

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

序文 春口洋昭 • iii

1 章 総論

I 透析スタッフとVA管理, 透析室におけるVAエコーの必要性 村上 淳 • 1

- ① 透析スタッフによるVA管理 1
 - 1) 理学所見 / 1
 - 2) 実血液ポンプ流量の測定 / 3
 - 3) VA 血流量測定 / 3
 - 4) 静脈圧の測定 / 4
 - 5) VA 再循環率測定 / 6
 - 6) クリアランスギャップ / 7
 - 7) 超音波診断装置 (エコー) / 7
- ② 透析室における超音波診断装置の必要性 7
 - 1) 臨床工学技士会のアンケートから / 7
 - 2) 透析室におけるエコー普及の理由 / 8

2 章 各論

I バスキュラーアクセスの基礎

- 1. シャントの解剖 11
- AVF 廣谷紗千子 • 11
 - ① 全身の血液分布 11
 - ② 動脈・静脈の種類, 血管径, 血管壁厚, 特徴, 名称 11
 - 1) 弾性型動脈 / 11
 - 2) 筋型動脈 / 12
 - 3) 細動脈, 毛細血管, 細静脈 / 13
 - 4) 静脈 / 13
 - 5) 大静脈 / 13
 - ③ 心臓および動静脈各部位での血圧 14
 - ④ 上肢の動脈 14
 - ⑤ 上肢の静脈 14
 - ⑥ 内シャントの構造 14
- AVG 末光浩太郎 • 16
 - ① AVG 適応 16
 - ② AVG デザイン 16
 - 1) 植え込み部位, 形態 / 16
 - 2) 流入動脈 / 16
 - 3) 流出静脈 / 16
 - 4) 人工血管種類 / 17
 - ③ 開存率 17
 - ④ 開存率に影響する可能性がある因子 18
 - 1) グRAFTの種類 / 18
 - 2) ヘパリンボンディングの有無 / 18
 - 3) 内服の有無 / 19

⑤ 管理	19
1) 診察 / 19	2) 超音波検査 / 19
⑥ 術後合併症	19
1) 狭窄 / 19	2) 感染 / 19
3) スチール症候群 / 19	
4) 静脈高血圧 / 20	5) 血清腫 / 20
2. VAのモニタリングとサーベイランス	21
モニタリング（理学所見）.....	野口智永 21
① 理学所見のとり方	21
1) 視診 / 21	2) 触診 / 23
3) 聴診 / 24	
② 理学所見をとる際のポイント	25
1) AVF / 25	2) AVG / 25
サーベイランス（エコー以外）.....	小野淳一 26
① VA 機能のモニタリング・サーベイランスとは	26
② VA 機能に関するサーベイランス指標	26
1) 実血流量 / 26	2) 再循環 / 26
3) 透析量の質的管理法：クリアランスギャップ / 27	
③ VAIVT 施行前後におけるモニタリング・サーベイランス指標の実際	28

II

VA エコーの基礎

1. 透析室で使用するために必要な超音波検査機器の機能	八鍬恒芳 30
① 超音波機器の種類と用途	30
1) 汎用機器 / 30	2) ノートブック型の小型機器 / 30
3) ハンディタイプの小型機器 / 30	
② 透析室で使用するプローブの種類と用途	31
1) 中心周波数 9MHz 前後の高周波リニア型プローブ / 31	
2) 中心周波数 12～15MHz 前後の高周波リニア型プローブ / 31	
3) その他のプローブ / 31	
③ 透析室に必要な超音波の主な機能	31
1) B モード断層像の調整に必要な設定項目 / 32	
2) カラー Doppler の調整に必要な設定項目 / 33	
3) パルス Doppler の調整に必要な設定項目 / 33	
2. 基本的なプローブ走査	小林大樹 36
① プローブの持ち方とエコー像	36
1) 縦断像および横断像 / 36	2) 側面からの走査 / 37
3) 血管分岐部の描出 / 37	
4) 背側枝の描出 / 39	5) 蛇行 / 39
② 装置の設定	41
1) プローブマークと画面表示 / 41	2) フォーカス / 41
3) ゲイン / 41	

3. 感染対策	木船和弥	42
① 透析室でエコー装置を使うには		42
1) 透析療法における血液汚染 / 42	2) エコー装置本体への血液汚染のリスク / 42	
② 交差感染対策—エコー装置本体—		43
1) エコー装置の汚染源 / 43	2) 透析室以外での清拭・消毒 / 43	
3) 透析室における清拭・消毒 / 43	4) 血液汚染を考えた装置選び / 43	
③ 交差感染対策—プローブの使用前—		43
1) 流水での洗浄と消毒 / 43	2) プローブカバー / 43	
④ 交差感染対策—エコーガイド下穿刺—		44
1) 滅菌ゼリヤーや滅菌プローブカバーの使用 / 44	2) 代用品 / 44	
3) カバー装着法のコツと実際 / 44		
⑤ 交差感染対策—プローブの使用後—		47

III

機能評価と形態評価

1. シャント機能評価		48
機能評価の基本	山本裕也	48
① 機能評価の実際		48
② 計測部位		48
1) AVF / 48	2) AVG / 48	
③ 各評価項目の算出		49
1) 血流量 / 49	2) 血管抵抗指数 (RI) / 49	3) 収縮期加速時間 (AT) / 49
④ 血流量測定における誤差要因		49
⑤ 上腕動脈高位分岐症例における機能評価		52
1) 頻度 / 52	2) 確認法 / 53	3) 機能評価法 / 53
⑥ 不整脈を有する症例における機能評価		54
透析中の機能評価	人見泰正	55
① 透析中のシャント機能評価の信頼性		55
② 透析中に行う血流機能評価の利点・欠点と注意点		55
1) 利点 / 55	2) 欠点と注意点 / 56	
③ 透析中の血流機能評価の手順		56
④ 血流機能評価を行ううえでの注意点		57
⑤ 透析中に行うVA管理の運用 (例)		58
1) VA管理運用フロー / 58	2) 治療介入 / 58	
⑥ VA管理における血流機能評価の位置づけ		59
機能評価の意味	小川智也	60
① 機能評価が注目されるまで		60
② 機能評価と測定部位		60
③ 機能評価をどのように活かすか		60

2. シャント形態評価	真部美穂・三木 俊	62
① 狭窄		62
1) 注意点／62		
② 症例からみる形態評価法の実際		63
3. 機能評価・形態評価をどのように治療に活かすか	尾上篤志	67
① 形態評価の有用性を理解する		67
② 機能評価を行ううえでの注意点		69
1) 過大評価と過小評価／69	2) オートトレースと計測ソフト／69	
③ 無症候性機能不全の発症と対策		69
1) 無症候性機能不全とは／69	2) 症例／70	3) VA 管理のフローチャート／71

IV

マッピング

1. マッピングの意義	鈴木 敦	73
① シャントマップ作成, 活用法		73
② 情報管理法		73
2. 理学所見でのマッピング	若林正則	75
① 動脈か静脈か		75
② 静脈弁の評価		75
③ 分枝の評価		75
④ 狭窄病変の評価		75
⑤ 透析時の所見		76
⑥ 狭窄病変の部位別所見		76
1) 動脈内狭窄, 吻合部付近の狭窄／76	2) 中間部狭窄／76	3) 中枢狭窄／76
⑦ 瘤, 仮性瘤, 血管拡張		77
3. エコーを用いたマッピング	鈴木雄太	78
① 当院透析室での VA マッピング		78
1) マッピングの頻度／78	2) 新規導入患者のマッピング／79	3) VA 情報書の作成／80
② マッピングの実際		80
1) 上肢自己血管内シャント (AVF)／80	2) 人工血管内シャント (AVG)／82	
3) 表在化動脈／84	4) VA 情報書の作成／84	
5) VA マッピングの限界／85		

V

穿刺とエコー

1. 穿刺前の理学所見による血管評価	瀧澤亜由美	86
① 穿刺前に理学所見をとる意義		86

② 穿刺前理学所見のポイント	86
③ 理学所見をとる	87
1) 視診／87	2) 聴診／87
3) 触診／88	
2. 穿刺前のエコーによる血管評価	真崎優樹・平山遼一・下池英明 ● 92
① 穿刺困難の原因および対策	92
② エコーでの評価項目	92
③ 穿刺が容易な血管のエコー所見	93
④ 穿刺困難の原因別エコー所見およびその対策	93
1) 血流不良／93	2) 血管の問題／94
3. エコーガイド下穿刺	97
基本的要素と機器の選択	人見泰正 ● 97
① 姿勢	97
② 駆血と血管固定	97
③ 刺入針の角度、速度	98
④ 機器の選択	98
短軸法	若山功治 ● 101
① 短軸法の利点と欠点	101
② 短軸法における穿刺針のみえ方	101
③ 短軸法におけるプローブ走査	102
④ 短軸法によるエコーガイド下穿刺の実際	103
長軸法	佐藤純彦 ● 106
① 穿刺困難の要因	106
② 長軸法と短軸法	106
1) 長軸法の概要／106	2) 長軸法によるエコーガイド下穿刺症例／106
3) 長軸法の長所／107	4) 長軸法の短所／107
5) 長軸法と短軸法／107	
③ エコーガイド下穿刺（長軸法）の実際	107
1) 必要物品／107	2) プローブの準備／110
3) エコーガイド下穿刺手順／110	
短軸法と長軸法のミックス	木船和弥 ● 111
① 短軸法から長軸法に切り替える必要がある事例	112
1) 血管の走行（横・深さ方向）／112	
2) 蛇行する上腕動脈表在化血管における短軸法と長軸法の繰り返し／114	
3) 長軸像のまま針先と血管走行を平行にする方法／115	
② エコーガイド下穿刺の基本技術習得における3つの工夫	116
1) 必要とする穿刺針の刺入角度を再現できる／116	
2) 1人でエコーガイド下穿刺ができる／116	
3) 短軸で血管中央を穿刺針が確実にとらえることができる／117	
③ 短軸像から長軸像にプローブを清潔に持ちかえるには	118

4. エコーガイド下針先修正	安部貴之 ●	120
① エコーガイド下針先修正の目的		120
1) 抜針の判断 / 120 2) 修正の方法 / 120		
② エコーの有用点		123
5. エコーガイド下穿刺におけるシミュレーターの活用	鎌田 正 ●	124
① 自分の腕をエコーで観察		124
② 自作シミュレーター作製法		124
③ 市販シミュレーター		124
④ 訓練法		125
1) 訓練の手順 / 125 2) シミュレーターの特性 / 125		
⑤ 評価法		126
⑥ “穿刺のプロ”としての心構え		127
6. エコー穿刺マニュアルの作成と活用	下池英明・平山遼一・真崎優樹 ●	128
① エコー穿刺マニュアルの作成		129
1) ブラインド穿刺とエコー穿刺の比較 / 129 2) エコー穿刺の適応 / 129		
3) プローブの準備 / 129 4) エコー機器配置 / 129		
5) 画像表示の方向の統一 / 129 6) 長軸法, 短軸法の特徴と使い分け / 131		
7) 穿刺法 (短軸法) / 131 8) エコー穿刺のポイント: 針の先端を描出 / 131		
9) プローブの片付け / 131		
② エコー穿刺マニュアルの活用		131
7. エコーガイド下穿刺におけるスタッフ教育	高森佳代 ●	134
① エコーガイド下穿刺教育プログラムの概要		134
② プログラムを使用したスタッフ教育		135
1) STEP 1 / 135 2) STEP 2 / 136 3) STEP 3 / 137 4) STEP 4 / 137		
③ 教育プログラムの有用性と限界		137

V

治療における臨床工学技士の役割

1. 透視下 PTA	赤松 真 ●	138
① 治療の概要		138
1) 血管造影 / 138 2) 造影下 PTA / 138		
② PTA に必要な機器と機材		139
③ 臨床工学技士の役割		140
1) 患者入室から治療開始まで / 140 2) 造影用留置針の留置 / 140		
3) シェント造影 / 140 4) PTA / 140		
5) PTA 終了後 / 141		
④ 透視併用下のエコー下 PTA		141

2. エコーガイド下 PTA	佐久間宏治 ● 142
① エコー下 PTA の適応	142
② エコー下 PTA における臨床工学技士 (CE) の役割	142
1) 患者入室前の準備 / 142	2) 患者入室から PTA までの準備 / 143
3) 当院におけるエコー下 PTA の手順 / 143	

3章 これからのVAエコー

I VAエコーを用いたチーム連携と情報共有 松田政二 ● 147

① VA におけるチーム連携とは?	147
1) チーム連携の必要性 / 147	2) チーム連携による VA 管理の流れ / 147
② 透析室でのエコーを用いた VA 評価	147
1) エコーを用いた VA 管理の流れと要点 / 148	2) VA レポートの作成 / 148
③ VA カルテによる情報の共有	148
1) VA カルテの有用性 / 148	2) VA カルテ運用の注意点 / 149
④ VA 管理ノート	150
⑤ VA 管理システムの構築	150
1) モニタリングとサーベイランス / 150	2) 当院における VA 管理システム / 151
3) クリニカルパスとフローチャート / 151	4) 電子化 / 151

II 透析室におけるこれからのVAエコーの活用法 春口洋昭 ● 153

① 穿刺におけるエコー	153
② 機能と形態を把握するためのエコー	153
③ 透析スタッフの役割とトレーニング方法	153
④ エコー装置をすべての透析施設に	154

索引	155
----------	-----