

VI

治療における臨床工学技士の役割 2. エコーガイド下 PTA

透析患者のバスキュラーアクセス（VA）トラブルに対する経皮的血管形成術（percutaneous transluminal angioplasty: PTA）は、一般的にX線透視下で行われている。造影剤アレルギーなど一部の症例に対してエコーガイド下PTA（以下、エコーア下PTA）が行われていたが、近年、簡便性、有用性などにより、その手法が広く活用されつつある^{1,2)}。本項では、当院におけるエコーア下PTAを行う際の臨床工学技士としての役割、準備と実際の介助法などについて解説する。

1 エコーア下PTAの適応²⁾

当院ではエコーア下PTAの適応として、リニアプローブにて描出可能な腋窩より末梢の血管を対象としている。腕頭静脈など上肢全体の腫脹や中心静脈の狭窄が疑われる場合は、エコープローブの変更により観察可能ではあるが、出血などの合併症発生時の周囲状況把握が可能なX線透視下でのPTAが望ましいと思われる。その一方、血栓性閉塞や非血栓性閉塞では、ガイドワイヤーが血管内にあることを想定しながら操作を行うX線透視下PTA（以下、透視下PTA）に対し、可視的にガイドワイヤーが血管内にあることを確認しながら操作するエコーア下PTAが有用となる。

2 エコーア下PTAにおける臨床工学技士(CE)の役割(図1)

CEは、PTAの進行を把握し、術者の指示がある前の段階で次に行るべき行動を予測する能力が必要である。また、PTAをスムーズに行うためには、手技だけでなく、脱血不良、閉塞、腫脹などVAトラブルの病態や、使用物品、器具を理解することが重要である。

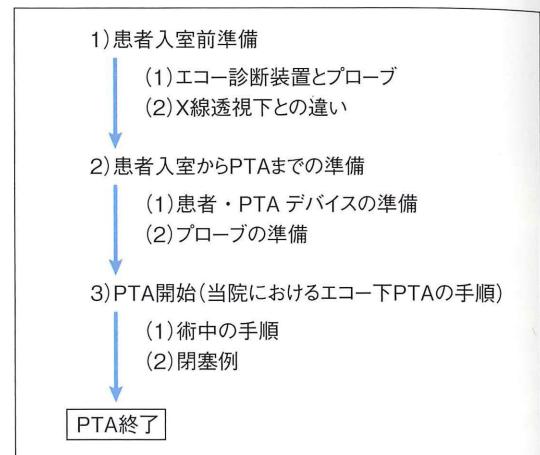


図1 患者入室からPTA終了までの流れ

1) 患者入室前の準備²⁾

(1) エコー診断装置とプローブ

体表から3cm程度までの表在血管の描出が主体であり、精細なBモード画像が求められるため、エコー診断装置の機器選定は重要である。当院では、エコー診断装置としてGE Healthcare社製LOGIQ S7、プローブはML6-15リニアプローブ（5～15MHz）で通常9MHzを使用している。また、使用するプローブや装置の設定、血管の状態により画像のみえ方は異なるため、プローブの種類、周波数、フォーカス設定やゲイン調節などについての理解が必要である。閉塞症例など、血流の有無や評価が必要な場合はカラードプラ法が有用である。

(2) X線透視下との違い

エコー画像は、ガイドワイヤーやカテーテル全体像の描出が難しく、分岐が複雑な血管や吻合部が一画像としてとらえにくい場合があること、さらに骨で隠れてしまう中心静脈などは不適であることなどを理解しておくことも必要である。

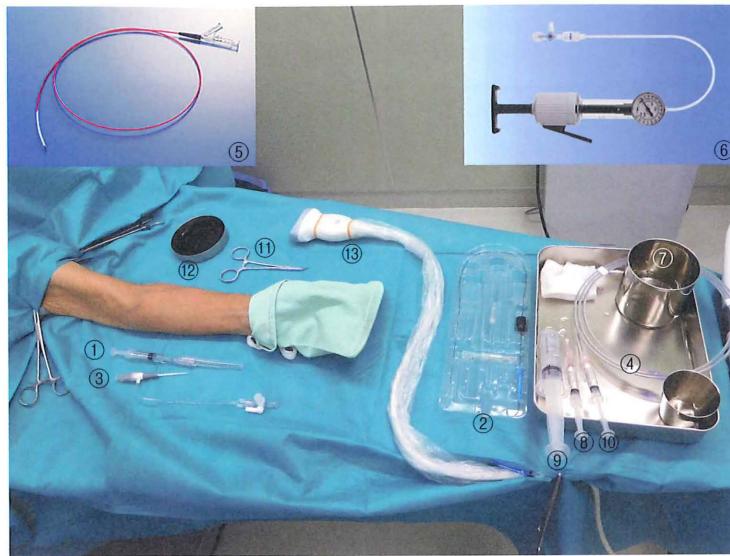


図2 エコー下PTA 必要物品

- ①穿刺針（シース用）、②ガイドワイヤー（シース用）、③シーススイントロデューサ、④ガイドワイヤー（0.035インチ）、⑤バルーンカテーテル、⑥インフレータ、⑦ヘパリン加生理食塩液、⑧局所麻酔（1%リドカイン）、⑨20mL シリンジ、⑩2.5mL シリンジ、⑪モスキートペアン、⑫ポビドンヨード、⑬エコープローブ。

2) 患者入室からPTAまでの準備

CEは、必要物品の配置や使用するタイミングを十分理解し、術者と綿密な連携をとることが必要であり、スムーズな進行を想定しPTAに臨むことが重要である。

（1）患者、PTAデバイスの準備

①CEは、手術着に着替え、ディスポーザブルマスク・キャップ・滅菌ガウンを着用し、滅菌手袋を装着する。

②外回りの看護師は、患者を手術台に寝かせ、治療を行う腕の消毒を行い、CEが手台に滅菌無窓布を敷く。

③患者の手に滅菌布手袋を被せる。

④術者の立ち位置から20cm程度の場所を目安に、腕全体をのせる。

⑤患者の頭から体幹にかけて滅菌無窓布を被せ、患者の上腕を隙間がないように被い、鉗子で固定する。

⑥必要物品を清潔区域に準備する（図2）。

⑦2.5mL シリンジに0.5mLのヘパリン加生理食塩液を準備し、シース用穿刺針に装着する。

⑧シース内にヘパリン加生理食塩液を充填さ

せ、内筒を装着後、三方活栓をロックする。

⑨ガイドワイヤーを、ヘパリン加生理食塩液で濡らしておく。

⑩2.5mL シリンジ 27G 針を装着し、1%リドカイン注[®]（2mL）を準備する。

（2）プローブの準備

①外回りの看護師がプローブにエコー用ゼリーを塗布し、CEが滅菌プローブカバーを不潔にならないように被せる。

②プローブ本体を滅菌したプローブカバーで整え、輪ゴムで固定し、装置側プローブカバーの末端を固定する。

③プローブケーブルは術者の操作がしやすい長さにし、手台の無窓布にペアンで固定する（プローブカバーが短い場合は、露出しているケーブルをアルコールで消毒する）。

3) 当院におけるエコー下PTAの手順²⁾

（1）術中の手順

①術者は、脱血不良、閉塞、腫脹などVAトラブルにかかわる病変部位（吻合部、狭窄部、閉塞部など）を超音波にて確認し、上腕動脈血流量



図3 エコーア PTA の実際

(FV), 血管抵抗指数 (RI) を測定する。

②PTA のデザイン, アプローチ [シースイントロデューサ (以下, シース) 挿入部位] を検討する。

③シース穿刺針を術者に渡し, 駆血を行う。

④穿刺後, 術者にシース用ガイドワイヤーを渡す。

⑤シース用ガイドワイヤー挿入後, シース挿入時の疼痛緩和のための局所麻酔薬を術者に渡す。

⑥シース挿入後, ヘパリン加生理食塩液を入れた 20mL シリンジを術者に渡す。

⑦術者の指示によりヘパリン (2,000 単位) を術者に渡す。症例 (体重, 血管の性状など) により投与量を調整する。

⑧ガイドワイヤーを術者に渡す。

⑨術者の指示によりバルーンカテーテル (以下, カテーテル) のサイズ (前腕・上腕では主に径 4 ~ 6 mm) を外回りの看護師と確認し, CE がヘパリン加生理食塩液でカテーテルを濡らした後, 術者に渡す。

⑩術者がカテーテル操作中 (狭窄部, 閉塞部, 吻合部などを通過させている時), CE はシースが動かないように固定する (図3a)。

⑪ガイドワイヤーの余りが不潔にならないよう, 先端をペアンなどで把持する。

⑫血管拡張時の疼痛緩和のための局所麻酔薬を術者に渡す。

⑬インフレーションデバイスにヘパリン加生理食塩液 15mL を充填し, カテーテルに接続する。

⑭インフレーションデバイスを操作し, 術者の指示した圧力まで慎重に加圧し, 指示された時間, 圧力を維持する (図3b)。

・30 ~ 60 秒間 / 回, 数回施行

・バルーンの変形, くびれが取れスリルが触れるようになるまで

・血管の内膜剥離時, 弾性による再狭窄などは長時間 (120 ~ 180 秒 / 回) 拡張

⑮PTA 終了後, 術者が FV, RI を測定する。

⑯術者の指示により, CE はシースを抜去し, 止血を行う。止血完了後, 止血テープを除去する時間を記載した止血テープを貼付し終了する。

(2) 閉塞例

閉塞例では, 血栓の末梢および中枢側への流入に注意し, ウロキナーゼ (12 ~ 24 万単位), ヘパリン (3,000 ~ 5,000 単位), 生理食塩液 (50 ~ 100mL) をシャント静脈や人工血管内に注入し, 2 ~ 4 時間後に PTA を施行する。非閉塞例 (狭窄例) に比べ, 閉塞例では明らかに初期成績, 長期成績とも劣るため, 狹窄の段階での治療 (PTA) が望まれる。

上記の流れを理解することが術者との意思疎通につながる。

まとめ

当院のエコーア PTA における臨床工学技士の役割について述べた。臨床工学技士は, PTA 施行前にシャント所見用紙などで対象となる血管病変の全体像を理解したうえで PTA に臨むことで,

ワンポイントアドバイス

エコーガイド下 PTA におけるポイント

- ・臨床工学技士として、VA トラブルにおける病態や血管の解剖を理解することが重要である。
- ・PTA の進行に合わせた必要物品の配置や使用するタイミング、すなわち次に行うべき行動を予測する能力が必要である。
- ・穿刺に役立つ情報を知ることのできる業務である。施設事情に合わせた業務として検討してみてほしい。
- ・エコーガイド下 PTA に携わることで、患者さんとの信頼関係構築にも役立つであろう。

VA トラブルに対する理解が深まり、穿刺血管のイメージ作りにつながる。そのためには、VA トラブルにおける病態、すなわち①狭窄、②閉塞、③感染、④動・静脈瘤、⑤静脈高血圧、⑥スチー

ル症候群（盗血症候群）、⑦過剰血流（過大シャント）などについて熟知する必要がある³⁾。

日々 VA の穿刺を行う臨床工学技士として、解剖を含め深く VA を理解するという目的意識をもち、多職種と連携し業務に取り組むことが重要と考える。

参考文献

- 1) 佐藤純彦：9. 超音波ガイド下 PTA 2. 超音波ガイド下 PTA の実際 ③超音波のみ使用 PTA. バスキュラーアクセス超音波テキスト（春口洋昭編）. 214～219, 医歯薬出版, 2011.
- 2) 佐藤純彦：バスキュラーアクセス修復 2. 狹窄に対する VAIVT (7) エコーガイド下 PTA, バスキュラーアクセス治療学（春口洋昭編）. 152～161, 中外医学社, 2013.
- 3) 日本透析医学会：慢性維持透析用バスキュラーアクセスの作成および修復に関するガイドライン. 透析会誌, 44 (9) : 855～937, 2011.

(佐久間宏治)