

2)こどもの超音波:基礎の基礎

埼玉県立小児医療センター 放射線科
相原 敏則

(現職:自治医科大学とちぎ子ども医療センター)

【講演概要】

「こども」と聞いただけで尻込みしてしまう前にちょっと聞いてください。こどもが言うことを聞いてくれない。検査中じっとしてくれない。泣く。……もういい加減にしてくれ! こどもだけのためにここ(検査部・放射線部)はあるんじゃないんだ! そう叫んだことのある、あるいは叫ぶ衝動に駆られたことのある方、ちょっと待ってください。

気持ちの持ちよう工夫次第で、大部分の症例で薬(鎮静剤)に依存しなくとも十分な検査が出来るものです。泣き声は自然の呼吸モニターと考えましょう。それでずいぶん気が楽になりませんか。検査前の禁食、検査中の親との隔離。これをやめるだけで相当状況は改善するはずです。検査中こどもの好きなアニメをビデオで見せることも効果があります。

確かに眠ってもらうことでより正確で客観性の高い検査が可能になることはあります。でもそれが即鎮静剤の投与につなげてしまうのは短絡に過ぎると思います。予約の時間をその子の昼寝の時間に合わせる、同行する親に検査当日は寝不足状態であつてくるよう、その必要性を十分に説明した上で協力を要請する、等々でかなり容易に眠ってもらうことが可能になります。

“泣く、じっとしていない、言うことを聞かない”。これさえクリアーすることができれば、体格の小さい小児は超音波検査の格好の素材です。成人では甲状腺や乳腺など表在臓器にしか使えない高周波数探触子を全身の検索に使えるからです。太っているようにみえるこどもも腹腔内脂肪は意外と少ないため、良好な臓器のコントラストが得られます。超音波装置の物理的機械的原理と三次元解剖をよく知る放射線科医が小児の超音波検査を行えば、小児科医や小児外科医が行う超音波と比べてひと味もふた味も違った診断情報の取得が可能はずです。食わず嫌いはもうやめにして、是非明日から小児の超音波診断に足を踏み入れてください。

比較的小児によくみる疾患のなかでその診断に超音波検査が力を発揮するものを、中枢神経系(脊髄)、胸部(胸腺)、消化器、泌尿生殖器の諸領域において選び、各論としてお話しします。もっとも、その一つ一つでさえ、話し始めればいただいた時間(40分)全てを使い切っても話したりない内容を持っていますので、私が考える「キモ」だけを、典型像をお示ししながらお話しすることにしようと思います。

お話しする内容は、総論の部分を含めてすべてテキストの形にして用意してありますので、拙講をお聞きになった後ご入用とお感じになられた方は、今日の講演の感想とともに最後のスライドでお示しするアドレスに e-mail でご請求ください。お送りいたします。

こどもの超音波検査 基礎の基礎

埼玉県立小児医療センター放射線科 相原 敏則
(現職:自治医科大学とちぎ子ども医療センター)

I. はじめに

ピアノの C の鍵盤を押せば誰が押しても「C」の音がでます。いうまでもなく当たり前のことですね。ではスタインウェイ(名器を製造することで知られるピアノメーカー)のピアノなら誰が弾いても名曲か?という、そうはいかないことぐらい子どもだって知っています。しかし、相手がピアノではなく画像診断機器となるとそういうことに思いが及ばない医師・技師は多いのではないのでしょうか。探触子を当てれば、誰が当てても「絵」がでる超音波です。では誰がやっても同じ絵がでるのでしょうか?ここでは、小児を検査対象として超音波の探触子を持ったとき、よい絵を出すために必要な最低限の知識を、私の経験をもとにお話ししようと思います。

その後で、日常臨床の場で出会うことの多い比較的小児に特有な(小児にしかみられない、あるいは小児に多い)疾患の超音波診断について述べようと思います。すなわち、前半を技術的な総論、後半を疾患中心の各論という割り振りで行くことになります。ですが、各論で述べる個々の疾患は各々別個にお話ししても、私に割り振られた時間全てを使っても話し足りないくらい話すことがたくさんあるものばかりです。私が考えるここぞという「キモ」に触れることで、いままで小児の超音波診断をやったことがない、あるいはまたやろうとは思ってはいるが手を出しかねている放射線科の先生方に、その“とっかかり”を提供する内容にしたいと思います。

II. 総論 —— よい画像を得るために

大きく2つの章に分けて話を進めます。探触子を持つ前の留意事項と、持ってから留意事項です。前者では被検児の鎮静を中心に、後者では gray-scale 表示について、物理的・機械的側面を中心にお話しします。では始めましょう。

II-1. 探触子を持つ前に

鎮静は必要か?

こどもは言うことを聞きません。それがこどものこどもたる所以でもあります。暗い部屋で、不気味な音を上げる機械に囲まれ、大嫌いな白衣を着た知らないおじさん・おばさん(自分をおにーさん、おねーさんと思っらっしやる方には失礼をお許してください。でも、遠いこどもの頃の記憶を思い出してください。3歳の頃、小学生がどんなに大人に見えたか覚えていませんか? 幼児にとって大人は皆おじさんであり、おばさんです)が一人で寝台の上に寝かされたボクをアタシを高いところから見下ろしているのです。母親、父親の助けを求めて泣き叫ぶのが当たり前と思いませんか。そこではまず、超音波検査を行う状況(シチュエーション)ではこどもは泣くものである、という前提に立ってください。

私は、こどもの検査に経験の浅い放射線科医や放射線技師に検査法の手ほどきをする時、まずこう言うことにしています。「泣いている限り、安心して検査を続けてよろしい。何故なら息をしている証拠なのだから」。

照明を落とした暗い超音波室で、検者の目が CRT モニターに釘付けになっている状況では、被検児が無呼吸に陥って真っ黒(チアノーゼ!)になっていることに気がつかないという悲劇が起こり得ます。泣いている限りこどもは安心なんだ。泣かないこどもの方が数倍要注意なのだ。そう思って検査に臨んでください。それだけでずいぶん気持ちが軽くなるはずです。

そうはいっても、動いてもたかが知れている新生児ならともかく、それを越えた乳幼児

が真剣に抵抗したら検査が成り立たないことも確かです。一度、こどもを眠らせて超音波検査を行うことを経験してしまうと、それはまさに蜜の味で二度目からの(薬=鎮静剤)の誘惑はあらがいがたいものとなります。でも、そこはぐっとこらえてください。パソコンを始めるにあたって、十本指で始めるか、二本指で始めるかの選択に似て、その後の展開に大きな影響を与えます。敢えて鎮静が必要なのは、「悪性腫瘍の staging のみ」と決めてください。あとは工夫次第、気合い次第で、ほとんどの場合所期の目的を鎮静なしで果たすことができるようになります。

薬を使わずにする工夫

ホトトギスが鳴くまで待った家康は天下を取りました。寝かさなければ検査が難しい年齢のこどもは、毎日昼寝をするものです。寝かせるよりも自然に寝る状況を作る工夫を試みましょう。予約検査ならば、予約の時に同行する家族に昼寝の時刻を聞き、検査時間をそれに合わせるのは一法です。予約日時を家族に伝える折、前日は遅めに就寝させ、検査当日には早めに起床させ寝不足状態で来院してもらえよう協力を要請しましょう。そして来院途中の電車や車の中で眠ってしまわないよう、一言添えましょう。もちろん、「安全運転が第一ですよ」という言葉も忘れずに。

こういう考え方に立てば、成人の腹部超音波検査では常識になっている検査前の絶食は「百害あって一利なし」ということがわかるでしょう。まあ、そうは言っても、絶食にも0.5利くらいはあって、胆嚢の収縮能をみるときが例外となります。それ以外では食後(授乳後)の方が機嫌がよく、また自然入眠しやすくなり、ずっと検査が容易になります。食事摂取に伴う消化管ガスの増量について心配する向きもあるかと思えます。でも、食事を欠いて機嫌が悪くなるような年齢のこどもでは、消化管ガスは探触子で圧迫することで容易に排除することができるものです。心配することはありません。

検査中の会話を聞かれないために、同行する家族の検査同席を拒んではいませんか？ 私は被検児が横になる寝台の横に椅子を置き家族(たいていは母親、時々父親)に座ってもらいます。この時大切なのは、こどもから母親の顔が見える位置に座ってもらうということです。あわせて家族に被検児の手を握ってもらいます。これは被検児が入眠している間も同様で、目を開けた瞬間に目に飛び込んでくる顔が家族の顔かそうでないかは、覚醒後の児の反応に大きな影響を与えます。

眠らず、寝台の上に横になることを嫌がるこどもは、家族に抱いてもらった状態で検査します。腹部の検査は椅子に座った家族がこどもを立て抱き(小児科の診察室で、お医者さんが小さな患児を聴診する時の体位)にした状態で探触子を当てます。背中からの検索には、抱っこする家族に、児と胸を合わせるような形でこどもを支えてもらいます。

検査中こどもの好むアニメを見せることはよい方法です。この場合、普通のテレビ画面で見せるより、小さな液晶画面で間近で見せた方が効果が高いようです。多少機嫌が悪くても2歳以上のこどもであれば食い入るように見入り、検査が終わっても退室を嫌がるほどです。

前に述べたように、あとは慣れと気合の問題です。入眠させなくても必要最低限の画像を得ることができるか否かは、最初にそうしようと思うか否かにかかっています。

II-2. 探触子を持って

探触子の選択

まず探触子を選ばねばなりません。形状と周波数です。

形状には、リアルタイム式の場合大きく3種類に分けられます。リニア型、コンベックス型、セクタ型です。聴衆の皆さんはRad-USに出席するような方々ですから、先刻ご承知のはずで詳細は述べませんが、リニア型は浅在・表在臓器、セクタ型は音響窓 acoustic window が限られる時(例えば大泉門からの新生児脳の観察、肋間からの心臓の観察)に適しています。

腹部の消化管ガスが深部を観察する際に障害となる時、探触子でガスを圧排、排除するのにも、接触面積の小さなセクタ型は有用です。ただし、浅い領域は描出範囲が狭く、かつエネルギーが飽和した状態となりがちなので検索には適しません。コンベックス型は両者の利点を兼ね備えており、予算の制限などで探触子の本数に制限がある時には、これが広い用途に役立ちます。

周波数を選択する際には、“空間分解能(正確に言うとは距離分解能)は周波数に比例して改善するが、超音波エネルギーの減衰は周波数の増大とともに指数関数的に大きくなる”という事実を思い出してください。これは物理法則ですから、技術によってはどうすることもできません。高分解能の高周波数探触子は浅いところにある臓器でしか使えない、ということがおきます。しかし喜んでください。こどもの体格の小ささを。最も小さな検査対象である新生児なら、5 cm ほどの深さまで描出できれば、腹部はくまなく検索できます。成人では甲状腺や乳腺に用いることしかできない 7.5MHz 以上の周波数で腹部を検索することができるのです。しかも驚くほどの精細な解像力です。

ここでは、こどもの特徴である腹腔内脂肪の量が少ないという特性も、質のよい画質を得る、よい方向に働きます。逆にこのこと(腹腔内脂肪の量が少ない)は CT では臓器のコントラスト低下の要因になります。

ヘリカル CT の普及に伴い、小児における CT のスルー・ブットは格段に上昇しました。そのため、外の病院からの紹介患者さんが、CT が最初の画像診断検査としてすでに済まされた状態で私どもの施設においてになる機会が増えました。私はこれを「とりあえず CT」と呼んでいるのですが、造影剤投与のなされていないベタツとしたコントラストのつかない CT 画像を拝見したあとで、超音波検査を主治医に奨めることになります。

ただし、探触子の公称周波数はあくまでも中心周波数であることを忘れないでください。振動素子からは公称周波数を中心とした広帯域(wide spectrum)の超音波が発振されています。これが体内に入り、反射されて再び振動素子に戻り電気信号に変換される訳です。キモは、なぜ単一周波数ではなく“広帯域”かということです。反射波を受ける際、反射が起こった深度に応じて、周波数を選んで電気信号に変換しているのです。浅いところからの反射は高周波数の音波(浅いから減衰が小さい!)を選び、深いところからの反射は減衰の少ない低周波数の音波を選び出しているのです。これを dynamic frequency technique と呼びますが、同じ画面上でも深さ(探触子からの距離)によって距離分解能が異なる、ということです。

カップリング・メディウム(暖めて!)

これで、探触子の形状と周波数が決まりました。これから探触子を被検児の身体に当てることになります。カップリング・メディウムと呼ばれるゼリーを探触子の接触面あるいは被検児の身体の上に直接のせます。この時、ゼリーをあらかじめ体温近くにまで暖めておいてください。冷たいまま使ったのでは、眠ってもらうための、あるいは被検児を機嫌よくするためのせつかくの苦勞を台無しにしてしまうことになりかねません。まさに“九仞の功を一簣に欠く”ということになってしまいます。

「深さ」調節

探触子を当てました。絵が出てきます。ここで深さを必要最小限に設定してください。時々新生児などで、15cm もの深さが描出されている画像の上の方、2-3cm のところにほんの小さな腎臓が映っている写真を見せられることがあります。誉められた方法ではありません。なぜか?

誰でも思い付くのは、解像力でしょう。大きく描出した方がなんとなく細かいところまで見えるような気がしますから。まあ、これもあながちまちがった解釈ではありませんが、専門家教育を受けてきた放射線科医の答えとしてはいささかお粗末です。なぜなら、超音波検査の解像力は前述した周波数、これから述べる焦点(focusing)、そして単位長さあたり

の線束密度に依存するからです。

正解はスピードです。音波は体内では約 1,500m/秒で進みます。センチメートル単位の人間の体内では圧倒的な速さであると思うでしょう。それがそうでもないことを以下に示します。

振動素子から音波が発振されたとします。これが反射して再び振動素子に戻り、電気信号に変換される訳ですが、15cm の深さから反射が帰ってくるまでの時間は以下の式で簡単に求めることができます。

$$15 \times 10^{-2} \times 2 \div 1500 = 0.0002 \text{ [秒]}$$

探触子の全ての振動素子から一斉に音波が発振される訳ではありません。端の振動素子(正確には一個ではなく、focusing のため 1 群の振動素子が励起<「発振」と同じと考えてください>されますが、ここでは簡単に 1 個の振動素子が音波を発する、と考えます)から、順に音波を発振します。超音波のパルス波を一発(だいたい 4~5 波長分の短い波です)発振し、描出する最も深い部分(今説明している例でいうと 15cm)からの反射波の到着を確認してから、隣の振動素子が励起されます。これが順に繰り返されて、端から端までの振動素子が音波を出し 1 枚の画像を作るのに必要な反射情報を取得します。リニア型の探触子でその長さが 10cm だとしましょう。映し出される画像の横幅が 10cm ということです。方位分解能(超音波が進む方向と直交する向きの空間分解能)1mm を実現しようとするれば、100 本の超音波線束が必要ですから、0.0002[秒]かかる超音波の往復が 100 回繰り返されて 1 枚の画像ができることとなります。すなわち 1 枚の画像を作るのに、

$$0.0002 \times 100 = 0.02 \text{ [秒]}$$

の時間がかかることとなります。50 分の 1 秒です。もし、高精細画像を望み、方位分解能 0.5mm を実現しようとするれば、200 本の超音波線束が必要になりますから、1 枚の画像を作るのに、この 2 倍の 25 分の 1 秒の時間が必要になります。あとで述べる多段 focus を採用すれば、focusing zone の数の倍数だけ余計に時間がかかります。focusing zone を 2 つにすると 1 枚の画像を作るのに、12 分の 1 秒の時間がかかってしまいます。人間の目が動画をスムーズに認識するには最低毎秒 30 コマが必要とされていますから、1 枚 12 分の 1 秒かかっているのはかなりぎこちない動きになってしまいます。

ここまで説明して、1,500m/秒という音波の速度がそれほど大きなものではない、ということがご理解いただけたと思います。

もし、描出する深さが 5cm でよければ、1 秒あたり 3 倍の枚数の画像を得ることができます。ということは、10cm の幅の画像で、方位分解能 0.5mm を実現するために最低限必要な情報を得、なおかつ 2 段の多段 focus を実現しても毎秒 36 コマの画像を作ることができるということです。

こどもは大人のように指示にしたがって息を止めることができません。画像をフリーズした時、毎秒あたりの画像コマ数が少ないとブレの原因になります。「スピード」と最初に言ったのは、この理由によります。

焦点 focusing

次は焦点についてです。超音波の線束の幅は方位分解能を決める大きな要因です。線束が細ければ細いほど空間解像力が増すであろうことは、感覚的にわかりいただけると思います。ところが困ったことに、超音波には X 線のような直進性がない(と言っては語弊がありますが)のです。言い方を変えると、細く線束を絞ろうとしても広がってしまう、という性質を持っています。そこで、focusing(線束を細く絞り込む)という操作が必要になってきます。

focusing には大きく 2 つの方法があります。音響レンズを用いる方法と電子 focus という方法です。音響レンズは虫眼鏡で太陽の光を集めるように、振動素子の前において音波のある一定の深さに絞り込む方法です。ここで注意です。“広がってしまう”という音波の性

質です。この性質のために超音波ではX線のようなペンシル・ビームを実現することができないのです。必ず広がります。だから focusing zone という言葉があるのです。ある一定の範囲(“zone”)しか線束は絞れてはいない、ということです。その範囲でしか望ましい空間分解能(方位分解能)が得られないということです。そして音響レンズで設定できる focusing zone は1個所だけです。現在の電子式リアルタイム装置では、探触子の長軸方向と直交する向きの音波の幅を絞り込むのに使われています。

次は電子 focus です。一群の振動素子を一度に(しかし、遅延回路を間に挟みタイミングを微妙にずらして一群の振動素子のうち両端を早く中心に近づくにつれ遅れて)励起し、線束を絞り込もうという方法です。音響レンズが設定した focusing zone の深さを自由に変えることができないのに比べ、この方法では任意の深さを選んで設定することができます。ただし、ここでも“広がってしまう”という音波の性質がどうしてもなく効いてきます。2個所以上の focusing zone を1回の励起で実現することはできないのです。長さにも制限があって、描出する深さ全てをカバーする focusing zone の長さを実現することはできません。ではどうするかです。それが多段 focus です。浅いところと深いところの2個所、あるいは3個所以上の focusing zone を設定するのです。でも、“2個所以上の focusing zone を1回の励起で実現することはでき”ませんから、浅いところに focusing zone をもった音波をまず発振して1枚の画像を作り、次に深いところに focusing zone をもった音波を発振してもう1枚画像を作って、これを画面上で張り合わせれば、見かけ上2個所に焦点のあった画像を作ることができます。結果として focusing zone の数の倍数だけ1枚の画像を作るのに時間がかかることとなります。速い動きに追随しなければならない心臓の超音波では通常多段 focus は用いられません。呼吸の早い新生児の腹部を検索する時も多段 focus を使わない方が、ブレの少ない画像が得られます。動きの乏しい骨盤腔内や、新生児の頭蓋内を検索する時は多段 focus の利点が生きてきます。しかし、同じ頭蓋内でも動脈拍動の観察や、ドップラー検査を行う場合は多段 focus をはずさねばなりません。

focusing zone の数が少ない(1こ!)場合はその位置を関心領域中心に設定してやる必要があります。そうしないと、いかに高価な装置でも定格の解像力を実現することはできません。

ここでまた注意しなければならないことがあります。探触子の長軸と直交する向きの線束の幅(絞り込み)は音響レンズで行う^(注)、ということです。いかに電子 focus により、関心領域に focusing zone を設定することができても、それはあくまでも探触子の長軸方向の focusing です。探触子の厚さ方向の focus は1個所でしかあっておらず、関心領域はそれから外れていることがあり得る、ということです。超音波ガイド下で穿刺を行う時など、確かに病変が画面上に描出されており、そこを針が貫いているはずなのに、目的の病変にあたらないということが起こりえます。

(注)最近、電子 focus の原理を探触子の厚さ方向にも応用して超音波ビームの厚さ(探触子の長軸方向に直交する向きの幅)を広い範囲で絞り込む技術が実現しつつある(文献2)。

以上です。

放射線科医が持つ他科医にはない特長を二つ挙げるとすれば、一つは三次元解剖の理解、もう一つがここで述べた画像の成り立ち(物理的・機械的・化学的原理<“化学的”原理はここでは述べてはいませんが、銀塩写真の現像を理解するには必須の知識でしょう>)についての知識であると思います。お話ししたうちの物理的・機械的な個所は放射線科専門医の1次試験の出題範囲になっていますので、卒後3年以上の放射線科の先生方なら当然のごとくご存じのはずです。まして、Rad-US に出席されるような皆様ですから、「何を今更」と言いたいところであろうかと思えます。

ただ、大人を相手に検査を行うときには冷静沈着にこういうところをきちんと押さえて

行っている先生方も、一転小児が対象になると周章狼狽してしまうのか、思わず『あらあら、どうしたの?!』との言葉が出てしまうほど基礎の基礎をお忘れになって検査をしてしまっている様子を少なからず拝見します。

検査対象を小児に絞って、意を配る必要のある物理的・機械的原理を簡単に触れてみました。これに三次元解剖の知識が加われば小児科医や小児外科医のまねのできない画像を得ることができるはずです。是非試してみてください。

参考文献:

1. 相原敏則: プライマリケアにおけるエコー診断. 超音波検査の基礎. 小児科 31: 1567-1576, 1990
2. 森田 大. アクティブマトリックスアレイ. 臨床放射線 43: 1294-1298, 1998

Ⅲ. 各論 —— 知っているのと役に立つ! 役に立てば頼られる!

以下にお話しする内容をキャッチコピーとともに並べます。

中枢神経系: 脊髄. 頭の中は新生児科医に任せましょう。

胸部: 胸腺

腹部: 胆石と腫瘍だけが超音波の対象ではありません!

総胆管拡張症: 膵胆管合流異常

先天性肝外胆管閉鎖: 超音波では否定も肯定も難しい

肥厚性幽門狭窄症: 超音波が gold standard

中腸回転異常, 軸捻: whirlpool sign!

腸重積症: 超音波が gold standard(多少の議論はあるが)

腸管重複嚢腫: 超音波が gold standard; echogenic inner rim!

虫垂炎: こどもの診断は難しい! だから外科医に頼られる

多嚢胞性異形性腎(MCDK): 取っちゃいけない! 反対側は大丈夫?

水腎症: 軽いものの診断は慎重に!

片腎と骨盤内腫瘤(retrovesical mass, 女兒!): vice versa

腫瘍: 原発臓器と staging の決定でお願いします. 結局は取ってみなければ病理組織はわかりません!

中枢神経系: 脊髄.

中枢神経系といえば、未熟児・新生児の脳室内出血/低酸素虚血性脳症の診断が頭に浮かびますが、頭の中は新生児科医に任せましょう。ただ、毎日頭の MRI をみている放射線科医にとって、頭の中の三次元解剖は“自家薬籠中のもの”のはずですから、大泉門からみる新生児の脳は決して手の届かない領域ではありません。興味があるなら積極的にどんどんやってみてください。責任を持って継続する姿勢を見せれば、多忙な小児科医はまず断らないでしょう。

脊髄が超音波診断の対象となるのは、潜在性脊髄破裂 occult spinal dysraphism; OSD です。椎弓の骨化が十分でない新生児～乳児期早期の患児に限られますが、体格が小さい分、適切な探触子を用いれば MRI に優るとも劣らない診断情報が得られます。

正常脊髄

形: 脊髄の遠位端の形状は円錐形。そのため脊髄の遠位端を脊髄円錐 conus medullaris と呼ぶ。

高さ: 極めて重要。脊髄円錐の高さは、新生児期は L1 椎体下縁。生後 1 か月で

成人と同じL2下縁にまで下がる、と言われている。

中心管: 正常では見えない。明らかな管腔構造として見えれば脊髄空洞症を疑う。

attention: 正常脊髄で見られる central echo complex は中心管ではない!

anterior median fissure と ventral white commissure との境界

(Radiology 170:479-81, 1989)

終糸: 肥厚の有無。ただし、私の知る限り、新生児・乳児の超音波での正常値はない。私は馬尾神経より明らかに太い索状物を認めたら、

①脊髄円錐の先端につながるなら終糸の肥厚

②つながらないなら aberrant nerve あるいは dermal sinus

③つながりがはっきりしないなら両方の可能性

を書くようにしている。

硬膜腔: 通常、S2で終わる。当然だが内腔には腫瘤性病変は見られない。

依頼があるとすれば脳外科医か小児科医からで、「背中の皮膚の異常(多毛、腫瘤、陥凹、色素沈着、血管腫、etc.)の精査」という理由で超音波検査にまわってきます。腹ばいに寝かせ、正中長軸方向に電子リニア型探触子(周波数は7.5MHz以上)を当てます。三次元解剖(MRIだったらどう見えるか!)を頭に思い浮かべながら、脊髄円錐の形と高さ、中心管・終糸の状態、硬膜腔内部の腫瘤性病変(多くは脂肪腫)の有無を観察します。

脊髄円錐の高さの決定のし方について、簡単に述べます。胸腹部のレントゲン写真で最終肋骨が何番目か確認し(なぜならば、稀ではありますが肋骨が11本あるいは13本あることがあります)、超音波でその肋骨を同定します。長軸断像のまま正中まで追跡してその肋骨が所属する椎体を決定し、後は順に椎体を尾側方向に数えて脊髄円錐の高さを腰椎あるいは仙椎椎体の高さで表現します。adjuvantとしては、矢状断面での腰仙椎移行部の特徴的な彎曲から promontrium を同定する、腸骨稜の最高部をL4としてあとは肋骨を用いたときと同様に円錐の高さを決める、等々の方法があります。私が最も確実な方法と思っているのは、超音波検査時に脊髄円錐を確認し、その直上の背部皮膚面に金属製の印をおいて腰椎の側面像を撮影する方法です。被曝を伴うので、依頼医が超音波検査に併せて胸腰椎あるいは胸腹部のレントゲン撮影を依頼するときのみ行っています。

“低位円錐”という言葉があるように、正常よりも低くなるのが『病気』です。高くなることはありません。

被検者は幼若であればあるほど、椎弓の骨化が未熟であるため良好な音響窓が得られません。したがって、「予約したとき、検査期日が1か月後」というようなことは避けねばなりません。OSDは臨床的な緊急性はありませんが、超音波検査に関しては、「早ければ早い程よい」と考えておいてください。そのような検査を行おうとすれば、通常の検査予約ではなく、依頼医から直接の電話を受けて早い時期に予約を組む、といった配慮が必然的に必要になります。そのような予約体勢を作り、電話を受けたとき、「レントゲンを撮るんだったら、超音波のあとにして」と依頼医に伝えて協力を求めることができれば、より正確で客観的な脊髄円錐の高さの決定が可能になります。

胸部: 胸腺, 悩ましくも大きな!

乳幼児では、驚くほど大きな“正常”胸腺を見ることは稀ではありません。縦隔腫瘤や心拡大あるいは無気肺と間違われます。私どもの施設では院外からの読影依頼で毎年必ず上位に顔を出すのがこれです。

正常胸腺は原則として周囲の構造物(気管、気管支、大血管、葉間裂など)の位置を変えないという特徴があります^(註)。正常胸腺が周囲の環境にあわせて形を変える融通無碍な存在であるということです。胸腺が「正常」であることを示すサインである、sail sign (右側に多い)やthymic wave sign (左側に多い)も胸腺が融通無碍であることによる所見です。

(注) 稀に正常胸腺がmass effectを呈することがあります。いわゆる異所性胸腺で、無気肺の原因となったり、上大静脈を前方に変位させたりすることがあります。

超音波検査を行なうと、正常胸腺は肝実質と同様のエコーパターンを呈します。多くの場合このような大きな胸腺は偶然発見されます。胸部単純X線像に加え臨床状態から見ても「問題はない」と思いつつ、「縦隔腫瘍」の診断で紹介されて来てしまった以上、何もせずに帰すわけにはいかない、といった状況で超音波検査は役に立ちます。もちろん thymic cyst や teratoma 等の真の病変が無症状のまま胸部単純X線写真で偶然発見されることはありうるので、積極的に行なって損な検査ではありません。

腹部:

小児の超音波検査に抵抗があるとすれば、それは「聞いたことがない疾患ばかり」ということが大きいのではないのでしょうか。確かに胆石と“肝・胆・脾”の腫瘍だけの診断に慣れた身にとっては抵抗が大きいでしょう。小児科や小児外科医がやっているのにわざわざ手を出すこともあるめ一、という大義名分もあります。でもそうは言わずに、求められたらおっかなびっくりでもやってみてください。前にも述べましたが、画像の成り立ちと三次元解剖をよく理解した放射線科医ならではの、小児科医や外科医では得られない、ひと味もふた味も違った優れた診断情報が得られるはずですよ。しかも、多くの“超音波しか知らない”小児科医や外科医と違って、放射線科医は次にどんな画像診断検査を行ったらよいかの判断をすることができます。そしてその予約について便宜を図ってあげることができます。

疾患そのものについての知識はやっているうちに自然に身について来るものです。私の経験では、と断らねばなりません、小児科医は成人を相手にしている医師よりも数段優しいように思います。初めのうちは、「私(放射線科医)は何を見ればよいのか」と臆さず聞いてみるとよいでしょう。多くの小児科医は懇切に教えてくれると思います。一旦信頼を勝ち得れば、多忙な小児科医から依頼が引き続いてくることは疑いがありません。

総胆管拡張症: 脾胆管合流異常

脾胆管合流異常が原因です。成人でのように胆石や腫瘍が総胆管拡張の原因になることは、小児ではきわめて稀、あるいは「ない」と考えて差じつかえありません。逆に小児で総胆管の拡張を見たら、迷わずこの疾患を考えてください。レポートの中で拡張の原因として腫瘍や胆石の可能性に言及する必要はありません。むしろそうすることは、依頼医に「こいつ、何も知らんナ!」とのnegativeな印象を与えるだけです。

放射線科医なら拡張した総胆管の描出はお手のものでしょう。ただ、注意しなければならないのは、「総胆管嚢腫」という別名から来る先入観です。常に“嚢腫状”とは限りません。そんなとき、正常小児の総胆管内径について調べた Hernanz-Schulman M らの論文(Radiology 195:193-5, 1995)が役に立ちます。もっとも、成人のそれに比べて意外なほど細いことに驚くことでしょう。

臨床症状について一言。学生時代、腹痛、黄疸、腹部腫瘍の3つを三主徴(トリアス)として憶えた方も多いでしょう。ただ、これが3つすべてそろったのは4%しかなかった、という論文(South Afr Surg, 13: 199-205, 1975)もあるほど、全てが揃うことはむしろ稀なことです。上記に加えて肝機能障害、脾炎のうちどれか一つでもあれば、本症の可能性を忘れずに検査を行うべきでしょう。

先天性肝外胆管閉鎖(CBA): 超音波では否定も肯定も難しい

生後60日以内に診断し、肝門部空腸吻合術(Kasai procedure)を施さねばなりません。その意味で緊急性のある疾患です。

私の理解ですが、超音波検査はCBAの診断にあたり、生殺与奪の権を持ってはいません。

比較的(100%ではない!)確実な所見は、「正常の大きさ(長軸長 1.5cm 以上)を持った胆嚢が、授乳後に明らかな収縮を示したとき CBA は否定的」、ということです(「否定できる」ではありません。念のため)。いたずらに画像診断検査に時間を費やすよりも、早めに開腹術に持っていき、術中胆道造影や病理組織学的検査にて、診断を確定すべきでしょう。そのようにしてもなお診断確定が難しい症例があります。まして、画像診断においておや、です。

肝門部に嚢腫状構造物を伴うことがあり、それが胆嚢と紛らわしい場合があります。比較的前後がよいことが知られており(I cyst 型)、所見を正確に記載することは、診断に直接結びつかないにしろ、外科医にとって大切なことです。胆嚢(嚢胞状構造物)の収縮能の有無を見る必要があるため、授乳前後2回に分けて行う必要があります。もちろん初回の超音波検査で嚢胞状構造物が見つからなければ、授乳後に検査を繰り返す必要はありません。

VATER association と同じく、合併奇形の検索も忘れずに行います。

肥厚性幽門狭窄症: 超音波が gold standard

噴水状嘔吐が臨床症状で、この疾患のキャッチフレーズにもなっています。産まれてすぐ症状を表すことはなく、多くが生後3週間を過ぎて医療機関を訪れます。生後3か月を過ぎて症状を発現することはない、と言われていています。定型的な臨床症状と年齢があい、触診にて“olive”と呼ばれる幽門筋そのものを触れることができれば診断確定で、補助診断法に頼る必要はないというのが古典的な教科書の記載ですが、強く涕泣する乳児の腹部の理学的所見を正確に取ることは容易ではありませんし、また絶食によって拡張した胆嚢を“olive”と誤ることはあり得ることで、本症を疑ったら、何らかの画像診断検査を行うというのが、今日的な consensus です。その場合、超音波検査が gold standard となります。

5.0~7.5MHz の周波数の探触子にて幽門部を観察します。幽門管の長軸像が最も診断的であると言われていています。本症の幽門部の長軸像は、子宮頸部の長軸断面に似ていることから、“uterine cervix sign”と呼ばれます。(uterine を省いて単に cervix sign と呼ぶこともある)。計測の簡便さから、短軸像を doughnut's sign としてその重要性が強調されたことがありましたが、幽門管の長軸が腹腔内でいつも超音波ビームに直交する向きを取るとは限りません。胃が内容物で拡張充満していたり、超音波検査の妨げとなる胃内の空気を胃泡(弓隆部)に移動させるために被検児の左側を持ち上げた斜位を取らせると、幽門部は右腹部奥深くに回り込むこととなり、その長軸は前後方向を向いて体表面から短軸像の描出を不可能にします。

筋層の厚さ 4mm 以上で診断確定です。“噴水状嘔吐”という臨床症状を呈するには閾値があるようです。ほとんどの症例が超音波検査時には 4mm を越える筋層の厚みを有するので診断に困難を感じずることは例外的なことです。

その例外的な場合ですが、1週間おいて再検すると、本症に間違いなければ再検時には 4mm を越えることが多いようです。埼玉県立小児医療センター放射線科では、筋層の厚さが 4mm 未満でも、3.5mm 以上あって幽門管が延長している場合には、本症と診断しています。これで今までに false positive を経験したことはありません。

いわゆる幽門痙攣 antropyloric spasm でも一見幽門筋が肥厚しているかにみえることがあります。これは内科疾患で、的確に除外されねばなりません。幽門痙攣の場合は幽門筋の厚さが 4mm を越えることはありません。また、超音波でも蠕動通過の有無を確認することができるので、それが確認できれば肥厚性幽門狭窄症は否定できます。

中腸回転異常, 軸捻: whirlpool sign !

軸捻を伴った場合 75%は生後1週間以内に、90%は生後1か月以内に症状を発現すると言われていています。その症状のうち嘔吐は 100%に見られ、多くは胆汁性です。緊急開腹術により軸捻の解除が必要な新生児・乳児の急性腹症ですが、軸捻とその解除が自然に繰り返され、小児期あるいは成人になって初めて診断される稀な例外があります。後者の場合は

間歇的腹痛、吸収不良症候群が presenting symptom になることがあります。

かつて、上腸間膜動静脈の配列異常が中腸回転異常の診断に有用と言われ、同業者の間で脚光を浴びたことがありました。最近の報告では、かつて考えられたほどには sensitivity、specificity とともに高くはないとされています(Radiology. 192: 693-694, 1992)。見ておいて損はない所見ではありますが、参考程度のもので、と考えるべきでしょう。

軸捻を伴った場合、大部分が尾側方向から見て時計方向の回転を示すと言われており、超音波の横断像にてその所見(whirlpool sign)を見いだすことができると、新たに画像検査を追加せずに手術 Ladd's operation に持っていくことができる可能性があります(Radiology. 199: 261-264, 1996)。

軸捻の方向は横断像のまま探触子を「頭→尾」方向に動かし、決定します(Radiology. 199: 261-264, 1996)。whirlpool sign はカラードップラー法を用いなければ得られない、との誤解があるようです(日児放会誌. 14: 11-18, 1998)が、そんなことはありません。カラードップラー画像の方が、静止画像として hard copy を残したときに客観性に優れることは確かですが、探触子を「頭→尾」方向に動かして検索する際にはカラーアーティファクトを発生して whirlpool 発見の妨げになることが少なからずあります。gray scale 表示のまま丹念に上腹部を検索して whirlpool を見つけ出し、記録をカラードップラー画像で残す、という方法になります。

反時計回りの whirlpool sign が得られたときには注意が必要です。なぜなら、この方向の中腸軸捻はきわめて稀であること、上腸間膜静脈の枝 tributary である jejunal vein が上腸間膜静脈に注ぐ際上腸間膜動脈の後ろ側を通り、横断面の静止画像で見るとあたかも“反時計回りの whirlpool sign”様に見えることがあるからです。このような場合(正常の jejunal vein)でも、静止画像では“whirlpool”様に見えますが、探触子を動かしても渦巻き(whirlpool)が回っているようには見えません。静止画像にのみ注意を向けないよう、“注意”を喚起したい所以です。

腸重積症: 超音波が gold standard(多少の議論はあるが)

異論なしとはしません(Radiology. 206: 595-598, 1998)が、超音波が診断の gold standard です。長軸像における pseudokidney sign、短軸像における target sign、あるいは doughnut's sign は診断的です。もちろん、同様な言葉の上での“サイン”は肥厚性幽門狭窄症(前述)、炎症性腸疾患などでも見られますが、適切な clinical context の中で判断する限りまず間違えることはありません。また、同様の所見を呈する他疾患と鑑別する上で crescent-in-the-doughnut sign (半月状の高輝度領域が短軸像の中で中心から外れて偏在する所見. Radiology. 199: 688-692, 1996)は、腸重積症に特徴的とされています。

私は、1986年に現在勤務している埼玉県立小児医療センターに来て以来、超音波により腸重積症を見続けていますが、超音波診断装置の性能向上に伴い、先進部の detail が明らかになるにつれて、長軸像が腎臓に似なくなったことに気がつきます。pseudokidney sign という言葉は早晚なくなる運命にあるのではないかと考えるこのごろです。

その detail に関する所見ですが、先進部に限局した液体貯留が認められると整復困難な症例が多いとされています(Radiology. 201: 379-383, 1996)。だからといって注腸整復が禁忌になるわけではないので、「だからどうした」と言われればそれまでの所見ではあります。ただ、超音波に引き続いて注腸整復を行う際、「整復は無理かも知れない」と頭の片隅に入れて臨む心の準備に役立つかも知れません。

先進部は横行結腸から肝彎曲付近にあることが多いので、右上腹部中心の検索となりますが、稀にS字結腸にまで達することがあります。腹部を満遍無く検索することが見落とさないために大切です。

好発年齢は3か月から3歳です。これをはずれた年齢では先進部病変が存在する確率が高くなります。新生児期には Meckel 憩室(inverted diverticulum: 翻転し消化管内腔に突出し

たもの)や腸管重複嚢腫などの先天奇形が多く、年長児ではこれら先天奇形に加えて腫瘤(悪性リンパ腫、腸管壁内血腫<アレルギー性紫斑病で起きる壁内出血>)が先進部病変となります。注腸法では整復は不可能とされており、超音波検査にてその存在を指摘しておくことは迅速な診断と治療に役立ちます。

注腸整復法の禁忌は、

- 1.穿孔(腹部単純X線写真にて free air の検出)、
- 2.循環不全
- 3.腹膜炎

の3つです。このうちいずれか一つでもあれば注腸整復は禁忌となり開腹による外科的整復に委ねられることとなります。発症からの時間は禁忌要件を構成しません。たとえ24時間以上経過していても、上記1~3が否定できれば注腸整復の適応あり、ということになります。

腸管重複嚢腫: 超音波が gold standard; echogenic inner rim !

超音波による echogenic inner rim sign が診断に役に立ちます。嚢腫の持つ消化管粘膜が高輝度を呈する“inner rim”に、固有筋層がその直下の低輝度帯に相当すると言われており、嚢腫が消化管壁を持つことの証左と考えられています。

前述のように、腸重積症の先進部病変になることがあります。

虫垂炎: こどもの診断は難しい。だから外科医に頼られる

ご承知のように小児特有の疾患ではありません。私よりもご参加の皆さんの方が多くの経験をお持ちではないかと思えます。ただ、小児には以下の諸点において画像診断が重要性を増す理由があります。

1. 臨床症状

虫垂炎に限ったことではありませんが、小児は臨床症状が非特異的です。腹痛で始まらない虫垂炎は小児では決して稀ではなく、むしろそれが小児虫垂炎の特徴です。また、3歳(好発年齢としては稀な部類に入りますが)のこどもが診察台の上で、「初めはおへその周りが痛かったのだけれども、数時間のうちに右下腹部に痛みが移動してきた。今は咳をただけでも痛い」などと、自ら言うはずはありません。超音波の診察台の上に駆け上がり、検査終了後飛び降りたこどもが疑問の余地のない虫垂炎だった、というようなことは、もちろん多くはありませんが、確かにあります。

2. 理学的診断の難しさ

幼児・小児は腹部のどこを触っても痛いと言う、あるいは痛いと言わない。一旦涕泣すると腹膜刺激症状の把握が困難になる。等々、小児科医や外科医を悩ませる難しさがあります。

3. 易穿孔性

小児の虫垂の壁が薄いためと説明されていますが、発症から穿孔までの時間経過が非常に早いという特徴があります。4歳未満では開腹時すでに100%の症例で穿孔していると言われます(新小児科学大系 11B. p307-326, 1980)。したがって、「虫垂炎疑いの小児は急を要する」と考えてください。

検査法は成人と変わるところはなく、いわゆる graded compression technique を用います。直径(外径) 6mm 以上の盲端で終わる小腸管構造物があって、探触子にて圧迫しても形が変わらない(noncompressible appendix)場合、虫垂炎と診断します。

体格が小さい分大人に比べて描出が容易ですが、それでも、100%確実に診断できるわけではありません。また穿孔し易いため、穿孔すると当然虫垂そのものの描出が難しくなります。超音波では診断できず、CTまで行わねばならない症例は確実に存在します。そのよ

うな場合、超音波検査を放射線科医が担当することは次のステップに進む判断を下さねばならない折に有利に働きます。

合併症の診断(右水腎症、右横隔膜下膿瘍、門脈炎に伴う門脈閉塞、等々)、鑑別診断のために周囲臓器の観察(特に女兒の子宮付属器)も忘れてはいけないことは言うまでもありません。

多嚢胞性異形性腎(MCDK): 取っちゃいけない! 反対側は大丈夫?

腎の発生途中の障害で起きる出来損ないの腎臓です。英語名 Multicystic Dysplastic Kidney です。生後1週以内で見つかる腹部腫瘤の中では最も高頻度です。超音波上の特徴は、

- 大小の丸い cysts がぶどうの房状に集簇
- cysts 壁は薄く均一で、互いに交通を持たない
- 内容液は無エコー
- “塊”の中では、周辺ほど cyst が大きい
- 腎盂は持たない

かつては外科的摘出が treatment of choice でしたが、経過を超音波で観察すると大部分が小さくなることがわかり、最近では「まず超音波で経過観察」が第1選択となりました。

対側腎に高率に異常を来すことが知られています。最も重篤なものは両側ともに MCDK となるものですが、この場合は児の生存は不可能で出生後間もなく呼吸不全(原因は肺低形成)あるいは腎不全で死亡します。そうでなければ水腎症の有無のチェックが重要です。その場合、新生児は出生後2週間程度は生理的に乏尿状態にあるので、水腎症が軽度の場合は見逃される場合があります。明らかな水腎症が認められない場合でも生後1か月過ぎに再検して問題のないことを確認すべきでしょう。

いまひとつ対側の異常で注意が必要なのは、膀胱尿管逆流(VUR)です。報告により頻度はまちまちですが2-3割程度の症例で対側に VUR を認めると言われています。この点について腎臓が専門ではない小児科医や外科医の理解が十分とは言えない状況が、声を大きくしては言えませんが、あります。片腎の機能温存のために、放射線科医からの注意喚起が患者に利益をもたらす場合があると思います。

MCDK の側の尿管が異所開口することがあります。MCDK が時間とともに小さくなり画像上描出することが出来なくなったものが、次々項の片腎と骨盤内腫瘍(retrovesical mass, 特に女兒!) と考えると理解しやすいと思います(ただし、このことは発生学者に確認したわけではありません)。

水腎症: 軽いものの診断は慎重に!

胎児エコーの普及に伴い、在胎中に水腎症が見つかることが多くなりました。水腎症の診断にあたっては、腎盂の拡張の有無を見るだけですから難しく考える必要はありません。ただ、超音波の性能向上と、高周波数探触子の利用(体格が小さい小児の利点!)により、正常の腎盂が無エコー域として描出され水腎症との区別が難しいことには注意が必要でしょう。膀胱が緊満していると上部尿路が拡張して水腎症に見えることがあり、そのような場合には排尿後に再検し、所見の再現性を確かめねばなりません。

また、前項で述べたように、出生後2週間は生理的乏尿期と言うべき時期であるため、出生後の超音波所見の解釈には慎重である必要があります。

新生児期には腎錐体が特に低輝度であるため、これを水腎症や嚢胞腎と間違えられることがあります。

片腎と骨盤内腫瘍(retrovesical mass, 特に女兒!): vice versa

腎が片方にしか認められなかった場合には、必ず骨盤腔に異常がないことを確認してください。女兒では hydrometrocolpos (Mullerian duct [“u”は本来、ウムラウトです] の fusion

defectの結果起きる)、男児では seminal vesicle cyst の合併が知られています。逆に膀胱の背後に腫瘤(嚢胞性)が認められた場合には、腎を観察してください。

腫瘍: 原発臓器と staging の決定でおしまい。

結局は取ってみなければ病理組織はわかりません！

画像診断による tissue characterization は程々にした方がよい、と言うのが私の基本的な考え方です。

【質問1】

小児科の先生から肝脾腫はありますか、という質問をよく受けます。指標を教えてください。

【解答】

私のところ(埼玉県立小児医療センター放射線科)では、脾臓の大きさの正常/異常の判断には下記1の文献を使っています。被検児を担当する小児科医との間にあまり大きな感覚のずれはないように感じています。最近、文献2が出ました。肝、腎の大きさの評価もしています。お役に立てば、と存じます。

1. AJR 1991;157:119-121
2. AJR 1998;171:1693-1698

ところで私は、貴会世話人の角田先生から講演のご要請を頂いたとき、返事を渋りました。なぜかというと、自分は言うなれば大工の親方みたいなモンで、建築学会の研究者が集まる会合で高説を垂れる様な人間ではないと常々思っているからです。まー、大学の先生方よりはのみやかんなの使い方は上手ではあるでしょうけどね。そうでなければ、食ってはいけませんから。それでも、「のみとかんなの使い方」でいい、と言ってくださったのでお引き受けしたわけです。

で、以下はその、「のみとかんなの使い方」の話の続きになります。お時間に余裕のない方はどうぞ読み飛ばして先に進んでください。

おそらくご質問いただいた方もおわかりいただいて質問しているのだと察しますが、形が単純な脾臓や腎と異なり、肝の大きさの評価は一筋縄ではいかないと思います。

臨床的(すなわち主治医が理学的に患者さんを診察して)に肝の大きさを判断する場合、Nelsonの小児科学テキストでは今(私が持っている一番新しい版で、1996年版)も昔(私が持っている一番古い版で、1983年版)も liver span を挙げています。要するに肝濁音界の上下の長さです。前述2の文献も結局のところ liver span を超音波で計測することで肝の大きさを評価しています。

たくさんの経験がある方ほど困ることを経験していると思いますが、肝硬変でもないのに異様に左葉だけ大きい人がいます。逆に左葉が痕跡程度に小さい人もいます。先天性心疾患の、特に複雑心奇形を持った患者さんにはいわゆる bilobed liver みたいに先天的に正常とは異なる肝の形を持った人もいます。そんな赤ちゃんが心臓の術後に肝障害を起こして、主治医に「この子に肝腫大がありますか？」と聞かれたら、私の答えは「知るかよ！」になると思います。

全ての検査法は臨床的意義の検証なしにその有用性の判定はできません。そこで、なぜ肝の大きさを知らねばならないのだろうか、と考えてみます。もう少し引いて、なぜ小児科医は肝の大きさの判定を超音波に求めるのであろうか、と考えてみます。お断りしますが、私、相原の「考え」です。

二つに分けて考えられると思います。

1. とにかく絶対的な肝の volume を評価しなければならない状況

2. 経過観察

です。

1 は、私には経験はありませんが、肝移植の際には大変重要であると思います。storage diseaseなどで肝腫大を呈している患者に対し、治療薬の治験を行う場合なども必要でしょう。しかし私が察するに、質問者はこういう状況は想定してはいないと思います。

一番考えられる状況は、患者に付き添ってきた経験の浅い小児科研修医が、超音波検査は客観的で正確なデータ(“データ”など大嫌いな言葉ですが)を提供してくれる、と頭から信じ込んで、おそるおそる聞いてみる、といったところではないでしょうか？ 大学病院や〇〇立△△センター(私が勤務する病院もまさにそうですが)などといった三次医療機関では、専門を少しでもはずれるとからっきし無知な医師がそれこそ掃いて捨てるほどいますから、そういった先生方がご自分の専門からはずれた状況でそのような質問をされることも含めてよいと思います。

大体、日常臨床の場では肝の大きさなど松・竹・梅の3通りに分けられれば十分と考えて、まず間違いはないのではないかと思います。ネズミや試験管相手に仕事をしているのでなければ、その辺の事情はおわかりいただけるでしょう。松(明らかに小さい)と梅(明らかに大きい)の区別くらい、そんなモン超音波に頼らなくたって、普通の医者ならだれにだってできるはずですよ。

竹をどうやって正常と区別するのか？、です。悩ましいのは。

しかし、そんなこと超音波の仕事かよ！ と思いませんか？ もしそんな状況でそんな質問をされたら、逆に、いったい何でそんな微妙な大きさを、そしてそれが異常か異常でないかを知る必要があるの？ と見かけは謙虚・慇懃に教を請うてみてはどうでしょうか。

私は、超音波の役目は肝腫大の原因となる器質的異常の検索であると思っています。ブツャケテ言えば SOL がないか、胆道拡張はないか、ということです。超音波に命をかけていらっしゃる先生方からは大きな反論が予想されますが、いわゆるびまん性肝疾患は超音波で診断するものではない、と私は考えています。そんなモン、針刺しに超音波を使うくらいで、あとは病理医に任せればよいのです。脂肪肝くらいはわかるでしょう、といわれるかも知れませんが、糖原病では脂肪沈着も糖原(glycogen)の沈着も、どちらも肝実質の輝度を上昇せしめますが、CTでは全く逆の像を呈します。

てなわけで、私は、明らかにだれがみても疑問の余地がない肝腫大でなければ、「超音波上肝腫大あり」とは報告書に書きません。それでも求められた場合には、「鎖骨中線上、安静呼気位において、肝右葉下縁は肋骨弓下〇〇cmに位置する」といった書き方で報告します。これが結構役に立つみたいで重宝がられます。触診のadjuvantとしての意義があるのだと思います。liver spanを超音波で計測することも似たような意味でしょう。前述2の「経過観察」にもこれで十分に答えること

ができると思います。

下縁の性状(鈍化の有無)は、明らかにだれがみても疑問の余地がない位鈍化していればそう書きますが、そうでなければ触れません。

臨床医学には曖昧さは絶対になくなりません。しかし、だからといって私が考える臨床医学が logical ではない、ということにはならないと思います。クライアント(お客様)である依頼医が何を考えているのか、どのような情報を期待しているのかを、彼らの腕や経験・性格を推し量りながら、自分がこれまで学んできた知識を総動員してリアルタイムに超音波診断を行うことは、十分に logical であると思っています。

【質問2】

超音波診断で特に小児科領域として進歩している点はどのようなことでしょうか。

【解答】

町で工務店を営んでいる大工の親方としてお答えいたします。

小児の腹部に腎臓が5個あるわけではありません。小児の肝臓は足の親指の付け根にあるわけでもありません。超音波診断が主として形態学 Morphology であるなら、基本は成人と何ら変わるところはなく、同じであると思っています。したがって「特に小児領域で著しく進歩を遂げたという点」は、私が思いつく限り『ない』というのが答えになると思います。

確かに、“Children are not just small adults”ではありますが、それは一面の真理でしかありません。むしろそれをあまりに意識しすぎることが小児の画像診断を自ら遠ざける原因になっているのだと思います。拙講の折も強調させていただきましたが、3次元解剖と画像の成り立ち(機械的・物理的・化学的)をよく理解した放射線科医であれば、初めは小児疾患に無知であっても、十分に貢献できるはずと信じています。最後はまた宣伝で終わりますが、ぜひ小児を特殊な領域と考えずに、一人でも多くの放射線科医の先生方にその画像診断に参加していただきたいと願っています。