

1

Point-of-care ultrasound (POCUS)

要旨

- ① 超音波装置の小型化で超音波はより身近な存在となった。
- ② Point-of-care ultrasound (POCUS) の概念は系統的超音波検査と対比するとわかりやすい。
- ③ POCUS は解剖学的評価，生理学的評価，ガイド下手技，経過観察の目的で使用され，院内・院外で利用される。
- ④ POCUS は「抽出」，「創出」，「統合」というアプローチで臨床研究が行われ，フレームワークが見出されるようになった。
- ⑤ POCUS のデメリットを最小限にするためには，領域別フレームワークの設定，教育システムや認証制度を構築していく必要がある。

超音波検査が臨床に本格的に導入されてから半世紀近くが経過する。現在は領域・臓器別に系統的超音波検査法が確立し，超音波を専門にする医師や検査技師により，一定の指針に基づき，質の高い超音波検査が提供されている。一方，超音波検査はベッドサイドでも臨床医により施行されてきたが，その扱いは各自の裁量に委ねられているのが実情である¹⁾。

近年超音波装置の小型化が進み，超音波はより身近な存在になった。その結果，ベッドサイドでの超音波の利用に関心が高まり，このテーマに関する数多くの臨床研究が行われ，その有効性や実効性が明らかになってきた。臨床医がベッドサイドで診療の一環として行う超音波検査は，近年 point-of-care ultrasound (POCUS) と呼ばれるようになり，欧米を中心に，救急領域において POCUS に関するガイドラインの整備，教育システムの構築が積極的に進められている¹⁻³⁾。将来 POCUS は診察を行う臨床医や医療従事者の基本的なスキルになることが想定される。

1 POCUS の概念

POCUS は系統的超音波検査と対比するとわかりやすい。系統的超音波検査は，超音波の専門家により検査室で行われることが多いのに対し，POCUS はベッドサイドで診察を行う臨床医が主となって利用するモダリティである。POCUS では，限られた時間の中，問題解決型アプローチで，病歴と身体所見から導き出された鑑別診断に基づき，観察部位・項目が絞られる⁴⁾。系統的超音波検査では詳細な計測が行われるが，POCUS では目測による定性的・半定量的評価が中心である⁵⁾。さらに限られたトレーニングで習得可能で，日常診療で技量が維持できるものが求められる^{2,3,5)}。

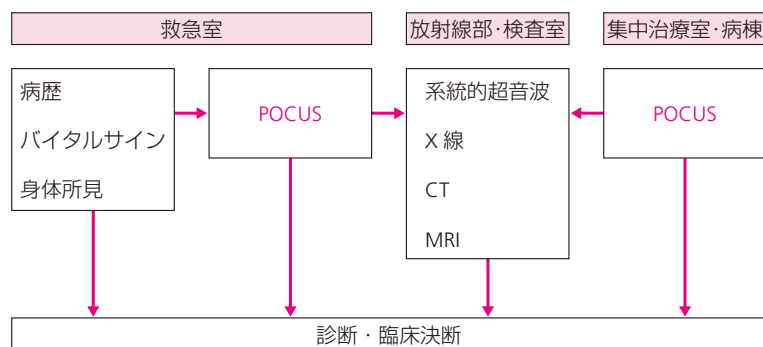


図1 院内急性期診療部門における画像診断のフローチャート（案）

POCUS の用途としては、画像診断として全身の解剖学的評価に利用され、血行動態など生理学の評価としても有用である。また心肺蘇生時の評価、緊急度・重症度評価、経過観察やモニタリングとしても利用される。施行場所としては、院内では救急外来や集中治療室を含む急性期部門、一般外来や病棟、診療所などで、院外では傷病発生現場、被災地、救急車やヘリコプター内、在宅で利用される¹⁾。院内急性期診療部門における POCUS 導入時の画像診断のフローチャート（案）を

図1 に示す。

2 POCUS のフレームワーク

ベッドサイドでの効率性、妥当性が考慮され、「抽出」、「創出」、「統合」というアプローチで臨床研究が行われ、POCUS に適した手法が見出されている¹⁾。「抽出」とは、重要度・緊急度が高く、難易度は高くない POCUS に適した項目が系統的超音波検査から選び出されたことを意味する。例えば系統的心臓超音波検査を簡略化した focused cardiac ultrasound というシステムが示されている⁵⁾。「創出」とは、従来超音波検査室で着目されなかった領域・臓器の超音波所見、手技が見出されたことを意味する。例えば呼吸器領域では、気胸や肺水腫の診断に有用な所見がベッドサイドで見出された^{6,7)}。「統合」とは、各領域・臓器にとらわれず、横断的に POCUS を活用することを意味する。例えば外傷初期診療では focused assessment with sonography for trauma (FAST) や extended FAST (EFAST)⁷⁾、ショックでは rapid ultrasound in shock (RUSH)⁸⁾ などがある。

3 POCUS の課題

POCUS の可能性は各項で述べていただくので、ここでは POCUS の課題について言及する。超音波検査は検者依存性が高く、POCUS では検者依存性がさらに顕在化する可能性が高い。POCUS の導入で疑陽性が多くなれば、本来不要な検査の増加が懸念される。また POCUS を導入しても患者ケアに直接寄与せず、医療費上昇にしかつながらない可能性もある。一方、POCUS への過信、施行者の技量不足などにより、疾患や病態の見逃しも懸念される。このような POCUS に内在するデメリットを最小限にするためには、質の高い臨床研究に基づき、臨床研修や専門領域の実情に沿ってフレームワークの設定を行い、公的団体の主導で教育システムや認証制度を構築して

いく必要がある。また領域別の POCUS は、他領域との間で整合性が得られるように調整していく必要もある。そして POCUS が成熟してくれば、患者への負担軽減、医療費の抑制という観点で、系統的超音波検査や他の画像診断との棲み分けについて検討すべきである。

■文献

- 1) 亀田 徹, 谷口信行. 急性期診療における point-of-care ultrasonography. 日救急医学会誌. 2015; 26: 91-104.
- 2) Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. N Engl J Med. 2011; 364: 749-57.
- 3) American College of Emergency Physicians. Ultrasound guidelines: emergency, point-of-care, and clinical ultrasound guidelines in medicine. Ann Emerg Med. 2017; 69: e27-e54.
- 4) 亀田 徹. 病歴と身体所見に基づいたエコーを使った診断推論「Point-of-Care 超音波」というコンセプト. 総合診療. 2016; 26: 726-9.
- 5) Via G, Hussain A, Wells M, et al. International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. J Am Soc Echocardiogr. 2014; 27: 683. e1-683.e33.
- 6) Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. Intensive Care Med. 2012; 38: 577-91.
- 7) 亀田 徹, 藤田正人, 伊坂 晃, 他. 外傷性気胸の超音波診断, -FAST から EFAST へ-. 日救急医学会誌. 2012; 23: 131-41.
- 8) Perera P, Mailhot T, Riley D, et al. The RUSH exam: rapid ultrasound in shock in the evaluation of the critically ill. Emerg Med Clin North Am. 2010; 28: 29-56.

〈亀田 徹〉

2

ACEP (American College of Emergency Physicians) 超音波ガイドラインの概説

要旨

- ① American College of Emergency Physicians (ACEP) は救急超音波に特化したガイドラインを策定している。
- ② ACEP のガイドラインは臨床医の診療能力を向上させるための施策が盛り込まれている。
- ③ 医療や機器の発達とともにガイドラインが扱う項目も変遷するため、定期的な改訂が行われている。

米国では多忙で医療過誤のリスクが高い救急外来を安全に運営するために、救急医療に特化した超音波診断・技術（救急超音波）の普及が進められており、大きな成果を挙げている。その原動力となっているのが American College of Emergency Physicians (ACEP) であり、ガイドライン¹⁾を策定して定期的に改訂を行っている。ガイドラインの中で ACEP は救急超音波を「医学的緊急事態、救急・重症患者の診断と蘇生、高リスクや困難を伴う処置のガイド、病態の確実なモニタリング、治療の補助としてベッドサイドで超音波技術を用いること」と定義している。

1 ガイドラインの成り立ち

米国においては 1980 年代から救急外来における超音波診断装置の活用が急速に進んだ。その結果として、救急医療という迅速性が求められるがゆえに症状・徴候に立脚した焦点を絞った診断方法、治療に直結する必要がある手技のエビデンスが蓄積されることになった。同時に教育に関する手法や将来的展望などがまとめられるに至った。

ACEP 理事会が 1991 年に救急超音波に関する position statement を受理することで、ガイドライン策定は急激に進むことになる。1994 年に救急超音波の学習に関するモデル・カリキュラム²⁾が発表されると、1997 年に ACEP はより包括的な見解書³⁾を発表した。その後、2001 年に詳細を記した現在のガイドラインの原型⁴⁾が完成すると、2008 年に最初の改訂⁵⁾が行われた。ACEP は常に最新のエビデンスに基づいて合理的な診療や教育のあり方について検討しており、最新版は 2016 年にウェブサイト上にアップされて 2017 年に正式に刊行されている¹⁾。

こうした実績を積み重ねることで救急超音波という診療が確立し、今や救急医学の中でもサブスペシャリティとして認識されるようになった。しかし、この背景には American Medical Association (AMA) や Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME) の後

押しがあったことを忘れてはいけない。特に AMA は 1999 年に Resolution 802 の中で「超音波はすべての領域で発展させていくべき」と声明を出している。この文中には、いかに超音波が臨床能力を向上させるか、そしてそれらは各科専門医が独自の技術を開発することで発展していくべきか、ということが力説されている⁶⁾。また、ACGME はすべての救急医学研修医に救急超音波の研修を義務付けたが、この際に ACEP のガイドラインを参照しつつ救急医学の臨床実践モデルが構築された⁷⁾。この検討は ACEP だけではなく、Society for Academic Emergency Medicine (SAEM), American Board of Emergency Medicine (ABEM), Council of Emergency Medicine Residency Directors (CORD), Emergency Medicine Residents' Association (EMRA), Residency Review Committee for Emergency Medicine (RRC-EM) などの関係各団体が関与したことで医学教育の中でも高い有用性と信頼性があることが証明された。

ACEP は 2010 年に American Society of Echocardiography (ASE) とともに心臓に関する救急超音波に関する合同声明を発表⁸⁾ するなど、救急医による救急超音波が他領域からも齟齬がない診療であることを保証している。また、医療超音波の関係者を束ねる American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) は、「ACEP のガイドラインは緊急時において超音波検査を実施することについて条件を満たしている」と認証している⁹⁾ ことから、いまや ACEP のガイドラインは広く受け入れられて浸透したものになっている。

2 ガイドラインの構成

全 26 ページに及ぶ最新のガイドラインは、9つのセクションと5つの図表、5つの補足から構成されている **表1**。この中でも特にわが国が見習うべき重要なセクションは、「2. 診療範囲」と「3. トレーニングと熟達」である。

ACEP は救急超音波が「臨床に即して、ベッドサイドで、point of care として、焦点を絞って、医師が実施する医学超音波診療の一部である」としている。その精髓は「resuscitative (緊急蘇生に直接的に関連する超音波診療)」、「diagnostic (緊急画像診断のための超音波診療)」、「symptom or sign-based (症状や徴候にアプローチするための超音波診療)」、「procedure guidance (手技のガイドとしての超音波利用)」、「therapeutic and monitoring (治療やモニタリングのための超音波利用)」など5つの原則に基づいている。

そして、これらを満たす13の領域を core applications として必修の重点項目に指定している **表2**。何よりも重要なことは、適切な知識と技術を修得するために、それぞれの経験すべき症例を25から50症例とベンチマークを定めていることである。最終的には3年間の初期臨床研修中に150から300症例をスキャンすることが求められている。もちろん、カウントされる症例は指導医によってきちんとレビューされたものに限られる。レビューは研修医に限らず指導医クラスにおいても例外ではなく、生涯学習として知識や技術の認証、資格認定を受けていくことの重要性が明記されている。

3 ガイドラインの実践

ガイドライン策定の目的は救急医の臨床能力の向上であり、その先には安全で確実な医療の提供にある。しかし、個々の医師がガイドライン全体に精通することは現実的ではないため、教育プロ