



シンポジウム 乳腺 (JSUM・JABTS 共同企画)

[乳がんにおける造影超音波の位置づけ]

《企画意図》

乳房腫瘍における良，悪性鑑別を目的とした第2相，第3相臨床試験を経て，2012年頃にペルフルブタン（ソナゾイド[®]）による造影超音波検査が乳房領域においても保険適用となった。乳房領域の造影超音波は臨床試験の結果をもとに良，悪性の鑑別を目的として行なわれることが多いが，乳がん診療の様々な局面で応用される機会が増える傾向にある。術式選択のための広がり診断ではMRIが参考とされることが多いが，造影超音波は広がり診断においてもリアルタイム性で優位である利点がある。また，薬物治療の効果判定においても造影超音波が検討され，より客観的な効果判定が可能なモダリティとして期待されている。この企画では，乳腺領域の超音波造影剤の登場を機に，これまでの研究をご紹介いただき，それをもとにして，新たな研究が診断領域，治療領域で数多くなされることを期待したい。

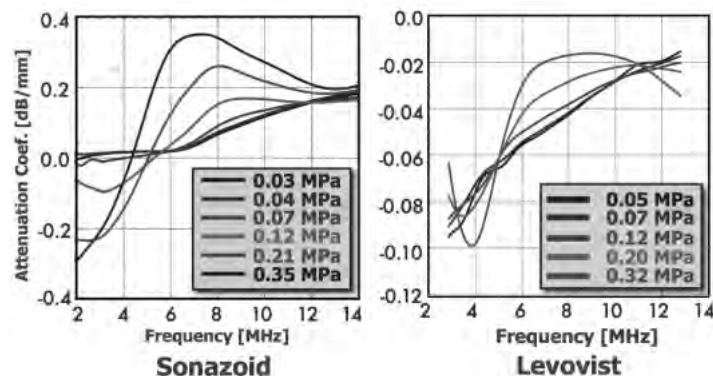
基調講演 超音波造影剤の奇妙な音響特性

工藤 信樹

北海道大学大学院情報科学研究科

超音波の照射下にある微小気泡は、音響エネルギーを吸収して膨張・収縮運動を生じる。吸収されたエネルギーの一部は熱に変換されて気泡周囲の液体に拡散し、また一部は気泡振動によって再放射される超音波のエネルギーとなる。気泡の複雑な振動により発生した高調波成分が造影超音波に利用されるので、気泡懸濁液の減衰特性は造影効果を評価する重要な指標となる。一般の超音波診断に用いられる音圧レベルでは、生体組織に照射する超音波の音圧を大きくすると生体組織を透過した超音波の音圧も増加するが、透過音圧を照射音圧で除した減衰特性は一定となる。すなわち、生体組織の減衰特性は測定に用いる超音波の音圧に依存しない。一方、微小気泡の膨張・収縮運動は印加される超音波の音圧によって大きく変化するため、気泡が消費するエネルギーも超音波の音圧に強く依存し、減衰特性が音圧依存性を持つ。図1は、ソナゾイドとレボビストの減衰係数の周波数特性を種々の超音波の音圧で調べた結果である。各造影剤の微小気泡が6から10MHzの周波数帯域の超音波エネルギーを吸収していること、音圧が高くなると気泡の振動が激しくなり、より多くのエネルギーが吸収されていることがわかる。またソナゾイドの減衰係数の変化幅は、レボビストよりも3倍以上大きく、これらの造影剤の造影能の違いも反映している。

このような特性は、観察対象である組織内の気泡濃度が同じであっても、可視化に用いる超音波の音圧によって画像輝度が変わってしまうことを意味する。このような奇妙な特性は一般的な超音波造影法ではあまり問題にならないが、造影画像を定量的に評価する場合には注意する必要がある。心筋造影超音波では、観察対象である心筋組織の近傍にある心腔内の造影剤の輝度を基準として輝度を相対的に評価する方法が提案されている。表在組織である乳腺の造影診断では心筋のような大きな問題とはならないと考えられるが、観察部位と超音波プローブの間に減衰の高い領域が介在しないようにする必要がある。



乳腺診療に乳房造影超音波をいかに活用するか

奥野 敏隆

西神戸医療センター乳腺外科

【はじめに】 2012年8月にソナゾイドが乳腺腫瘍に対して公的保険適用拡大され、3年以上が経過した。しかし乳房造影超音波の診断的有用性は確立されておらず、未だ普遍的な検査法ではない。当院においては目的を明確に定め、症例を選択して行ってきた。その成績を示し、乳腺診療における造影超音波の位置づけを明らかにし、今後の課題について考察したい。

【対象】 2012年11月から2016年2月に造影超音波を行った45症例、のべ51検査を対象とした。性別は女性43例、男性2例。年齢は17歳から84歳、平均59歳。経過観察例11例、切除例34例。切除例の内訳は乳癌が28例（浸潤癌15例、乳管内癌13例）、良性病変6例（線維腺腫4例、乳管内乳頭腫2例）であった。

【方法】 使用機種は東芝メディカルシステムズ Aplio 500（探触子：PLT-805AT）、GE Healthcare 社 LOGIQ S8（探触子：11L, ML6-15）。造影超音波の目的として1)組織型推定と良悪性の鑑別、2)病変の広がり診断、3)MRI 発見病変のセカンドルックエコー、4)術前化学療法の効果判定、5)温存乳房内再発の診断の5つを掲げた。この目的別に症例の造影超音波像とその診断能を振り返る。

【結果】 目的別の検査数は1):27例、2):22例、3):5例、4):12例、5):2例（重複あり）であった。

1)組織型推定と良悪性の鑑別

乳房超音波診断ガイドラインの染色パターンによる良悪性鑑別基準による診断能は感度77% (10/13)、特異度93% (13/14)、正診率85% (23/27)であった。組織推定が可能であったのは27例中18例 (67%)であった。

2)病変の広がり診断

21例全例において的確な広がり診断が可能であった。

3)MRI 発見病変のセカンドルックエコー

5例中1例のひとつの腫瘍の同定ができなかった他はMRIで発見した病変を造影超音波で同定可能であった。

4)術前化学療法の効果判定

5例の乳癌に対して11検査を行った。病理学的完全奏効の4症例においては造影効果の消失を認めた。

5)温存乳房内再発の診断

Bモードにて温存乳房内再発を疑った2例に造影超音波を行った。2例ともほとんど造影を認めず、創部瘢痕と診断可能であった。

【考察】 ソナゾイドの適用拡大のための臨床試験に用いられた染色パターンによる良悪性診断基準があるが、これは多彩な病理像を呈する乳腺病変に適用するには不十分であると考え。DuらはSonoVueを用いた積算画像の検討からtreelike patternは良性を、crab claw-like patternは悪性を示唆する特徴的な血流様式であると報告している。また、Hanらは乳頭状病変の造影超音波の検討から、perilesional linear ductal enhancementやheterogeneous enhancementが特徴的な造影所見であり、late overall wash-outやregional perfusion defectが悪性を示唆する所見であると述べている。病理組織学的な裏付けに基づく造影所見と診断基準の策定が望まれる。広がり診断に関して、乳管内病変の進展範囲、間質浸潤範囲、副病変の同定に造影超音波はBモードよりも優位である。広がり診断については背景乳腺の輝度を抑えることのできるamplitude modulation法が特に有用である。Bモードでは確定できない副病変も造影を行うことにより確定でき、また手術と同じ体位でできる造影超音波は切除範囲の設定に有用である。術前化学療法例においては、染色の程度と腫瘍のviabilityが良く相関し、また早期に造影効果の低下する症例で奏効する傾向がみられた。

【結語】 乳房造影超音波においては病理組織像に則した診断基準の策定が課題であり、切除範囲の設定への応用が期待される。

乳癌における造影超音波所見と病理学的悪性度の比較検討

佐藤 恵美^{1, 2}, 西田 睦^{2, 3}, 山下 啓子⁴

¹ 北海道大学病院放射線部, ² 北海道大学病院超音波センター, ³ 北海道大学病院検査・輸血部, ⁴ 北海道大学病院 乳腺外科

【目的】

浸潤性乳管癌症例に対する造影超音波検査 (CEUS) で得られた時間輝度曲線 (TIC) 解析における各指標と病理組織学的悪性度との関連性について検討し明らかにすること。

【対象と方法】

対象は2013年3月～2015年9月までに乳腺 CEUS を施行し、組織学的に浸潤性乳管癌と診断された75結節、平均年齢57.7歳。装置はTOSHIBA社製 Aplio™ 500、プローブはPLT-1005BTを使用した。造影剤はSonazoid®を用い0.015mL/kg体重を投与した。MI値は0.19～0.23、フォーカスは病変最深部とし、造影剤投与開始後1分間動画を撮像しraw data保存した。TIC解析ソフトはIGR Curve Fitting softwareを用い、関心領域 (ROI) は腫瘍内で最も強く造影される部位と周囲乳腺組織に円形の径3mm大で設定した。TIC解析にて、Peak intensity (PI) (10-E5 AU), Area under the curve (AUC) (10-E5 AU・s), Area under the wash-in (AUWI) (10-E5 AU・s), Area under the wash-out (AUWO) (10-E5 AU・s), Time to peak (TTP, s), Mean transit time (MTT, s) を算出した。PI, AUC, AUWI, AUWOについては周囲乳腺組織と腫瘍部の比で評価した。病理組織学的因子は、Ki-67標識率、組織学的グレード、腫瘍浸潤径 (≤2cm vs >2cm), リンパ節転移の有無、ホルモン受容体 (ER・PgR), HER2発現の有無について検討した。統計学的検討はSpearmanの相関係数とMann-WhitneyのU検定で行い、有意水準は5%とした。

【結果・考察】

Ki-67とPI ($p=0.36$), AUC ($p=0.38$), AUWI ($p=0.44$), AUWO ($p=0.32$) との間に軽度～中等度の有意な相関関係が認められた。TTP ($p=0.06$), MTT ($p=0.09$) との間には有意な相関関係は認めなかった。組織学的グレードとPI ($p=0.48$), AUC ($p=0.42$), AUWI ($p=0.49$), AUWO ($p=0.33$) との間には中等度～軽度の有意な相関関係が認められた。TTP ($p=0.03$), MTT ($p=-0.03$) との間には有意な相関関係は認めなかった。腫瘍浸潤径, リンパ節転移有無と各パラメータの間に有意差は認めなかった。ER陰性群でPI, AUC, AUWI, AUWOが有意に高値を示した。PgR陰性群でAUC, AUWI, AUWO, TTPが有意に高値を示した。HER2陰性群でTTP, MTTが有意に低値を示した。CEUSによる腫瘍内の血流の多寡や速度は、増殖能, 悪性度, ホルモン受容体・HER2発現の有無を反映する可能性が示唆された。

【結論】

CEUSにおける造影効果の多寡は、乳癌の増殖能や性質の予測に有用である可能性が示唆された。

Factor	CEUS Parameters					
	PI ratio	AUC ratio	AUWI ratio	AUWO ratio	TTP	MTT
Estrogen receptor						
(+) n=56	6.8±6.1	8.9±14.7	6.6±7.4	10.5±21.7	5.0±1.6	8.7±4.0
(-) n=19	10.4±8.6	12.0±9.8	11.7±8.2	12.7±11.5	5.3±1.5	9.4±3.5
Progesterone receptor						
(+) n=50	7.1±6.3	9.0±15.4	6.8±7.7	10.7±22.8	4.9±1.7	8.7±4.2
(-) n=25	9.0±7.9	10.9±9.5	10.1±7.9	11.8±11.1	5.4±1.4	9.1±3.1
HER2-status						
(+) n=14	8.9±7.8	12.9±11.3	9.2±6.7	14.1±13.2	5.9±1.8	10.5±3.6
(-) n=61	7.4±6.7	8.9±14.1	7.6±8.1	10.4±20.8	4.9±1.5	8.5±3.9

Mean ± SD. * $p<0.05$, ** $p<0.01$

シンポジウム 乳腺【乳腺における造影超音波の位置づけ (JSUM・JABTS 共同企画)】

演題番号 89-SY-乳04

乳腺造影超音波検査の目的別の年次推移から見てきたもの

亀井 桂太郎¹, 原田 徹¹, 金岡 祐次¹, 前田 敦行¹, 今吉 由美², 高田 彩永²¹大垣市民病院外科, ²大垣市民病院形態診断室

【目的】

乳腺造影超音波検査は2012年に我が国で保険収載されて以来、さまざまな活用法の提案がなされてきたものの、至適目的はわかっていないのが現状である。そこで当院における目的別の年次推移を検討することにより、乳腺造影超音波検査の最も有効な活用法を探った。

【対象と方法】

対象は2013年1月から2015年12月までに、当院で行った乳腺造影超音波検査175例。検査の目的別に、超音波診断の補助（診断補助群）、インターベンションの穿刺法・部位の決定（穿刺補助群）、MRI/CTで見つかった病変のセカンドルックUS（セカンドルック群）、術前の広がりを見る（広がり観察群）、術前化学療法の効果判定（術前化療群）に分類した。それぞれの3年間の年次推移を検討した。また、セカンドルック群におけるインターベンション別の年次推移についても検討した。

【結果】

乳腺造影超音波検査数の推移は、2013年以降44例・82例・49例であった。目的別の検査数の年次推移は、診断補助群が10例（22.7%）・20例（24.4%）・12例（24.5%）、穿刺補助群が2例（4.5%）・12例（14.6%）・9例（18.4%）、セカンドルック群が5例（11.4%）・40例（48.8%）・22例（44.9%）、広がり観察群が25例（56.8%）・7例（8.5%）・1例（2.0%）、術前化療群が2例（4.5%）・3例（3.7%）・5例（10.2%）であった。セカンドルック群で評価した67病変のうちインターベンションを50例に行った。その内訳は、穿刺吸引細胞診（FNAC）が4例（100%）・8例（26.7%）・1例（6.3%）、針生検（CNB）が0例（0%）・9例（30%）・3例（18.8%）、吸引式組織生検（VAB）が0例（0%）・13例（43.3%）・12例（75%）であった。特に、スーパーコア[®]、マンモトームエリート[®]といった、目標に対して正確に穿刺・採取できるものを選択する頻度が増している。

【考察】

乳腺造影超音波検査を開始した時期は、手技に習熟する目的もあり広がり観察が多かったが、現在では半数の症例はMRI/CTで見つけた病変に対するセカンドルックUS時に行うものである。今後、超音波検診が始まれば、超音波検査で見つけた病変の精査が必要になるであろう。これらの症例において造影超音波はMRIに比し目的とする病変を確実に同定して精査することが可能である。また、術前化学療法の効果判定目的で行う症例が増加傾向である。今後はルーチン化することを検討中である。MRI下生検が保険収載されていない本邦では、インターベンションはUSガイド下に行うことが多く、セカンドルックUS時や穿刺法・部位の決定のために行う造影は有用であると思われる。特にセカンドルックUSを行う症例は認識すら困難な症例が多いため、正確に必要な検体を採取するために、VABが頻用される傾向がある。

【結語】

これまで乳腺造影超音波検査の使用目的としてさまざまな提案がなされてきた。

当院の現状においては、MRI/CTで見つけた病変に対するセカンドルックUS時、診断の補助のための造影超音波検査が多く行われている。今後は術前化学療法の効果判定が多くなると予想される。

シンポジウム 乳腺【乳腺における造影超音波の位置づけ (JSUM・JABTS 共同企画)】

演題番号 89-SY-乳 05

乳癌術前化学療法における 造影超音波検査の早期効果判定への応用

舩本 法生³, 角舎 学行³, 豊田 祐佳吏¹, 加納 昭子¹, 福井 佳与¹, 小林 美恵³,
恵美 純子³, 重松 英朗³, 片岡 健², 岡田 守人³

¹ 広島大学病院診療支援部, ² 広島大学病院乳腺外科, ³ 広島大学腫瘍外科・乳腺外科

【背景】

乳癌における術前化学療法 (Neoadjuvant chemotherapy : NAC) は, 癌の薬剤反応性を確認できる利点があり, 化学療法が必要な乳癌においては標準的治療として行われている。NAC により pathological complete response (pCR) を得られた症例は良好な予後を示すことがいくつかの大規模試験で示されているため, 化学療法の効果判定はきわめて重要である。また最近では化学療法開始早期に化学療法が奏効するかどうかを鑑別する治療効果モニタリングが注目されている。このモニタリングの modality として, MRI や PET が有用であることが報告されている。しかしどのモダリティを選択し, どのように評価を行うのが適正かという結論は出ていない。Contrast-enhanced ultrasonography (CEUS) は腫瘍血管内の血流を詳細に描出することが可能である。我々はこれまで, CEUS において乳がんの血流量を定量評価し乳癌の悪性度や増殖能と関連することを報告した。また CEUS の定量評価が NAC 終了後の乳癌治療効果判定に応用できることを報告してきた。そして今回, CEUS が NAC における pCR の早期効果判定の予測に有用であるかを検討したので報告する。

【対象】

2012 年 10 月～2016 年 2 月までに NAC を完了し手術を行った浸潤性乳管癌 57 症例 (mean age $\pm$ SD, 51.5 $\pm$ 10.7 years) を対象とした。全症例に術前化学療法 (taxane 4 コース + anthracycline 系薬剤 4 コース) 施行した。HER-2type の乳がんに対しては taxane と同時に Trastuzumab を同時併用した。

【方法】

化学療法開始前および NAC2 コース終了後に US における最大腫瘍径および CEUS を施行した。腫瘍へ流入するソナゾイド® の輝度の強度と時間変化から Time Intensity Curve (TIC) を作成し, TIC より数値化した parameter により客観的評価を行った。TIC による parameter として①最高輝度 (Peak intensity : PI), ②最高輝度到達時間 (Time to peak : TTP), ③流入速度 (Ascending slope: AS) の3種類のパラメータを以下のように定めた。① PI : (ピーク時の輝度値) - (造影剤が腫瘍に流入する直前の輝度値), ② TTP : 造影剤が腫瘍内に流入開始してからピークに到達するまでの時間, ③ AS : PI / TTP。そして化学療法開始前および NAC2 コース終了後の最大腫瘍径の減少率 (Δ US) および CEUS における parameter の減少率 (Δ PI, Δ TTP, Δ AS) を算出した。

【結果】

NAC により 22 症例が pCR となった。 Δ US および parameter の減少率 (Δ PI, Δ TTP, Δ AS) から算出した数値より pCR を予測する Receiver operating characteristics curve analysis を作成した。その中で Δ US は AUC: 0.698 (95% CI 0.553-0.842, $p = 0.015$), Δ AS は AUC : 0.682 (95% CI 0.533-0.830, $p = 0.025$) と高い数値を示した。また triple negative においては, Δ US は AUC: 0.705 (95% CI 0.462-0.947, $p = 0.137$), Δ AS は AUC : 0.773 (95% CI 0.544-1.00, $p = 0.048$) で, Δ AS でより有用であった。

【考察】

NAC 開始早期の CEUS における TIC から算出した parameter により, pCR を正確に予測出来る可能性が示唆された。特に triple negative ではより有用である可能性が示唆された。

シンポジウム 乳腺【乳腺における造影超音波の位置づけ (JSUM・JABTS 共同企画)】

演題番号 89-SY-乳 06

乳房造影超音波検査におけるパラメトリックイメージ

中村 卓^{1,2}, 平井 都始子³, 野呂 綾⁴, 小川 朋子⁴, 芳賀 真代⁵, 伊藤 高広⁵, 丸上 永晃³,
田中 幸美¹, 小林 豊樹¹, 中島 祥介¹

¹ 奈良県立医科大学附属病院消化器外科・小児外科・乳腺外科, ² 名張市立病院乳腺外科,

³ 奈良県立医科大学附属病院中央内視鏡・超音波部, ⁴ 三重大学医学部附属病院乳腺外科,

⁵ 奈良県立医科大学附属病院放射線科

【はじめに】 超音波造影剤であるソナゾイド[®]が乳腺領域に適応拡大になって数年がたつが、造影超音波検査が乳腺領域に広まっているとはいいいがたい。その原因の一つに、造影される範囲がわかりにくい、という事がある。

造影 MRI 検査でも経験されることだが、腫瘍の背景乳腺に増殖性変化が強い場合（若年者や月経直前など）、背景乳腺も造影されるため、静止画では B モードに比べて格段に見やすくなった、という印象に乏しい。

【パラメトリックイメージとは？】 画像診断において、ある一定のパラメーターに対して色を付け、加工をした画像をパラメトリックイメージと呼ぶ。例えば、PET 画像の SUV 値に応じて色分けして表示する方法などである。海外では乳房造影 MRI に対してもこの方法が普及している。

造影超音波検査においても、パラメトリックイメージを作成することができる。日本の現状では造影される時間軸に応じて、色分けすることが主流になっている。

肝臓分野においては動脈相と門脈相に相当する時間で色分けをし、腫瘍や肝硬変の程度の評価に応用が期待されている。

乳腺領域では海外からの報告で、Time Intensity Curve (TIC) から計算される Area Under the Curve (AUC)、最高輝度値などを用いたパラメトリックイメージの報告もある。また、術前薬物療法時の効果判定にも用いられている。

【パラメトリックイメージの作り方】 日本では、リアルタイムに撮影した動画データをいったん超音波機器内に保存し、そのデータから積算画像を作成する際に、時間軸に応じて色分けする方法が主流である。

今回我々は、乳癌の造影超音波検査におけるパラメトリックイメージの有用性について、当院倫理委員会承認 (UMIN000013345) のもと、多施設で前向きに検討した際、最適な色分けの方法についても検討した。

〈対象〉 2014 年 4 月から 2015 年 3 月に乳癌の手術を行った患者 66 例中の初期の 30 例。

〈方法〉 超音波診断装置は LOGIQ S8 (GE ヘルスケア社)、プローブは 11L を用いた。

ソナゾイド[®]は、懸濁液 0.01ml/kg を前腕より静脈内投与した。プローブは一断面で固定し、ソナゾイド[®]投与後約 50 秒間の動画データを装置内に保存した。腫瘍に造影剤が最初に到達した時点（ゼロ点）から、Time to Peak (TTP) を含む 5 秒から 14 秒の積み重ねでパラメトリックイメージを作成した。パラメータは arrival time とした。

〈パラメトリックイメージ〉 色の付け方で視認性に違いが生じるか確認するため、4 パターンの画像を作成した。

- ・腫瘍に造影剤が最初に到達した時点をゼロ点とし、続けて造影剤の到達したピクセルを、到達時間 1 秒間隔で赤から紫へ順に色付けするパターン (P1)。
- ・既存の血管と腫瘍血管を区別するために、ゼロ点から 1 秒間をブランク（透明）とし、続けて造影剤の到達したピクセルを、到達時間 1 秒間隔で赤から紫へ順に色付けするパターン (P2)。
- ・TTP の平均値が 8.6 秒であったため、0 ～ 8 秒までを赤のみで色付けし、以降を到達時間 1 秒間隔で赤から紫へ順に色付けするパターン (P3)。
- ・0 ～ 8 秒までを赤のみで色付けし、以降を青一色で色付けするパターン (P4)

〈結果〉 4 種類のパラメトリックイメージの見やすさを比較したところ、最も見やすいと判断されたのは P1 のカラースケールだった。

1 秒毎に色が変わることで、暖色が多いか、寒色が多いかで、腫瘍に流入する血流のスピードが静止画でも表示可能になったためと思われる。

【パラメトリックイメージの臨床応用】 ① 腫瘍範囲の視認性の向上 ② 術前薬物療法後の治療効果判定など、様々な場で臨床応用がなされようとしている。今回は症例を提示して、うまくいった場合、うまくいかない場合、その原因について提示したい。



シンポジウム 乳腺 Joint 1

(JSUM・AFSUMB・JABTS 共同企画)

[乳腺エラストグラフィ]

《企画意図》

Elastography is the most noteworthy of the new technologies in recent diagnostic ultrasound systems. But there are so many theories of the imaging and methods of clinical use because of many makers and venders interested in elastography technologies now, especially about breast area. To arrange the method and infiltrate the utility of elastography, the JSUM and WFUMB guidelines have published in 2013 and 2015. For few years, we think that elastographies are developing and evolving every year, and the quality and endpoint and outcome are changing gradually. We want to discuss about the recent elastography qualities and utilities in the elastography of breast images in this US week 2016.

We expect all elastography presentations, especially related to these 3 points.

- 1 Improvements of diagnostic criteria of strain elastography.
- 2 Propose of diagnostic criteria of shear wave elastography.
- 3 Quality control and problems and limitations of each elastography

シンポジウム 乳腺 Joint 1 [乳腺エラストグラフィ (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session/English)]

演題番号 89-SY-乳 07

Keynote

David COSGROVE

Hammersmith Hospital, Imperial College / London and King's College Hospital

David Cosgrove MA, MSc, FRCP, FRCR is an Emeritus Professor and Honorary Consultant in Radiology, Hammersmith Hospital, Imperial College, London and King's College Hospital, London.

His research centres on evolving applications of diagnostic ultrasound, especially in the field of abdominal and small parts. Examples are first reports of clinically significant ultrasound findings, e.g. the features of biliary tree dilatation, pneumobilia, haemangiomas, abdominal tumours of various types, thyroid diseases, fatty changes in the liver, the use of Doppler in breast diagnosis and transit time analysis of microbubbles in tumours.

In addition he has an interest in the mechanisms of ultrasound appearances (e.g. artefacts, such as transdiaphragmatic echoes) and on exploring novel means to extract hitherto unavailable information from the ultrasound signals, generally known as "tissue characterisation".

Doppler studies have focused on the clinical evaluation and introduction of new techniques such as colour and power Doppler.

Microbubbles as ultrasound contrast agents have become a major field of interest with the establishment of a research team to investigate this unique opportunity both from fundamental and clinical points of view.

Fundamental studies include non-linear imaging and quantification of the change in echogenicity with microbubble concentration leading to functional indices and imaging. Clinical studies include phase III trials with a range of microbubble agents (especially in the liver and in tumours) and functional studies (especially in diffuse and focal liver diseases and in tumours). He has been instrumental in the preparation and publication of a series of guidelines into the clinical uses of contrast agents and is a member of the ACR LI-RADS team which has prepared a section on CEUS in patients at risk of developing HCC to complement the existing lexicons on CT and MR.

Elastography, a recently introduced method of imaging and quantifying tissue stiffness, is in routine clinical use and he has been instrumental in several early and more recent stages in this process. He has headed up in the preparation and publication of European and International guidelines into the clinical uses of elastography and is a member of the QIBA initiative on shear wave speed in diffuse liver diseases.

シンポジウム 乳腺 Joint 1 [乳腺エラストグラフィ (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session/English)]

演題番号 89-SY-乳 08

Combined Shear Wave Elastography and Color Doppler US in Characterization of Breast Lesions: The diagnostic effect on B-mode US

Shin-Ho KOOK, Inyoung YOON, Seon Hyeong CHOI, Yoon Jung CHOI

Department of Radiology, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine

【Purpose】

To evaluate the diagnostic effect of combined shear-wave elastography (SWE) and color Doppler US in addition to B-mode US in characterization of breast lesions and to know the factors need attention during the study of combination (color Doppler and SWE added on B-mode).

【Materials and Methods】

From Jan 2011 to Dec 2013, 996 lesions (795 benign, 201 malignant) of 980 patients (mean age, 50.5) who underwent B-mode US and combined SWE and color Doppler US before biopsy were included. The size ($<1\text{cm}$, $1\text{--}2\text{cm}$, $2\text{cm} \leq$) and BI-RADS assessment of B-mode US of each lesion were recorded. SWE with maximum visual color stiffness and vascular signal on Doppler US were retrospectively assessed. As for SWE, blue to green ($\leq 80\text{kPa}$) was used as benign reference point and as for color Doppler US, amount (≤ 3 vascular signals in or around lesion) or pattern (penetrating) were used to differentiate from malignant lesions. Diagnostic performance (sensitivity, specificity, PPV, NPV and diagnostic accuracy) of each B-mode, and combination modalities were statistically evaluated. And also that for only BI-RADS 4a lesions according to the lesion size were evaluated.

【Results】

Among 795 benign lesions, 337 fibroadenomas and 66 papillary lesions, 11 lesions with atypia and among 201 malignant lesions, 35 in situ carcinomas were enrolled. About 85 % of lesions were smaller than 2cm (T1) and B-mode assessment of the lesions met the likelihood of malignancy on BI-RADS system. The sensitivity and NPV of B-mode US were improved by adding color Doppler and SWE together ($p<0.001$). The sensitivity, specificity, PPV, NPV and diagnostic accuracy of B-mode only and combination of color Doppler, SWE on B-mode are as follows; 83.6% , 93.2% , 75.7% , 95.7% and 91.2% for B-mode only, 90% , 72.6% , 45.4% , 96.6% and 76.1% for combination respectively. The lesion larger than 2cm in size, according to increased risk of cancer in benign pathology showed increased tendency of false positive and the lesion smaller than 1 cm in size, and DCIS, Non-ductal type cancer showed increased tendency of false negative, and BI-RADS 4b and 4c groups showed higher false positive and negative on combination study ($p<0.01$). But for the category 4a only group, less than 2 cm, especially smaller than 1cm lesions showed high specificity and NPV ($p<0.01$).

【Conclusion】

Color Doppler and SWE added to B-mode US revealed improvement of sensitivity and NPV, without improvement of specificity, PPV and diagnostic accuracy. But for the BI-RADS 4a lesions, the specificity and NPV are significantly higher on combination than color Doppler or SWE only added on B-mode. In combination study, we have to concern about the pathology, size and BI-RADS category.

シンポジウム 乳腺 Joint 1 [乳腺エラストグラフィ (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session/English)]

演題番号 89-SY-乳 09

Reproducibility and diagnostic performance of shear wave elastography (SWE) in evaluating breast solid mass

Oknee WOO¹, Hey Seon SHIN¹, Eun Ae HONG¹, Kyu Ran CHO², Bo Kyoung SEO³

¹Department of Radiology, Korea University Guro Hospital, ²Department of Radiology, Korea University Anam Hospital,

³Department of Radiology, Korea University Ansan Hospital

【Objective】

To estimate reproducibility and evaluate diagnostic performance of shear wave elastography (SWE) in breast solid mass.

【Methods】

SWE with conventional grayscale ultrasound were performed in 218 women with 264 solid breast masses (152 benign, 112 malignant). Two breast radiologists with 5 and 10 years of experience in breast ultrasound independently evaluated each breast lesion. After all the examinations were completed, SWE images were reviewed by the two readers for color overlay pattern (COP) classification and quantitative elasticity value measurement. Reproducibility of COP and quantitative elasticity were analyzed by weighted value and intraclass correlation coefficient (ICC). Diagnostic performance of COP, maximum elasticity values ($E_{\max}$), and $E_{\max}$ combined with COP were calculated by analysis of receiver operating characteristics (ROC) curves.

【Results】

Interobserver agreement of COP was almost perfect ($\kappa = 0.908$). ICC of $E_{\max}$ (0.89) was highest among elasticity values. The area under the ROC curve (AUC value) of COP and $E_{\max}$ was 0.953, 0.966 in reader 1 and 0.948, 0.958 in reader 2 respectively. With estimated optimal cut off value 44.1 for $E_{\max}$ and between pattern 2 and 3 for COP, AUC value of COP (0.954) was significantly higher than that of $E_{\max}$ (0.915) ($p = 0.002$). AUC value of $E_{\max}$ combined with COP (0.957) was not significantly higher than AUC value of COP ($p = 0.098$).

【Conclusions】

SWE color overlay pattern and $E_{\max}$ are highly reproducible and COP is more reliable parameter of solid breast mass evaluation, showing better or similar diagnostic performance than that of $E_{\max}$ and $E_{\max}$ combined with COP.

乳癌診療における ShearWave Elastography の役割

榎戸 克年¹, 吉田 美和¹, 高丸 智子¹, 沢田 晃暢², 明石 定子², 中村 清吾²

¹ 昭和大学江東豊洲病院乳腺外科. ² 昭和大学病院 乳腺外科

It has been pointed out that Shear-wave elastography (SWE) is possible to show a diagnostic imaging with high reproducibility regardless of the operator's skill, because SWE can make an image without tissue compression. Tozaki et al. reported that the visual pattern classification could be classified into four categories: when they regarded lesions displayed (Pattern 1) and vertical stripe pattern artifacts (Pattern 2) as benign lesions, and a localized colored area at the margin of the lesion (Pattern 3) and heterogeneously colored areas in the interior of the lesion (Pattern 4) as malignant lesions.

【PURPOSE】

We performed a prospective study of SWE in three institutions to evaluate the diagnostic performance of SWE in differentiating malignant from benign breast lesions.

【MATERIAL AND METHODS】

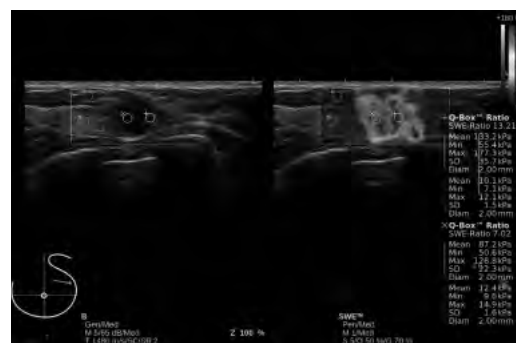
Breast tumor was assessed by the quantitative elasticity value and the visual pattern classification, 416 lesions (175 benign, 241 malignant) were finally analyzed.

【RESULTS】

Elasticity value (kPa) of benign and malignant tumor were 59.0 ± 54.4 , 135.8 ± 83.2 respectively. The cut-off value was 84.0, the area under the receiver operating characteristic curve of SWE was 0.78. All visual color map of SWE were assessed by two separate observer of different institution, the agreement for the Pattern classification was 313cases with κ of 0.63. There were 113 Pattern 1 lesions (83 benign, 30 malignant), 42 Pattern 2 lesions (32 benign, 10 malignant), 72 Pattern 3 lesions (6 benign, 66 malignant), and 86 Pattern 4 lesions (17 benign, 69 malignant).

【CONCLUSION】

The quantitative elasticity value and the visual pattern classification seems to be a useful method for differentiating breast lesions. Further more, there are some report that breast cancer histological types have similar SWE characteristics. It is necessary to assess a therapeutic effect and prognosis on the basis of image data acquired by SWE before and after treatment.



Correlations between elastographic evaluations and clinicopathological factors in breast cancer

林 光博¹, 岩瀬 弘敬²

¹ 国立研究開発法人国立がん研究センター臨床薬理部門, ² 熊本大学乳腺内分泌外科

【Background】

Tumor stiffness is mainly regulated by interactions among tumor cells, stromal cells, and extracellular matrix and was regarded as a representative feature of tumor microenvironment. Basic research has revealed that the tumor stiffness can contribute to tumor progression; however, little is known about its clinical significance because no useful modality is available in the clinical setting, thus far. The aim of this study was to explore the clinical significance of breast tumor stiffness based on ultrasound elastographic evaluation.

【Methods】

We investigated the tumor stiffness by strain elastography in 503 patients with invasive breast cancer. Correlations between strain ratio (fat lesion ratio) and clinicopathological factors and stromal-related genes' expressions in primary breast tumor, were statistically examined.

【Results】

Tumor stiffness significantly correlated with the frequency of axillary lymph node metastasis and large tumor size but not with ER expressions, HER2 status, and ki67 labeling index by analyses of both categorical and continuous variables of strain ratio. On multivariate analyses for factors influencing primary tumor stiffness, axillary lymph node metastasis was an independent factor. In the gene expression analyses, relatively hard tumors had a significantly high gene expression of lysyl oxidase but not osteopontin.

【Conclusions】

This study indicated a close relationship between primary tumor stiffness by ultrasound elastography and axillary lymph node metastasis. Tumor stiffness may have clinical significance for certain patients with breast cancer.

シンポジウム 乳腺 Joint 1 [乳腺エラストグラフィ (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session/English)]

演題番号 89-SY-乳 12

Auto Strain Ratio system- For Quality Control of Strain Elastography

中島 一毅, 櫻井 早也佳, 水藤 晶子, 石田 尚正

川崎医科大学総合外科学

【Purpose】

Strain Elastography is a useful tool to know the rigidity of breast mass, and the strain ratio is important for the transplantation as well as Tsukuba Score. But the strain elastography have some bias against the reliability because of the process to make images, maneuver (compression etc.), subjective selection of the phase to calculate, Targeting of the mass ROI and fat ROI. For the strain ratio to be more reliable, we have devised a new application with some resolution for these bias, and have done a preliminary study in our institute.

【Methods and Materials】

We made “Auto Strain Ratio System (ASR)” with no manual compression and auto phase selection, auto ROI targeting system. These were made from some new algorithm and skilled doctor’s AI data. 232 breast mass in our institute with manual strain ratio (MSR) by professional doctors and ASR together have been enrolled to this study and evaluated prospectively.

【Results】

MSR is 3.06 ± 1.99 (average $\pm$ standard deviation) in benign lesions, MSR is 8.19 ± 4.95 in malignant lesions, ASR is 2.42 ± 1.50 in benign lesions, ASR is 6.99 ± 4.32 in malignant lesions.

【Conclusion】

It seems that the ASR is more reliable than MSR because of the small deviation and similar average of each data. The ASR gives us an easy process and a high quality control to evaluate elastography with small bias in examination.



シンポジウム 乳腺 Joint 2 (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session)

[乳がん検診の動向]

《企画意図》

According to the results of the Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial (J-START), breast screening by ultrasound is widely starting in Japan. We would like to discuss about the situation of breast screening by ultrasound in Asian countries. Specifically, we would like to discuss about 'how popular breast screening by ultrasound is', 'the factors to choose the targets such as age or risks', 'education program or qualification system for the staffs in charge', 'methods of screening', 'criteria for recall'. And then we would like to discuss about effectiveness and the future of ultrasound breast screening for Asian women.

The results of J-START, and next

鈴木 昭彦¹, 石田 孝宣², 大内 憲明²

¹ 東北大学大学院医学系研究科先端画像・ナノ医科学寄付講座, ² 東北大学大学院医学系研究科腫瘍外科

Breast cancer incidence continues to increase worldwide. Asian women's breasts are characterised by higher density than other ethnic groups, and the age-specific incidence of female breast cancer in Asia peaks at ages 40-49, whereas that in Western countries peaks at ages 60-70. Although MG is the only method that has evidence supporting mortality reduction from breast cancer, it is known that MG screening accuracy gets lower in association with higher breast densities and younger ages.

On the other hand, breast ultrasonography has been employed clinically for decades in Japan, and not only palpable breast cancers have been visualized, but also impalpable breast cancers in dense breasts. Some small clinical trial and observation studies have revealed the power of supplemental US with MG in dense breasts, however, the evidence was remain low level. The Japan Strategic Anticancer Randomized Trial (J-START) is the first large-scale RCT to verify the quality and effectiveness of US for breast cancer screening in women aged 40-49 years, with 76,196 participants had been enrolled by the end of fiscal year of 2012 (March 31, 2013).

Of 76,196 women enrolled, 36,859 were assigned to the intervention group and 36,139 to the control group. Sensitivity was significantly higher in the intervention group than in the control group (91.1%, 95% CI 87.2-95.0 vs 77.0%, 70.3-83.7; $p=0.0004$), whereas specificity was significantly lower (87.7%, 87.3-88.0 vs 91.4%, 91.1-91.7; $p<0.0001$). More cancers were detected in the intervention group than in the control group (184 [0.50%] vs 117 [0.32%], $p=0.0003$) and were more frequently stage 0 and I (144 [71.3%] vs 79 [52.0%], $p=0.0194$). 18 (0.05%) interval cancers were detected in the intervention group compared with 35 (0.10%) in the control group ($p=0.034$).

Ultrasonography could offer a lowcost way to increase sensitivity and detection rates of early cancers in women with dense breasts, however, there are many problems to be overcome to recreate the excellent result of clinical trial in daily clinical medicine. Education system for screener and physician must be established, and quality assessment manual for the equipment also must be established in order to maintain the total quality of US screening. Minimising screening associated harms, such as high recall rate and low specificity, is very important. We must reinvestigate the validity of categorisation in screening, verify the overdiagnosis, and keep examining how the mortality changed.

シンポジウム 乳腺 Joint 2 [乳がん検診の動向 (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session/English)]

演題番号 89-SY-乳 14

The educational programs and the qualification system for ultrasound breast screening in Japan

東野 英利子

つくば国際プレストクリニック

The Japan Central Organization on Quality Assurance of Breast Cancer Screening operates or cooperates the educational programs for doctors and sonographers in charge of breast screening by ultrasound. The programs were taken over from the educational programs organized by JABTS, The Japan Association of Breast and Thyroid Ultrasound. Both courses last two days and the programs consist of 9 lectures and 6 group works for doctors and 8 lectures and 6 group works for sonographers. The titles of each are shown on the table. At the end of the course, the attendees have two kinds of image tests. The tests consist of fifty still image questions asking the categories and the diagnoses and fifty movie questions asking whether lesions which need recall are included or not. Twenty five questions by sentences asking basic aspects about breast diseases and ultrasound are added for sonographers. The all staffs who performed ultrasound or judged the ultrasound results in J-START finished the course. At the end of March 2015, about 1,300 doctors and 2,000 sonographers finished the program.

シンポジウム 乳腺 Joint 2 [乳がん検診の動向 (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session/English)]

演題番号 89-SY-乳 15

The Clinical Outcome in Breast Cancer Patients Detected with Screening Ultrasound in Korea

Woo Kyung MOON

Department of Radiology, Seoul National University Hospital

In Korea, national cancer screening program (NCSP) began in 1999 for five major cancers, including stomach, breast, uterine cervix, liver and colorectal cancers. The NCSP recommends biennial breast cancer screening for females over 40 years of age with mammogram $\pm$ clinical breast examination as the screening tool. The Korean Society of Breast Imaging (KSBI) developed guidelines and standards of quality management for mammography from 1999. On January 14, 2003, the national assembly of Korea approved the Acts including quality management for mammography. Annual inspection includes the facilities to meet minimum quality standards for personnel, equipment, and phantom image. Every three year, on site survey and evaluation of clinical image are added. Mammography accreditation program has been helping facilities improve the image quality by peer review and professional feedback. Breast Cancer Screening Guideline in Korea has been revised in 2015 but ultrasound was not included. KSBI developed guidelines and standards of breast ultrasound practice in 2011 and includes the facilities to meet minimum quality standards for personnel, equipment, and phantom image.

In Korea, performance of screening mammography was associated with sensitivity of 85.0-91.5% , specificity of 95.0-99.0% , PPV1 of 0.8-2.5% , PPV2 of 18.0-27.7% , recall rates of 5.1-13.0% , and cancer detection rates of 0.5-2.0/1000. Compared with the ideal goal of ACR in USA, PPV1 and cancer detection rates are lower than the goal of ACR. It is probably due to lower cancer incidence in Korea than that of USA. In the near future, results of 10 year performance and outcome measurements of NCSP in Korea will be reported.

We evaluated the characteristics of US-detected breast cancer in the screened women compared with mammography-detected cancer. The survival outcome as well as clinical, pathological and immunohistochemical data of these patients will be presented.

シンポジウム 乳腺 Joint 2 [乳がん検診の動向 (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session/English)]

演題番号 89-SY-乳 16

Significance of Sonographic Screening for Breast Cancer in Nepal

Birendra Raj JOSHI

Breast & Thyroid Society of Nepal

Breast cancer in young age is alarmingly increasing in Nepal. It is the commonest cause of cancer death in females in Nepal.

Screening breast ultrasound is relatively inexpensive examination and it can detect mammographically occult cancer in women with dense breast tissue. However it has its own limitations.



シンポジウム 甲状腺 (JSUM・JABTS 共同企画)

[新しい甲状腺結節超音波診断基準を巡って]

《企画意図》

甲状腺結節(腫瘍)超音波診断基準(超音波医学 38(1): 27-30, 2011)と日本乳腺甲状腺超音波医学会による超音波ガイドブック改訂第2版掲載の「結節の診断の進め方」によって、本邦では甲状腺結節の診断を行っている。しかし、今後はドプラ法やエラストグラフィなどの新しいモダリティーも活用した診断基準が模索されている。そんな中で ATA では新たなガイドラインが出され、超音波診断についても一部改訂がなされている。本シンポジウムにおいては国内外のガイドライン、診断基準等から至適な基準につき討論を重ねていただきたい。

シンポジウム 甲状腺【新しい甲状腺結節超音波診断基準を巡って (JSUM・JABTS 共同企画)】

演題番号 89-SY- 甲 01

甲状腺微小乳頭癌の経過観察 (2015 ATA ガイドライン改訂を巡って)

福島 光浩¹, 太田 寿², 宮内 昭¹¹ 隈病院外科, ² 隈病院臨床検査科

2015 年に改訂された ATA ガイドラインにはいままでと大きく変更された点がいくつかあった。そのなかで甲状腺超音波検査に大きく関連すると思われるのは、甲状腺乳頭癌初期治療方針の手術術式の選択と最大径 1cm 以下の微小甲状腺乳頭癌の取り扱いだろう。微小甲状腺乳頭癌の取り扱いでは、1cm 以下の甲状腺微小乳頭癌でリンパ節転移や局所進展のないものは、たとえ画像上で癌を疑っても細胞診による診断をしないことを推奨し、またたとえ癌と診断がついたとしてもすぐに手術を行うのではなく経過観察 (active surveillance) が選択肢のひとつとして採択された。これらの変更点の元になっているのは低リスク甲状腺乳頭癌を発見手術することへの過剰診断 (over diagnosis) 過剰治療 (over treatment) という危惧である。微小癌に関しては過剰診断、過剰治療を裏付けるいくつかの報告がある。我が国ではすでに 1994 年に武部らが乳癌検診に訪れた 30 歳以上の女性に超音波と細胞診による甲状腺癌検診を行い、受診者の 3.5% に甲状腺癌を発見しそのうちの 84% が微小癌であったと報告している。この頻度は臨床癌のおよそ 1000 倍にあたる。アメリカにおいても 2006 年に Davies と Welch が、甲状腺癌の罹患率が 2.4 倍に増加しており、その主たる理由は 1cm 以下の微小癌の発見率が増加しているためであると発表した。そして約 30 年間甲状腺がんの死亡率は全く変わっていないことから発見されている微小癌は生命予後にかかわらないもので過剰診断、過剰治療である可能性を指摘した。世界に先駆けてわが国では隈病院と癌研病院から低リスク微小癌の経過観察 (active surveillance) による結果が報告されている。隈病院では 1993 年に現院長の宮内が、低リスクの微小癌はすぐに手術をせずに経過観察し仮に少し進行したとしてもその時点で手術を行えば問題ないだろうと考え低リスク微小癌の経過観察を提案し、患者に微小癌経過観察の選択肢を示すことが開始された。その後 2013 年に伊藤、宮内らにより、10 年間の微小癌経過観察の結果、①サイズの増大およびリンパ節転移出現率は各々 8% 及び 4%、②高齢者ほど進行する症例が少なく、若年者は進行する症例が多い、③経過観察中に遠隔転移出現および癌死症例は皆無、であることが報告された。今回はその結果を紹介するとともに最近の知見を報告する。

【症例・方法】

1995 年 5 月から 2012 年 12 月の期間に当院初診し細胞診で甲状腺乳頭癌と診断された症例で、長径 10mm 以下の低リスク群で 1 年以上経過観察された 1,252 例のうち、1 年以上経過観察後に何らかの理由で手術に転じたのは 233 例で、その理由が腫瘍の増大もしくは新たなリンパ節転移の出現であることが明らかな症例それぞれ 29 例と 8 例を記録されている超音波画像所見を項目別に Retrospective に検討した。検索時点で経過観察を継続中の 1,019 例を対照とした。

【結果】

多重ロジスティック回帰分析、ステップワイズ法で多変量解析したところ、「腫瘍増大のため手術になった因子」の独立した関連項目としてあがったのは acoustic shadow を伴う高エコーがみられないこと、初診時年齢が 60 才未満であること、微細高エコーがみられないこと、「リンパ節転移のため手術になった因子」の独立した関連項目としてあがったのは、初診時年齢が 40 才未満であること、微細高エコーがみられないこと、だった。

【まとめ】

超音波所見は経過観察可能な微小乳頭癌選別に有用かもしれない。

シンポジウム 甲状腺【新しい甲状腺結節超音波診断基準を巡って（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-SY- 甲 02

諸外国の甲状腺結節ガイドライン

國井 葉

伊藤病院内科

【はじめに】

超音波検査を行うことにより、一般人口の 20-67% に甲状腺結節が認められる。頻度の高い疾患であるため、その取り扱いガイドラインが我が国も含め、諸外国より出されている。私の方からは、2010 年に The thyroid study group of the Korean society of thyroid radiology (TSGKSR) から出されたガイドラインと 2006 年に American Association of Clinical Endocrinologists, Associazione Medici Endocrinologi, and European Thyroid Association (AACE/AME/ETA) の 3 つの団体が合同で出したガイドラインを紹介したいと思う。

甲状腺超音波を行う対象

基本的に両ガイドラインとも一般人口に対してのスクリーニングは勧めていない。触診で結節を触知した場合、甲状腺超音波検査の対象となっている。ただし、甲状腺癌の家族歴のある人や MEN、小児期の頭頸部への被爆歴がある人は、結節が触知しなくとも甲状腺超音波検査の施行を推奨している。

超音波で認められた甲状腺結節の評価

AACE/AME/ETA のガイドラインでは、あまり詳しく超音波での結節の評価を記載していない。悪性を疑う所見として、低エコー結節、境界不整、縦横比、微細高エコーや腫瘍内血流を上げている。

それに対して TSGKSR のガイドラインでは、結節の充実性、嚢胞性についての分類・定義も細かく記載されている。さらに、腫瘍の計測に方法、増大や縮小の定義もされている。

悪性を評価するポイントとして、腫瘍の形状、腫瘍の周辺、内部エコー、石灰化の有無、腫瘍外への浸潤の有無を段落に分け細かく解説されている。また、エコーテクスチャーやハローの有無は良性と悪性を鑑別するのに、決まった見解がないとしている。

腫瘍の血流評価とエラストグラフィ

AACE/AME/ETA のガイドラインには血流評価の記載はなく、TSGKSR のガイドラインでは Routine での使用は推奨していない。

また、エラストグラフィは両ガイドラインとも Routine での使用は推奨していない。

穿刺吸引細胞診（FNA）

発表時には両ガイドラインのフローチャートを提示し解説をしたい。

TSGKSR のガイドラインでは、サイズに限らず悪性を疑わせる所見があれば FNA の適応としている。また 5mm より大きな腫瘍に関して FNA の適応であるが、5mm より小さい場合は患者さんのリスクファクターや術者の経験により必要ならば FNA 施行するとされている。1cm ～ 2cm の超音波で良性結節のものは経過観察、2cm 以上ならば FNA。

また、FNA の再検にも記載があり、1cm 以上の腫瘍の場合で悪性所見を超音波で認めるなら、6-12 ヶ月後に FNA を再検、超音波で悪性所見がないが FNA で良性と診断がつかなかった腫瘍は 1-1.5 年後に FNA の再検を推奨している。

AACE/AME/ETA のガイドラインでは、大きくは 1cm で FNA 施行を区切っているが、この限りではない。被膜浸潤やリンパ節転移、小児期の頭頸部への被爆、一親等に甲状腺癌の既往のある人などは、サイズに限らず FNA を推奨している。ユニークな点は、シンチグラフィーでホットアップテイクな結節は、FNA を施行しないよう勧めている。

フォローアップ

TSGKSR のガイドラインでは、Spongiform の画像で 1cm 以下の腫瘍は FNA も Follow up も不要とある。超音波で良性所見に関しては、1cm 以上の結節に関しては 3-4 年ごとの超音波検査を勧めている。

【おわりに】

JSUM から出されている甲状腺結節の超音波ガイドラインは良性所見と悪性所見が表化されており大変わかりやすいことがわかった。TSGKSR のガイドラインはフォローアップに期間が記載されている点が、AACE/AME/ETA のガイドラインでは細かい手技の注意点が記載されている点が、今後参考にできるところかと思われた。

シンポジウム 甲状腺【新しい甲状腺結節超音波診断基準を巡って（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-SY- 甲 03

JSUM の診断基準の現状と問題点

田中 克浩

川崎医科大学乳腺甲状腺外科

甲状腺腫瘍への悪性診断の手立てに診断基準がある。今回は日本超音波医学会用語・診断基準委員会が作成し、発表している甲状腺結節（腫瘍）超音波診断基準についての現状と問題点について述べる。2011年に最新版が出されているが、主と副の所見で良性・悪性の2つに分けており、判定は大変行いやすい。また、付記により、診断基準表では診断しづらい疾患を別に記載しているのも特徴である。良性所見を呈しうる悪性疾患として、微少浸潤型濾胞癌および10mm以下の微小乳頭癌・髓様癌・悪性リンパ腫、悪性所見を呈しうる良性疾患として亜急性甲状腺炎、腺腫様甲状腺腫が挙げられ、それぞれの超音波の特徴が記載されている。甲状腺腫瘍は、例外が多く（特に腫瘍径が小さいと判定は容易に覆る）、なかなか明確な決定樹を構成するのが困難なことが背景にあるからである。良性を強く示唆する所見としてはスポンジ様腫瘍、高エコー腫瘍が知られており、メタ解析でも特異性は99%とされているが、これを診断基準表に加えるのは難しい。

問題点は主および副の所見に臨床的重要度の順位が見られないことである。つまり、形状は整だが内部エコーが低で不均質の場合どちらがより重要かが不明である。悪性特異度へのオッズ比が判明しておれば重要性の順列判定可能であろう。

最新の米国甲状腺学会のガイドラインでは悪性に特異性が高い所見は辺縁所見（整か不整）、縦横比が高い、微細石灰化の存在が重要であると明記されており、JSUM診断基準から見ると縦横比の要素はなく、微細石灰化は副所見になっている。また特に濾胞性腫瘍では大事と考えられている血流評価や硬さの評価も記載がなく、これらを是非とも評価に加えられるような診断基準を期待している。

シンポジウム 甲状腺【新しい甲状腺結節超音波診断基準を巡って (JSUM・JABTS 共同企画)】

演題番号 89-SY- 甲 04

甲状腺結節超音波診断基準における腫瘍縦横比 (D/W)

福成 信博

昭和大学横浜市北部病院外科系診療センター外科

【背景・目的】

超音波検査は甲状腺腫瘍の診断には欠かすことのできない検査であり、特徴的な所見を呈しやすい乳頭癌に関しては、現在の高分解能機器は微小な病変をも検出・診断が可能である。2011年に「甲状腺結節（腫瘍）超音波診断基準」は日超医用語診断基準委員会を経て承認され、現在に至っている。一方、腫瘍の縦横比 (D/W) は、悪性腫瘍では有意に高く、比較的客観評価可能な超音波所見として、1980年後半より報告され、乳腺・甲状腺腫瘍の鑑別診断として臨床的現場で用いられてきた。しかしながら、現在の高分解能機器での評価は未だなされておらず、診断基準にも D/W は導入されていない。今回、甲状腺結節において縦横比 (D/W) の診断的価値を多施設共同研究として多数例対象に再検討、評価を行い、甲状腺結節（腫瘍）超音波診断基準の1項目として追加導入を目標とする。

【対象・方法】

2011年4月から2016年3月までの5年間に登録施設で超音波検査を施行後、手術により病理組織診断が確定した甲状腺結節を対象とする。

- 1) 対象症例：甲状腺結節（腫瘍）良性、悪性を含み、病理組織型を明示できるもの。下記の症例は、本来の腫瘍形状が修飾、変形を起こしている可能性があるため、本研究から除外する
除外症例：1) 再手術例 2) PEIT 後 3) 外照射後 4) 良性のう胞性病変（のう胞部50%以上）
- 2) 目標症例数：良性500例、悪性500例以上を目標
- 3) 計測方法：甲状腺横断像での縦径 (D1)、横径 (W1)、縦断像での縦径 (D2)、横径 (W2) を測定し、各々の D/W 比を測定、記録する

【登録データの評価、検討課題】

- 集約された D/W のデータは以下の項目に関して、検討を行う
- 1) 登録症例の各組織型別の症例数
 - 2) 良性・悪性間における有意差検定、ROC 解析による閾値の設定、評価
 - 3) 病理組織型別の評価
 - 4) 腫瘍径別の評価

【期待される結果】

甲状腺悪性結節では D/W が高く、閾値 $D/W > 1.0$ は悪性を示唆する項目として有意義であり、超音波診断基準の新たな項目として妥当性を有する。



シンポジウム 甲状腺【新しい甲状腺結節超音波診断基準を巡って (JSUM・JABTS 共同企画)】

演題番号 89-SY- 甲 05

甲状腺結節の良悪性の鑑別における カラードプラとエラストグラフィの有用性

宮川 めぐみ

虎の門病院内分泌代謝科

現在ではほとんどの超音波装置でカラードプラ機能を有しており、Bモードに加えてカラードプラによる血流情報から甲状腺結節の良悪の鑑別に有用であることは多くの報告がある。カラードプラでは結節内の血流分布や腫瘍血管の血流解析 (FFT 解析) を行うことで良悪性が鑑別でき、ロジスティック解析でも悪性を疑うリスク因子の一つとして「結節内血流あり」は OR:14.23 と高い結果が得られている。実際には、繊細・単調、なだらかな血流、境界部に沿う血流は濾胞腺腫をはじめとする良性腫瘍に特徴的である。一方、屈曲蛇行する血流、モザイク状の血流シグナル、貫入・貫通する血流は甲状腺癌に特徴的である。またその血流解析を行い、pulsatility index 【PI: $(V_{\max} - V_{\min})/V_{\text{mean}}$ 】 や resistance index 【RI: $(V_{\max} - V_{\min})/V_{\max}$ 】 を求めることで良悪性の鑑別に有用な情報が得られる。

また、組織弾性評価 (エラストグラフィ) については、I) 組織弾性イメージング (Elasticity Imaging: EI) として a) 用手圧迫法と b) 音響圧迫法があり、II) 組織弾性定量としては a) 組織弾性イメージング (EI) における半定量、b) shear wave 速度計測、c) shear wave elastography の任意 ROI 内の平均値がある。Real-time Tissue Elastography (RTE) についての報告ではその感度、特異度はそれぞれ 81.8~97%, 81~100% と非常に高く、Shear wave elastography の報告でも cut off 値は 34.5 ~ 90.3 kPa と幅があるが、感度 80~90.3%, 特異度 71.1~93.9% と良好な成績が出されている。Real-time Tissue Elastography (RTE) を用いた当院での結果でも、乳頭癌症例では微小癌を含めて全例で Grade 3 ~ 4 を示し、濾胞癌では Grade 3 が多かったが一部濾胞腺腫との鑑別が困難な例もみられた。一方非腫瘍性病変である腺腫様結節では Grade 1 ~ 2 の場合がほとんどであり、全体での感度は 91.3%, 特異度は 80.2% と良悪の鑑別に非常に有用な結果が得られた。また腫瘍部と前頸筋の Strain Value (SV) を測定して Strain Ratio (SR) を出すことで半定量的に良悪を鑑別することができ、良性での $SR: 0.76 \pm 0.31$ に対して悪性では $SR: 0.24 \pm 0.15$ と有意 ($p < 0.001$) に低値であった。

甲状腺結節の超音波診断において B モード所見が最も重要であるが、カラードプラおよびエラストグラフィの所見を加えることでより総合的に良悪性の鑑別が可能であり、新しい診断基準の一つに加えるべきと考える。



シンポジウム 甲状腺 Joint (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session)

[Artifacts and Pitfalls in Elastography of
the Breast and Thyroid Ultrasound]

《企画意図》

乳腺と甲状腺疾患の診断においてエラストグラフィは欠かせない診断技術となった。しかしながら、Strain Elastographyにおいても Shear Wave Elastographyにおいても表示されている画像がすべて正確にその硬さを表しているとは限らない。そこには大きな Pitfalls がある。その Pitfalls の原因となる Artifacts 等に焦点をあて議論を交わしたい。特に下記の Pitfalls について要望する。

- (1) ROI 設定による影響
- (2) FLR の設定の問題
- (3) 生検による影響
- (4) 組織の可動性と変位
- (5) スライス面の偏移による影響
- (6) BGR サインの解説
- (7) Blue (Soft) Cancer の原因
- (8) 近接臓器からの影響（頸動脈拍動など）
- (9) その他

Verification of Artifacts in the Management of Shear Wave Velocity in the Thyroid

福原 隆宏, 松田 枝里子, 北野 博也, 竹内 裕美

鳥取大学医学部感覚運動医学講座耳鼻咽喉・頭頸部外科学分野

Introduction: Shear waves are transverse waves that are very slow in comparison with acoustic waves, and are therefore predicted to be easily affected by factors in the physiological environment. However, the degree to which such physical artifacts affect shear waves is unknown. The aim of this study was to elucidate the physiological artifacts in the measurement of shear wave velocity (SWV) by comparing the SWV in vivo with that assessed in resected specimens.

Subjects and Methods: The materials were unselected thyroid and lymph node specimens resected during thyroid surgery. We performed shear wave elastography using an ACUSON S2000 ultrasound system (Siemens Medical Systems, Germany). We performed 5 measurements at the same location in each subject and used the average values for analysis. Immediately after surgery, fresh unfixed thyroid and metastatic lymph node specimens were suspended in gel phantoms and SWV was measured 5 times. The variability of the 5 measurements was compared by lesion type as well as between the in vivo and ex vivo assessments.

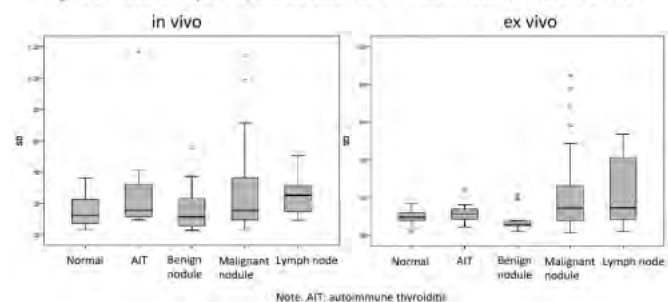
Results: A total of 101 specimens were evaluated. The median SWV values of each lesion measured in vivo and ex vivo, and the measurable/unmeasurable ratios are shown Table 1. For the lesions overall, the median SWV values in vivo were higher than those ex vivo. The variability of the 5 measurements obtained ex vivo was smaller than that assessed in vivo (Figure 1).

Conclusion: Measurements of SWV were judged to be negligibly affected by physical artifacts such as carotid artery or pulsation respiratory movements. The pathological structure, mainly involving fibrotic tissue, affected the ability to obtain SWV measurements as well as their values. Furthermore, physical artifacts, particularly blood flow, may partially affect the measurement of SWV.

Table 1. The SWV and the measurable/unmeasurable ratios of each lesion in vivo and ex vivo

	Normal		Autoimmune thyroiditis		Benign nodule		Malignant nodule		Metastatic lymph node	
	in vivo	ex vivo	in vivo	ex vivo	in vivo	ex vivo	in vivo	ex vivo	in vivo	ex vivo
N	12	12	12	12	18	18	40	40	19	19
Measurable/Unmeasurable	12/0	12/0	11/1	12/0	17/1	17/1	21/19	38/4	11/8	18/3
Median	1.74	1.42	2.44	2.14	1.28	1.27	2.17	2.08	2.34	1.69
IQR	1.40-1.96	1.26-1.53	2.28-2.65	1.54-2.49	1.15-1.58	1.00-1.42	1.90-2.85	1.68-2.44	2.28-2.65	1.36-2.12

Figure 1. The variability of the 5 measurements of SWV in each lesion in vivo and ex vivo



Effect of microcalcifications on strain elastography: fundamental research

柏倉 由実¹, 植野 映¹, 脇 康治²

¹ 筑波メディカルセンター病院乳腺科, ² 日立アロカメディカル株式会社第一技術開発部

【背景と目的】

乳癌の良悪性の鑑別診断において, strain elastography は有用であるが, false negative を示す症例を経験することがある。それらの症例を観察していると, 石灰化を含んでいる症例が多いように思われた。そこで, 石灰化を伴う乳癌に対する strain elastography を, 当院の pTis ~ pT1b 病変で後方視的に検証を行ったところ, Tsukuba Elasticity Score (TES) = 1 ~ 2 を示した症例は石灰化を伴わない 51 例では 1 例 (2.0%) のみであったのに対し, 石灰化を伴う 66 例では 17 例 (25.8%) で, 両群に差が認められた。このことより, 石灰化が strain elastography の false negative の原因となるアーチファクトを生じている可能性があると考えた。石灰化の strain elastography への影響を考察するため, ファントムモデルを作成し, 検証を行うこととした。

【対象と方法】

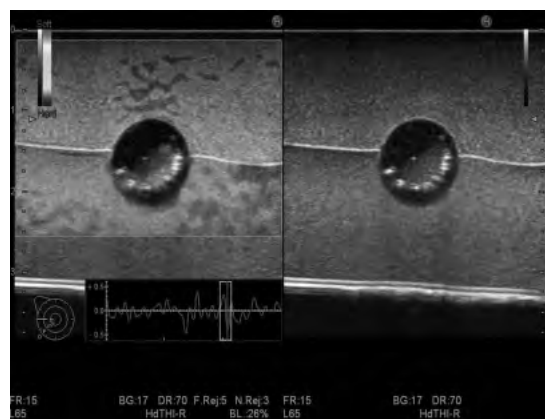
微小石灰化を模した媒質を含むエラストグラフィ用ファントムを作成した。低弾性の高分子ポリマー素材中に弾性の異なる素材を内包し, さらにその内部に微小石灰化を模造する物質として, 50 μm 大のハイドロキシアパタイト, 200 μm 大のキュービックジルコニアを封入した。このファントムを用いて strain elastography を撮像し, 観察を行った。

【結果】

ハイドロキシアパタイト・キュービックジルコニアともに, ファントム内に高輝度エコーが確認できた。どちらのファントムにおいても点状高エコーの周囲に歪みを生じる現象が認められたが, ハイドロキシアパタイトでこの現象はより高頻度に認められた。

【考察】

実際に ES=1 ~ 2 を示した乳癌の症例を観察すると 50 μm を下回るような, より小さな石灰化を含んでいる症例が多いように見受けられていたが, ファントムでの検証実験でも, 200 μm のキュービックジルコニアよりも 50 μm のハイドロキシアパタイトのほうでより高頻度に現象が確認できた。スライス断面の微小なずれによる影響, 超音波による微小石灰化の振動などの影響を考えるが, まだ artifact の原因は明らかではなく, 今後も検証を続ける必要がある。Elastography は比較的新しい技術であり, 我々はまだその artifact を十分に理解できていない可能性があり, 画像を正しく理解するためにはどういう artifact があるのかを明らかにしていく必要があると考える。



Breast mass evaluation: factors influencing the quality of US elastography

Woo Kyung MOON

Department of Radiology, Seoul National University Hospital

The purpose of this study was to investigate factors influencing the quality of ultrasonographic (US) elastography in the evaluation of suspicious breast masses. This prospective study was conducted with institutional review board approval; written informed consent was obtained. Between January 2009 and February 2009, real-time US elastography of 312 breast masses (245 benign, 67 malignant) was performed in 268 consecutive patients (mean age, 45.7 years $\pm$ 10.2 [standard deviation]) prior to US-guided core biopsy. Five breast radiologists who had performed the examinations assessed the quality of elasticity images as inadequate, low, or high without histologic information. Age, body mass index (BMI), mammographic density, lesion size, lesion depth, and breast thickness at US were analyzed for their association with image quality by using the χ^2 (2) test, Student t test, and multivariate analysis. Sensitivities and specificities for the differentiation of benign from malignant masses on the basis of elastography were calculated and compared between groups of quality scores by using the logistic regression method.

The quality of elasticity images was assessed as inadequate in 21 (6.7%) cases, low in 134 (42.9%), and high in 157 (50.3%). According to univariate analysis, smaller lesion size ($P = .001$), shallower lesion depth ($P = .005$), less breast thickness where the lesion was located ($P < .0001$), and benign pathologic finding ($P = .004$) were significantly associated with higher image quality. There was no correlation of image quality with age ($P = .213$), BMI ($P = .191$), mammographic density ($P = .091$), or distance from the nipple ($P = .100$). Multivariable analysis showed that breast thickness at the location of target lesions was the most important factor influencing elasticity image quality ($P = .001$). There were significant differences in sensitivity between higher-quality and lower-quality images (87.0% vs 56.8%, respectively; $P = .015$) in the differentiation of benign from malignant masses. In conclusion, Breast thickness at the location of the lesion was the most important factor influencing image quality at US elastography. Sensitivity for classification of benign and malignant masses improved with higher quality scores.

シンポジウム 甲状腺 Joint [Artifacts and Pitfalls in Elastography of the Breast and Thyroid Ultrasound
 演題番号 89-SY- 甲 09 (JSUM・AFSUMB・JABTS Joint Session/English)]

Pitfalls in Elastography of the Breast

Yi-Hong CHOU, Yi-Chen LAI, Yung-Hui LIN, Hsin-Kai WANG, Jane WANG,
 Chui-Mei TIU, Hong-Jen CHIOU

Department of Radiology, Taipei Veterans General Hospital, and School of Medicine, National Yang Ming University

There are various methods to obtain elastography of the breast. Several interpretation methods and their relationships based on a BI-RADS classification system have been proposed. The most commonly used interpretation methods include EI/ B (Ratio of the lesion size on elastography to the B-mode size), width ratio, strain ratio, lesion fat ratio (LFR, ratio of target mass stiffness to that of subcutaneous fat). These are semi-quantitative value derived from strain elastography (SE). The Tsukuba score, a kind of strain pattern, using a fine-point scale has been used for differentiating between benign and malignant masses with satisfactory accuracy. Vs-shear wave velocity or shear wave speed (SWS) in units of m/s and stiffness or elasticity in units of kPa are quantitative values in shear wave elastography (SWE) systems. Procedures during elastography should be carefully done to avoid some pitfalls of image producing and interpretation. First of all, obtaining an optimal B-mode image and a good elastography image (EI) is essential. A nonperpendicular angle of the probe to the chest wall/ skin, unstable vibration, improper or uneven compression, and patient motion will cause suboptimal EI. A proper interpretation is based on a good EI, and multiple interpretation methods can be applied to a lesion to obtain a proper diagnosis. Difficulty may be encountered when measuring a fibrous tumor arising in dense breast tissue on the elastogram, and false positive result may be created. Some of the problems can be avoided by comparing the stiffness of the lesion to the surrounding tissue and LFR may help eliminate this problem. A cystic lesion may show tri-laminar appearance (blue, green, and red), but if not all three colors are present; comparison with B-mode image is helpful. Elastography systems and the applications themselves continue to evolve; new tools and new evidence will likely emerge. We anticipate that the direction of development, imaging methods, and diagnostic approaches will change in the future.



シンポジウム 頭頸部 (JSUM・JABTS 共同企画)

〔頭頸部癌頸部リンパ節転移の超音波診断〕

《企画意図》

質の高い頭頸部癌治療を行うためには頸部リンパ節転移の状態を治療前、治療中さらには治療後も的確に診断することが重要である。癌の制御のみならず、治療に伴う様々な機能障害を最小限に抑えるためには、過度の予防的治療による弊害も可能な限り回避すべきであり、他の画像診断と比べ多くの利点を持つ超音波検査の有効活用が望ましい。

しかし、実際の臨床現場では、リンパ節転移診断基準が決められていないこと、検者間で結果に差の出ってしまう可能性があることなどの問題もあり、超音波診断に対する各施設の取組法や手順は必ずしも一定しておらず、CT スキャンや PET-CT の方が重視される場合もある。

本セッションでは現在、診断基準の多施設臨床研究が進行している B モード法、カラードプラ法、造影超音波法に加え、エラストグラフィー等による頸部リンパ節転移の診断について将来展望を見据えた有用性、問題点について議論を深めていただければ幸いである。

シンポジウム 頭頸部【頭頸部癌頸部リンパ節転移の超音波診断（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-SY- 頭 01

多施設研究による頭頸部癌頸部リンパ節転移診断基準の検討

古川 まどか

神奈川県立がんセンター 頭頸部外科

【背景】 頭頸部扁平上皮癌は頸部リンパ節転移をきたしやすく、転移の有無や広がりが予後を決定する因子の一つとなる。超音波診断は、CTでは診断が難しいとされている径10mm未満のリンパ節において、個々のリンパ節の超音波像をもとに転移の有無を検討することが可能である。Bモード解像度やカラードブラ画像の質向上などによって、より多くの情報を頸部リンパ節の超音波像から得ることができるようになった。

【目的】 超音波診断は頸部リンパ節転移の早期診断に有用であるが、診断基準は施設や検査者によって異なっていた。多施設で使用可能な診断基準を作成するため診断基準を新たに提案した。従来から示されているように、リンパ節内に小転移巣が形成し始めると、最初に厚みが増加する。このリンパ節の厚みに加え、超音波画像の向上によって観察可能となったリンパ節内部構造の変化や、リンパ節内転移病巣の検出を診断基準に採用した。参加した複数の施設で講習会を行った後、実際にこの診断基準を試用した結果について検討した。

【対象と方法】 2009年10月より2013年3月までに前治療なく頸部郭清術を施行した頭頸部扁平上皮癌76症例で、術前に超音波診断で検出し転移の有無を診断できた166個（最終病理診断で転移陽性70個、陰性96個）のリンパ節を対象とした。超音波診断装置の画面を超えるような大きな転移リンパ節や、他の画像診断でも明らかに転移陽性と判断できるようなリンパ節は対象から除外した。参加施設は神奈川がんセンター、名古屋大学、四国がんセンター、宮城がんセンター、愛知がんセンター、金沢医大、新潟がんセンターの7施設で、共通プロトコルを作成し各施設で研究許可取得後に症例登録を行った。

【結果】 最終病理診断で転移陽性であったリンパ節70個のうち、62個（89%）が本診断基準で術前に転移陽性と正しく診断され、最終病理診断で転移陰性であったリンパ節96個のうち、85個（90%）が本診断基準で術前に転移陰性と正しく診断された。偽陽性例、偽陰性例ともに厚み5-7mmに集中していた。

【結論】 今回対象となったリンパ節の多くが、他の手段では転移陽性か陰性かの判断に迷うような厚み10mm前後またはそれ以下の大きさであったことを考慮すると、作成した診断基準は、複数施設においてもリンパ節転移診断に有用で、各施設の診断医にとって理解し易い内容のものである事が確認された。さらに、診断結果と病理診断をフィードバックさせることが診断率向上に役立つ可能性が示唆された。2015年4月よりこの診断基準を一部改訂し、新たに多施設における研究を開始し実施中である。（日本超音波医学会頭頸部癌頸部リンパ節転移超音波診断基準研究会）

シンポジウム 頭頸部 [頭頸部癌頸部リンパ節転移の超音波診断 (JSUM・JABTS 共同企画)]

演題番号 89-SY- 頭 02

超音波検査による化学放射線療法後の 頸部リンパ節診断に関する検討

花井 信広, 寺田 星乃, 長谷川 泰久

愛知県がんセンター中央病院 頭頸部外科

【背景】 頭頸部がんの治療において臓器温存を目的とした化学放射線療法 (CRT) の重要性が増している。頸部リンパ節の制御は予後を左右するため、CRT 後の転移リンパ節の治療効果が不十分な場合は頸部郭清術 (ND) が必要となる。しかし実際には病理学的な残存腫瘍を認めないことをしばしば経験し、また術後合併症や機能障害の頻度が増加することも問題である。

現時点では CRT 後 12 週以降に行われる PET-CT 診断が最も優れるとされる。PET-CT 診断の問題点としては、設備の偏在、検査費用・適応の問題から必ずしもルチーンの検査となり得ないこと、また正診率が高くなる時期 (12 週後) まで待つことのできない症例が存在することが挙げられる。

頸部超音波検査 (US) はリンパ節個々の変化をより鋭敏に評価できる。US 機器の進歩により変性の有無、つまりドプラ血流イメージングによる血流変化を捉えることが可能である。特に治療後早期の診断においては転移リンパ節が縮小・変性していくものであるのかどうかを見極め、経過観察としてよいリンパ節であるのか否かを選別することが最も重要であるが、繰り返し検査を行うことのできる US はこの点に関し有用である。

シンポジウムでは本研究の原理的説明、概要につき紹介する。

【目的】 古川によって提案された「US による CRT 後の治療効果判定基準 (案)」の有用性につき検討する。本試験は頭頸部扁平上皮癌に対する CRT 後のリンパ節診断として US を補助的に用い、その有用性を評価するための観察研究である。

【対象】 1) 根治治療として CRT を行った頸部リンパ節転移陽性の頭頸部扁平上皮癌
2) 本プロトコルに沿って頸部リンパ節転移の治療効果判定を行ったリンパ節
3) 調査対象とするリンパ節は 1 症例につき 1 リンパ節とし、リンパ節転移が複数ある症例では最長径の最も大きいものとする

【方法】 CRT 後の US 施行時期は 4 週, 8 週, 12 週とする。12 週後には PET-CT を併せて行い残存病変の有無を判定する。12 週以前に必要であれば CT/MRI を考慮する。US による CRT 後の治療効果判定基準 (案) (①, ②) に加え、③の所見につき記録する。

①リンパ節のサイズ変化は以下の治療効果の grade 分類 (5 段階) にて記載する。

Grade 1 【消失】

Grade 2 【正常リンパ節構造】

Grade 3 【横断像の面積縮小率 50% 以上】

Grade 4 【横断像の面積縮小率 50% 未満】

Grade 5 【増大】

②このうち grade 3, 4 を治療効果による変性の有無でさらに分類し、変性があるものは治療効果ありと判断する。ドプラ血流イメージングによる血流の変化によって、リンパ節転移巣内の血流が認められなくなったものは変性あり。リンパ節転移巣内の血流が治療後にも認められるものは変性なしと判定する。

③変性の有無を判定する補助所見を探索するために以下、A～D の所見につき記録する。

A. 液体成分の有無

B. (転移病巣による占拠性病変の) 充実成分のエコーレベル

C. (転移病巣による占拠性病変の) 充実部分の均一性

D. 内部血流の有無

【解析方法】

手術 (ND) を行った症例では US 判定と病理情報とを照合する。手術を行わず経過観察となった場合は、少なくとも半年以上の経過観察を行い、再発・再増大の有無と US 判定を照合して解析する。

主要エンドポイントは US による CRT 後の治療効果判定基準 (案) を診断に用いた場合の正診率。目標症例数 34 例、登録期間 2 年間、追跡期間 2 年間として現在多施設共同研究を行っている。

造影超音波による頭頸部癌リンパ節転移診断

志賀 清人

岩手医科大学頭頸部外科

これまでの研究で転移リンパ節には腫瘍の形成と同時あるいは先行して栄養血管となる毛細血管網が新生することが明らかとなっている。これを利用してリンパ節の血管網を検出することによりリンパ節転移の早期診断が可能となると考えられる。リンパ節内の血流を検出する方法としては超音波装置を用いたカラードプラー法などが知られているが、より詳細な血管の分布や密度を検出する方法として、我々は造影超音波検査の頭頸部癌頸部転移リンパ節への応用を検討してきた。

造影剤を用いた画像診断はCT、MRIなどで用いられているが、CTは放射線被曝があり、ヨードやGdには腎機能障害のある症例には使えない、重篤な副作用があるなどの欠点がある。また、装置自体が大きく、高額であることも不利である。これに対し造影超音波で使用するマイクロバブル造影剤は副作用がほとんどなく、超音波装置自体が移動可能で検査の場所を選ばないなどの長所がある。また、これまでの検討でマイクロバブル造影剤は他の造影剤に比べて造影効果が長く続くことがわかっており、表在性リンパ節のスキャンも可能である。しかし、頭頸部の解剖学的・生理学的な特徴からいくつかの問題点がある。それはリンパ節の近傍に総頸動脈、外頸動脈、内頸動脈、内頸静脈やその分枝などの血管が豊富で拍動などの影響を受けること、患者の呼吸や嚥下による動揺があること、これまで使われてきた肝腫瘍の診断ではlate phaseを使っているが、頭頸部のリンパ節ではacute phaseで見る必要があること、以上から既存の超音波診断装置の造影モードと解析ソフトでは対応ができていないことなどが挙げられる。しかし、逆に言えば頭頸部でうまく解析できる超音波診断装置・解析ソフトがあれば、全身臓器に適應できる可能性がある。

我々は東北大学医工学研究科、情報科学研究科との共同研究で頭頸部癌リンパ節転移内の毛細血管を造影超音波による動画画像から抽出する新たなアルゴリズムを作成し、画像解析ソフトとして完成させた。このソフトを用いることにより、リンパ節内の毛細血管の分布や密度を検出することが可能となった。これまで、造影超音波とこの画像解析ソフトを用いて頭頸部癌の転移リンパ節について手術症例については病理像との比較、化学放射線療法症例については治療前後のリンパ節内の構造変化などについて検討を行ってきた。

症例数はまだ十分ではないが、これまでの解析結果からこれまで不明であったいくつかの所見が明らかとなってきた。頭頸部扁平上皮癌のリンパ節転移の病理像は、まだ確定された分類はないが、造影超音波の解析画像にはいくつかのパターン（diffuse type, scattered type, perfusion defect type など）があり、それぞれ癌の浸潤様式と密接な関連があることがわかってきた。また、転移リンパ節の初期段階では腫瘍による血管新生が起こるが、化学放射線治療中、治療後の造影超音波画像ではリンパ節体積の縮小に伴い血管の密度はむしろ増大しており、癌細胞が死滅しても周囲の間質の血管網は残存していく様子を経時的に明らかにできた。今後は造影超音波で頭頸部癌の頸部リンパ節転移の早期診断が可能かどうかを検討していく予定である。

シンポジウム 頭頸部 [頭頸部癌頸部リンパ節転移の超音波診断 (JSUM・JABTS 共同企画)]

演題番号 89-SY-頭 04

音響放射圧によるエラストグラフィーの 頭頸部癌リンパ節転移診断への有用性

福原 隆宏, 堂西 亮平, 松田 枝里子, 北野 博也, 竹内 裕美

鳥取大学医学部感覚運動医学講座耳鼻咽喉・頭頸部外科学分野

【はじめに】

超音波エラストグラフィーとは、超音波を利用して組織の硬さを評価する技術である。従来のエラストグラフィーは用手圧迫で組織を歪ませ、相対的な歪み程度を色の分布で表現するため、評価組織の硬さは周囲組織との比較で評価する。組織の歪みは用手圧迫の程度によって変化するため、超音波診断装置に描出される色の分布画像は、圧変化に応じて刻々と変化する。検者は主観的に、動画の一部を静止画として評価するため、その画像の再現性には問題がある。

一方で用手圧迫の代わりに収束超音波で組織を音響的に圧迫する新しいエラストグラフィーは、ARFI (Acoustic Radiation Force Impulse: 音響放射圧) エラストグラフィーと呼ばれ、一回の音響圧迫に対し、組織のずれを一つの静止画で評価する。このエラストグラフィーは収束超音波を照射したときの組織のずれを画像化するものであり、主観的に画像を選択しない。このため、検者間そして検者内での再現性が高いことが期待されている。さらに用手圧迫はプローベの接触面全体を押し込むのに比べ、音響圧迫は局所に音響圧迫を加えるため、細やかな評価が可能と予測される。

この度われわれは、頭頸部扁平上皮癌の頸部リンパ節転移診断に対する ARFI エラストグラフィーの有用性について検討を行った。

【方法】

頭頸部扁平上皮癌の頸部リンパ節転移を治療前に超音波評価し、手術により病理組織が明らかになったものを対象とした。悪性疾患をもたない患者の反応性リンパ節腫大をコントロールとした。超音波機器は ACUSON S2000 ultrasound system (Siemens Medical, Erlangen, Germany) を使用し、従来の用手圧迫エラストグラフィー (eSie Touch Elasticity Imaging) と ARFI エラストグラフィー (Virtual Tissue Imaging) の結果を比較し、同時に ARFI エラストグラフィーの再現性を評価した。リンパ節の転移診断は、用手圧迫エラストグラフィーでは 4 段階評価の Grade3 または 4 を転移とし、ARFI エラストグラフィーは 3 段階評価の Grade3 を転移と判断した。

【結果】

20 個のコントロールと 46 個の転移リンパ節を評価した。コントロールの長径の中央値は 14.6mm (12.1–16.9), 転移リンパ節の長径の中央値は 15.4mm (13.5–21.9) であった。

コントロールのエラストグラフィーの評価は、用手圧迫エラストグラフィーでは Grade1 または Grade2 が 15 個, Grade3 または Grade4 が 5 個であり, ARFI エラストグラフィーでは Grade1 または Grade2 が 20 個, Grade3 が 0 個であった。

転移リンパ節のエラストグラフィーの評価は、用手圧迫エラストグラフィーでは Grade1 または Grade2 が 16 個, Grade3 または Grade4 が 30 個であり, ARFI エラストグラフィーでは Grade1 または Grade2 が 9 個, Grade3 が 37 個であった。結果として、用手圧迫エラストグラフィーでは感度 65%, 特異度 75% であり, ARFI エラストグラフィーでは感度 80%, 特異度 100% であった。

ARFI エラストグラフィーの画像は、安定した評価が得られた。

【結論】

ARFI エラストグラフィーは従来の用手圧迫エラストグラフィーよりもリンパ節の良悪性診断に優れており、安定した結果が得られた。



パネルディスカッション 乳腺 1 (JSUM・JABTS 共同企画)

[乳腺における血流診断(造影なしで血管がどこまで見えるか)]

《企画意図》

超音波診断装置の性能向上は超音波ドプラ法においても目覚ましいものがみられる。古典的なカラードプラやパワードプラにおける血流描出感度向上のみならず、いまや普遍的な機能となった高精細ドプラ法では繊細な血流描出が可能である。そして Superb Micro-vascular Imaging においては、モーションアーティファクトと低流速血流を分離する技術、高フレームレート化等により微細で低流速の血流を描出可能にしている。いっぽう、乳腺腫瘍に対してもソナゾイド造影超音波が行えるようになり、微細な血流の評価や造影像に基づく質的診断、広がり診断、リンパ節転移等に応用されつつある。このパネルディスカッションにおいては、実際の症例の画像や病理像を示していただき、これらの造影剤を用いない超音波ドプラ法がどこまで血流の病理に迫れるか、造影超音波との比較も交えて討議し、明らかにしていただきたい。

乳腺疾患における新生血管形態に関する考察

畠 榮¹, 中島 一毅², 物部 泰昌³

¹ 川崎医科大学附属川崎病院病理部, ² 川崎医科大学附属川崎病院外科, ³ 川崎医科大学附属川崎病院病理科

【目的】 血管新生は、生体内の病的局面で観察され、特に外傷、炎症、虚血、腫瘍などでは病状の進展、治癒過程で重要な働きをしている。これまで成体の血管形成メカニズムは、既存血管の構成要素のうちの一つである内皮細胞が増殖・遊走して新たな血管を作り出す血管新生 (angiogenesis) という概念が中心であった。しかし、1997年に成人抹消血中に血管内皮前駆細胞 (endothelial progenitor cell: EPC) が発見されて以来、胎生期にのみ認められるとされていた血管発生 (vasculogenesis) という現象が成体においても同様に認められ、局所で EPC が増殖・分化し血管新生に関わっていることが明らかになった。特に腫瘍と関連する血管新生は血管発生型であると考えられている。今回の発表では乳腺疾患における新生血管の形態に関する所見を中心に報告する。

【対象および方法】 川崎医科大学附属病院および附属川崎病院で、液状化細胞診検体処理法 (LBC 法) を行った穿刺吸引細胞診症例で病理組織検査が施行されたものを対象とした。検討内容としては、LBC 標本で認められた血管間質の出現パターンを、「Uターン型の血管」※、「分岐状血管型」、「毛細血管型」、「血管瘤形成型 (vascular aneurysm formation type)」および「微小血管の増生 (microvascular proliferation)」に分類し、組織型と比較検討した。一方、架橋成熟したコラーゲンなどの細胞外マトリックスや軟骨での Chondromodulin-1 (ChM-1) が血管阻止因子として関与していると考えられる硬癌病変や軟骨成分を有する基質産生癌などの血管間質の形態についても検討比較し報告する。

【結果および考察】 Uターン型の血管は、LBC 標本で認められる乳頭状血管所見は乳頭腫、非浸潤性乳管癌乳頭型、充実乳頭癌で認められた。乳頭腫では血管周囲に結合組織や筋上皮細胞を伴う血管が多く観察された。一方、乳頭癌などの症例では血管内皮細胞のみからなる辺縁が平滑な“裸血管”が観察された。これらの所見は乳頭腫と乳頭癌を細胞学的に鑑別する一助になると考えられた。分岐状血管は、腫瘍間質に認められる分枝状毛細血管が細胞採取あるいは標本作成時に切断、分離された状態の血管のことで、粘液癌の純型 type A で観察された。粘液癌では背景に粘液とともに多数の分岐した毛細血管が認められる。これらの血管は細胞採取時に末端が断裂するため、いわゆる“行ったきり血管”として観察された。毛細血管型は、狭義および広義の硬癌症例で少数認められた。これらの理由としては、架橋成熟したコラーゲンなどの細胞外マトリックスによる新生血管障壁と考えられた。一方、基質産生癌や軟骨および骨への分化を呈する化生癌では、ChM-1による障壁のため血管はみられなかった。また、線維腺腫および葉状腫瘍においても幼弱な間質は観察されたが、新生血管は認められなかった。なお、血管瘤形成型や微小血管の増生、“いわゆる glomerular structure”の血管は乳癌では観察されなかった。

【結論】 乳腺疾患における新生血管は疾患により異なる形態を呈する。新生血管の形態を検討することにより、超音波ドプラ法の画像を読み解く一助になると考えられた。

※「Uターン型の血管」とは、乳頭状構造の軸をなす血管が分岐し、その先端がアルファベットの U に形態が類似した構造を呈している血管のこと。

パネルディスカッション 乳腺 1 [乳腺における血流診断（造影なしで血管がどこまで見えるか）]

演題番号 89-PD-乳 02

(JSUM・JABTS 共同企画)

超音波血流映像法の進歩

佐藤 武史

東芝メディカルシステムズ株式会社超音波開発部

【従来のドプラ系超音波血流映像法】 超音波血流映像法は、最初は心臓の血流速度を2次元マッピングする手法として開発された。MTI フィルタで組織からの信号を抑圧して、自己相関法により赤血球からのドプラシフトの平均値を計算して表示する。血流速度を色で表現するこの手法はカラードプラと呼ばれている。平均速度ではなく血流信号のパワーを表示する手法は微細な血流を表現するのに適しており、パワードプラと呼ばれている。パワードプラより更に微細な血流表示を可能にしたのが、広帯域ドプラ法あるいは高精細ドプラ法と呼ばれるもので、東芝では Advanced Dynamic FlowTM (ADF) と呼んでいるモードである。従来のドプラ系映像法では血流が組織の動きよりも速いことを前提にして両者を分離するために、組織の動きよりも遅い血流を表示しようとする組織の動きがモーションアーティファクトとなって画像に表示されてしまう。

【SMI (Superb Micro-vascular Imaging)】 この限界を打ち破ったのが東芝 AplioTM に搭載されている SMI である。速度的には組織の動きと重なっている低流速の血流を、組織の動きの特徴を解析して分離することで、モーションアーティファクトを大幅に低減して今まで見えなかった低流速の血流の表示を可能にした。また、低流速を見ようとする従来はフレームレートが低下してスキャンしにくいという問題があったが、スキャンと信号処理の単位を独立に最適化することにより、SMI では高フレームレート表示を実現した。SMI の表示方法としては、ADF と同様に B モード像の上に血流のパワーと方向を表示する cSMI と、ROI 内は B モード表示せずにグレースケールで血流のパワー像を表示する mSMI の2種類がある。

【造影超音波】 血流を映像化するもうひとつの手法として、血管内に超音波造影剤を注入してそのマイクロバブルを映像化する造影超音波がある。B モード系の Contrast Harmonic Imaging (CHI) はバブルからの信号の非線形性を利用して組織を抑圧してバブルを映像化する手法である。ドプラ系の SMI も造影剤と組み合わせて使用できる。但し、CHI が静止しているバブルも映像化するのにに対して造影 SMI は静止しているバブルは映像化しない。その代わりに静止している組織の抑圧能は造影 SMI の方が高い。造影超音波は血流感度が高いので非造影より微細な血流の観察が可能である。

【超音波血流映像法の今後の展望】 血管構築を第三者に提示するのには 3D 表示が最適であり、画質と操作性の改善に伴い今後普及していくと思われる。

従来法で見えなくて SMI で見えるようになった血流が従来法で見えなかった理由は、感度が足りなかったのではなく組織の動きに邪魔されていたからである。組織の動きをもっと抑圧できれば更に微小血流が見えてくる可能性がある。超音波ドプラ法による非造影の血流表示は、感度限界までもう少し技術革新の余地が残っていると思われる。それに連動して造影超音波も今後更に画質が向上していくと思われる。

パネルディスカッション 乳腺 1 [乳腺における血流診断 (造影なしで血管がどこまで見えるか)]

演題番号 89-PD-乳 03

(JSUM・JABTS 共同企画)

Comprehensive Ultrasound 乳房超音波検査における血流評価の意義

中島 一毅¹, 水藤 晶子¹, 櫻井 早也佳¹, 石田 尚正¹, 畠 榮²¹ 川崎医科大学総合外科学, ² 川崎医科大学附属川崎病院病理診断部

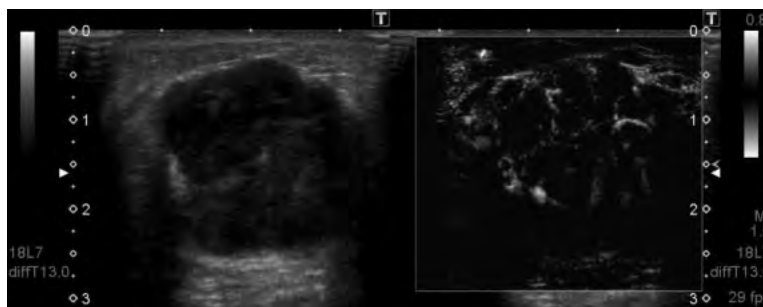
ドプラ検査は超音波検査において古くから用いられているものであり、特に乳腺領域などの体表超音波領域ではルーチンに使用されるツールで、決して目新しいものではない。最近、このドプラ検査に新しいアプリケーションが出現し、診断現場を大きく変えた。

これらの新しいドプラアプリケーションはこれまでのドプラに比べ、極めて高感度である上、SN 比も高く、これまでのドプラが苦手としていた水平方向の血流も検出可能である。この技術の登場により、微細で低流速の血流でもその分布、方向、走行などが、腫瘍のどの部位でどのようなになっているのか、ボタンひとつで知ることができるようになった。その結果、これまで血流は認められないと考えていた腫瘍においても、微細な血流信号が拾えるようになってきたのである。さらに、超音波ドプラの血流は CT や MRI の造影剤が微細血管からしみ出している状況も反映しているのに対し、純粋に血管だけの走行を反映していると思われ、CT や MRI とは異なる情報を提供してくれる。造影超音波を使えばさらにその状況を鮮明にすることができる。

また、近年普及してきた注目すべきアプリケーションにエラストグラフィがある。これは腫瘍の硬さを視覚化し色として画像表示するもので腫瘍の硬さや分布を知ることができる。

我々は最近の高解像度 B モード、高感度ドプラ、エラストグラフィを検査中に切り替えながら診断する Comprehensive Ultrasound Examination を提唱し、乳腺疾患診断での有用性を報告してきた。この手法は、B モードの形態診断時に、対象の硬さと微細血流を重ねて判断することにより、切除標本の病理像を想定することにより行うものであり、ここ数年間の知見により、腫瘍微細血流について幾ばくかの知見を得ている。

今回、高感度ドプラに関しての具体的症例 (SMI 症例と Fine Flow 症例) を提示しながら、乳がん診断における血流評価の意義について私見を述べさせて頂きたい。



パネルディスカッション 乳腺 1 [乳腺における血流診断（造影なしで血管がどこまで見えるか）]

演題番号 89-PD-乳 04

(JSUM・JABTS 共同企画)

乳腺 SMI の臨床経験 有用性と課題

何森 亜由美

香川医療生活協同組合高松平和病院乳腺外科

【はじめに】

非造影で低流速の血流情報が得られる Superb Micro-vascular Imaging (SMI) は、操作も簡便で日常診療で活躍する技術として期待されている。血流情報における良悪性の判定については、現在 JABTS BC-04 で多施設共同研究中であるが、評価項目の一つである血流形態の評価は、組織構築を反映した重要な情報である。今回、当院の日常診療の現場で得た SMI による実際の超音波画像を提示し、演者の使用経験にもとづく私感を述べる。

【血流形態・分布の観察】

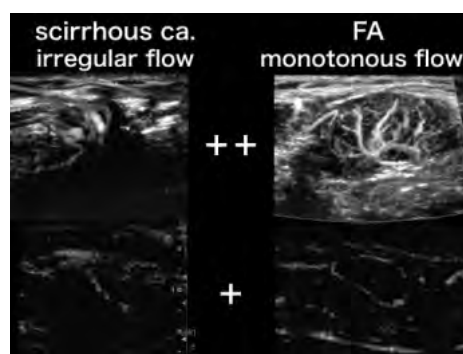
BC-04 で評価されている血流形態・分布の項目は、良性 gentle and monotonous flow, surrounding marginal flow, no internal flow, 悪性 irregular flow, mosaic flow, plunging flow, penetrating flow, diffusely increased vascularity in surrounding tissue, である。カラードプラを使用した観察では、病変のバスキュラリティが高い場合にはこれらの血流形態は評価できるが、バスキュラリティが低い場合は、血流の存在は確認できるが形態までは評価が難しかった。SMI を使用した場合、バスキュラリティが低い場合でも、微細な血流形態を観察する事が可能であり、臨床現場での活用に期待が持てると思われた。

【血流形態・分布の記録】

また、血流形態は 3 次元の立体構築であり、これまでは動画での評価が必要不可欠であったが、SMI ではプローブを動かしての連続記録が可能のため、静止画でも血流形態をわかり易く記録する事が出来るようになったことに注目したい。

【今後の課題】

今後の課題としては、微細な血流の評価となるため、現時点では繊細なプローブ操作が必要なことから、術者のトレーニングが重要である。今後の更なる技術進歩により、より簡便に精度の高い血流情報が得られるようになることを期待したい。



ドプラ，SMI，造影超音波による血流描出の比較

三塚 幸夫¹，金澤 真作²，丸山 憲一¹，工藤 岳秀¹，八鍬 恒芳¹，馬越 俊輔³，久保田 伊哉³，
齊藤 芙美³，緒方 秀昭³，原田 昌彦¹

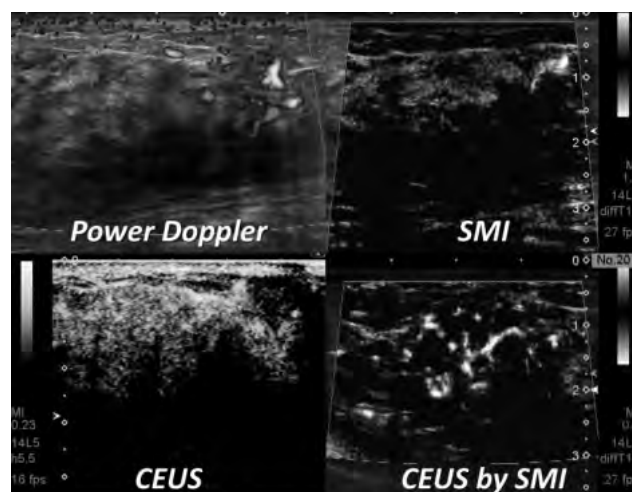
¹ 東邦大学医療センター大森病院臨床生理機能検査部，² 東邦大学医療センター佐倉病院外科，

³ 東邦大学医療センター大森病院乳腺内分泌外科

【はじめに】 乳房診療において超音波検査は欠くことのできない重要な検査であり，なかでもBモードによる形態評価は非常に多くの情報を与えてくれる。さらにドプラや造影による血流やエラストグラフィによる硬さの情報を付与することによって，より精度の高い超音波診断が期待されている。乳房血流においては，その評価手法によって血流の描出感度が異なり，それぞれの特徴を十分理解した上で使用する必要がある。今回，ドプラ（カラードプラまたはパワードプラ），Superb Micro-vascular Imaging（以下，SMI），造影超音波（以下，CEUS）を中心に，それぞれの手法で描出される血流描出能を比較し，それぞれの特徴と有効な使用方法に関して，実際の症例を交えながら検討する。

【各手法の特徴】 ドプラの特徴として，装置間での多少の感度差はあるもののハイエンドから汎用機まで幅広く搭載されていて，ワンボタンで血流をとらえることができる汎用性と簡便性が特徴としてあげられる。SMIはモーションアーチファクトなどを低減させることで，ドプラと比較してより低流速で細かな血流をとらえることができる。また分解能も高くブルーミングが少ないため，細かな血流像をしてとらえることができるが，その反面，血流の多寡をみる場合にはブルーミングにより実際の血流より太く描出されるドプラの方が視覚的に認識しやすいこともある。CEUSは造影剤を投与しなくてはならない点で上記2手法と比べて簡便性・汎用性は劣るが，さらに微細な血流像をとらえることができる。

【まとめ】 ドプラ，SMI，CEUSはそれぞれと血流描出能が異なり，またそれぞれにメリット，デメリットがある。これを十分に理解し，どのレベルの血流をどのようにとらえたいのか，そしてそれが診療においてどういう意味を持つのかということを念頭に，適切な手法を用いるべきであると考えらる。





パネルディスカッション 乳腺 2 (JSUM・JABTS 共同企画)

[乳房超音波検査は病理組織診断にどこまで迫れるか]

《企画意図》

乳房超音波検査は、臨床上、その診断、今後の方針の決定において重要な役割を果たしています。良悪性の診断のみならず、その詳細な病理組織診断を反映する手段となります。さらに、近年、超音波検査も B モードのみならず、フローイメージング、エラストグラフィなどの画像作成の原理の異なる手法が浸透してきており、総合的な診断によってさらに貢献できるようになりました。

このセッションでは、B モード、フローイメージング、エラストグラフィなど幅広い観点から、超音波診断が病理組織診断にどこまで迫れるかを考えてみたいと思います。

組織像でリング状形態を示す乳癌の超音波像

森田 道^{1, 6}, 山口 倫^{1, 5}, 田中 真紀², 水島 靖子³, 平井 良武⁴, 山口 美樹², 大塚 弘子²,
江口 晋⁶, 矢野 博久⁵

¹久留米大学医学部附属医療センター病理診断科, ²JCHO 久留米総合病院外科・乳腺外科,

³久留米大学医学部附属医療センター臨床検査室, ⁴JCHO 久留米総合病院臨床検査科, ⁵久留米大学医学部病理学講座

⁶長崎大学大学院移植・消化器外科

組織像でリング状形態を示す乳癌の代表には、化生癌の亜型である基質産生癌 (matrix-producing carcinoma, MPC) や中心無細胞域を伴う癌 (central acellular carcinoma, CAC) がある。両者は通常、高異型度で筋上皮系, basal-like への分化を示す予後不良な癌であり、特に CAC は肺・脳転移を来しやすいと報告されている。しかしながら、その多くが圧排性増殖を示すため、マンモグラフィや乳房超音波検査では比較的境界明瞭な腫瘍として描出され、しばしば良性腫瘍と混同されやすく、カテゴリ-3 として分類されることも多い。超音波所見上で、MPC や CAC といった予後不良の腫瘍を圧排増殖する良性腫瘍から鑑別同定することが可能となれば、以降の診断方針・治療方針の決定に与える意義は大きい。組織学的に、MPC, CAC はともに癌細胞が腫瘍の辺縁に位置し、中心域は細胞成分に乏しく、内部に微細な線維成分が混在する粘液様間質から構成されるため、腫瘍全体としてリング状、ドーナツ状構造を呈する。一方、良性腫瘍の代表である線維腺腫や葉状腫瘍では、リング状構造を示すことは稀であり、MPC や CAC とは明らかに異なる。したがって、超音波所見でこのようなリング状組織構造を捉えることが可能であれば、良性腫瘍と高異型度癌との鑑別が可能となると考える。

以前われわれは、MPC および CAC の組織像の詳細 (すなわち、癌細胞域径 / 腫瘍径に占める癌細胞域径の割合、無細胞域面積 / 腫瘍面積のうちの無細胞域の面積割合、形状、腫瘍境界、増殖形態など) と超音波検査上での腫瘍径、D/W 比、形状、境界の性状、内部エコー、後方エコー、周辺の所見を評価し、相互に検討した。その結果、MPC, CAC とともに腫瘍は比較的膨張性の発育をすることから、圧排性、楕円形、分葉状に増殖する低エコー腫瘍として描出される。中心無細胞域は微細な線維成分や基質の存在により超音波の後方散乱を来すため、腫瘍内部中心部は不均一な高エコーとなりを示し、辺縁の低エコー部とのコントラストから超音波でもリング状構造を反映するとして捉えられた。また腫瘍内部中心域は粘液状浮腫状成分から構成されるため、超音波の減衰が少なく、後方エコーが増強していた (Yamaguchi R et al. Med Mol Morphol 2011)。

今回は、それらの結果をふまえ、良性腫瘍 (D/W 比高度が大きくなるの myxomatous FA ; 間質が粘液浮腫状変化を来す線維腺腫や葉状腫瘍など) との鑑別にポイントを置き、組織像から考える超音波像での所見の差異について報告する。

パネルディスカッション 乳腺2「乳房超音波検査は病理組織診断にどこまで迫れるか」

演題番号 89-PD-乳07

(JSUM・JABTS 共同企画)1

乳腺腫瘍の内部エコーで病理像に迫る

森田 孝子

名古屋医療センター乳腺科

乳腺超音波診断において、装置の進歩により、B-モードの解像度、コントラストが格段に向上している。乳腺腫瘍の内部エコーにおいて、今までに認識してこなかった像を結ぶようになってきているが、内部エコーの用語として、「均一」、「不均一」としてしか表現できないことによる制限があると感じる。

【目的】

Bモード内部エコーの詳細な所見を読むことにより，病理像にさらに迫れるか，検討する。また，浸潤癌，非浸潤癌の診断が可能か。

【対象】

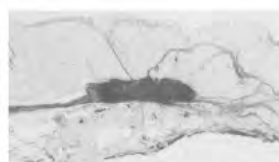
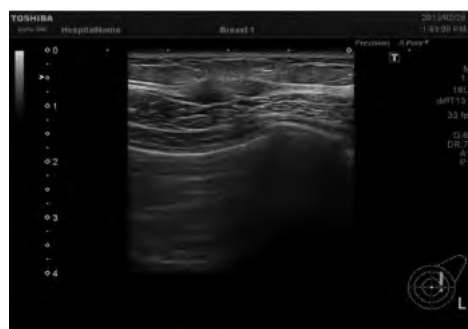
2011 年～ 2013 年までに当院で手術された 15mm 以下の浸潤癌 23 例（平均年齢 55 例，平均腫瘍径 10mm）と腫瘍形成性の非浸潤癌 2 例（平均年齢 51 歳 平均腫瘍径 7.5mm）。B- モード画像，ドブラ所見，エラストグラフィ所見を病理像と対比し検討した。

【結果】

内部エコーに着目すると、浸潤癌内部の流れのある低エコーは、間質変化をみていた。500 μ m の以下の低エコーの小スポットを認めることがあるが、浸潤胞巣あるいは、非浸潤部の篩状の部位を見ていることが判明した。

【考察】

小さな浸潤癌は、浸潤がはじまってから時間がたっていないと考えられるが、さまざまな内部エコーを呈した。病理学的に細胞の多寡、間質との混在のしかたにより、変化するが、今回の検討で、浸潤巣の細胞成分が多い部位のがん胞巣の在り方や、非浸潤癌の構造が判明する可能性が示唆された。



浸潤性小葉癌における超音波所見と病変の範囲に関する検討

伊藤 吾子

株式会社日立製作所日立総合病院乳腺甲状腺外科

【はじめに】 浸潤性小葉癌の典型的な超音波所見は後方エコーの減弱した不整型低エコーであるが、その他多彩な像を示す。また、超音波や MRI 等画像上の範囲よりも、病理学的な範囲が思いのほか広いこともあり、診断および術式の決定に苦慮することがある。

今回我々は浸潤性小葉癌における超音波所見と、病理組織学的範囲について検討した。

【対象】 2009 年 5 月から 2015 年 12 月に当院にて手術施行した浸潤性小葉癌 51 例（期間中全手術 959 例の 5.3%）のうち術前化学療法を行った 8 例を除いた 43 例。36-84 歳（平均 60.3 歳）。

【方法】 超音波画像を見直し所見を①従来型（境界不明瞭な低エコー域、後方エコー減弱）、②非腫瘍型（①以外の非腫瘍病変）、③硬癌型（境界部高エコー帯を伴う不整型腫瘍）、④腫瘍型（③以外の腫瘍）の 4 つに分類した。超音波での最大径と病理学的浸潤径を比較し、その差が 20mm を超えたものの超音波所見、病理学的特徴について検討した。使用機器は日立アロカメディカル社製 Preirus L65, Ascendus L75, 全例 Color Doppler, RTE を併用している。

【結果】 従来型:14 例（32.6%）、非腫瘍型:4 例（9.3%）、硬癌型:13 例（30.2%）、腫瘍型:12 例（27.9%）であった。RTE 所見は Score5:39 例、Score4:2 例、Score3:2 例であった。Score3 の 2 例は腫瘍型で血流が豊富であった。初回術式は乳房切除 17 例、部分切除 26 例であり、部分切除のうち 3 例に再手術（乳房切除 2 例、追加部分切除 1 例）を行った。

超音波での腫瘍径と病理学的浸潤径の差は 9mm 以下:27 例、10-19 mm:8 例、20 mm 以上:8 例であった。20mm 以上であった 8 例は従来型:6 例、非腫瘍型:1 例、硬癌型:1 例であった。病理形態学的にこれらは古典型を示した。

【考察】 E-カドヘリンの免疫染色により、浸潤性小葉癌と診断される症例は増加傾向にある。その病理形態は古典型、充実型、胞巣型、混合型など多彩であり、腫瘍細胞と間質、正常乳腺との配列や増殖形態から多彩な超音波像を示す。従来型、硬癌型は形態と硬さから、小葉癌（または硬癌）との診断は容易である。非腫瘍型、腫瘍型は硬さ、血流から癌が鑑別に挙がり、確定診断には針生検を選択することになる。血流、硬さ情報の併用により、浸潤性小葉癌の感度は上昇している。いずれも針生検にて小葉癌との診断がつけば、術前に MRI 等の後、second look US にて病変の広がりおよび切除範囲を再確認する必要がある。特に従来型、非腫瘍型は超音波における低エコー域よりも、浸潤径が広い可能性が高いため注意が必要である。また、浸潤性小葉癌は広範な非浸潤成分を伴っていることがあるが、これを超音波で描出することは難しいことも念頭に置く必要がある。

【結語】 血流、硬さ情報を併用することで、超音波で浸潤性小葉癌であるという診断には迫れるが、病変の範囲の確定は難しい症例もある。

超音波所見からトリプルネガティブ乳癌に迫る

梅本 剛¹, 東野 英利子^{1, 2}, 植野 映^{1, 2}

¹つくば国際プレストクリニック, ²(公財)筑波メディカルセンター

【はじめに】

ER・PgR 陰性, HER2 陰性のトリプルネガティブ乳癌 (TNBC) は, 一般に増殖能が高く, 悪性度が高いとされる。その超音波所見は, 形状は円形・楕円形ないし分葉形, 境界は明瞭・明瞭粗ざうで, 内部エコーレベルは低く, 後方エコーが増強した, 縦横比 (D/W) の大きい, いわゆる圧排発育型の腫瘍が典型とされているが, 日常臨床にて経験する TNBC 症例の超音波像はさまざまである。

【対象・方法】

平成 22 年 10 月以降, (公財)筑波メディカルセンターにて診断された TNBC 症例のうち, Ki-67 値が測定された連続 28 例 (平均 55 歳) について, A 群) Ki-67 値 < 40 % : 10 例と, B 群) Ki-67 値 > 70 % : 10 例を抽出し, 初診時の超音波所見および臨床経過を遡及的に検討した。

【結果】

A 群の超音波所見は, 腫瘍 / 非腫瘍性病変が 9/1 例であった。腫瘍の形状は円形・楕円形 / 分葉形 / 多角形 / 不整形が 2/3/1/3 例, 境界は明瞭 / 明瞭粗ざう / 不明瞭が 0/6/3 例, 後方エコーは減弱 / 不変 / 増強が 2/3/4 例であり, D/W は平均 0.62 (0.42-0.76) であった。内部エコーは低 / 等 / 高が 8/1/0 例, 均質 / 不均質が 2/7 例であった。非腫瘍性病変 1 例は, 後方エコー減弱を伴う境界不明瞭な低エコー域として描出された。血流は, Hypervascular/Vascular/Hypovascular/Avascular が 6/1/3/0 例であった。

これに対して, B 群 10 例の超音波所見は, すべて腫瘍であり, うち 2 例は混合性パターンを呈していた。腫瘍の形状は円形・楕円形 / 分葉形 / 多角形 / 不整形が 6/4/0/0 例, 境界は明瞭 / 明瞭粗ざう / 不明瞭が 2/5/3 例, 後方エコーは減弱 / 不変 / 増強が 0/0/10 例であり, D/W は平均 0.74 (0.47-1.00) であった。内部エコーは低 / 等 / 高が 9/1/0 例, 均質 / 不均質が 4/6 例であった。血流は, Hypervascular/Vascular/Hypovascular/Avascular が 8/1/0/0 例であった。

エラストグラフィは腫瘍 16 例に対して施行され, つくば弾性スコア 3/4/5 が A 群 (8 例) で 2/3/3 例, B 群 (8 例) で 0/7/1 例であった。

【考察・まとめ】

TNBC の典型的な超音波像を呈する症例は, B 群により多く認められた。また B 群には, 内部にのう胞様構造を伴う症例や混合性パターンを呈する症例が含まれ, 高い増殖能を反映した壊死を示唆する所見と考えられた。TNBC のなかでも, Ki-67 値の違いにより, 超音波像が異なる傾向が確認された。

Comprehensive ultrasound と SMI・造影 SMI 併用による乳房腫瘍診断の経験

水藤 晶子^{1, 2}, 中島 一毅¹, 櫻井 早也佳¹

¹ 川崎医科大学総合外科学, ² 多摩津三宅病院乳腺甲状腺外科

近年の超音波装置は著しく進歩し、Bモードでの形態診断に加え、ドプラモードでは血流の多寡と分布を、エラストグラフィでは組織の硬さの程度と広がりを観察することが可能となった。これら3つのモードはボタン一つで切り替えが可能であるため、臨床現場において簡便に使い分けることができる。各モードの所見を比較しながら検査を進めることで診断の精度は飛躍的に向上してきており、その有用性は臨床試験でも証明されるようになってきている。我々はこれらの3モードを併用して総合的に診断する概念を“Comprehensive Ultrasound”との名称で提唱、これまでの学会等で有用性を報告してきた。

Comprehensive Ultrasound は B モード、ドプラ、エラストグラフィをそれぞれ高い精度で実施することで乳房病変の位置、形態、石灰化の有無、血流の有無と分布、硬さの分布を高精細に捉えて鑑別を行う手法であり、病理像を多くの超音波情報から推察することで、「悪性である」ことを診断することのみならず「悪性でない」ことを、インターベンションを行うことなく診断することが究極の目的である。

また、最近発売された新しい血流イメージング技術である SMI (Superb Micro-vascular Imaging) は、従来のカラードプラに比べて、血流の方向に依存せず（これまでのドプラは探触子からのビームに対する血管の角度に依存し、感度が低下していた）、より微細で低流速の血流を非造影で描出することが可能である。カラーモードの cSMI (color-coded SMI) は B モード画像を描出した状態で評価可能であるため血流の分布、走行を子細に観察でき、モノクロームモードの mSMI (monochrome SMI) では背景の B モード画像が描出されないため、さらに微小な血流の視認性が良くなり、より低流速の血流の有無を確認できる。

さらに、第二世代の超音波造影剤ソナゾイドを使用した造影超音波における造影 SMI では造影剤のマイクロバブルが腫瘍の微細な新生血管へも到達することから、カラードプラや非造影 SMI だけでは描出の困難なバスキュラリティも評価可能であるため、腫瘍内血流、腫瘍辺縁血流に加え、腫瘍に向かう Feeding Artery や Drainage Vein の評価も可能である。また、累積画像をとることにより腫瘍全体の造影ムラも知ることができる。通常のドプラだけではバスキュラリティの多寡や血流分布による病理像の想定が困難な症例においては、SMI を用いることにより、さらに微細な血流形態を観察し、診断の精度の向上につながる可能性がある。造影 SMI を追加することで低流速の新生血管の有無も高い精度で観察可能となると予想されることから、乳癌病変の広がり診断などにおける有用性も期待している。

我々は 2015 年より手術予定の乳房腫瘍症例に対して Comprehensive Ultrasound に、SMI・造影 SMI を加えた術前病変診断を行っており、症例を提示し、その有用性を報告したい。

Bモード画像とカラードプラ・パルスドプラ法を用いた 乳腺腫瘍診断

今野 佐智代¹, 竹川 英宏^{1, 2}, 江尻 夏樹¹, 川又 美咲¹, 高瀬 直敏¹,
吉原 明美¹, 永田 仁^{1, 3}, 高田 悦雄^{1, 4}

¹ 獨協医科大学病院超音波センター, ² 獨協医科大学神経内科, ³ 獨協医科大学第二外科学,

⁴ 那須赤十字病院放射線科超音波診断部

【目的】 超音波による乳腺腫瘍の悪性診断は、Elastographyの有用性が知られており本邦では広く用いられている。一方、既存の計測方法を用いた診断方法では、Depth-Width ratio (D/W ratio) やカラードプラ法による vascularity 評価、パルスドプラ法による Pulsatility Index (PI), Resistance Index (RI) が検討されている。そこでわれわれは、これら既存の方法による乳腺腫瘍の良悪性診断精度について検討を行った。

【対象と方法】 乳腺腫瘍を疑われて当院紹介となった連続 153 例 (51.0 ± 12.0 歳, 全例女性) を対象とした。乳腺超音波検査はリニア型探触子 (中心周波数 10MHz, HITACHI Ascendus) を使用し、本学会認定超音波士が施行した。Bモード画像で乳腺腫瘍を観察し、最大腫瘍径と D/W ratio を測定した。またカラードプラ法で腫瘍に流入する血管の最大血管径および流入血管数を評価した。さらにパルスドプラ法で流入血管の peak systolic velocity (PSV), end diastolic velocity (EDV), time averaged maximum velocity (TAMV), acceleration time (AcT), PI, RI を計測し、その最大値を評価した。なお乳腺腫瘍の確定は細胞診または組織診で行い、統計は Pearson's chi-squared test, Mann-Whitney U test, Logistic regression および receiver operating characteristic curve (ROC 曲線) を用いた。

【結果】 良性腫瘍は 84 例で悪性腫瘍は 89 例であった。悪性腫瘍群は良性腫瘍群と比較し、高齢で最大腫瘍径が大きく、D/W ratio も高値であった ($p < 0.001$)。流入血管が 0 本の症例はなく、両群とも 3 本以上存在する例を多く認めた ($p = 0.1$)。しかし、最大血管径は悪性腫瘍群で有意に大きかった ($p < 0.001$)。パルスドプラ波形では、EDV および AcT に差はなかったが、その他の項目は悪性腫瘍群で有意に高値を示した ($p < 0.001$)。有意な項目で ROC 曲線をひくと、TAMV の曲面下面積は 0.676 と有用ではなかったが、他の項目は全て 0.7 以上を示した。最大腫瘍径 13.0mm, D/W ratio 0.67, 最大血管径 1.0mm, PSV 8.3cm/s, PI 1.15, RI 0.67 をカットオフとした場合、悪性腫瘍であるオッズ比はそれぞれ 3 から 6 倍であることが示され、年齢補正後も有意な要因であった ($p < 0.005$)。

【考察・結論】 一般的に悪性腫瘍は発育能力が高く、D/W ratio が高くなることが知られており、流入血管数は良悪性の診断に有用でないとする報告もある。われわれの結果はこれを裏付けるものであるが、最大血管径は悪性腫瘍例で拡大しており、腫瘍増殖には血管数よりも中心となる栄養血管の血流量が関与していると推察された。また PI および RI が増加していることから、悪性腫瘍はその内部の血管抵抗が強いことが示され、Elastography による分類を支持する結果と考えられた。結論として、既存の計測方法を用いて良悪性診断を行う場合、最大腫瘍径、D/W ratio, 最大血管径, PSV, PI, RI が有用である。

Shear wave Elastography を用いた乳腺腫瘍診断

江尻 夏樹¹, 今野 佐智代¹, 川又 美咲¹, 高瀬 直敏¹, 吉原 明美¹, 永田 仁^{1, 2},
竹川 英宏^{1, 3}, 高田 悦雄^{1, 4}

¹ 獨協医科大学病院超音波センター, ² 獨協医科大学第二外科学, ³ 獨協医科大学神経内科,

⁴ 那須赤十字病院 放射線科超音波診断部

【目的】 乳腺疾患の超音波診断では Strain Elastography (SE) の有用性が知られている。しかし本方法は用手圧迫を用いるため検者手技に依存する方法となる。一方、近年では圧迫を用いず、組織弾性を定量値で表示する Shear wave Elastography (SWE) が可能となった。われわれは SWE による乳腺腫瘍の良悪性診断精度について検討を行った。

【対象と方法】 乳腺腫瘍を疑われ当院紹介となった 30 例 (平均年齢 52.1 歳, 全例女性) を対象とした。TOSHIBA Aplio500 (リニア型探触子中心周波数 10MHz) を用い、B モード画像で最大腫瘍径と depth width ratio (D/W ratio) を計測した。また SE で Elasticity Score (ES) および Fat Lesion Ratio (FLR) を求めた。さらに SWE を用いて平均伝播速度、平均組織弾性率を算出した。なお、平均伝播速度および平均組織弾性率は 6 回計測した平均とした。乳腺腫瘍の確定診断は、細胞診または組織診断で施行した。統計はマン・ホイットニー U、ピアソンのカイ二乗検定、ROC 曲線 (Receiver Operatorating Characteristic curve) およびロジスティック回帰分析を用いた。

【結果】 良性腫瘍は 21 例、悪性腫瘍は 9 例であった。年齢および最大腫瘍径は、前者が 48 歳 (中央値)、14.0mm であり、後者が 51 歳、26.0mm で有意差はなかった。D/W ratio は前者が 0.640、後者が 0.710 を示し、悪性腫瘍で高値を示す傾向にあったが差はなかった ($p=0.086$)。SE 所見では、良性腫瘍の FLR は 1.48、悪性腫瘍は 2.70 であり、後者で有意に高値であった ($p=0.022$)。ES をみると、良性腫瘍の 61.9% が score 2 であったが、悪性腫瘍は 55.6% が score 3、22.2% が score 4 を示した ($p<0.01$)。一方 SWE 所見をみると、平均伝播速度は良性腫瘍が 2.78m/s、悪性腫瘍が 4.37m/s と有意に悪性腫瘍で速く ($p<0.001$)、平均組織弾性率は良性腫瘍が 25.0kPa、悪性腫瘍が 63.3kPa であり、後者で有意に高値を示した ($p<0.001$)。ROC 曲線の曲面下面積をみると、平均伝播速度は 0.873、平均組織弾性率は 0.899 と有用であり、平均伝播速度のカットオフ値を 3.41m/s とした場合、悪性腫瘍の感度、特異度は 88.9%、61.9% であった。平均組織弾性率はカットオフ値を 44.2kPa とすると感度、特異度は 88.9%、71.4% でであった。ロジスティック回帰分析では、平均伝播速度が 3.41m/s 以上の場合、オッズ比は 13.0、平均組織弾性率が 44.2kPa 以上では 20.0、ES の score 3 以上は 33.3 であった。

【考察・結論】 悪性腫瘍は組織の硬さが高いことが知られており、SE による ES では score 4 以上を示すことが多い。本検討では score 3 以上で悪性腫瘍が 33 倍増加する結果であったが、ES は手技による検者間誤差が問題となる。一方 SWE 所見をみると、平均伝播速度、平均組織弾性率が高値であり、悪性腫瘍の組織特徴を反映した結果と考えられる。さらに SWE は手動的圧迫法を使用しないため、検者間誤差が少ないことが推察される。結論として、SWE による乳腺腫瘍診断の有用性が示された。今後、SWE による診断基準の策定が望まれる。

日常乳腺診療における Comprehensive ultrasound diagnosis の検討

奥野 敏隆¹, 大石 悠香², 山野 愛美², 登尾 薫², 内田 浩也², 廣瀬 圭子²

¹ 西神戸医療センター乳腺外科, ² 西神戸医療センター臨床検査技術部

【背景と目的】 乳腺超音波の基本はBモード法である。それにカラードプラー法とエラストグラフィを追加する手法を中島らは comprehensive ultrasound diagnosis と呼び、診断能の向上を図るべく提唱している。乳癌検診の普及に伴い、精密検査を要する乳腺腫瘍が急増している。それらに対して良悪性の判断と診断手順を客観的に示すために2から5のカテゴリーが付与される。カテゴリー3b以上の腫瘍に対しては通常穿刺吸引細胞診や穿刺針生検が行われる。受診者に少なからぬ身体的・精神的侵襲を加えるにも関わらず、大半が良性腫瘍と診断されて経過観察される。要精密検査となった良性乳腺腫瘍に対して、穿刺生検を行わず、超音波で良性と判断することは喫緊の課題である。そこで、日常の乳腺診療における comprehensive ultrasound diagnosis の成績を振り返り、本法による穿刺生検回避の可能性を検討した。

【対象】 2015年4月から12月に当院乳腺外来で乳腺超音波検査を行い、comprehensive ultrasound diagnosis を行った114人、139腫瘍を対象とした。年齢は 51.2 ± 14.7 歳、腫瘍径は 10.7 ± 5.8 mm。使用機種は日立アロカ社製 Noblus、探触子は L55 を用いた。

【方法】 Bモード法（以下B）に引き続きカラードプラー（以下CD）とエラストグラフィ（E）を行い、それぞれ特徴的な静止画像を撮像した。乳房超音波診断ガイドラインに準じてBモードカテゴリー判定を行った。カラードプラーで悪性を示唆する貫入・貫通する血流、周辺の血流増加、複数の流入血流（嚢胞内腫瘍の場合）を認めた場合は+1を、良性を示唆する血流の欠如、境界に沿った血流、1本の流入血流（嚢胞内腫瘍の場合）を認めた場合は-1をBのカテゴリーに追加したものをB+CDのカテゴリー判定とした。また、Eでスコア1あるいは2を示した場合は-1を、スコア4あるいは5を示した場合は+1をBモードカテゴリーに追加したものをB+Eのカテゴリーとした。同様にB+CD+Eのカテゴリー判定を行った。カテゴリー2, 3を良性、カテゴリー4, 5を悪性と判断して、B, B+CD, B+E, B+CD+Eそれぞれの超音波診断能を、臨床診断を対照として算出した。さらに良性腫瘍のうち、Bでカテゴリー3b以上が付与されたもののうち、B+CD+Eでカテゴリー3aあるいは2となったものを算出した。

【結果】 臨床診断は良性120腫瘍、乳癌19腫瘍であった。良性のうち切除例は3例、2年以上の経過観察例が31例（うち細胞診施行例5例）、2年未満経過観察例が86例（細胞診施行例16例）。乳癌は全例手術を行った。これらの臨床診断を対照とした診断成績は、感度、特異度、正診率の順に、B: 84.2%, 97.5%, 95.7%, B+CD: 57.9%, 99.2%, 93.5%, B+E: 73.7%, 95.8%, 92.8%, B+CD+E: 73.7%, 99.2%, 95.7%であった。Bモードでカテゴリー3b以上が付与された24の良性腫瘍のうちB+CD+Eでカテゴリー3aあるいは2となったものは19腫瘍であった。

【考察】 乳癌19例中6例で血流を認めず、また5例がエラストスコア2を示し、その結果B+CD+Eの偽陰性が5例あり、その感度が低くなった。いっぽう良性腫瘍139例のうちB+CD+Eでカテゴリー4以上となったものは florid adenosis の1例のみで、Bモードに比べて特異度の向上が得られた。Bモードでカテゴリー3b, 4であった24の良性腫瘍のうち19腫瘍がB+CD+Eでは経過観察でよいカテゴリー3a, 2となった。Comprehensive ultrasound diagnosis が無用の穿刺生検の回避に有用である可能性が示唆された。なお、良性腫瘍のうち病理診断が確定したものは3例のみで、大半が画像と臨床所見をもとにした臨床診断を確定診断としており、経過観察ののち診断能の再評価が必要である。



THE JAPAN ASSOCIATION OF BREAST AND THYROID SONOLOGY

パネルディスカッション 甲状腺 (JSUM・JABTS 共同企画)

[小児の甲状腺超音波検診]

《企画意図》

福島県での小児を対象とする甲状腺検査(先行検査)は平成 27 年 4 月 30 日をもって終了した。すでに本格検査も開始され小児の甲状腺超音波検査は継続して行われている。成人を対象とした甲状腺超音波検診の報告は多いが、小児を対象とした大規模な超音波検診の報告はこれまでになく、貴重な知見が集積されつつある。また、青森、山梨、長崎でも小児を対象とする同様の検診が行われ、この結果もすでに公開されている。これらの結果から小児期における甲状腺癌、嚢胞、結節、異所性胸腺などの疫学的事項や正常甲状腺の大きさなどが明らかにされてきた。本邦で行われた小児の甲状腺超音波検診で得られた知見、今後の検診の展望と問題点などについて検討する。

パネルディスカッション 甲状腺【小児の甲状腺超音波検診（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-PD- 甲 01

小児甲状腺超音波所見に特徴はあるか？

國井 葉¹，天野 高志²

¹ 伊藤病院内科，² 伊藤病院診療技術部臨床検査室

【はじめに】

福島県民健康調査における先行甲状腺検査より，小児にはコロイド嚢胞の多発と甲状腺内への迷入胸腺が特徴所見であることがわかった。年齢によっては，コロイド嚢胞は6割弱もの症例に認められる。コロイド嚢胞の甲状腺内における分布は，小児で特徴があるか，今回検討を行ってみた。

【対象・方法】

2010年1月から2010年12月までに初診で当院を受診した腺腫様甲状腺腫は6846例であり，内小児（18歳以下）は213症例であった。嚢胞を伴っている症例を抽出し，甲状腺を9分割し甲状腺内で嚢胞がもっとも多発している部分を検討した。

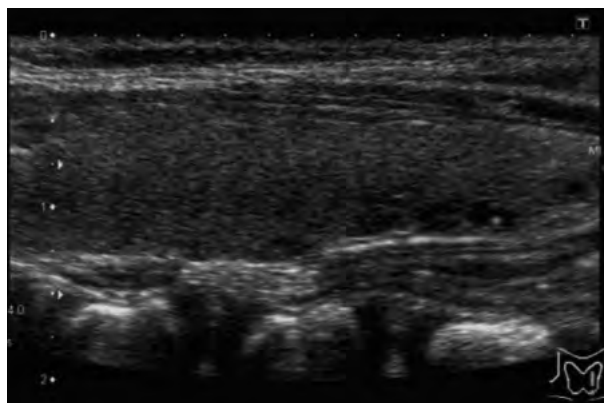
【結果】

対象小児の年齢は中央値15歳（範囲5-18歳），性別：男性29例，女性184例であった。この内嚢胞変化のみの症例は，213例中167例（78.4%）であった。

甲状腺を左右と峡部に3分割し，左右の甲状腺はさらに上下と背側・腹側と4分割したが，嚢胞は背側に認められることが多く，167例中135例（80.8%）であった。また，上極に認められたのは37例（22.2%）に対して，下極が130例（77.8%）と下極に有意に嚢胞を多く伴っていることがわかった。左右差は認められなかった。また，嚢胞は小さく最大径の中央値は3.4mm（範囲0.8-34.3mm）であった。

【おわりに】

背側にあるコロイド嚢胞は小児に特徴的な所見と考えられる。また，その嚢胞は下極に集積していることが多いことがわかった。



パネルディスカッション 甲状腺【小児の甲状腺超音波検診（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-PD- 甲 02

福島県県民健康調査における甲状腺超音波検査の概要

福島 俊彦¹, 鈴木 眞一¹, 鈴木 聡¹, 中村 泉¹, 志村 浩己²

¹ 福島県立医科大学甲状腺内分泌学講座, ² 福島県立医科大学臨床検査医学講座

2011 年 3 月 11 日東日本大震災によって東京電力福島第 1 原発で事故が発生した。放射線被ばくによる不安の解消を目的に、福島県では県民健康管理調査の一環として、甲状腺検査を事故当時 0 才から 18 才以下の 37 万人に対して長きにわたり検査を行うことを決め、2011 年 10 月 9 日より開始し、1 回目の検査である先行調査が 2014 年 3 月 31 日に終了した。

一次検査は、300476 名（81.7%）がすでに受診している。結果が確定した 300476 名中、A1 154606 名（51.5%）、A2 143576 名（47.8%）、B 2,293 名（0.8%）、C 1 名であった。

二次検査は B、C 判定の 2294 名（0.8%）が対象となり、すでに 2108 名（91.9%）が受診している。700 名は A1 ないし A2 に再判定された。また 1356 名は二次検査後保険診療での経過観察や精査を施行されている。うち 537 名に細胞診検査が施行され、悪性ないし悪性疑いが 113 名で、99 名がすでに手術を施行された。1 名が良性結節、98 名が甲状腺癌（乳頭癌 95 例、低分化癌 3 例）と病理診断が確定している。詳細については、他稿に譲る。

その他、保険診療に移行した後に良性結節で手術をしたケースもある。また、若年者の特徴的所見である、コロイド嚢胞や甲状腺内異所性胸腺についても言及する。

2 巡目の検査もまもなく終了する。今後、生存率向上への寄与、QOL 向上等の副次的利点はあるか否かなど疫学的検討を行うべく、長期にわたるフォロー体制の確立が重要である。

パネルディスカッション 甲状腺【小児の甲状腺超音波検診（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-PD- 甲 03

福島県甲状腺検査における小児甲状腺癌超音波所見の検討

鈴木 聡¹, 鈴木 眞一¹, 中村 泉¹, 福島 俊彦¹, 志村 浩己²¹ 福島県立医科大学甲状腺内分泌学講座, ² 福島県立医科大学臨床検査医学講座

2011年3月11日に発生した東日本大震災に伴う福島第一原発事故により、本邦の甲状腺超音波検査が置かれた立場は大きく変化した。福島県では震災時18歳以下であった約37万人の全福島県民に対する超音波甲状腺検診を行っているが、このことにより健常人に対する甲状腺超音波検査および甲状腺超音波検診に対する関心が高まった。小児に対する甲状腺超音波検査をする機会も各地で増えてくると思われるが、小児の超音波診断には確固たる基準がないのが現状である。福島県での検診結果が、小児甲状腺診療において貴重な情報となることが期待される。

2014年6月30日の時点で、福島県甲状腺超音波検診の先行調査は300,476人受診している。二次検査はB判定（5.1mm以上の結節や20.1mm以上の嚢胞を認める）2,293人と、C判定（甲状腺の状態等から判断して、直ちに二次検査を要する）1人の計2,294人（0.8%）が対象になった。この中で1,356人（66.0%）は二次検査でもB判定であり、二次検査後保険診療での経過観察や精査が行われている。このうち537名には細胞診を施行し、113人が悪性ないし悪性疑いになった。手術施行され悪性の診断が確定した99例について二次検査の超音波所見を検討した。

今回の超音波検査所見の内、日本超音波医学会用語・診断基準委員会の定めた甲状腺結節（腫瘍）超音波診断基準にある7項目を抽出し、以下のようにスコアリングした。すなわち、①形状（1：整，2：やや不整，3：不整），②境界明瞭性（1：明瞭，2：やや不明瞭，3：不明瞭），③境界性状（1：平滑，2：やや粗雑，3：粗雑），④内部エコーレベル（1：高，2：等，3：低），⑤内部エコー均質性（1：均質，2：やや不均質，3：不均質），⑥高エコー（1：なし，2：粗大，3：微細多発），⑦境界部低エコー帯（1：整，2：なし，3：不整）である。結果、甲状腺癌症例の総スコアは 19.58 ± 3.21 であり、ランダムに抽出した細胞診で良性と診断された99例の総スコア 13.69 ± 2.29 に対し有意に高くなっていた。甲状腺癌症例の各スコアをみると、①形状： 2.56 ± 0.64 ，②境界明瞭性： 2.44 ± 0.71 ，③境界性状： 2.59 ± 0.67 ，④内部エコーレベル： 2.79 ± 0.46 ，⑤内部エコー均質性： 2.72 ± 0.49 ，⑥高エコー： 2.51 ± 0.82 ，⑦境界部低エコー帯： 2.17 ± 0.49 であり、内部エコーレベル，内部エコー均質性所見の重要性が示唆された。男女別，年齢別にみても同様の所見であった。更に，T1a，T1b，T2以上にも分けて検討したが同様の結果であった。この他，成人例との超音波所見比較も含め，小児甲状腺癌に特徴的所見を抽出できないかなど更に検討を進め，提示していく。

3 県の有所見率調査の結果について

林田 直美^{1, 2}, 今泉 美彩^{1, 2}, 志村 浩己^{1, 2}, 大久保 礼由^{1, 2}, 浅利 靖^{1, 2}, 二川原 健^{1, 2},
緑川 早苗^{1, 2}, 小谷 和彦^{1, 2}, 中路 重之^{1, 2}, 大津留 晶^{1, 2}, 赤水 尚史^{1, 2},
貴田岡 正史^{1, 2}, 鈴木 眞一^{1, 2}, 高村 昇^{1, 2}, 山下 俊一^{1, 2}, 谷口 信行^{1, 2}

¹ 甲状腺結節性疾患有所見率等調査委員会, ² 甲状腺結節性疾患追跡調査委員会

2011 年に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故後、福島県では福島事故による県内の放射能汚染を踏まえ、被ばく線量の推計と、将来にわたる健康管理の推進等を目的として県民健康調査が行われている。この調査では、震災時 18 歳未満の全県民を対象とした甲状腺超音波検査を、20 歳までは 2 年ごと、それ以降は 5 年ごとに繰り返し行うこととなっている。2014 年 3 月までに「先行検査」が終了し、現在は「本格検査」として順次実施されている。しかし、我が国においては、18 歳以下の者における甲状腺を広範囲に調査した報告はなく、我が国における有所見率の調査が求められている。

そこで、甲状腺結節やのう胞などの甲状腺結節性疾患の有所見率等、県民健康調査の結果の評価に必要な知見を収集することを目的に、甲状腺結節性疾患有所見率等調査事業として、平成 24 年度に「甲状腺結節性疾患有所見率等調査」を行った。この調査は福島県以外の 3 県（青森県、山梨県、長崎県）で、福島県と同様の方法で小児を対象とした甲状腺超音波検査を行ったものである。

本調査の対象者は 3 県の幼稚園、小学校、中学校、高等学校の児童生徒のうち、保護者に対して、文書によるインフォームド・コンセントを行い、保護者からの同意が得られた児童生徒 4,365 人。福島県民健康調査と同じ超音波装置（GE 社製 LOGIQ eExpert）を用いて、福島県民健康調査と同様の方法で甲状腺超音波検査を行い、結果も県民健康調査の判定基準で分類した。判定に苦慮する場合は、調査委員会に設置した判定基準ワーキンググループで判定を行った。3 県の対象者全体の甲状腺超音波検査の結果から、一般の小児の甲状腺の有所見率を調査するとともに、結節やのう胞などの各所見ごとの特徴や頻度を詳細に検討した。

さらに、平成 25 年度には原子力災害影響調査等事業「甲状腺結節性疾患追跡調査」として、平成 24 年度「甲状腺結節性疾患有所見率等調査」で B 判定となった 44 人のうち、二次検査を受け、調査に同意が得られた 31 人を対象に精密検査の結果を把握するための調査を行った。

有所見率等調査の結果、各判定区分において、のう胞・結節とも認めない A1 判定は 42.5%、5mm 以下の結節または 20mm 以下ののう胞を認めた A2 判定は 56.5%であった。また、5.1mm 以上の結節または 20.1mm 以上ののう胞を認めた B 判定は 1.0%であった。結節とのう胞の両所見を認めた対象者も含めて検討すると、のう胞は全体の 56.88%に認められた。また、すべてのサイズを含めると、結節は 1.65%の小児に認められた。

追跡調査の対象となった 31 人のうち、男性は 7 人、女性は 24 人で、年齢分布は、二次検査を行った時点で 4 歳から 19 歳であった。有所見率等調査で B 判定であった者のみが対象であったが、二次判定時には、A1 判定が 4 人、A2 判定が 7 人、B 判定が 20 人であった。このうち、細胞診が必要と判断され、施行されたのは 2 人であり、うち 1 人が乳頭がんと診断された。

一連の調査では、有所見率等調査にその後の診察結果の調査は含まれていなかったこと、また、追跡調査ではきわめて限定された対象者から、より詳細な情報をいただくことが必要であり、同意をいただくことが容易ではなかったことに調査の限界がある。しかしながら、これらの調査によって、日本の一般的な小児に認められる甲状腺の所見とその頻度について、福島における甲状腺超音波検査結果の解釈に有益な情報を与えることができた。本調査の結果は今後の小児甲状腺検査を議論する上でも有用な情報になると考える。

パネルディスカッション 甲状腺【小児の甲状腺超音波検診（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-PD- 甲 05

茨城県における小児甲状腺超音波検診

原 尚人

筑波大学医学医療系乳腺甲状腺内分泌外科

平成 23 年 3 月の東日本大震災後の福島第一原子力発電所事故に対する健康調査として、福島県と同様に茨城県においても、小児甲状腺超音波検診が国や茨城県で検討されたが実施にはいたらなかった。茨城県内各自治体は市町村単位で実施が検討され、委員会の委員、個人的相談、二次検診の依頼などで何らかの形で関わった実施自治体は、北茨城市、高萩市、東海村、つくば市、牛久市、守谷市、取手市、かすみがうら市、常総市、龍ヶ崎市となる。この中で特に大きく関わった東海村について報告する。

茨城県東海村では小児を対象とする甲状腺超音波検査を先行調査として平成 24 年 11 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日に実施した。対象者は、東海村全村民のうち平成 9 年 4 月 2 日生まれから平成 23 年 4 月 1 日生まれまでの 5932 名であった（事故当時 0 歳から 13 歳）。その検査結果を A1：結節や嚢胞を認めなかったもの、A2：5mm 以下の結節や 20.0mm 以下の嚢胞を認めたもの、B：5.1mm 以上の結節や 20.1 mm 以上の嚢胞を認めたもの、C：直ちに要精密検査が必要なもの、の 4 群にまとめた。検査対象者：5932 名に対し、検査希望者は 4041 名（検査対象者の 64.4%）、検査受診者は 3821 名であった（検査希望者の 96.4%）。検査結果は、A1：2571 名（67.3%）、A2：1230 名（32.2%）、B：20 名（0.5%）、C：0 名（0%）であった。この結果を踏まえ、福島県で実施された「県民健康管理調査」の甲状腺検査の結果と、福島県外の 3 県（青森県、山形県、長崎県）で実施された甲状腺有所見率調査結果と統計学的比較検討を行った。年齢別の比較検討、考察も加え、ここに報告する。東海村では平成 28 年度に同じ対象者に希望調査をし、検診を実施する予定である。今回の報告は小児甲状腺超音波検診結果の先行検査であり、今後の長期にわたる追跡調査の第一報としたい。



パネルディスカッション 頭頸部 (JSUM・JABTS 共同企画)

〔頭頸部領域インターベンションの現況と今後〕

《企画意図》

頭頸部では狭い範囲に多くの神経・血管が走行しているため、解剖構造が複雑である。しかし、表在臓器であるため、高周波のリニアプローブを使用した超音波検査によって、その解剖構造が細密に描出できる。その分解能は1mm以下であり、超音波ガイド下ではインターベンションが正確に施行できる。

実際に、甲状腺・頸部リンパ節における穿刺吸引細胞診(Fine Needle Aspiration Biopsy: FNAB)や、甲状腺・副甲状腺の経皮的エタノール注入療法(Percutaneous Ethanol Injection Therapy)などに代表されるように、頭頸部領域インターベンションには日常的に超音波が併用される。他にも膿瘍穿刺や硬化療法、喉頭筋電図検査など、頭頸部領域インターベンションは多岐にわたる。

このセッションでは、頭頸部領域インターベンションについて、全国を代表するスペシャリストにご発表頂き、ディスカッションによって今後の展望を示して頂く予定である。

パネルディスカッション 頭頸部 [頭頸部領域インターベンションの現況と今後 (JSUM・JABTS 共同企画)]

演題番号 89-PD- 頭 01

超音波ガイド下選択的低圧式穿刺吸引細胞診(仮)の検討

下出 祐造¹, 能田 拓也², 山田 健太郎², 岸本 和大¹, 辻 裕之¹, 中田 聡子⁴, 寺内 利恵³,
中野 万里子³, 野島 孝之⁴

¹ 金沢医科大学頭頸部外科学, ² 金沢医科大学耳鼻咽喉科学, ³ 金沢医科大学臨床検査技師部門, ⁴ 金沢医科大学臨床病理学

甲状腺腫瘍に対する穿刺吸引細胞診 (FNAC) 及び非吸引式穿刺吸引細胞診 (FNNAC) は甲状腺病変に対する術前評価として有用かつ費用対効果の高い手技である。両者には長所と短所があり対象病変の性状, 血流等をもとに判断し症例ごとに施行手技を決定している。当科ではこれまで血液混入の改善を目指し数年来 FNNAC を中心に施行していた。しかし逆に採取検体不足による検体不良の頻度が増加したため, 両者の長所を生かすため新たに選択的低圧式穿刺吸引細胞診 (Selective Low-pressure FNAC : SLOP-FNAC) (仮) を考案した。この度, 本検査法の変更に伴い採取検体のスメアの評価について検討した。対象は平成 27 年 3 月以前まで行っていた通常の FNNAC と同年 4 月以降に SLOP-FNAC へ変更を行った症例で, 症例数は変更前後 3 ヶ月程度の間隔をあけた 1 ヶ月間 (変更前は 1 月頃, 変更後は 8 月頃) に甲状腺腫瘍に対して施行された各々約 5 例を対象とした。評価法は採取されたスメア品質に対する Mair の評価法を参考に検討した。

唾液腺腫瘍における超音波ガイド下非吸引細胞診の有用性

平松 真理子¹, 小出 悠介², 西尾 直樹¹, 藤本 保志¹, 森 瑤子¹, 曾根 三千彦¹

¹名古屋大学医学部医学系研究科耳鼻咽喉科, ²愛知県がんセンター 頭頸部外科

【目的】 唾液腺腫瘍については手術の要否, 悪性が予測される場合の顔面神経の扱いなど手術計画に大きく影響するため, 術前診断が非常に重要である。これまで我々は診断精度を高めるために非吸引穿刺細胞診 (non-aspiration cytology 以下 NAC) を超音波ガイド下で行っており, 甲状腺腫瘍, リンパ節においての有用性を報告してきた (2006)。今回は唾液腺腫瘍における超音波ガイド下 NAC 検体の評価と診断率を検討した。

【対象】 2005 年 4 月から 2016 年 1 月に名古屋大学附属病院を受診し, 術前に超音波ガイド下 NAC を施行し, その後手術にて病理組織診断が確定した大唾液腺腫瘍 286 症例 (耳下腺腫瘍 252 例, 顎下腺腫瘍 34 例) を対象とした。

【方法】 すべての症例は検査について十分な説明を受け, 同意の上で検査を行った。超音波機種は SSD-2000, Multi View (ALOCA) 接触子 6-13MHz のリニア (LA39), EUB-7500 (HITACHI) 接触子 6-14MHz のリニア (EUP-L65) を使用した。穿刺はフリーハンドでおこない, 24 ゲージ針を使用した。検体は, 乾燥固定標本と, 95% エタノール固定標本を作製した。パパニコロウ染色に加えて, 迅速ギムザ染色を行い, その場で細胞採取の状況を確認し, 不十分と判断された場合には再度穿刺を行っている。細胞診の報告様式は, 「唾液腺における穿刺吸引細胞診の新報告様式」(2004) に従い診断した。

【結果】 組織診断結果は良性腫瘍 236 例 82.5% (耳下腺 211 例 82.9%, 顎下腺 25 例 73.5%), 悪性腫瘍 50 例 (耳下腺 41 例 17.1%, 顎下腺 9 例 26.5%) であった。NAC の検体不適正率は 2.8% (耳下腺 8 例 3.2%, 顎下腺 0 例 0%) であった。検体不適正の 8 例を除いた 278 例について NAC と病理組織診断の結果を比較すると, 良悪性の診断は 278 例中 245 例一致し, 正診率は, 88.1% (耳下腺 87.3%, 顎下腺 94.1%) であった。特異度は 92.5% (耳下腺 92.1%, 顎下腺 96.0%), 感度は 68.0% (耳下腺 63.4%, 顎下腺 88.9%), 陰性的中率 92.6% (耳下腺 92.6%, 顎下腺 96.0%), 陽性的中率 66.7% (耳下腺 61.9%, 顎下腺 88.9%) であった。

【考察】 検体不適正に関しては, 推奨されている 10% 以下よりはるかに少なかった。超音波ガイド下の病変への確実な穿刺と迅速染色による細胞採取の確認を行うことにより検体の質を向上できたと考える。正診度, 特異度, 感度に関しては吸引細胞診 (FNA) の諸家の報告と同様であった。一方, 悪性腫瘍と確定診断されたが, NAC にて陰性もしくは, 判定不能となったものが 16 例あった。内訳は悪性リンパ腫が 3 例と最も多く, 次いで, acinic cell carcinoma, adenoid cystic carcinoma, low-grade mucoepithelial carcinoma がそれぞれ 2 例, angiosarcoma, SCC, carcinoma arising in pleomorphic adenoma, sarcoma, salivary duct carcinoma であった。悪性リンパ腫においては 60.0% (3/5 例) が偽陰性であり, 悪性リンパ腫の診断においては細胞診では不十分であり, 病理組織検査, 免疫染色が不可欠であることが示唆された。

【結論】 NAC は FNA 同様唾液腺腫瘍においても有効な診断法であり, 超音波ガイド下穿刺と迅速染色を行うことで検体不適正率を軽減できる。

頭頸部嚢胞病変に対する 経皮的エタノール注入療法の現状と展望

堂西 亮平, 福原 隆宏, 松田 枝里子

鳥取大学医学部感覚運動医学講座耳鼻咽喉・頭頸部外科学分野

現在、頭頸部嚢胞病変に対する治療法は、本邦では甲状腺嚢胞とリンパ管腫を除いては手術しか認可されていない。しかし、経皮的エタノール注入療法 (PEIT) をはじめとする局所注入療法は、手術と比較し侵襲が少ない、入院が不要である、低コストといった利点があり、以前より頭頸部嚢胞病変への使用が試みられている。局所注入療法は 1939 年に Fish らの腎嚢胞に対して 50% dextrose を注入したとする報告が最初であり、頭頸部嚢胞病変では 1983 年に Treece らが甲状腺嚢胞に対して初めてテトラサイクリンの注入を行った。本邦では 1995 年にリンパ管腫に対する OK-432 (ピシバニール) 注入療法が、2002 年には甲状腺嚢胞、機能性甲状腺結節、2 次性副甲状腺機能亢進症等に対する PEIT がそれぞれ認可されている。OK-432 は A 群溶血性連鎖球菌の弱毒株の一種である *Streptococcus Pyogenes* のペニシリン処理凍結乾燥粉末である。その正確な機序は解明されていないが、局所的な炎症を引き起こし、マクロファージの誘導やサイトカインの産生を促すことで嚢胞を縮小させると言われている。一方でエタノールは化学的に内皮細胞障害や硬化性変化、血管塞栓形成を引き起こすことで縮小効果をもたらすとされている。甲状腺嚢胞以外の頭頸部嚢胞病変についての報告では、その副作用の少なさから OK-432 が好んで用いられる傾向にあるが、作用機序を考慮すると、組織障害性という点でエタノールは OK-432 に比較して強い凝固作用を有すると考えられる。実際にリンパ管腫、側頸嚢胞、正中頸嚢胞で良好な結果が報告されており、当科では PEIT を主体とした加療を行っている。PEIT に際してはまず穿刺吸引細胞診 (FNA) を行い、悪性疾患を否定する。FNA の際に内容液は可及的に吸引するが、再検して再貯留が認められた場合に、手術や経過観察などの方針を含めた十分なインフォームドコンセントを行い、同意を得て PEIT を施行している。エコーガイド下に 21G 針を刺入し、先端が嚢胞内腔に存在することを確認し、内容液を吸入する。針は刺入した状態でシリンジを交換して無水エタノールを注入、少し時間をおいてからエタノールを吸引・除去する。除圧のために針を残してシリンジを取り外し、数分おいてから針を抜去する。注入量に関しては甲状腺嚢胞を除く頭頸部嚢胞病変では被膜を有する疾患が多いため、甲状腺嚢胞とは異なり 2mL を超えても問題はないと考え、内容液量に応じてその量を決定している。当科では 2008 年 4 月 1 日から 2015 年 12 月 1 日までの間に甲状腺嚢胞を含めた頭頸部嚢胞病変 32 例に対して PEIT を施行している。中には他院でリンパ管腫に対して OK-432 を繰り返していたが改善しないまま経過観察となっていたが、当科で PEIT を施行することで良好な縮小効果を得た症例も存在した。一方でエタノールは嚢胞外に漏出した場合に強い組織障害を引き起こす。側頸嚢胞に対して PEIT を行った際にエタノールが病変外に流出し、副神経麻痺を来した症例も報告されている。しかし、近年では超音波検査機器の改良に伴い、針先の確認だけでなく、注入されたエタノールや組織の継時的変化までもが描出できるようになり、合併症のリスクは大きく減っている。つまり、PEIT は簡便で、効果的で、安全なツールとなっており、年齢や審美面で手術を迷うような症例に対する有力な選択肢の一つとなっていくと期待される。今回、頭頸部嚢胞病変に対する PEIT について、文献的考察と実症例を踏まえて現状と展望を述べる。

パネルディスカッション 頭頸部【頭頸部領域インターベンションの現況と今後（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-PD- 頭 04

甲状腺専門病院におけるエコーガイド下穿刺吸引細胞診の現況

北川 亘^{1,3}, 松本 雅子², 國井 葉², 佐々木 栄司³, 天野 高志³, 藤澤 俊道³, 近藤 哲夫⁴,
長濱 充二¹, 杉野 公則¹, 伊藤 公一¹

¹ 伊藤病院外科, ² 伊藤病院内科, ³ 伊藤病院診療技術部, ⁴ 山梨大学人体病理部

【はじめに】 甲状腺穿刺吸引細胞診は、甲状腺腫瘍の鑑別診断や頸部リンパ節転移の診断に欠くことのできない検査法である。今回、当院で施行しているエコーガイド下穿刺吸引細胞診の現況を報告する。

【手技】 当院では年間約 7000 症例の細胞診を複数の医師で施行している。細胞診は施行医師、臨床検査技師、看護師の 3 名のチームで行っている。穿刺方法は、交差法では医師間での技量の差がでるため、より簡単に正確に標的から細胞を採取できる専用アタッチメント使用による平行法を用いている。12MHz のデジタルリニアプローブにエコーガイド用アタッチメントを装着し、ニードルは通常 22G の吸引生検針（120mm）を用いる。千葉大式吸引ピストルに 20ml のシリンジを装着後、エクステンションチューブをつけ吸引生検針と結合する。カラードブラで腫瘍内部の血管を確認し、血管を避けるルートから穿刺する。また、平行法の欠点である腫瘍が死角に入り穿刺が困難なときは、デジタルリニアプローブを 7.5MHz のマイクロコンベックスに変更し死角を減らして穿刺している。

標本処理は穿刺吸引にアシスタントにはいっている臨床検査技師が常時その場で行なう。細胞が取りにくい時や血液が混入したときは、その場で穿刺針や穿刺後の検体をデキストラン加乳酸リンゲル液で洗浄後、集細胞フィルターを通し診断率の向上をはかっている。

また、頸部リンパ節の穿刺時は穿刺液中のサイログロブリン値（以下 FNA-Tg）を測定し、甲状腺乳頭癌の頸部リンパ節転移の診断の補助としている。

【結果】 手術で病理組織診断が確定した細胞診判定区分と病理組織診断の関連（2215 例）では、病理組織診断が悪性であったものは、甲状腺癌取り扱い規約第 6 版の細胞診判定区分“悪性”で 99.7%，“悪性疑い”で 93.3%，“鑑別困難”で 42.4%，“良性”で 8.8%であった。

また、FNA-Tg 測定をした 126 例 142 個のリンパ節（良性 87 個、悪性 55 個）の検討で、ROC 解析で設定した cutoff 値 16.9ng/ml（AUC=0.871）別の感度、特異度、正診率は、それぞれ 70.9%、97.7%、87.3%であった。

【まとめ】 当院のエコーガイド下穿刺吸引細胞診の現況を報告した。2015 年 11 月に甲状腺癌取り扱い規約第 7 版が発刊され、甲状腺穿刺吸引細胞診の判定区分は 5 区分から 7 区分に変更された。本学会では新判定区分での評価も合わせて報告する予定である。



パネルディスカッション 領域横断 4 (JSUM・JABTS 共同企画)

[超音波検査環境に関する工夫・アイデア
女性の視点から・男性の視点から
(JSUM 男女共同参画委員会共同企画)]

《企画意図》

超音波検査は、身体に直接探触子をあてて行うため、検査環境を考慮しないと患者さん、検診受診者の不快感を与える可能性も十分ある。これまで検査をする側からの取り組みは、「超音波検査者が安全・快適で健康的に働くための提言」という形で、日本超音波医学会のホームページにも掲載されているが、検査を受ける側からの環境についてはあまり議論されてこなかった。

本企画では、患者さんが抵抗なく超音波診断もしくは検診を受けられる環境づくりとして、様々なアイデアを現場で生かすことを主目的とした。男女共同参画という視点から、あるいは男性医師、女性医師の視点からの意見や考えを述べていただき、各領域での実際の取り組みについて伺う予定である。

パネルディスカッション 領域横断 4 [超音波検査環境に関する工夫・アイデア 女性の視点から・男性
の視点から (JSUM・JABTS 共同企画)]

演題番号 89-PD- 領 15

日本超音波医学会が取組むキャリア支援

飯島 尋子

兵庫医科大学超音波センター

女性がキャリア継続するためには、医師・技師などキャリアを積み、社会に貢献しようという気持ちを持ち続けることが最も重要であるが、一方で女性医師が働きやすい環境を整備することも必要である。

今回、女性消化器医師支援委員会では、関連する学会との共同でキャリア支援を行うことになった。消化器病学会の評議員を対象にアンケート調査を行った結果では、消化器関連学会に所属する男性医師の過酷な労働環境と比較して女性医師は、比較的配慮されている状況であったが、育児中の女性医師に対する、育児支援、復職支援についてさらに改善が必要であると思われた。

現在 20 歳代の女性医師は約 35%，これらの医師は、10 から 20 年後に中堅で活躍する医師たちである。このような状況を背景に、これまでの各種学会での女性医師支援について学会はなにをするべきかを考えるとき、第一にリーダーとなる男性医師の意識を変えることができれば全ての人が働く環境が好転すると考える。残念ながら現在のリーダーの多くは医学部の女性が 10% 以下であった時代の教育を受けており努めて意識改革を行っていかなければ決してこの難局は打開できないと考える。特に日本超音波医学会は女性の会員が多い団体であり、本セッションを通じて多くの先生方のご意見を賜り日本超音波医学会のリーダーに向けてのメッセージを送りたい。

超音波検査における検査環境の問題点と取り組みについて (女性の視点から)

平井 都始子

奈良県立医科大学中央内視鏡・超音波部

大学病院の中央検査部門としての超音波検査（心エコーを除く）に従事している女性医師の立場から、より良い超音波検査環境を目指した自施設での取り組みについて述べる。

1. 検査を受ける患者さんの状況を知る

気持ちよく検査を受けていただきレベルの高い超音波検査を実施するには、まず検査を受ける患者さんの状況を知ることが最も大切である。病院に来られる方は、疼痛、腫脹など何かしら訴えを持っており、小児や高齢者など介助を必要とする人も多い。予約検査だけでなく緊急の検査、ベッドや車いすで移動、点滴や酸素吸入をしている、検査に協力してもらえないなど様々である。患者さんの治療に役立つ良い検査をするためには、検査の依頼内容、病歴や検査データなどを十分に把握しておくだけでなく、自分の目で見て検査時の患者さんの状況に合わせた対応が必要である。

2. ハード面について

自施設では、1つのフロアを全て遮光カーテンで仕切って6つの検査室としている。各検査室はベッドや車いすでの移動に問題がない広さで、電子カルテや超音波装置だけでなく検査台もキャスター付きで、状況に応じて移動できるようにしている。患者さんのプライバシーに関しては、プライバシーを守る必要はあるが決して密室にしてはいけないと考えている。検査室を遮光カーテンで仕切っているため「息を吸って～、息を止めて～」など隣の検査室の声は聞こえる状態であるが、気配がわかることで、重症の患者さんや検査中に何かが起こった時には近くのスタッフが直ぐ対応できるメリットがある。検査部位は十分に露出してもらう必要があるが、下肢静脈などの検査では肌を露出する部分ができるだけ最小限になるように、検査をしていない部位はタオルケットで被うなどの配慮をしている。室温は肌にゼリーをつけて検査をしても寒く感じないように26℃程度の設定で、発熱している場合などに備えてタオルケットや毛布などを用意している。明るさは、通常はまぶしく感じないが患者さんの表情や皮膚の色調がわかる程度とし、状況に応じて検査室ごとに調光できるようにしている。検査台は、車いすの患者さんや高齢者の方にも楽に移動できるように膝の高さまで下げることができ、上体を起し座位を保てるような機能のあるものを使用し、患者さんが楽で検査しやすい体勢がとれるようにしている。枕や検査台のカバーを患者さんごとに取り換えることはできないので、患者さんごとに使い捨てのペーパーを敷いているが、できればタオルを持参してもらうように検査説明に記載し、持参された場合は検査台や枕に敷いて検査をし、検査終了後はゼリーのふき取りにも使ってもらっている。ゼリーはウォーマーで40℃程度に温め、垂れないようにやや硬めのものを使用している。ゼリーの拭き取りように温めたおしぼりを用意している。

3. ソフト面について

自施設では心エコーや体腔内走査のエコー以外の全ての領域の検査を超音波室で実施しているため、乳房エコーはその曜日を決めて女性スタッフ中心で検査をし、女性の下肢血管エコーや鼠径部の検査は原則として女性スタッフが実施するなど配慮している。また、基本的に技師や研修医が実施した後、指導医がダブルチェックしているが、患者さんが不安を感じないように検査の前に説明している。緊急検査や体位変換や息止めなど協力を得るのが困難と思われる患者さん、小児などは指導医が検査開始時から検査に立ち会い、検査の介助や検査のポイントを指示して時間短縮に努めている。

超音波検査室の整備と問題点： 当検査室における取り組みとスタッフの動向から

紺野 啓

自治医科大学臨床検査医学

当検査室は、病床数 1100 の高次機能病院の中央診療部門である、臨床検査部の一部門で、常時 8 台の超音波診断装置が稼働している。院内各診療科からの依頼に応じて、17 名の常勤スタッフ（医師 3 名、臨床検査技師 14 名）で、年間約 15000 例の超音波検査を行いながら、大学医学部の附属病院として、年間約 20-30 名の研修医と約 10 名の学生の研修にも当たっている。

当検査室ではハードウェア、ソフトウェアの整備に加え、関連する研究からも知見を得て、超音波検査の環境整備に取り組んできたが、今回はこれらについて紹介し、問題点について検討する。

1) 労働衛生の改善

a) 検査施行者の疲労・ストレス低減策

当院では、検査ブース 8 か所の照明は全て独立の調光式で、検査用ツールは全て、患者用ベッドも 3 ブースで高さ調節式として、検査施行者の疲労低減に努めている。

b) 感染予防策

当教室の宮本らの報告により、リンパ節の吸引細胞診（FNAC）では、事前の把握が困難な結核性リンパ節炎例が一定の割合で存在することが明らかとなったため、当検査室では、リンパ節の細胞診は全例、採取検体のプレパレートへの吹付を簡易ドラフト内で行っている。現在はさらに詳細な実態を明らかにするための臨床研究が進行中である。

2) ハラスメント対策

当検査室では、一般的なソフトウェアによるセクシャルハラスメント対策のほか、ハードウェアによる対策として検査ブースの側壁上部が開放された構造を採用し、ブースの密室化を防いでいる。

3) 検査スタッフの育成と確保

当検査室では、研修者と技師が行う検査については、超音波専門医・指導医によるダブルチェックが行われるが、超音波検査士である技師が行う検査は、作成されたレポートのチェックのみで終了としている。これらの業務を通じたトレーニングにより、検査室スタッフの医師は、最短時間での専門医および指導医取得を目指す。同様に技師は、最短時間での検査士取得を目指し、その後も可能な限り認定分野を増やすことを基本的目標としている。

過去 10 年間（2006 年 1 月～2015 年 12 月）の当検査室スタッフの動向をみると、観察開始時、医師 6 名（うち指導医 4 名、専門医 1 名）、技師 8 名（うち検査士 6 名）であったものが、終了時には医師 4 名（うち指導医 3 名、専門医 1 名）、技師 13 名（うち検査士 8 名）へとスタッフの構成が大きく変化していた。

期間内の在籍医師はのべ 9 名（男性 6 名、女性 3 名）で、専門医新規取得者は 3 名（男性 1 名、女性 2 名）、指導医新規取得者は 1 名（女性）であり、専門医新規取得者 2 名（男性 1 名、女性 1 名）は期間内に離職していた。

また専門医未取得の離職者も 1 名（女性）みられた。一方、在籍技師はのべ 18 名（男性 3 名、女性 15 名）で、検査士新規取得者 6 名は全て女性であり、うち 3 名は期間内に離職し、1 名は産休・育休を経て職場復帰を果たしていた。期間内の離職者（医師および技師）は計 8 名で、離職理由は、女性（5 名）がすべて結婚・出産関連、男性（3 名）がすべて転職であった。検査スタッフの育成と確保は、検査室の運営と検査環境の維持・改善に欠かせないが、実際のスタッフの動向からは、有資格者育成が順調な半面、定着は難しい実態と、性別や職種によるキャリア形成の違いが浮き彫りにされた形で、特に女性スタッフに共通する結婚・出産に伴うキャリア継続の難しさが印象深い。今後は、キャリアの中断や所属の変更をまたいでのキャリア継続を実現するために、専門医および検査士のスキルやキャリアの標準化、中断後の復帰に向けたトレーニングの提供などの対応が必要となろう。

乳がん検診・乳房超音波検査における女性技師・医師の役割

坂 佳奈子

公益財団法人東京都予防医学協会がん検診・診断部

当施設では乳がん検診と精密検査を中心とした乳腺外来を併設している。最新のデータとして 2014 年度の乳がん検診は 22,197 件で、マンモグラフィ (MG) 検診が 16,480 件、MG + 乳房超音波 (US) 検診が 2,333 件、US 検診が 3,274 件、視触診単独検診が 110 件であり、US 技師の関わる乳がん検診の割合は 25.3%であった。外来数は 2014 年度 1,554 名でそのほぼ全員に US は実施されている。

当施設では検診部門、精査部門ほぼ全例が女性の臨床検査技師により US が実施されており、女性技師の乳がん検診・診療に関わるウエイトは大変に大きい。当施設には 32 名の臨床検査技師が在籍し、男性 1 名、女性 31 名であり、US 担当は 18 名である。

US 担当技師は日本超音波医学会の検査士の資格として消化器を取得し、次年度には体表臓器を取得、その後 NPO 法人日本乳がん検診精度管理中央機構が実施する乳房超音波講習会を受講し必ず A または B 評価を得るという順序でキャリアを形成している。また資格を有した技師については給料面でも毎月少額ではあるものの特別手当を支給している。

検診・診療共に当施設では女性専用フロアでの検査、診察を行い、受診者 (患者) には、閉鎖された空間で一度検査着に着替えれば検診および診療の終了までは着替えなくて良いという方式を取り入れており、寒いあるいは暑いという苦情が起きないように工夫している。また検査、診察もすべて女性技師、女性医師にて実施するという事で、女性の患者さんの羞恥心や不安に対応できるようにしている。

US 検査中も検査していない方の乳房にはタオルを乗せる、使用する超音波用のゼリーを温めておく、終了後は温かいタオルでゼリーを取るなど女性ならではのきめ細かい手順で検査を行っている。

また検診施設の管理者的な視点から、女性技師による検査の場合には男性技師と異なり、現場に看護師などの女性スタッフが付き添う必要もなく、特に出張検診など人手不足の現場では非常に効率が良いと考えられる。

乳がん検診及び診療において、いまや女性技師、医師は検診施設においては欠かせない存在である。しかし、ただ「女性」というだけではなく、日進月歩の医療に対応できるように施設内の勉強会を開催し、学会やセミナーへの参加を奨励し日々精進するように指導している。様々な資格なども積極的に取得させ、またそれに対する昇給など、これからの検診施設は女性技師やスタッフを尊重した育成が非常に重要だと考える。

循環器領域における現状と課題

赤坂 和美^{1, 2}¹ 旭川医科大学循環・呼吸・神経病態内科, ² 旭川医科大学病院臨床検査・輸血部

超音波検査環境については1) 労働安全衛生法, 2) 安全管理, 3) 患者サービスの視点が考えられる。1) については「超音波検査者が安全・快適で健康的に働くための提言 - 作業関連筋骨格系障害と眼の障害を予防するための機器と作業環境 -」が2012年に日本超音波医学会より発表されているので, 2) と3) について主に考えてみたい。患者の高齢化が進み, 合併症を複数有している患者が超音波検査室に来室する機会が増えている。循環器領域は重症患者の検査依頼も多いため, 患者の急変もありうる。車椅子で来室する患者も増加しており, ベッドへの移動に伴う転倒リスクも増加している。また, 男性技師が女性患者の心臓超音波検査を行う際には, 患者も検査者もストレスを感じている場合がある。腸骨動静脈から大腿動静脈の検査をしなくてはならない血管超音波検査においても同様である。患者サービス, さらには検査者の精神的負担も考慮しなくてはならないが, 検査者の人数が検査依頼に見合うだけ充足していない環境が多く, 緊急検査依頼に迅速に対応しつつ配慮することは容易なことではない。検査の質以外にも要求される事項が多くなかで, 各施設において可能な限り円滑かつ安全に検査を施行するための工夫がなされ, 男性と女性がお互いのサポートをしあっていることと思う。旭川医科大学病院では, 患者急変時の院内マニュアルがあるが, 超音波・生理機能検査室においてはさらに詳細なマニュアルを作成している。週4日は医師が常駐している環境であるが, 臨床検査技師は院内のBLS講習を受けている。超音波検査室の一角に設置されているトレッドミル横にAEDと, 院内で統一された救急カートが配備されており, 検査室の各ベッドには酸素と吸引の配管がある。院内看護師の協力を得て, 患者が車椅子からベッドへ移動する際の安全な介助方法の実習を行っているが, 男性技師による介助のほうが患者の安心感が得られている。一方で妊婦と若年女性の超音波検査は女性検査者が担当している。女性患者の検査を男性技師が担当する場合も多いが, 患者の年齢や乳がん術後などの状況により, 患者の同意を得てから施行している。超音波検査前後の対応や患者の脱衣時の検査者の行動は, 男性技師が患者対応することを基準に考え, 女性技師も同様の行動をとっている。北海道にて開催された心血管超音波の研究会において来場者に行ったアンケート結果を含めて, 循環器領域における現状をご紹介します, 超音波検査環境の課題について考えたい。

マンモグラフィでの工夫

森田 孝子

名古屋医療センター乳腺科

マンモグラフィは、被験者が立位、上半身裸で検査を行うことによる羞恥心への対応、また、検査者が直接乳房に触れて検査を行うことから、必然的に女性の診療放射線技師が対応することが多い。また、乳房への圧迫操作による痛みの対応や、圧迫時の転倒や、圧迫による内出血など、検査によって生じるインシデントにも対応しなくてはならない。

当院では、乳房精密検査施設として、女性診療放射線技師が育休中の技師を含めて8人勤務、また、乳腺画像診断の専門医（うち1名が男性）が4人勤務している。個々の技師・医師が日ごろ、気を付けて工夫していることに関して、アンケート調査を行いまとめたので報告する。ハード面では、撮影室を温かみのある雰囲気にすることや、オルゴール音楽を流して、リラックスしやすい環境整備、また、照明を少し落として、羞恥心を軽減することなどが工夫されていた。ソフト面では、検査前に笑顔で被験者を迎えること、検査の説明を簡単にする、必ず言葉をかけてから操作をする、乳房の圧迫時息を吐いてもらいリラックスに努める、また、撮影時に目を離さない、顔色をみるなど、細心の注意を払って検査が行われていることがわかった。また、立位ができない、意思の疎通ができない被験者の場合、1人では行わず、2人がかりで検査を完遂させていることがわかった。また、転倒などのインシデントにならないよう、無理に検査をすすめるのではなく、被験者の状態をみて、休憩しながら、検査を遂行させていることもわかった。もし、転倒や乳房の圧迫時の内出血などが起こった場合には、ERでの対応や、主治医への連絡、対応をすることなどが確認された。主治医がいつも控えており、対応できることで、技師も安心して、撮影に臨めていることが確認された。

小児の超音波検査

余田 篤

大阪医科大学小児科

将来の発癌を考慮すると ALARA の法則 (As Low As Reasonably Achievable) を重視して、小児の不必要な X 線検査や CT は極力避けることが推奨される。近年、安易に CT 検査が施行される傾向があり、危惧されている。この点において腹部超音波検査 (以下超音波) はまさしく小児における最適な Imaging modality である。

小児の超音波においては、検査室の環境を明るく、楽しげにすることが、検査を容易にして、検査精度をあげることにもつながる。いいかえると検査室の壁紙の装飾を明るくし、検査室におもちゃを常備し、検査中に被検者である小児を楽しませる。演者の施設では天井に映し出されるビデオや、ボタンを押すと音の出るおもちゃなどを数種類常備していて、被検者の年齢や好みに応じて検査時に楽しめるようにしている。検者がこどもに話しかける、保護者と遊びながら検査をする、乳幼児では保護者の膝枕などを利用する、まえもって好きな絵本やおもちゃを持参させるなどの工夫が大切である。原則として、検査のための鎮静薬の投与は控える方がよい。

検査に際しては被検者の身長、体重、体脂肪にあわせて、探触子だけでなく、フォーカスや周波数なども調整する。新生児や乳児では通常のサイズのコンベックス型探触子では心窩部横操作は肋骨にあたり困難で、可能であればサイズの小さな高周波のコンベックス型探触子を使用する。一般に小児では成人より高周波数 (5-10MHz) の探触子が勧められ、また、消化管の観察では、リニア型が有用なことが多い。

小児の超音波の特徴は、すべての対象臓器が小さく、また、探触子と対象臓器の距離が成人より短いことである。このために、被検者が動かずにじっとしてくれて、検査を施行できると、成人より詳細に観察できることが多い。例をあげると虫垂、胆管、膵管などの壁の性状や数 mm 大の胆道内の蛋白栓なども容易に観察される。一方、深吸気や行き止めが困難で、ウィンドウとしてよく使われる膀胱内に尿をためることは困難である。また、超音波下での肝生検や腎生検では行き止めが原則であるが小児では全身麻酔下でないと行き止めでの生検は難しい。

ほとんどの検者は日常、成人を対象として検査していると思われる。小児の超音波においては、日常小児で経験されやすくて、成人では比較的稀な、小児特有の疾患を理解し、慣れておくことが望まれる。具体的には乳児肥厚性幽門狭窄症、腸重積、胆道閉鎖、胆道拡張症、尿路奇形、先天性心疾患などがあげられる。また、年齢別の正常値 (腎・脾臓・胆管径などのサイズ) は表にしておき、新生児期から幼児にかけての腎臓の皮髄構築の変化などは慣れておく。

課題としては本学会への入会を基軸として、小児科医を含めた超音波施行医と技師の増員、心臓と腹部だけでなく、肺、関節などの検査領域の拡充、初学者の基礎トレーニングの一環としての小児部門の導入などがあげられる。

繰り返しになるが、小児ではより被曝を避けるべきであり、画像診断においては超音波が優先されなければならない。主に成人を対象に超音波が施行されている施設では、慣れていないとか、あばれるなどの理由で小児の超音波は敬遠されやすいが、このパネルディスカッションを機に、医師だけでなく技師の皆様方が小児の超音波も積極的に検査していただけるようになることを切望する。



ワークショップ 乳腺 (JSUM・JABTS 共同企画)

〔乳がんに対する薬物療法の効果判定〕

《企画意図》

近年、乳癌は、再発しても適正な治療を施行することにより長期生存が期待できるようになったこと、腫瘍特性の評価や乳房温存術率の向上などを目的に術前化学療法が標準治療のひとつとして行われていることなどの状況から、薬物療法が画像診断、手術と関連した乳がん診療の中心的位置づけとなっている。

一方、薬物療法で多くの臨床医が直面する深刻な問題は、治療の早い段階で PR(部分奏功)か、NC(変化なし)なのか、PD(腫瘍の進行)なのかを判断し、治療継続か、変更かを見極めることである。現在、乳癌の薬物療法治療効果の判定として用いられる指標は RECIST(Response Evaluation Criteria in Solid Tumors)であり、CT や MRI での画像変化率から、PR(部分奏功)か、NC(変化なし)なのか、PD(腫瘍の進行)を評価している。しかし、残念ながら、超音波検査は、判定が検査者の主観に影響され、再現性が低いとの理由から、推奨されていない。

今回、乳癌薬物療法の効果判定における治療効果評価についてのご発表をいただき、超音波検査の位置づけと可能性について議論いただきたい。

ワークショップ 乳腺【乳がんに対する薬物療法の効果判定 (JSUM・JABTS 共同企画)】

演題番号 89-WS-乳01

画像融合機能 (V-navi/RVS) 搭載超音波ナビゲーションの 術前化学療法後乳癌手術への応用

吉田 美和¹, 榎戸 克年¹, 高丸 智子¹, 明石 定子², 中村 清吾²¹ 昭和大学江東豊洲病院 乳腺外科, ² 昭和大学病院 乳腺外科

乳癌術前化学療法 (Neoadjuvant chemotherapy (NAC) 施行症例では、腫瘍の縮小パターンが様々であるため、NAC 前・後の詳細な画像評価に基づいて、切除範囲を慎重に決定する必要がある。NAC により原発巣の十分な縮小が得られた症例に対して乳房温存手術を行う場合、術前の腫瘍進展範囲の体表マッピング方法に世界的に確立した方法はなく、本邦では、NAC 前および NAC 後の腫瘍進展範囲をマンモグラフィ、US および造影乳房 MRI で総合的に評価したのち、US を用いて体表面でその範囲を同定し、切除ラインを決定する方法が多く採用されている。US は術前および術中にリアルタイムで腫瘍を確認できる点で優れたモダリティではあるが、NAC による修飾を受けた腫瘍の形態や血流パターンが様々であるために切除ラインの決定に難渋することも多い。近年、磁気ナビゲーションシステムを用いて、超音波 (US) 画像とその断面に一致する、前もって施行した US/CT/MRI 画像とを同期させて、リアルタイムで同一モニター上に描出することができる画像融合機能を搭載した超音波診断装置 (V-navi/RVS システム) が開発され、臨床応用されている。ここで、NAC 後の腫瘍進展範囲の体表マッピングを行う際に V-navi/RVS システムを導入し、NAC 後のリアルタイムの US と、あらかじめ NAC 前に保存しておいた US 画像や MRI 画像、または NAC 後の MRI 画像とをそれぞれ同期させて、同一モニターに描出しながらスキャンすることにより、各モダリティで得られた NAC 前・NAC 後の腫瘍の情報を体表面に同時に反映させることができ、より正確に切除範囲を決定できる可能性がある。このような背景のもと、昭和大学病院・昭和大学江東豊洲病院では、乳癌 NAC 施行症例において、V-navi/RVS システムを用いた腫瘍進展範囲の体表マッピング手技を確立し、個々に応じた縮小手術を追求することを目的として、「画像融合機能搭載超音波ナビゲーションの乳癌術前化学療法後の縮小手術への応用研究」という課題名で共同研究を開始している。

本研究では、乳房切除範囲の縮小を目的として術前化学療法を施行した原発性乳癌患者を対象とし、主要評価項目として術前化学療法後の乳房温存手術後の切除断端陽性率 (%), 副次評価項目として、術前化学療法後の残存腫瘍最大径の画像融合機能を使用しない場合と使用した場合の US 測定値と組織学的測定値の差、切除標本の重量 (g), 追加手術の有無の評価を行っていく予定である。

会場では、本研究プロトコルの紹介、および、NAC 施行後の腫瘍縮小パターンに応じて、V-navi/RVS システムを用いた腫瘍進展範囲の体表マッピングの方法を提示する。

術前内分泌療法における超音波検査画像所見の特徴

武井 寛幸¹, 山下 浩二¹, 柳原 恵子¹, 中井 麻木¹, 鈴木 えりか¹, 飯田 信也²,
蒔田 益次郎³, 横山 正⁴, 関 奈紀⁴, 坂谷 貴司⁵

¹ 日本医科大学付属病院乳腺科, ² 日本医科大学千葉北総病院乳腺科, ³ 日本医科大学武蔵小杉病院乳腺外科

⁴ 日本医科大学多摩永山病院乳腺外科, ⁵ 日本医科大学付属病院 病理診断科

乳癌の術前内分泌療法による病理組織学的変化として, Thomas らは, 術前化学療法との比較において, 腫瘍の中心部瘢痕がおこりやすい, 腫瘍が高分化に変化することが多いと報告した (Histopathology 2007;51:219-226)。腫瘍中心部の瘢痕は治療後の手術標本を用いて解析された結果であり, 化学療法後と比較して明らかに多くの症例で認められる変化であった。この変化は, 腫瘍の中心部において乳癌細胞がアポトーシスを起し, その部位に瘢痕化が生じるものと考えられる。一方, 術前内分泌療法により腫瘍がより高分化へ変化するということは, 治療前の針生検標本と治療後の手術標本とを比較し解析された結果であり, エストロゲンのシグナル伝達の抑制により誘導されと考えられる。術前内分泌療法によるこれらの病理組織学的変化は超音波検査においてどのような画像所見として反映されるのであろうか。

腫瘍の中心部に瘢痕化がおこることにより, 超音波検査では腫瘍内部エコーの均質性が低下し, エコーレベルが上がるという画像所見に反映されると推察される。一方, 腫瘍が高分化に変化することは正常の乳管上皮の形態に近づくことであり, 腫瘍と正常組織との病理組織学的違いが小さくなることである。超音波検査ではこの変化は腫瘍と正常組織の境界不明瞭という画像所見に反映されると推察される。この画像所見を言い換えると, 境界部高エコー (ハロー) の減弱・消失ということになる。ところで, 術前内分泌療法の効果が認められた場合, 腫瘍は中心部瘢痕を呈しながら, 中心に向かって縮小することが多いと考えられる。超音波検査ではこの変化は腫瘍の形態が比較的保たれながら縮小するという画像所見に反映されると推察される。

以上, 術前内分泌療法による病理組織学的変化を反映する超音波検査画像所見の推論を試みた。実臨床での術前内分泌療法施行症例において, 治療前後の超音波検査画像を比較し, 上記に示した特徴的所見を呈していることが確認された。

ワークショップ 乳腺【乳がんに対する薬物療法の効果判定 (JSUM・JABTS 共同企画)】

演題番号 89-WS-乳 03

超音波検査による乳がん術前化学療法早期判定基準の有効性に関する研究

中島 一毅¹, 角田 博子², 北條 隆³, 小島 康幸⁴, 明石 定子⁵, 河内 伸江²,
松本 広志⁶, 吉田 崇⁷, 渡辺 隆紀⁸, 武井 寛幸⁹

¹ 川崎医科大学総合外科学, ² 聖路加国際病院放射線科, ³ 国立がん研究センター東病院乳腺外科,

⁴ 聖マリアンナ医科大学乳腺内分泌外科, ⁵ 昭和大学医学部外科学講座乳腺外科部門, ⁶ 埼玉県立がんセンター乳腺外科

⁷ 太田記念病院乳腺外科, ⁸ 国立病院機構仙台医療センター乳腺外科, ⁹ 日本医科大学 乳腺外科

【はじめに】 術前化学療法は、術後補助化学療法が確立している疾患領域において、術前に化学療法を導入することにより、術後よりも高い治療効果が期待できるとの考え方から始められた。乳癌領域では2003年のAberdeen trialの結果から臨床試験が広まり、NSABP B-27, GEPAR-duoなどのビクトリアル結果、生命予後では術前療法群の方が術後補助療法よりも若干良好であることが報告されたが有意差が認められず、この際のサブ解析で有意差が認められた「温存率向上」が術前化学療法の有用性とされ、徐々に実臨床現場に普及していった。その後、GEPAR-trioなどの病理学的特徴やサブタイプによる治療効果と予後予測、有効性などを評価した臨床試験が次々と報告され、「術後の予後予測因子としてのpCRをめざす」ことも目的にさらに広まってきている。現在では、術後補助化学療法が必要となる組織型（サブタイプ+進行度）では、標準的治療選択肢となっている。

しかし、切除可能な乳癌に対し、術前に化学療法を継続することは、効果が得られず腫瘍が増大する恐怖と伴うものであり、患者、医師ともに大きなストレスとなる。治療早期に有効性を確認したいと思いつながら、治療を続けているのが現状であり、早期に実施できる簡便で、有効な治療効果方法が模索されている。

現在、乳癌化学療法の治療効果判定には、判断誤差を少なく客観的に評価し得るものとしてRECISTが用いられている。そして、術前化学療法における評価時期は4サイクル終了後が最も一般的である。さらにRECISTではCT、MRIなどの画像診断が推奨されており、超音波検査（以下、US）は客観的な評価にかけるとの理由から治療効果評価のモダリティとしては触診の代用程度としか、推奨されていない。

JABTS BC03研究部会は、「USがMRI、CTに引けをとらない治療効果評価モダリティ」であることを証明するため、「元来、超音波検査はMRI、CTに比べ、方位分解能が高く、しかも、動的、立体的に画像評価が可能であるため、MRI、CTよりも微少な変化で評価しうる有用なモダリティである」ことを証明するため、RECIST評価方法とは異なる、形態的变化と縮小率を基本とした超音波による早期治療効果評価基準を考案した。この微少な変化をも高精度に評価しうる手法を検証するため、2サイクル終了後にUSで化学療法の治療効果評価をおこなう多施設での前向き臨床試験を計画、実施した。現在、解析中であるが、良好な結果が得られつつあるので報告する。

【対象】 対象は術前化学療法を受ける切除可能乳癌 253例。研究登録は参加施設の倫理委員会の承認のもと実施された。

【方法】 腫瘍最大径と圧さ方向の長さの縮小率により、uCR（超音波での完全奏功）、uPR（超音波での部分奏功）、uPD（超音波での進行）と分類、さらにuPRは深部方向の縮小率、形態変化により、uPR-D（dendritic、島状遺残型）、uPR-T（traction、牽引縮小型）、uPR-F（flatness、偏平化型）、uPR-R（reduction、限局縮小型）に分類する方法を考案した。評価は2サイクル終了後に外来、もしくは超音波検査室にて施行され、画像はすべてデータセンターに集積した。超音波評価は中央判定されたが、病理診断は施設毎に行われたものをデータとして収集した。

【結果】 uCRおよびuPR群をresponder、uNC、uPDをnon-responderとし、最終的病理学治療効果判定と比較解析した。Grade3(pCR)はresponderでは36.5%（148例中54例）、non-responderでは14.3%（105例中15例）と有意にresponderが良好であった（ $p<0.0004$ ）。

【結語】 超音波による早期治療効果評価基準はpCRの早期予測に有用であり、術前化学療法の治療効果指標としてRRECISTと同様に有効である可能性が示された。

乳癌術前薬物療法時における乳房造影超音波検査の有用性

中村 卓^{1, 2}, 平井 都始子³, 芳賀 真代⁴, 伊藤 高広⁴, 丸上 永晃⁴, 中井 登紀子⁵,
定光 ともみ², 田中 幸美², 小林 豊樹², 中島 祥介²

¹ 名張市立病院乳腺外科, ² 奈良県立医科大学附属病院消化器外科・小児外科・乳腺外科,

³ 奈良県立医科大学附属病院中央内視鏡・超音波部, ⁴ 奈良県立医科大学附属病院放射線科,

⁵ 奈良県立医科大学附属病院病院病理部

【初めに】 乳癌術前薬物療法時に完全奏功（以下 pCR）を画像上予測することは困難である。

特に超音波検査では腫瘍残存部位も線維化に置き換わったところも同じように低エコーに見える為、わかりにくい。

腫瘍残存部位が高い確率で同定出来れば、手術時に温存できる乳腺組織を増やすことができる。

また、乳房温存ができない場合でも、再建に向けてどのくらいの皮膚や筋膜を残せるか正確に判断することはとても大切な事である。

通常の B モードに造影超音波検査（以下 CEUS）を加えると血流情報も加わるため、pCR の予測に貢献できることが報告されている。

今までの報告では、薬物療法前後の CEUS 時に TIC を描き、そのピークがなくなることで pCR の予測をしていた。ところが、薬物療法前には多くの検査があり、CEUS ができないこともある。

今回、乳癌術前薬物療法症例のうち、薬物療法終了後に CEUS を行った症例の画像を見直し、pCR を予測できるか検討した。

【対象と方法】 対象は 2008 年 4 月から 2015 年 10 月までに経験した 30 症例。用いた超音波機器は GE Healthcare 社の LOGIQ E9, S8, 7。造影剤はゾナゾイドを用い、懸濁液で 0.05ml/kg を投与した。術前薬物療法終了 2 週間後以上経過した、手術直前（2 日前）のタイミングで CEUS を行った。画像評価は超音波機器に残された造影早期（投与開始から 60 秒まで）のリアルタイム動画を見直して行った。

【結果】 pCR（病理学的に乳管内病変も残っていない）は 5 例だった。5 例中 2 例では血流は認められなかったが、3 例で少ないながら血流表示が認められた。

Near pCR（病理学的に乳管内病変のみ残っている、もしくは Grade2b の効果判定だったもの）は 7 例だった。7 例中 2 例で血流が認められず、2 例でごくわずかに血流が認められ、3 例で明らかに血流表示が認められた。

pCR と Near pCR を合わせた場合、合計 12 例中、血流が認められなかったものが 4 例、ごくわずかに認められたものが 3 例、明らかな血流が認められたものは 5 例だった。

Non-pCR（病理学的に浸潤癌が明らかに遺残するもの）は 18 例だった。18 例中 12 例で明らかに血流表示を認め、2 例でごくわずかに血流表示が認められた。

【結果のまとめ】 Non-pCR では血流が消失したものはなかった。血流が消失していれば Near pCR 以上の効果が期待できると思われた。

pCR および Non-pCR で血流が残っているように見えるものは、腫瘍血管ではなく、背景乳腺に存在する既存の血管と思われた。しかし、腫瘍血管との鑑別は客観的基準がなく、困難だった。

【考察】 術前薬物療法後の CEUS は腫瘍量が減っていると血流が減るが、正常の乳腺組織にも血流は認められるため、どれぐらいの血流があった場合に腫瘍残存とするか、判断が難しい。

今後は多くの症例を重ねたうえで評価基準画像を作ると同時に、血流表示の多さや輝度を客観的に表示できるソフト、例えばパラメトリックイメージなどの時間軸や輝度軸のデータを同時に画像表示できる技術の標準化が必要と思われた。

ワークショップ 乳腺【乳がんに対する薬物療法の効果判定（JSUM・JABTS 共同企画）】

演題番号 89-WS-乳 05

術前化学療法開始前の Elastography FLR 評価と 治療効果との関係

林 光博¹, 岩瀬 弘敬²

¹ 国立研究開発法人国立がん研究センター 臨床薬理部門, ² 熊本大学乳腺内分泌外科

【背景】

乳房超音波 Elastography は腫瘍弾性度を客観的に評価することが可能であり、乳房病変の良悪性鑑別に用いられるほか様々な適用が探索されている。一方、乳がん薬物療法においては種々の機能的画像検査による評価が、その治療効果予測や効果判定に有用となる可能性が示されている。そこで今回、治療開始前の乳がん Elastography 評価とその後の治療効果との関係を検討した。

【対象と方法】

熊本大学乳腺内分泌外科にて術前化学療法を行った原発性乳癌のうち、治療前に Elastography 評価を行っていた 97 症例を対象とした。これらにおいて術前化学療法の病理学的治療効果と Strain Elastography (EUB-8500) による FLR 評価との関係を検討した。

【結果】

FLR 中央値を用いて Hard tumor 49 例と Soft tumor 48 例に層別化し、病理学的治療効果との相関を解析したところ、Hard tumor では pathological CR 率 20.4%, Soft tumor では 52.1% であり、有意に Hard tumor 群で低値であった ($P = 0.0015$)。また平均腫瘍縮小率は Hard tumor 群 53.2%, Soft tumor 群 71.6% と Hard tumor 群で低い結果であった ($P = 0.027$)。pathological CR に対する多変量解析を行うと、HER2 発現や Ki67 index と並んで、FLR による乳がん弾性度評価が独立した効果予測因子であった (オッズ比 0.20, 95%CI 0.05 – 0.67, $P = 0.008$)。また FLR のカットオフ値を中央値以外に変更した場合でも、上記多変量解析において乳がん弾性度評価は有意な因子であった。

【考察】

Elastography による治療前の乳がん弾性度評価が、その後の術前化学療法の効果と関連する可能性がある。近年基礎研究で指摘されている腫瘍弾性度と治療抵抗性との関係を、Elastography を用いて臨床的に検討していくことが期待される。



ハンズオン セミナー 頭頸部領域 (JSUM・JABTS 共同企画)

[頭頸部領域 超音波検査]

《企画意図》

超音波検査(Ultrasonography, 以下 US)は軟部組織の空間分解能が高く, 非侵襲的かつ簡便で, リアルタイムに診断に直結した情報が得られる。外来やベッドサイドでの施行が可能であり, また, 病理学的診断を得るための穿刺吸引細胞診を超音波ガイド下で行うことは検査の安全性と確実性を担保することになる。US は比較的表層に存在する組織の診断に威力を発揮するので, 甲状腺, 耳下腺, 顎下腺, 頸部リンパ節, 頸部腫瘍など頭頸部領域の診断に有用である。超音波検査の注意点として, 検者自らが病態・疾患を意識しながら行う場合が多いことから, その力量により得られる画像情報量が異なることがあげられる。そのため, 取りこぼしや見逃しがないように, 検査時のルーチンワークを定めておくことが重要である。

今回のハンズオン・セミナーでは, 頸部 US における基本的事項を理解するとともに, 超音波ガイド下穿刺吸引細胞診の手技についてのピットフォールをお伝えしたい。