

Vascular Access

Thursday Night Webinar

ー 今知りたい、VA管理のABCs ー

VA管理ではここを気をつけたい

VA合併症／体液量管理／モニタリング



医療法人 心昌会

池田バスキュラーアクセス・透析・内科

Access/Nephrology/Dialysis

臨床工学技士 川原田 貴士



VA管理ではここを気をつけたい

VA合併症／体液量管理／モニタリング



VA管理ではここを気をつけたい

VA合併症／体液量管理／モニタリング

## 01 体液量管理

VAエコーと合わせて知っておくべき知識

## 02 VA閉塞

エコーだけでは見落とす突然閉塞

## 03 モニタリングの活用

モニタリングを上手に活用してVAトラブルの早期発見





# VA管理の悩み

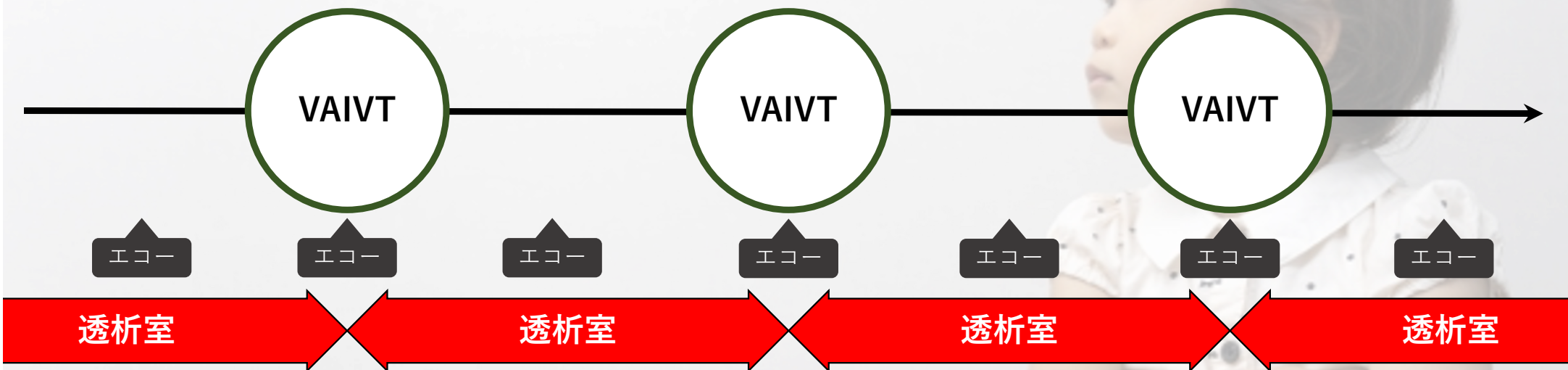
エコーを導入したけど、

- # 3ヶ月持たずにVAIVTになってしまおう・・・
- # 血流量が問題ないのに閉塞してしまおう・・・
- # VAIVTしたのに血流量が増えない・・・

エコー結果に依存しすぎると解決しない  
～エコーを活かす考え方が必要～



# VA管理の悩み



- #1 エコーは測定したタイミングでの現状評価にすぎない。
- #2 透析内容や状態を考慮してエコー結果を活かすことが重要

# VA管理 × 体液量管理

**BIA** (バイオインピーダンス法) を活用した**VA管理**

適正な体重管理をVA管理に紐づけて考える

● DWの評価



『2019年 臨床透析 8月号』

5. ドライウエイトの設定法……小松康宏 先生 31頁～

ドライウエイト (DW) とは「体液量が適正で透析中に過度の血圧低下を生じることなく、かつ長期的にも心血管系への負担が少ない体重」と定義される。

健常者と同様、透析患者の**体重**も体調、運動量、食事内容によって**日々変動するもの**であり、**定期的な評価と修正が重要**である。

II. DWの各種評価法

- ①身体診察所見
- ②血圧
- ③心胸比
- ④**バイインピーダンス法**

他の検査項目も含め、**相対的な適正体重の評価が必要**

\* 血圧と心胸比だけでDW決定する時代ではない \*



● 当院でのVA管理

BIAは2013年導入

透析の条件・内容がVAに与える影響  
VA閉塞原因の再確認と予防

透析室スタッフがVAエコーを行う意味と価値

透析室用カフ型カテーテル管理手順作成

チーム連携の重要性・過剰血流の再考

VA閉塞における体液量の重要性

エコーガイド下穿刺の啓発活動・教育

閉塞レポートの作成・運用開始

EHD用カテーテルマニュアル作成

加圧式VAMASSAージ開始

穿刺成功率99%へ到達

体液量評価(BCM)におけるVA管理

技士全員のエコーガイド下穿刺習得

BCM導入

穿刺難易度評価・穿刺実績集計の開始

VA情報の共有・VAHTRレポートの開始

エコーガイド下穿刺の開始

血管エコー評価の開始

S.T.Sの開始

2010年 2011年 2012年 2013年 2014年 2015年 2016年 2017年 2018年 2019年 2020年 2021年 2022年



● 体液量とVAの関係 @第64回日本透析医学会(副院長 梶本)

Fig.6 閉塞症例におけるBCMの結果 (過剰除水症例の割合を比較) VAIVT 500例  
OPE 77例

	DW — (NH weight) — 0.1 kg $\geq$	DW — (NH weight) — 0.6 kg $\geq$	DW — (NH weight) — 1.1 kg $\geq$
当院維持透析患者 (非閉塞例) 1587例	650例(41.0%)	431例(27.2%)	271例(17.1%)
外来透析患者(他院) (非閉塞例) 2600例	1124例(43.2%)	765例(29.4%) #	490例(18.8%) #
全透析患者 (非閉塞例) 4187例	1774例(42.4%) NS	1196例(28.6%) **	761例(18.2%) **
2017年閉塞症例 87例	44例(50.6%)	37例(42.5%) *	25例(28.7%) *

\*, \*\*, # P<0.01      \*P=0.01 \*\*P=0.02 #P<0.01

NH weight (normohydration weight) : 理想体重

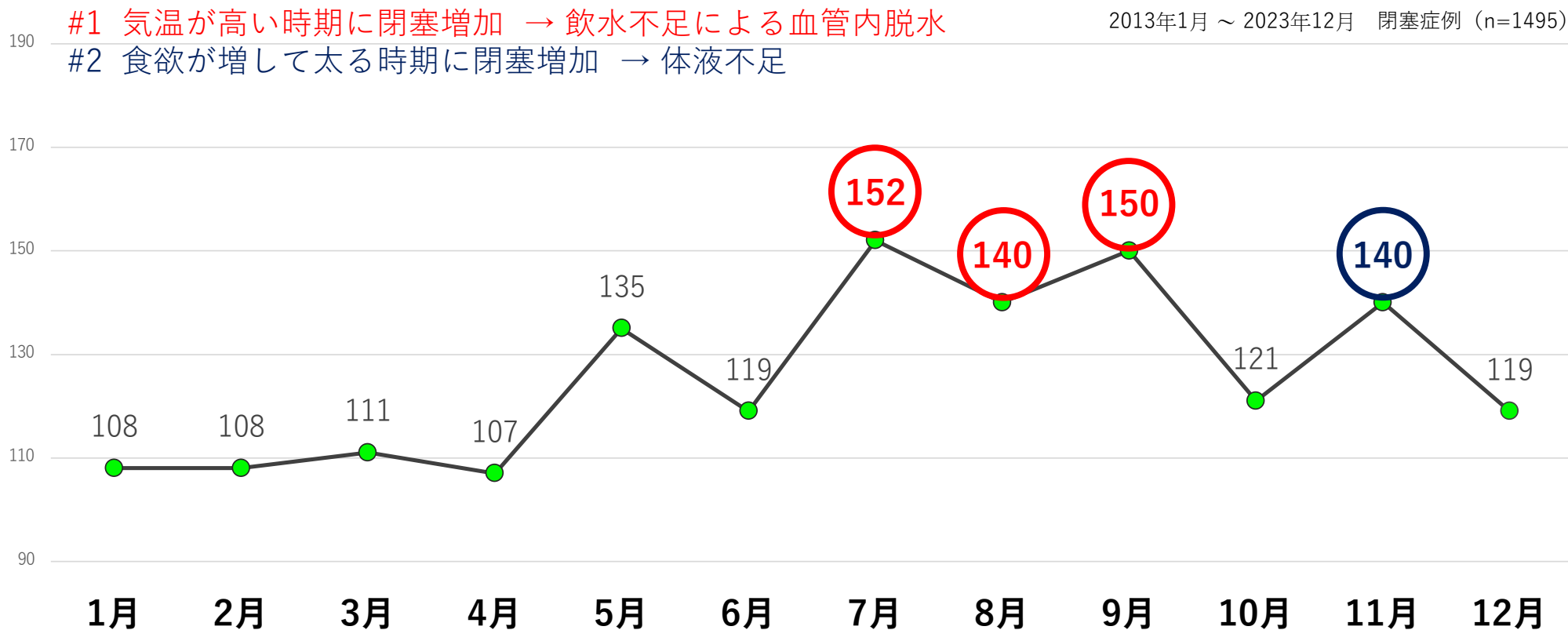
カイニ乗検定

DWと適正体重の差が大きくなると狭窄・閉塞のリスクが上がる



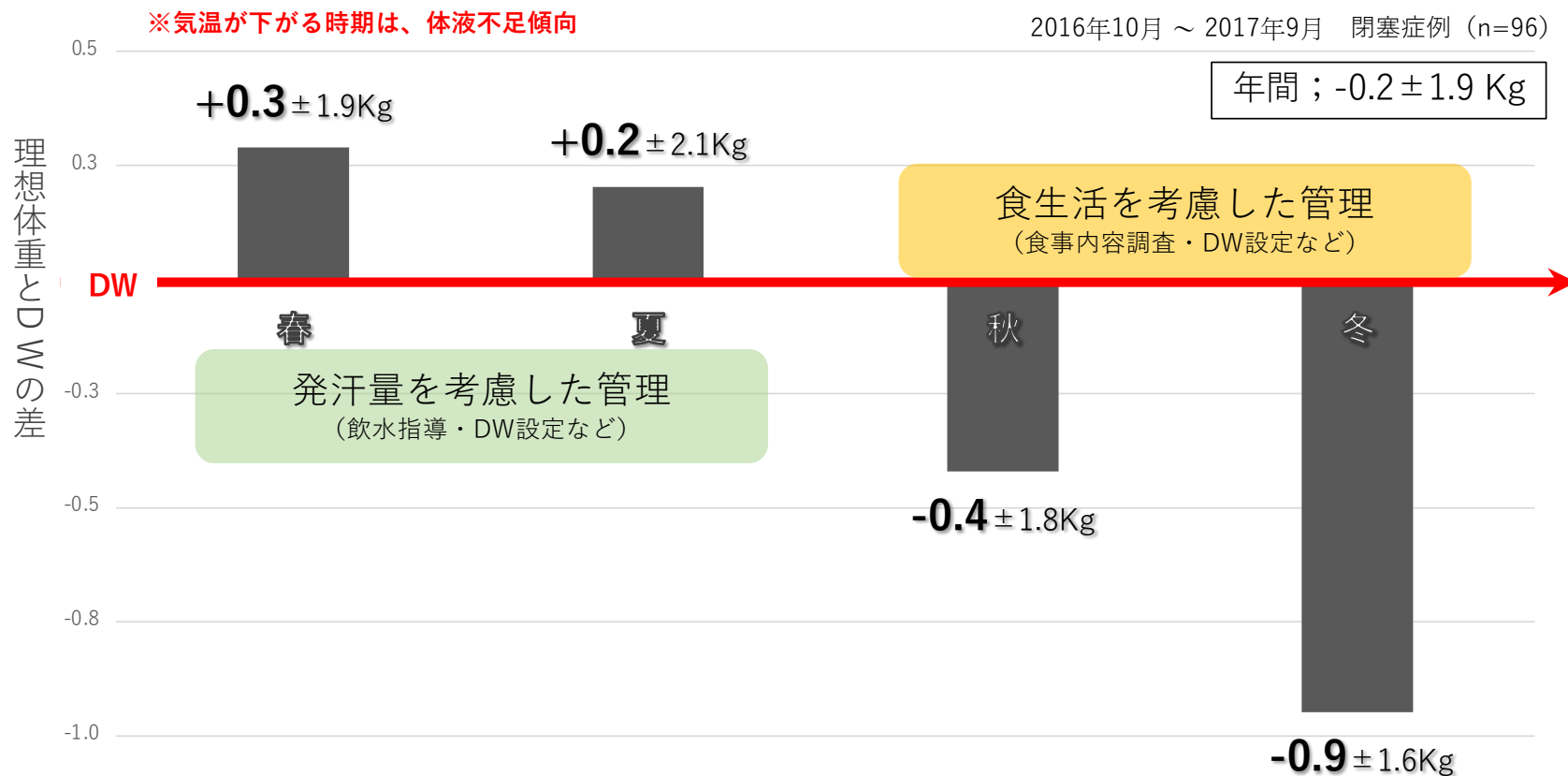


## ● 月別VA閉塞の推移



様々な視点でVA管理を考える必要がある

## ● 体液量の変化と適正DWの設定



患者の食生活や生活背景に合わせて適宜DWの調整が必要



## ●VA閉塞の事例

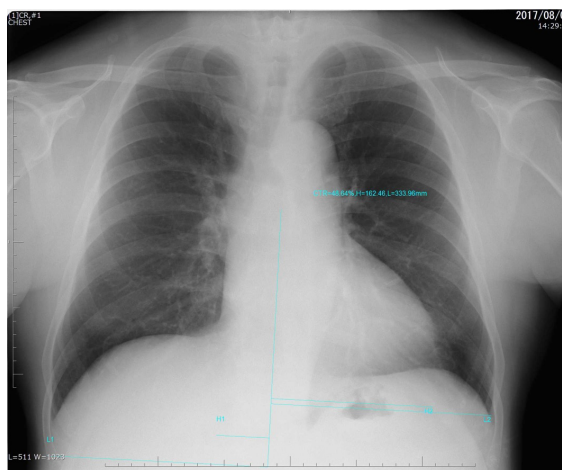


### 背景

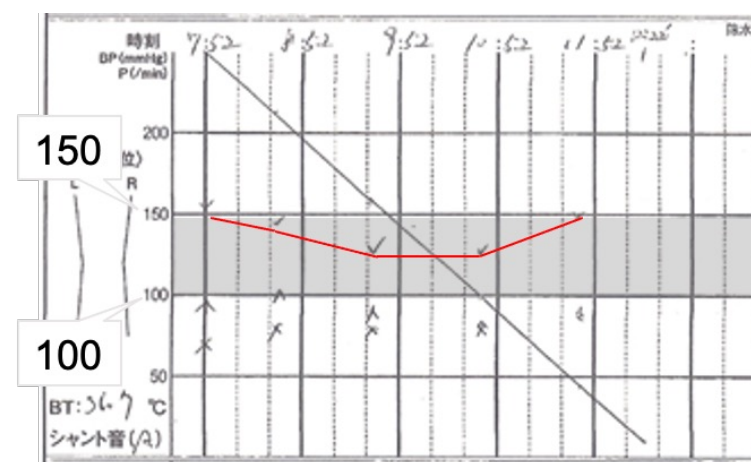
50歳代男性  
透析歴 12年  
他院にて外来透析中

### 主訴

# 週末ボランティア  
# 大量発汗 + 下痢  
# シヤント痛  
→ 翌日、透析室にて  
閉塞指摘され紹介



心胸比 48%



透析中血圧経過




●VA閉塞の事例

対 応 ・ 処 置

体液量評価

DW 73.0 Kg




理想体重 **77.1** Kg  
※4.1Kg過剰除水

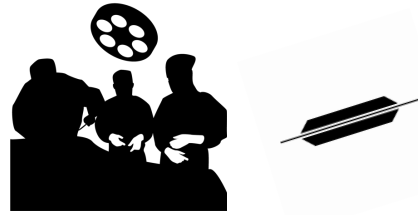


点滴

生食500mL + ウロキナーゼ60,000U



VAIVT

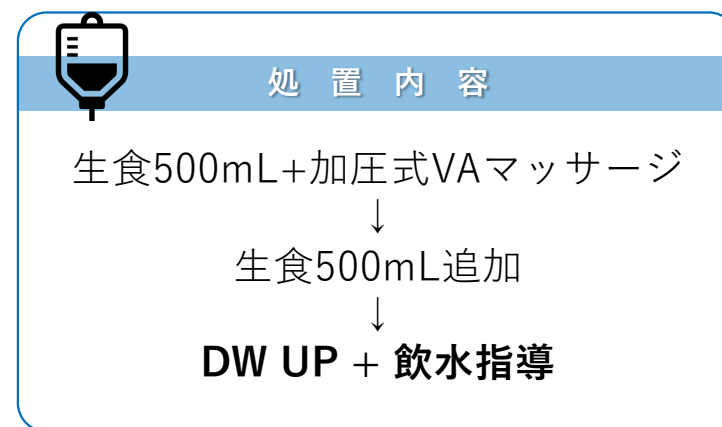
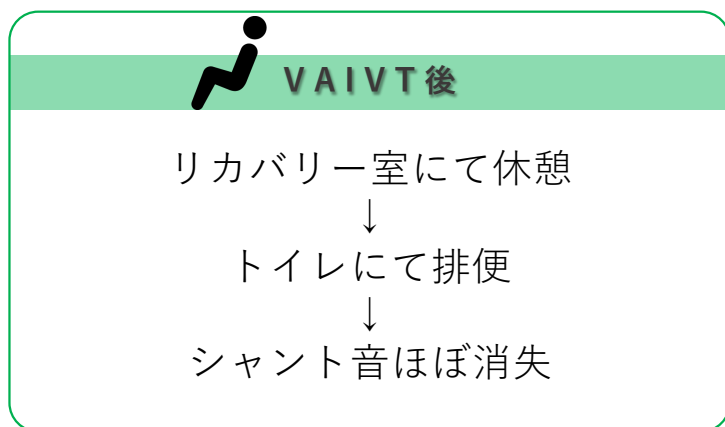



FV **530**mL/min

点滴 + VAIVTにて血流改善

## ●VA閉塞の事例

### 治療後経過



「また週末ボランティアです」  


仕事や生活スタイルに合わせたリスクヘッジが必要

## 01 体液量管理

VAエコーと合わせて知っておくべき知識

### 01 まとめ

#1 **体液不足**はVA狭窄の原因となる

#2 **トラブル傾向を把握**し対策が必要

#3 **患者の生活を理解**した管理が必要



VA管理ではここを気をつけたい

VA合併症／体液量管理／モニタリング

## 01 体液量管理

VAエコーと合わせて知っておくべき知識

## 02 VA閉塞

エコーだけでは見落とす突然閉塞

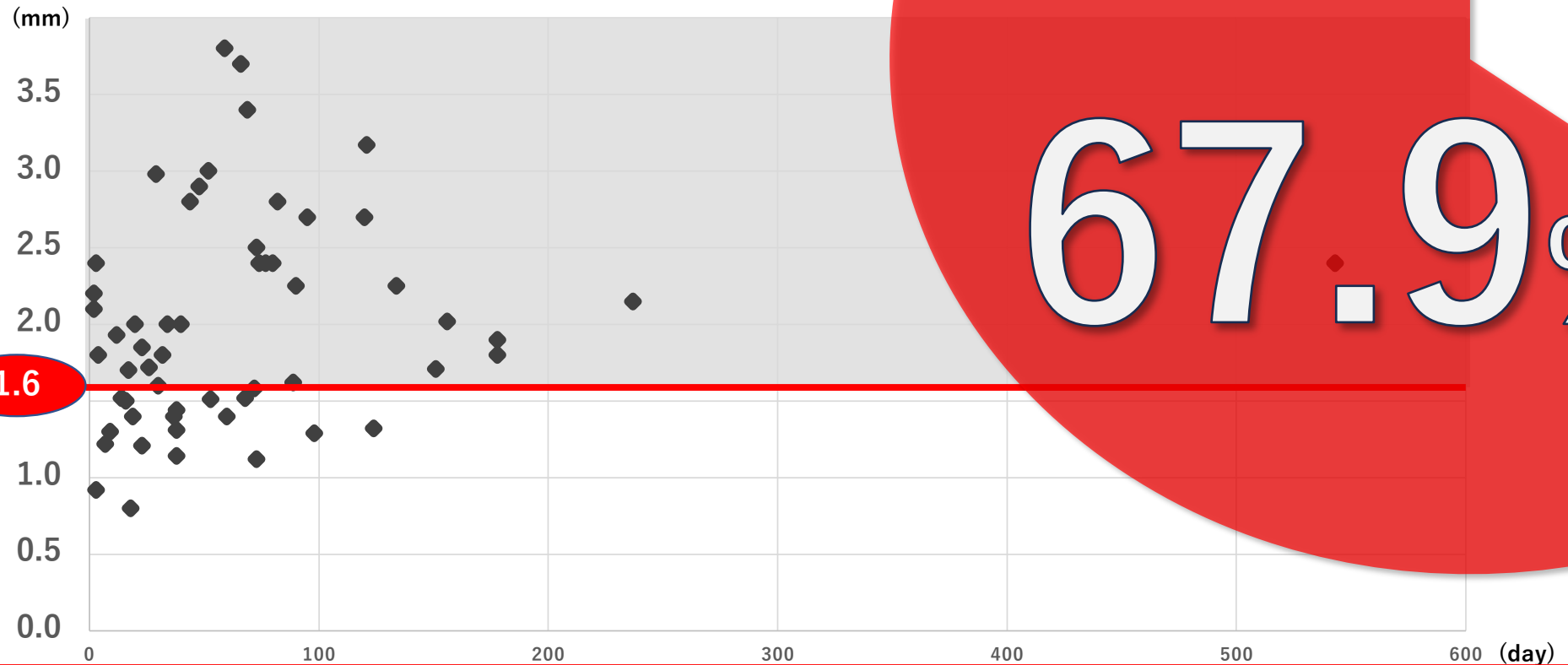
## 03 モニタリングの活用

モニタリングを上手に活用してVAトラブルの早期発見

### ●VA閉塞とエコー評価（閉塞直前の狭窄径）

※当院での「有意に3ヶ月開存する基準」は、狭窄径1.5mm

2016年10月 ~ 2017年9月 閉塞症例 (n=56)

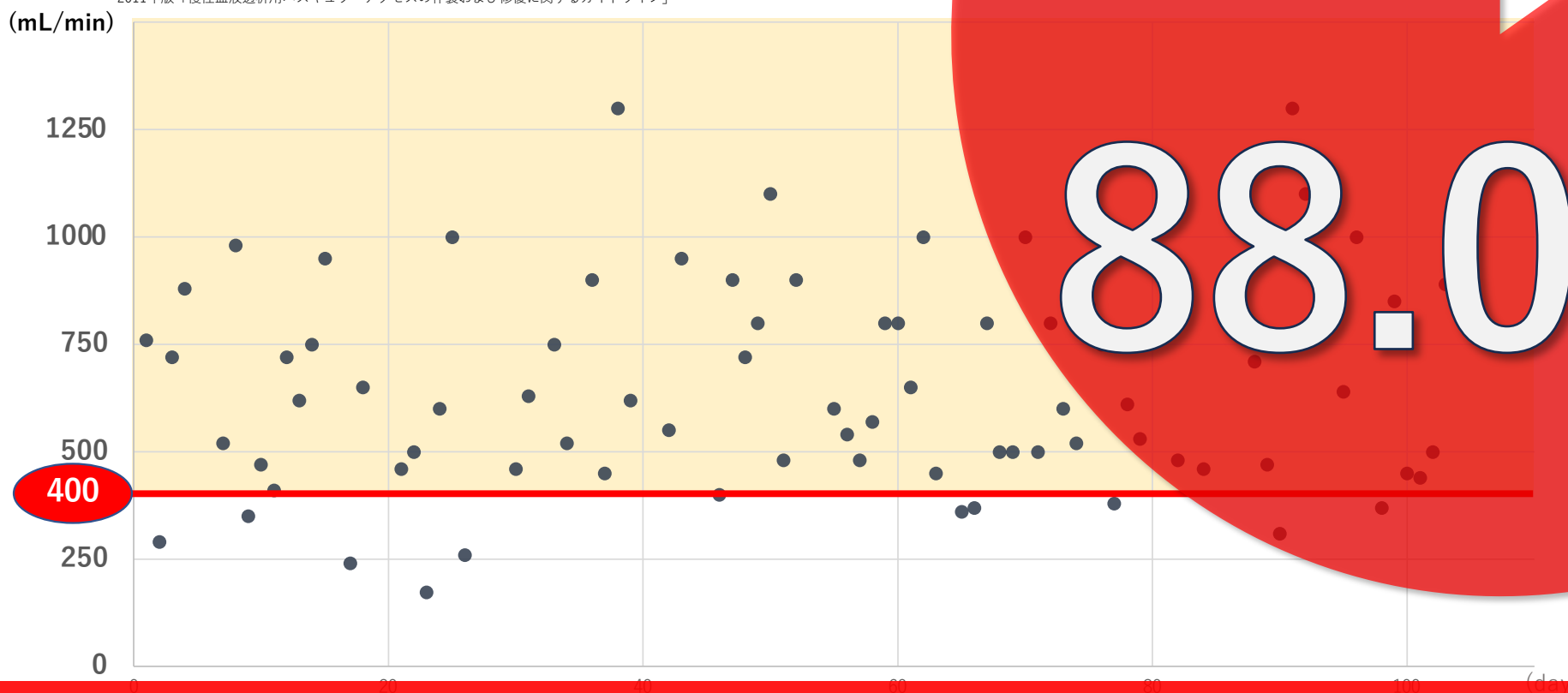


全てが高度狭窄というわけではない

### ●VA閉塞とエコー評価（閉塞直前の上腕動脈血流量）

※血流量400mL/min未満になれば血栓の可能性が高くなる\*

\*2011年版「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」



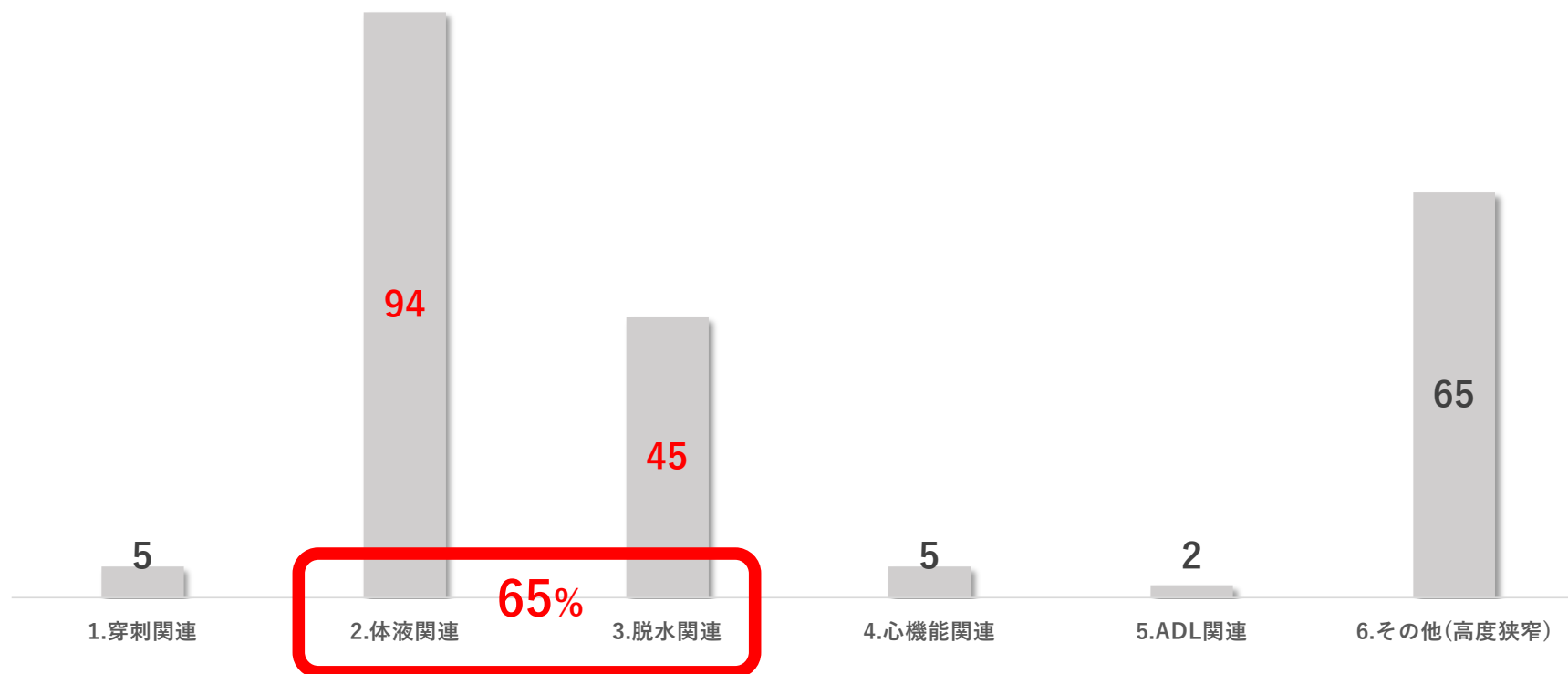
88.0%

血流量だけでは閉塞を予測できない

### ●VA閉塞の原因究明（閉塞原因別の件数）

※当院の調査で、『体液・脱水関連』が原因の半数を占めていた

2016年10月～2018年9月 閉塞症例（n=216）



閉塞を繰り返す場合は**体液関連の調査**が解決のカギ

◎VA閉塞の事例

右前腕AVF

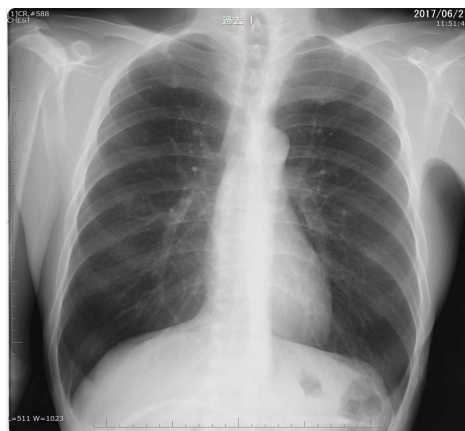


▶ 症例

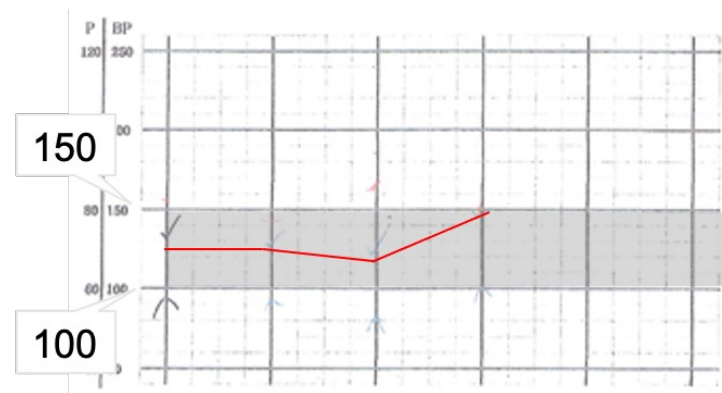
40歳代男性  
腹膜透析：7年  
血液透析：2年  
他院にて外来透析

▶ 主訴

透析室にて治療前に  
シャント閉塞を指摘され当院へ紹介



心胸比 34%




透析中血圧経過

●VA閉塞の事例

対 応 ・ 処 置

点滴

生食500mL + ウロキナーゼ60,000U



血流確認

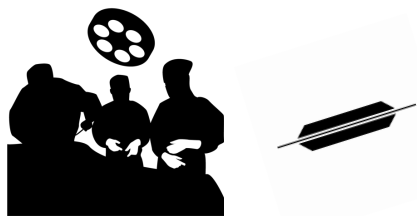
微量だが血流再開



FV **170**mL/min



VAIVT



FV **530**mL/min

血流再開からのVAIVTで改善



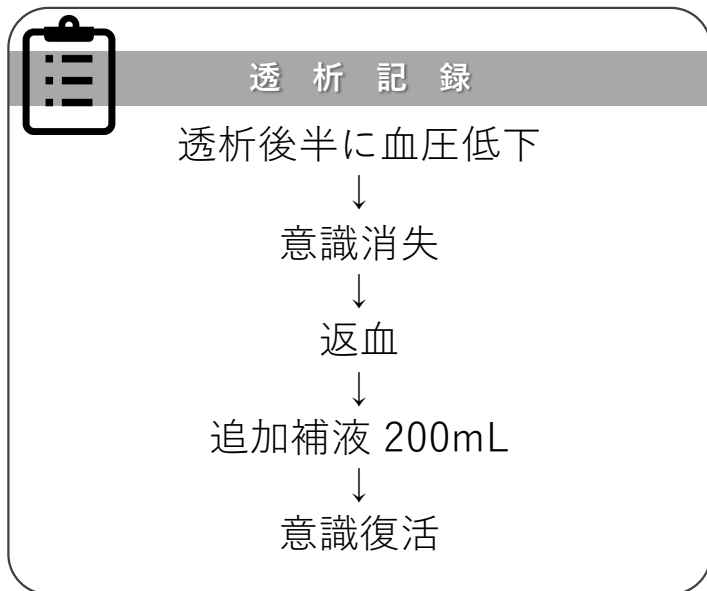
●VA閉塞の事例

その後



5日後・・・

「また閉塞したのでお願いします」



補液のみで血流まで改善する症例もある

●VAIVTせずに改善したVA閉塞群

処置内容

- 1) ウロキナーゼ60,000U + ヘパリン5000U
- 2) 加圧式VAマッサージ
- 3) 生食補液500~2000mL

※VAIVTなし

VAIVTなし  
12%

2016年10月 ~ 2017年9月 (n=13/103)

処置  
前<sub>FV</sub>

Ave.

117.0 ± 88.6 mL/min

処置  
後<sub>FV</sub>

Ave.

586.2 ± 239 mL/min

※ウロキナーゼが無い今・・・血栓形成を防ぐ管理が求められる

## 02 VA閉塞

エコーだけでは見落とす突然閉塞

### 02 まとめ

- #1 エコー評価だけでは閉塞を防げない
- #2 個々の体液関連情報の把握がポイント
- #3 飲水や適正体重の患者指導も重要



VA管理ではここを気をつけたい

VA合併症／体液量管理／モニタリング

## 01 体液量管理

VAエコーと合わせて知っておくべき知識

## 02 VA閉塞

エコーだけでは見落とす突然閉塞

## 03 モニタリングの活用

モニタリングを上手に活用してVAトラブルの早期発見



●当院で使用しているモニタリング機器

デジタルX線画像診断システム（胸部・腹部・骨塩定量等）

外科用X線撮影装置（血管造影）

超音波診断装置（上肢・下肢・頸部血管、心、腹部）

体組成分析装置（バイオインピーダンス：BIA）

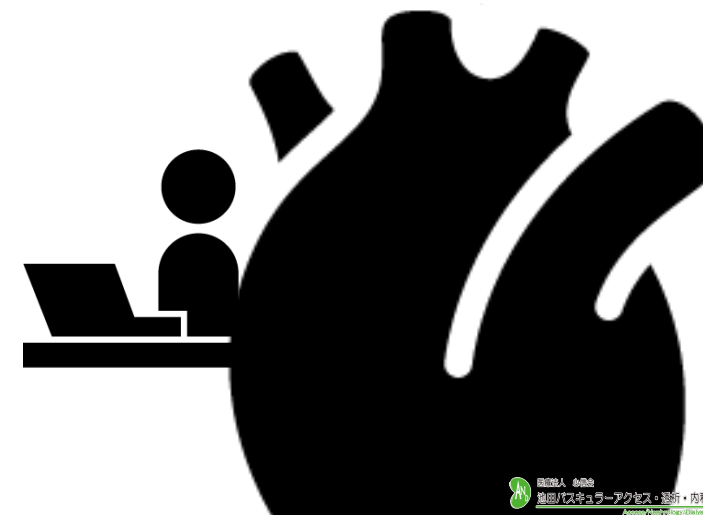
血圧脈波検査装置（ABI）

皮膚組織灌流圧検査装置（SPP）

**非侵襲的心拍出量モニタ（NICaS）**

透析監視装置

- ・ BV計（ $\Delta$  BV・PRR・再循環率測定）
- ・ 推定血流量モニタ





●心拍出量モニタとVA管理

過剰血流の評価

表 1 過剰血流に伴う諸症状

- (1) 高拍出性心不全
- (2) 末梢ステール症候群
- (3) 鎖骨下動脈ステール症候群
- (4) 静脈高血圧症
- (5) 不整脈（発作性心房細動、慢性心房細動、洞不全症候群等）

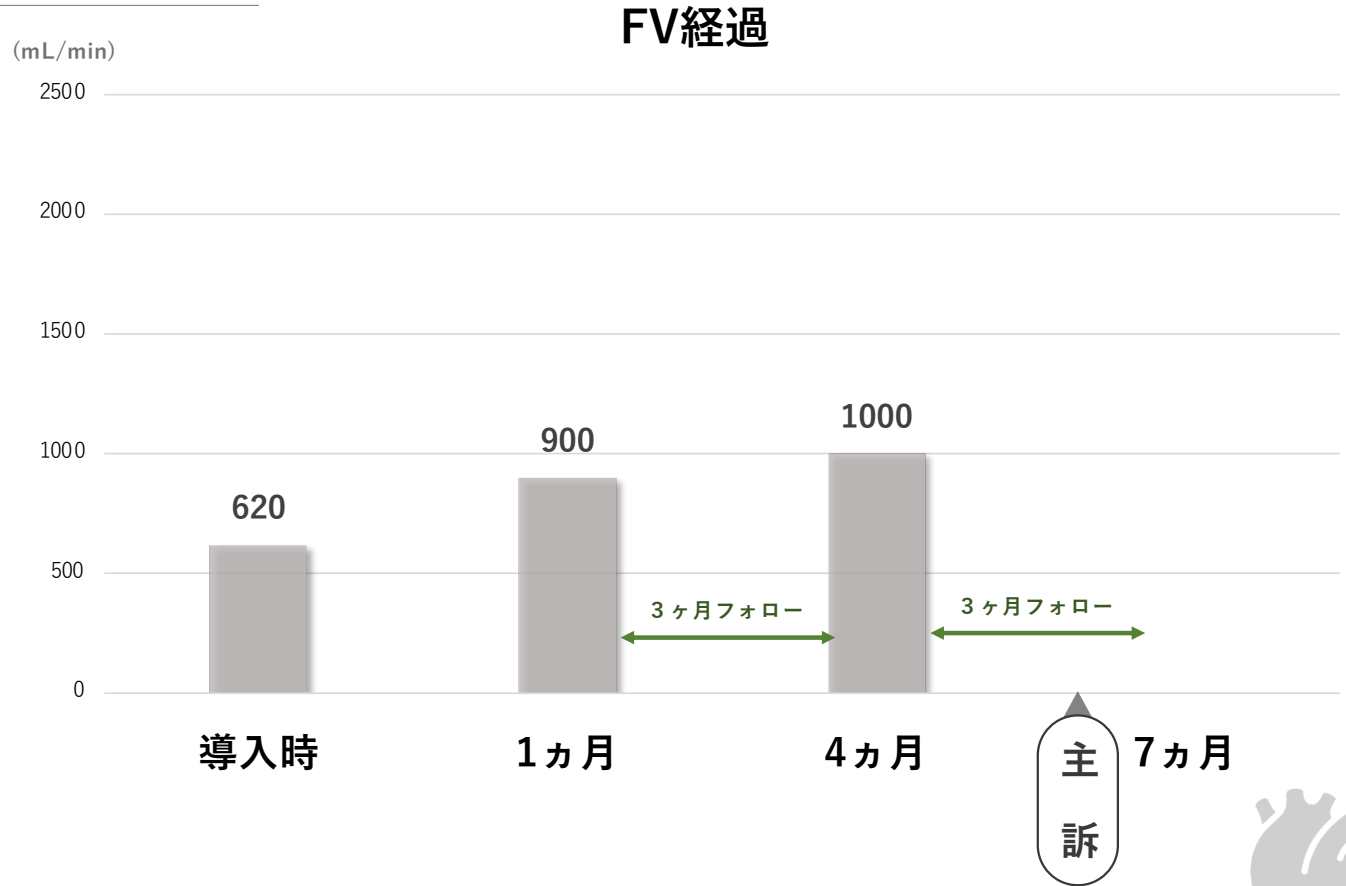
背景

年齢：80歳代女性  
 透析歴：8ヶ月  
 V A：左前腕内ループグラフト

主訴

【NYHA分類 Class III】  
 導入後6ヶ月頃から  
 労作時の胸部症状が出現  
 「透析後半と散歩の時、胸がドキドキする」

定期VAエコー + 心拍出量検査



●心拍出量モニタとVA管理

過剰血流の評価

表 1 過剰血流に伴う諸症状

- (1) 高拍出性心不全
- (2) 末梢ステール症候群
- (3) 鎖骨下動脈ステール症候群
- (4) 静脈高血圧症
- (5) 不整脈（発作性心房細動、慢性心房細動、洞不全症候群等）

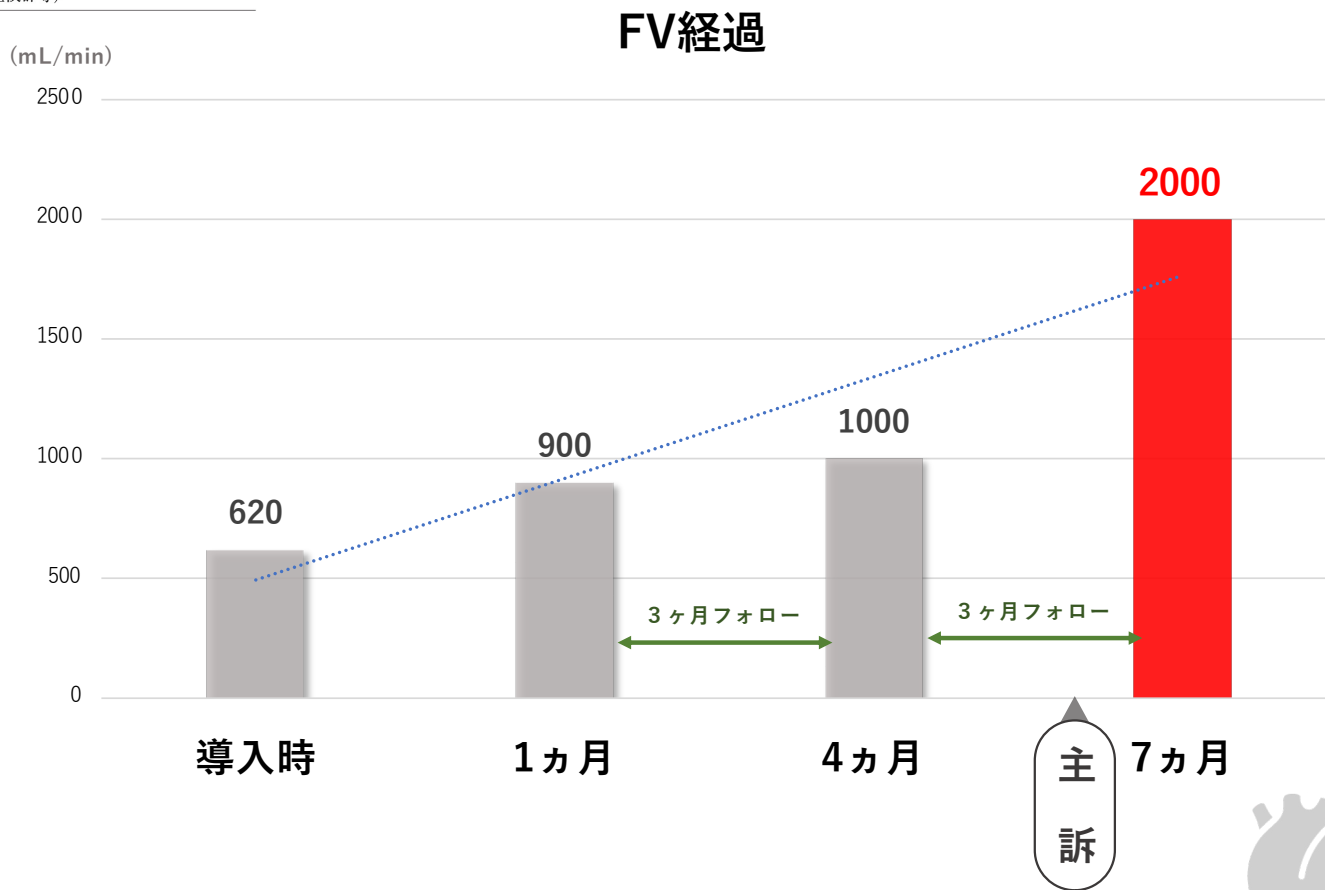
背景

年齢：80歳代女性  
透析歴：8ヶ月  
V A：左前腕内ループグラフト

主訴

【NYHA分類 Class III】  
導入後6ヶ月頃から  
労作時の胸部症状が出現  
「透析後半と散歩の時、胸がドキドキする」

定期VAエコー + 心拍出量検査



## ●心拍出量モニタとVA管理

### 過剰血流の評価

表 1 過剰血流に伴う諸症状

- (1) 高拍出性心不全
- (2) 末梢ステール症候群
- (3) 鎖骨下動脈ステール症候群
- (4) 静脈高血圧症
- (5) 不整脈 (発作性心房細動, 慢性心房細動, 洞不全症候群等)



## 非侵襲的心拍出量モニタ (NICaS)

Cardiac Output(CO) ; 4.9 L/min

どうやって評価するの？

- #1 FV  $\geq$  1,000~1,500 mL/min
- #2 FV/CO ( $\times 100\%$ )  $\geq$  30~35%
- #3 臨床症状

2011年版「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」

$$FV/CO = 2000_{(mL/min)} / 4900_{(mL/min)} = 40.8\%$$

→ 高拍出性心不全と診断

### 背景

年齢：80歳代女性

透析歴：8ヶ月

V A：左前腕内ルーピンググラフト

### 主訴

【NYHA分類 Class III】

導入後6ヶ月頃から

労作時の胸部症状が出現

「透析後半と散歩の時、胸がドキドキする」

定期VAエコー + 心拍出量検査

●心拍出量モニタとVA管理

過剰血流の治療

表 1 過剰血流に伴う諸症状

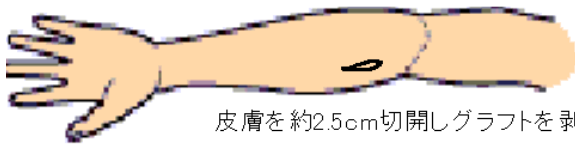
- (1) 高拍出性心不全
- (2) 末梢ステール症候群
- (3) 鎖骨下動脈ステール症候群
- (4) 静脈高血圧症
- (5) 不整脈（発作性心房細動、慢性心房細動、洞不全症候群等）

背景

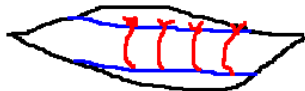
年齢：80歳代女性  
 透析歴：8ヶ月  
 V A：左前腕内ループグラフト

血流抑制術

左AVG縫縮術(ナイロンバンディング)



皮膚を約2.5cm切開しグラフトを剥離露出



露出した人工血管を2本の4-0ナイロン糸で計4カ所バンディング。エコーで流量を確認しながら、バンディングの強さを調整し、最終的に流量850程度と程よく改善した。ドレーン1本挿入し、皮下縫合、皮膚縫合して終了した。

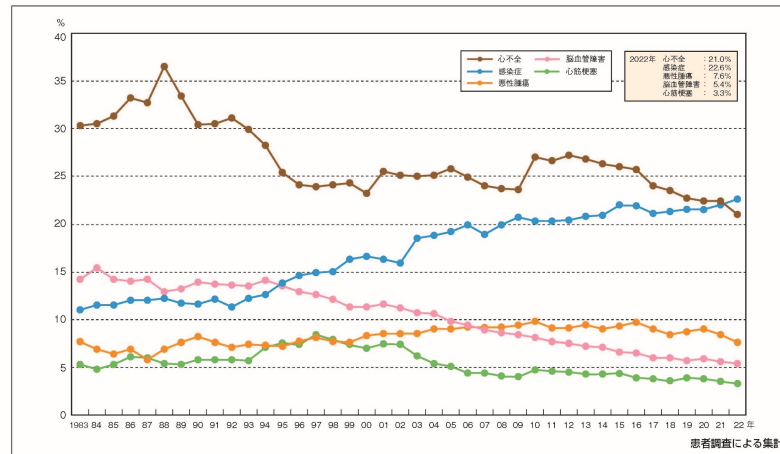
術後 3ヶ月・・・

胸部症状**改善** (NYHA分類 Clas I)

FV = **800**mL/min (術前 2000mL/min)

FV/CO = **13.8**% (術前 40.8%)

(12) 慢性透析患者 死亡原因割合の推移, 1983-2022年 (図12)



一般社団法人日本透析医学会「わが国の慢性透析療法の現況 (2022年12月31日現在)」

“シャント作製した時点で  
 一種の心不全である”

お前、おもしろいこと言うな～  
 名言や!



### ●当院で使用しているモニタリング機器

デジタルX線画像診断システム（胸部・腹部・骨塩定量等）

外科用X線撮影装置（血管造影）

超音波診断装置（上肢・下肢・頸部血管、心、腹部）

体組成分析装置（バイオインピーダンス：BIA）

血圧脈波検査装置（ABI）

皮膚組織灌流圧検査装置（SPP）

非侵襲的心拍出量モニタ（NICaS）

### 透析監視装置

- ・ BV計（ $\Delta$ BV・PRR・再循環率測定）
- ・ 推定血流量モニタ



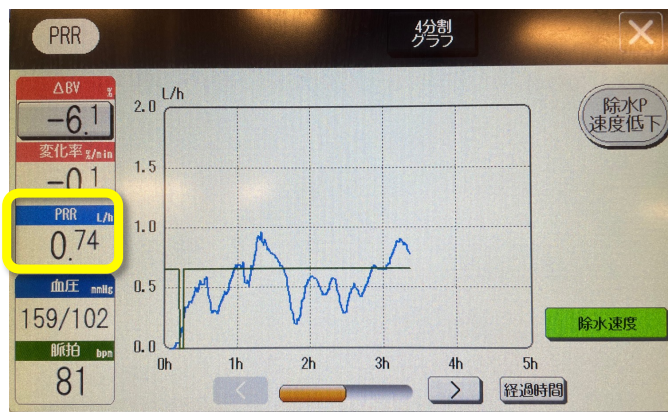
●透析監視装置によるモニタリング

BV計

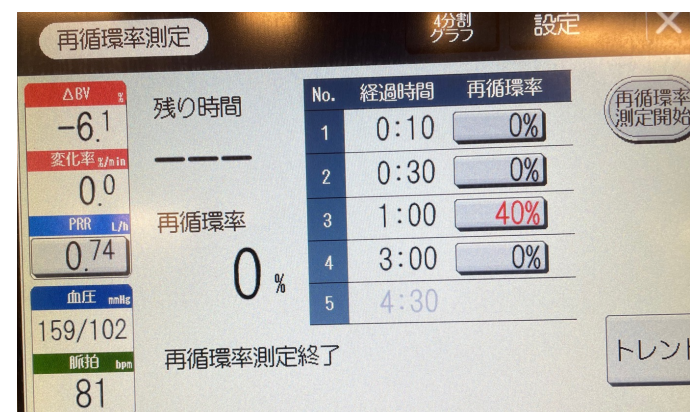
ΔBV



PRR



再循環率測定



↑VA=動脈表在化

- # 測定時の体勢や体動などによって変動するため絶対的なものではない
- # 各患者の傾向把握や参考値、考えるための材料として活用



●透析監視装置によるモニタリング

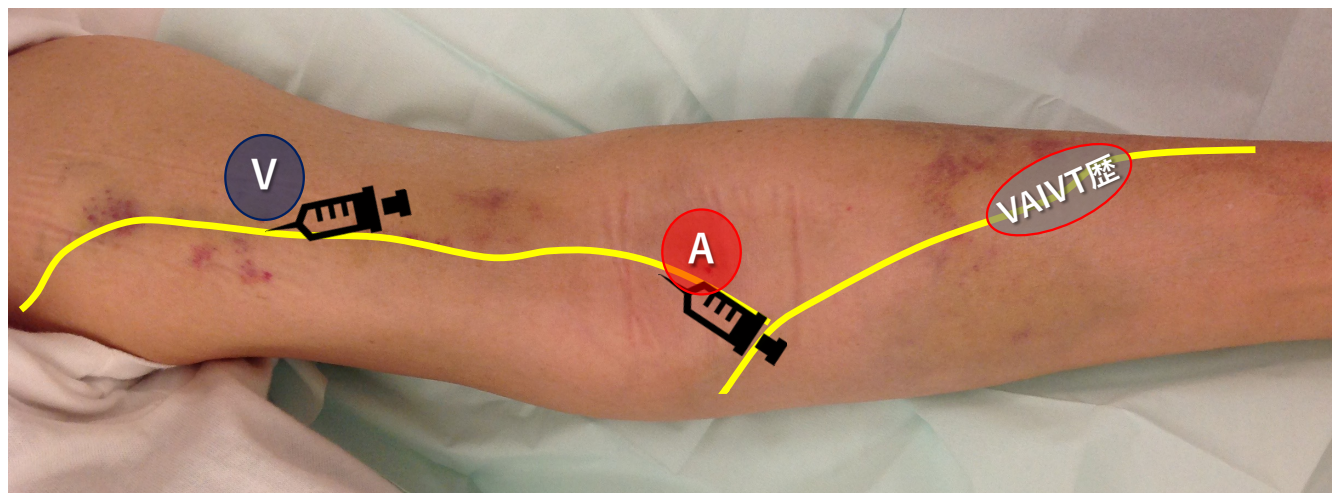
透析中の異常

透析開始30分 血液濃縮警報

V A：左前腕AVF  
部 位：左上腕橈側皮静脈  
穿 刺：ブラインド  
穿刺時：問題なし  
疼 痛：なし  
圧警報：なし

再循環率

96%



●透析監視装置によるモニタリング

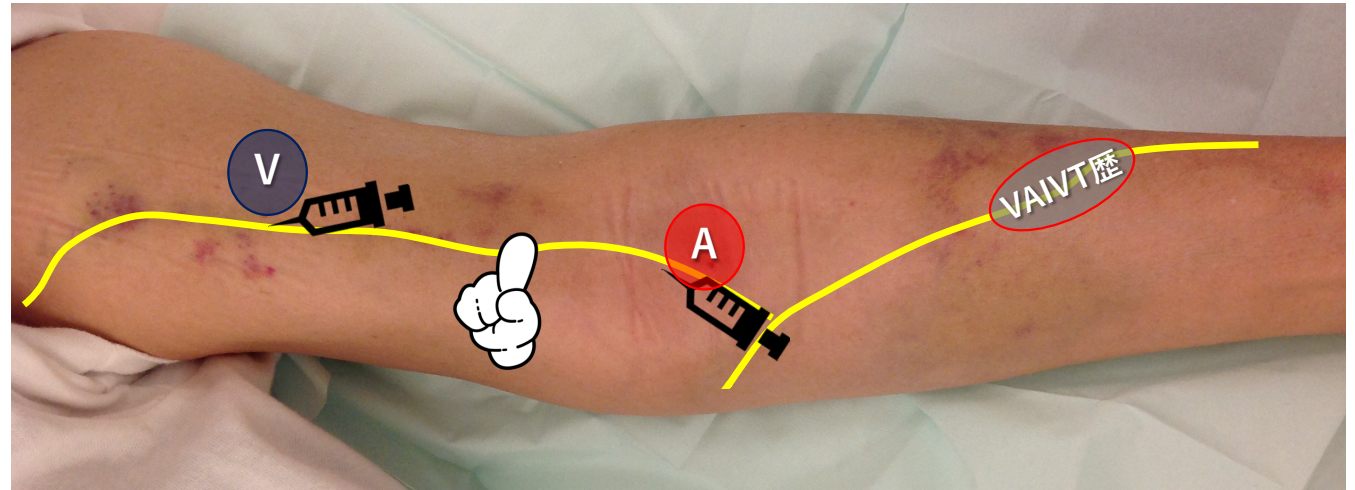
透析中の異常

透析開始30分 血液濃縮警報

V A：左前腕AVF  
部 位：左上腕橈側皮静脈  
穿 刺：ブラインド  
穿刺時：問題なし  
疼 痛：なし  
圧警報：なし

再循環率

96%



～ 指で圧迫して血流遮断 ～

返血(V)圧が**上がるのか？下がるのか？**変動を確認

上がった場合

圧迫部よりも**下流（心臓側）**に異常がある

下がった場合

圧迫部よりも**上流（手首側）**に異常がある



●透析監視装置によるモニタリング

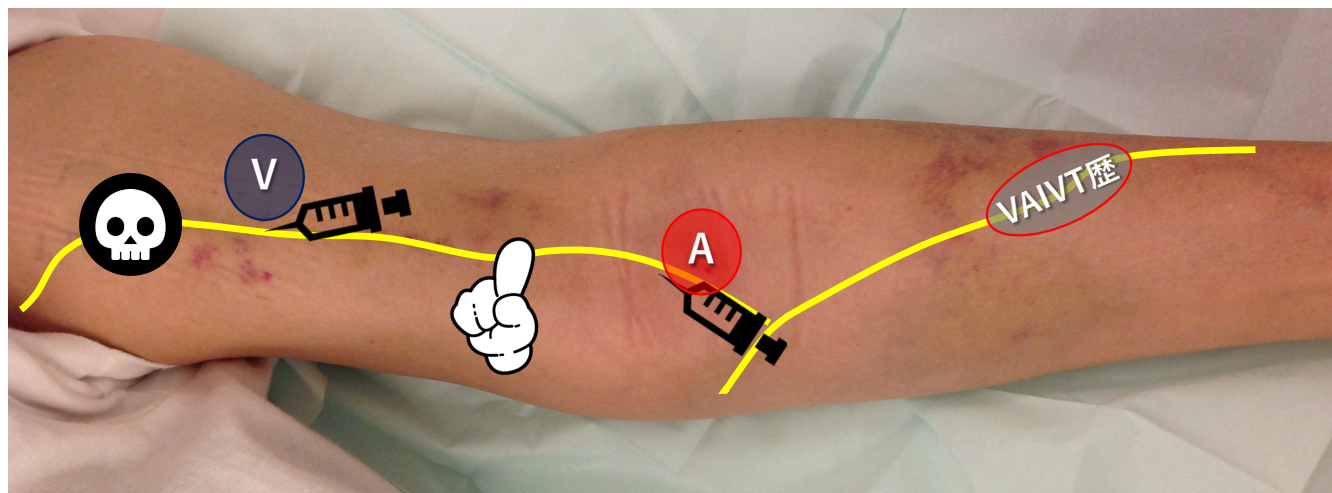
透析中の異常

透析開始30分 血液濃縮警報

V A：左前腕AVF  
部 位：左上腕橈側皮静脈  
穿 刺：ブラインド  
穿刺時：問題なし  
疼 痛：なし  
圧警報：なし

再循環率

96%



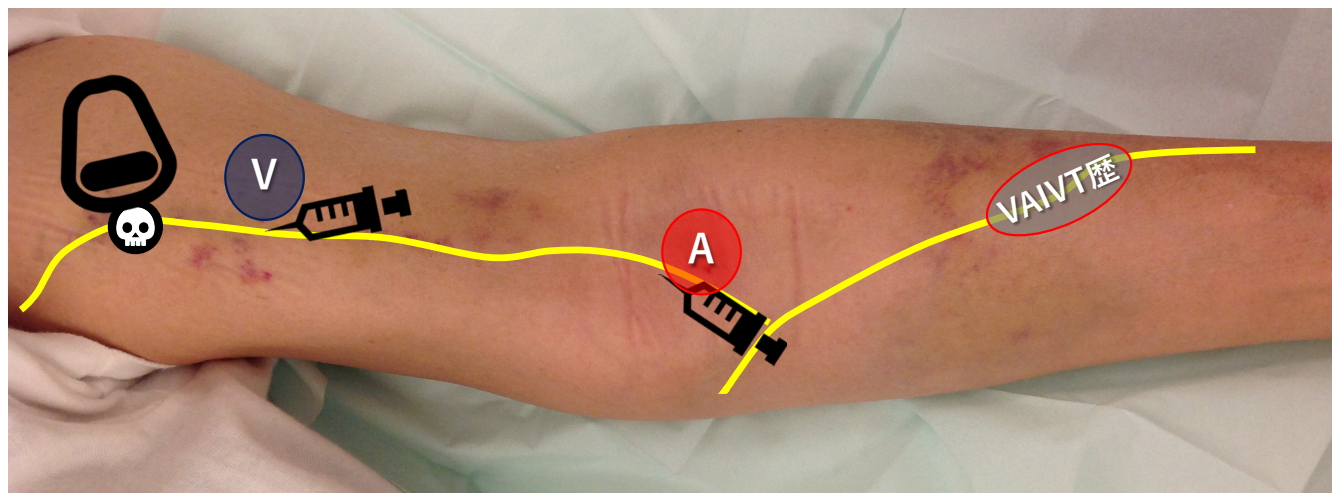
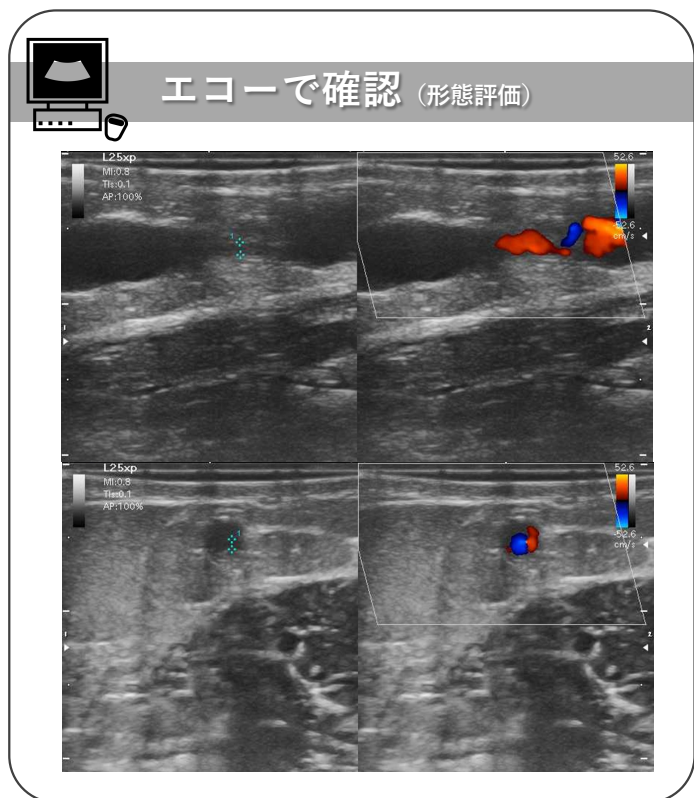
～ 指で圧迫して血流遮断 ～  
返血(V)圧が下がるのか？上がるのか？変動を確認

返血圧 **上昇** ↗ ↗ ↗



●透析監視装置によるモニタリング

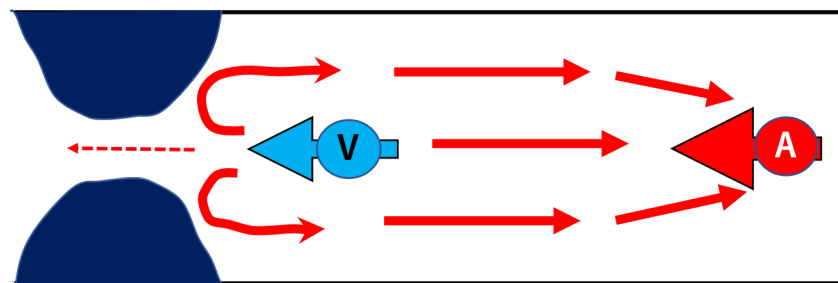
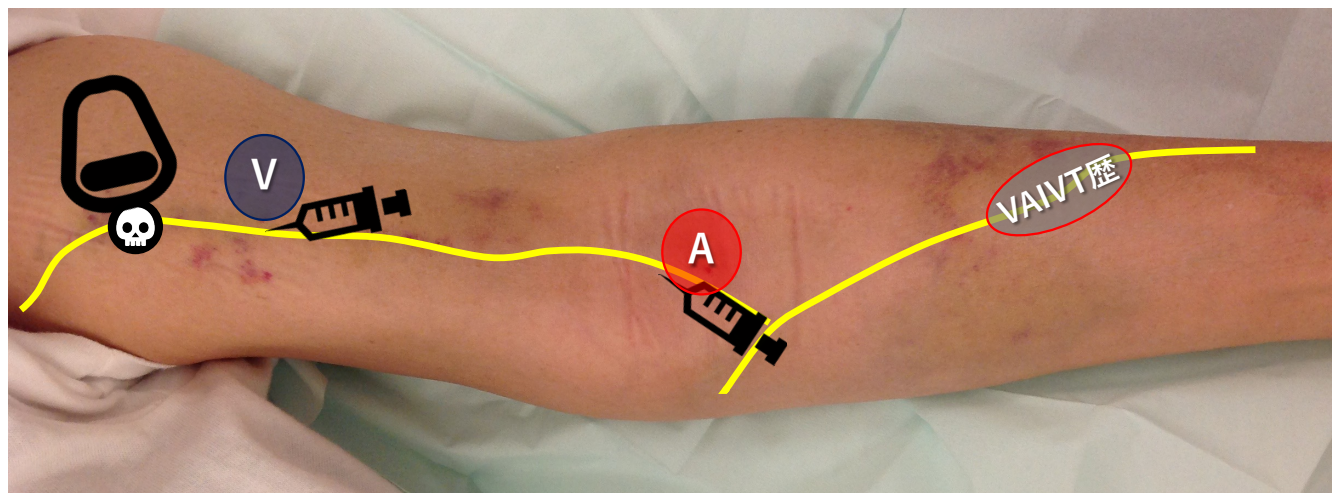
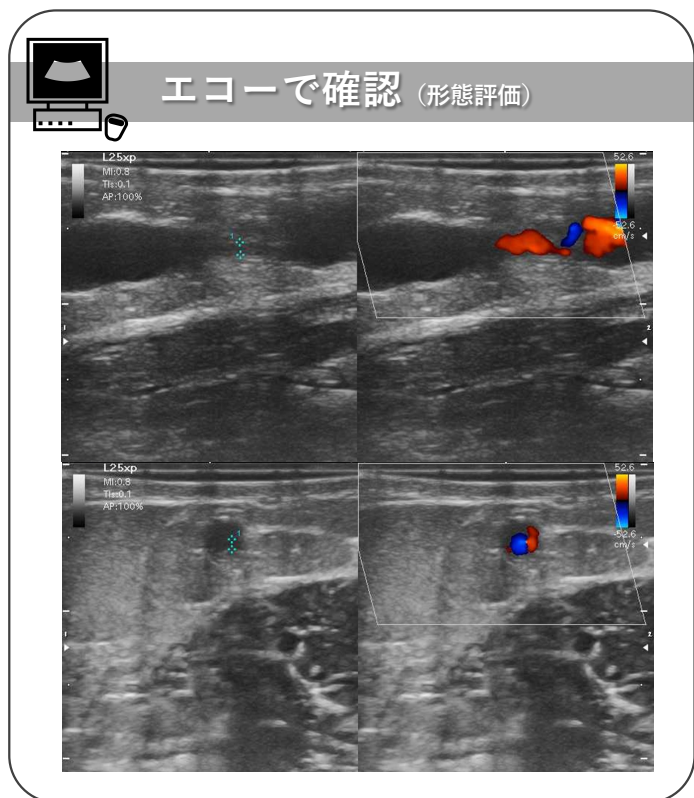
透析中の異常



前腕の再狭窄ではなく  
返血(V)側穿刺部より **下流 (心臓側) の狭窄**を確認

●透析監視装置によるモニタリング

透析中の異常



再循環率 96%



●透析監視装置によるモニタリング

透析中の異常

脱返血圧の異常がなくても  
トラブル事例が隠れている



## ●透析監視装置によるモニタリング

### 除水における血管への影響

『一般社団法人 日本透析医学会 維持血液透析ガイドライン:血液透析処方』

第3章 ドライウエイトの設定

2. 平均除水速度は、**15 mL/kg/時以下**を目指す。

#### #1 DOPPSの成績を解析した検討

除水速度が **10 mL/kg/時**以上では死亡率が上昇する

ex) DW70Kg → 700mL/h

#### #2 5年間の多施設共同の前向き観察研究

**12 mL/kg/時**以上の除水速度で死亡率が上昇する

ex) DW70Kg → 840mL/h

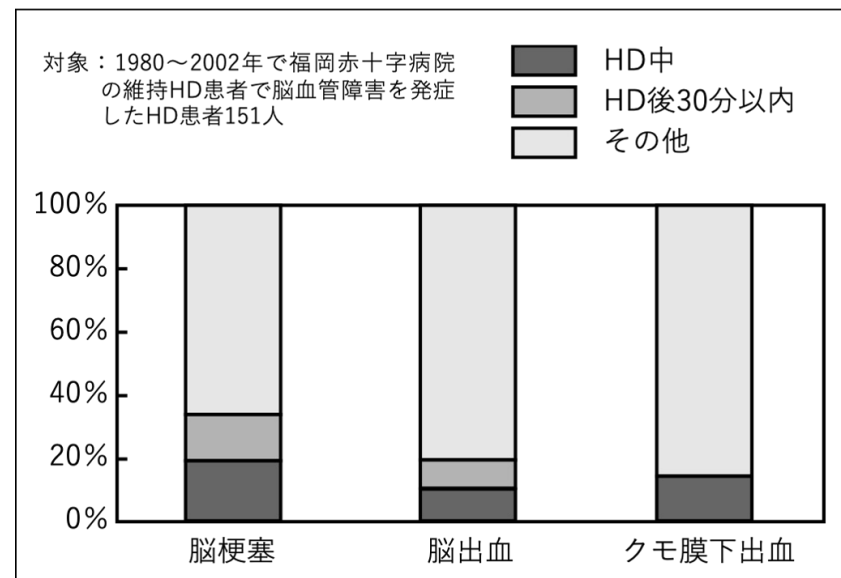
#### #3 最大透析間隔日の体重増加を6%未満から、

4時間で除水すると **15 mL/kg/時**

ex) DW70Kg → 1050mL/h

脳血管障害の発症時間帯\*

\* 『最新透析医学』

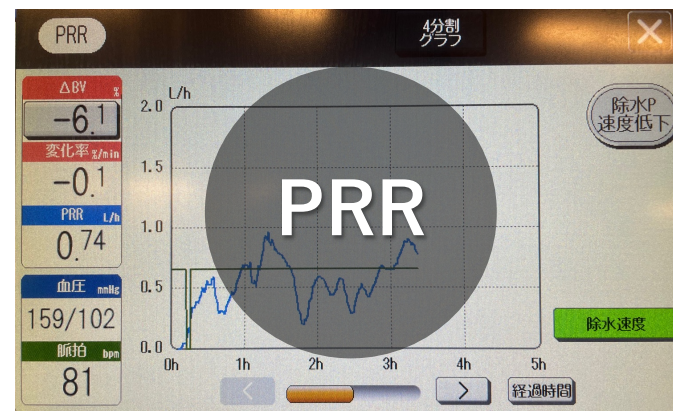
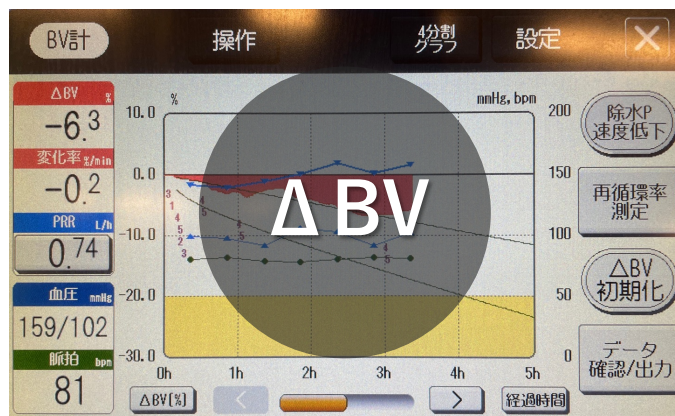


脳梗塞発症例のうち34%がHD中、終了直後に発症していた。

過剰な除水は、全身血管の障害を引き起こす

●透析監視装置によるモニタリング

適 正 除 水



透析中モニタリングも活用して各患者に合った除水計画を考える  
→末梢血管の寿命延長に関わってくる

## 03 モニタリングの活用

モニタリングを上手に活用してVAトラブルの早期発見

### 03 まとめ

#1 エコー結果や臨床症状と合わせて評価

#2 透析経過の変化に注意してモニタリングを活用

#3 過剰除水は全身の血管に悪影響

# 総括

何に気を付ける？



透析患者を理解し把握することで  
VA管理に紐づくヒントが見つかる

エコー結果に囚われないことがエコー活用につながる



# お知らせ



一般社団法人  
透析バスキュラーアクセスインターベンション治療医学会

## 第29回 透析バスキュラーアクセスインターベンション 治療医学会学術集会・総会



### エコーハンズオンセミナー 「エコー下穿刺」

日時 2023年3月2日(土) 15:40~16:40

場所 御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター1F Room B

定員 25名 (先着順)

申込方法 学会参加登録後、自動返信  
メール内の申込URLより  
ご登録が可能です。



座長 佐藤 暢 先生 -桃仁会病院-

講師 人見 泰正 先生 -桃仁会病院-

「エコーガイド下穿刺ハンズオンセミナー」

インストラクター

浅井 寿教 先生  
-鳴海クリニック-

岩田 康伸 先生  
-KKR高松病院-

高田 博弥 先生  
-桃仁会病院-

山田 将寛先生  
-桃仁会病院-

共催 透析バスキュラーアクセスインターベンション治療医学会  
KONICA MINOLTA MEDICET株式会社



※詳細は医学会HPを検索

透析VAIVT

検索

# 長期 開存

# 技術の 伝承

2024  
3.2 Sat.

## 『長期開存へのアプローチと技術の伝承』

第29回透析バスキュラーアクセスインターベンション治療医学会  
学術集会・総会

大会長 心臓血管センター金沢循環器病院 堀田 祐紀

会場 御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター

<https://hd-vaivt.jp/program/>

加賀蒔絵(画像提供:金沢市)

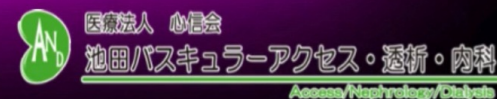


Vascular Access  
Thursday Night Webinar  
ー 今知りたい、VA管理のABCs ー

VA管理ではここを気をつけたい

VA合併症／体液量管理／モニタリング

*fin*



臨床工学技士 川原田 貴士