

はしがき

古今東西を問わず問診と身体診察は診断の基本だが、200年前にラエンネックが発明した聴診器は、その携帯性ゆえ身体診察に必須のツールとなった。私が外科に入門した40年前もこのスタイルは続いており、「指先に目を持って」「聴診は耳の間(脳)で聞け」と言われ、競うように修練したものである。

しかし、卒後2年目にエコーで胆嚢を見たとき、それまで一生懸命にやってきたことが音を立てて崩れたように感じた。そして、エコーは診療に不可欠なツールになると確信し、腹部エコーを独学で習得し、その後心臓血管外科に進んでからは、経食道心エコー(TEE)、経胸壁心エコーも習得した。当時、エコー装置は精密機器なので動かしてはならないと言われていたが、ICUと隣の手術室、外科病棟だけお許しいただき、数100kgの装置を運んで、周りから奇異な目で見られながらも周術期の患者や救急患者、病棟で急変した患者にTEEや体表エコーを使った。動かすのは大変だがメリットの方が上回るとしばしば感じ、私一人がそれを知っていてもダメだと考え、経験や知見をまとめて『ER・ICUエコー活用術』(へるす出版)を上梓した。2010年にVscanが登場したとき、この本がきっかけで救急医学会の「救急塾」にお声がけいただき、講師4人で『Vscan活用法』(へるす出版)を上梓した。その後、『携帯エコーを使った「超」身体所見』(メディカ出版)では、「エコーは身体診察の一部」という考えを紹介した。

現在、ポケットサイズの携帯エコーでも、画質は一昔前の据え置き型装置に匹敵するレベルである。現在のiPhoneが1990年代のスパコンとほぼ同レベルの処理能力であることを考えれば、何ら不思議ではない。据え置き型汎用機も、かつての専用機並みの性能である。そうになると、以前はCTでしか得られなかった情報の多くが診療所や在宅でも得られるようになる。一方、通信技術も各段に進歩し、遠隔診断も技術的には可能である。ただ、それを実現するにはツールの性能を十二分に引き出すことが必要である。つまり、「技術革新」に加え、それを活用するための「活用革新」が必要な時代となったのである。そして、今ではそれが律速段階となっている。そこを突破するには、私のように携帯エコーから三次救急まで経験した者が何とかしなければならぬと感じ、本書を書くこととした。エコーが一人でも多くの人にメリットとなる世の中を願いつつ、本書をお届けしたい。

2022年8月

渡橋和政

カラードプラモードでの注意点

Bモードは構造や動きの形態情報だが、カラードプラモードはドプラ法の原理を使っているため、以下のことを押さえておいてほしい。

● aliasing 図8

カラードプラモードには、aliasing（折り返し現象）という色の反転現象がある。プローブに近づく血流は速度が高くなると赤→黄と明るくなるが、速度レンジを越えたとたんに黄から青になる。逆に、遠ざかる血流は青から急に黄になる。下の画像では、青の血流シグナルの中に黄の部分がある。血流の中で一部だけ方向が反転することはあり得ないので、aliasingである。乱流は速度、方向が入り混じり、青と赤が混在しモザイク状となる。

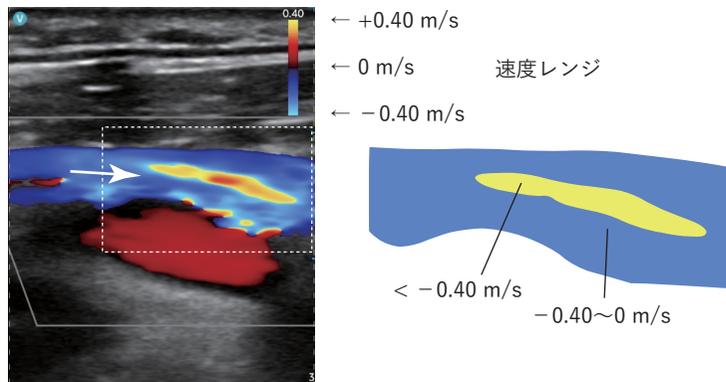


図8 カラードプラモードの aliasing

低い血流速度を見たいときには低い速度レンジを用いるが、そのときは aliasing が現れやすいことを念頭に置き、血流の方向を見誤らないようにしよう 図9。

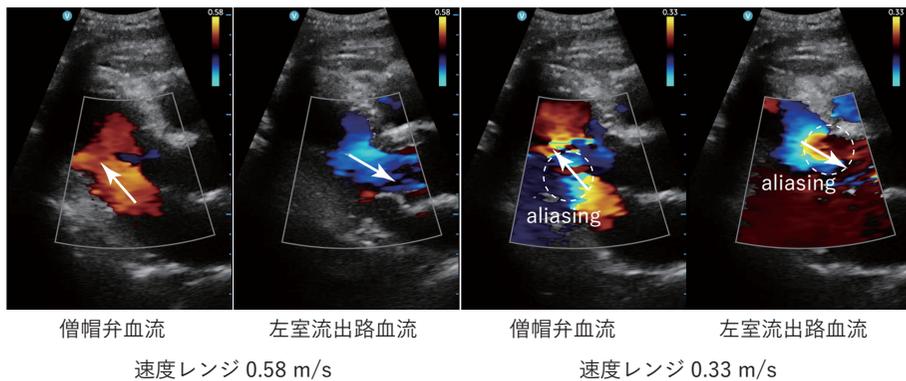


図9 速度レンジの違い

頸部への窓

内頸静脈のチェックポイント

- ☑ 内頸静脈は、胸腔内のアップアップ状態を見る窓となる
- ☑ 拡張・虚脱、呼吸性変動などを視覚的にチェックできる
- ☑ 血液柱を断層像として可視化し、中心静脈圧を推定できる

● アップアップ状態の指標

内頸静脈は胸腔内の状況を知るための貴重な情報源である。怒張や張りは、右心系や胸郭内の圧の上昇を示す。頸静脈波の a 波、v 波の評価に加え、血液柱の高さから中心静脈圧を定量評価できる **図1**。ただ、肥満や浮腫、放射線治療後の患者では観察困難である。

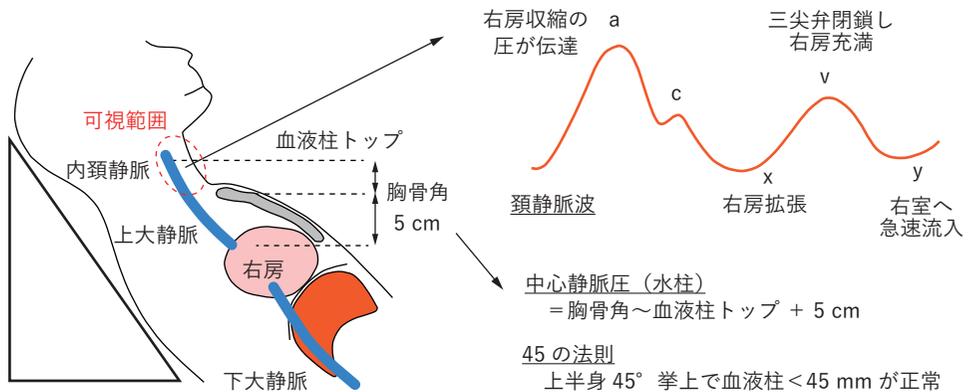


図1 内頸静脈の身体診察

● エコー評価 図2

身体診察では表面しか見えないが、エコーでは断層像が見える。通常、一部が胸腔側に凸の三角形だが、うっ滞すると円形となり壁のはためきが消失する。高度になると、モヤモヤエコーが見え始める。カラードプラモードで見ると、通常緩徐な整流だが、うっ滞すると血流が弱くなる。バルサルバ手技を行うと静脈は拡張して血流が止まり、呼吸とともに虚脱して一気に血流が再開する。

エコーでは、さらに内頸静脈の異常所見の原因となる病態（心タンポナーデや右心系負荷）にまでその場で踏み込み、さらにその原因疾患（前者では大動脈解離や急性心筋梗塞、後者では三尖弁逆流や肺塞栓）も可視化していくことができる。

リンパ節腫大のチェックポイント

- ☑ 腫大したリンパ節の数，大きさ，性状などを個別に可視化できる
- ☑ 連続性，固着，手が届かない部分（静脈角など）もチェックする

頸部リンパ節は、「頭頸部や腹部の炎症や腫瘍への窓」である。悪性リンパ腫の存在を知るきっかけとなることもある。表面の硬さ，不整，癒合，周囲との固着などがわかるが，エコーを用いると，左内頸静脈を追って左鎖骨下静脈と合流する静脈角までリンパ節腫大をチェックできる。リンパ節は，低エコーで辺縁の輝度はあまり高くない。悪性リンパ腫の可能性があれば，腋窩や鼠径部などのリンパ節腫大，肝脾腫，大動脈周囲リンパ節もチェックする 図 10。

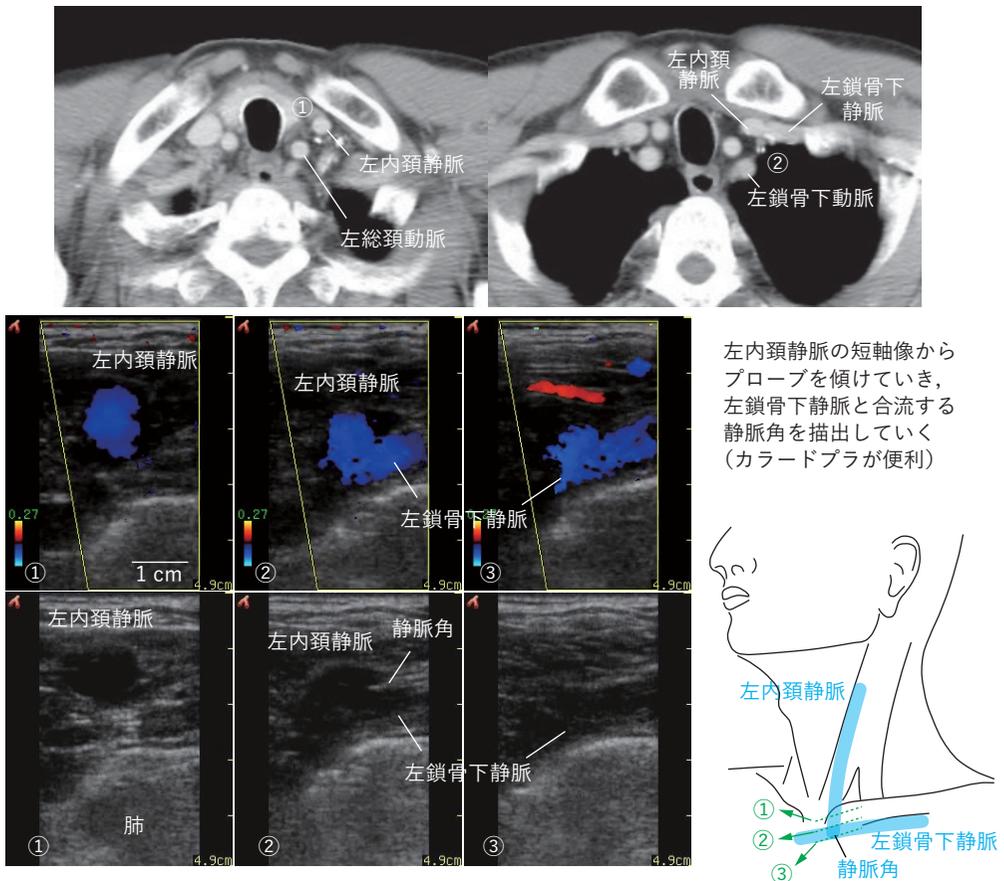


図 10 静脈角のリンパ節評価

エコーで心臓を見る窓

- ☑ エコーの窓は聴診領域に重なるが、骨、肺にはほとんど弱い
- ☑ 主な窓（acoustic window）は、胸骨の左側と下側である

超音波の窓（音響窓：acoustic window）は聴診領域に近いが、超音波は肺や骨でブロックされるので、実際には①胸骨左縁～心尖部と②心窩部である。①は、心臓を横からあるいは心尖部から見る。心臓の軸の方向に走査して長軸像を描出し、心基部や左室中央を画面中央に描出して90°回転し、短軸像を描出する。②は、心窩部から左肩方向に見上げる。走査面を回転して長軸像、短軸像を描出する **図15**。

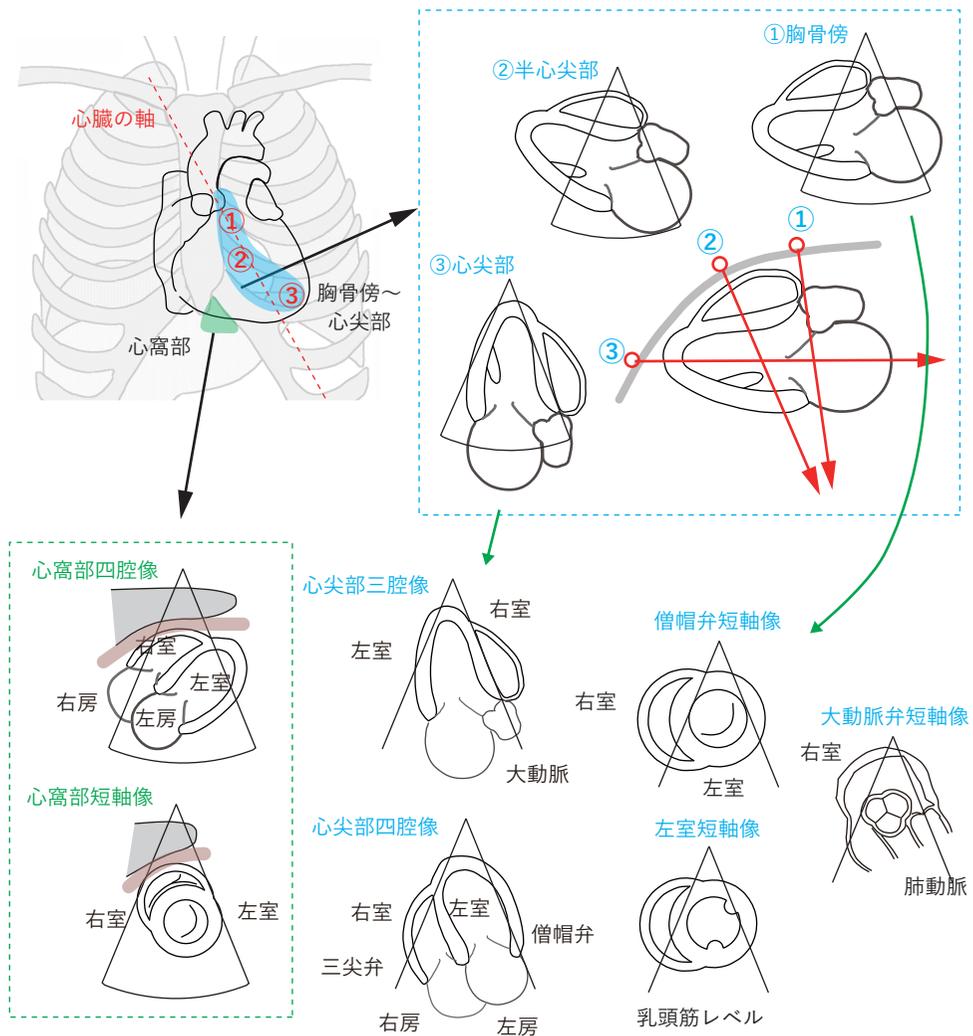


図15 エコーの窓

急な血圧低下（胸背部痛，意識障害を含む）

「倒れる」のは，最も心配な症状で，しばしば血圧低下や意識障害を伴う．意識があれば，胸背部痛や息苦しさを訴えるかもしれない．そんなときには，まず急な転帰をとりうる次の3つの急性症候群を念頭に置かなければならない．

- acute coronary syndrome（急性心筋梗塞）
- acute aortic syndrome（急性大動脈解離，大動脈瘤破裂）
- acute pulmonary syndrome（肺塞栓症）

「様子を見ていたら突然心停止」というシナリオは避けたい．意識障害があると自覚症状の情報が得られにくいので，客観的な所見，情報が大切である．抜げができないよう，系統的に考えたい．まず，論理的に攻めてみよう．

思考プロセス

- ☑ 血圧低下の原因は，心拍出量低下か血管抵抗低下である
- ☑ 直列の流れの中で原因を系統的に整理しておこう

オームの法則と同じで，血圧は心臓から動脈に送り込まれる血流の量と末梢血管抵抗で決まる（電圧＝電流×抵抗）．血液の流れは **図1** のように直列で，その各々に血流量を減らす病態がある．赤字で示しているのは，「急に発症する病態」である．

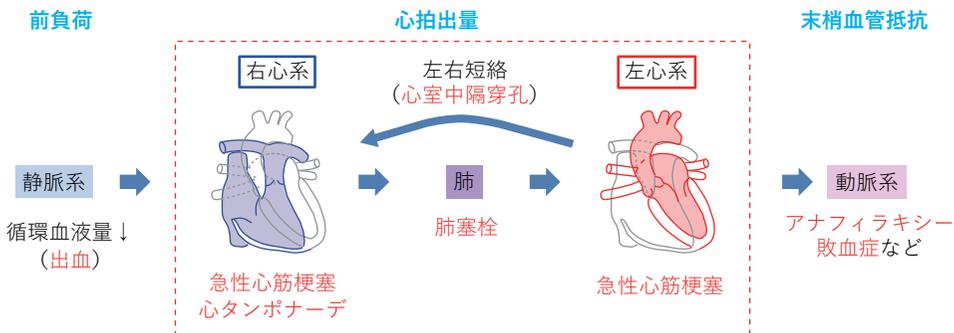


図1 思考プロセス

経鼻胃管留置

エコーガイド下経鼻胃管挿入のポイント

- ☑ エコーで食道内の胃管をチェックできるポイントは4カ所ある
- ☑ 高輝度で音響陰影を伴う胃管の出現で、到達したことを確認する

従来行われてきた胃管挿入法には、いくつかの pitfall がある。

- ① 咽頭でUターンしてループを形成しているのに気づかない
- ② 咳嗽反射が弱く、気管に入ったのに気づかない
- ③ 横隔膜上のループ形成（食道裂孔ヘルニアなど）に気づかない
- ④ 先端が食道内なのに、空気注入音が心窩部で聞こえる

毎回 X 線で確認すればいいのだろうが、小児では被曝の問題があり、夜間は撮影が難しく、在宅では撮影は困難である。最近、低線量の携帯型 X 線撮影装置が登場しこの問題もクリアされつつあるが、携帯エコーでチェックできれば被曝はゼロである。エコーで食道を描出できるポイントは、**図1**のように4カ所ある。

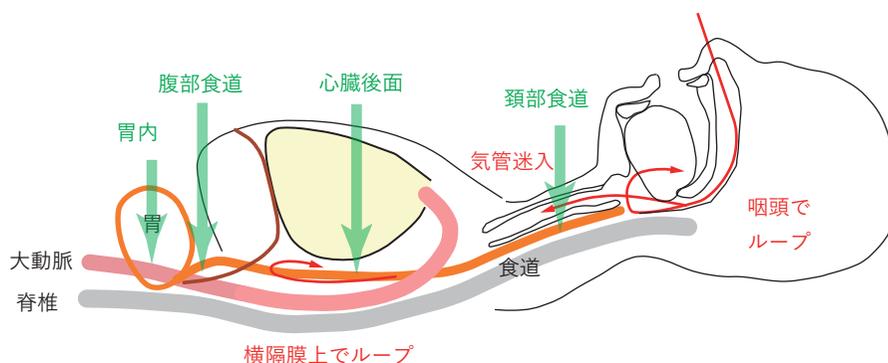


図1 経鼻胃管挿入の pitfall