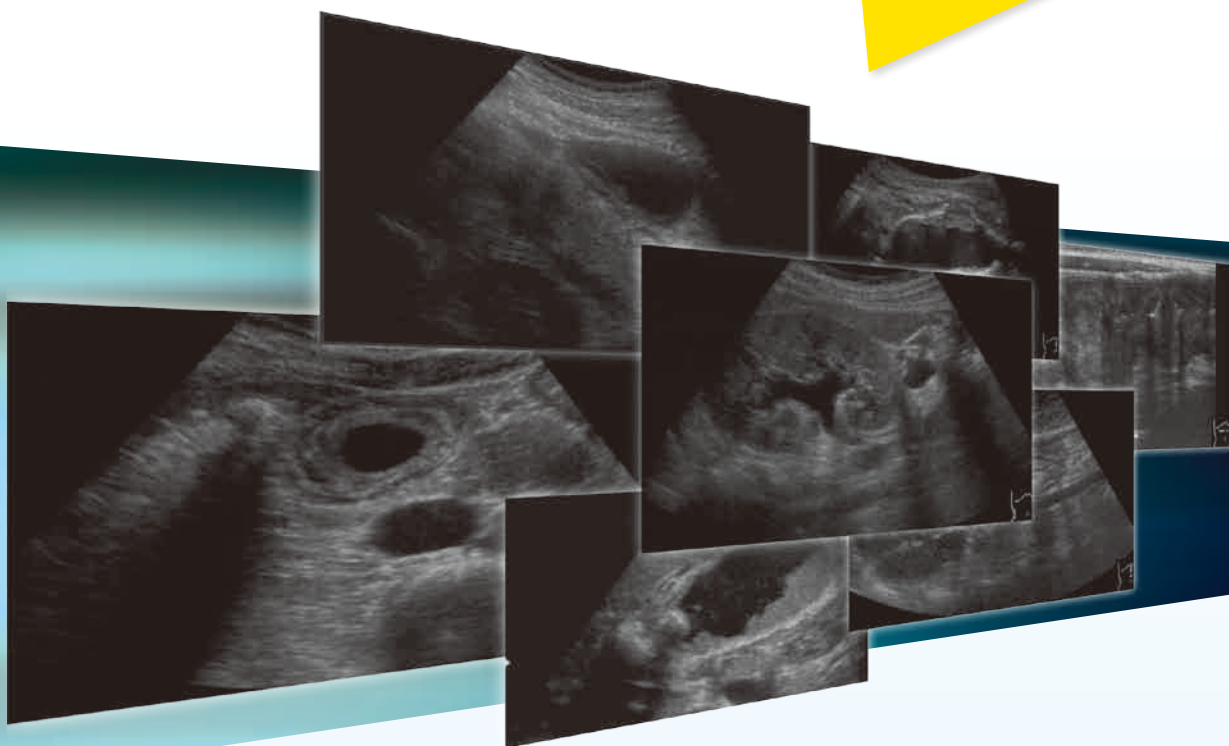


)) 当直と救急の現場で使える

腹部救急 超音波診断

検査手順がわかる!

編集 中島康雄 聖マリアンナ医科大学 放射線医学教室
執筆 桜井正児 岡村隆徳 聖マリアンナ医科大学 臨床検査部



中山書店

序

救急疾患に求められる画像診断は、その診断精度に加えて迅速性、低侵襲性が重要であり、超音波検査はその目的に最も適合する画像診断である。近年のハード面の改良に加えて画像処理技術の進歩により、その画像解像度は格段に向上した。一方、CT 技術も急速な進歩があり、高精度 CT が救急救命センターに普及し、救急医療においては必須のモダリティとなった。超音波検査は CT と比べて客観性、再現性に乏しいことから、急性腹症においても超音波に引き続いて CT が用いられ、場合によっては CT が第一選択として行われている。

現実の救急現場では超音波などの画像診断の専門医が存在することはむしろ例外的で、患者を担当した医師が不慣れななかで行わざるを得ない。超音波検査は検査を行う術者に診断精度が依存することから、救急疾患の診断に対して CT の使用頻度が高まってきている。聖マリアンナ医科大学でも夜間当直帯は放射線科当直医と救急の医師とで話し合いながら検査を行っているが、放射線科医(といっても多くは後期研修医)も超音波検査には十分慣れているとは言い難く、小児の急性虫垂炎でも CT を撮る例が増加している。

以上のような背景から、超音波検査を行う前に目を通すことによって知識が整理されるような手引書を作りたい、ということが本書を執筆するきっかけであった。最終的には当直帯でも超音波検査をもっと積極的に利用できるような本にしたいとも考えた。その後、我々と出版社で話を進めていくうちに徐々に内容は豊富となり、最終的には画像解剖、スキヤンの仕方、頻度の高い疾患の検査の勘所と検査前に知っておくべき基礎的知識、そして最後に超音波検査に必要な用語や所見などを網羅する内容となった。したがって本書を通読いただければ、腹部救急疾患の超音波検査を行うにあたって知っておくべきことをほぼ理解できるような内容となり、腹部救急疾患の診療に携わるすべての医師に読んでいただける内容になったと自負している。

本書の特徴として、一つの疾患に対して、超音波の画像を複数提示し、超音波検査の手順に沿って、画像を解説している点がある。また、典型症例以外も豊富に掲載している。

さらに、特筆すべきは一般に腸管ガスのため超音波検査があまり行われていなかった救急の消化管疾患に関しても十分ページをとって記載した点があげられる。極めて頻度の高い急性の消化管疾患に対しても超音波検査が有効であることを知っていただき、積極的に利用していただければ幸いである。

本書が腹部救急疾患を扱っている医師、技師とともにこれから超音波検査の習熟を図ろうとしている若手画像診断医、救急医および研修医のマニュアルとなり、結果としてわが国の腹部救急医療に貢献できれば望外の喜びである。

聖マリアンナ医科大学放射線医学教室教授

中島康雄

目次

臓器別 プローブの走査法

▶ 肝臓	2
右肋間走査	2
肋弓下横走査	5
肋弓下縦走査	10
肝区域の判定方法	14
▶ 肝外胆管	18
▶ 脾臓	23
▶ 右腎・尿管	27
▶ 左腎	30
▶ 副腎	33
▶ 脾臓	35
▶ 膀胱	38
▶ 前立腺・精嚢腺	40
▶ 子宮・卵巣	42
▶ 腹部大動脈	45
▶ 食道・胃接合部	47
▶ 胃・十二指腸	49
胃穹窿部	49
胃体部から胃角部	51
胃前庭部から幽門部	52
十二指腸球部	54
十二指腸下行脚	55

十二指腸水平脚	55
▶ 空腸・回腸	57
▶ 大腸	58
上行結腸，盲腸部	58
横行結腸	59
下行結腸	60
S 状結腸	61
直腸	62
▶ 虫垂・回盲部	63

疾患別 超音波検査の手順

▶ 急性肝炎，劇症肝炎	68
▶ 肝膿瘍	72
▶ 肝細胞癌破裂	78
▶ 胆石症	82
▶ 急性胆嚢炎	88
▶ 急性胆管炎	92
▶ 胆道閉鎖症	96
▶ 先天性胆道拡張症	100
▶ 急性脾炎	104
▶ 尿路結石	108
▶ 尿路感染症	114
▶ 大動脈瘤破裂	118
▶ 急性大動脈解離	122
▶ 急性胃炎，急性胃粘膜病変 (AGML)	126
▶ 肥厚性幽門狭窄症	130
▶ IgA 血管炎 (IgA vasculitis : Henoch-Schönlein purpura)	134
▶ 腸回転異常症・中腸軸捻転	138

▶ Meckel 憩室症	142
▶ 腸重積	146
▶ 感染性腸炎	150
▶ 急性虫垂炎	156
▶ 虚血性腸炎	162
▶ 大腸憩室炎	166
▶ 腹膜垂炎	170
▶ 潰瘍性大腸炎	174
▶ Crohn 病 (CD)	178
▶ 腸閉塞	182
▶ 鼠径ヘルニア	186
▶ 精巣上体炎	190
▶ 精巣捻転	194
▶ 卵巣出血	198
▶ 卵巣腫瘍茎捻転	202
▶ 骨盤内感染症	206
▶ 異所性妊娠 (子宮外妊娠)	210

超音波画像のキーワード サインとアーチファクト

● サイン	214
shotgun sign ショットガンサイン	214
multiple concentric ring sign マルチプルコンセントリックリングサイン	214
bull's eye sign ブルズアイサイン	215
parallel channel sign パラレルチャネルサイン	216
pseudo kidney sign シュードキドニーサイン	217
chameleon sign カメレオンサイン	218
cluster sign クラスターサイン	219
hump sign ハンプサイン	219
mosaic pattern モザイクパターン	220

spleen index スプリーニンデックス	220
comet sign コメットサイン	221
marginal strong echo マージナルストロングエコー	221
shell sign シェルサイン	222
penetrating duct sign ペネトレーティングダクトサイン	222
keyboard sign キーボードサイン	223
cuff sign カフサイン	223
● アーチファクト	224
サイドローブ	224
ミラー効果	225
多重反射	226
レンズ効果	227
音響陰影	227
音響増強	228
スライス幅によるアーチファクト	228
外側陰影	229

肝臓

右肋間走査

描出のポイント

- 右腕を挙上し、肋間を開きプローブを接触させる。
- 第9肋間の中央とその上方、下方の肋間を使い、可能な限り広範囲に扇状走査を行う(図1～3)。
- 呼吸は呼気で行うと肺のガスの影響を受けにくい。
- プローブを肋間に沿う位置に接触させ、肋骨の陰影があるときにはプローブを回転させて、肋骨を外す。次に振り子状に走査してプローブと肝表面を平行にする。その角度を固定しながら扇状に走査し病変を検出する(右肋間走査のコツ参照)。
- 右肋間走査は、肝右葉の萎縮や呼吸の指示が伝わらず右肋弓下横走査ができない場合に肝右葉を検索する重要な走査なので慣れておく必要がある。

観察点

- | | |
|---------------|------------------------|
| ● 右側胸水 | ● 肝内の占拠性病変 |
| ● 右横隔膜 | ● 肝内胆管右枝 |
| ● 肝の大きさ | ● 肝表面および Morrison 窩の腹水 |
| ● 肝の内部エコー、肝表面 | ● 右副腎、右腎 |
| ● 肝の裏面 | |

図1 右横隔膜を十分画面に入れ、右胸水の有無を観察する。また、扇状走査で広い範囲の検索を行う。

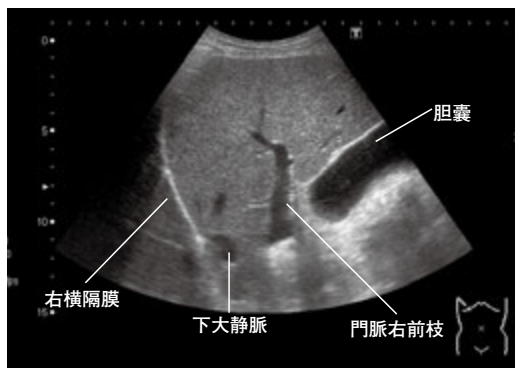


図2 肋間を移動して扇状走査で広い範囲の検索を行う。

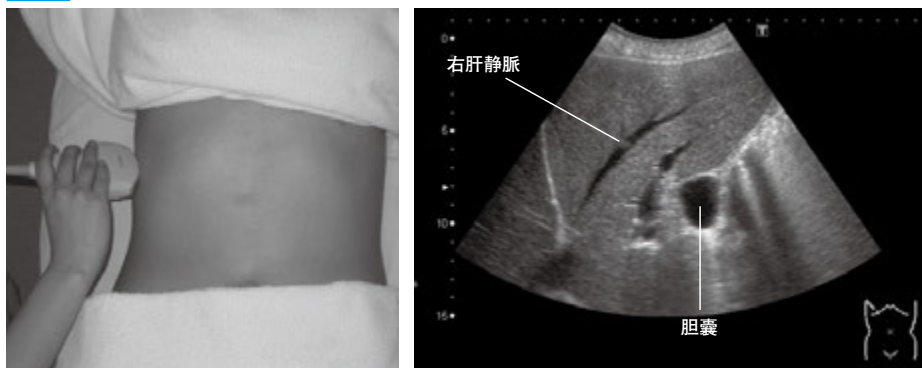
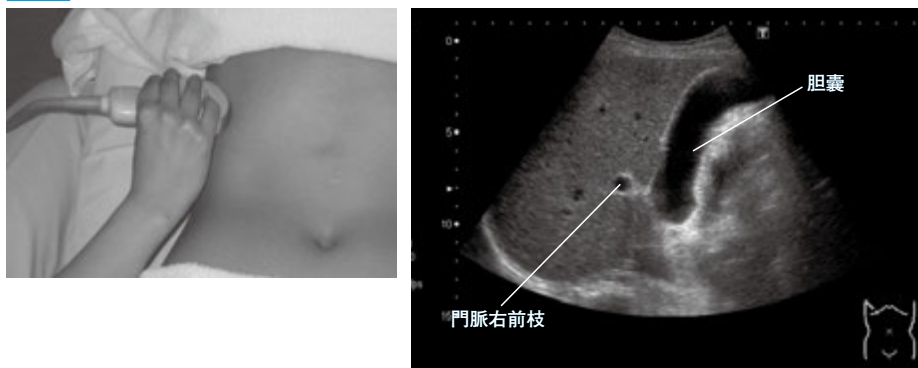


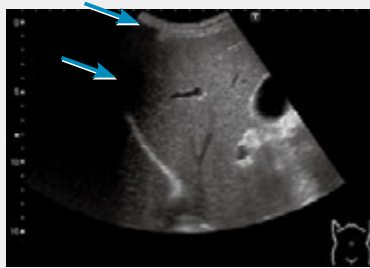
図3 右前方の肋間からは胆嚢も描出できる。特に胆嚢頸部の検索を行う。



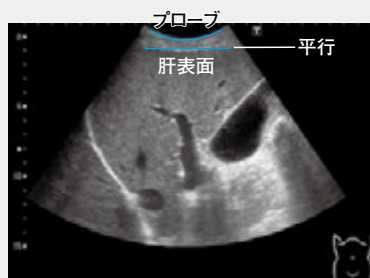
注意点

- 肋間走査では腕を挙上したほうが肋間が広がり走査しやすくなる。肋弓下で肝や胆嚢を描出したり、心窩部から臍を描出する際には腕を腋に下げたほうが腹部が柔らかくなり走行しやすい。

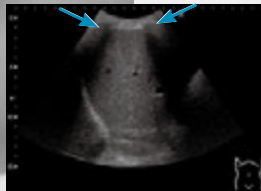
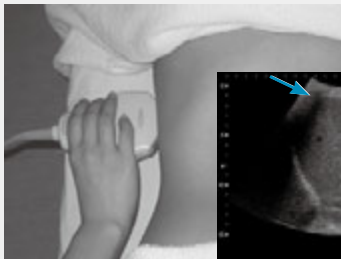
▶ 右肋間走査のコツ (振り子状走査・回転走査・扇状走査)



頭側が浮いた状態で接触すると、像が欠けてしまう(→)。また、肝表面に音が斜めに入るため屈折などで深部までよい音が入射できない。



振り子状走査：プローブを振り子状に動かし肝表面とプローブのアールが平行になると、深部までよい音が入射できる。



回転走査：肋骨が描出されるときには(→)プローブを回転させて、肋間に沿う位置にする。



扇状走査：プローブの上下が浮いたり、回転走査が入らないように注意して扇状に動かし広い範囲の検索を行う。

肋弓下横走査

描出のポイント

- 右肋弓の外側で、画面に肝右葉の外縁が十分入る位置にプローブを置き、肝のドームから肝がみえなくなるまで尾側に扇状走査する。扇状に動かす際、プローブが振り子状に動いたり回転が加わったりしないように注意する。また、この部位は肝右葉が最も頭尾方向に長いので1回の息止めで検索をするのは難しい。はじめはドームから肝静脈がみえるまで、次は胆嚢がみえるまで、最後に肝がみえなくなるまでと、何回か呼吸停止を分けて走査することが良く、患者の負担も減らすことになる(図4～6)。
- 次に右肋弓に沿って剣状突起方向へ移動し、同様な扇状走査を行う。プローブの移動距離は図4～6の走査画面と少し重複する位置にする。この位置でも可能な限り、肝のドームから肝縁がみえなくなるまで走査する(図7)。
- さらに右肋弓下に沿って剣状突起方向へ図7の断層面と少し重なる位置に移動し、肝ドームから肝下縁まで扇状走査を行う(図8)。
- プローブを剣状突起の直下に置き、肝ドームから肝下縁まで扇状走査を行う(図9)。
- プローブを左肋弓下に置き、画面に肝左葉縁が十分入る位置で扇状走査を行う。左葉の外側区域は肋弓下に意外と大きく存在するため、振り子状走査と扇状走査を使いながら丁寧に観察する(図10)。

観察点

- | | |
|----------------|-------------------|
| ● 肝の大きさ | ● 尾状葉 |
| ● 肝の内部エコー、肝表面 | ● 肝円索（傍臍静脈）、静脈管索 |
| ● 肝内の占拠性病変 | ● 左胃静脈 |
| ● 肝内胆管 | ● 肝門部および肝胃靱帯のリンパ節 |
| ● 肝表面および肝周囲の腹水 | ● 腹部食道（Ea） |
| ● 門脈、肝静脈の走行と径 | ● 心嚢水 |
| ● 右副腎、右腎 | |

急性肝炎，劇症肝炎

検査前に理解しておきたいポイント

- 急性肝炎は肝炎ウイルスの初感染で肝障害を生じ，黄疸などの症状を引き起こす疾患群で原因ウイルスとして，A，B，C，D，E型の肝炎ウイルス，EBウイルスやサイトメガロウイルス等がある。
- 肝不全症候を呈さずに感冒様症状のみで改善する例も少なくない。
- 劇症肝炎の多くは急性肝炎の劇症化という形で発症するが，劇症肝炎には自己免疫性肝炎や薬剤性肝炎が成因の症例も含まれる。
- 劇症肝炎は初発症状出現から8週以内にプロトロンビン時間が40%以下に低下し，昏睡Ⅱ度以上の肝性脳症を生じる肝炎と定義され，昏睡出現までの期間が10日以内の急性型と11日以降の亜急性型に分類されている。
- 短期で経過観察することが多いので，大きさ，厚さなどできるだけ定量化して記録に残すことを心がける。

検査の進め方

① 胆嚢の形態を観察する ▶ I

- 急性肝炎における胆嚢壁肥厚はびまん性で著明な肥厚を示すことが多い。胆嚢粘膜面は整って観察され，著明な胆嚢壁肥厚に伴い内腔は虚脱することもある。

② 肝臓の形態を観察する ▶ II

- 肝右葉最大径が腹背方向で13cm以上，頭尾方向で16cm以上で肝腫大とする。
- 急性肝炎では肝実質エコーレベルは低下する傾向にあり，劇症化し，広範な肝細胞壊死を伴うようになると，肝実質エコーレベルは不均一に描出されるようになる。

③ 門脈域高エコー像を観察する

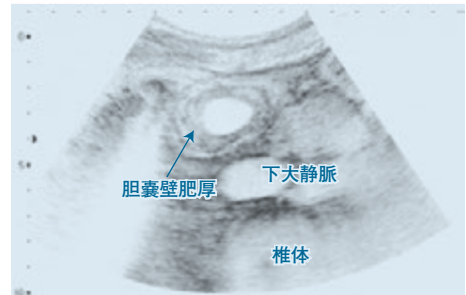
- 門脈域高エコー領域がびまん性に肥厚する浮腫性変化が観察されれば急性肝炎を疑うことができる。門脈右枝や左枝，左枝臍部などの比較的に太い門脈枝周囲の高エコー領域が観察しやすい。

④ 肝周囲，脾臓を観察する ▶ III

- 肝周囲に少量の腹水貯留や肝門部にウイルス感染に伴う反応性リンパ節腫大が観察されることがある。また，脾腫を呈することがあるが，急性肝炎の回復期に腫大することが多い。貧血や血液疾患などの脾腫を呈する疾患がある場合は，急性肝炎との鑑別は困難になる。

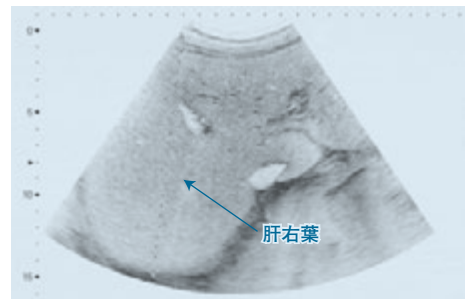
急性肝炎，劇症肝炎の検査手順

I 22歳 女性 急性肝炎(EBウイルス)



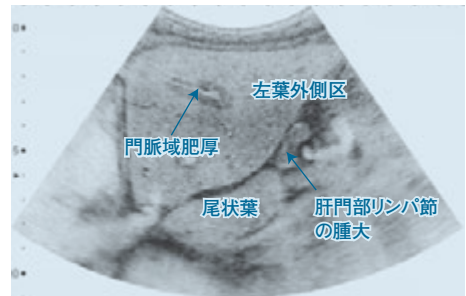
急性肝炎では胆嚢壁内部に浮腫を反映した不整な低エコー領域を伴う著明な肥厚を認めることが多い。肥厚が著明であっても内膜面が整に保たれて観察される。

II 28歳 男性 正常肝



急性肝炎では肝腫大の評価が必要になる。画像は肝右葉の肋弓下横走査であるが、腹背方向に垂直な断面ではなく、頭側へやや斜めになっているため、肝の大きさは過大評価になっている。

III 16歳 男性 急性肝炎(EBウイルス)



急性肝炎では感染に伴う肝門部リンパ節腫大が観察されることが多い。扁平，楕円形であることが多く，内部エコーレベルは肝実質とほぼ同等で複数個観察される。

超音波所見

- びまん性の胆嚢壁肥厚，内腔の虚脱。
- 肝の腫大(劇症化に伴い萎縮)。
- 肝実質エコーレベルの低下(劇症化に伴い不均一化)。
- 門脈域高エコー像の肥厚。
- 脾腫(回復期に腫大することが多い)。
- 肝門部リンパ節腫大。

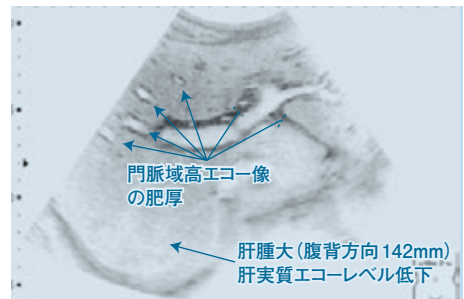
正常画像との対比



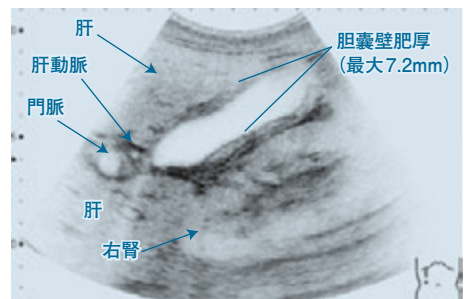
- 急性肝炎における肝実質エコーレベルの変化や肝の大きさの変化は軽度で，鑑別が困難な例も存在する。
- 胆嚢壁の肥厚，内腔の虚脱，門脈域高エコー像の肥厚は正常例と比較して著明な変化を示すことが多く，鑑別に役立つ。
- 左画像のように，正常例では肝内門脈周囲に認められる門脈域高エコー像が薄く，線状に観察される。

！ 注意点

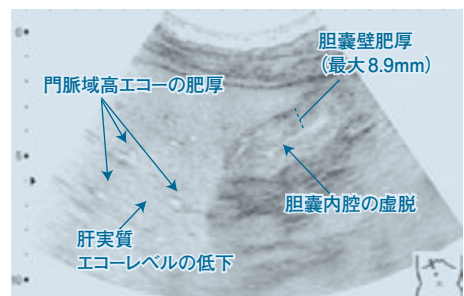
- 急性肝炎に伴う一時的な門脈圧亢進状態を反映して，胆嚢リンパ液の鬱滞が起こり，胆嚢壁が肥厚すると考えられており，胆嚢の虚脱，胆嚢壁の肥厚は重症例であるほど著明に観察される傾向にある。
- 肝門部リンパ節の腫大は慢性肝炎などでも観察されるが，感染に伴う変化を疑うことができる。感染に伴う反応性のリンパ節腫大は5～20mm程度で，扁平，楕円形で，内部は均一に観察される。
- 急性肝炎の予後は一般的に良好であるが，劇症肝炎の予後は急性型59%，亜急性型22%，遅発性肝不全50%の致命率である。急性肝炎では肝実質エコーレベルの変化や肝腫大の変化は乏しい場合もあるが，劇症化に伴い経時的に肝実質の不均一化や萎縮が認められることがあり，経過観察についても慎重に行う。
- 伝染性単核球症(別名 kissing disease)はEBウイルスの経口感染による急性肝炎で，思春期の若者に発症することが多い。前後頸部リンパ節を主とした全身のリンパ節の腫脹が特徴的で，肝の観察と同時に頸部のリンパ節腫大の評価を行う。

CASE ① 41 歳 男性 急性肝炎 (B 型肝炎)

門脈全域について、周囲高エコー領域の肥厚が観察されており、急性肝炎を疑うことができる。肝臓は腹背方向で 13cm 以上の大きさがありそうで、肝腫大も画像から確認できる。

CASE ② 24 歳 男性 急性肝炎 (EB ウイルス)

胆嚢壁の肥厚は著明で全周性に観察され、粘膜面の不整像は伴っていない。胆嚢炎や門脈圧亢進等を鑑別する必要があるが、浮腫性で特徴的な壁肥厚であり、急性肝炎を疑うことができる。

CASE ③ 44 歳 男性 急性肝炎 (B 型肝炎)

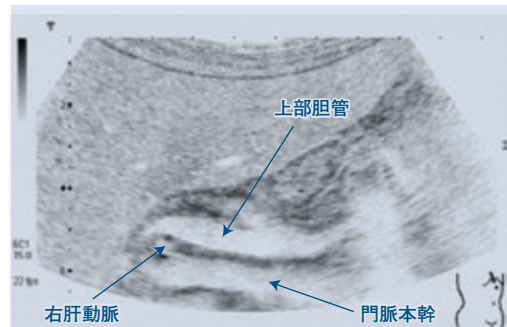
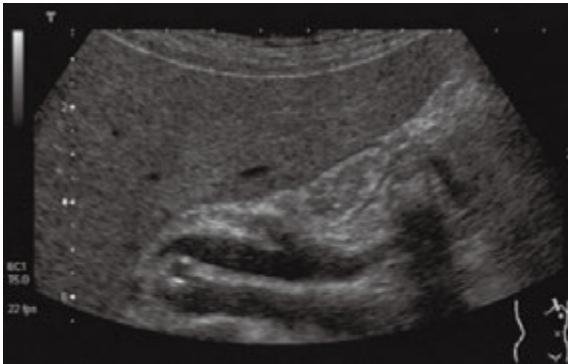
胆嚢内腔が虚脱するほどの胆嚢壁の著明な肥厚を認め、急性肝炎を疑う。画像では肝内門脈壁が目立って観察されていることから急性肝炎を疑うことができる。

Sign | サイン

))) shotgun sign ショットガンサイン



下部胆管が閉塞した際、門脈本幹の径と同等以上に拡張した上部胆管が背側の門脈本幹と併走し shotgun の銃身のように見えるサインで、閉塞などによる肝外胆管の拡張像を表している。

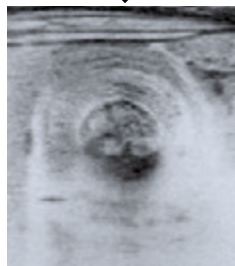
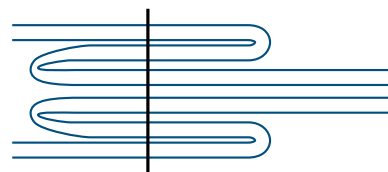


門脈本幹の腹側に肝外胆管が描出できる。

))) multiple concentric ring sign マルチプルコンセントリックリングサイン



target sign ともよばれ、腸重積の際にみられるサインで重積部の輪切りの像が高エコーと低エコーからなるリング状の同心円状で多層の構造として描出されるため multiple concentric ring sign とよばれている。

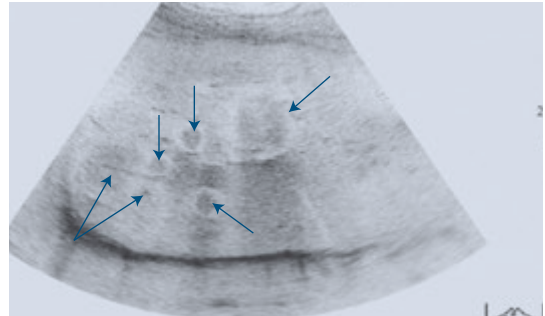


multiple concentric ring sign.

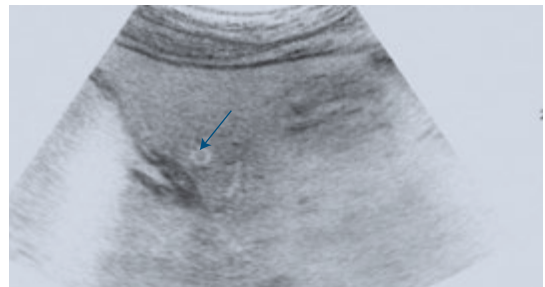
))) bull's eye sign ブルズアイサイン



腫瘍の中心部が高エコーで辺縁に厚みのある低エコー帯を伴うもので、雄牛の眼に似ていることから、bull's eye sign とよばれ、転移性肝腫瘍でみられることが多い。大小多発している場合、転移性肝腫瘍の診断は容易だが、単発でも強く転移性肝腫瘍を疑う。



複数のbull's eye signを呈する腫瘍を認め肝転移の診断は容易である。



肝左葉外側区域に径約8 mmのbull's eye signを呈する腫瘍を認める。腫瘍は1つで径も小さいが肝転移を強く疑う所見である。



中山書店の出版物に関する情報は、小社サポートページを御覧ください。
<http://www.nakayamashoten.co.jp/bookss/define/support/support.html>

とうちよく きゅうきゅう げん ば つか
当直と救急の現場で使える
ふく ぶ きゅうきゅうちゅうおん ば しんだん
腹部救急超音波診断

2014 年 9 月 1 日 初版第 1 刷発行 ©

〔検印省略〕

編集 — なかじま やす お **中島 康雄**
執筆 — さくらい まさる おかむら たかのり **桜井 正児, 岡村 隆徳**
発行者 — 平田 直

発行所 — 株式会社 中山書店
〒113-8666 東京都文京区白山 1-25-14
TEL 03-3813-1100(代表) 振替 00130-5-196565
<http://www.nakayamashoten.co.jp/>

本文デザイン — ビーコム

装丁 — ビーコム

印刷・製本 — 三報社印刷株式会社

Published by Nakayama Shoten Co., Ltd.

Printed in Japan

ISBN 978-4-521-73978-6

落丁・乱丁の場合はお取り替え致します

本書の複製権・上映権・譲渡権・公衆送信権(送信可能化権を含む)
は株式会社中山書店が保有します。

JCOPY (社)出版者著作権管理機構 委託出版物)

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。

複写される場合は、そのつど事前に、(社)出版者著作権管理機構

(電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, info@jcopy.or.jp) の許諾を
得てください。

本書をスキャン・デジタルデータ化するなどの複製を無許諾で行う行為は、著
作権法上での限られた例外(「私的使用のための複製」など)を除き著作権法
違反となります。なお、大学・病院・企業などにおいて、内部的に業務上使用
する目的で上記の行為を行うことは、私的使用には該当せず違法です。また私
的使用のためであっても、代行業者等の第三者に依頼して使用する本人以外の
者が上記の行為を行うことは違法です。
