

## 下肢動脈狭窄に対する新しい血流波形評価法 -TVF ; transit time of vessel flow

久保田義則<sup>1,2</sup>

### 抄 録

下肢動脈狭窄に対する新しい血流波形評価法 -TVF ; transit time of vessel flow. 下腿領域動脈の超音波検査は細く見づらい血管が対象であり、実施困難な検査部位の代表である。TVF は下腿領域動脈の灌流状態を評価するための指標であり、通常検査の中で計測されている血流波形から算出できる利点がある。過去の保存データからも再計算が可能である。TVF の算出には生理的変動の影響が含まれるため、計測時には安静状態での情報収集が重要である。正確な時間測定を使用する診断方法であるため、3つの波形を表示できる最大掃引速度に設定する。TVF の参考正常値は 30 ms 以下であり、スクリーニング検査として行った場合、治療対象外の血管として評価できる。TVF の算出には心電図記録が必須で、膝窩動脈と足関節部位の後脛骨動脈および前脛骨動脈における3拍以上の血流波形が必要である。治療後の経過観察では血行動態的な評価を行う方法として、画像診断と併せて評価に用いる。TVF の算出のために計測される R-P 時間に関しても、様々な使い方が試行されている。これら指標に対する検討は、現在のところ十分に行われてはいないが、血管機能や血行動態を解析する方法として今後の研究が待たれる。

### A new evaluation method of blood flow waveforms for lower limb arterial stenosis

Yoshinori KUBOTA<sup>1,2</sup>

#### Abstract

A new evaluation method of blood flow waveforms for lower limb arterial stenosis is proposed. The below-knee arteries are narrow and hard to see, making ultrasound examinations of them difficult. Transit time of vessel flow (TVF), an index for evaluating the perfusion state of the below-knee arteries, has an advantage in that it can be calculated from the blood flow waveform, which is usually measured during a standard examination. It is possible to recalculate it from past stored data. Since the calculation of TVF is affected by physiological fluctuation, it is important to acquire data in the stationary state at the time of measurement. Because it is a diagnostic method that uses precise time measurement, the ultrasound unit is set to the maximum sweep speed that can display three waveforms. The normal reference value of TVF is 30 ms or less, and it can be used to evaluate arteries that do not require treatment when it is performed as a screening test. For calculation of TVF, electrocardiogram recording is essential, and blood flow waveforms of three beats or more in the popliteal artery and the ankle artery are necessary. For follow-up study after treatment, it is used for evaluation in conjunction with image diagnosis as a method for performing hemodynamic evaluation. Various applications have also been tried with respect to the R-P time measured for the calculation of TVF. Although studies on these indices have been limited to date, further research on TVF as a method for analyzing vascular function and hemodynamics is expected.

#### Keywords

TVF, below-knee artery, R-P time

### 1. TVF とは

下腿領域の動脈（以下、下腿動脈）の超音波検査は細く見づらい血管が対象であり、実施困難な検査部位の代表である。TVF（血流通過時間）は水田らによって提唱された下腿動脈血流評価法である<sup>1)</sup>。TVF の理論的背景は、心臓の拍動により発生した衝撃波により、血管中有形成分が動かされるタイミ

ングを分節的に観察する方法である（Fig. 1）。例えば、地震により発生した津波の伝播過程をモニターし、障害物による衝撃波の到達遅延状態を見ているようなものである。心電図 R 波を衝撃波発生トリガーとして、膝窩動脈に発生した血流波形の最高流速出現時間（P）を測定し、膝窩動脈における血流出現時間を計測する（R-P 時間）。同様にして、足関節部で観察できる動脈（前脛骨動脈、後脛骨動

<sup>1</sup>松尾クリニック、<sup>2</sup>北播磨総合医療センター中央検査室

<sup>1</sup>Matsuo Clinic, 2-15-25 Kitahonmachi, Yao, Osaka 581-0802, Japan, <sup>2</sup>Department of Clinical Laboratory, Kita-Harima Medical Center, 926-250 Ichiba, Ono, Hyogo 675-1392, Japan

Received on May 13, 2019; Accepted on August 12, 2019 J-STAGE. Advanced published. date: March 13, 2020