

# Ultrazvočna anatomija jeter

## Ultrasound anatomy of the liver

**Mirjana Brvar, dr. med.**  
Radiološki oddelek  
Splošna bolnišnica Maribor

### Povzetek

Z ultrazvokom lahko pregledamo jetra v različnih ravninah in lokaliziramo patološke spremembe po segmentih.

V članku predstavljamo normalno ultrazvočno anatomijo jeter in pomen uporabe Couinaudove nomenklature funkcionalne segmentne anatomije.

### Abstract

The liver ultrasound allows evaluation of the liver anatomy in multiple planes so the radiologist can precisely localize a lesion to a given segment.

In the article the normal liver ultrasound anatomy and the importance of the Couinaud's nomenclature for hepatic lesion localisation are presented.



Slika 1: Agenezija desnega jetrnega režnja. Levi jetrni reženj je hipertrofičen.

### Ključne besede

ultrazvok jeter, segmentna anatomija

### Key words

liver ultrasound, segmental anatomy

## UVOD

Jetra so organ, ki ga v diagnostiki sistemskih in lokalnih boleznih pogosto pregledujemo z ultrazvokom (UZ).

Če dobro poznamo UZ jetrno anatomijo in mislimo na anatomske različice, se lahko prepričamo, ali smo pregledali ves jetrni parenhim in opredelimo ne le videz, ampak tudi lokalizacijo patoloških sprememb. To nam pomaga pri kontrolnih pregledih med UZ spremljanjem poteka bolezni oziroma zdravljenja, poleg tega pa je zelo pomembno za klinike, zlasti kirurge, pri izbiri terapije.

## NORMALNA ANATOMIJA

Jetra ležijo v desnem zgornjem kvadrantu trebuha in vise z desne hemidiafragme.

Funkcionalno jih lahko razdelimo v 3 lobuse: desni, levi in lobus kavdatus. Po funkcionalni delitvi je desni lobus imenovan desna jetra in levi lobus leva jetra, pri čemer anatomski lobus ne odgovarja funkcionalnemu. Desni anatomski lobus je sestavljen iz desnih jeter in medialnega segmenta levih jeter, levi pa vsebuje le stranska (lateralna) dva leva jetrna segmenta (s2 in s3).

Med razvojnimi anomalijami so poročali o ageneziji tako desnega kot levega jetrnega lobusa.

V treh od petih primerov agenezije desnega lobusa je manjkal tudi lobus kavdatus.

V primerih agenezije pride do kompenzatorne hipertrofije preostalega tkiva in testi jetrne funkcije so normalni.

Desni jetrni lobus loči od levega glavna lobarna fisura, ki na površini jeter ni vidna, poteka pa v projekciji poteka srednje jetrne vene skozi ložo žolčnika proti spodnji veni kavi. Desni jetrni lobus lahko naprej razdelimo v anteriorne (s5 in s8) in posteriorne (s6 in s7) segmente z desno intersegmentno (intersekcijsko) fisuro, v kateri

teče desna jetrna vena. Anteriorna segmenta s5 in s8 skupaj predstavljata anteriorno sklecijo, zadnja segmenta s6 in s7 pa posteriorno jetrno sklecijo.

Leva intersegmentna fisura pa razdeli levi jetrni reženi v medialni (s4) in lateralne segmente (s2 in s3).

Lobus kavdatus leži na posteriorni strani jeter. Navzad je omejen s spodnjo veno kavo, navspred pa z ligamentum venozum (Arantii).

Papilarni odrastek na anteromedialni strani lobusa kavdatusa lahko oponaša povečano bezgavko.

Poznavanje žilne anatomije jeter je bistveno za določanje jetrnih segmentov.

Glavne jetrne vene potekajo med lobusi, sekcijama in segmenti (interlobarno, intersekcijsko in intersegmentno). Predstavljajo idealne meje med segmenti, vendar jih vidimo le ob pregledovanju zgornjega dela jeter.

Srednja jetrna vena poteka v glavni lobarni fisuri in deli anteriorne segmente desnega lobusa od medialnega segmenta levega.

Desna jetrna vena poteka po desni intersegmentni fisuri in deli desni lobus na anteriorno in posteriorno sklecijo s segmenti. Bolj kavdalno desna jetrna vena ni več dobro vidna in meja med segmentoma s5 in s6 postane nejasen predel med sprednjo in zadnjo vejo desne vene porte.

Glavne veje desne in leve vene porte potekajo centralno v segmentih – intrasegmentno, razen ascendentnega dela leve vene porte, ki poteka po levi intersegmentni fisuri.

Levo intersegmentno fisuro, ki deli medialni segment levega lobusa (s4) od lateralnih segmentov (s2 in s3), lahko razdelimo v kranialni, srednji in kavdalni del.



Slika 2: Lobus kavdatus (LC) in segmenti levega jetrnega režnja. Vidni sta spodnja vena kava (VCI) in vena porte (VP) z vejami.



Slika 3: Segmenti desnega jetrnega režnja. Vidni sta desna (RHV) in srednja (MHV) jetrna vena. Normalni odboji jetrnega parenhima.

Leva jetrna vena je meja kranialne tretjine, ascendentna veja leve vene porte je srednja tretjina in fisura za ligamentum teres je najbolj kaudalni del.

## LIGAMENTI

Jetra ovija tanka plast veziva – Glissonova kapsula. Obdaja celotna jetra in je najdebelejša okoli spodnje vene kave in okoli porte hepatis.

V porti hepatis potekajo: glavna veja vene porte, arterija hepatica proprija in glavni žolčni vod, oviti v peritonealno gubo - hepatoduodenalni ligament.

Lig. falciforme vodi med fetalnim razvojem umbilikalno veno v jetra. Po rojstvu umbilikalna vena atrofira in tvori lig. teres. Ko doseže jetra, se listi falciformnega ligamenta ločijo. Desni sloj tvori zgornjo plast koronarnega ligamenta, levi pa zgornji del levega trikotnega ligamenta. Najbolj lateralni del koronarnega ligamenta je desni trikotni ligament. Peritonealni sloji, ki tvorijo koronarni ligament v predelu, kjer so široko narazen, puščajo del jetrne površine brez peritoneja. Ta del imenujemo area nuda in leži na zadnji zgornji plohi jeter.

Lig. venosum je ostanek obliteriranega ductus venosusa, ki do rojstva prenaša kri iz umbilikalne vene v spodnjo veno kavo in poteka od prehoda horizontalnega dela leve veje vene porte do leve jetrne vene.

## JETRNA CIRKULACIJA

### Portalne vene

Jetra prejemajo dvojno oskrbo s krvjo, iz portalne vene in arterije hepatiche.

Čeprav portalna vena prenaša nepopolno oksigenirano (80%) vensko kri iz želodca, črevesa in vranice,

oskrbuje več kot polovico potreb po kisiku, ki jih imajo hepatociti, ker ima v zdravih jetrih večji pretok kot arterija hepatica. Dvojna jetrna cirkulacija pojasnjuje nizko pojavnost jetrnih infarktov.

Jetrne votle strukture potekajo v jetrih združene v portalne triade. Te vsebujejo: vejo vene porte, hepaticno arterijo in žolčni vod. Ležijo v vezivni ovojnici, ki daje portalni veni na ultrazvoku ehogen videz stene in jo loči od jetrnih ven, katerih stene ne vidimo.

Glavna vena porte se razdeli v levo in desno vejo.

Desna vena porte ima sprednjo vejo, ki leži centralno v anteriorni sekciji desnega lobusa, in zadnjo vejo, ki leži centralno v posteriorni sekciji desnega lobusa.

Leva portalna vena najprej zavije anteriorno in lateralno nad kaudatus kot horizontalni del, nato v višini začetka venoznega ligamenta (Arantii) preide v ascendentno ali umbilikalno vejo, ki teče anteriorno po levi intersegmentni fisuri. Ascendentna veja razdeli medialni in lateralne segmente levega lobusa.

### Arterijska cirkulacija

Veje arterije hepatiche spremljajo portalne vene.

Končne veje portalnih ven in njihove spremljajoče arteriole ter žolčni vodi se končajo v acinusih.

### Sistem jetrnih ven

Kri perfundira jetrni parenhim preko sinusoidov, nato vstopi v terminalne jetrne venule, ki se združujejo v večje vene.

Jetrne vene imajo svoje različice v številu in položaju, v glavnem pa so tri glavne jetrne vene: desna, srednja in leva. Vse vtekajo v spodnjo veno kavo in so tako kot portalne vene brez zaklopk.



Slika 4: Interkostalni UZ nekoliko steatotičnega jetrnega parenhima, ki je v primerjavi z ledvičnim precej močnejših odbojev. Na mestih, kjer rebra (R) povzročajo akustično senco, jetra niso pregledna.



Slika 5: Tekočina v desni plevralni votlini (v njej so vidna nepredihana pljuča) nam omogoča UZ pregled desne hemidiazfragme nad jetri.

Desna jetrna vena je navadno posamezna in poteka po desni intersegmentni fisuri ter loči anteriorne od posteriornih segmentov desnega jetrnega lobusa.

Srednja jetrna vena, ki poteka po glavni lobarni fisuri, večinoma pred vstopom v spodnjo veno kavo tvori skupno deblo z levo jetrno veno.

Leva jetrna vena pa je najbolj kranialno potekajoča in predstavlja mejo med medialnimi in lateralnimi segmentom levega jetrnega režnja.

### Žilne različice

Arterija hepatica komunis izvira iz celiakalnega trunčusa in se v porti hepatis deli na desno in levo vejo. Klasični opis anatomije hepatične arterije se pojavlja le v do 55% populacije.

Ostalih 45% ima eno od različic. Najpogostejše so:

- leva jetrna arterija poteka iz a. gastrike sinistre (10%),
- desna a. hepatica poteka iz a. mezenterike superior (11%),
- a. hepatica komunis poteka iz AMS(2,5%)

Kongenitalne anomalije portalne vene so atrezije, strikture in obstruktivne valvule, ki pa so redke.

Ultrazvočne različice so odsotnost desne portalne vene z anomalijami vejitve glavne in leve portalne vene ter odsotnost horizontalnega segmenta leve portalne vene.

Različice vejitve jetrnih ven pa so pogoste in navadno gre za akcesorne jetrne vene.

Najpogostejša akcesorna vena drenira segment VIII in je vidna pri 1/3 populacije. Navadno vteka v srednjo jetrno veno, včasih pa se priključi desni.

Spodnjo desno jetrno veno, ki drenira VI. segment, najdemo vidi pri 10% populacije. Vteka direktno v VCI

in je lahko enako velika ali izjemoma celo večja kot desna jetrna vena.

Leva in desna robna (marginalna) vena, ki se izlivata v levo in desno jetrno veno, se pojavljata pri 12 in 3 % populacije.

Manj pogosta je odsotnost glavnih jetrnih ven (pri 8 % ljudi).

### ANALIZA

Jetra lahko najbolje pregledamo, ko je preiskovanec tešč vsaj 6 ur. Ob tem nas med pregledom ne ovira plin iz prebavnega trakta in žolčnik ni skrčen.

Običajno pregledujemo bolnika v položaju leže na hrbtu ali na levem boku v zadržanem vdihu (inspiriju), če je le mogoče, kajti tako lahko pregledamo tudi jetra pod kupolo diafragme.

Pri nekaterih bolnikih pa so jetra skrita za rebri in takrat si pomagamo še z interkostalnim pregledom.

Ob popolni preiskavi pregledamo jetra v živi sliki v sagitalnem, transverzalnem, koronarnem in subkostalnem preseku. Pozorni smo na to, da smo pregledali res vse jetrne segmente.

### MODIFICIRANA COUINAUDOVA ANATOMIJA

Predstavlja univerzalno nomenklaturo za lokalizacijo jetrnih lezij.

Opis temelji na portalnih segmentih in je funkcionalnega pomena.

Vsak segment ima svojo preskrbo s krvjo (arterijsko, portalno in vensko), limfo in biliarno drenažo.

Tako lahko kirurg resecurira segment jetrnega lobusa, prekrvljenost ostalega dela pa je ohranjena.

Vsak segment ima eno ali več vej portalne vene centralno, omejen pa je z jetrno veno.



Slika 6: Napredovala steatoza v nekoliko povečanih jetrih.



Slika 7: Skrčena, cirotično spremenjena jetra zrnate površine in ascites.

Segmentov je 8.

Desna, srednja in leva jetrna vena razdelijo jetra longitudinalno v 4 sekcije. Vsaka teh sekcij pa se dalje deli transverzalno po imaginarni ravnini skozi desno in levo glavno portalno vejo.

Segment 1 je lobus kavdatus, segmenta 2 in 3 sta levi zgornji in spodnji lateralni segment. Segment 4, (ki se dalje deli na 4a in 4b), pa je medialni segment levega lobusa.

Desni lobus sestavljajo segmenta 5 in 6, ki ležita kavdalno od transverzalne ravnine in segmenta 7 in 8, ki sta kranialneje.

Lobus kavdatus (segment 1) lahko prejema veje iz desne ali leve portalne vene. V nasprotju z drugimi segmenti ima eno ali več jetrnih ven, ki se drenirajo direktno v spodnjo veno kavo.

Portalne vene za levi lobus lahko pregledujemo s poševnim kranialno usmerjenim subsifoidnim presekom.

Glavna leva portalna vena, ascendentna veja leve portalne vene in veje za segmente 2,3 in 4 tvorijo ležeči H.

Segmenta 2 in 3 loči od segmenta 4 leva jetrna vena kot tudi ascendentna veja leve portalne vene in ligamentum falciforme.

Segment 4 ločita od segmentov 5 in 8 srednja jetrna vena in glavna jetrna fisura.

Tudi portalne vene za desni jetrni lobus so videti kot ležeči H.

Desna glavna portalna vena se cepi v dve veji anteriorno in posteriorno. Anteriorna sekcijaska veja daje navzdol vene za segment 5 in navzgor vene za segment 8. Posteriorna sekcijaska veja pa daje navzdol vene za

segment 6 in navzgor za segment 7. Najbolje jih vidimo v sagitalni ali poševni sagitalni ravnini.

S poševnim subsifoidnim presekom vidimo desno portalno veno prečno in lahko ločimo višje ležeči 8. segment od 5.

Segmenta 5 in 8 loči od segmentov 6 in 7 desna jetrna vena.

## NORMALEN ULTRAZVOČNI VIDEZ JETER

Jetra so pravilne gladke površine, ostroroba, z levim jetrnim režnjem pod kotom manj kot 45° in desnim manj kot 75°. Natančno določanje jetrne velikosti z ultrazvokom v živi sliki je težavno zaradi omejenega vidnega polja.

V medioklavikularni liniji v kraniokavdalni smeri naj bi bila dolžina jeter od 10 do 14 cm.

Normalna jetra so homogena, z diskretnimi odboji parenhima, minimalno hiperehogena ali izoehogena v primerjavi z ledvičnim korteksom.

V primerjavi z vranico so jetra hipoehogena.

Videti moramo pravilno mrežo portalnih ven z ehogeno steno in jetrnih ven normalne širine in navadno brez odmeva v steni. Intrahepatičnih žolčnih vodov navadno ne vidimo oziroma naj bi bili ožji od priležnih portalnih ven.

Da bi ločili med seboj žolčne vode in žile, si moramo včasih pomagati z dopplerjem.

Poleg naštetih struktur vidimo med UZ pregledom jeter tudi arterijo hepatico, žolčnik, spodnjo veno kavo in aorto, veno lienalis, desno ledvico, trebušno slinavko in pa diafragmo, ki se vidi predvsem ob prisotnosti proste tekočine v plevralni ali peritonealni votlini.

- Če ne najdemo jeter, moramo pomisliti na interpozicijo kolona, lahko pa gre za elevacijo diafragme zaradi relaksacije, rupture, hude atelektaze pljuč ali stanja po pulmektomiji; takrat napravimo interkostalne reze.
- Ne pozabimo na situs inversus!

Če gre za popoln situs inversus, ležijo jetra v levem hipohondriju.

Pri kongenitalni diafragmalni herniji ali omfaloceli lahko različno veliki deli jeter hernirajo v prsni koš oziroma iz trebušne votline.

## Literatura:

1. Lasserre A. Radiodiagnostik. Weinheim: Chapman and Hall, 1997: 162 – 170.
2. Weill FS. Ultrasound Diagnosis of Digestive Diseases. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1996: 93 – 118.
3. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW. Diagnostic Ultrasound. St. Louis: Elsevier Mosby, 2005: 77 – 85.



Slika 8: Razširjeni intrahepatični žolčni vodi v levem jetrnem režnju. Barvni doppler nam kaže hepatopetalni pretok krvi v levi veni porte.