

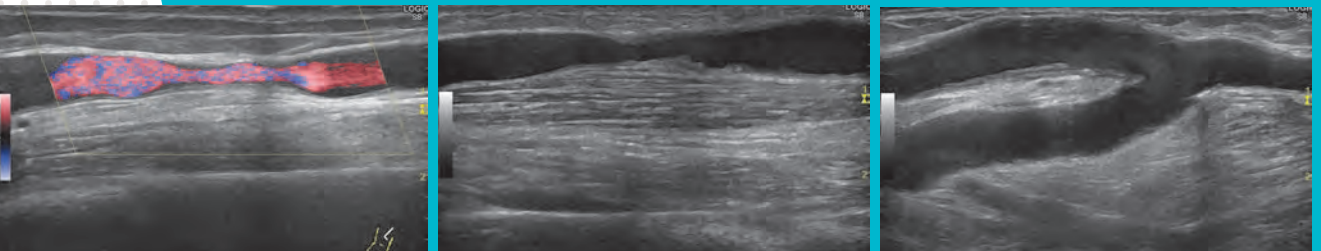
著 ● 小林大樹

編集 ● 寺島 茂

監修 ● 末光浩太郎

エコーで
できる
評価と管理

バスキュラー
アクセス
超音波50症例



V a s c u l a r A c c e s s

著 ● 小林大樹

編集 ● 寺島 茂

監修 ● 末光浩太郎

エコーで
できる
評価と管理

バスキュラー
アクセス
超音波50症例

中山書店

監修にあたって

バスキュラーアクセス（VA）は維持透析に必要不可欠であり，“良好な透析”を行うためには“良好な状態”を保たなければならない。以前は医師，看護師，臨床工学技士などによる触診や聴診でシャントの状態を把握していたが，個々の経験や技術の差が大きく影響するため，正確な評価とは言い難かった。しかし，近年シャントの状態把握に超音波検査が用いられるようになり，この領域には劇的な変化が訪れている。

VA 超音波検査の歴史は，人工血管内シャントの血流測定から始まった。現在はあらゆる VA の状態把握に用いられており，その用途は治療領域にまで広がってきている。さらに超音波検査機器もめざましい進化を遂げ，従来見えないと思われていた脈管も見えるようになり，検査すべき範囲が拡大してきている。そのなかで，他領域の超音波検査のように確立した基本走査法がない VA 超音波検査は，非常に難解であると誤解されやすい。

また，シャント自体が透析のために作製された異常な血流であり，検査を行うと狭窄は必ず見つかるといっても過言ではない。どの狭窄を有意と捉え，報告するかという情報の取捨選択が非常に難しい領域である。しかし，VA 超音波検査の最大のミッションは，“良好な透析”を行うために VA が“良好な状態”にあるかを判断するための情報を得ることである。ストレスのない穿刺が可能か，血流量は十分か，狭窄の形態や場所などポイントを押さえていくことで，その判断はそれほど難解なものではなくなる。そして，今やその情報は，その後の治療戦略をたてるにあたって大きな役割を果たしている。

このたび，この領域のトップランナーである小林大樹氏が“エコーでできる評価と管理”をテーマに執筆するのは来るべくして来た彼の務めであろう。これを機にこの領域がそれほど難しいものではないことが世に浸透し，VA 超音波検査が特殊な検査ではなく一般的な超音波検査の一つとして認知されることを期待している。また，VA 超音波検査でできないことはない信じ，日々模索している彼の集大成である本書が，読者の診療レベル向上に役立つことを確信している。

関西ろうさい病院
監修 末光浩太郎

本書を手にとられた皆様へ

編集のことば

このたび、まさに今が“旬”ともいえる書籍を発刊することができました。日常の臨床業務のなかで、バスキュラーアクセス（VA）超音波検査を実施したいが、指導者がいないためにどうして良いかわからない、頼まれてとりあえず実施したものの、基本的な走査方法もわからず判定にも不安があるなど、悩んでいる読者も多いのではないのでしょうか。透析患者の血管管理の重要性はいうまでもなく、VAの作成における血管マッピングに始まり、VA超音波検査は術前・術後管理を非侵襲的かつ短時間に評価可能なことから、必要不可欠な検査法となっています。

筆者の小林大樹先生は、症例豊富な臨床病院の第一線で長年勤務した経験から、検査技術の腕前や症例評価における適切な判読において、VA超音波検査の第一人者であります。筆者が講演会などで受講生から聞かれる質問は、年々多種多様な内容となり、今後さらに高度な検査技術が求められるものと考えられます。現在、基本走査や検査手順などを中心に解説した教本は、少ないものの発刊はされております。一方、いろいろなVAが存在するなかで、それぞれに発生するトラブルはさまざまであり、もう一歩進んだ詳細な教本の必要性が感じられます。本書籍では、VA超音波検査を始める前のシャント肢の観察から、どのような疾患を疑い検査を進めたら良いのか、各症例の機能的評価・形態的評価ポイントを詳細に観察し、鮮明なエコー画像を豊富に盛り込み、図や表を多用して簡潔な内容で構成しました。本書籍のコンセプトは、「多くの症例を鮮明で的確な画像で学ぶ、VA超音波検査の解説書」となっています。

筆者の思いは、透析室や病棟業務におけるVA超音波検査のレベルアップであります。『バスキュラーアクセス超音波50症例』はVA超音波検査に携わる臨床検査技師、看護師、臨床工学技士、放射線技師の初心者から中級者、及び臨床研修医などの方々の教本となり得る書籍であり、読者の方々のさらなるレベルアップを期待するものであります。

編集 寺島 茂

序

私がシャントエコーを始めたのは、約 20 年前である。バスキュラーアクセス (VA) を作製する血管外科の先生の勧めで、検査のやり方もわからず、試行錯誤のなか、必死で何事にもチャレンジしたことを今でも鮮明に覚えている。我々は超音波パルスドプラ法を用いたアクセス血流量の測定に着目し、VA の管理に有益な検査法であることを証明した。その後、超音波診断装置の進歩により、体表面に近い部位を走行する皮静脈についても、明瞭に描出できるようになった。人工血管内シャントの管理のみならず、次第に自己血管内シャントの管理にも活用されていくことになった。

近年では、学会発表や講演会、また数々の書籍の出版により、本検査法が普及してきている。VA に関わる多くの先生方のご尽力によって、ここ数年で飛躍的にエコーによるシャント管理が浸透し、多用されている。私自身も、さまざまな講演会や執筆活動のお手伝いをさせていただいたが、講演会や書籍で与えられるテーマについては時間や頁数に制限がある。講演会や書籍全体の流れを考えると、基礎的なことや主要な疾患について述べるのが限界である。

本書は、シャント管理を行う臨床検査技師や手術を施行する医師をはじめ、画像検査に関わる放射線技師、外来や手術室、透析に従事する看護師や臨床工学技士を対象にした書籍である。AVF、AVG、動脈表在化の種類別に分け、エコーから始める検査ではなく、臨床症状や理学所見から疑われる疾患を推測し、そこから必要な情報をエコーで収集していくという効率の良い、かつ見逃しが少ない検査手順で記した。そして、これまで他の書籍では多くても 10 症例程度しか掲載できなかったものが、本書では 50 症例を提示していることが最大の特徴である。基本的な症例から応用的な症例について、エコーで引き出しておきたい情報や検査の進め方、どこに注目するかの観察ポイントを中心に示した。

執筆中、私の度重なる提出期限の遅れに対して、叱咤激励をいただいた中山書店の鈴木様、編者の寺島 茂先生にも感謝申し上げたい。そのような状況で完成した本書をご熟読いただくと、さまざまな知識を身につけることができ、自己のスキルアップにつながると確信している。しかし、その先にある真の目的は、“超音波の力”が、患者様のために最大限に活かされることであり、それが達成されることを切に願っている。

2019 年 1 月

関西ろうさい病院 中央検査部
小林 大樹

CONTENTS

バスキュラーアクセス超音波の基本知識

VA 超音波の概要	2
上肢の血管解剖とプローブ走査	5
動脈系の名称と特徴	6
静脈系の名称と特徴	12
VA 超音波特有の血管描出法	22
機能評価	29
血流量, RI, AT の計測	30
造設術前評価	45
VA 作製前の評価	46
形態評価	57
自己血管内シャント (AVF) の種類と検査法	58
人工血管内シャント (AVG) の種類と検査法	68
動脈表在化の種類と検査法	74

バスキュラーアクセス超音波 症例 50

自己血管内シャント (AVF)

症例 1 術前評価 1	80
症例 2 術前評価 2	82
症例 3 術前評価 3	84
症例 4 造設術後	86
症例 5 狭窄音	88
症例 6 尺骨動脈-尺側皮静脈 AVF	90
症例 7 タバチエール AVF	92
症例 8 脱血不良 1	94
症例 9 脱血不良 2	96

症例 10	脱血不良 3	98
症例 11	脱血不良 4	100
症例 12	脱血不良 5	102
症例 13	脱血不良 6	104
症例 14	脱血不良 7	106
症例 15	脱血不良 8	108
症例 16	静脈圧の上昇	110
症例 17	Cephalic arch stenosis	112
症例 18	症状を認めないシャント機能低下例	114
症例 19	動脈高位分岐	116
症例 20	穿刺困難 1	118
症例 21	穿刺困難 2	120
症例 22	静脈高血圧症 1	122
症例 23	静脈高血圧症 2	124
症例 24	スチール症候群	126
症例 25	吻合部瘤	128
症例 26	交通枝の狭窄	130
症例 27	感染	132
症例 28	過剰血流	134
症例 29	閉塞	136
症例 30	短い閉塞	138
症例 31	V-V バイパス	140

人工血管内シャント (AVG)

症例 32	術前評価	142
症例 33	術後評価	144
症例 34	人工血管 (ポリウレタン)	146
症例 35	静脈圧の上昇	148
症例 36	ステント内狭窄	150
症例 37	穿刺困難	152
症例 38	静脈高血圧症	154
症例 39	e-PTFE 移植後の浮腫	156
症例 40	スチール症候群	158

症例 41 人工血管の瘤	160
症例 42 感染	162
症例 43 閉塞	164
症例 44 本幹閉塞	166
症例 45 血清腫	168

動脈表在化

症例 46 術前評価	170
症例 47 良好例	172
症例 48 仮性瘤	174
症例 49 穿刺困難	176
症例 50 返血困難例	178

STEP UP！ バスキュラーアクセス超音波検査

装置設定とプローブの選択	182
なぜ上腕動脈で測定するのか	184
プローブ走査	186
上腕動脈高位分岐例	188
血行動態	190
報告書	192
VA 超音波上達法	194

著者略歴

●著者

小林 大樹 (こばやし ひろき)

南大阪臨床検査技師専門学校卒業

大阪バスキュラーアクセスセンター, 近畿中央病院などを経て平成 26 年より関西ろうさい病院

現職: 労働者健康安全機構 関西ろうさい病院 中央検査部

[所属学会]

日本アクセス研究会, 日本透析医学会, 日本超音波検査学会, 日本超音波医学会

[認定資格]

日本超音波医学会認定 超音波検査士 (消化器領域・体表領域)

[著書]

「バスキュラーアクセス超音波テキスト」(共著) 医歯薬出版, 2011

「透析スタッフのためのバスキュラーアクセス超音波検査」(共著) 医歯薬出版, 2018

ほか多数

●編集

寺島 茂 (てらじま しげる)

麻布大学大学院博士課程修了 (Ph.D. 取得)

神奈川県厚生連伊勢原協同病院医療技術部長などを経て麻布大学

現職: 麻布大学客員教授

[著書]

「頸動脈エコー検査アトラス」中山書店, 2007

「超音波検査報告書の書き方」(編著) ベクトル・コア, 2010

「乳房超音波検査アトラス」(編著) 中山書店, 2011

ほか多数

バスキュラーアクセス超音波の 基本知識

VA 超音波の概要

- バスキュラーアクセス (vascular access : VA) とは、血液透析を施行するために必要な血液の出入り口であり、透析患者にとって必要不可欠なものである。数十年前までは、ブラッドアクセスやシャントと呼ばれていたが、欧米の影響を受け、最近ではバスキュラーアクセスと呼称されることが多い。
※本書において、「シャント」という言葉の方がなじみ深い場合は、その用語を使用していることをご了承いただきたい。
- シャント (shunt) とは「短絡」という意味である。透析を行うには、多くの血流が必要である。動脈は、それに必要な血流を有するが、血管走行が深いため週3回の透析で穿刺するにはあまりにもリスクが高い。一方、穿刺しやすい皮静脈は血流が少ないため、透析を行うには不十分である。そこで穿刺しやすい静脈に血流が多い動脈をつなぐ（短絡をつくる）ことで、透析に必要な血流量を確保できるようになる。それが「シャント」である。
- VA の種類は、自己血管内シャント (arteriovenous fistula : AVF)、人工血管内シャント (arteriovenous graft : AVG)、動脈表在化、長期留置カテーテルなどがある。それらの特徴を表 1 に示す。
- VA に対する超音波検査の役割を図 1 に示す。本法は、透析導入前から導入した後の維持透析まで、多岐かつ長期にわたり活用される。

表 1 VA の種類

VA	短絡	特徴
AVF	あり	自己の動脈と静脈を皮下で外科的に吻合する。他の VA に比べて合併症が少なく、開存率も良い。現在、我が国で最も多く使用されている。
AVG	あり	AVF が作製できない場合に本術式が選択される。しかし、血流量が多いため、心機能が不良である症例に適応はない。また、開存率も AVF に比べて不良であるため、定期的なモニタリングが必要になる。また、人工物であるため感染しやすい。
動脈表在化	なし	血管走行が深い動脈を皮下に持ち上げて穿刺を容易にする（脱血側）。短絡を形成しないため、心機能が不良の症例が適応となる。ただし返血静脈が必要である。
長期留置カテーテル	なし	内頸静脈や大腿静脈からカテーテルを挿入し、その先端を太い血管の近く（上大静脈や下大静脈）に留置する。こうすることで、多くの血流を得ることができる。人工物であるため感染しやすい。

短絡を意味するシャントは AVF と AVG のみになる。動脈と静脈に短絡がない動脈表在化や長期留置カテーテルは非シャントである。これらを総称して VA と呼ばれている。

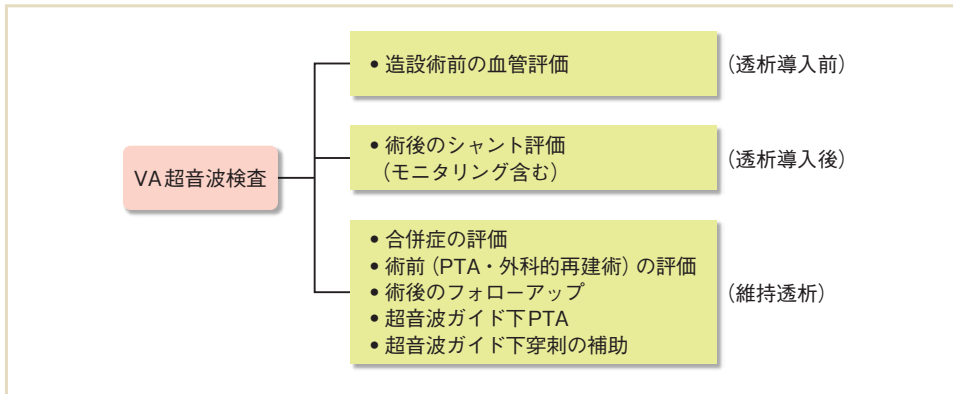


図1 VA 超音波検査の役割

表2 超音波診断装置の機能

方法	機能	使用する場面
B-mode 断層法	グレースケールで表示するエコー検査の基本画像である。	• 狭窄や閉塞、血管の周囲組織の観察
カラードプラ法	ドプラ効果を用いた手法で、血流の有無や速さ、血流方向がわかる。一般的に赤と青の色で表示する。	• 狭窄部や閉塞部の観察 • 逆流している血流の評価
パワードプラ法	カラードプラ法より血流の検出感度が高い手法である。	• 閉塞部近傍などの微弱な血流の検出
パルスドプラ法	血流速度を時間軸で表現できる。	• 血流量や末梢血管抵抗指数 (RI)、加速時間の計測

※低ブルーミング (色のみだしが少ない)、高分解能、高フレームレートで微細な血流を描出できる手法もある。メーカーによって名称が異なり、GE ヘルスケアジャパンでは B-flow や HDC (High Definition Color)、キャノンメディカルシステムズでは ADF (Advanced Dynamic Flow) や SMI (Superb Micro-vascular Imaging) と呼ばれる。ハイエンド機種に搭載されており、狭窄病変のより詳細な観察が可能である。

- VA の評価に使用する超音波診断装置の機能を表2に示す。適切な設定を行い、機能を最大限に活用することを心がける (STEP UP! 1 参照, p.182)。
- 前述の通り、VA は透析を行ううえで患者にとって非常に大切なものである。特に初回に作製する VA は、できるだけ AVF を第一選択とし、吻合部位は可能な限り末梢側で作製することが、日本透析医学会から公刊されている「2011年版 慢性血液透析用バスキュラーアクセスの作製および修復に関するガイドライン」にも示されている。また、『動・静脈の視診・触診にて、VA の種類や作製部位を決定できない場合は、超音波検査を施行することが望ましい』と記されており、術前の評価に有用である。
- 透析導入が間近になった患者は、造影剤の使用による腎機能悪化を考慮し、血管造影検査は行わず、非侵襲的に実施可能な超音波検査による血管評価が多用され、その位置付けも重要視される。

表3 VA 超音波の長所と短所

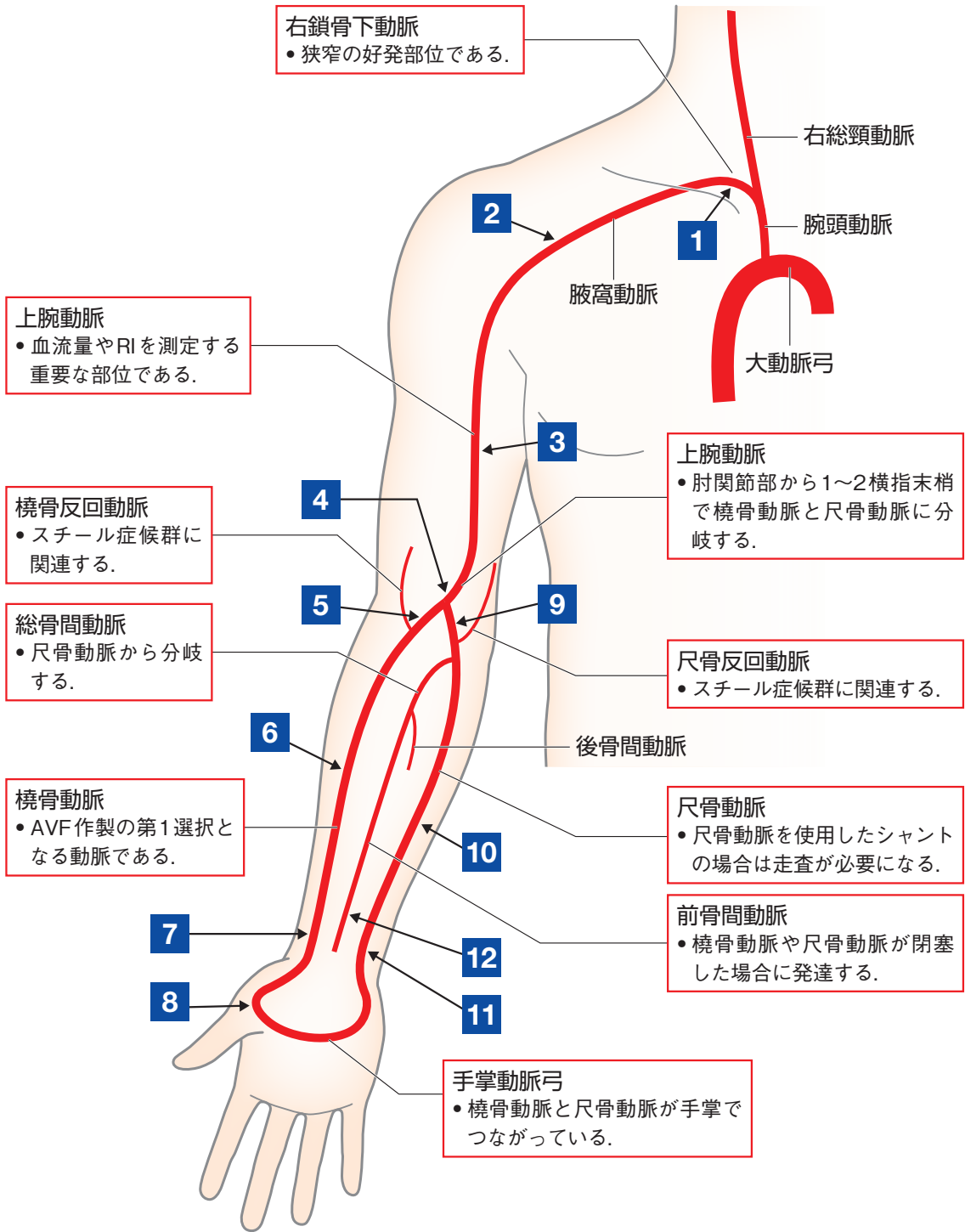
長所	短所
他のモダリティに比べて装置が安価である。そのため、ほとんどの施設が保有している。	得られる情報量やデータの信頼性は検者の技量に影響される。
造影剤が使用できない保存期の患者にも非侵襲的に検査できる。	上肢の全体的な血管走行が把握しにくい。
血流を定量的に評価できる。	石灰化病変を伴う部位を評価できない。
病変の部位や程度、範囲を定量的に評価できる。	未穿刺のポリウレタン製人工血管の内腔を観察できない。
閉塞部位を観察できる。	心臓に近い部位の血管は評価が困難である。
得られた数値を活用し、経時的な変化を捉えることができる。	
理学所見では得られない血管走行や血行動態を把握することができる。	

- 一度作製した VA は、永久的に維持できるわけではない。AVF や AVG においては、何らかの原因により狭窄病変が発現し、それが進行すると血栓を形成し閉塞する。当然、シャントが閉塞すると透析ができなくなる。同時に、閉塞するとインターベンション治療の成功率も低下する。シャント閉塞の前段階である狭窄の時点で病変を指摘し、適切な時期に治療介入することがシャント管理の理想である。
- シャント管理においては、これまで理学所見（視診・触診・聴診）による客観的な評価が行われてきた。近年では、血流を定量的に評価できるクリットラインや HD-02 が使用されている。主にシャントの全体像、および病変の部位や程度を評価できる血管造影や 3D-CT などもある。
- シャントを管理するひとつのツールとして、超音波診断装置を用いたシャント管理が広く普及している。本法の特徴は、機能（血流の程度）と形態（病変の部位や程度）を同時に評価できるところにある。しかしながら、万能な検査法ではない（表3）。超音波検査で評価が困難な場合は、他のモダリティーに委ねることも必要である。
- VA 超音波検査は、さまざまな診療の場面で活用でき、得られる情報量も多い。ただし、それに対する透析と超音波検査の両面の知識を取得することが重要である。

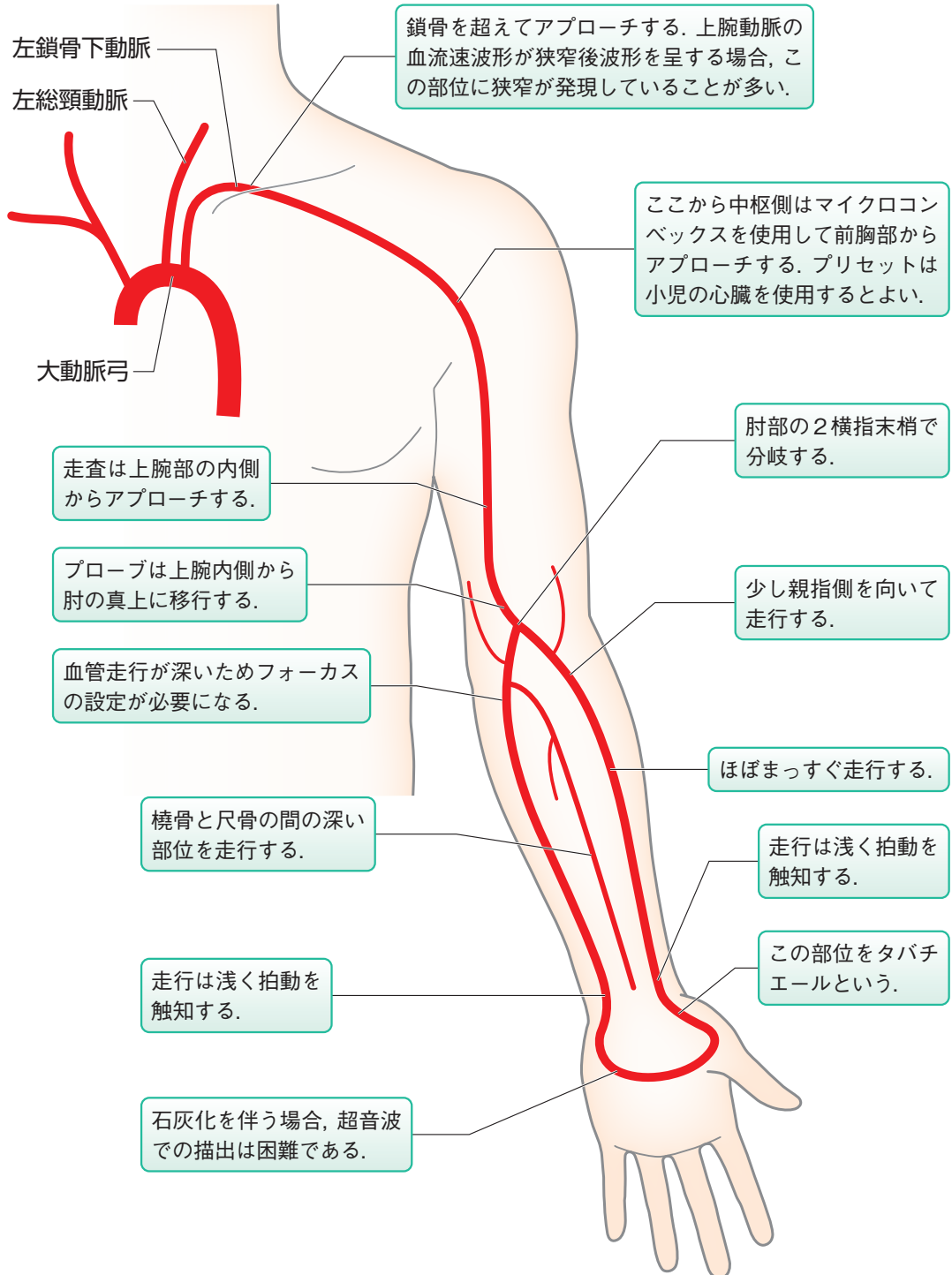
バスキュラーアクセス超音波の基本知識

上肢の血管解剖と プローブ走査

動脈系の名称と特徴

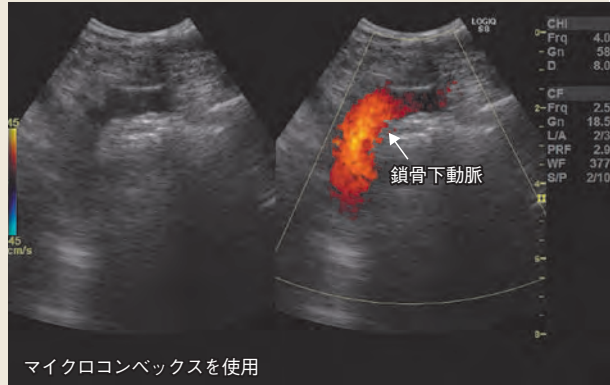


◎走査における注意点



1 鎖骨下動脈

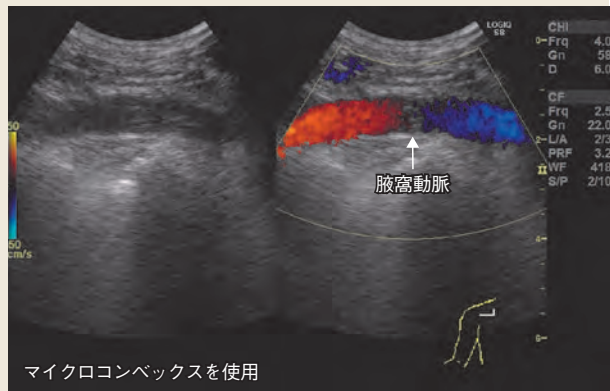
鎖骨上窩からプローブを倒して心臓に向ける。血管が確認しにくい場合は、腋窩動脈から鎖骨を越えて連続的に追っていくと描出しやすい。



マイクロコンベックスを使用

2 腋窩動脈

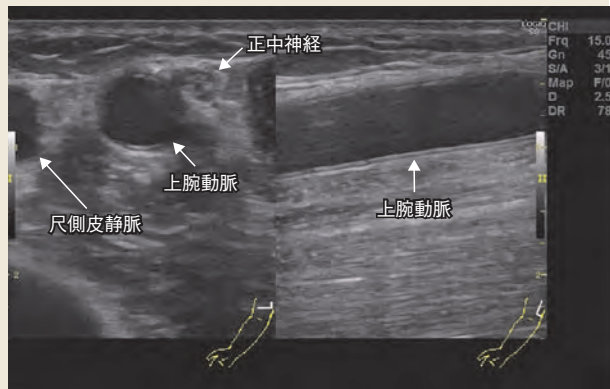
前胸部からアプローチする。腋窩動脈と鎖骨下動脈はルーチン検査では走査しないが、中枢側の動脈病変が疑われた場合のみ走査する。



マイクロコンベックスを使用

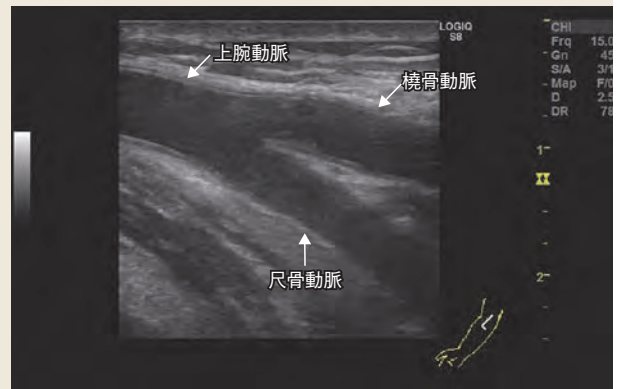
3 上腕動脈（上腕中央部）

上腕部内側からアプローチする。尺側皮静脈が近傍に走行しているため、鑑別が必要である。血管短軸走査で確認する習慣をつけておく。



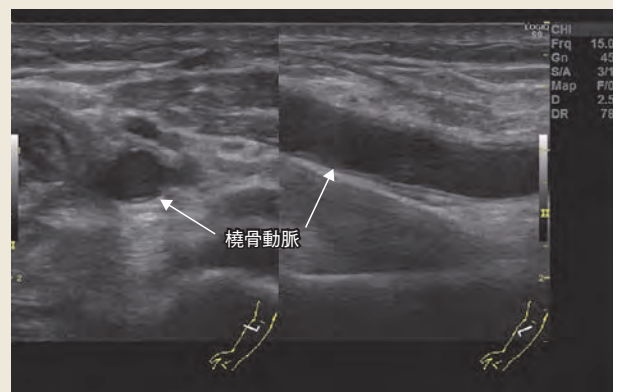
4 橈骨動脈・尺骨動脈分岐部

肘部になるとプローブは肘上部に置くことになる。この部位では拍動も触知できる。条件を整えば上腕動脈、橈骨動脈、尺骨動脈が1つの断面で描出できる。



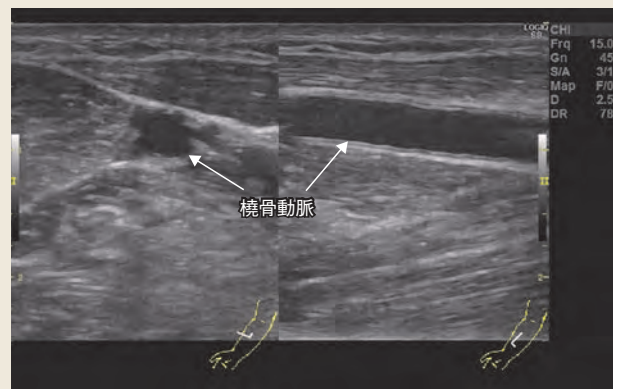
5 橈骨動脈 (起始部)

橈骨動脈の起始部は浅い部位を走行する。プローブの末梢側が手関節部の拍動を触知する部位に向く方向でプローブを置く。



6 橈骨動脈 (前腕中央部)

ここから末梢側へは、ほぼまっすぐ手関節部の拍動を触知する部位に向けてプローブをすすめる。徐々に血管走行が浅くなってくる。



バスキュラーアクセス超音波

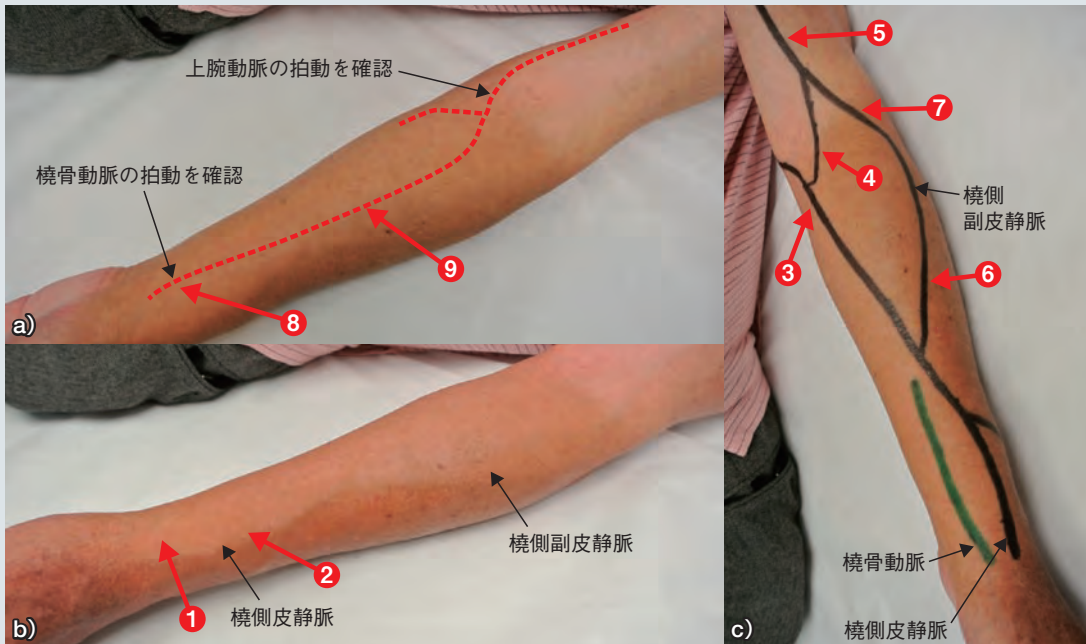
症例 50

1 術前評価 ①

依頼目的 近日中に透析導入予定. AVF 新規作製にあたり動静脈の評価依頼.

50 歳代, 男性. バスキュラーアクセス未作製の症例. 初回シャントにおいては, 通常利き腕ではないほうを優先する. またペースメーカーの有無や乳がん, 胸部大動脈瘤の既往歴も確認しておく (本症例は右利き, ペースメーカーなし, 乳がん, 胸部大動脈瘤の既往もなしであった).

理学所見

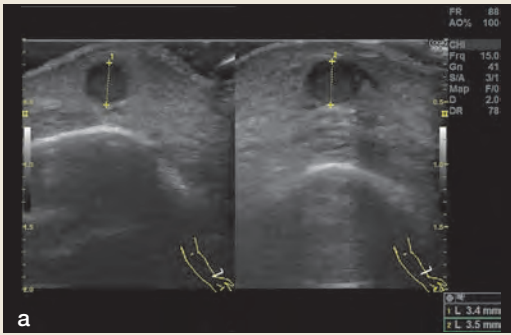


a) 駆血をしていない状態: 視診では静脈の走行が把握しにくい. b) 駆血+クレンチング+マッサージ+静脈を軽く叩いた後の静脈の走行. 橈側皮静脈および橈側副皮静脈の走行が把握しやすくなった. c) 術前のマーキングにより血管の位置関係を把握しやすくする. (緑線: 動脈, 黒線: 静脈)

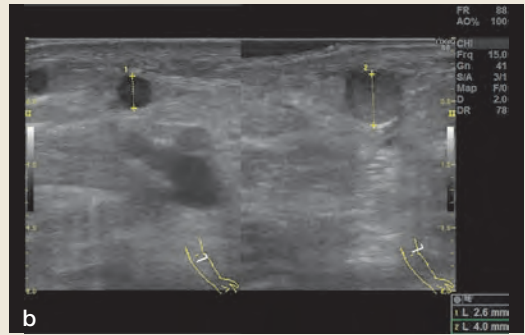
超音波検査のポイント

- エコーを施行する前に必ず理学所見をとる. 動脈は肘部の上腕動脈と手関節部の橈骨動脈の拍動の有無を確認する. 皮静脈に対しては駆血をした状態でクレンチングなどの負荷をかけ静脈を拡張させて連続性を確認する.
- エコーを用いた皮静脈の評価では圧迫しない走査を心がける. 視診, 触診から得られた情報を参考にし, 血管径や連続性を評価する. 途中の狭窄や閉塞は見逃してはならない.
- 動脈も同様に血管径や連続性, 狭窄や閉塞の有無, 血管壁の性状を確認する.
- 最後にこの症例が AVF を作製した場合, どのように流れるシャントになるかをイメージする. また, どこに穿刺できるかも確認しておく.

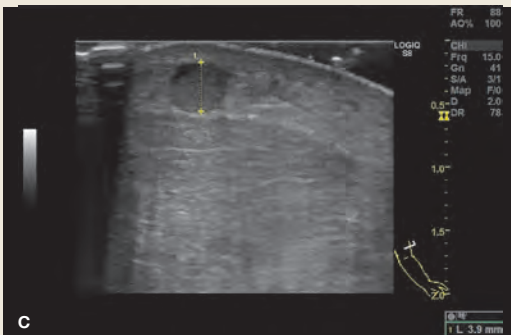
超音波検査



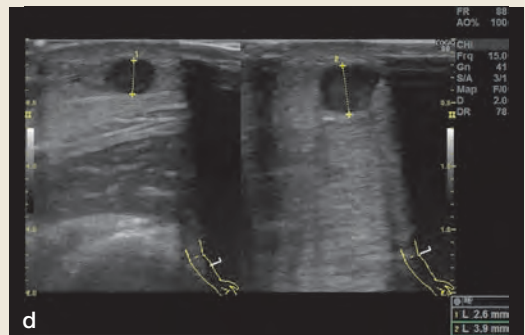
左：手関節部の橈側皮静脈① 2.0 mm 以上あり良好。右：手背枝や末梢側の橈側皮静脈②。本症例では良好。



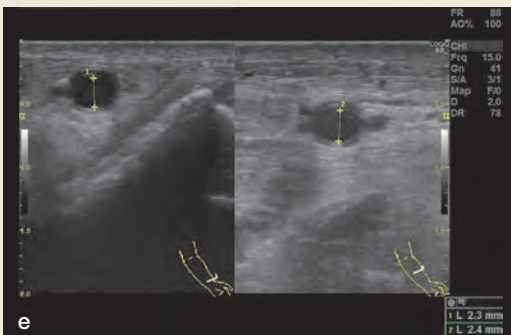
左：肘窩部末梢の橈側皮静脈③ 相対的に細いが 2.0 mm 以上あり問題なし。右：肘部の橈側皮静脈④。静脈も太く将来的に穿刺部位としても使用可能。



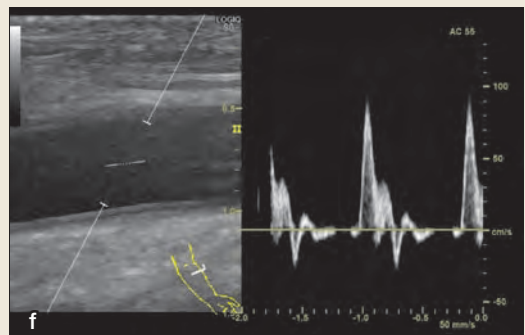
上腕部の橈側皮静脈⑤。この部位も静脈は太く穿刺可能と思われる。



橈側副皮静脈⑥⑦。肘窩の橈側皮静脈より太いため、血流はこの静脈に多く流れる可能性が高い。



左：手関節部の橈骨動脈⑧ 血管径 2.0 mm 以上、血管壁石灰化なく良好、吻合部位に使用可能。右：前腕中央部橈骨動脈⑨も良好。



上腕動脈における血流速波形。狭窄後波形でないことを確認する。

総合評価

手関節部から上腕部の橈側皮静脈まで狭窄や閉塞なく連続性があることを確認、血管径も 2.0 mm 以上あり良好。さらに橈側副皮静脈も太いため、AVF を作製した場合、血流がこの静脈に多く流れる可能性もある。各所で穿刺可能な部位も存在する。動脈も血管径は 2.0 mm 以上あり、性状も良好。手関節部での AVF 作製が可能と考えられた。

その後経過

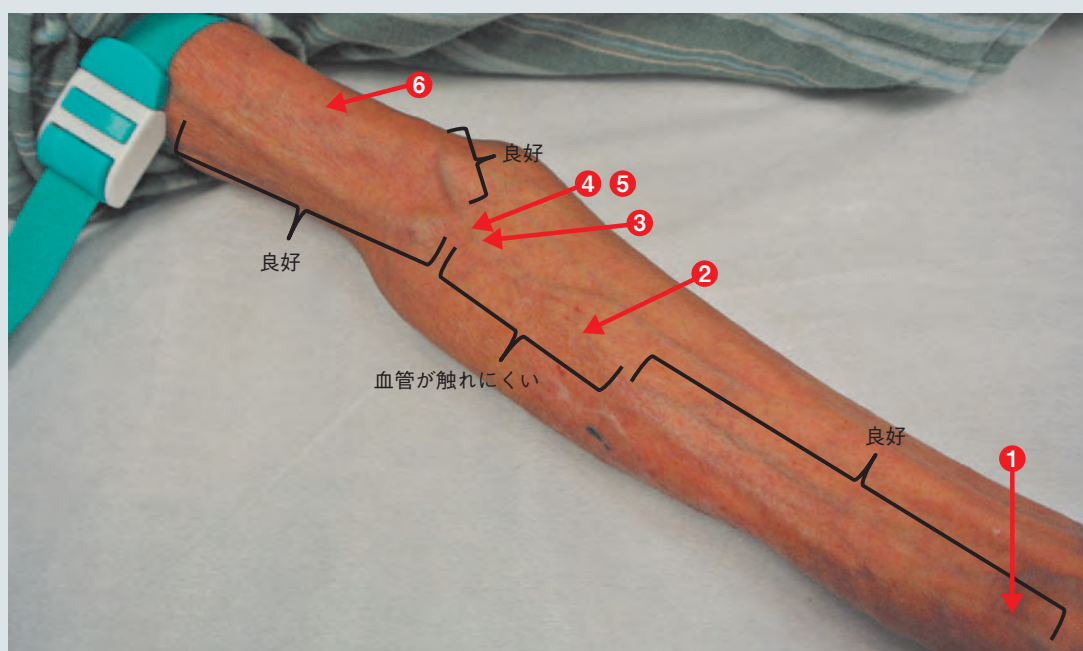
手関節部で AVF を作製、2 週間後の抜糸時に術後エコーを施行したところ、上腕動脈血流量は 861 mL/min と良好であった。また静脈は発達しており穿刺可能と判断された。

2 術前評価 ②

依頼目的 新規 AVF 作製のため術前の血管評価。

70 歳代，男性，左肘部 AVF の症例。脱血穿刺部において感染が発症したため，シャント閉鎖術を施行した。新規 VA 作製のため右上肢で術前の血管評価を行った。

理学所見

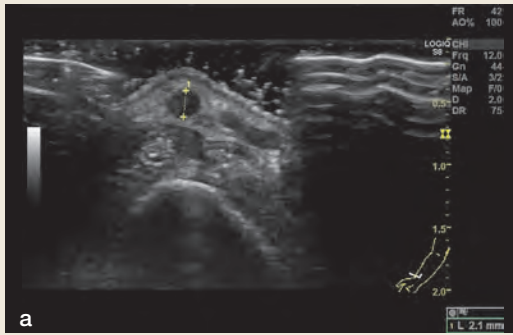


肘部および手関節部で動脈の拍動は良好。また手関節部の橈側皮静脈および肘正中皮静脈，肘部から中枢側の橈側皮静脈も良好で，おそらく穿刺も容易と考えられた。しかし，前腕中央部から肘窩部にかけて橈側皮静脈が触知しにくい。

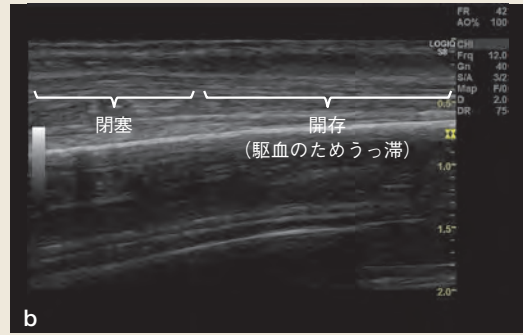

 超音波検査のポイント

- 動脈では，肘部の上腕動脈，手関節部の橈骨動脈および尺骨動脈の拍動を確認する。
 - 皮静脈では，駆血をした状態で血管走行を把握しておくでプローブ走査がイメージしやすい。触診にて血管径や連続性を確認する。
 - 狭窄，閉塞を見逃さないよう B モード断層法，カラードプラ法を併用し，短軸と長軸の両方で観察。上腕動脈の血流速波形で，狭窄後波形を呈していないことも確認する。
- ※万が一，途中の閉塞部の末梢側で吻合してしまうと，病変部で血流が途絶する。決して病変を見逃さないよう細心の注意を払う。

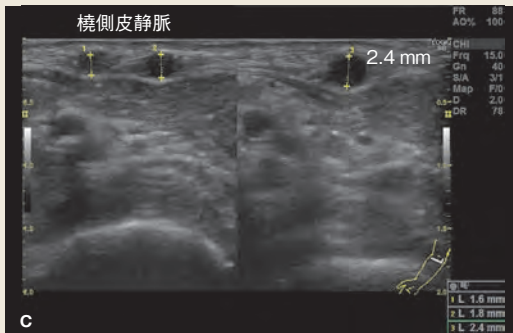
超音波検査



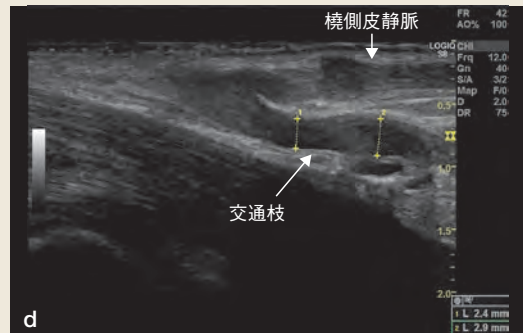
手関節部の橈側皮静脈径は 2.1 mm で良好①.



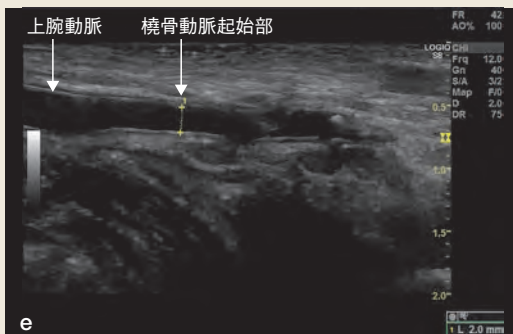
しかし、前腕中央部やや中枢側の橈側皮静脈は閉塞し血流が途絶している②.



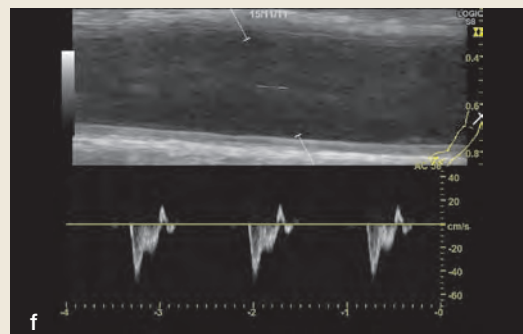
肘窩部の橈側皮静脈は分枝を介して再開通し、2本の静脈が合流して 2.4 mm となる③.



肘部の交通枝径も 2.4~2.9 mm と良好④.



交通枝が開存する部位に相当する橈骨動脈起始部径は 2.0 mm と良好、壁の性状も石灰化なく良好で使用可能と考えられる⑤.



上腕動脈の血流速波形も3相性の動脈波形を呈し、この部位より中枢側に狭窄や閉塞がないと推測される⑥.

総合評価

手関節部の橈側皮静脈は良好だが、前腕中央部やや中枢側から肘窩部まで閉塞。その後、肘窩部の橈側皮静脈および交通枝から血流は再開通し、肘部の橈側皮静脈と肘正中皮静脈に流れる。交通枝レベルに相当する橈骨動脈も性状、径ともに良好で、この部位で動静脈の吻合が可能と考えられ、穿孔も2か所で可能と思われる。

その後の経過

肘部の交通枝と橈骨動脈起始部で吻合し、血流は橈側皮静脈および肘正中皮静脈に流れる AVF となった。術後2週間の超音波検査では上腕動脈血流量が 834 mL/min、RI が 0.49 で血流良好。肘部の橈側皮静脈および肘正中皮静脈は 4.9 mm、5.4 mm と発達良好であった。

中山書店の出版物に関する情報は、小社サポートページを御覧ください。
<https://www.nakayamashoten.jp/support.html>



エコーでできる^{ひょうか}評価と^{かんり}管理
バスキュラーアクセス^{ちようおん}超音波^{しやうれい}50症例

2019年6月1日初版第1刷発行©

[検印省略]

監修……………^{すえみつこうたろう}末光浩太郎
編集……………^{てらじましげる}寺島 茂
著……………^{こばやしひろき}小林大樹

発行者……………平田 直

発行所……………株式会社 中山書店
〒112-0006 東京都文京区小日向 4-2-6
TEL 03-3813-1100 (代表) 振替 00130-5-196565
<https://www.nakayamashoten.jp/>

本文デザイン・装丁……………白井弘志 (公和図書 株式会社 デザイン室)
印刷・製本……………三報社印刷株式会社

Published by Nakayama Shoten, Co., Ltd.

Printed in Japan

ISBN978-4-521-74759-0

落丁・乱丁の場合はお取り替え致します

本書の複製権・上映権・譲渡権・公衆送信権 (送信可能化権を含む) は株式会社中山書店が保有します。

JCOPY <(社) 出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、(社) 出版者著作権管理機構 (電話03-5244-5088, FAX 03-5244-5089, e-mail: info@jcopy.or.jp) の許諾を得てください。

本書をスキャン・デジタルデータ化するなどの複製を無許諾で行う行為は、著作権法上での限られた例外 (「私的使用のための複製」など) を除き著作権法違反となります。なお、大学・病院・企業などにおいて、内部的に業務上使用する目的で上記の行為を行うことは、私的使用には該当せず違法です。また私的使用のためであっても、代行業者等の第三者に依頼して使用する本人以外の者が上記の行為を行うことは違法です。