

## 新しい動脈硬化指標（API・AVI）の臨床的有効性の検討

岡本将輝<sup>1)</sup>、小林廉毅<sup>1)</sup>、武者晃永<sup>2)</sup>

東京大学大学院医学研究系研究科健康医療政策学・公衆衛生学分野<sup>1)</sup>、八戸西病院付属八戸西健診プラザ<sup>2)</sup>

### 【目的】

動脈硬化は心血管疾患をはじめとした深刻な臓器障害を引き起こす。高齢化の進展に伴い、動脈硬化の予防・早期診断・治療は切実な問題となっている。新しい血管指標 API (Arterial Pressure Volume Index)・AVI (Arterial Velocity Pulse Index) は通常のオシロメトリック型血圧計と同等の測定方法を取り。従来の動脈硬化検査法に比べてはるかに簡便かつ非侵襲的な測定が可能である。これまでほとんど報告されていない一般健常者を対象としてこれら指標の臨床的有効性を検討した。

### 【方法】

本研究に協力の得られた病院併設の健診施設において、2014年4月～同年5月に健診を受診し、本研究への参加に同意が得られた者を対象とした。通常の健診項目に加えて、API・AVIを測定した。測定機器は志成データム社の AVE-1500 を用い、安静・座位にて片側上腕より連続2回測定とした。API・AVI 測定の信頼性の評価として2回測定の級内相関係数を、妥当性の評価として API・AVI と年齢・BMI・血圧・血液検査項目（血糖・脂質・腎機能）・動脈硬化検査項目の IMT（頸動脈内膜中膜複合体厚）と ABI（足関節上腕血圧比）および CAVI（心臓足首血管指数）・Brinkman Index との積率相関係数をそれぞれ算出した。

### 【結果】

対象の健診受診者は 1105 名（男性 781 名／女性 324 名、 $45.9 \pm 6.3$  歳）であった。2 回測定の級内相関係数は API 0.721 ( $p < 0.01$ )、AVI 0.787 ( $p < 0.01$ ) であった。また、API は BMI・収縮期血圧・拡張期血圧・ABI・CAVI と、AVI は年齢・HbA1c (NGSP)・IMT・ABI との有意な相関を示した。脂質・腎機能・Brinkman Index についてはいずれも相関を示さなかった。

### 【考察】

API/AVI はその原理上、血行動態のダイナミックな変化を反映し得ることを考えれば、得られた級内相関係数から必要な測定信頼性は保たれていると考えられる。また、動脈硬化リスク因子や他の動脈硬化検査値とも有意な相関を示し、新しい動脈硬化指標としての有効性が示唆される。今後 API・AVI に関連する要因を詳細に分析し、それぞれの指標が測定原理に即した指標であるかを検討したい。なお本研究の実施にあたり、株式会社志成データムより機器の無償貸与を受けた。



# 新しい動脈硬化指標（API・AVI）の臨床的有効性の検討

<sup>1</sup>東京大学大学院医学系研究科 健康医療政策・公衆衛生学分野

岡本将輝 (1)、小林廉毅 (2)、武者晃永 (1)

<sup>2</sup>八戸西病院付属八戸西健診プラザ

## 目的

動脈硬化は心血管疾患をはじめとした深刻な臓器障害を引き起こす<sup>(1,2)</sup>。高齢化の進展に伴い、動脈硬化の予防・早期診断・治療は切実な問題となっている。既存の動脈硬化指標はその測定に際し、臥位であること、測定時間の長いこと、高度な専門知識が必要であることなどの制約がある。より簡便で低侵襲な指標の開発が望まれていた。

新しい血管指標であるAPI(Arterial Pressure volume Index)とAVI(Arterial Velocity pulse Index)は通常のアシメトリック型血圧計と同じ測定方法を取り、従来の指標に比べてはるかに簡便で非侵襲的である。一方でエビデンスの蓄積は十分と言えず、現状で参照値の域を出ない<sup>(3,4)</sup>。これまでほとんど報告されていない一般健康者を対象としてこれら指標の臨床的有効性を検討した。

## 方法

本研究に協力の得られた病院併設の健診施設において、2014年4月～同年8月に健診を受診し、本研究への参加に同意が得られた者を対象とした。通常の健診項目に加えて、API・AVIを測定した。測定機器は志成データム社のAVE-1500を用い、安静・座位にて連続2回測定の上腕より看護師が測定を行った。API・AVI測定の信頼性の評価として連続2回測定の級内相関係数を、妥当性の評価としてAPI・AVIと年齢・BMI・血圧・血液検査項目(血糖・脂質・腎機能)・動脈硬化検査項目(IMT(頸動脈内中膜複合体厚)とABI(足関節上腕血圧比)およびCAVI(心臓首血管指数)・Brinkman Indexとの積率相関係数をそれぞれ算出した。

## 結果

✓対象者 4149名(男性2558名/女性1591名、45.6±6.1歳)

(注)抄録提出後も研究継続中のため、対象者数は抄録より増えている。

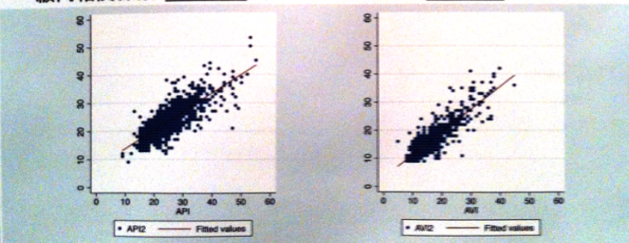
表1 対象者特性

	平均値 ± SD
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.9 ± 4.1
収縮期血圧(mmHg)	121.0 ± 15.5
拡張期血圧(mmHg)	77.7 ± 10.6
空腹時血糖値(mg/dl)	103.5 ± 21.2
HbA1c (%)	5.5 ± 0.8
LDL-c (mg/dl)	123.8 ± 34.0
HDL-c (mg/dl)	64.7 ± 17.7
中性脂肪 (mg/dl)	120.8 ± 114.9
クレアチニン (mg/dl)	0.8 ± 0.3
eGFR (推定糸球体濾過量) (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )	76.6 ± 12.6
Brinkman Index	195.9 ± 259.2
IMT (mm, n=407)	0.7 ± 0.2
ABI (n=77)	1.2 ± 0.1
CAVI (n=77)	8.1 ± 0.9
API	25.1 ± 7.0
AVI	16.7 ± 5.6

✓信頼性の評価 (連続2回測定による評価)

- 級内相関係数: API 0.739

AVI 0.799



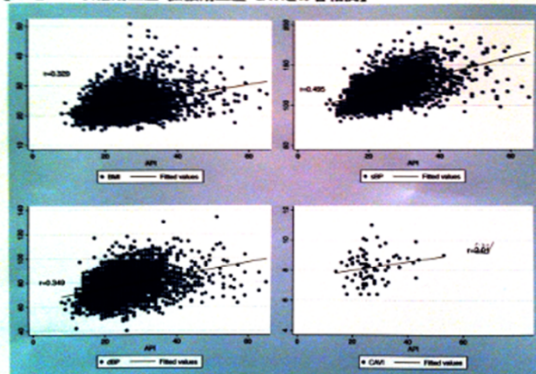
✓妥当性の評価

表2 API・AVIと各変数間におけるピアソンの積率相関係数

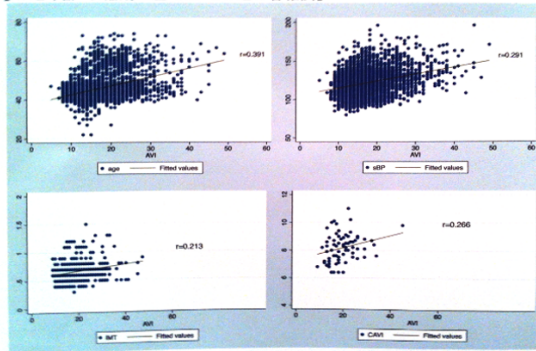
	API	P-value	AVI	P-value
年齢 <sup>†</sup>	0.175	<0.01	0.391 <sup>†</sup>	<0.01
BMI <sup>‡</sup>	0.329 <sup>‡</sup>	<0.01	-0.078	<0.01
収縮期血圧 <sup>‡</sup>	0.495 <sup>‡</sup>	<0.01	0.291 <sup>†</sup>	<0.01
拡張期血圧 <sup>‡</sup>	0.349 <sup>‡</sup>	<0.01	0.238 <sup>†</sup>	<0.01
空腹時血糖値	0.148	<0.01	0.127	<0.01
HbA1c	0.159	<0.01	0.163	<0.01
LDL-c	0.067	<0.01	-0.044	<0.01
HDL-c	-0.078	<0.01	0.083	<0.01
中性脂肪	0.082	<0.01	0.001	0.953
クレアチニン	-0.031	0.133	-0.072	<0.01
eGFR	0.029	0.112	0.022	0.224
Brinkman Index	-0.046	<0.01	-0.029	0.061
IMT <sup>†</sup>	0.128	<0.01	0.213 <sup>†</sup>	<0.01
ABI	-0.081	0.487	-0.121	0.297
CAVI <sup>‡</sup>	0.201	0.049	0.266 <sup>†</sup>	0.019

文字はn=0.2かつp<0.05を満たすもの。

【APIとBMI・収縮期血圧・拡張期血圧・CAVIとの各相関】



【AVIと年齢・収縮期血圧・IMT・CAVIとの各相関】



## 考察

級内相関係数の解釈は容易ではないが、Landisらによる指標を参照すれば0.81以上がalmost perfectであり、API・AVIはsubstantialに該当する<sup>(5)</sup>。加えてAPI・AVIはその測定原理上、血行動態のダイナミックな変化を反映し得ることを考慮すれば、得られた級内相関係数から必要な測定信頼性は保たれていると考えられる。また、従来の動脈硬化リスク因子や他の動脈硬化検査値とも有意な相関を示しており、新しい動脈硬化指標としての臨床的有用性が示唆される。今後は引き続きデータの収集を進めるとともに、API・AVIに関連する要因を詳細に分析し、それぞれの指標が測定原理に即した指標であるかを検討したい。

なお、本研究の実施にあたり、株式会社志成データムより機器の無償貸与を受けた。

## 連絡先

研究担当者 岡本将輝  
機関 東京大学大学院医学系研究科  
健康医療政策・公衆衛生学分野  
住所 東京都文京区本郷7-3-1  
E-mail: [mitsuhiko@med.tokyo.ac.jp](mailto:mitsuhiko@med.tokyo.ac.jp)

## 引用文献

1. Gough PJ, Thompson A, Jones R, et al. Arterial stiffness is an independent predictor of primary coronary events in hyperlipidemic patients: a longitudinal study. *Hypertension*. 2003; 41(1): 19-25.
2. Lakshmi S, Subramani S, Finkelstein S, et al. Arterial stiffness is an independent predictor of fatal stroke in essential hypertension. *Stroke*. 2004; 35(12): 2298.
3. Kawanishi A, Arai Y, Sakai T, Yoshizawa M. Non-invasive measurement of arterial stiffness using noninvasive blood pressure measurement. *Hypertens Res*. 2012; 35: 8.
4. 秋山隆雄, 大野裕輝, 幸川典雄ら. 非侵襲的動脈硬化の新しい指標としての心臓首血管指数(CAVI)の有用性. *Progress in Cardiovascular Medicine*. 2010; 10(7): 205-207.
5. Landis SP, Smith JG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33: 159-174.