

慢性維持透析患者の下肢血行状態について

岡崎 亨、金野裕介、佐藤永淑、白井良幸、若松公太郎、
嵯峨まゆ子、佐々木由美、佐藤啓子、鎌田道子、佐々木佳奈、
羽賀繁子、田口尚子、佐藤晴香、能登宏光
秋田泌尿器科クリニック

Assessment of the lower limb circulation state in chronic hemodialysis patients

Toru Okazaki, Yusuke Konno, Hisatoshi Satoh, Yoshiyuki Shirai,
Koutarou Wakamatsu, Saga Mayuko, Yumi Sasaki, Keiko Satoh, Michiko Kamada,
Kana Sasaki, Sigeko Haga, Naoko Taguchi, Haruka Satoh and Hiromitsu Noto
Akita Urologic Clinic

<緒言>

当クリニックではこれまで、維持透析患者のCAVI (Cardio Ankle Vascular Index) とABI (Ankle Brachial Pressure Index) を測定し、その結果を報告してきた^{1) 2)}。この度、CAVIとABIに加えて、TBI (Toe Brachial Pressure Index) と足背動脈ドプラ波形も測定し、維持透析患者の下肢血行状態を検討したので報告する。

<対象>

対象は、維持透析患者45名 (男性29名、女性16名) の左右計90下肢である。年齢49~87歳 (64.9 ± 10.2歳、mean ± SD)、透析歴0~18年 (4.24 ± 4.65年)、糖尿病20名、非糖尿病25名であった。

<方法>

(1) 問診と一般検査：

ASO自覚症状を聴取してFontaine分類で分類し³⁾ (表1)、足背動脈触診と第1趾皮膚表面温度測定を行った。

表1 Fontaine 分類

分類	臨床所見
I 度	下肢の冷感や色調の変化
II 度	間欠性跛行
III 度	安静時疼痛
IV 度	下肢の壊死や皮膚潰瘍

(2) 動脈硬化検査：

VaSera VS-1500A（フクダ電子社製）を用いてCAVI、ABI及びTBIを測定した。

(3) 超音波検査：

超音波診断装置Aplio 50（東芝社製）、リニア探触子 PLT-704ATを用い、ABIやTBIが異常低値の患者全員とABIとTBIが正常な患者の一部で、足背動脈超音波ドプラ検査を行い、ドプラ波形を観察した。

CAVI正常値は ≤ 9.0 、ABI正常値は $0.9 \leq \leq 1.3$ 、TBI正常値は $0.6 \leq$ とし、超音波ドプラ波形は、馬場ら⁴⁾に準じてtype A、type B及びtype Cの3型に分類した（図1）。

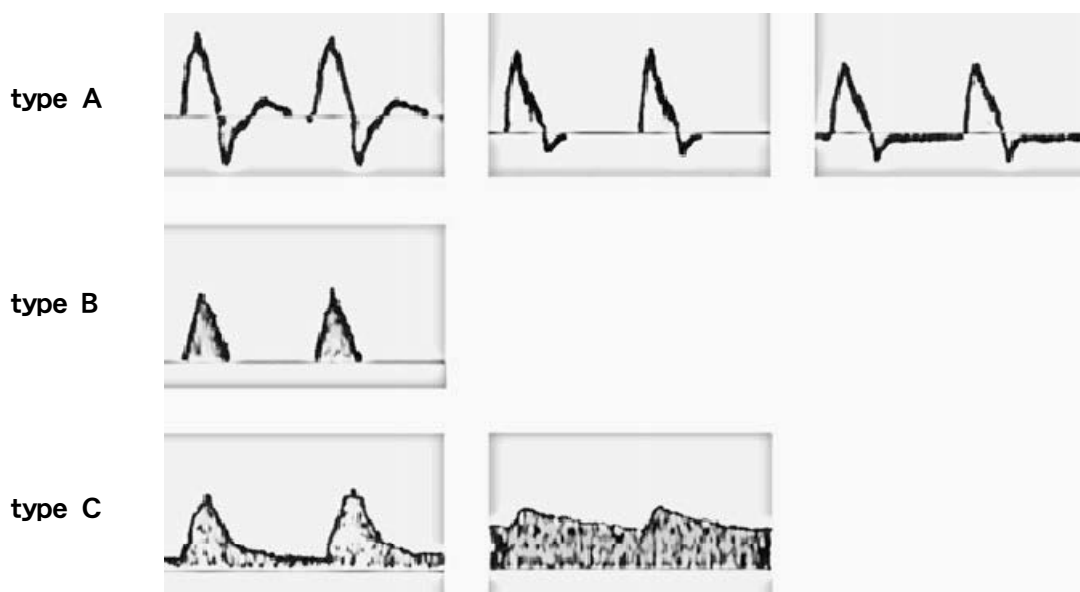


図1 超音波ドプラ波形⁴⁾

type A; 拡張期に逆行性血流。type B; 拡張期に逆行性血流無し。

type C; 拡張期に順行性血流。type A、B、Cの順に虚血の可能性が高い。

<結果>

(1) 問診と一般検査：

ASOの自覚症状が無かったのは48肢、Fontaine分類I度が38肢、II度4肢、III度とIV度が0肢であった。また、足背動脈触知可能は79肢、触知不能は11肢で、第1肢皮膚表面温度は、各々21.7～31.8℃、 $26.64 \pm 3.01^\circ\text{C}$ であった。

Fontaine分類と足背動脈触知の有無との関係は、触知可能群のFontaine分類がASO自覚症状無し44肢、Fontaine I度35肢、Fontaine II度以上0肢なのに対し、触知不可能群のFontaine分類は自覚症状無し4肢、Fontaine I度3肢、II度4肢、III度以上0肢であり、触知可能群の方が触知不能群よりも有意に自覚症状が良かった（ $p < 0.001$ ）（表2）。

Fontaine分類と第1趾皮膚表面温度との関係は、ASO自覚症状無し群 $27.19 \pm 3.17^\circ\text{C}$ 、Fontaine I度 $26.30 \pm 2.69^\circ\text{C}$ 、Fontaine II度 $23.33 \pm 0.52^\circ\text{C}$ で、Fontaine II度群の温度が有意に低かった（ $p < 0.05$ ）（図2）。

表2 足背動脈触知の有無とASO自覚症状

	ASO症状無	Fontaine I 度	Fontaine II 度
触知 (+)	44	35	0
触知 (-)	4	3	4

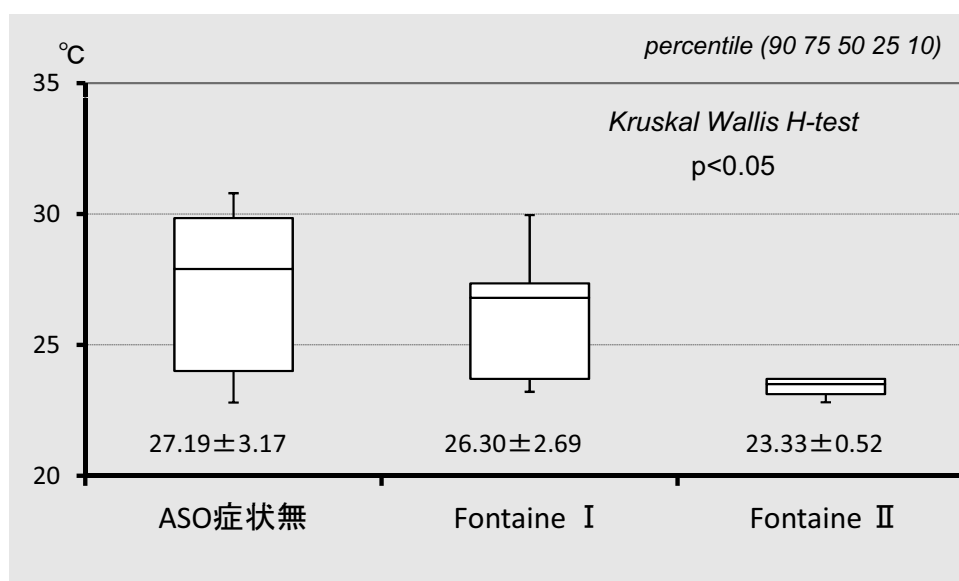


図2 Fontaine分類と第1趾皮膚表面温度との関係

(2) 動脈硬化検査：

(a) CAVI測定値は 9.25 ± 1.87 であった。非糖尿病群は 8.82 ± 2.00 、糖尿病群は 9.60 ± 1.97 で、糖尿病群が有意に高かった ($p < 0.01$) (図3)。ASO自覚症状とCAVI値との関係は、ASO自覚症状無群 8.87 ± 1.88 、Fontaine I 度群 9.54 ± 1.61 、Fontaine II 度群 11.13 ± 2.89 で、Fontaine II 度群のCAVI値が高い傾向にあった ($p = 0.0544$)。第1趾皮膚表面温度とCAVI値には有意な相関が無かったが ($p = 0.7489$, $r = 0.04$)、足背動脈触知可能群のCAVI値は 9.04 ± 1.72 、触知不能群は 10.75 ± 2.18 で、触知不能群のCAVI値が有意に高かった ($p < 0.05$)。

(b) ABI測定値は 1.06 ± 0.16 であった。非糖尿病群のABIは 1.09 ± 0.16 、糖尿病群のABIは 1.02 ± 0.16 で、糖尿病群のABIが有意に低かった ($p < 0.05$) (図4)。ASO自覚症状とABIとの関係は、ASO自覚症状無群 1.09 ± 0.15 、Fontaine I 度群 1.06 ± 0.14 、Fontaine II 度群 0.68 ± 0.08 で、Fontaine II 度群のABIが有意に低かった ($p < 0.000005$)。ABIと第1趾皮膚表面温度との間には相関関係があり ($p < 0.01$, $r = 0.279$)、ABIが低い程、皮膚表面温度も低かった。足背動脈触知可能群のABIは 1.09 ± 0.13 、触知不能群は 0.86 ± 0.23 で、触知不能群のABIが低かった ($p < 0.005$)。ABIを正常と異常に分けると、ABI正常 ($0.9 \leq$) 群は足背動脈触知可能肢74肢、触知不能肢5肢であったのに対し、異常 (< 0.9) 群の触知可能肢は5肢、触知不能肢は6肢で、非触知肢ではABI異常例が有意に多かった ($P < 0.00005$)。

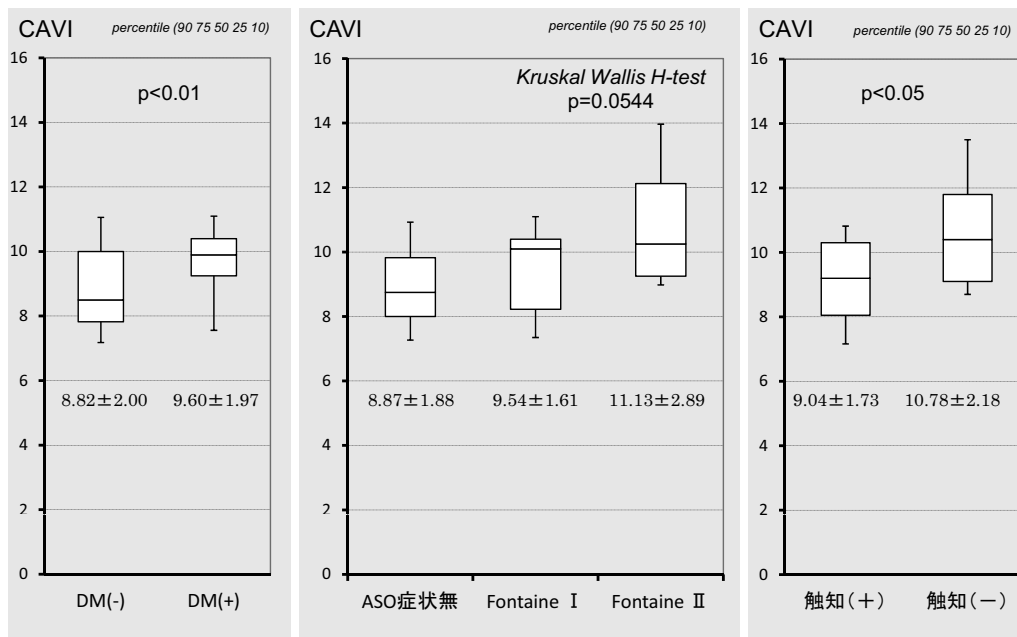


図3 CAVIと糖尿病、足背動脈触診及びFontaine分類との関係

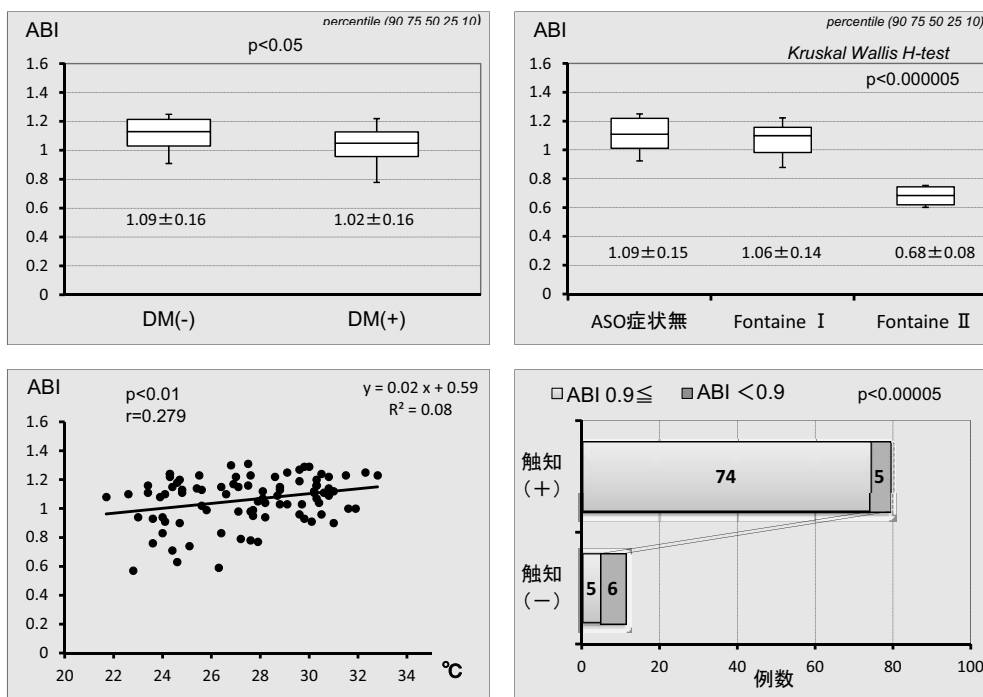


図4 ABIと糖尿病、Fontaine分類、第1趾表面温度及び足背動脈触診との関係

(c) TBI測定値は 0.76 ± 0.17 であった。非糖尿病群のTBIは 0.80 ± 0.17 、糖尿病群のTBIは 0.72 ± 0.15 で、糖尿病群のTBIが有意に低かった ($p < 0.05$) (図5)。ASO自覚症状とTBIとの関係は、ASO自覚症状無群 0.76 ± 0.17 、Fontaine I度群 0.81 ± 0.13 、Fontaine II度群 0.45 ± 0.13 であり、Fontaine II度群のABIが有意に低かった ($p < 0.00005$)。TBIと第1趾皮膚表面温度と

の間には相関が無かった。足背動脈触知可能群のTBIは 0.79 ± 0.14 、触知不能群は 0.57 ± 0.20 で、触知不能群のABIが低かった ($p < 0.005$)。TBI正常と異常に分けると、TBI正常 ($0.6 \leq$) 群は足背動脈触知可能肢75肢、触知不能肢4肢であったのに対し、異常 (< 0.6) 群の触知可能肢は4肢、触知不能肢は6肢で、非触知肢ではTBI異常例が有意に多かった ($P < 0.00005$)。また、ABIとTBIには良い相関があった ($p = 2.391 \times 10^{-10}$, $r = 0.609$) が、ABIが正常でもTBI異常低値肢が4肢 (TBIはそれぞれ0.44、0.50、0.51、0.58) あり、逆にABIが異常定値でもTBI正常肢が4肢 (ABIはそれぞれ0.60、0.63、0.66、0.71) あった。

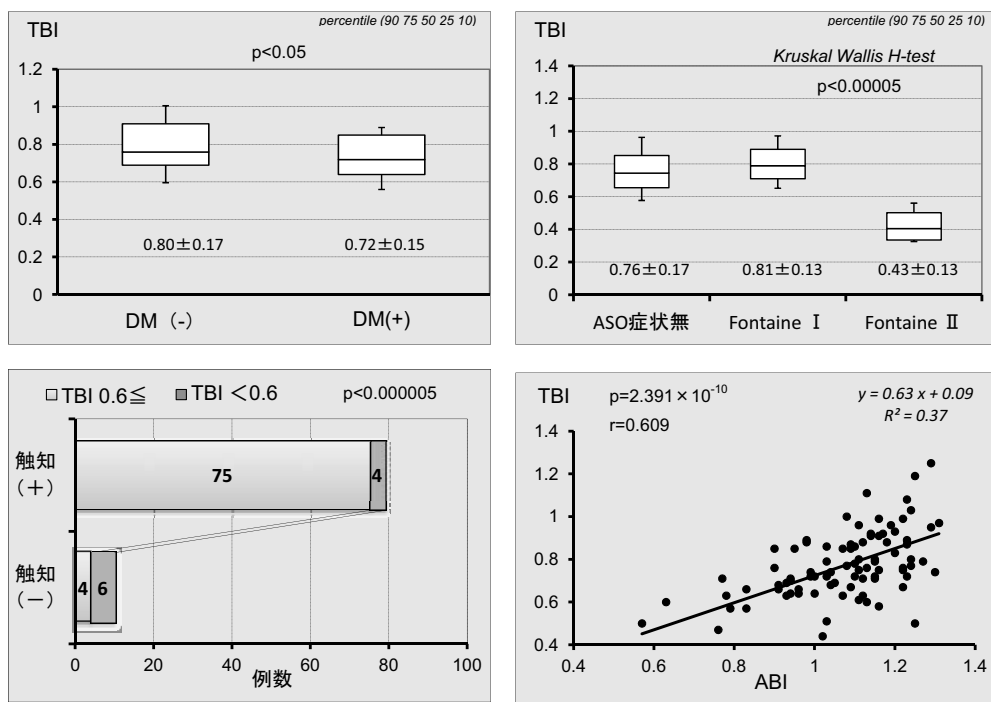


図5 TBIと糖尿病、Fontaine分類、足背動脈触診及びABIとの関係

(3) 超音波検査：

ASOの自覚症状が無い14肢は全てtype Aであった。Fontaine I度の24肢はtype A 17肢、type B 6肢、type C 1肢、Fontaine II度の4肢はtype B 3肢、type C 1肢であった。type Aとtype BかCの二つに分けると、ASOの自覚症状重症度と超音波波形との間には有意な関係があった ($p < 0.05$)。

<考察>

問診と一般検査でASOの自覚症状が強いほど、足背動脈触知不可例が多く、第1趾皮膚表面温度も低値を示した。また、Fontaine II度以上では足背動脈触知可能例は無かったことから、透析患者での検討でも、Fontaine分類はASOの程度を評価する上で有用だった。

動脈硬化検査のCAVIに関してはこれまでの報告⁵⁾と同様、糖尿病群で異常高値を示し、Fontaine分類II度以上の群と足背動脈触知不能群で異常高値肢が有意に多かった。また、ABIは糖尿病、

Fontaine II度以上、第1趾皮膚表面低温、足背動脈触知不可群で異常低値肢が多かったのに対し、TBIは糖尿病、Fontaine II度以上、足背動脈触知不可群で異常低値肢が多かったが、第1趾皮膚表面温度との相関は認められなかった。

小林⁶⁾は、透析患者ではPDAの早期発見のため、ABIは最も重要なスクリーニング検査であると指摘しているが、透析患者は血管の石灰化が多く末梢病変も多いため、その場合はTBIが役立つと述べている。森本⁷⁾も透析患者の足関節は動脈硬化や石灰化が強いため、ABI測定だけでは病状を過大評価する場合があります、動脈硬化や石灰化の影響が少ない足肢第1趾で測定するTBIとの併用を薦めている。今回の検討では、ABI正常でもTBI異常低値が4肢、ABI異常低値でもTBI正常が4肢あった。これまで、ABIとTBIには良い相関関係があると報告されており⁸⁾、今回の検討でも有意な相関がみられたが、透析患者の下肢血行状態評価を行う時には、ABIとTBIを同時に測定した方が良いと考えられた。

足背動脈超音波ドプラ検査と下肢血行状態との関係に関して、馬場ら⁴⁾は足部に十分な血流量が保たれている場合はA型波形を示し、虚血の程度が強くなるにつれB型、C型へと変化していくと述べている。今回の検討でも、ASO自覚症状無群の波形パターンは全例type Aで、Fontaine I度はtype A 70.8%、type B 25.0%、type C 4.2%、Fontaine II度以上はtype A無し、type B 75.0%、type C 25.0%と、超音波血流パターンと下肢自覚症状重症度との間に有意な相関関係があった。

問診や一般理学的検査でも透析患者の下肢血行状態の把握は出来るが、CAVI、ABI及びTBI測定によるASO評価の定量的評価や、超音波検査による血流の波形分析を行うことにより、更に正確、詳細な評価が可能になると考えられた。

<結語>

透析患者の下肢血行状態を評価するには、問診、視診、触診が重要だった。更に、動脈硬化や閉塞性病変を詳細に検討するには、CAVI、ABI、TBIなどの測定や、超音波検査が有用と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 金野裕介、酒樹 勤、大谷 匠、他：慢性維持透析患者におけるCAVI (Cardio Ankle Vascular Index)の検討、秋田腎不全研究会誌 9：118-123：2006
- 2) 金野裕介、能登宏光、大谷 匠、他：当院維持透析患者におけるCardio Ankle Vascular Index (CAVI) の経時的変化、秋田腎不全研究会誌 10：125-129、2007
- 3) 永山 實、片山泰明：末梢循環障害、腎と透析、スタンダード透析療法 70増刊号：261-264、2011

-
- 4) 馬場理江、簗輪和士、川本篤彦、他：血管超音波検査におけるドプラ血流速波形解析の有用性：重症下肢虚血検出のために、日本脈管学会誌 48：203-212, 2008
 - 5) 河野孝史、宮富良穂、永川修、他：透析患者の血管病変に対する動脈機能指標（CAVI）の検討、第14回腎循環器病研究会抄録集、P24、2009
 - 6) 小林修三：PDA早期発見のための非侵襲的診断法、透析患者の末梢動脈疾患とフットケア～早期発見と治療戦略～（小林修三編）、P42-48、医薬ジャーナル社、東京、2008
 - 7) 森本 聡：form PWV/ABIの診療応用（私のやり方）④、動脈壁の効果と老化 8：2005
 - 8) Shimazaki, M., Matsuki, T., Yamauchi, K., et al.: Measurement of Skin Perfusion Pressure in Hemodialyzed Patients: Association with Toe/Brachial Index. Dialysis & Transplantation 37: 431-438, 2008