

3 波形編集アプリケーションソフトを利用したシャント管理の検討

JA 長野厚生連富士見高原病院 臨床工学科 澁谷秀幸

I. 目的

透析患者のバスキュラーアクセス(以下、シャント)管理に対し、聴診器を用いる聴診法では、シャントトラブルが多い患者ほど、常時、異常音(狭窄音・断続音など)を聴診できるケースが多く、透析スタッフは無意識的に透析患者毎にシャント音について、過去の良好状態時の音と現状を比較していると思われる。よって、複数のスタッフが同一透析患者のシャント音を聴診しても、スタッフ毎に異なる聴診器や個々のスタッフの感受性によりシャントの状態を同一な見解をもって定量的に把握することが難しいケースがある。透析患者のシャント音を PC に録音し、波形編集ソフトにより聴覚的及び視覚的にその経時的变化を観察することでシャント異常発見の有用性について検討したので報告する。

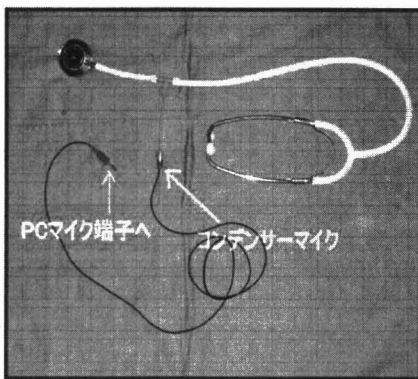


図1 コンデンサーマイクを組み込んだ聴診器

澁谷秀幸 JA 長野厚生連富士見高原病院 臨床工学科
〒399-0214 長野県諏訪郡富士見町落合 11100 番地

II. 対象及び方法

1. 録音デバイス製作方法

聴診器の蛇管にコンデンサーマイク(ECM-PC50)(約 3800 円)を挿入し(T 字管、透析液配管利用)聴診器からのシャント音をノート PC に直接取り込む工夫をした(図 1)。

2. ソフトウェア活用方法

本研究では、波形編集アプリケーションソフト『Sound Engine free by cycle of 5th』(フリーソフトウェア)を利用した。本ソフトウェアで PC 画面に出力されるシャント音・波形について、それぞれのパターン例を図 2 に示した。保存した録音データの過去と現在のシャント音・波形を音質及び強度について比較検討した。

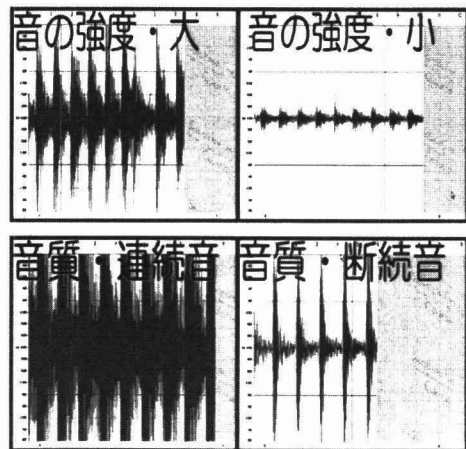


図2 出力されるシャント音・波形パターン例

3. 臨床応用

1) 研究対象

シャントトラブルが多い当院透析患者(シャント PTA 治療の際、ほぼ同一箇所狭窄を繰り返している患者)3名
症例1 人工血管(V側流出部閉塞)
症例2 自己血管(右鎖骨下静脈閉塞)
症例3 自己血管(左上腕静脈閉塞)

2) 研究期間

平成21年2月～平成21年10月

3) 評価方法

シャント音の録音の頻度は1週～2週あたり透析前1～2回。チェストピースによる録音位置は、吻合部及び狭窄部前後の1～4箇所(毎回、ほぼ同一箇所に限定)にて測定。シャント PTA 前後のシャント音・波形を基準として、その経時的な変化・現在のシャント音を研究期間内にて比較検討した。尚、録音作業の際、チェストピースは膜型を利用した。録音方法は、シャント音を実際に確認しながら録音を行い、1箇所あたり5～6秒。チェストピースの当て方により音質が変化する場合、それについても録音した(図3)。

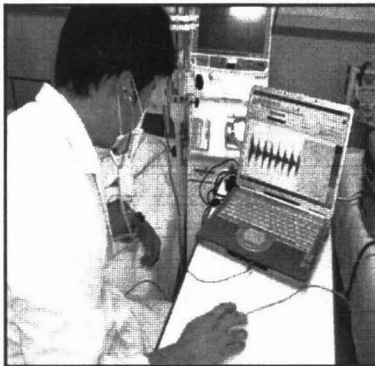


図3 録音風景

III. 結果

1. 症例1 人工血管(V側流出部閉塞例)

右肘部の人工血管(図3)であり、過去、V側流出部の閉塞を繰り返している症例である。H21年2月初日、V側流出部シャントPTA施行。PTA後より、A側吻合部、V側吻合部録音開始(図4)。H21年3月末日、再度V側流出部閉塞、シャントPTA施行。H21年4月～10月、シャント良好状態継続(著明な静脈圧上昇等なし)。研究期間中のV側吻合部のシャント音・波形の推移を図5及び図6に示した。

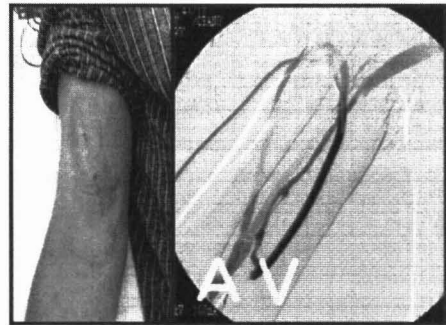


図3 症例1 人工血管例
(A:動脈側 V:静脈側)

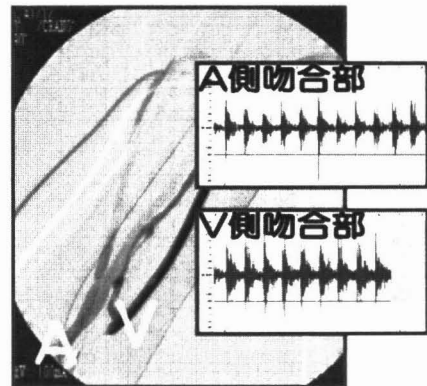


図4 録音箇所及びA・V吻合部の
シャント音・波形

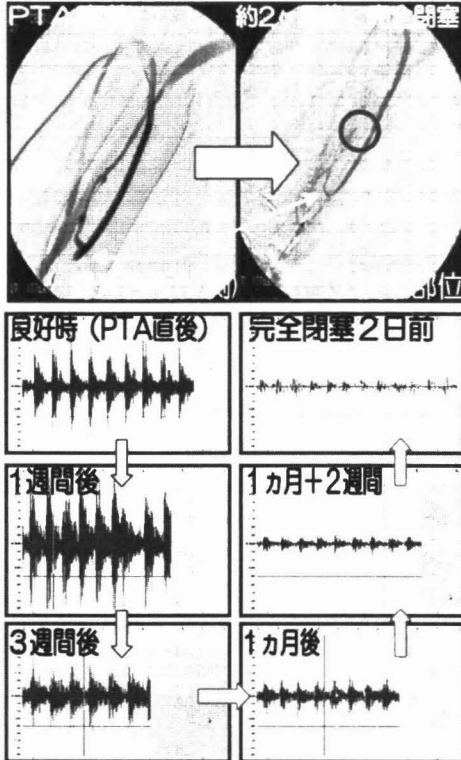


図5 PTA直後から完全閉塞直前までの
V側吻合部のシャント音の推移
(2009.02 ~ 2009.03 末日)

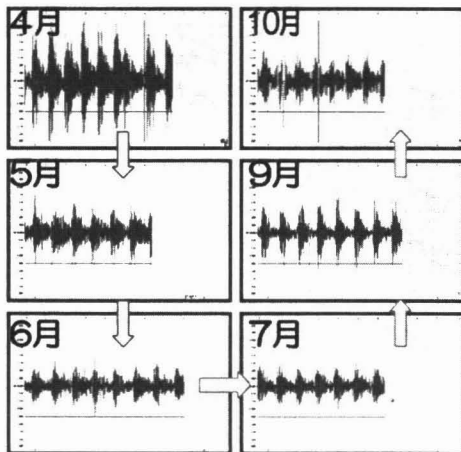


図6 最終シャントPTA(2009.03 末日)からの
V側吻合部のシャント音の推移
(2009.04 ~ 2009.10)

2. 症例 2 右鎖骨下静脈閉塞例(図 8)
吻合部位置は右肘、録音箇所は吻合部。
H21 年 4 月初日、シャント異常(シャント音
(断続音(+))、触診にて吻合部・静脈全
体の硬化にて PTA 施行。PTA 直前より録
音開始(図 9)。H21 年 4 月~10 月、シャ
ント状態序々に変化あり(聴診(連続音→断
続音)、触診にて静脈全体(軟→硬))、上
記同様のシャント異常が再度出現し、シャ
ントPTA 施行(10 月)。研究期間中の吻合
部のシャント音・波形の推移を図 10 に示し
た。

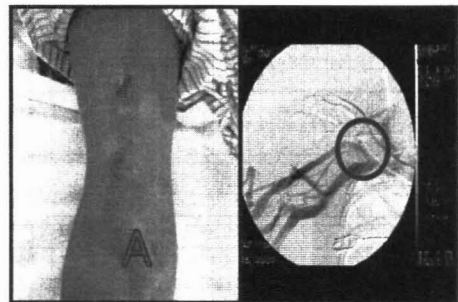


図8 右鎖骨下静脈閉塞例
(A…録音箇所、○…閉塞箇所)

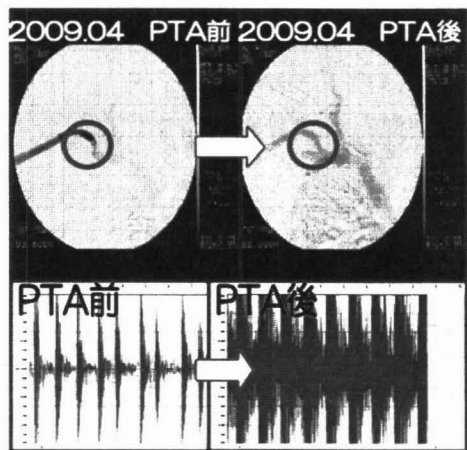


図9 PTA 前後での吻合部のシャント音の推移
(2009.04)

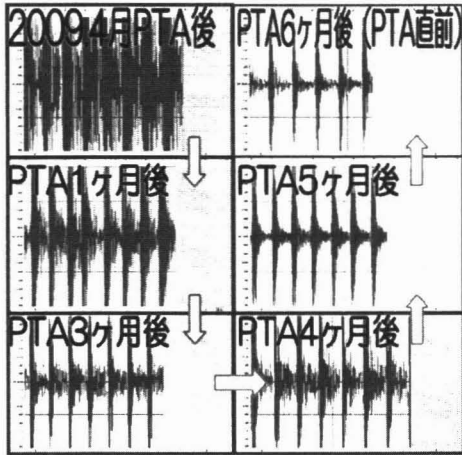


図10 PTA直後から次回PTA直前までの吻合部のシャント音の推移
(2009.04 ~ 2009.10)

3. 症例3 左上腕静脈閉塞例

吻合部位置は左肘部。録音箇所は吻合部・狭窄部前後を含めた計3箇所(図11)。研究期間中、同一箇所閉塞でのシャントPTA施行回数は3回(H21年3月、5月、10月)であった。シャントPTA直前の臨床症状はいずれも、静脈圧上昇、触診にて狭窄部より抹消部位での血管硬化が認められた。研究期間中のシャント音・波形の推移を図12(3月~5月)、図13(5月~10月)に示した。

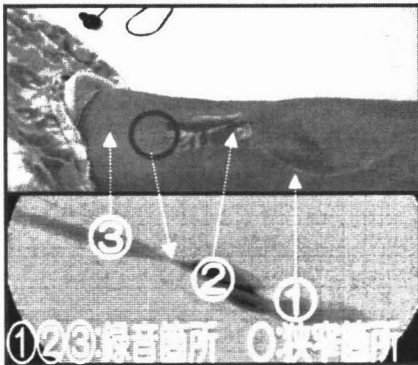


図11 左上腕静脈閉塞例

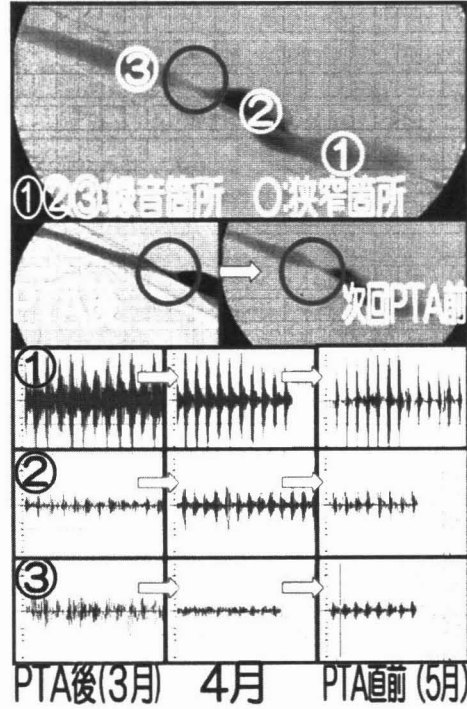


図12 PTA直後から次回PTA直前までのシャント音の推移
(2009.03 ~ 2009.05)

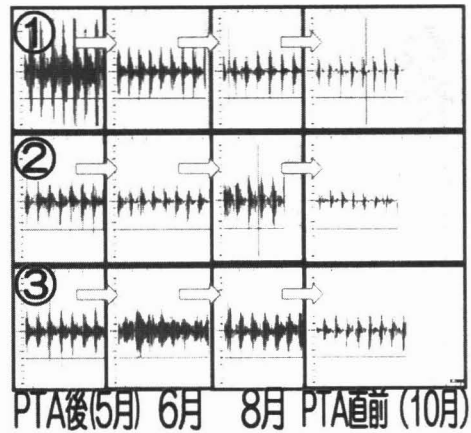


図13 PTA直後から次回PTA直前までのシャント音の推移
(2009.05 ~ 2009.10)

IV. 考察

1. 症例1 人工血管(V側流出部閉塞例)

図5より、H21年3月末日のPTA時期が近づくとつれて、V側吻合部シャント音の減少する経過を確認することができた。又、図6より最終シャントPTA後の音の強さは、若干の低下は見られるが、ほぼ一定状態を保っている。本症例は、過去、何度も同じ箇所の閉塞・PTA治療を繰り返しているケースであり、今後も図5のようなサイクルを繰り返すと考えられる。各施設によりシャントPTAを施行する基準は異なるが、最終シャントPTA後および過去のシャントPTAを施行した2週間～1ヶ月前のシャント音・波形を基準にすることで、聴診法の観点から現在のシャント音(最終PTA後以降のシャント音)の良し悪しを容易に比較することができた(図14)。静脈圧上昇等の臨床症状の所見を加えれば次期シャントPTA施行時期の決定に有用性があると思われる。

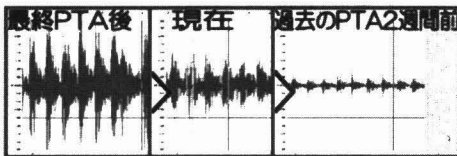


図14 現在のV側吻合部のシャント音評価

2. 症例2 右鎖骨下静脈閉塞例

研究期間中、同一箇所を計2回シャントPTA施行したが、共にシャントPTA前の吻合部のシャント音・波形について再現性(連続音→断続音)を確認することができた(図15)。聴診法の観点から、過去のPTAを施行する直前のシャント音・波形

が、次回のシャントPTA施行時期の決定に有用性があると思われた。

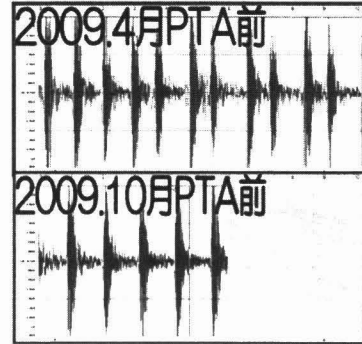


図15 再現性が得られた吻合部箇所での過去2回のシャントPTA直前におけるシャント音・波形

3. 症例3 左上腕静脈閉塞例

図12、図13より、聴診法的に狭窄部より末梢の吻合部のシャント音・波形の経時変化(図12、図13の①)についてPTA前ではシャント音・波形の再現性(連続音→断続音)を確認できた(図16)。今後、対象患者については、聴診において上記症状がシャント異常のサインの1つであることが示唆された。

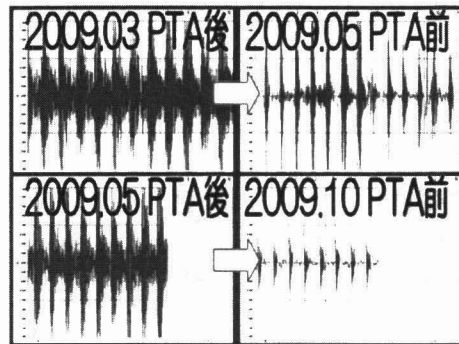


図16 シャント音の音質について再現性が得られた吻合部箇所での過去2回のシャント音・波形の推移

V.まとめ

本研究は、少ない症例数ではあるが、過去、同じ箇所への閉塞・PTA治療を繰り返している患者を対象としてシャント音・波形を経過観察したが、シャント音を録音する箇所によっては、PTA時期が近づくにつれて、臨床症状(静脈圧上昇、血管硬化等)に加え、ある一定のシャント音・波形のパターン・再現性(連続音→断続音など)を確認することができた。一般的に、シャント閉塞を経験した患者は同一箇所を再狭窄する可能性が非常に高い。よって、同一箇所への狭窄に対し、聴診箇所ごとのシャント音は音質・強度ともに、ある程度のパターン化が見込まれる。透析患者のシャント状態を把握する手法は、触診・視診・聴診・臨床症状(静脈圧上昇、脱血不良、透析開始時のAライン生食入り込みなど)であり、施設ごとに特有の取り組みがあると思われるが、本研究は聴診法を利用した1つの方法として①安価なシステムで構築できること②シャント音の視覚化により、音の変化(音の強弱・音質)を目視にて判断できること③シャント音のデータ化により、スタッフ同士が同一見解視できること④過去のシャント音変化の経時的なパターン・再現性を定量的に把握することで次期シャントPTA時期の推測可能な要因になると思われた。

VI.参考文献

1. 本岡 精ほか バスキュラーアクセス聴診法の工夫—チューブ聴診—透析会誌 40(10):841～849,2007
2. 大平 整爾ほか 第53回日本透析医学会学会・委員会企画セッションより『バスキュラーアクセスガイドラインの評価と改正へ向けて』透析会誌 41(9):601～609,2008