

JSS中国 第17回地方会学術集会

「バスキュラーアクセスの超音波検査～診断から治療の現状～」

松田 浩明 (腎不全センター幸町記念病院外科)

血液透析患者のバスキュラーアクセス (Vascular Access: VA) とは人工腎臓を介して血液浄化を行うために血液を脱血, 返血する窓口のことである。代表的なものから①内シャント (シャントとは動脈と静脈の短絡という意味): 自己血管内シャント (Arteriovenous fistula: AVF), 人工血管内シャント (Arteriovenous graft: AVG), ②動脈表在化, ③透析用カテーテル等が挙げられる。患者にとってVAは血液透析を行う上で必須のものであり, いわばライフラインともいえる。

今回は最も一般的なVAである内シャント (AVF, AVG) をとりあげる。上肢 (前腕, 上腕) や下肢 (大腿) で動脈と静脈を手術で吻合して内シャントを作製し, 術後2週間以降に動脈の血流が流れ始めて太く発育した皮静脈や動静脈間に吻合した人工血管に動脈側 (脱血側) と静脈側 (返血側) の2か所に穿刺し, 脱血→人工腎臓→返血という流れで内シャントを使用する。では機能が良好な, いわゆる“良い内シャント”とはどのようなシャントなのか。“①適切に穿刺しやすい: 血管走行が深くない, 血管が太くて (細くない) 穿刺できる範囲が長い, ②血流量が適量である: 脱血量が必要十分, 過剰すぎない, ③静脈圧 (返血圧) が高くない”ことが“良い内シャント”の条件といえる。ただ動脈と静脈を吻合して流れているだけでは“良いシャント”とはいえない。

超音波検査は, シャント血管を形態的 (狭窄, 閉塞, 瘤他の有無), 機能的 (シャント血流量, 血管抵抗指数) に評価して, “良い内シャント”かどうかを視覚的, 数値的に検証することができる非侵襲的な modality であり, VA 領域でも昨今, 急速に普及してきた。当院でも術前血管評価, 作製手術, サーベイランス, VA トラブル時の評価, 治療において超音波検査は必須のものとなっている。今回, 内シャント (AVF, AVG) の作製, 理学的所見 (聴診, 触診, 視診) の取り方とVAトラブルの診断に関する基本的知識を理解していた

だいたいで, 内シャント作製から機能評価, トラブル診断とその治療における超音波検査の活用方法について説明する。

1. 内シャントの基本的知識

- 1) 体外循環による血液透析とVA
- 2) 内シャントの作製, その発育・荒廃,
 - ・自己血管内シャント (AVF)
 - ・人工血管内シャント (AVG): e-PTFE 他
- 3) 内シャントの理学的所見 (聴診, 触診, 視診 他)
 - ・聴診
 - シャント音: シャント閉塞で聴取不可
 - 聴取部位:
 - ・通常, 動静脈吻合部近傍, 人工血管の吻合部近傍で聴取される
 - ・狭窄部の下流 (中枢側)
 - 大小・高低調・連続 / 断続
 - ・シャント血流量減少→小さくなる
 - ・狭窄部→高調になる
 - ・通常は連続音, 狭窄で血流量著減→断続音になる
 - ・触診と視診
 - スリル
 - ・吻合部近傍の流出静脈で触れる細かい震動
 - ・狭窄部の下流 (中枢側) でも触れる拍動 (狭窄部の上流)
 - ・狭窄の上流 (末梢側) で触れる, 視る
 - 硬結: 狭窄部で触れる, 視る
 - 各所見と関連する症状
 - ・狭窄
 - AVF: 吻合部より1-2cm下流 (中枢側)
 - AVG: 静脈吻合部からその流出路に頻発
 - 血流量低下, 脱血不良, 閉塞
 - ・びまん性膨隆→血流過剰
 - ・瘤→止血困難, 破裂, 感染, 血栓
 - ・発赤, 熱感, 疼痛→感染,
 - ・シャント肢の腫脹→静脈高血圧, 過剰血流,

止血困難, 穿刺困難

- ・シャント手指の蒼白, 冷感, 疼痛→スチール症候群

2. 内シャント作製, 管理から治療までの超音波検査の活用

内シャントの超音波検査の目的は①術前の動静脈評価, ②内シャント血流量の評価, ③内シャント静脈の狭窄部位の同定, ④その他の内シャントトラブルの評価である。

1) 内シャントの機能的評価

- ・AVF

上腕動脈血流量とRI (Resistive Index)

血流量>500ml/分, RI<0.6を目標

- ・AVG

上腕動脈血流量とRI

人工血管血流量

血流量>600-650ml/分を目標

狭窄が進行すると, 血流量は減少, 上腕動脈のRIは上昇。

2) 内シャント作製術前の動静脈マッピング

- ・動脈: 解剖学的異常 (橈骨, 尺骨動脈の高位分岐他) の有無, 狭窄, 石灰化の有無, 石灰化部位の検索 (中枢から末梢へ)
- ・静脈: 流出静脈の太さ, 深さ, 途絶や狭窄の有無 (末梢から中枢へ, 駆血の状態での評価要)

3) 内シャントトラブル

臨床的所見・治療と超音波検査の活用

原因としては狭窄, 閉塞関連が最多

- ・狭窄→閉塞

・脱血不良, 止血困難, 穿刺不可

- ①シャントPTA (経皮的バルーン拡張術),
- ②外科的治療 (AVF: 狭窄の中枢側に内シャント再建, AVG: 静脈吻合再建), 閉塞では血栓除去, 狭窄部の内膜搔爬

治療前後で血流量, RIの測定

- ・瘤

・感染, 破裂, 出血

・瘤切除, 血管再建, 内シャント作製

- ・静脈高血圧症: シャントの還流静脈の狭窄・閉塞とシャント血流量の増大とのバランスが崩れ

たときに発症

・シャント肢腫脹, 色素沈着, 潰瘍

・狭窄部にPTA, 血流抑制術, シャント静脈結紮, 閉鎖術

- ・スチール症候群: シャント静脈への血流量が増加する (盗血される) ことにより発症する末梢循環障害・虚血症状

・シャント側手指の虚血

・シャント閉鎖術, 血流抑制術

超音波検査による血行動態の評価

- ・感染 (人工血管, 穿刺部に多い)

・出血, 敗血症, 血栓

・抗生剤投与, 新人工血管によるバイパス術, 感染人工血管摘出, 全抜去

- ・血清腫: e-PTFE人工血管に特異的に発生する合併症, 人工血管壁から血清成分が漏出して形成するゼリー状の腫瘍

・増大によるシャント圧迫, 閉塞, 皮膚自壊, 感染

・血清腫摘出, 新人工血管によるバイパス置換術

人工血管に接した内部血流のない腫瘍

- ・過剰血流

VAからの還流血流量が増加し循環動態の許容範囲を超える状態

・心不全, 静脈高血圧, スチール症候群 他

・血流抑制術

超音波検査による術前後のシャント血流量の推移, 術中の血流量調整

4) 内シャントの超音波検査習熟のポイント

- ①「良い内シャント」の理解, ②内シャントの理学的所見と超音波検査所見の整合性の確認, ③内シャントトラブルに対する対処・治療結果の認識, ④医師, 透析スタッフとの相互間情報フィードバック

安全で効率的な血液透析を長期間継続するためには適切な内シャント管理が必要であり, 超音波検査は内シャント機能を数値化, 視覚化, 音声化して評価することにより, その技術と知識をさらに深める有用な検査である。