

PHILIPS

Healthcare

Lumify



POCUS肺エコーのすすめ

超音波診断装置LumifyのB-Lineカウンティング・Reacts遠隔診断支援機能でどう変わるか



順天堂大学
デジタルヘルス
遠隔医療研究開発講座・
循環器内科学講座
准教授

鍵山 暢之 先生

近年、COVID-19パンデミックに伴い、ベッドサイドで診療の一環として行う超音波検査「POCUS (Point-Of-Care ultrasound)」が注目を集めています。POCUSが産声を上げてから10年が経ちました。欧米を中心にPOCUSに関するガイドラインの整備や教育システム構築が進められています。今回、携帯型超音波装置Lumifyが開くPOCUS胸部エコーの未来について、鍵山先生に話をお伺いします。

POCUS(Point-Of-Care ultrasound)とは?

POCUSとは、診療医が時間やポイントを絞って行う、身体診察の延長としてのエコー検査(いわゆる、ちょい当てエコー)です。その中でも、心臓や肺を対象とした胸部POCUSは、ショックの鑑別、呼吸困難や胸痛の鑑別、心機能や血行動態の把握に役立ちます。



図1:Lumify超音波診断装置

POCUSで使用する超音波装置に求めることは何ですか?

小型エコーであっても、正確な診断のために最も重要となることは綺麗な画質です。フィリップスのLumify(図1)は、これまで同社が大型機で培ってきた技術により、小型エコーであるにも関わらず、画像だけをみれば大型機で撮ったのかと思うような綺麗な画像(図2)が撮れます。また、同社に定評のある美しいカラードプラの画像も正確な診断のために非常に重要なポイントでしょう。

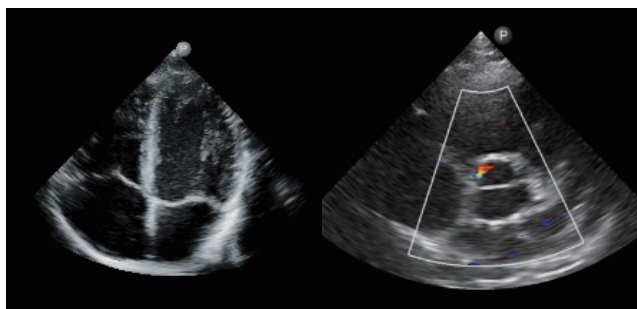


図2: Lumify臨床画像(左:心尖四腔像、右:軽度大動脈弁逆流カラー画像)

COVID-19パンデミックにおける肺エコーの役割

新型コロナウイルス感染症のパンデミックが世界中で広がる中、日本において最も多くの感染者を出した第5波では全ての患者を病院で受け入れることができず、患者が自宅待機しているうちに重症化してしまうことが社会問題となりました。そこで、場所を選ばずに肺炎の有無を診断するため、往診における小型エコーを使った肺エコー検査は、精度の高い肺炎の検出方法として期待されています^{*1}。肺エコーに馴染みがない先生もおられるかと思いますが、肺エコーの基礎を少しご説明します。

^{*1}:肺エコーを用いた新型コロナウイルス肺炎診断のメタ解析で、検出感度(96%)、特異度(80%)という結果でした。

Wang, et al. Diagnostic (Basel) 2021 [PMID 34441286]

正常肺のエコー画像

図3は、正常の肺エコー画像です。上から、胸壁、胸膜、肺実質です。肺実質は空気が多いためアーチファクト像が描出されます。

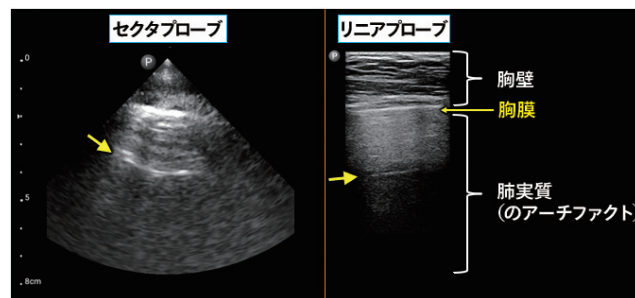


図3: 正常肺エコー画像(矢印:A-Line)

肺エコーの所見例

- ① Lung Sliding: 臓側胸膜が呼吸運動とともに水平方向に移動する所見です。ラングスライディングが観測されれば気胸は否定できます。
- ② A-Line(図3): 胸膜の多重反射によって観察される、水平方向の線状アーチファクトです。正常肺や気胸などで観察されます。
- ③ B-Line(図4): 臓側胸膜面からレーザーのように真っすぐ画面深部まで伸びるコメットテールアーチファクトです。ラングスライディングに同期して動き、A-Lineを打ち消して伸びていきます。1画面に3本以上^{*2}観察された場合、肺間質や肺泡内に水分を多く含んだ疾患(肺炎、肺水腫)が考えられます。

^{*2}: 画角などを考えて総合的に判断する必要があります

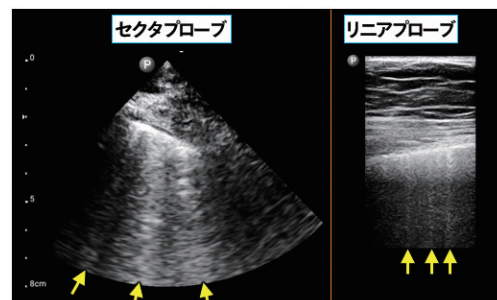


図4: 肺炎の肺エコー画像(矢印:B-Line)

肺炎の評価：B-Lineを数えるのは結構大変！

肺炎を評価する場合、色々な場所から肺をスキャンしてB-Lineを判断し、数えるのですが、初心者には、これが結構悩ましく大変です。そこで、Lumifyに搭載されている「B-Lineカウンティング」が役に立ちます。この機能は、B-Lineが1箇所にも最大何本あったかを自動測定し、12セグメントモデルにカラーマッピングしてくれます（図5）。このツールを使えば、非常に簡単にB-Line定量化ができます。

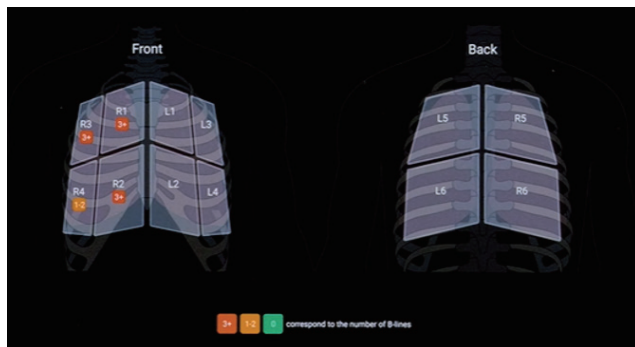


図5：B-Lineカウンティング機能
(B-Line 0本：緑色、1-2本：オレンジ色、3本以上：赤色)

臨床症例：中等症および重症COVID-19患者

症例提示します。まずは、中等症COVID-19患者で、背面に少し肺炎があった症例です（図6）。前面にエコーをあてるとB-Lineはありませんが、肺炎があるところにあてると、しっかりB-Line 4本と計測してくれました。次に、重症COVID-19患者ですが、肺野全体にすりガラス影が広がっています（図7）。肺エコーをすると、どこにあててもB-Lineが見られ、肺全体で3本以上という計測ができました。

実際に、病院で40-50人のコロナ患者に使っていましたが、ほとんどの患者さんで、肺炎があるところではB-Lineが3本以上見られました。新型コロナウイルス感染症で経過観察中の方は、最初は肺炎がなくても1週間後ぐらいに肺炎が出てくるような方が結構いらっしゃいますので、自宅療養中の方をPOCUS肺エコーで診察するのは有用ではないかと思います。

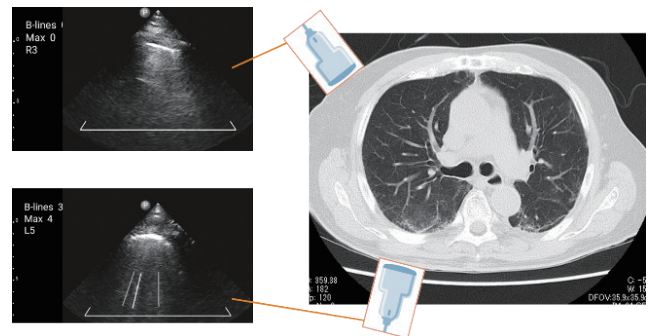


図6：中等症COVID-19患者（84歳男性）

前面（左上図）ではB-Lineが観察されず、背面のみ（左下図）B-Lineが4本計測されました。CT画像（右図）でも同様に、背面一部に肺炎が認められます。

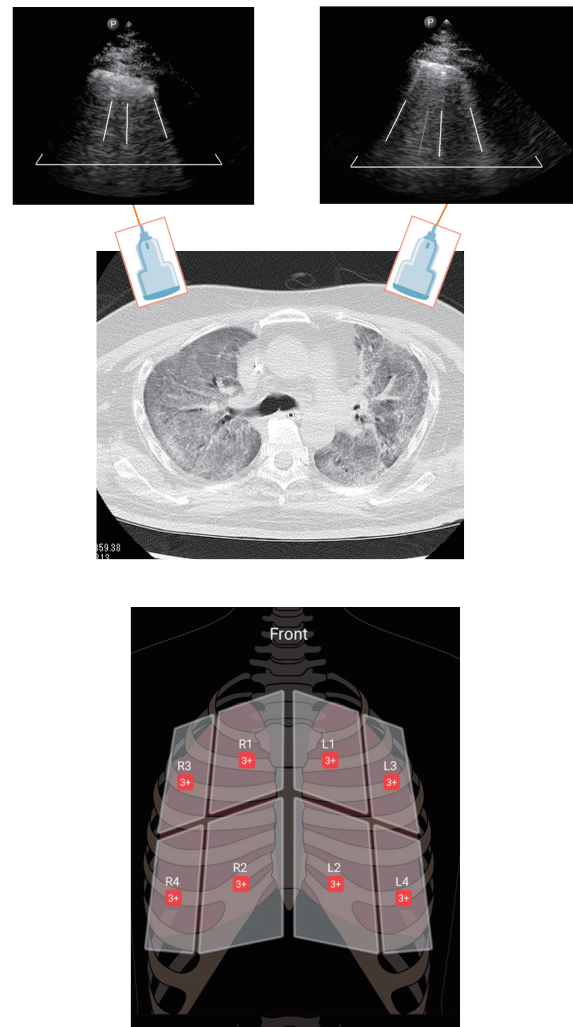


図7：重症COVID-19患者（58歳男性）

肺野前面で3本以上のB-Lineが見られ（上段）、B-Lineカウンティング画像（下）でも全肺野で3本以上のB-Lineが計測されたことがわかります。

Reacts機能:始めたばかりでも大丈夫!POCUSを遠隔サポート

超音波を専門にしていない先生の中には、うまく画像が出せるか自信がない、所見に自信がないという先生もいらっしゃるかと思います。そんなときに役立つのがReacts遠隔診断支援機能です。Reactsは、撮っているエコー画像を、リアルタイムで他の端末(パソコンやスマートフォンなど)と共有できる機能です。例えば、救急隊員が救急車でエコーをあてながら、その画像をパソコン端末で見ている病院の医師と話をし、なんてことが簡単にできるわけです。この機能を使えば、離れたところにいる専門医にリアルタイムの指導をしてもらいながらPOCUSができるので安心です。



図8: Reacts遠隔診療支援機能(青点: Lumifyユーザー、黄点: 遠隔ユーザー)

研修医 vs. 専門医: Reacts機能で検査精度はどこまで近づくか?

研修医が単独で心エコー検査する場合と、Reactsを使用し指導医からリアルタイム遠隔指導を受けながら検査する場合で、検査精度が向上するかを調べました。結果、遠隔アドバイスなしでは、研修医と専門医の計測値(LVEF)は一致しませんでした(図9)。遠隔アドバイスを受けると、明らかな改善が見られ、専門医と同じ結果が出せるようになりました(図10)。この他に、左室機能障害、右室機能障害、弁膜症の有無をスクリーニングする精度の検討でも同様の結果が得られ、Reactsを使うと研修医でも専門医並みのPOCUS心疾患スクリーニングが可能になることがわかりました。^{*3}

^{*3}: Kaneko, Kagiya, et al. J Echocardiogr 2021 [PMID 34347261]

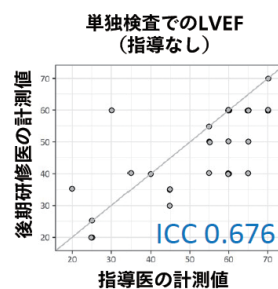


図9: Reacts 無しの場合

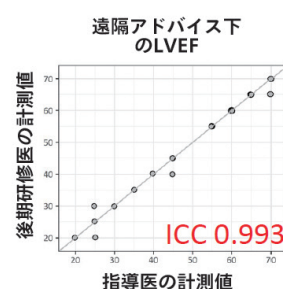


図10: Reacts 有りの場合

Q&A: 肺エコーの習得までどのくらいかかりますか?

実は、私もこれまで肺エコーをほとんど撮ったことがありませんでした。実際にやってみた感想は、「思っていたより簡単だな」です。正常肺の描出は、5-10例程度でできるようになりました。B-Lineは評価に悩むことがあり最初は結構難しかったのですが、重症肺炎患者はB-Lineが大量に描出されるので簡単に描出できますし、B-Lineカウンティングが診断補助としてかなり有用だと思っています。

まとめ

POCUSは身体診察の延長であり、迅速な判断が必要な場面や、他の検査ができない場面で威力を発揮します。特に、コロナ禍においてPOCUSの必要性が高まり、自動計測などのお助けツールを含むさまざまな機能によりPOCUS自体も進化を続けています。今後、エコーを専門とされていない先生方にもPOCUSが広がり、日常診療になくてはならないツールになると考えています。

製造販売業者

株式会社フィリップス・ジャパン

〒108-8507 東京都港区港南 2-13-37 フィリップスビル

お客様窓口 0120-556-494

03-3740-3213

受付時間 9:00~18:00(土・日・祝祭日・年末年始を除く)

www.philips.co.jp/healthcare

改良などの理由により予告なしに意匠、仕様の一部を変更することがあります。あらかじめご了承ください。詳しくは担当営業、もしくは「お客様窓口」までお問い合わせください。記載されている製品名などの固有名詞は、Koninklijke Philips N.V. またはその他の会社の商標または登録商標です。



販売名: 超音波画像診断装置 Lumify

医療機器認証番号: 302AFBZX00043000

特定保守管理医療機器/管理医療機器