů. Při negativním sonografickém nález u pacientů s přetrvávajícím podezřením je vhodnou metodou s 95 % senzitivitou a 100 % specifitou MR cholangiopankreatografie (MRCP). Podobných výsledků dosahuje endoskopická ultrasonografie, která je však více zatěžující.

Intrahepatální konkrementy

Intrahepatální konkrementy jsou v naší oblasti vzácné, častěji se vyskytují v asijských zemích. Mohou vznikat primárně bez předchozího onemocnění žlučových cest, nebo sekundárně při obstrukci žlučových cest či Caroliho nemoci.

Akutní cholangitida

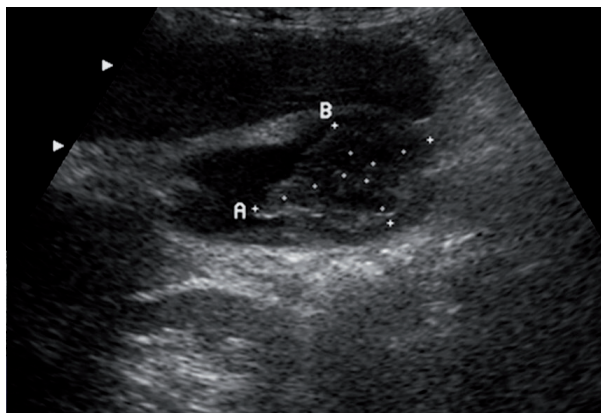
Akutní cholangitida vzniká nejčastěji v terénu obstrukce žlučových cest. Hlavní známkou onemocnění je zesílení stěny žlučových. Dalšími nálezy jsou dilatace žlučových a litiáza nebo hnis v lumen. Jako komplikace se mohou vytvořit jaterní abscesy nebo trombóza portální žíly.

Primární sklerozující cholangitida

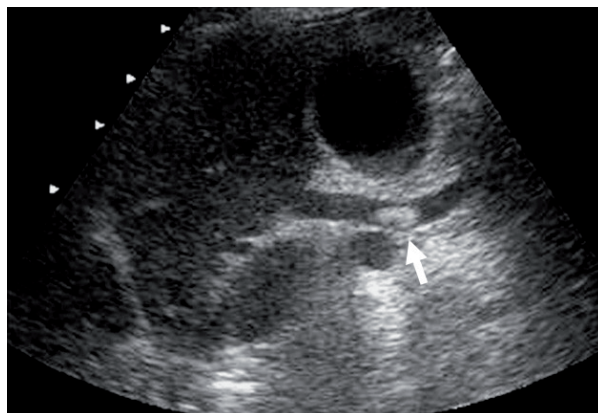
Primární sklerozující cholangitida se projevuje mnohačetnými strikturami žlučových a poškozením jaterního parenchymu. V ultrazvukovém obraze vidíme zesílení stěny větších žlučových s nerovným lumen. U pokročilých onemocnění jsou v jaterním parenchymu známky cirhózy. Vhodnější metodou pro průkaz těchto změn ve žlučovodech je ale cholangiopankreatografie pomocí MR (MRCP) nebo ERCP.

Cysty choledochu

Cysty choledochu jsou vzácné. Jsou diagnostikovány většinou v dětském věku, kdy se začínají projevovat kli-



Obr. 1.37 Karcinom žlučníku – UZ obraz



Obr. 1.38 Choledocholitiáza – UZ obraz

nickými symptomy. Podle Todaniho klasifikace se dělí na pět typů:

- I. cystická dilatace choledochu (nejčastější typ, fusiformní dilatace celého choledochu nebo jeho části)
- II. kongenitální divertikl choledochu (vakovité vyklenutí choledochu v supraduodenálním úseku)
- III. choledochokéla (protruze dilatovaného distálního choledochu do duodena)
- IV. vícečetné komunikující cysty intra- a extrahepatálních žlučovodů (druhý nejčastější typ)
- V. Caroliho choroba

Při ultrasonografickém vyšetření nacházíme cystický útvar, který může vypadat stejně jako jiné cystické útvary, které se mohou v játrech nebo podjaterní krajině nacházet (např. pseudocysta pankreatu, ledvinná cysta, mezenterická cysta, aneurysma a. hepatica nebo absces). Pro stanovení diagnózy je důležitý průkaz komunikace cysty s lumen choledochu.

Nádory žlučovodů

Cholangiocelulární karcinom se může vyskytnout v jakékoli části biliárního traktu. Podle uložení se dělí na tumory intrahepatálních, perihilárních a distálních extrahepatálních žlučovodů. Podle typu růstu rozlišujeme nádory tvořící masy, nádory s periduktální infiltrací a nádory intraduktální. Masy tvořící nádory se vyskytují nejčastěji



Obr. 1.39 Karcinom žlučovodu – UZ obraz

nitrojaterně. Vytvářejí uzly, střední echogenity, často homogenní struktury, obklopené hypoechogenním lemem. Obvykle jsou ohraničené, ale jejich kontura je nepravidelná. Je pro ně typická retrakce pouzdra, která je napomáhá odlišit od jiných typů jaterních nádorů. Na rozdíl od hepatocelulárního karcinomu pouze vzácně vytvářejí nádorové tromby. Nádory s periduktální infiltrací se vyskytují nejvíce v okolí junkce hepatiků. Vidíme u nich zesílení stěny žlučovodu a stenózu, která je většinou delší, než je obvyklé u benigních striktur. Intraduktální nádory mohou mít vzhled polypoidních útvarů promínujících do lumen (obr. 1.39). U periduktálních i intraduktálních nádorů je častá dilatace žlučovodů nad překážkou.

Endosonografie

Endosonografie patří mezi minimálně invazivní metody. Je šetrnější než ERCP a má menší míru komplikací. Provádí se pomocí speciální endoskopické vysokofrekvenční sondy zavedené do duodena. Umožňuje zobrazit extrahepatální žlučové cesty a žlučník z bezprostřední blízkosti. Odpadají tak problémy, které vznikají při transabdominálním vyšetření, dané obezitou nebo pneumatizací trávicího traktu. Takto provedené vyšetření má vysokou rozlišovací schopnost a umožňuje lépe detekovat a charakterizovat patologické procesy spojené se žlučovými cestami, jako je okultní litiáza a nádory, nebo provádět cílenou biopsii.

Peroperační ultrasonografie

Peroperační ultrasonografie žlučníku a žlučových cest se provádí obdobným vybavením jako vyšetření jater. Lze ji použít k detekci choledocholitiázy při otevřené nebo laparoskopické cholecystektomii. Bylo prokázáno, že její senzitivita je minimálně stejná jako senzitivita peroperační cholangiografie. Další indikací je staging nádorů žlučníku a žlučových cest. Je schopná určit rozsah nádoru a jeho vztah ke žlučovodům, cévám i okolním orgánům, případně detekovat zvětšené uzliny, a může být použita k navigaci peroperační biopsie.

1.3.3.3 ULTRASONOGRAFICKÉ VYŠETŘENÍ SLINIVKY BŘIŠNÍ

Technika vyšetření

Vyšetření pankreatu patří mezi náročnější. To je dáno jeho hlubokým uložením a častým překrytím střevním plynem. Provádíme jej, stejně jako vyšetření jater a žlučových cest, nalačno v poloze na zádech a v inspiriu, při kterém kaudálně klesající játra odtlačí rušivě působící střevní kličky. Vyšetřujeme v příčných a sagitálních řezech. Příčné řezy žlázou vedeme obvykle v rovině mírně sešikmené proti směru hodinových ručiček. Artefakty

ze střevního plynu můžeme zmírnit kompresí. Pokud máme se zobrazením problému, můžeme vyšetřit pacienta v poloze na levém boku nebo v polosedě. Artefakty ze žaludečního obsahu je možno eliminovat podáním 300–500 ml vody. I přes tato opatření je možno hlavu a tělo kvalitně zobrazit pouze u 2/3 nemocných a kaudu dokonce jen u 1/3.

Normální nález

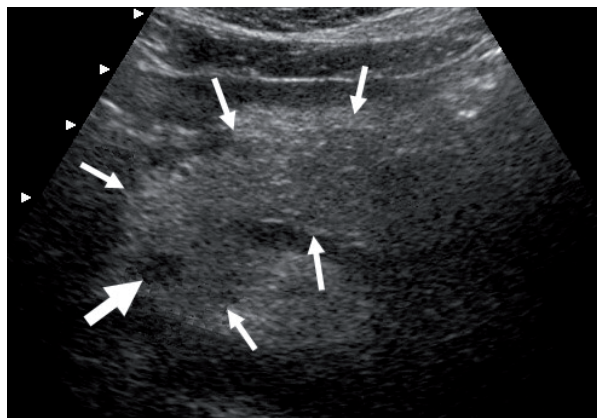
Pankreas je uložen v retroperitoneu ve výši obratlů L1–L2. Svou dlouhou osou směřuje šikmo (ve sklonu 20–40°) od duodena ke slezinnému hilu. Před ním nacházíme levý jaterní lalok a žaludek. Dorzálně jsou uloženy cévní struktury. Aortu a dolní dutou žílu nacházíme prevertebrálně. Horní mezenterická tepna běží mezi hlavou a uncinátním výběžkem. Lienální žíla a tepna jsou uloženy pod ocasem. Za přechodem hlavy a těla je soutok lienální žíly a horní mezenterické žíly, z nichž vzniká v. portae.

Pankreas dělíme na tři části – hlavu, tělo a kaudu. U hlavy odlišujeme ještě uncinátní výběžek, který navazuje na její dorzomediální okraj a běží za horní mezenterickou tepnou. Ohraničení žlázy je ostré, struktura homogenní, mírně zrnitá. Echogenita je stejná nebo vyšší ve srovnání s játry a s věkem se zvyšuje. Lipomatózní pankreas dosahuje úrovně echogenity okolního tuku. Tloušťka jednotlivých částí je variabilní, v oblasti hlavy dosahuje 25–30 mm, v oblasti těla 20–25 mm, kauda může stejně jako hlava dosahovat širě až 30 mm. Citlivější přístroje mohou zobrazit i nedilatovaný pankreatický vývod jako anechogenní proužek, jehož šíře nepřesahuje 2 mm.

Akutní pankreatitida

Diagnóza akutní pankreatitidy je stanovena především na základě klinického a biochemického nálezu. Negativní ultrazukový nález ji nevylučuje. V iniciální fázi onemocnění je nejčastěji posouzení žlučovýchodů, jejichž dilatace nebo přítomnost litiázy ukazuje na biliární původ onemocnění. Vlastní pankreas je často nezobrazitelný kvůli nahromadění plynu v přilehlých střevních strukturách (tzv. příznak strážné kličky). Pokud se pankreas zobrazí, vidíme lokální nebo celkové zvětšení a snížení echogenity žlázy (obr. 1.40). Ohraničení se zneostřuje. V okolí se objevují proužky tekutiny. Nekrózy se zobrazí jako hyperechogenní struktury v terénu hypoechogenní edematózní žlázy.

Mezi komplikace akutní pankreatitidy patří peripankreatická kolekce tekutiny, pseudocysta, absces, infikovaná nekróza a krvácení. Peripankreatické kolekce tekutiny se objevují asi u poloviny nemocných. Nejčastěji je nacházíme v bezprostředním okolí pankreatu, v omentální burze a předním pararenálním prostoru. Pseudocysta se vyvíjí asi u 40 % nemocných s akutní pankreatitidou a asi 30 % nemocných s chronickým zánětem. Ultrasono-



Obr. 1.40 Obraz akutní pankreatitidy – zvětšení žlázy a snížení echogenity při UZ vyšetření, dilatace choledochu při zaklíněném konkrementu (viz širokou šipku)

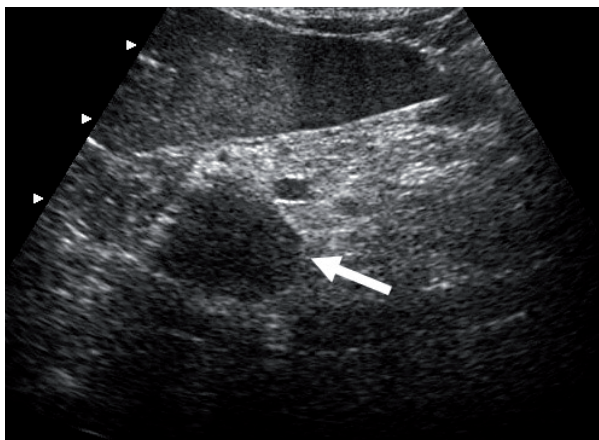
grafie má při její diagnostice vysokou senzitivitu. V počátečních fázích se v postižené oblasti vytvářejí splývající anechogenní okrsky, které se během 4–6 týdnů vyvinou ve zralou pseudocystu, která má vzhled opouzdřené kolekce tekutiny. Obsah může být anechogenní, nebo jsou v něm přítomná echa daná tkáňovou drtí. Mohou se tvořit septa. Tyto změny vidíme rovněž u infikovaných nebo prokrvácených pseudocyst, které mají až komplexní charakter. Diferenciálně diagnosticky je třeba odlišit cystický tumor pankreatu nebo cystické útvary vycházející z okolních orgánů. Absces se v ultrasonografickém obraze jeví jako cystický nebo komplexní útvar s vnitřními echy, event. septy. Pokud obsahuje plyn, vidíme echogenní ložisko s akustickým stínem. Mezi cévní komplikace patří pseudoaneurysma a žilní trombóza. Při jejich diagnostice využíváme dopplerovskou ultrasonografii.

Chronická pankreatitida

Při chronické pankreatidě dochází k fibrotizaci žlázy, tvorbě kalcifikací a změnám vývodů. U pokročilého onemocnění vidíme atrofii žlázy se zvýšenou echogenitou. Struktura je zhrubělá a nehomogenní, echogenita se zvyšuje. Asi v 50 % případů se tvoří kalcifikace, které jsou u tohoto onemocnění považovány za patognomonický nález. Pankreatický vývod bývá nepravidelně rozšířený nebo zúžený a často obsahuje konkrementy. Komplikacemi mohou být, podobně jako u akutní pankreatitidy, pseudocysty nebo pseudoaneuryzmata. Tumoriformní akutní pankreatitida může být sonograficky neodlišitelná od nádoru. Obraz autoimunitní chronické pankreatitidy je odlišný od ostatních typů. Často vidíme zvětšení žlázy bez kalcifikací.

Adenokarcinom pankreatu

Ultrazuková diagnostika je spolehlivá pouze u ložisek větších než 3 cm. Při diagnostice malých nádorů,



Obr. 1.41 Karcinom hlavy pankreatu – UZ vyšetření

u kterých je šance na úspěšnou léčbu, často selhává. V 60–70 % případů je nádor uložen v hlavě. Projevu se obvykle jako hypoechogenní expanze, která v pokročilejších stádiích deformuje tvar žlázy, infiltruje cévní struktury nebo i okolní orgány (obr. 1.41). Distálně od nádoru může být patrná dilatace vývodu s atrofií parenchymu. Pokud je uložen v hlavě, dochází k dilataci žlučových cest, která může být důležitým vodítkem při určení diagnózy. Asi u poloviny nemocných se tvoří metastázy v játrech.

Cystické nádory pankreatu

Nejčastějšími cystickými nádory pankreatu jsou inktraduktální papilární mucinózní nádor (IPMN), serózní cystický nádor (SCN) a mucinózní cystický nádor (MCN). Vzácněji se můžeme setkat se solidním pseu-

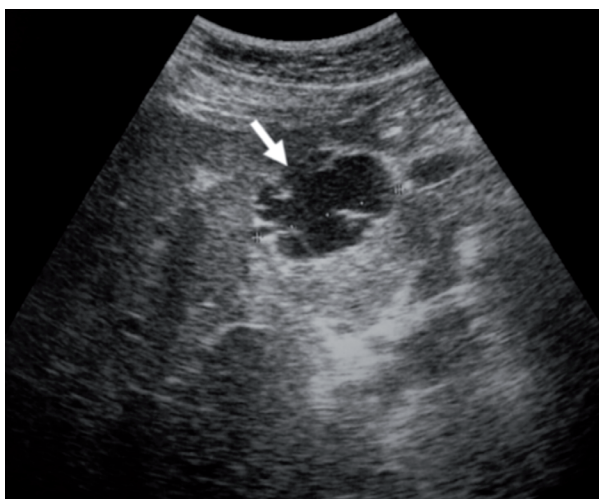
dopapilárním nádorem nebo cysticky degenerovaným endokrinním nádorem. IPMN souvisí s pankreatickým vývodem, což nemusí být z ultrazvukového vyšetření vždy patrné. Nejvíce se vyskytuje v hlavě. U nádorů z hlavního vývodu vidíme tenkostěnnou cystickou lézi nebo cystickou dilataci hlavního vývodu. Difuzní forma IPMN z hlavního vývodu může připomínat chronickou pankreatitidu. IPMN z vedlejšího pankreatického vývodu vypadá obvykle jako cystická léze daná dilatovanými vedlejšími pankreatickými vývody (obr. 1.42). SCN je tvořený vícečetnými mikrocystami voštinovitého uspořádání. Má laločnatý až houbovitý vzhled. Relativně specifickým znakem je centrální jizva, která může obsahovat kalcifikace. Vyskytuje se ale jen asi u 18 % nemocných. U MCN se vyskytují větší a méně početné cysty se septy, zesílenou stěnou a u čtvrtiny případů i periferními kalcifikacemi. Nejčastěji jej nacházíme v ocasu a těle. V případě transformace nádoru do mucinózního adenokarcinomu přibývá v nádoru solidní složky.

Endokrinní nádory

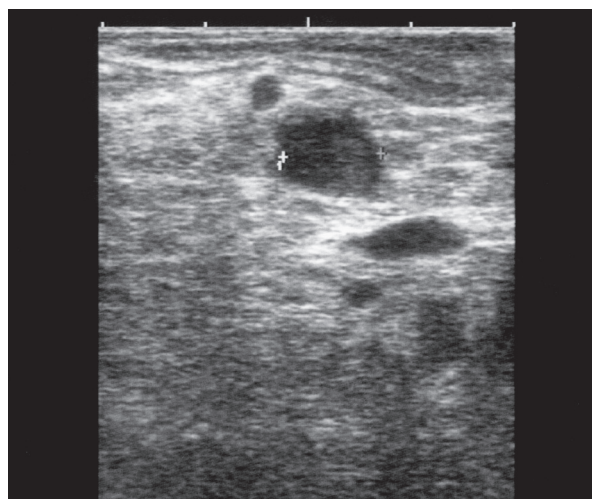
Endokrinní nádory pankreatu jsou obvykle malé a ultrazvukem se obtížně zobrazují. Jeví se jako drobná, ohraničená, okrouhlá nebo oválná, hypoechogenní ložiska. Vzácně mohou být cysticky změněna.

Metastázy

Metastázy v pankreatu jsou poměrně vzácné. Nejčastějším zdrojem je renální karcinom, dále to může být melanom, karcinom prsu nebo plic. Obvykle nacházíme menší hypoechogenní ložiska podobná jako u endokrinních nádorů (obr. 1.43). Difuzní metastatické postižení může připomínat pankreatitidu.



Obr. 1.42 Mucinózní cystický nádor pankreatu – UZ obraz



Obr. 1.43 Metastáza karcinomu ledviny do pankreatu – UZ obraz

Endosonografie

Endosonografie patří v současnosti mezi základní zobrazovací metody při vyšetřování onemocnění pankreatu. Zobrazuje slinivku ve vysokém rozlišení bez rušivých artefaktů ze střevního plynu a břišní stěny a je schopna přesně navigovat biopsii tenkou jehlou.

Při diagnostice chronické pankreatitidy je považována za přesnější metodu než ERCP a výpočetní tomografie. Je schopná detekovat i diskrétní změny v parenchymu a na vývodech a přesněji než ostatní metody odlišit tumoriformní chronickou pankreatitidu od nádorových onemocnění. Na tom se významně podílí také možnost provedení biopsie. U nádorových onemocnění endosonografie také dobře posoudí rozsah lokálního šíření nádoru a postižení lymfatických uzlin. Význam má tato metoda i při diferenciální diagnostice cystických lézí.

Peroperační ultrasonografie

Pankreas lze peroperačně zobrazit přiložením sondy přímo na jeho povrch, nebo nepřímou přes okolní struktury (duodenum, žaludek, mezokolon, gastrokolicke a hepatogastrické ligamentum). Nepřímé zobrazení je rychlejší a šetrnější, neboť nevyžaduje otevření omentální burzy. Oproti přímému vyšetření poskytuje ale horší kvalitu zobrazení.

Metoda se využívá nejčastěji k peroperačnímu stážování nádorů a k lokalizaci malých nehmátných lézí. Podobně jako endosonografie je schopna lépe odlišit nádor od tumoriformní chronické pankreatitidy.

1.3.4 Výpočetní tomografie

Jiří Ferda

Technika vyšetření

Výpočetní tomografie (CT) je v současné době druhou hlavní zobrazovací metodou jater, při zobrazení pankreatu hraje CT vyšetření dominantní úlohu a je pro diferenciaci jeho patologických procesů nezbytné. Na 130 pracovištích s instalací výpočetního tomografu umožňuje její širokou dostupnost. Pro indikaci k chirurgickému výkonu má zcela zásadní důležitost. Metoda má nejen vysokou senzitivitu pro zobrazení ložiskového postižení jater, ale také vysokou specifitu. Vyšetření se provádí tzv. helikálním způsobem (méně správným, ale široce používaným pojmem je spirální CT), data jsou načítána kontinuálně během plynulého pohybu vyšetřovacího stolu portálem CT a axiální obrazy jsou rekonstruovány až po načtení celého souboru dat. Na většině pracovištích je v současnosti instalován přístroj vybavený detektorovou soustavou, která umožňuje simultánní akvizici více datových stop (6–128); pokud je získáváno najednou více

datových stop, hovoříme o multidetektorové výpočetní tomografii (MDCT). Díky možnostem zobrazení se stejným rozlišením v libovolné rekonstruované rovině podává vyšetření MDCT dokonalou prostorovou informaci nejen v transverzální rovině, ale i v ose z těla. Jednou z nejstarších technik zobrazení jaterního parenchymu je technika dynamického sériového vyšetření, která spočívá ve skenování v jediné poloze vyšetřovacího stolu v časové posloupnosti pro dynamické zobrazení syčení kontrastní látkou. Zatímco v minulosti se provádělo vyšetření s pomalejší periodou a sledovalo se postupné syčení ložisek, v současnosti se data využívají pro zobrazení a kvantifikaci perfuze jater. Nejnovější metodikou CT vyšetření jater je zobrazení pomocí přístroje se dvěma zdroji ionizujícího záření (dual-source CT, DSCT), kdy každý ze systémů rentgenka-detektorová soustava pracuje s jiným pracovním napětím. Jeden systém využívá tvrdšího záření vznikajícího při 140 kV, druhý měkčího záření vznikajícího při napětí 80 kV. Analýzou rozdílné absorpce ve tkáních je možné přesně analyzovat chemické složení tkání, čehož se využívá pro kalkulaci map distribuce jodu po podání kontrastní látky. Zobrazení duální energií (DECT) tedy dovoluje podrobněji zobrazit míru vaskularizace ložisek a je možné jej využít při detekci přítomnosti hepatocelulárního karcinomu nebo při zobrazení pomocí CT angiografie (CTA).

Zcela zásadní význam má, jak je uvedeno již výše, při vyšetření jater i pankreatu výpočetní tomografií intravenózní podání jodové kontrastní látky. Důležitý je nejenom objem, především úhrnné množství jodu, ale také správné načasování skenování po intravenózní aplikaci. Při podávání kontrastní látky je nutné zohlednit nejenom hemodynamiku cévního zásobení jater, ale také distribuční prostory a jejich postupné vysycování kontrastní látkou. Pro jodové kontrastní látky je nutno v játrech respektovat fázi arteriální, při níž je jaterní parenchym syčen cestou arteria hepatica, fázi portální, kdy je jaterní parenchym syčen kontrastní látkou převážně cestou vena portae hepatis, a fázi ekvilibria, kdy se vytváří rovnovážný stav v parenchymu jater a homogenně se vysycuje extracelulární prostor parenchymu. Pozdní fáze je fáze, kdy v některých útvarech, především v hemangiomu jater, dochází k pomalejšímu vyplavování jodové kontrastní látky z extracelulárního prostoru.

Arteriální fáze nastupuje kolem 20. sekundy po aplikaci kontrastní látky do žíly, ve vena portae hepatis se objevuje kontrastní látka kolem 40. s, portální fáze syčení jaterního parenchymu dostupuje vrcholu kolem 65. s, fáze ekvilibria je dosaženo kolem 3. minuty, pozdní fáze se zřetelným poklesem denzity ve zdravém jaterním parenchymu se objevuje přibližně po 10 minutách. V některých indikacích je vhodné nejprve provést nativní

vyšetření k posouzení výchozí (detekci) denzity útvaru, který chceme blíže specifikovat podle chování po podání kontrastní látky. Nativní vyšetření je nezbytné především v případech, kdy bude třeba provést dynamické sériové vyšetření pro perfuzní zobrazení.

Pro zobrazení vlastního jaterního a pankreatického parenchymu je bezesporu nejdůležitější fáze portální, ale pro diferenciální diagnostiku fokálních lézí je nutné posoudit i chování ložiska v arteriální fázi nástřiku – jde zejména o hypervaskularizované nádory typu hepatocelulárního karcinomu a neuroendokrinních nádorů. Méně důležité jsou v současnosti fáze ekvilibria a fáze pozdní. Abychom optimálně využili jedno intravenózní podání kontrastní látky, je výhodné provedení vyšetření jater i pankreatu helikálním způsobem ve dvou nebo ve třech fázích. Bolus kontrastní látky je podán přetlakovým injektorem a v časné fázi je zachycena arteriální fáze, v intervalu kolem 50. s od podání kontrastní látky je provedeno další skenování v portální fázi syčení. Pro zobrazení pozdního vymývání kontrastní látky z hemangiomu nebo zadržování kontrastní látky v intrahepatálním cholangiokarcinomu je možno provést ještě další tzv. odložené („delay“) vyšetření po 10 minutách. Pro zobrazení cévních struktur, a tedy pro dokonalé zobrazení segmentární anatomy, je nevhodnější provedení CTA. Ta vychází z helikální akvizice dat a pomocí intravenózně podané kontrastní látky a jemné kolimace (tenké šíře axiálních obrazů) neinvazivně zobrazuje cévní systém jater.

Komplexní způsob zobrazení jaterního parenchymu, žlučového systému a slinivky břišní nejen v ohledu výpočetní tomografie, ale i v porovnání s ostatními zobrazovacími metodami, je multidetektorové dvofázové vyšetření. Z jediného podání kontrastní látky tak nejenom zobrazíme jaterní parenchym ve dvou fázích syčení v transversálních vrstvách, ale pořídíme data vhodná k rekonstrukci zobrazení v libovolné rovině bez ztráty prostorového rozlišení i k rekonstrukci prostorových zobrazení cévního systému a k objemové analýze jaterního parenchymu – CT volumetrii. CT volumetrie využívá dat CT k změření objemu tkáně celých jater a dále k proměření objemů plánovaných k resekcímu výkonu tak, aby bylo možné zjistit objem reziduální jaterní tkáně. Další aplikací CT volumetrie je analýza vývoje objemu jaterní tkáně po embolizaci portálního systému nebo analýza velikosti ložiska po embolizaci (či chemoembolizaci) ložiskového jaterního procesu.

V současnosti je dynamické sériové vyšetření ve většině případů nahrazeno helikálním vyšetřením ve více fázích. Novými aplikacemi sériového vyšetření však mohou být perfuzní zobrazení jaterního parenchymu, zejména nyní, kdy jsou zaváděny nové dynamické způ-

soby pohybu stolu výpočetního tomografu, tak, aby bylo možné perfuzně zobrazit větší objem jaterní tkáně.

Zcela výjimečně použitelnou metodou je CT hepatikoarteriografie (CTHA) a CT portografie (CTAP), které se provádějí nástřikem kontrastní látky katetrem zavedeným angiograficky do arteria hepatica propria, resp. do a. mesenterica superior u CTAP. Jde o invazivní metody, dnes rezervované jen pro výkony spojené s chemoembolizací jater, jiné indikace jsou bez zbytku nahrazeny helikálním vyšetřením v různých fázích nástřiku.

Obraz patologických stavů jater ve výpočetní tomografii

■ Poruchy vývoje jater

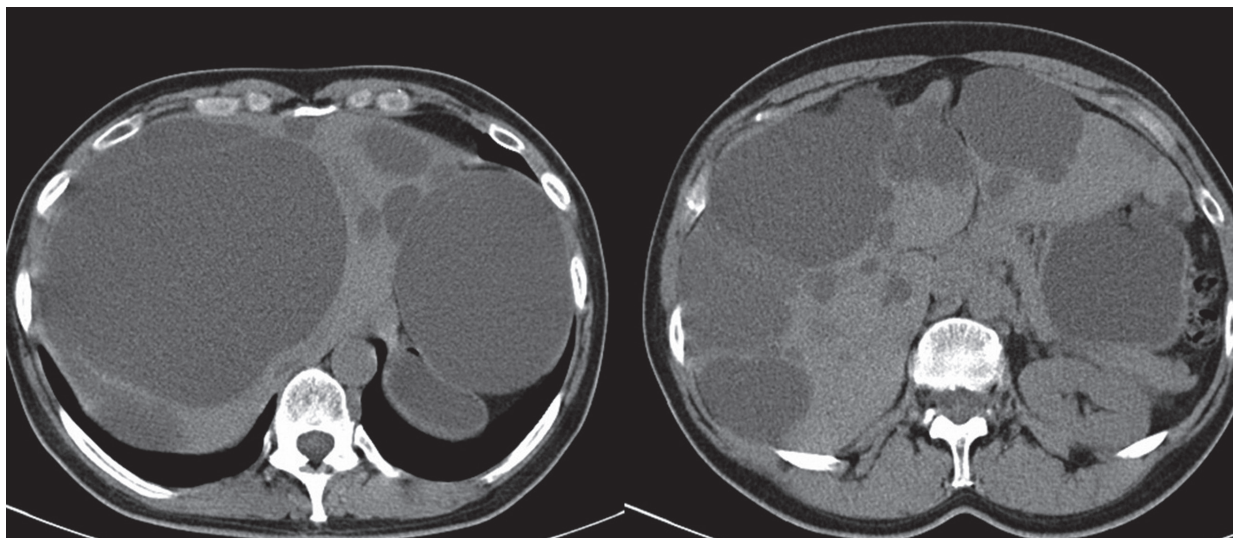
Mezi nejdůležitější vývojové poruchy jater patří situm viscerum invs. s játry uloženými v levém subfreniu, dále sinistroizometrie jater, kdy jsou játra souměrného objemu v ose obvyklého dělení na pravý a levý lalok. Z hlediska operačního přístupu mají velký význam i poruchy vývoje systému žil velkého oběhu, především aplazie dolní duté žíly v jaterním segmentu a levostranná dolní dutá žíla. Obě tyto anomálie se projevují nezobrazením typického intrahepatálního segmentu dolní duté žíly. Jaterní žíly pak zpravidla ústí přímo do pravé srdeční síně, zatímco ostatní krev z dolní poloviny těla prochází přes ascendentní lumbální žíly nebo levostrannou dolní dutou žílu do systému vena azygos-hemiazygos. Relativně časté jsou varianty arteriálního zásobení z poruch segmentace viscerálních tepen abdominální aorty. Anomálie jaterních tepen je možno s výhodou zobrazit pomocí CT angiografie. Arteriální anomálie jsou zastoupeny samostatnou pravou a levou jaterní tepnou nebo pravou jaterní tepnou odstupující z horní mezenterické tepny.

■ Cysty jater

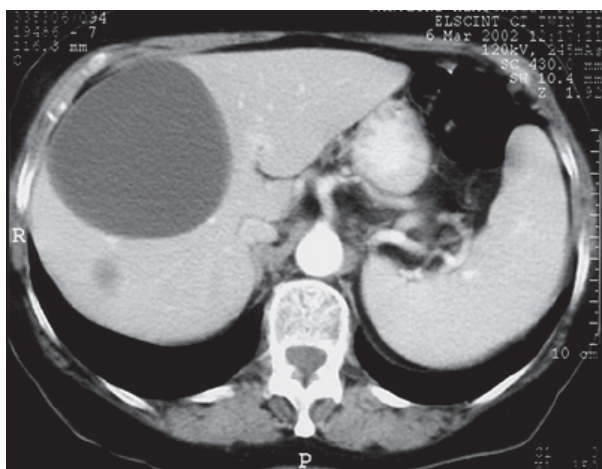
Jaterní cysta je hypodenzní nativně, i ve všech fázích syčení jaterního parenchymu, její stěna může být kalcifikovaná, ale nikdy se nesyťí kontrastní látkou (obr. 1.44–1.45).

■ Metabolická a degenerativní onemocnění jater

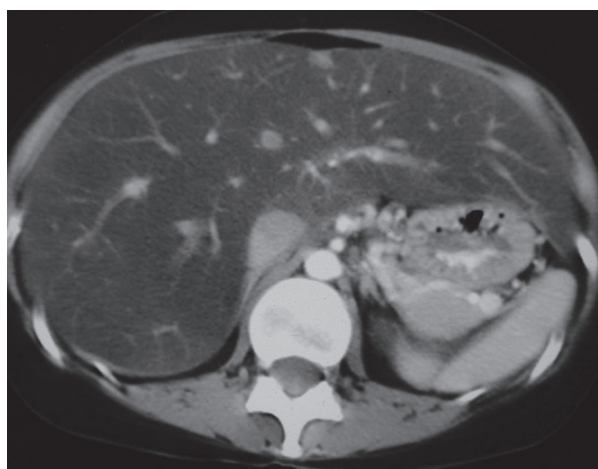
Nejdůležitější metabolickou poruchou je jaterní steatóza, kdy se výrazně snižuje denzita jater až do oblasti kolem 0 Hounsfieldových jednotek (HU). Naopak hemosideróza a hemochromatóza ze sekundárního či primárního strádání trojmocného železa se projevuje výrazným zvýšením denzity jaterního parenchymu již nativně až do hodnot kolem 100 HU. Pro hemosiderózu je navíc typické zvýšení denzity i v portálních a celiakálních uzlinách po mnohočetných krevních převodech (obr. 1.46).



Obr. 1.44 CT bez podání kontrastní látky, polycystóza jater



Obr. 1.45 CT s podáním kontrastní látky, objemná cysta pravého laloku se nesytí intravenózně podanou kontrastní látkou (dorzálně je pak uložena metastáza kolorektálního karcinomu)



Obr. 1.46 CT s intravenózním podáním kontrastní látky, portální fáze. Játra jsou výrazně hypodenzní, naměřená denzita dosahuje negativních hodnot

■ Jaterní cirhóza

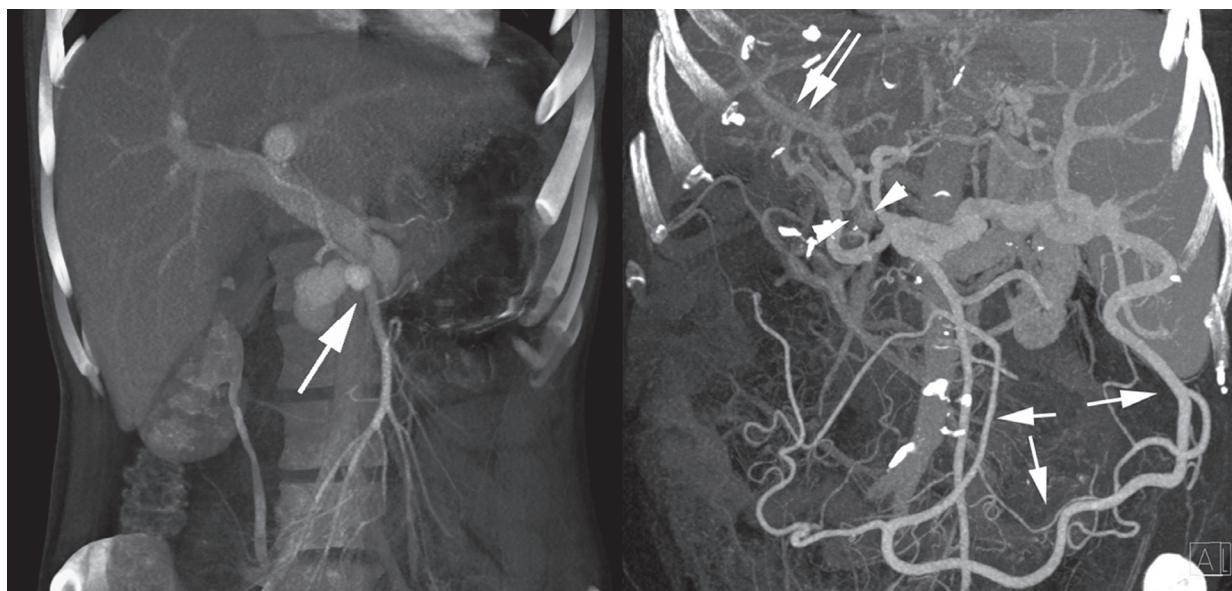
V časných fázích se projevuje zvětšením celkového objemu jater s hypertrofií lobus caudatus. Povrch jater se stává hrboolatým. Při dvoufázovém CT vyšetření se objevuje arteriální hyperperfuze jater vlivem převažujícího arteriálního zásobení regenerativních uzlů. Extrémní sycení některého z regenerativních uzlů se objevuje při zvratu v hepatocelulární karcinom, dysplastické uzly dosahují velikosti větší než 1 cm, bývá v nich již přítomen i arterioportální zkrat. V pozdějších stadiích se játra naopak zmenšují, objevují se známky portokaválního kolaterálního oběhu a také bývá přítomen ascites v peritoneální dutině (obr. 1.47).

■ Portální hypertenze

Portální hypertenze s portokaválními kolaterálami se objevuje u pozdějších stadií jaterní cirhózy a dále také u stavů po trombóze vrátnicové žíly. Centrifugální kolaterály se zobrazují jako varixy nasycené kontrastní látkou v oblasti venae gastricae breves s pleteněmi podslizničních varixů jícnu a kardiie, dále jako rozšíření vena coronaria ventriculi a rozšíření splenorenálních spojek. Jinou cestou centrifugálního portokaválního oběhu je rekanalizace a rozšíření v. umbilicalis. Centripetální kolaterální cesta oběhu je tvořena především tzv. kavernózní transformací venae portae. Pokud se objevuje dilatace intramurálních



Obr. 1.47 CT s intravenózním podáním kontrastní látky, portální fáze. Autoimunitní hepatitida s drobnouzlovou regenerativní přestavbou jater a vytvořenými mohutnými portokaválními kolaterálami v oblasti stěny a okolí distálního jícnu a fundu žaludku



Obr. 1.48 CT angiografie portálního řečiště, vlevo hypercirkulační portální hypertenze při potraumatickém zkratu mezi horní mezenterickou tepnou a žilou, vpravo okluze proximální části kmene portální žíly, uzávěr je překlenut cestou v. coronaria ventriculi

REJSTŘÍK

A

- ablace
 - laserová 111
 - mikrovlnná 110
 - radiofrekvenční 80, 94, 306, 308
 - radiofrekvenční termální 111
- absces 136, 220
 - amébový 126
 - entamébový 128
 - jater 45, 46, 127
 - – ultrasonografie 28
 - – v dětském věku 139
- abúzus
 - alkoholu 249, 256, 319
 - analgetik 249
 - tabáku 256
- adenokarcinom
 - ductální 266
 - mucinózní 268
 - pankreatu 38
 - – ductální 257
 - – nechirurgická protinádorová léčba 296
- adenom 174
 - hepatocelulární 120, 122
 - – ultrasonografie 29
 - jater 52, 120, 150
- ageneze žlučníku 146
- alkohol 241
 - abstinence 251
 - koncentrovaný 110
- alkoholismus 249, 255
- ALPPS (associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy) 108
- alveokokóza (alveolární echinokokóza) 126
- ampulektomie
 - endoskopická 311
 - chirurgická (papilektomie) 312
- ampulomy 309
 - benigní 310
 - maligní 310
 - terapie 311
- amyláza 204, 205, 212, 215
- analgetika 251
- anastomóza
 - biliodigestivní 182

- jejunu na resekční linii 292
 - na slinivce 289
 - na tenkou kličku 285
 - na žaludek 285
- anatomie jater 11
 - angiografie 70, 235
 - angiosarkom 95, 154
 - antalgické výkony 309
 - antibiotika 226
 - antidepresiva 252
 - antikoncepce, hormonální 120
 - vysazení 122
 - antioxidanty 227, 252
 - APACHE II 221
 - arteriografie jater 70
 - Atlanta Classification of Severe Acute Pancreatitis 221
 - atrezie 140
 - ductus cysticus 146
 - duodena 324
 - žlučových cest 140

B

- bilemie 136
- biliární ileus 166
- biliární intraepiteliální neoplazie 123
- biliární píštěl 180
- biliom
 - vznik 156
 - – pooperační 180
- biliopatie, portální 44
- biopsie 70
- BISAP skóre 223
- bolest 251
 - břicha 237
 - při ChP 252
- brachyterapie 118
- břišní kompartment syndrom 219
- Buddův-Chiariho syndrom 44
 - ultrasonografie 31

C

- Caroliho nemoc 145
- CEUS 102
- cirhóza 42
 - ultrasonografie 27
- CT Severity Index 222

- CT volumetrie 101
 - Cullenovo znamení 215
 - CUSA 103, 153
 - cystadenokarcinom 123, 204
 - mucinózní 272
 - cystadenom jater 123, 125
 - mucinózní 204, 268
 - serózní 204, 267, 300
 - v dětském věku 329
 - cysta(y)
 - hydatidózní 125, 126
 - choledochu 142
 - – klasifikace 143
 - – terapie 144
 - – ultrasonografie 36
 - jater 41, 124
 - kongenitální 139, 325
 - retenční 325
 - v dětském věku 139
 - vrozená a „prostá“ 205
- cystoidy pankreatu 313
 - akutní 314
 - chronické 315

D

- destrukční metody 110
- diabetes mellitus 164, 254
 - a chronická pankreatitida 239
 - po totální pankreatektomii 249
- difúzní jaterní onemocnění, ultrasonografie 26
- disease-free interval 98
- disrupce pankreatického vývodu 219
- drenáž 70
 - biliární 73
 - chirurgická 229
 - pankreatu 327
 - perkutánní nebo endoskopická 228
 - pooperační 289
 - u chronické pankreatitidy 244
- ductus cysticus 162
 - atrezie 146
- ductus hepaticus 21, 22
- ductus choledochus 161
 - chronický zánět 175
 - stenóza 249
- duodenální chronický vřed 175

duplikatura 146
dysfunkce Oddiho sfinkteru 213

E

edotretoid 67
Echinococcus
– alveolaris 125
– cysticus 125
– multilocularis 125
elastografie 27
embolie, vzduchová 157
embolizace portální žíly 94, 107
embryologie 140
embryonální nediferencovaný sarkom 154
empyém žlučníku 35, 165
endoskopická retrográdní cholangio-pankreatikografie (ERCP) 200
endoskopická sonografie 37, 40, 202
endoskopie v diagnostice onemocnění pankreatu 199
Entamoeba histolytica 126, 127
enterické cystické duplikatury 326
Escherichia coli 127
ezofagitida 255

F

fibróza, jaterní 27
Floseal 132
fluidothorax 109, 156
fokální nodulární hyperplazie 50, 61, 121, 122, 149
– ultrasonografie 29
fokální steatóza 27
fotodynamická terapie 313

G

gabapentin 252
gastrinom 265
– v dětském věku 330
glukagonom 265, 305
Grey-Turnerovo znamení 215

H

Habibova metoda 82
hamartom 124
– mezenchymální 149
hemangioendoteliom 148
– epiteloidní 95
hemangiom jater 29, 32, 49, 50, 60, 71, 120, 122
– kavernózní 148
– pendulující 122
– ultrasonografie 28

– v dětském věku 148
hematom 136
– jater 130
– subkapsulární 133
hemipankreatoduodenektomie 247, 276, 313
hemobilie 136
hemoblastózy 57
hepatektomie 86, 101
hepatický cystadenom viz cystadenom jater
hepatikojejunoanastomóza 183
hepatitida
– autoimunitní 43
– ultrasonografie 27
hepatoblastom 151
– stadia 152
hepatocelulární karcinom viz karcinom, hepatocelulární
hepatomegalie 26
Histoacryl 132
historie jaterní chirurgie 9
hybridní zobrazení PET/CT, PET/MRI a SPECT/CT 66
hydrops 35, 148, 165
hyperkalcemie 213, 241
hyperlipidemie 241
hyperplazie jater 32
hypertenze
– intraabdominální 229
– portální 42, 250
hypertriglyceridemie 213
hypertrofie jater 23
hypoglykemie 249, 328

Ch

Charcotova trias 166
chemoembolizace 70, 115
– arteriální 94
– jater 72, 93
chemoterapie 151, 157
Childova klasifikace 155
Childova-Pughova klasifikace 92
chirurgie
– jater 9, 155
– pankreatu 186
– – historie 187
– žlučníku a žlučových cest 160
cholangiokarcinom 95
cholangioskopie 207
cholangoitida 47
– akutní purulentní 166
– akutní, ultrasonografie 36
– primární sklerozující 36
cholecystektomie 147, 168, 177, 179
– chirurgická 233

– komplikace 177
– pooperační komplikace 180
cholecystitida 47
– akalkulózní 148
– akutní 47, 165
– – ultrasonografie 35
– chronická 35
cholecystojejunostomie 184
cholecystolitida
– komplikace 164, 165
– ultrasonografie 34
choledochoduodenostomie 182
choledocholitida 148, 166
– ultrasonografie 36
choledochové cysty 177
cholelitiáza 46, 146
cholestáza 46
cholesterolové kameny 146

I

ikterus, obstrukční 166
IMRIE – glasgowský systém 221
infikovaná kolekce tekutiny 218
infikovaná pankreatická nekróza 218
inhibitory proteáz 227
inhibitory protonové pumpy 252
instrumentální cholangiografie 69
intervenční radiologie 70
intraduktální papilární mucinózní neoplazie 123
intrahepatální konkrementy 36
inzulin 227
inzulinom 265, 273, 305
– v dětském věku 330

J

jaterní cysty 124
– neparazitární 124, 125
– parazitární 125
– ultrasonografie 28
jaterní kongesce 30
jaterní segmenty 12
jaterní trauma 31
jaterní žíly 15, 16, 105
játra 21, 26
– benigní nádory 119
– cysty 41
– chirurgická anatomie 11
– luxace 130
– lymfatický systém 21, 22
– metabolická a degenerativní onemocnění 41
– normální obraz 25
– parazitární onemocnění 46
– poranění 129
– – komplikace po léčbě 134

- poruchy vývoje 41
- radiodiagnostika 24
- regenerace 23
- segmentární anatomie 153
- technika vyšetření 25
- tepenné zásobení 18
- jícnové varixy 255
- J incize 78
- jodová kontrastní látka 40

K

- kalcifikace 24, 73, 235
- karcinoidy 305
- karcinom
 - adenoskvamózní 259
 - dc. hepaticus communis 54
 - dlaždícobuněčný 259
 - fibrolamelární 95
 - hepatocelulární 29, 32, 51, 52, 62, 67, 89, 154
 - – léčba 92, 159
 - – screeningové programy 91
 - – systémová léčba 157
 - – ultrasonografie 29
 - hepatoidní 259
 - cholangiocelulární 37, 53, 63
 - – ultrasonografie 29
 - intrahepatální cholangiogenní 52
 - invazivní mikropapilární 260
 - koloidní 258
 - kolorektální 116
 - medulární 259
 - nediferencovaný 259
 - nediferencovaný s osteoklastoidními obrovskými buňkami 259
 - pankreatický neuroendokrinní 266
 - pankreatický z acinárních buněk 262
 - pankreatu 55, 56, 68, 269
 - – dlouhodobé přežití 274
 - – resekční výkony 275
 - – terapie 272
 - – v dětském věku 329
 - velkých žlučových cest 53
 - z buněk pečetního prstene 259
 - žlučníku 36, 53, 54, 69
 - žlučovodu 37
- catecholaminy 226
- kavernózní přestavba porty 30
- klasifikace OIS (Organ Injury Scaling) 137
- Klatskinův tumor 172
- Klebsiella 127
- Kocherův manévr 276
- kompartment syndrom 229
- kompresní sítky 133

- kontracepce viz antikoncepce, hormo-
nální
- kontrastní látka 59
- kontrastní vyšetření žaludku a duodena 233
- kontuze jater 31
- kortikoidy 227
- krvéní deriváty 226
- krvácení 109, 133, 155, 219
 - do GIT 255
 - peroperační 155, 177
 - pooperační 109, 156, 181
 - stavění 322
 - z pseudocysty 255
 - z varixů při trombóze v. lienalis 256
- kryodestrukce maligních ložisek 110
- kvalita života 274
- kystadenokarcinom 53
 - biliární 68
 - žlučových cest a pankreatu 55
- kystadenom
 - biliární 53, 64
 - pankreatu
 - – makrocystický mucinózní 53
 - – mikrocystický serózní 53

L

- laparoskopie 230
- laparostoma při břišním kompartment
syndromu 229
- laparotomie 78, 133, 231
 - fázovaná 322
- leak anastomózy na pankreas 284
- leak, prevence 284
- lepidla a adhezivní prostředky 132
- lig. hepatoduodenale 12
- lipázy 204, 205, 212, 215
- liver first přístup 98
- liver first resekce 105
- lobektomie 86, 101, 153
- lokální excize tumorů papily 296
- luxace jater 130
- lymfangiom 150
- lymfom jater, primární 95
- lymfomy 57, 269
- Lyostypt 132

M

- magnetická rezonance 59, 91
- mal digesce 253
- malignita 256
- Malloryho-Weissův syndrom 255
- marsupializace cystoidu 317
- Mercedes-Benz řez 78
- metastázektomie 75
- metastázy 57, 58

- jater 33, 98
 - – nekolorektální 118
 - – neresekabilní 110
 - – ultrasonografie 30
- karcinomu prsu 69, 118
- kolorektálního karcinomu do jater 96
- konvenčního renálního karcinomu 119
- neuroendokrinních nádorů 118
- velikost 98
- vývoj 96
- mezohepatektomie 75
- microwave koagulace 94
- mimojaterní postižení 97
- Mirizziho syndrom 177

N

- nádorové markery 272
- nádor(y)
 - benigní 122
 - cystický endokrinní 205
 - dětského věku 57
 - exokrinního pankreatu 257
 - gastrointestinální stromální 55
 - jater
 - – benigní 119, 121, 122, 149
 - – maligní 151
 - – primární 89, 95
 - – sekundární 57, 96
 - – ultrasonografie 28
 - – v dětském věku 148
 - Klatskinův 60
 - maligní vaskulární 149
 - metastatické 155
 - neuroendokrinní 55
 - ostatní sekundární 119
 - pankreatické neuroendokrinní 203
 - pankreatu 57, 257
 - – cystické 39
 - – endokrinní 330
 - – exokrinní 329
 - – maligní, radiofrekvenční ablace 306
 - – neepitelové 263
 - – neuroendokrinní 269, 305
 - – radiologická diagnostika 266
 - – sekundární 263
 - – v dětském věku 328
 - solidní pseudopapilární 205
 - žlučníku 35, 168
 - – onkologická léčba 185
 - žlučovodů 37
 - žlučových cest 170
 - – benigní 174
 - – léčba 171
 - – onkologická léčba 185

- nekrektomie
 – chirurgická 229
 – otevřená 232
- neoplazie
 – biliární intraepiteliální 123
 – pankreatu
 – – intraduktální onkocytární papilární 260
 – – intraduktální papilární mucinózní 205, 260, 268, 299, 300
 – – intraduktální tubulopapilární 260
 – – mucinózní cystické 261
 – – neuroendokrinní 263
 – – serózní 261
 – – solidní pseudopapilární 262
- nervové blokády 253
- nesteatóza, fokální 27
- neurolyza 253
- nitrojaterní hepatikolitiáza 167
- nonepiteliální tumory pankreatu 330
- non-hodgkinský lymfom pankreatu 273
- nonneoplastické tumory pankreatu 330
- O**
- Oddiho sfinkter 163
 – dysfunkce 213
- oktreotid 252
- onemocnění
 – jater a žlučových cest v dětském věku 139
 – jater, parazitární 46
 – slinivky v dětském věku 324
 – žlučníku 146
 – žlučových cest 175
- onkomarkery 272
- operace
 – Begerova 247
 – drenážní 245
 – Juraszova drenážní 315
- operační technika jaterních resekcí 75
- P**
- pancreas anulare 324
- pancreas divisum 325
- pancreas 38, 187
 – anatomické abnormality 213
 – anomálie tepenného systému 196
 – cystická ložiska 204
 – cystické nádory 39, 53
 – ektopický 324
 – embryologie 324
 – endokrinní nádory 39
 – chirurgická anatomie 191
 – insuficience 322
 – inzulinomy 57
 – klasifikace poranění 319
 – metastázy 39
 – patologie 201
 – poranění 45
 – solidní ložiska 202
 – tepenné zásobení 193
 – vrozené anomálie 324
 – zvětšení hlavy 235
- pankreatektomie
 – centrální 293
 – levostranná 248
 – totální 294
- pankreatický vývod
 – drenáž 288
 – okluze 285
 – rozšíření 236
 – stentování 292
- pankreatitida
 – akutní 25, 47, 74, 210
 – – alkoholická 212
 – – anamnéza 214
 – – atypická 211
 – – biliární 167, 212
 – – definice 210
 – – diagnostika 214
 – – diferenciální diagnostika 214
 – – etiologie 212
 – – hereditární 213
 – – idiopatická 211
 – – indukovaná léky 212
 – – klasifikace 210
 – – klinický obraz 214
 – – léčba 223
 – – patofyziologie 211
 – – po ERCP 212
 – – pooperační pankreatitida 213
 – – poúrazová 212
 – – Ransonova kritéria 221
 – – recidivy 220
 – – rekurentní idiopatická 211
 – – rekurující 243
 – – skórovací kritéria 220
 – – specifické komplikace 218
 – – u dětí 326
 – – ultrasonografie 38
 – – v důsledku infekce 213
 – – závažnost 221
 – – zobrazovací metody 216
 – – chronická 38, 47, 49, 186, 203, 233
 – – a EUS 206
 – – alkoholická 235
 – – autoimunitní 242
 – – diagnostika 239
 – – drenážní výkony 244
 – – endoskopické léčba 251
 – – etiologie a diagnostika 237
 – – fibrózní forma 235
 – – funkční testy 239
 – – genetická 242
 – – hereditární 242
 – – idiopatická 241
 – – intervenční výkony 236
 – – komplikace 254
 – – operační léčba 244
 – – resekcí výkony 247
 – – u dětí 327
 – – zobrazovací metody 233, 240
- idiopatická 233
 – žlábková 49
- pankreatoblastom 262
 – v dětském věku 329
- pankreatoduodenektomie 249
- pankreatogastroanastomóza 288
- pankreatochirurgie 188
- pankreatojeunoanastomóza 286, 287
- pankreatojejunostomie, endoskopická punkční 288
- pankreatolitiáza 201
- pankreatoskopie 207
- papilárně cystický a solidní tumor pankreatu (PCSTP) 329
- papilom 174
- papilosfinkterotomie 201
- parazitární cysty 125
- parenterální výživa 225
- pericholecystitida 35
- peritoneální laváž 227
- peroperační ultrazvukové vyšetření parenchymu jater 102
- pigmentové kameny 146
- píštěl
 – arterioportální 149
 – biliární 176, 180
 – cholecystoduodenální 176
 – cholecystoenterální 166
 – cholecystocholedochová 175, 177
 – cholecystokolická 176
 – pankreatická 256
- plyn 74
- pneumothorax 157
- polycystóza jater 42
- poranění
 – jater 44, 129
 – – patofyziologie 134
 – – peroperační postup 131
 – – skórovací systém 129
 – – urgentní terapie 135
 – – v dětském věku 134
 – pankreatického vývodu 323
 – pankreatu (slinivky) 318, 319
 – – chirurgická léčba 320
 – – peroperační 323
 – – u dětí 330
 – sleziny 137
 – žlučových cest 135, 178, 323
 – – klasifikace podle Bismutha 178

– – klasifikace podle Strasberga 179
 – – v dětském věku 134
 porcelánový žlučník 166
 porta hepatis 12
 portální žíla, trombóza 30
 potraumatická žilní obstrukce 136
 pozitronová emisní tomografie 66
 pregabalin 252
 primární sklerotizující cholangitida 175
 Pringleův manévr 78, 92, 102, 103
 pseudoaneurysma 255
 pseudocysta 235, 254, 325
 – pankreatu 202, 204, 207
 pseudocystoduodenostomie 316
 pseudocystogastrostomie 315
 pseudotumorózní léze 263
 pseudotumor, zánětlivý 150
 Purtscherova retinopatie 215

R

radiodiagnostika 24
 radioembolizace – TARE 118
 radiofarmaka 67
 radiofrekvenční termální ablace 111, 113
 – indikace 115
 – laparoskopická 114
 – otevřená 114
 – perkutánní 113
 Ransonova kritéria 221
 rekonstrukce GIT 290
 reresekce, jaterní 109
 resekce
 – centrální 101
 – debulking (R2) 304
 – hlavy pankreatu s parciální resekcí duodena 291
 – ilea 146
 – jater 75, 99, 101
 – – centrální 77
 – – klínovitá neanatomická 77
 – – klínovité 86
 – – komplikace 109
 – – laparoskopická 85
 – – obecné principy 75
 – – technika 78
 – jaterního parenchymu 133
 – kaudy pankreatu 282
 – kombinované výkony 107
 – multiorgánové 304
 – na cévní svorce 87
 – pankreatu 328
 – – levostranné 291
 – – se synchronními cévními resekcemi 279

– R1 97
 – radikální 185, 303
 – – při nálezu synchronních jaterních metastáz 304
 – sleziny 138
 – víceetapové a kombinované 106
 resekční okraje 97
 Rexova-Cantlieho linie 13
 RFA elektroda 307

S

segmentektomie 75, 101
 sekundární jaterní nádory 29
 selektivní vaskulární okluze 133
 selhání, jaterní 155
 séromuskulární záplata 293
 skiografie 24
 skórovací systém pro poranění jater 129
 slezina 137
 slinivka viz pankreas
 somatostatin 227
 – analoga 305
 somatostatinom 265
 sonda
 – Clusterova 111
 – Habibova 84, 103, 132
 – k RFA 111
 – LeVeenova typu 113
 – TissueLink 82
 SPIO – superparamagnetic iron oxids 66
 spirální výpočetní tomografie 91
 staging primárního tumoru 97
 steatorhea 238, 253
 steatóza 59
 – fokální 27
 – sonografický obraz 26
 stenóza
 – distálního choledochu 249
 – duodena 250
 Stieberův-Goldmanův rozvěrač 79
 strážná klička – guarding loop 74
 střevní kontaminace 322
 Surgicel 132
 Surgicel fibrillar 132
 sutura parenchymu 132
 svrašťelý žlučník 166

T

tabák 241
 – abstinence 251
 TachoSil 10, 132, 285, 293
 tamponáda jater – paking 133
 T drén 180, 181, 182

tekutinová resuscitace 225
 TIGAR-O 240
 timing jaterní resekce 105
 Tissucol 81, 132, 293
 tkáňové lepidlo 285, 293
 TNM klasifikace
 – ampulomů 310
 – primárních jaterních tumorů 91
 – staging systém 91
 – tumorů žlučníku 168
 totální parenterální výživa 146
 totální vaskulární exkluze jater 80, 133
 totální žilní deprivace 107
 transarteriální radioembolizace (TARE) 70
 transjugulární intrahepatální portosystémová spojka – TIPS 73
 transplantace jater 94, 304
 Traumacel 132
 trojúhelníkovitý terčík 141
 trombóza 205
 – akutní 44
 – portální žíly 156
 – – ultrasonografie 30
 truncus coeliacus 198
 tumor(y)
 – cystické 267
 – funkční 203
 – jater 99
 – nelokalizované 303
 – pankreatické neuroendokrinní 263, 264
 – pankreatu
 – – cystické 298
 – – enukleace 295
 – – neuroendokrinní 302
 – solidní pseudopapilární 268, 300
 – žlučových cest 173

U

ultrasonografie 25, 91, 234
 – intraduktální 208
 – jater 25
 – kontrastní 31
 – peroperační 32, 37, 40
 – slinivky břišní 37
 – žlučníku a žlučových cest 34, 37
 ultrazvukový disektor 80

V

Vaterova papila 201
 vena portae 14
 – trombóza 44
 VIPom 265, 330
 vědová choroba gastroduodena 255

vyšetření CT 40, 234

vyšetření MR 59, 91

vyšetření rtg 233

W

walled off necrosis 219

WHO histologická klasifikace tumorů
exokrinního pankreatu 257

Z

zánětlivá obliterace extrahepatálních
žlučovodů 140

zánětlivý pseudotumor 150

zánět pankreatu v CT obraze 222

Ž

žilní drenáž pankreatu 193

žluč 136

- únik 156, 180

žlučník 34

- empyém 35, 165

- historie operací 160

- hydrops 35

- kameny viz cholecystolitiáza

- nádory 35

- operace 177

- perforace 180

- polypy 36

- torze 148

- vrozené anomálie 146

žlučové bláto (sludge) 146

- ultrasonografie 35

žlučové cesty 18, 21, 142

- anatomie 161

- atrezie 140

- - komplikace 142

- - operace 141

- cystické nádory 53

- historie operací 160

- chirurgická dekomprese 229

- intrahepatální 18

- obstrukce 256

- operace 177

- pozánětlivé striktury 175

- revize 181

- tepenné zásobení a žilní drenáž 195

žlučovody 34, 200

žlučový strom 21