

2 発痛源の探し方

ここがポイント

- ▶痛みが局所から起きている場合、患者が痛いと言う場所に発痛源がある(加害者=被害者)。
- ▶痛みが遠隔から起きている場合、神経が原因となる場合と運動連鎖、筋連結、筋膜配列、関連痛が原因となる場合が考えられる(加害者≠被害者)。
- ▶X線やMRIなどの画像所見にとらわれず必ず触診を行う。
- ▶神経からの症状を疑った場合には丁寧にその神経をエコー下に触診して、神経の緊張が高い部位を見つけることが大切。また、神経の緊張を高めている要因として周囲筋も忘れずに触診する。
- ▶アナトミートレインを用いることで発痛源が見つかることがある。

1. 発痛源はどこに？ 痛みの加害者と被害者の関係

患者が痛みやしびれなどの運動器の症状を訴えた場合に、下記の2つの可能性について考えたい(図1)。

- ①痛みは局所から起きている(加害者=被害者)
- ②痛みは遠隔から起きている(加害者≠被害者)

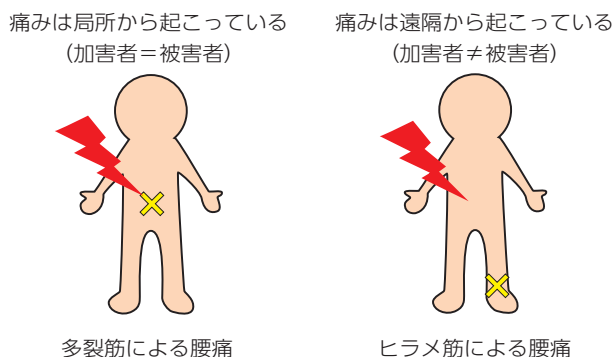


図1 痛みの加害者と被害者の関係

2. 痛みが局所から起きている場合(加害者=被害者)

この場合には、患者が痛いと言う場所に発痛源がある。つまり、加害者=被害者の関係である。膝に痛みがあれば、膝関節を構成する組織に発痛源を探す。たとえば従来整形外科の教科書に記載されていた疾患である、半月板損傷、変形性関節症、靭帯損傷、ガングリオン、大腿骨顆部骨壊死、滑膜ひだ、関節リウマチ、滑膜軟骨腫症などの、関節内組織の損傷や疾患が鑑別に挙がる。ただし、画像上の半月板損傷や変形は現在の発痛源ではないことも多く、画像だけを見て診断しては真の発痛源を見落としてしまう。軟部組織の

触診は必ず行っておきたい。

関節外組織では、膝に停止部を持つ鷲足炎、膝蓋腱炎、滑液包炎、四頭筋腱炎、腸脛靭帯炎などが鑑別に挙がる。腱板や腱、腱停止部などに圧痛を認め、圧痛部位の超音波でドブラ陽性の場合には、そこが発痛源であり、かつ炎症が起こっていると考え、ステロイドの局注を行う良い根拠となる。

筋膜性疼痛症候群 (myofascial pain syndrome ; MPS) の例では、腰痛であれば腰部の起立筋群、肩の痛みであれば三角筋などが「加害者=被害者」の関係である。膝痛であれば、膝周囲に腱停止部を持つ筋群の筋腹、膝周囲に知覚支配を持つ神経も発痛源となりうる。

3. 痛みが遠隔から起こっている場合 (加害者≠被害者)

① 神経が原因となる場合

従来、下肢のしびれや痛みは、腰椎椎間板ヘルニアや坐骨神経痛など神経の障害が引き起こしていると解釈されてきた。しかし、画像的にヘルニアがあっても、それが痛みの原因ではなく MPS の治療をすることで痛みが消失することも多い。ヘルニアによる神経根圧排の上にさらに末梢神経の圧迫要因が加わり double crush となることで神経の緊張が高まり、症状が出現することもある¹⁾。

神経組織が筋の短縮膨隆により圧迫されると、神経組織の緊張が高まり、神経へのストレスが最もかかった部位で阻血となり、知覚異常や筋力低下を起こす。たとえば、足関節背屈筋力の低下から前脛骨筋の筋出力低下を疑い、腓骨神経の不全麻痺を推測する。その際に、腓骨頭部での腓骨神経の触診により、神経の遊びが少なく、緊張状態にあることを触診できることがある。その場合には、腓骨神経の緊張を高めている要因として、より上流で坐骨神経が大腿二頭筋の筋緊張により圧迫されていることがある (図2)。腓骨神経

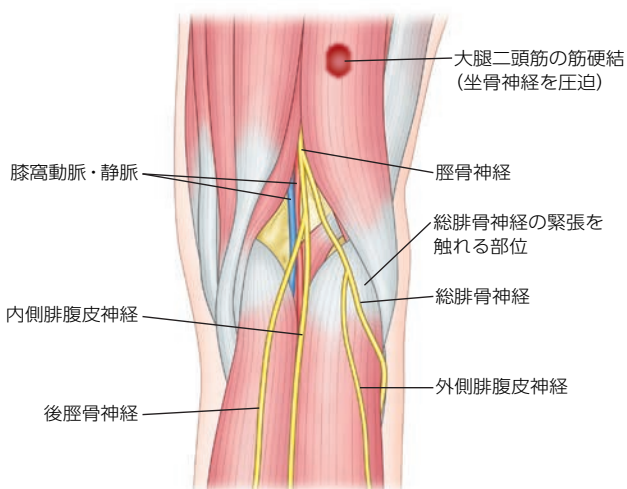


図2 大腿二頭筋の筋硬結による坐骨神経圧迫

10 超音波ガイド下インターベンション（注射）の実際と工夫

ここがポイント

- ▶超音波ガイド下インターベンションは、「ミリ単位」で正確に目標とする部位に注射手技を行えるため、自分の意図する治療（手技）を確実に施行することができ、部位を絞ることで高い診断価値を期待できる手技である。
- ▶超音波ガイド下に神経の周囲を液性剥離することで疼痛が軽減され、筋の過剰な緊張が取れ、スムーズな関節運動が獲得できるケースや可動域の改善につながるケースは少なくない。
- ▶関節腔内注射においては、周囲の軟部組織への誤注入がないかの確認ができたり、関節注射の薬液が関節腔内に拡がっている様子を確認できることもある。
- ▶筋膜間ハイドロリリースでは、結合組織の湿润環境を改善することにより、滑走の改善や疼痛の軽減を経験する。
- ▶さらに超音波を使用して行える工夫として、膝関節注射では、膝下に小枕を入れ踵を上げて膝を完全伸展（つまり四頭筋のセッティング）すると、膝蓋上囊の前後距離が大きくなることが画像上確認でき、正確な関節内注射が行える。

1. 病態の改善、痛みのコントロールにおける最重要手技

超音波ガイド下インターベンションは、「病態の改善」「痛みのコントロール」を行う上で最も大事な手技である。言うまでもないが、その前に正確な病態把握が必須であり、注射手技を行う上では、局所解剖、超音波解剖の理解が不可欠である。

超音波ガイド下インターベンションは、従来の超音波装置を利用せずに行っていた注射（以下、ブラインド法）に比べ、ターゲットとする局所に正確に薬液を注入することができる。また、必要とする局所にだけ限定的に薬液を注入し作用させることで、その効果判定からその部位が疼痛の原因であったか否かを判断できる。つまり、疼痛部位を絞って行えば、診断価値が高くなるのである。

本項では、実際に臨床の場面で使用される代表的な超音波ガイド下インターベンションを紹介し、さらに確実に施行するために筆者が行っている注射法の工夫について紹介する。

2. 超音波ガイド下インターベンションの実際

超音波ガイド下インターベンションとして、最も行われることが多い3つの手技「末梢神経ハイドロリリース」「関節腔内注射」「筋膜間ハイドロリリース」を実例にて紹介する。

① 超音波ガイド下 筋-神経-関節包リリース

関節に分布する神経（関節枝）や関節周囲の筋の運動枝（筋枝）は、関節周囲を走行する

ことが多いが、神経が筋と関節包の間で絞扼されていたり、癒着による神経の滑走障害が起こっていることがある。

超音波ガイド下に神経の周囲を液性剥離することでスムーズな関節運動が獲得できるケースや可動域の改善につながるケースが少なくない。

症例

- 65歳女性。肩関節周囲炎で夜間痛が強い。特に患側を下にして就寝すると疼痛が増悪する。挙上時に、腋窩後方から下方にかけての痛みと上腕外側に放散する痛みがある。

【注射肢位】

- 筆者は、肩関節挙上位にて肩下に枕を入れ、斜め45°に横になってもらうポジションを好んでとっている(図1A)。

【薬剤注入の目標点】

- 本症例では、腋窩神経の後枝の症状と前枝の症状が混合していると考え、目標点を腋窩神経の大円筋下とした。

【刺入点】

- エコーガイド下(図1B)に、大円筋下の腋窩神経を描出し、注射針の進入路をイメージする。上腕三頭筋の外側を刺入点とし、平行法でアプローチする。

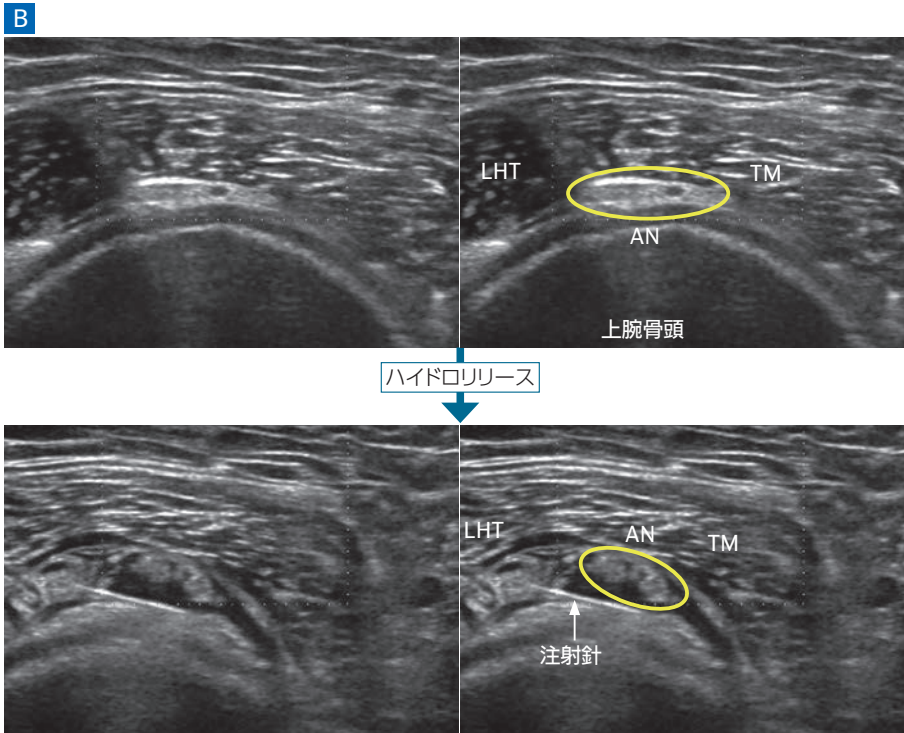
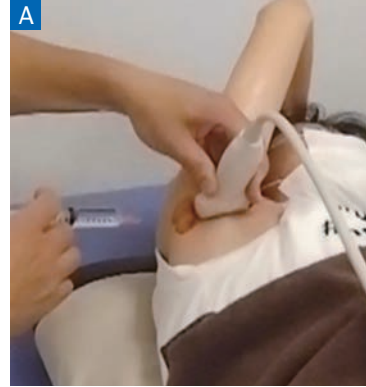


図1 神経ハイドロリリース(腋窩神経)

A:注射肢位とアプローチ, B:超音波像

LHT:上腕三頭筋長頭, TM:大円筋, AN:腋窩神経

2 肩関節

1. 肩関節診療でエコーを活用する

肩の愁訴で外来を受診する患者に単純X線検査を行っても、明らかな所見が認められないことは多々ある。そういった場合、問診や理学所見から病態を推測しながら治療を行い、経過によって適宜MRI検査を行うことが一般的かと思われる。

近年、運動器エコーが普及したことで、こういった診療スタイルは大きく変化してきている。それには、腱板や上腕二頭筋長頭腱などの軟部組織の状態がその場で確認できるようになり、初診時から確定診断が行えるようになったことが大きく影響している。

中高年の肩痛で頻度の高い凍結肩・腱板断裂・石灰沈着性腱板炎は、その多くがエコーで診断可能である。また、肩関節疾患の治療には注射療法が有用であるが、エコーを用いることで精度を高めることができる。今後、肩関節の画像診断は、エコーが第一選択になると考えている。

本項では、肩関節診療でエコーを活用するために必要な基礎知識や走査方法、代表的な疾患、超音波ガイド下注射などについて述べる。

2. 肩関節の基礎知識

① 肩関節の解剖

肩関節には、「解剖学的関節」としての肩甲上腕関節・胸鎖関節・肩鎖関節と、「機能的関節」としての肩峰下関節・肩甲胸郭関節がある。

腱板は体幹から上腕骨を取り囲む4つの筋腱から構成される。棘上窩に起始し大結節に停止する「棘上筋」、棘下窩に起始し大結節に停止する「棘下筋」、肩甲骨前面から起始し小結節に停止する「肩甲下筋」、肩甲骨外側縁から起始し上腕骨に停止する「小円筋」である。

肩甲上腕関節 (図1)

肩甲上腕関節は狭義の肩関節であり、肩甲関節窩と上腕骨頭で構成される。人体最大の可動性を有する関節である。関節上方にある烏口上腕靭帯と、前上方から後下方にある3本の関節上腕靭帯〔上関節上腕靭帯(SGHL)、中関節上腕靭帯(MGHL)、下関節上腕靭帯(IGHL)]が、安定性に大きく寄与している。関節上腕靭帯は肥厚した関節包であり、特にIGHLは前方の制動に重要であり、反復性脱臼に関与する¹⁾。

肩峰下関節 (図2, 3)

肩峰下関節(図2)は肩峰下面・烏口肩峰靭帯による肩峰アーチと肩峰下滑液包(図3)、腱板上面で形成される。機能的関節であり、「第二肩関節」と言われることもある²⁾。肩峰下滑液包は人体最大の滑液包であり、肩関節の動きを円滑化している。

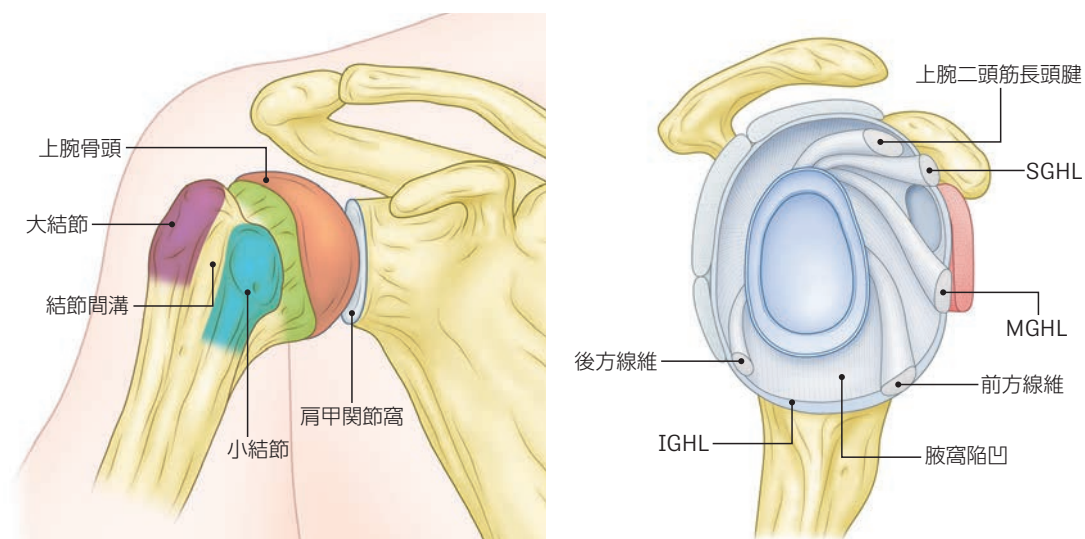


図1 肩甲上腕関節の構造

肩甲上腕関節は狭義の肩関節であり、肩甲関節窩と上腕骨頭で構成される。上・中・下3本の関節上腕靭帯〔上関節上腕靭帯 (SGHL)、中関節上腕靭帯 (MGHL)・下関節上腕靭帯 (IGHL)〕が安定性に大きく寄与している

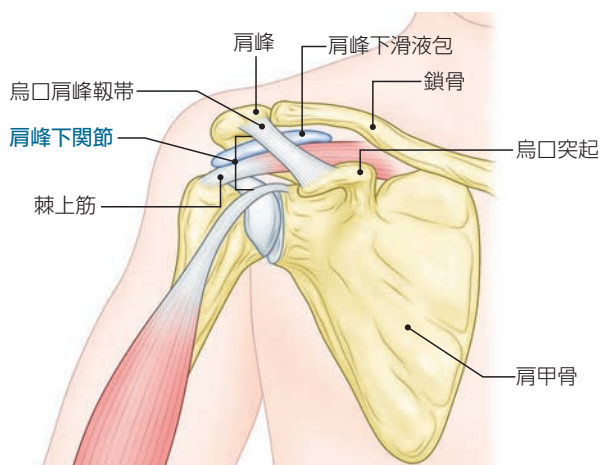


図2 肩峰下関節および靭帯の構造

肩峰下関節は肩峰下面・烏口肩峰靭帯による肩峰アーチと肩峰下滑液包、靭板上面で形成される

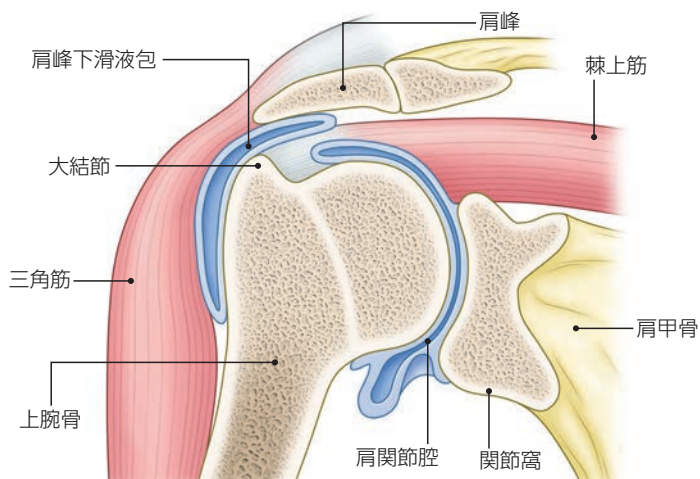


図3 肩峰下滑液包

人体最大の滑液包であり、肩峰と靭板の間に存在する。肩関節の動きを円滑にする役割を担っている

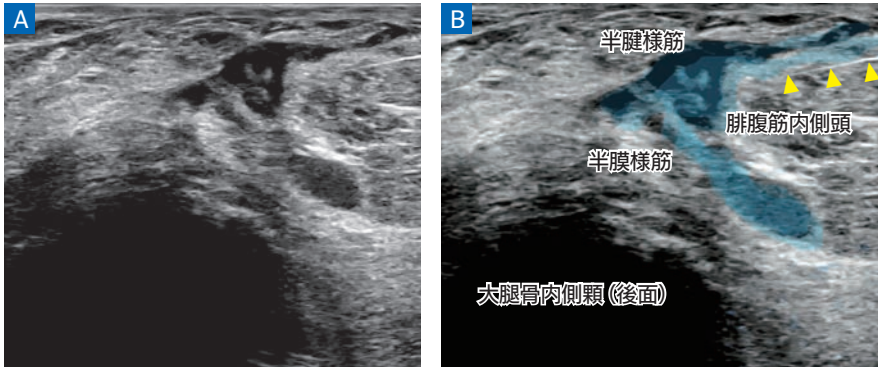


図22 半膜様筋／半腱様筋／腓腹筋内側頭のハイドロリリース

黄矢頭は注射針。腹臥位として半膜様筋，半腱様筋，腓腹筋内側頭の間の層にハイドロリリースを行う(青色部分)

症例3

- 10歳代女性。5歳からスピードスケート競技を開始。その後、ショートトラックへ転向し、スポーツ推薦で大学へ進学。大学入学後に右膝外側部の痛みが出現したため近医を受診し、分裂膝蓋骨の診断にて関節鏡下で遊離骨片の摘出術を施行されたが、手術施行4カ月後も外側痛の症状が遷延化するため、当院を受診。

術前3DCT像，術後単純X線像(図23)

〈右膝〉

術前3DCT像にて Saupe分類Ⅲ型の分裂膝蓋骨を認め、術後単純X線像では、遊離骨片は摘出されている。

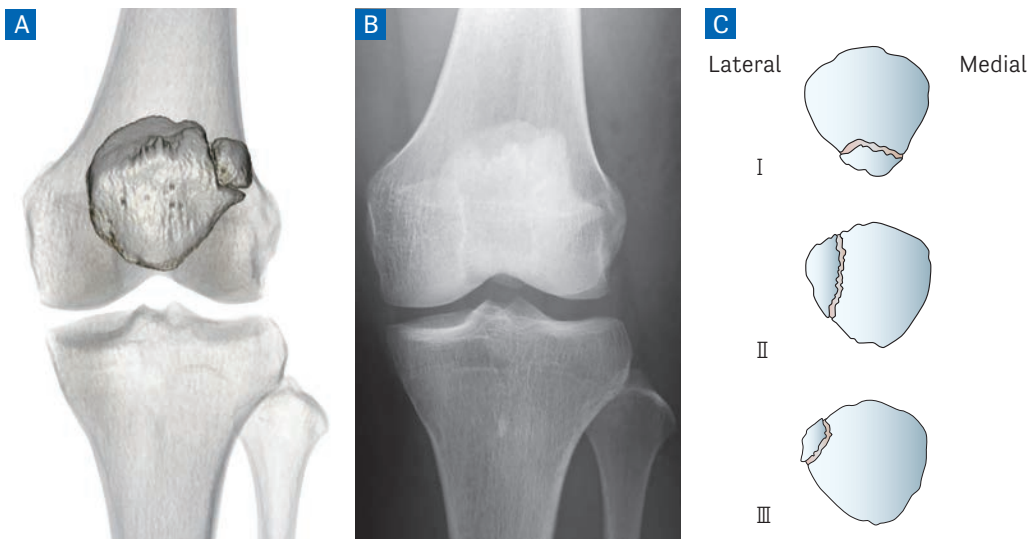


図23 術前3DCT像，術後単純X線像(症例3)

- A: 術前3DCT像
- B: 術後単純X線正面像
- C: Saupe分類

身体所見

〈右膝〉

関節可動域制限なし，関節液貯留なし

McMurrayテスト：クリック（－），痛み（－）

膝蓋骨外側縁よりやや外側後方から下腿近位外側部へかけての痛みが主訴。

治療

- 明らかな関節内所見を認めないことと遊離骨片摘出部自体の圧痛を認めないことから関節外病変が疑われ，痛みの部位に関与する総腓骨神経周囲 fascia（大腿二頭筋/腓腹筋外側頭）ハイドロリリースを施行した（**図 24**）。初回リリース後に片側ジャンプが可能となり，2週間後に再度同部位のハイドロリリースを施行し，痛みはほぼ消失。ショートトラックのlapタイムで自己ベストに近いタイムを記録できる程度まで競技レベルが改善した。

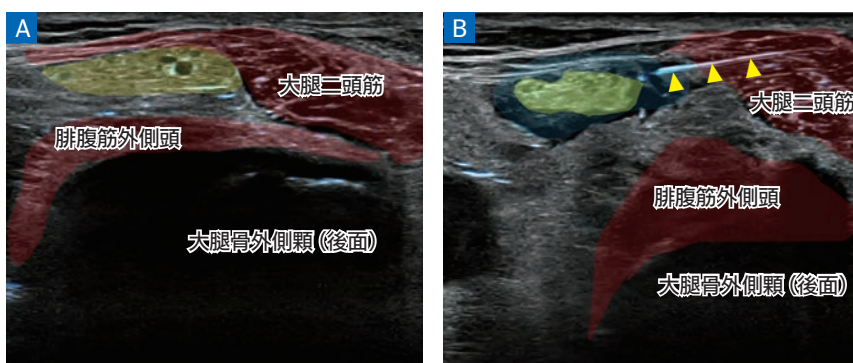


図 24 大腿二頭筋/腓腹筋外側頭のハイドロリリース

A: リリース前エコー画像。黄色は総腓骨神経

B: リリース後エコー画像。黄矢頭は注射針。総腓骨神経が周囲組織から液性剥離された（青色部分）

5. まずは第一歩を！

近年，エコーの描出能力の向上や低価格化により運動器の領域においてもエコーが用いられる機会が飛躍的に増加している。エコーは無侵襲かつ迅速にベッドサイドで使用できる特性を持つ。しかし，使用者の技術が診断能力や治療効果に強く反映されるため，解剖学的知識の習得とエコースキル向上のための日々の研鑽を忘れてはならない。そのための一歩として，まずはプローブを対象組織に当ててエコーを使い始めて頂きたい。今までの診療で見逃されてきた病変をエコーによって可視化できる体験は，日常診療をより興味深いものに変え，病態解明に対する知的好奇心を刺激してくれる。本項が，この経験をより多くの先生方と共有する一助になれば幸甚である。