

第 4 章 AVG の作製と管理

GL-1 : AVG の適応

1. 前腕で AVF を作製することができない。
2. 心機能上シャントの心負荷に耐えうる。
3. 末梢循環不全を呈していない。

GL-2 : 植え込み部位と形態

1. AVG の植え込み部位は患者の状態, 術者の技量, 予想される透析期間により決定される。
2. 植え込み形態はストレート型, カーブ型, ループ型が可能であり, 植え込み部位により穿刺使用しやすい形態を選択する (図 1)。

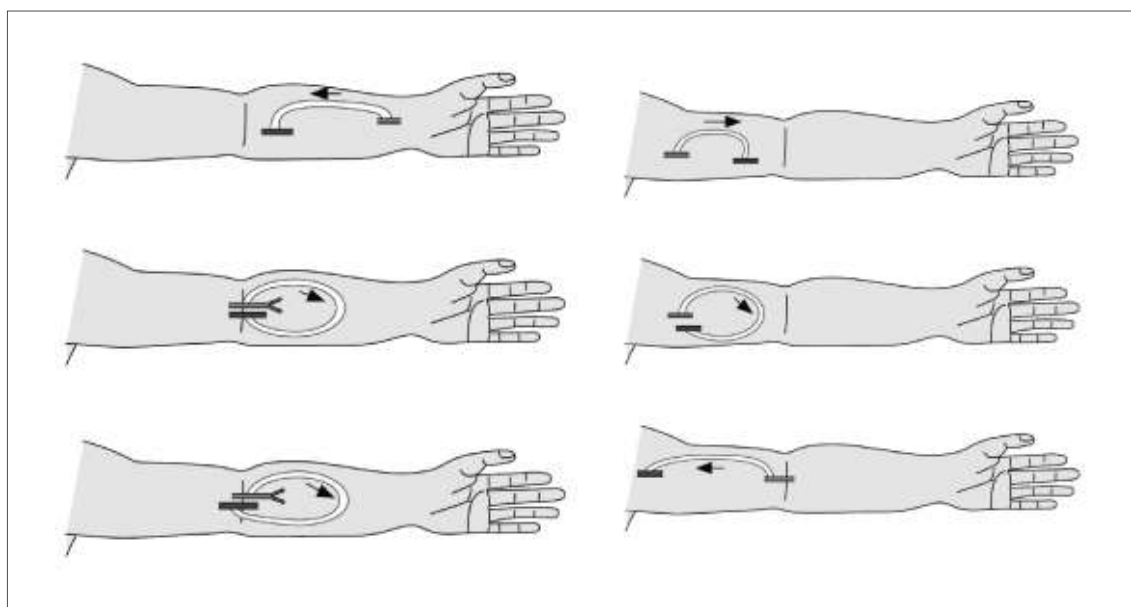


図 1 : 前腕 (左図) および上腕 (右図) における人工血管植え込み方法

GL-3 : 人工血管の材質と形態

1. 人工血管の材質は ePTFE または PU が主体となる。
2. 人工血管の形態はストレート型が標準となる。

GL-4 : 術中・術後管理

1. 麻酔は局所麻酔 (上腕神経ブロックを含む) で可能である。
2. 術中ヘパリンの全身投与は必要としない。

3. 予防的抗生剤投与は術前あるいは術中投与が奨められる。

GL-5：術後合併症と対策

1. 血栓閉塞
2. 静脈狭窄
3. 感染
4. 虚血（スチール症候群）
5. 過大シャント
6. 血清腫
7. グラフト瘤

GL-6：AVG の開存率

AVG の二次開存率 (Assisted patency) は術後 1 年 80%, 3 年 60%, 5 年 40% を到達目標とする。

解 説

GL-1：AVF は開存性、合併症の頻度において他の VA より優れている^{1,2)}ため、手首から肘部までの間で AVF を作製できる場合はこれを第一選択とする。

AVG は作製後 3 週間において 1,000 mL/min 前後のアクセス血流量を有している^{3,4)}ため術後早期から心負荷がかかるものと考えられる。しかしこの心負荷に耐える心機能上の限界はいまだ明らかにはされていない。これまでの経験では EF > 40%, 中等度以上の僧帽弁閉鎖不全を有しない、血行再建術の適応となる虚血性心疾患を有していないことなどが望ましいと考えている。このため術前に胸部 X-P, ECG, 心エコー検査を行う必要がある。閉塞性動脈硬化症、糖尿病性大血管障害等により末梢循環不全を呈している症例に AVG を作製すると、虚血を増悪させ手指の壊疽に至る可能性があることに注意を要する。

GL-2：AVG は動・静脈の径が太い部位（すなわち中枢側）に植え込むほど血流量が多く開存率が良い⁵⁾と考えられるが、将来の植え込み可能部位を制限するため、通常は前腕から開始する。肘窩部に適当な太さの静脈が見つけれない場合は、肘上部で尺側皮静脈または上腕静脈に吻合する。麻痺等により上肢の伸展が制約される場合や定期的外来受診が困難な場合は、初回から上腕に植え込みを行う。大腿に植え込むと感染や血行障害をきたした場合の障害が上肢より大きいため、上肢で AVG が作製できなくなった症例が適応と考えられる。前腕ストレート型は橈骨動脈が十分太く血流が良好な症例に行う。

GL-3：ePTFE グラフトはこれまでの経験により VA 用人工血管として抗感染性、長期開存性、操作性において他の材質より優れていることが示されている¹⁾。しかし、植え込み後穿刺使用まで 2~3 週間の待機期間を要すること、約 5% の頻度で血清腫が発生することが問題であった。これに対して、最近開発された PU グラフトは早期穿刺が可能であり、早期・中期の開存性も ePTFE とほぼ同等であると報告されている^{6,7)}。しかし、グラフトが屈曲しやすいことが最大の問題点であり⁸⁾、長期成績も今後の課題として残されている。ePTFE グラフトには動脈側を細くした tapered あるいは stepped グラフトや静脈側を頭巾状にふくらませたカフ付きグラフトがある。これらの形

態的変更によりグラフトの開存率が向上したとの明らかな証拠は存在せず³⁾、これらの使用は術者の好みに委ねられている。

GL-4: AVG 植え込み手術における麻酔は大部分が局所麻酔でこと足りる。しかし、腋窩静脈や内頸静脈にアプローチする場合は全身麻酔が必要となる。

AVG 植え込み手術は無菌手術と考えられるので、予防的抗生剤投与は術中のみで良いとする意見もあるが、術後 3 日間程度投与するとの意見も多い。

GL-5: 血栓閉塞は術後 2 週間以内の早期閉塞と晩期閉塞に分けられる。早期閉塞の原因は吻合する動・静脈の選択誤り、手技上の失敗などが原因と考えられ、再手術時に吻合する血管を変更する必要がある。術後 1 か月以上経過すればインターベンション治療も可能となる。閉塞グラフトの 85% 以上は流出路静脈狭窄を伴っている^{9,10)}ことから、血栓除去に加えて静脈狭窄に対する処置が必要となる場合が多い。血栓閉塞に対するインターベンション治療の成績は、外科的治療の成績と遜色ない¹¹⁾ため、どちらの治療法を選択するかは各施設に委ねられている。

流出路静脈狭窄は、静脈圧上昇、静脈高血圧、再循環率の上昇、透析効率の低下を伴い、造影検査で 50% を超える狭窄が存在する場合は、インターベンション治療または外科的再建術の適応となる。AVF と異なり、AVG においては透析時の脱血不良は静脈狭窄発生の指標とはならない。アクセス血流量測定を導入すれば、静脈狭窄治療の適応と効果はより明確となる⁴⁾。

グラフト感染は植え込み後 30 日以内の早期感染とそれ以降の晩期感染に分けられる。わが国における早期感染の頻度は明らかではないが、われわれの経験では 3/362 (0.8%) であった¹²⁾。グラフト全使用期間中の感染頻度は、NKF-DOQI ガイドラインでは 10% 未満が目標とされている。早期感染はグラフト全抜去を行う。晩期感染のうち動・静脈吻合部感染やトンネル感染はグラフト全抜去を要することが多い。局所的感染であれば、グラフト部分置換術で対処できる。

閉塞性動脈硬化症や糖尿病症例に AVG を作製することは、スチールによるシャント肢虚血のリスクを増加させる。術直後からシャント肢の冷感、疼痛、痺れ、知覚麻痺に注意し、神経症状が認められる場合は早急にシャント絞扼術またはシャント閉鎖術を行う必要がある。虚血性神経麻痺はシャント作製後の重篤な合併症である¹³⁾。

AVG のアクセス血流量は 500~1,500 mL/min であり³⁾、心負荷であることに疑いはない。心不全症状は患者の心予備能とアクセス血流量との相対的關係により出現する。今後、シャントが心臓に及ぼす影響を長期的に追跡し、AVG を作製するうえでの心機能上の限界を明らかにする必要がある。

血清腫のわが国における発生頻度は 5% 前後と報告されており¹⁴⁾、米国で報告された発生頻度より高い¹⁵⁾。増大傾向や感染の恐れがある場合は治療を要する。治療法は PU グラフトで部分置換を行う方法が確実であり、生体接着剤の塗布は効果が不確実である¹⁴⁾。

グラフト瘤は同一部位の反復穿刺、止血の失敗などにより発生する。増大傾向や皮膚の色調変化がある場合は部分置換術を行う。

GL-6: わが国における AVG の術後 1 年目の二次開存率は 52~82% と報告されている^{12,16~18)}。AVG 閉塞の主要な原因は流出路静脈に発生する狭窄であり、狭窄に対するモニタリングを行い、閉塞する前に狭窄を積極的に治療することにより、二次開存率は向上することが示された¹⁹⁾。従って AVG の二次開存率術後 1 年 80%、3 年 60%、5 年 40% は到達可能な目標であると確信している。