

医療用電子血圧計AVE1500を用いて測定した2つの新血管指標 AVI・APIの有用性についての検討



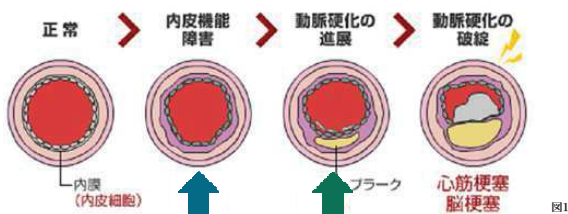
横浜市立大学大学院 医学研究科 病態制御内科学

佐々木理恵 石上友章 木野旅人 陳琳 安部開人 梅村敏

はじめに

これまで、動脈硬化度の亢進が動脈硬化性心血管疾患発症のリスクとなることが認識され、様々な検査法が提案・実用化されてきた。

しかし、測定時間の長さ、臥位になる必要性、手技の煩雑さ、装置や消耗品が高価などの理由から、日常診療に導入し難く、さらに簡便で、有用な検査法の研究・開発が必要とされてきた。



FMD(血管内皮機能検査)

- ・早期発見に適している
- ・食事、体調、室温などの環境に値が左右されやすく、手技も煩雑である

PWV(脈波伝播速度)

- ・全国で最も普及している
- ・血圧依存性があり、仰臥位になるスペースが必要となる

IMT(頸動脈壁肥厚)

- ・プラークの性質も評価できる
- ・変化が遅く、検者間で差が出やすい

医療用電子血圧計:PASESA

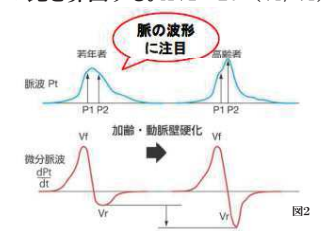
新しく開発された医療用電子血圧計は、上腕にカフを巻きつけ、座位のまま、血圧測定をしながら同時に、新血管指標であるAVI・APIを短時間で測定することができる。



AVI(Arterial Velocity Pulse Index)

原理:最高血圧以上の高いカフ圧における脈波波形の特徴を指標化。カフ圧脈波の反射波成分が加齢・動脈硬化により増加することに着目した。

定義:上腕動脈拡張期の速度変化Vfと、上腕動脈拡張期の速度変化Vrの比を算出する。AVI=20*(Vr/Vf)

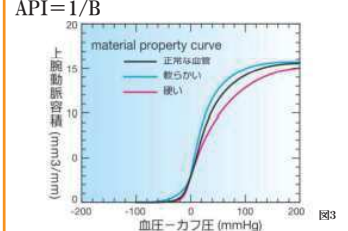


中心動脈の特性を反映

API(Arterial Pressure Volume Index)

原理:柔らかい血管ほどカフの減圧に伴って動脈容積が急激に変化する(図参照)。この曲線の傾き度合いを指標化し、硬さを数値化したもの。

定義:カフ圧の圧力データから、カフ圧-動脈容積の関係を求め、逆正接関数(A*arctan(B*X+C)+D)で近似する。API=1/B



末梢動脈の特性を反映

目的

これまでの研究において、AVI・APIは健康人のbaPWVとの有意な相関が示され、有用性が示唆されてきた。しかし、有病者や治療介入後の患者における検討は不十分なままである。

今回、我々は当院循環器内科外来通院中患者を対象とし、AVI・APIの有用性について検討した。

対象・方法

対象は、当院循環器内科外来に通院している20歳以上の男女218例。AVE-1500を用い、左右どちらかの上腕で血圧、心拍数、AVI、APIを座位のまま、2回以上測定した。同時に、内服状況、血液生化学データ、心臓超音波検査所見など、登録時の横断的データを収集した。(AVE-1500については謝志成データより無償貸与)

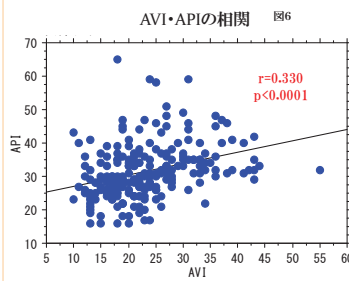
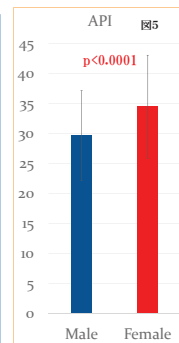
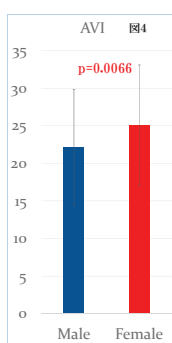
また、既存の動脈硬化度測定機器であるFMD、AIを34例に施行し、AVI・APIとの関連について検討した。

結果

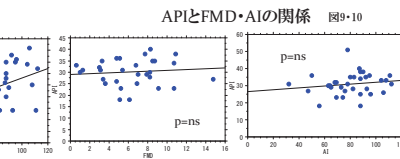
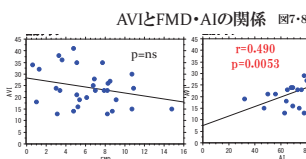
Baseline Characteristic

表1

Total n=218		Total n=218	
年齢 (years)	68 ± 13	内服薬	
男性 (%)	136 (62.4)	RAS阻害薬 (%)	123 (56.4)
糖尿病 (%)	40 (18.3)	Ca拮抗薬 (%)	106 (48.6)
高血圧 (%)	141 (64.7)	β ブロッカー (%)	65 (29.8)
高脂血症 (%)	110 (50.5)	利尿剤 (%)	43 (19.7)
虚血性心疾患 (%)	35 (16.1)	硝酸剤 (%)	22 (10.1)
閉塞性動脈硬化症 (%)	10 (4.6)	スタチン (%)	99 (45.4)
弁膜症 (%)	21 (9.6)	アスピリン (%)	59 (27.1)
陳旧性心筋梗塞 (%)	13 (6.0)	血液生化学データ	
慢性心不全 (%)	29 (13.3)	総コレステロール (mg/dl)	184 ± 36
心房細動 (%)	37 (17.0)	LDL (mg/dl)	108 ± 36
心臓超音波検査		HDL (mg/dl)	62 ± 19
EF (%)	69.0 ± 10.4	中性脂肪 (mg/dl)	150 ± 85
TRPG (mmHg)	21.5 ± 10.8	血糖 (mg/dl)	125 ± 40
収縮期/拡張期血圧 (mmHg)	133 ± 21 / 73 ± 14	HbA1c (%)	6.0 ± 0.7
脈圧 (mmHg)	59 ± 17	Cre (mg/dl)	0.87 ± 0.71
心拍数 (/min)	73 ± 13	eGFR	74.0 ± 26.0
		CRP (mg/dl)	0.28 ± 0.61
		BNP (pg/ml)	80.9 ± 121.2



AVI	Single regression		Multiple regression		API	Single regression		Multiple regression	
	r	p	β	p		r	p	β	p
年齢	0.427	<0.0001	0.357	0.0085	年齢	0.081	ns		
性差	-0.183	0.0066	-0.198	ns	性差	-0.287	<0.0001	-0.159	0.0025
糖尿病	-0.036	ns			糖尿病	-0.042	ns		
高血圧	0.103	ns			高血圧	0.081	ns		
高脂血症	-0.014	ns			高脂血症	-0.123	ns		
虚血性心疾患	0.022	ns			虚血性心疾患	0.010	ns		
ASO	0.068	ns			ASO	0.037	ns		
弁膜症	0.122	ns			弁膜症	0.046	ns		
陳旧性心筋梗塞	0.032	ns			陳旧性心筋梗塞	-0.015	ns		
慢性心不全	0.166	0.0140	0.063	ns	慢性心不全	0.006	ns		
心房細動	0.100	ns			心房細動	-0.167	0.0136	-0.046	ns
EF	0.002	ns			EF	0.111	ns		
TRPG	0.200	0.0256	-0.098	ns	TRPG	0.068	ns		
RAS阻害薬	0.040	ns			RAS阻害薬	-0.032	ns		
Ca拮抗薬	0.077	ns			Ca拮抗薬	0.109	ns		
β ブロッカー	0.141	0.0378	0.107	ns	β ブロッカー	0.066	ns		
利尿剤	0.099	ns			利尿剤	-0.054	ns		
硝酸剤	-0.160	0.0182	-0.132	ns	硝酸剤	-0.078	ns		
スタチン	0.036	ns			スタチン	0.149	0.0275	0.065	ns
アスピリン	0.036	ns			アスピリン	-0.051	ns		
総コレステロール	-0.087	ns			総コレステロール	0.089	ns		
LDL	0.035	ns			LDL	0.128	ns		
HDL	0.001	ns			HDL	-0.047	ns		
中性脂肪	-0.146	ns			中性脂肪	-0.030	ns		
血糖値	-0.193	ns			血糖	-0.160	ns		
HbA1c	-0.040	ns			HbA1c	-0.021	ns		
eGFR	-0.229	0.0010	-0.203	ns	eGFR	-0.020	ns		
BNP	0.220	0.0091	-0.008	ns	BNP	0.006	ns		
収縮期血圧	0.522	<0.0001	0.363	0.0335	収縮期血圧	0.572	<0.0001	0.217	0.0052
拡張期血圧	0.128	ns			拡張期血圧	0.054	ns		
脈圧	0.537	<0.0001	0.045	ns	脈圧	0.658	<0.0001	0.442	<0.0001
心拍数	-0.247	0.0002	-0.193	ns	心拍数	-0.035	ns		



結語

AVI・APIの間で正の相関を認めたが、2つの血管指標が評価している病態が異なることが示唆された。また、AVIにおいてはAIとの関連を認め、非常に簡便な検査だが、有用であると考えられた。

医療電子血圧計 AVE-1500 を用いて測定した2つの新血管指標 AVI・API の有用性についての検討

Assessment of New Non-invasive Vascular Index using AVE-1500 to Evaluate Arterial Stiffness in Outpatients

佐々木 理恵、石上 友章、木野 旅人、陳 琳、安部 開人
横浜市立大学大学院 医学研究科 病態制御内科学

【目的】これまで、動脈硬化度の亢進が動脈硬化性心血管疾患発症のリスクとなることが認識され、様々な検査法が提案・実用化されている。しかし、測定時間の長さや手技の煩雑から、さらに簡便で有用な技術・製品が必要とされてきた。AVE-1500 (PASESA) は座位のまま、血圧測定と同様の手技で中心動脈 (arterial velocity pulse index, AVI) と末梢動脈 (arterial pressure volume index, API) の動脈硬化度を別々に評価することができる、新しい医療用血圧計である。健康な人を対象とした検討で、baPWV との良好な相関を認めたが、有病者での検討はあまり行われていない。今回、我々は有病者における新しい血管指標の有用性について検討した。

【方法・結果】当院外来通院患者 218 例 (平均年齢 68 ± 13 歳、男性 136 例) に対し、座位のまま、AVE-1500 を用いて血圧および AVI、API を測定した。同時に、内服状況や血液生化学検査、心臓超音波検査など登録時の横断的データを収集し、新しい血管指標との関連について検討した。AVI と API の間で正の相関 ($r=0.330$, $p<0.0001$) を認めた。しかし、AVI では年齢、性別、慢性心不全、TRPG、 β 遮断薬および硝酸剤の内服、腎機能、BNP、収縮期血圧、心拍数と、API では性別、心房細動、スタチンの内服、脈圧との関連を認め、それぞれが異なる病態を評価していると考えられた。また、重回帰分析において、AVI では年齢、収縮期血圧が、API では性別、脈圧が独立した関連因子であった。このことから、どちらの指標においても血圧による影響が強いことが考えられた。【結論】 AVE-1500 は非常に簡便で、AVI と API との間では正の相関を認めたが、2つの血管指標が評価している病態が異なることから、有用であると考えられた。