

HVSIモニタを用いた バスキュラーアクセス管理の可能性

HVSIモニタは、AVF※1患者の動静脈吻合部で取得したシャント音を、内蔵したアルゴリズムを用いてHVSI（Hemodialysis Vascular Sound Index）として数値化する機器です。

今回はHOSPYグループ新生会第一病院における評価結果とHVSIモニタを用いたバスキュラーアクセス(VA)管理の可能性についてご紹介します。



HOSPY腎透析事業部
臨床工学部 統括部長
森實 篤司 先生

HOSPYグループにおけるHVSIモニタの運用

HOSPYグループ全体のVAエコー測定件数は、2016年から2023年の6年間で約3倍(563件→1,863件)にまで増加しています。今後さらにVAエコー検査が増加していくと、業務にも限界が訪れる可能性があり、VAエコー検査よりも簡易的なスクリーニング方法が必要とされていました。そのような中で登場したHVSIモニタは、我々のグループにおいても非常に有用なツールになりえると考えています。

新生会第一病院では、HVSIモニタを使用して臨床変化を把握し、その結果をもとに医師の指示を仰ぎ、VAエコー検査につなげるという“VAエコー測定ワークフロー”の検討を進めています。そしてHVSI値をデジタル情報として記録するための入力システムも既に構築しています。このシステムは3回測定したHVSI値を入力することで自動的に平均値を算出し、さらに測定時に得た患者情報やバスキュラーアクセスの状態なども同時に入力・記録することが可能になっています（Fig.1）。

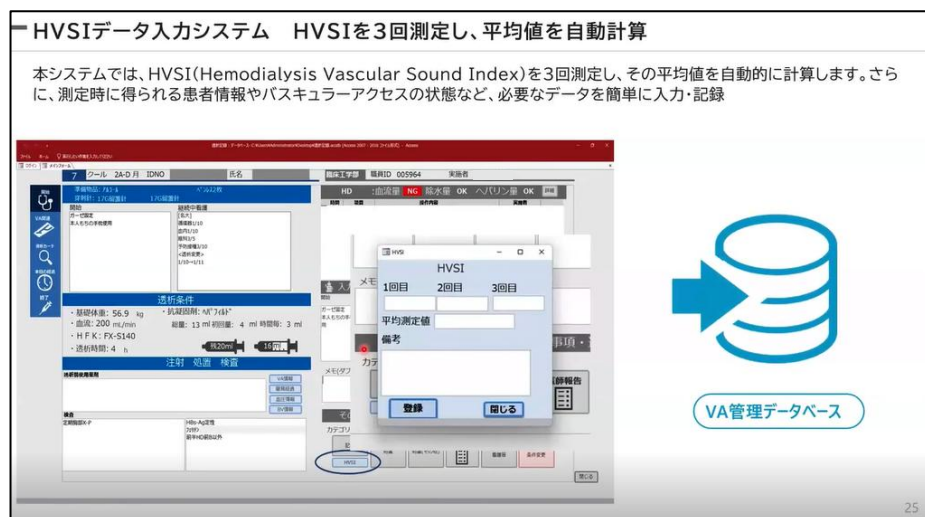


Fig.1
HVSIデータ入力システム

入力されたデータは血流量や血管抵抗指数(RI)と一緒に経時変化を確認できるようになっており、これにより患者個別のHVSI値と上腕動脈血流量(FV)の関係性なども今後見えてくると考えられます（Fig.2）。そして記録した結果は、VA管理DBに追加されるようになっています。

※1 AVF：自己血管内シャント(arteriovenous fistula) 血液透析を行う上で、静脈アクセスで十分な量の血液を確保することを目的に自己血管の動脈と静脈を吻合したもの。

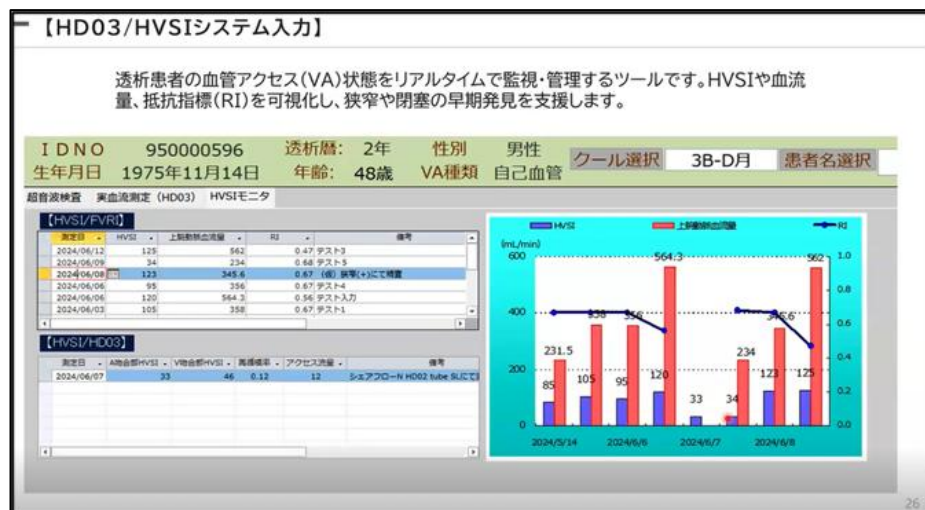


Fig.2
HD03/HVSIシステム入力

HVSIの評価結果

新生会第一病院にHVSIモニタを導入し、評価した結果は次のようになっています。

検証①：FVとHVSI値との関連性

FVとHVSI値は相関係数 0.864と高い相関を示しました (Fig.3)。特にFV500以下という血流量が低い症例については、非常に感度が良い結果を示しています。

検証②：ROC曲線と検査精度

FV350ml/minとした場合のHVSI Cut-off値は、HVSI 114であり、感度0.786、特異度0.964と共に高く、AUCも0.93(0.88-0.99)と高い結果を示しました (Fig.4)。

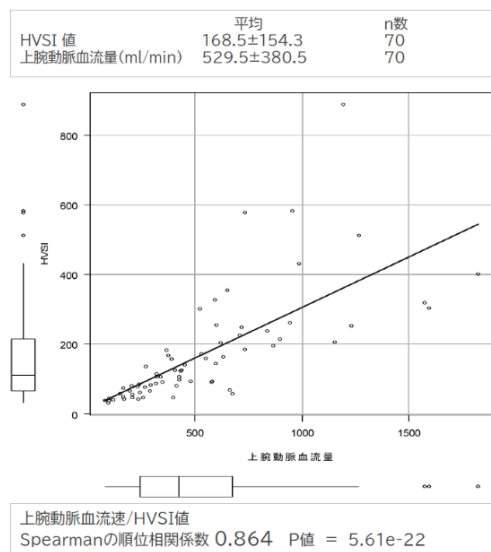


Fig.3 FVとHVSI値の相関

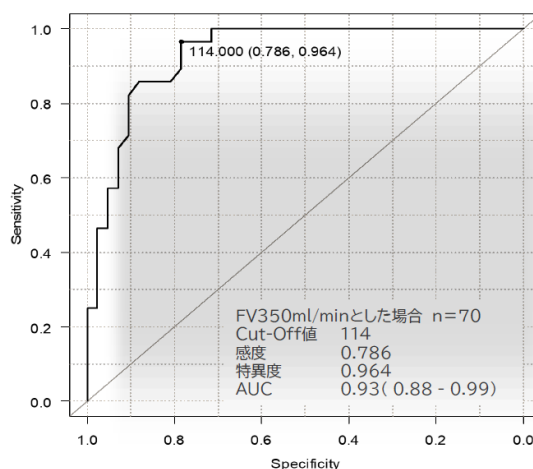


Fig.4 ROC曲線

検証①・②の結果から、HVSI値はシャント管理の新しい指標として有用であり、シャント内の血流変化を数値化して客観的に把握することで、シャントトラブルを早期に発見し、次の処置につなげるために効果的であり、VA管理の効率化に貢献できると考えられます。

検証③：症例報告(HVSI値 経時モニタリング)

本症例は2024/10/16 にVAエコー検査を実施し、血流量の低下を認めており、この際HVSI値も100以下の結果を示しています。その後、PTAを実施して血流量が改善・安定するとHVSI値も合わせて上昇しています(HVSI：55→142)。

その後は毎透析時にHVSI値を測定して経過観察したところ、HVSI値が約100以上の場合は透析中の血流量は安定しています。一方でだんだんHVSI値が低下していく様子が観察され、実際に2024/12/9にVAエコー検査を実施したところ、血流量の低下を認め、その後VAIVTを施行しています(Fig.5)。
HVSI値を観察することで、シャントの経時的な変化を捉えられる可能性があると考えています。

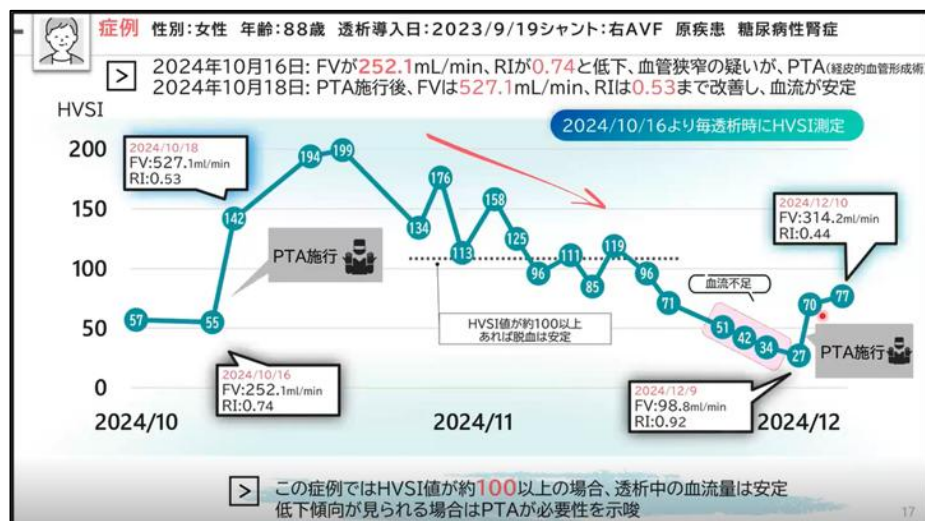


Fig.5
HVSI経時変化

HVSIモニタを正しく測定するには

HVSIモニタによるHVSI値の測定は、HVSIモニタをシャント吻合部にあて、電源/測定ボタンを押し、8秒待つと液晶ディスプレイに算出したHVSI値が表示されます。一見簡単に見える測定方法ですが正しくHVSI値を測定するには、測定位置や測定部位への当て方などにいくつかのポイントがあります。

<ポイント1：測定部位>

シャント吻合部の直上、特に測定部位に対して静脈50%、動脈50%ぐらいの割合になるように、HVSIモニタのセンサー部を軽く測定部位に当てることが重要です (Fig.6)。測定部位に強く押し当てる必要はありません。血管に強く押し当てると血流量に変化が生じ、HVSI値の測定に影響する可能性があります。

<ポイント2：当て方>

吻合部に対して水平にセンサー部を当てるようにしてください。センサー部を傾けたまま測定すると、取得される音の大きさなどに変化が生じ、正しい測定値が得られない可能性があります。そしてノイズが発生を抑えるために、測定中はセンサー部を動かさないよう注意が必要です(Fig.7)。

精度の高い測定結果を得るためには、「正しい位置」と「適切な力加減」を知ることが重要です。各施設で患者毎に適切な測定位置を定め、スタッフ全員が共通の基準で測定することで、均質なデータを得ることができるようになります。吻合部に瘤があるなど測定が難しい症例ほど、測定位置の統一が必要です。

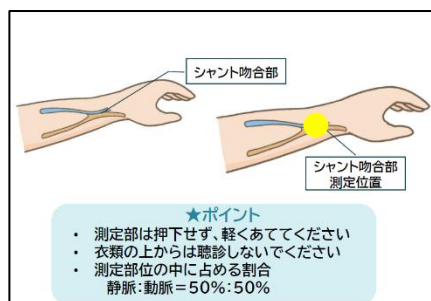


Fig.6 正しい測定位置

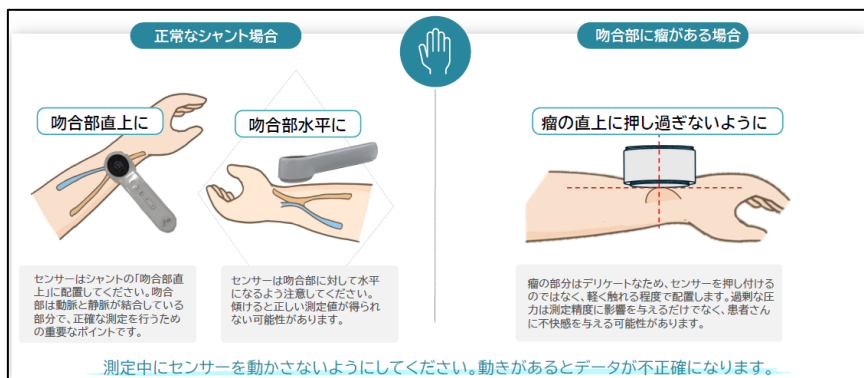


Fig.7 正しい当て方

今後の可能性について

HVSIモニタはシャント血管の初期評価やモニタリング、異常検知、教育など様々なシーンで活用可能であり、VA管理の有用なツールになると考えています(Fig.8)。また、簡単な操作で定量的な数値を得られるため、施設間での連携や在宅透析などにも活用できる可能性を秘めていると考えます。

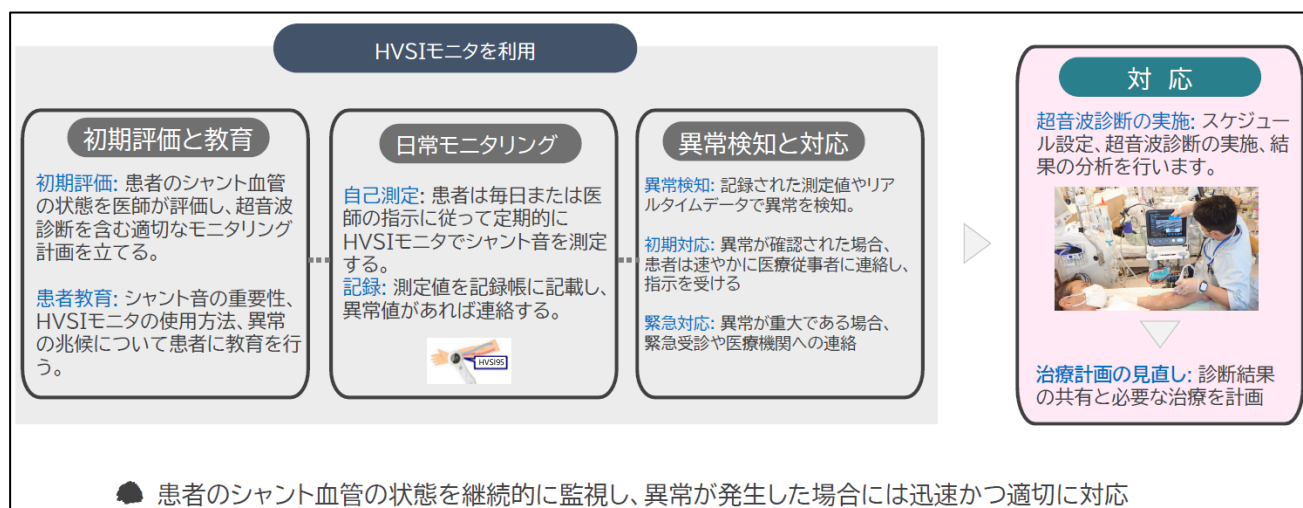


Fig.8 正しい測定位置

製品情報

医療機器承認番号：30500BZX00289000
販売名称：HVSIモニタ
一般名称：電子聴診器
クラス分類：管理医療機器（クラスII）

地球の恵みを、社会の望みに。

Aw エアウォーター・メディカル株式会社

〒105-0001 東京都港区虎ノ門三丁目18番19号 TEL：03-3578-7813
製造販売業者 エア・ウォーター・メディカル株式会社
(埼玉県狭山市新狭山一丁目5番20号)