バスキュラーアクセスの機能維持性の評価
—透析期間とアクセス関連手術回数の単回帰分析から—

松田浩明[*1,3] 宮崎雅史[*1] 岡 良成[*1] 高津成子[*2] 宇野 太[*3]
近藤喜太[*3] 吉田亮介[*3] 信岡大輔[*3] 丸山昌伸[*3]

はじめに

透析専門施設の治療目標は，維持透析期間を最長にすることである。そのためには，バスキュラーアクセス(VA)の開存が前提となっていることは論をまたない。さらに，患者のQOLや医療経済の観点からは，VA開存を達成したうえでVAIVTを含むVA関連修復術回数を最小にすることが求められる。

現在，VA開存の主たる指標であるVAの累積二次開存率は，単に開存を示すものでVA関連修復術の回数を加味していないため，VA機能維持の評価として不十分である。今回，われわれは透析期間とVA関連手術回数との関連を解析し手術回数を反映した指標を設定するとともに，VA関連手術回数を最小にする観点からVA修復術のタイミングの妥当性について検討した。

対象と方法

1．VA累積開存率

1975年～2010年の期間中に，当院での維持透析期間中にVA関連手術を受けた466症例，自家血管内シャント(AVF)711本，人工血管内シャント(AVG)159本を合わせた計VA 870本を対象にKaplan Meier法を用いて算出した。VA開存の定義は，穿刺以外の操作を加えない開存を一次開存，VAIVT，外科的治療を含む何らかの観血的操作を加えた開存を二次開存とした。なお，開存率の算定の対象には上記の透析期間中にVA関連手術を必要とせず透析を継続できた症例は含んでいない。

2．透析期間とVA関連手術回数との相関分析

1991年1月～2010年12月の20年間に，当院で維持透析治療を受けた648症例(総手術回数911回，平均透析期間94.6カ月，当院・他院導入例，転院・死亡例を含む)を対象に，全症例，原疾患別に透析期間とVA関連手術回数の相関分析と単回帰分析を試みた。対象患者は当院・他院導入例を含むため，一律に導入時VA作製手術(初回手術)は観察期間内手術には含めず，観察期間内に行われたすべてのVA関連修復術(VAIVT，外科的治療)回数に1を加えた数をVA関連手術回数とした(**表**)。

統計学的解析はJMP®9(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA))を使用して行った。

3．VA機能不全に対するVA修復術の適応と方法

当院でのVA修復術は，狭窄に起因する脱血不

[*1] 腎不全センター幸町記念病院外科
[*2] 同 内科
[*3] 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科消化器外科学

表　VA 関連手術回数の定義

対象に当院・他院での透析導入患者を含むため
- 透析導入時の VA 作製手術(初回手術)は観察期間内手術とはしない。
- 「観察期間内に行われたすべての VA 関連修復術(VAIVT，外科的治療)＋1」とする。

良，止血困難，穿刺困難や閉塞などの透析継続困難症例ならびにシャント瘤，スチール症候群，静脈高血圧，シャント感染等を適応とし，外科的治療を第一選択として施行した。VAIVT は医学的に外科的治療の困難な症例や患者の希望が強い場合に適応とした。

結　果

1．VA 累積開存率

AVF の一次開存率は 1，3，5，10 年でそれぞれ 80.3，68.4，57.4，40.8%であり，二次開存率は 1，3，5，10 年で 81.3，69.2，59.8，42.5%であった。AVG では，1，3，5，10 年の一次開存率が 65.0%，42.7%，28.7%，13.9%，二次開存率は，1，3，5，10 年で 85.3，68.4，63.8，43.5%であり，日本透析医学会のガイドラインでの AVG の推奨開存率(1 年 80%，3 年 60%，5 年 40%)を凌駕する成績であった[1](**図 1**)。

なお，今回の開存率の検討では観察期間内に VA 関連手術を受けなかった症例は含めていないため，それらを含めた全症例での実際の開存率はこれよりさらに良好であることが推測された。

2．透析期間と VA 関連手術回数との相関分析と単回帰分析

当初予想されたとおり，全症例を対象にした解析の結果，透析期間と VA 関連手術回数は正の相関を示した。求められた単回帰式から予測される VA 関連手術回数は透析期間 5，10，20 年間で 1.72，2.20，3.16 回であった(**図 2**)。

原疾患別では慢性糸球体腎炎，糖尿病性腎症，腎硬化症においても透析期間と VA 関連手術回数との間に正の相関を認めた。単回帰式から予測される VA 関連手術回数は慢性糸球体腎炎では透析期間 5，10，20 年間で 1.58，2.11，3.16 回，糖尿病性腎症では透析期間 5，10，20 年間で 1.84，2.61，4.15 回，腎硬化症では透析期間 5，10，20 年間で 2.09，2.71，3.94 回であった。糖尿病性腎症では慢性糸球体腎炎と比較して単回帰直線の傾きである回帰係数が大きく，透析期間が長くなるほど VA 関連手術回数がさらに頻回に実施される傾向にあった。腎硬化症においては観察期間が短いが，単回帰式の定数項が大きいことより透析導入早期での VA トラブルから VA 修復術が必要となることが示された(**図 3〜5**)。また，腎硬化症による導入例に高齢者が多いことに起因するものと考えられた(データ表示なし)。

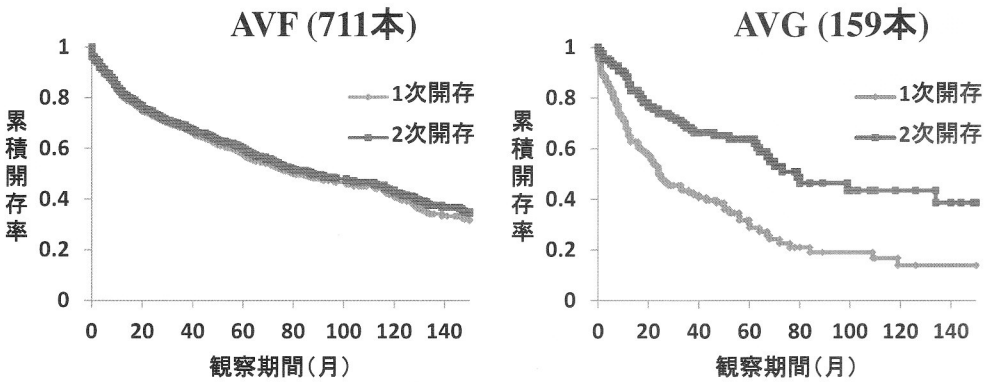
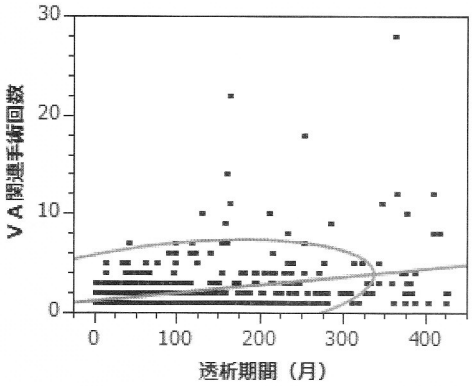


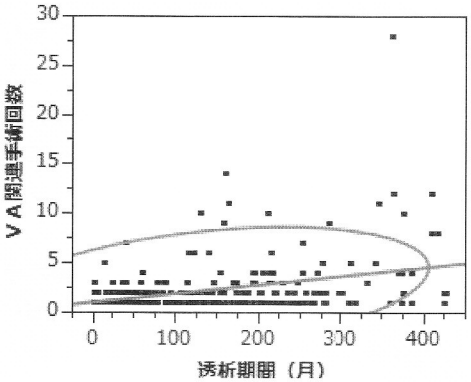
図 1　AVF，AVG 累積開存率



VA 関連手術回数
1.72 回/5 年
2.20 回/10 年
3.16 回/20 年

VA 関連手術回数＝8.01×10^{-3}×透析期間（月）＋1.24
r＝0.36，P＜0.0001
F 値＝95.36，P＜0.0001
R^2＝0.13

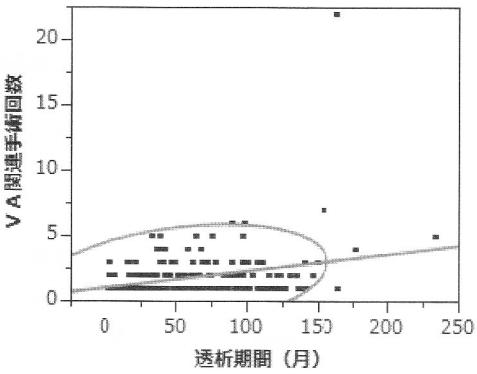
図 2　透析期間と VA 関連手術回数との関連（全症例，n＝648）



VA 関連手術回数
1.58 回/5 年
2.11 回/10 年
3.16 回/20 年

VA 関連手術回数＝8.80×10^{-3}×透析期間（月）＋1.05
r＝0.37，P＜0.0001
F 値＝5.11，P＜0.0001
R^2＝0.14

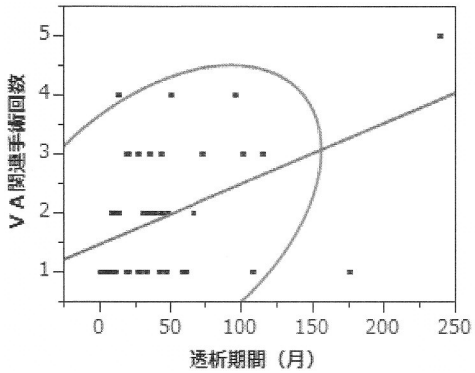
図 3　透析期間と VA 関連手術回数との関連（原疾患：慢性糸球体腎炎，n＝275）



VA 関連手術回数
1.84 回/5 年
2.61 回/10 年
4.15 回/20 年

VA 関連手術回数＝1.28×10^{-2}×透析期間（月）＋1.07
r＝0.32，P＜0.0001
F 値 26.96，P＜0.0001
R^2＝0.10

図 4　透析期間と VA 関連手術回数との関連（原疾患：糖尿病性腎症，n＝235）



VA 関連手術回数
2.09 回/5 年
2.71 回/10 年
3.94 回/20 年

VA 関連手術回数＝$1.03\times10^{-2}\times$透析期間（月）＋1.47
r＝0.45，P＝0.0017
F 値 11.14，P＝0.0017
R^2＝0.21

図 5　透析期間と VA 関連手術回数との関連（原疾患：腎硬化症，n＝45）

考　察

VA の機能維持の評価に関する最も重要な指標の一つが VA の開存率である。ドップラーエコー等による VA の定期的な管理，モニタリングの導入や VAIVT による VA 機能不全に対する修復術の普及進歩により VA の二次開存率が向上し，狭窄，閉塞などの VA 関連トラブルに対する治療としては VAIVT が第一選択となりつつあるが，その一方で処置回数が増大する傾向にあることが懸念される。すなわち基本的には作製した VA 機能が長期間良好に維持することはもちろんのこと，その前提の下で VA 修復術の回数をできるだけ少なくすることも維持透析専門施設の目標の一つであることを忘れてはならない。

われわれの施設では，VA 機能不全による透析継続困難例に対して外科的修復術を原則的に第一選択として施行してきたが，今回の検討で VA の 5 年二次開存率は AVF が 59.8%，AVG は 63.8%と比較的良好な成績を達成できていた。AVF に関して一次，二次開存率の差がほとんど認められないのは，当院での VA 修復術の第一選択が外科的治療であるため，ほとんどの AVF の VA 機能不全症例に対して中枢側での動静脈吻合再建術を選択することが原因と考えられた。

さらに，透析期間と VA 関連手術回数は正の相関を示し，全症例を対象とした VA 関連手術回数は透析期間 5,10,20 年間で 1.72，2.20，3.16 回と少ない頻度であった。上述した透析継続困難に陥った症例に対して外科的治療を優先して行ってきたことが，VA 関連手術回数を少なくできた主要な要因と考えられた。伊藤らも，狭窄に起因する血栓性閉塞に対する VA の治療について，吻合部再建を行う外科的修復術が VAIVT に比べて一次開存率が良好であったと報告している[2]。

以上の結果からも VA 機能維持評価の指標として，VA 開存率のみならず一定透析期間における VA 関連手術回数も加味する価値はあると思われる。従来，VA 開存の評価の指標は累積開存率のみが用いられており，手術および処置の回数を反映した指標はわれわれの報告以外には見いだし得なかった[3]。この点，透析期間と VA 関連手術回数との単回帰直線の傾きである回帰係数は，透析期間中の VA 関連手術回数が少ないほど小さくなることより，手術回数を表す指標として有用であると思われる。

今回のわれわれの成績においても，VA トラブルに対して VAIVT による修復を第一選択とすれば，AVF，AVG の二次開存率はさらに向上したであろう。さらに新規に中枢側に吻合部を再建しないという意味では，今後可能性のある VA 作製可能部位を温存することに貢献する一方で，VA 関連手術回数は増加したと思われる。VAIVT から外科的治療へと移行すべきタイミングについても議論されているが，われわれが提唱する一定透析期間における VA 関連手術回数を算出するこ

とは，患者のQOLならびに臨床的かつ医療経済的な得失も含めてVA機能維持の評価を対岸から行うことにつながり，新たな知見が得られる可能性があると考えられる。各施設間において，容易に算出可能なこの指標を加えてVA開存評価を行うことを期待したい。

結　語

当院は透析専門施設として，少ないVA修復手術回数で良好なVA開存率を維持できていた。透析期間とVA関連手術回数との単回帰直線の傾きである回帰係数は，透析期間中のVA関連手術回数が少ないほど小さくなり，VA関連手術，穿刺などの透析関連技術を含めたVA管理成績の指標の一つとなり得ることが示唆された。

文献

1) 日本透析医学会：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．透析会誌 44：855-938，2011
2) 伊藤　豊，岡田　玲，木村慶子，他：狭窄に起因するバスキュラーアクセス血栓性閉塞に対する外科的治療とインターベンション治療の比較．透析会誌 43：297-301，2010
3) 宮崎雅史，岡　良成，高津成子，他：手術回数を反映したバスキュラーアクセス開存の指標：平均無手術期間について．腎と透析 69 別冊アクセス 2010：158-160，2010