

序

～POCUSを臨床で活かすためのロジックと本書の使い方～

本書を手にとっていただきありがとうございます。

兵庫県立こども病院 救急科の竹井寛和と申します。

「突然ですが、皆さま、臨床現場でエコーしてますか？」

すでに毎日のようにプローブを握っている方もいれば、よっしゃこれからエコー頑張っていくでー！と心新たにしている方もいるかと思います。

2011年のMooreのNEJM総説¹⁾を皮切りにPOCUSの隆盛をきわめた2010年代でしたが、AIテクノロジーの導入²⁾、CT/MRIの進化は目覚ましく、特に成人領域では一部のシチュエーションを除いてエコーの優位性が疑問視されつつあります。

しかし、小児領域は別です。X線写真、CT、MRIは小児にとって身体的・精神的侵襲性が大きく、Child Firstマインドを鑑みるとエコーの優位性はいまだ健在です。診療のなかでなんとかエコーを使いこなしたいと強く思う小児医療従事者は多いのではないのでしょうか。

本書はそんな小児医療従事者の方々を対象にしています。小児科医、救急医、初期研修医、若手、ベテランを問いません。小児のPOCUSに少しでも興味がある方なら、きっと共感できる内容になっていると思います。

ここで、臨床でエコーを活かすにはどうしたらよいのか？を考えてみましょう。

I-AIMモデルという方法論を紹介します(図1)³⁾。

“I-AIM”とは、Indication (適応)、Acquisition (画像取得)、Interpretation (画像解釈)、Medical Decision Making (臨床への統合)を指し、臨床現場でPOCUSを実施するための段階的ロジックです。

1) Indication (適応)

Indication (適応)ではEvidence-basedな医学的適応に加えて、救急外来の状況でPOCUSを実施するかどうかを判断します。医学的適応としては、2023年に日本小児救急医学会から“小児POCUS教育コンセンサス”が発表されており参考になります(図2)⁴⁾。

2) Acquisition (画像取得)

Acquisition (画像取得)については、4Pを意識します。4Pとは、Patient (患者の体位、対象部位の露出、ディストラクション)、Probe (プローブ、エコーゼリーなどの

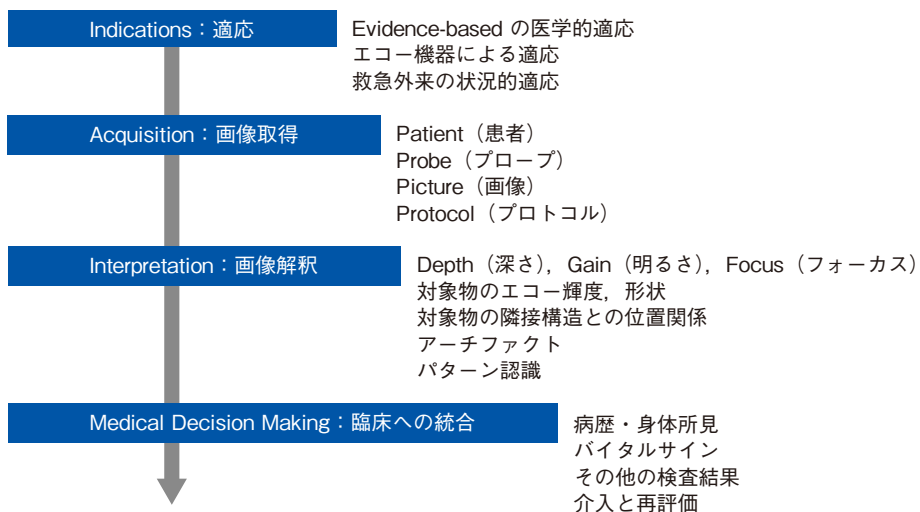


図1 I-AIM モデル：POCUSを実施するための段階的ロジック

文献3を参考に作成.

音響媒体, プローブ操作, (プローブをあてる部位), Picture (走査方法, knobology), Protocol (確実な画像や動画の記録・保存) です. 画像取得スキルは項目や部位によって差がありますが, おおよそ25~50回の検査経験が推奨されています⁵⁾. 小児ではディストラクション (気を逸らすノウハウ) もスキルの1つです.

3) Interpretation (画像解釈)

Interpretation (画像解釈) には, エコー画像への理解, 解剖・疾患の知識が必要です. 正常画像と異常画像を比較認識する能力が重要といわれていますが, 実際には取得した画像のなかに解釈に十分な情報が含まれていないことも多いです. 画像解釈のスキル上達にははっきりいって個人差があり, 画像取得スキルを上達させるより難度が上がります.

4) Medical Decision Making (臨床への統合)

Medical Decision Making (臨床への統合) は, I-AIMのなかで最も重要で, 指導や評価をするのが難しい部分です. エコーで得られた情報を現場の決断にどう使うのか, それはまさに個々の臨床力そのものです. エコーで得られる画像情報は思っている以上に強烈で, 臨床医の心を奪い, 容易にバイアスを生みます. POCUSの魅力にとり憑かれていればいるほど, 常に冷静に総合的な臨床決断を意識しなければいけません.

本書の各稿の見出しは, このI-AIMモデルを, Q & A形式に落とし込んだ形式をとっています.

小児科専門医を目指す小児科専攻医やそれに準ずる小児（救急）医療従事者を対象に、小児救急・時間外診療において習得することが望ましいPOCUS項目について以下に示した。小児POCUS教育コンセンサスは頭頸部、肺、心臓、腹部（消化管以外）、消化管、腎尿路・生殖器、骨・軟部組織、超音波ガイド下手技、蘇生の9つの領域からなる。	
1. 頭頸部 ①水頭症 ②頭蓋内出血（含midline shift） ③リンパ節腫大	5. 消化管 ①肥厚性幽門狭窄症 ②中腸軸捻転（腸回転異常症） ③急性虫垂炎 ④腸重積症 ⑤腸閉塞（含to and fro） ⑥便秘症
2. 肺 ①正常肺 ②気胸 ③血胸 ④胸水貯留 ⑤肺炎	6. 腎尿路・生殖器 ①水腎症・水尿管症 ②精巣捻転症 ③精巣上体炎 ④尿路結石 ⑤鼠径ヘルニア
3. 心臓 ①心静止 ②心嚢液貯留 ③下大静脈径 ④大動脈・下大静脈径比 ⑤左室収縮力評価：左室駆出分画（EF）（Visual EF） ⑥肺高血圧評価（右室形態・D-shapeによる評価） ⑦動脈管同定・形態評価	7. 骨・軟部組織 ①関節内液体貯留 ②皮下膿瘍
4. 腹部（消化管以外） ①腹腔内液体貯留 ②胆嚢炎 ③胆管拡張 ④胆嚢結石	8. 超音波ガイド下手技 ①末梢静脈路確保 ②中心静脈路確保（含PICC） ③動脈路確保 ④気管挿管確認
	9. 蘇生 ①EFAST（extended focused assessment with sonography for trauma） ②RUSH（rapid ultrasound for shock and hypotension）（含HI-MAP）

図2 小児POCUS教育コンセンサス

文献4より引用。

Indication：適応は？

Acquisition：方法は？

Interpretation：エコー所見は？エビデンスは？

Medical Decision Making：臨床でのリアルなピットフォールは？

特にMedical Decision Makingの部分は書籍だけではなかなか網羅できません。ぜひ読者の皆さまが実際の臨床でうまく統合できるのか、self-feedbackをくり返し、個々のI-AIMモデルを強化していただければと思います。

最後に、I-AIMモデルに基づくQ & A形式以外の本書の特徴を5つ述べます。

- ①救急外来、病棟、ICUというシチュエーション別の構成としています。対象疾患は外因から内因まで多岐にわたり、さらには診断のためのエコーだけでなく、手技のお供や病態把握のためのエコーもとり上げています。

- ②各項目のオープニング・クロージングが会話形式となっています。1人の若手医師が、7人の指導医にPOCUSの指導を仰ぎながら徐々に成長していくというストーリーです。読者の皆さまもこの若手医師になったつもりで読んでいただければ、きっとエコマインドが根付き、芽を出し育ってくるのを感じるはずです。
- ③執筆者面々は小児救急、集中治療領域の現場で、まさにバリバリの現役プレイヤーとして活躍している若手のドクターたちです。皆、卒後10年目前後の脂の乗った臨床医であり、それこそPOCUSを現場ごとに工夫して使っている方々です。エコー検査の専門家ではない彼らがどのように試行錯誤しながらエコーを勉強しているのか、現場で使えるエコーに落とし込んでいるのか、が滲み出ていると思います。
- ④執筆者面々にはそれぞれが担当する項目に関して、できるだけ耳学問(手学問?)ではなくしっかりとPOCUSの文献を読み込んでまとめてもらいました。日本全国の小児POCUSに興味のある皆さまに一般化できるスキルをお届けするため、できるだけEvidence-basedにI-AIMを言語化してもらいました。一方でディストラクション・声かけ・特殊な体位など小児特有のNarrative-basedなアプローチも織り交ぜていただきました。現役プレイヤー達の試行錯誤しながらのリアルな工夫を感じてもらえると思います。
- ⑤内容の一部がチャレンジングな項目であることにも注目ください。小児救急のPOCUSは2010年代から徐々にエビデンスが積み上げられてきましたが、実際の臨床現場ではもっとエコーの使い方が多様化しています。臨床現場で『こう使えばおもしろいんじゃないか?』というアイデア項目をいくつか混ぜ込んでいます。POCUSの可能性を感じてもらえればと思います。

2025年1月

兵庫県立こども病院 救急科
竹井寛和

引用文献

- 1) Moore CL & Copel JA : Point-of-care ultrasonography. N Engl J Med, 364 : 749-757, 2011 (PMID : 21345104)
- 2) Díaz-Gómez JL, et al : Point-of-Care Ultrasonography. N Engl J Med, 385 : 1593-1602, 2021 (PMID : 34670045)
- 3) Bahner DP, et al : I-AIM: a novel model for teaching and performing focused sonography. J Ultrasound Med, 31 : 295-300, 2012 (PMID : 22298874)
- 4) 森 崇晃, 他 : 小児POCUS (point-of-care ultrasound) 教育コンセンサス作成ワーキンググループ活動報告-日本版小児POCUS教育コンセンサス作成の試み-. 日本小児救急医学会雑誌, 22 : 415-417, 2023
- 5) Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care, and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine. Ann Emerg Med, 82 : e115-e155, 2023 (PMID : 37596025)