

健康測定で見た血管指標 API、AVI と CAVI、AI、中心血圧の比較

栄町クリニック 山田明夫

2015.4.12

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

栄町クリニックの山田です。本日は「健康測定で見た血管指標 API、AVI とCAVI、AI、中心血圧の比較」と題して発表させていただきます。

ヘルシエイジング学会の目的と活動

ヘルシエイジング学会では、一人一人がいつまでも生きがいを持ってはつらつと元気に暮らしたい、いつまでも若々しく美しく生きるための正しい知識、賢く取り入れていただくため、医療、薬理、東洋医学、保健衛生、運動、食品、美容などの関係者が協働して、アンチエイジングに関わる総合的かつ横断的な活動を行う、開かれた学会です。



ヘルシエイジング学会 会長 山田明夫

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

ヘルシエイジング学会は、一人一人がいつまでも生きがいを持ってはつらつと元気に暮らしたいという切なる願いに応えるため、また、若々しく美しく生きるための正しい知識、賢く取り入れていただくために、医療、薬理、東洋医学、保健衛生、運動、食品、美容などの関係者が協働して、アンチエイジングに関わる総合的かつ横断的な活動を行う、開かれた学会です。

H市に於ける市民健康講座



心筋梗塞

- 心筋梗塞は心臓に栄養を送る冠動脈が詰まる病気です。
- 症状としては胸が痛く倒れる。心臓停止、呼吸停止がおこる。この時はすぐに救急車を呼ぶとともに、周囲の人が人工呼吸と心臓マッサージを行う。
- ゴールデンタイム30分以上脳へ血液がいかないと、植物人間となる

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

当学会では毎年、一般市民を対象に健康講座を実施しています。これは市民健康講座の風景です。

血圧、血管指標等の測定



医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

市民健康講座に際しては講演のみならず、希望者には血圧や血管測定など、健康測定を実施しております。

今回発表の測定は、このように行われました。

目的

上腕カフによる計測で得られる血管指標API、AVIとCAVI、AI、中心血圧それぞれの指標の持つ意味を比較検討する。

そこで、今回、我々が行った健康測定に於いて、上腕カフによる計測で得られる血管指標API、AVIとCAVI、AI、中心血圧それぞれの指標の持つ意味を比較検討することとしました。

対象

ヘルシエイジング学会主催の健康測定に参加した一般市民の内、同意を得た67名の被験者(男性17名、女性60名、平均年齢66.8歳)

※ 本研究はヘルシエイジング学会倫理委員会の承認を得て実施された

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

対象は、H26年11月29日に行われたヘルシエイジング学会主催の健康測定に参加した一般市民の内、同意を得た67名の被験者(男性17名、女性60名、平均年齢66.8歳)としました。

方法

LDL、血糖値、問診により得られた年齢、性別、体型、病歴、家族歴、生活習慣、薬物介入の有無、ならびに測定で得られた上腕血圧、CAVI、AI、中心血圧ならびに血管指標AVI、APIの関係を調査し、因子分析により各指標の特徴を抽出した。

これらの被験者に対し、問診により得られた年齢、性別、体型、病歴、家族歴、生活習慣、薬物介入の有無、ならびに測定で得られた上腕血圧、CAVI、AI、中心血圧ならびに血管指標AVI、APIの関係を調査し、因子分析により各指標の特徴を抽出しました。

健康チェック受付票

受付番号

- 健康チェックをお受けになる方はこの表をお持ちになって予約時間に測定コーナーにお越し下さい。

年齢 _____ 才 性別 男・女 身長 _____ cm 体重 _____ kg

以下の質問で、該当するものに✓印をご記入下さい。

ヘルシエイジング学会

✓印	質問事項
<input type="checkbox"/>	1 現在、血圧を下げる薬を使っている
<input type="checkbox"/>	2 現在、インスリン注射又は血糖値を下げる薬を使っている
<input type="checkbox"/>	3 現在、コレステロールを下げる薬を使っている
<input type="checkbox"/>	4 医師から脳卒中(脳出血、脳梗塞等)にかかっているといわれたり、治療を受けたことがある
<input type="checkbox"/>	5 医師から、心臓病(狭心症、心筋梗塞等)にかかっているといわれたり、治療したことがある
<input type="checkbox"/>	6 医師から、慢性の腎不全にかかっているといわれたり、治療(人口透析)を受けたことがある
<input type="checkbox"/>	7 医師から、貧血といわれたことがある
<input type="checkbox"/>	8 喫煙習慣がある 本/1日 × 年
<input type="checkbox"/>	9 20才の時の体重から10kg以上増加した
<input type="checkbox"/>	10 1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施している

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

こちらが、被験者に記入してもらった自己申告に依る健康チェック票です。特定健診の問診票に準じたもので、年齢、性別、体型、病歴、家族歴、生活習慣ならびに薬物使用の有無を聞いています。

11	<input type="checkbox"/>	日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施している																								
12	<input type="checkbox"/>	この1年で体重の増減が±3kg以上あった																								
13	<input type="checkbox"/>	就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある																								
14	<input type="checkbox"/>	朝食を抜くことが週に3回以上ある																								
15		お酒(清酒、焼酎、ビール、洋酒など)を飲む頻度 <input type="checkbox"/> 毎日 <input type="checkbox"/> 時々 <input type="checkbox"/> ほとんど飲まない(飲めない) ※お酒を飲まれる方のみ、以下にお答え下さい 1日の飲酒の量 <input type="checkbox"/> 1合未満 <input type="checkbox"/> 1～2合未満 <input type="checkbox"/> 2～3合未満 <input type="checkbox"/> 3合以上 清酒1合=ビール中瓶(500cc)、焼酎(80ml)、ウイスキーダブル(60ml)、ワイン2杯(240ml)																								
16	<input type="checkbox"/>	睡眠で休養は十分取れている																								
17		ご家族で下記の病気にあてはまる方がおられますか？(おられましたか？) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>父母</th> <th>祖父母</th> <th>兄弟姉妹</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>がん</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>高血圧</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>脳血管障害</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>心臓病</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>糖尿病</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		父母	祖父母	兄弟姉妹	がん	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	高血圧	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	脳血管障害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	心臓病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	糖尿病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	父母	祖父母	兄弟姉妹																							
がん	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
高血圧	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
脳血管障害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
心臓病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
糖尿病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							

質問は以上です。お疲れ様でした。

↓ ご同意頂けましたらチェックを入れて下さい。

- 私は本健康チェックに関して、得られた情報及び測定結果を、ヘルシエイジング学会に於いて学術研究としての統計処理を行うための匿名データとして取り扱われる事に同意します。

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

全部で17項目になります。

使用機器

CAVI

- フクダ電子(株)製 VaSera VS-1500A

AI、中心血圧

- オムロンコーリン(株)製 HEM-9000AI

血圧、AVI、API

- (株)志成データム製 医用電子血圧計 AVE-1500 PASESA

測定に使用した機器は以上です。

主な動脈硬化検査装置

FMD(血管内皮機能)



AI/中心血圧



PWV(脈波伝搬速度)/CAVI



IMT(頸動脈厚み)



内皮機能障害 > 壁硬化(機能障害) > 形態的变化 > 発症

- 早期発見に適する。
- 体調や食事、気温などの環境条件による値のばらつきが大きい。
- 測定時間が掛る。
- 末梢の脈波測定から大動脈AI/中心血圧を推定する。
- 橈骨の圧力センサーと上腕カフで測定
- 測定に熟練が必要
- 全国に約1万台以上普及。
- 横臥位(ベッド使用)で測定
- baPWVでは血圧依存性が指摘される。
- 指標の変化が遅いため、短期の介入(治療)効果の確認には向かない。
- 予防のための動機付けになりにくい。

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック

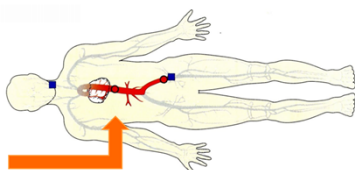


Medical treatment
Academy for Healthy Aging

これまでも多くの血管機能評価の機器が存在し、いくつもの血管機能指標があり、それぞれ特徴を持っていました。今回、我々はそれらの機器を使用して、各指標の持つ意味を明らかにしようとしてきました。

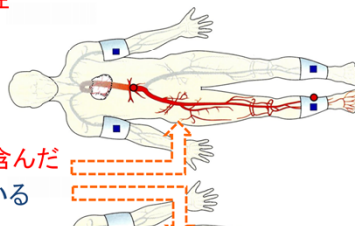
脈波伝搬速度 baPWV / CAVI 検査の論点

cfPWV



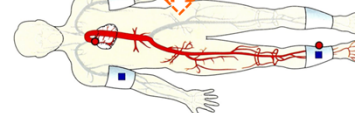
見たいのは
大動脈の特性

baPWV



筋性動脈を含んだ
特性を見ている

CAVI



測定部位：■、測定範囲：■

- 欧州でのゴールド・スタンダード
 - 鼠径部での測定のため患者負担が大きい
 - 大動脈の特性を見ることが出来る
 - 細小動脈スティフネスは評価できない
 - 血圧に依存する
- 主に国内で普及、上腕・足首での測定
 - 足首までの筋性動脈を含んだ測定になる
 - 細小動脈スティフネスは評価できない
 - ASO(閉塞性動脈硬化症)がある場合、結果が正常値になってしまうことがある
 - 血圧に依存する
- 主に国内で普及、上腕・足首での測定
 - 足首までの筋性動脈を含んだ測定になる
 - 細小動脈スティフネスは評価できない
 - ASO(閉塞性動脈硬化症)がある場合、結果が正常値になってしまうことがある
 - 血圧で補正しているため血圧依存は少ない

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック

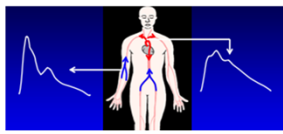


Medical treatment
Academy for Healthy Aging

脈波伝搬速度は古くから使われ、もっとも馴染みにある血管機能評価指標ですが、その中でもいくつかの測定方法があります。

cfPWVは、頸部から鼠径部までの血管のStiffness(硬さ)を評価する指標で、大動脈の特性が見られるため、欧州ではゴールド・スタンダードとされています。しかし、実際の測定は被験者に負担を強いるため、我が国ではbaPWVやCAVIがもっぱら使用されています。ただ、baPWV、あるいはCAVIは、上腕から足首までの血管の状態を一つの指標で表すため、その経路には弾性動脈と筋性動脈という性質の異なる血管が含まれ、注目したい特定部位の変化を捉えにくいと言われていました。

非観血による中心動脈圧、AI検査の論点



末梢脈波 → 推定中心脈波

- 非侵襲的に測定された**中心大動脈圧の収縮期圧や脈圧は、末梢動脈圧よりも標的臓器障害や心血管疾患発症の評価における臨床的な意義が高い**とする成績が近年蓄積されている。
- AIも中心血圧も、従来、測定にあたり、橈骨の圧力センサーと上腕カフの両方が必要。橈骨の圧力センサーで脈波を捉えるのにある程度の手技を要していた。
- 末梢測定では原理的に**末梢脈波からの推定の問題が避けられず**、欧米代表集団における実測データに基づく一般化圧伝達関数(Generalized aorta-radial pressure Transfer Function; GTF)法を de facto standard とみなし、これを用いた**SBPやPPの推定精度は許容範囲との見解もあるが、異論もある**。

(築山久一郎等 高血圧臨床研究の動向2008 Therapeutic Research Vol. 29 No.10 2008 より)

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

次に、非観血による中心動脈圧、AI検査を考えてみます。

非侵襲的に測定された中心大動脈圧の収縮期圧や脈圧は、末梢動脈圧よりも標的臓器障害や心血管疾患発症の評価における臨床的な意義が高いとする成績がASCOT-CAFÉ研究などで、近年蓄積されています。

ただ、AIも中心血圧も、従来、測定にあたり、橈骨の圧力センサーと上腕カフの両方が必要。橈骨の圧力センサーで脈波を捉えるのにある程度の手技を要していました。

また、末梢測定では原理的に末梢脈波からの推定の問題が避けられず、欧米代表集団における実測データに基づく一般化圧伝達関数(Generalized aorta-radial pressure Transfer Function; GTF)法を de facto standard とみなし、これを用いたSBPやPPの推定精度は許容範囲との見解もありますが、異論もあり、議論が分かれています。

上腕カフのみの非観血による
血管指標 API/AVI の測定機器
PASESA AVE-1500



医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック

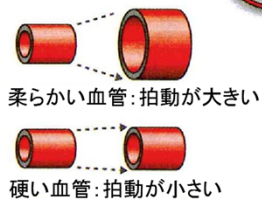
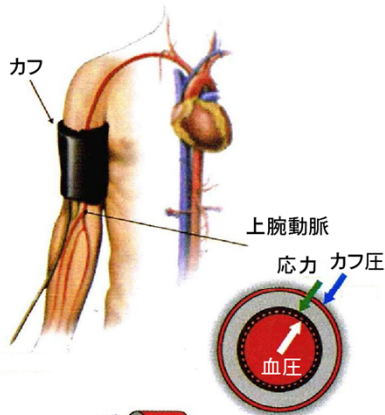


Medical treatment
Academy for Healthy Aging

また、近年、新しく上腕カフのみの非観血による血管指標 API/AVI を測定する PASESA AVE-1500 が志成データム社より発売されました。

この装置は、上腕カフによる1～2分の測定で、血圧値のみならず、API/AVIという2つの血管指標が得られるもので、被験者に負担を与えずに血管機能評価が行える検査として注目を集めています。

API (Arterial Pressure volume Index)



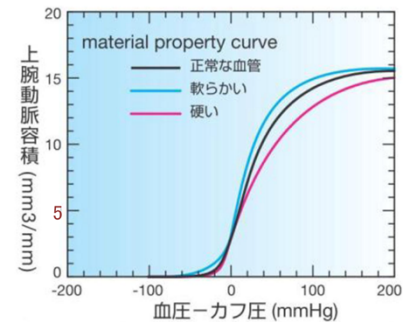
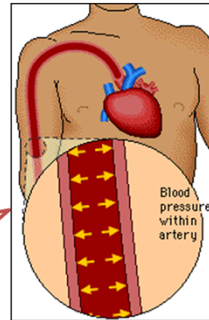
血管の膨らみ方に注目

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。この曲線の傾き度合いを指標化して硬さを数値化する。

定義: カフ圧のデータから、カフ圧ー動脈容積の関係を求め、逆正接関数 ($A \cdot \arctan(B \cdot X + C) + D$) で近似する。

$$API = 1/B$$

特徴: 上腕動脈の局所 Stiffness を反映する。



医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

簡単に指標の説明を致します。

PWVが血管を長軸方向で捉えて、脈波が上腕と足首に到達する時間差を利用してその間の血管の硬さを評価しているのに対し、APIは血管を単軸方向で捉えて、カフを巻いている直下の血管に脈波が到達した時の血管の膨らみ具合、振幅を測定し、血管の硬さを評価するものです。APIは上腕動脈の硬さを表し、血管が硬くなる、すなわち振幅が小さくなるほど、APIの値は大きくなります。

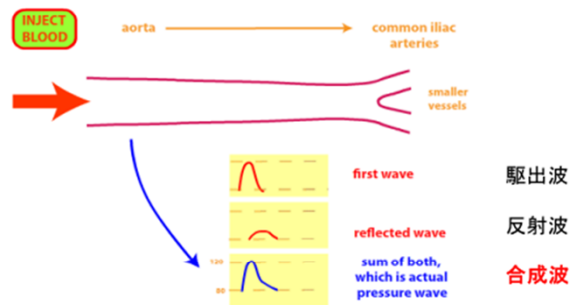
AVI (Arterial Velocity pulse Index)

若い人(動脈の柔らかい人)

は、反射波が...

- ・小さく
- ・ゆっくり 戻ります

⇒ 観察される合成波の立ち下がりはなだらかになります



駆出波

反射波

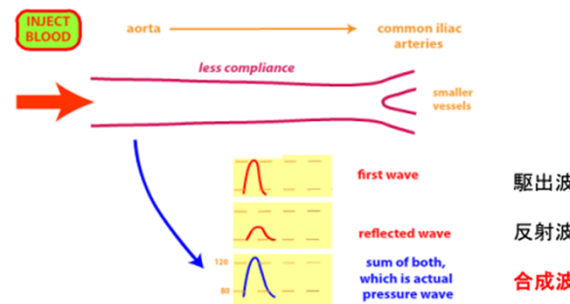
合成波

高齢者(動脈の硬い人)

は、反射波が...

- ・大きく
- ・早く 戻ります

⇒ 観察される合成波の立ち下がりは急峻になります



駆出波

反射波

合成波

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Academy for Healthy Aging

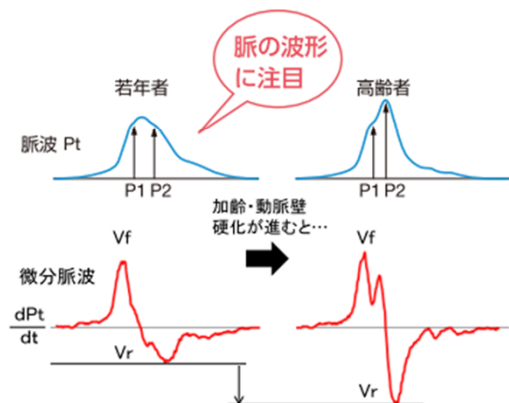
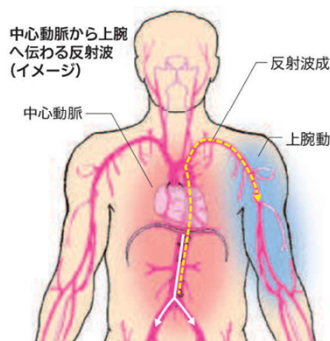
AVI は脈波の形を評価する指標です。

我々が観察する上腕脈波は大動脈起始部から出る駆出波と身体のあちこちから戻ってくる反射波の合成波となります。若い人(動脈の柔らかい人)は、反射波が、小さく、ゆっくり戻ります。その結果、観察される合成波の立ち下がりはなだらかになります。一方、高齢者(動脈の硬い人)は、反射波が、大きく、早く戻ります。その結果、観察される合成波の立ち下がりは急峻になります。AVIはこの脈波の立ち上がり速度と立ち下がり速度の比を取った値で、AVI が大きいほど反射波が早く大きく戻っていることを示しています。

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した**。加齢や動脈壁硬化により(左→右)のように波形が変化する。上側の波形はカフ圧脈波で、下側はその微分波形(速度脈波)。脈波Ptは加齢・動脈壁硬化による反射波成分の増加により、収縮期後期波形が増大し、その後の立ち下がりが急峻なカーブとなる。

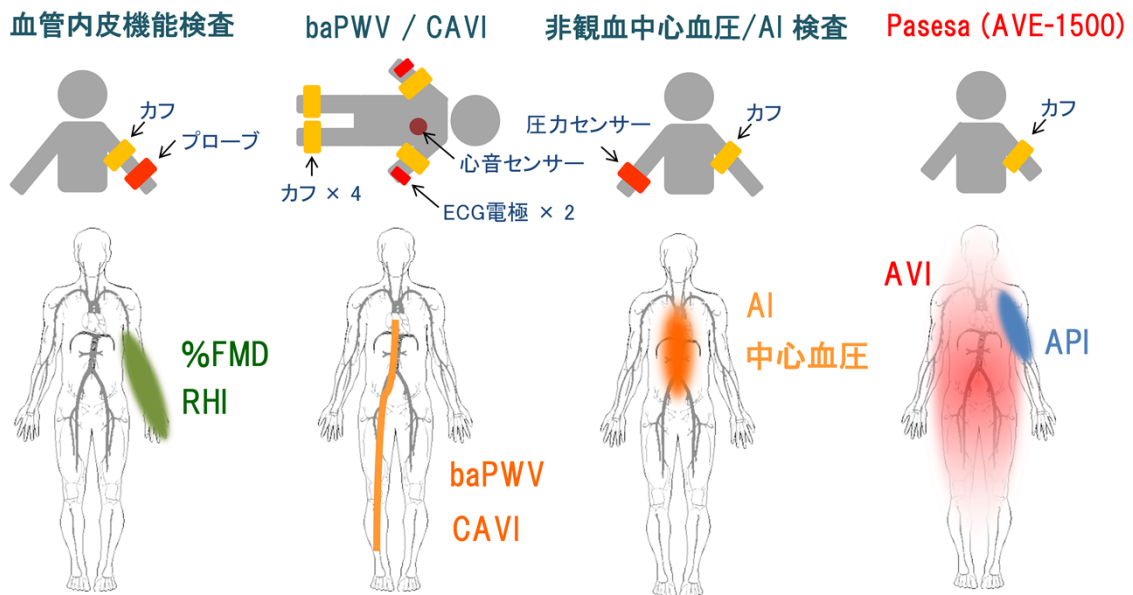
定義: 上腕動脈拡張期(心収縮期)の速度変化 V_f と、上腕動脈弛緩期(心拡張期)の速度変化 V_r の比 (V_r/V_f)を算出する。 $AVI = 20 \times (V_r/V_f)$



特徴: **心機能、大動脈のStiffness** ならびに**末梢抵抗**。加齢や動脈壁硬化による反射波の増大で、値が大きくなる。

AVI は、心機能、大動脈のStiffness ならびに末梢抵抗を反映し、加齢や動脈壁硬化による反射波の増大で、値が大きくなると言われています。

測定部位



医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

主な血管機能検査の、センシングポイントと対象とする部位を見てみます。
FMDでは前腕もしくは上腕をカフで駆血し、プローブを手首もしくは指先に付けて測定します。評価対象は腕もしくは指先の血管であると考えられます。

baPWV、CAVI は、4個のカフ、ECG電極、心音センサーを装着し、弾性動脈である中心動脈から筋性動脈である下肢の動脈までを評価していると考えられます。

現在、主に実施されているAI、中心血圧は上腕カフと橈骨の圧センサーにより、大動脈起始部の状態を評価していると考えられます。

また、PASESA では、上腕カフのみの装着で、上腕動脈の Stiffness を評価していると考えられる API ならびに 駆出波と反射波の特性から全身の血行動態を評価すると考えられる AVI の二つの指標を得ています。

我々の今回の研究は、CAVI ならびに AI、中心血圧と AVI、API が、それぞれ、何を評価しているかを見ていこうというものです。

測定結果 一覧

PASES A 測定時刻		女:0 男:1		9000AI SBP>139、DBP>89、cSBP>129を赤マーク							VITALVISION (参考) 硬さ>5を赤マーク				Pasesa (赤チェックマークはJMF で突合したものの) AVI/API>39を赤マーク					CAVI CAVI値>9.9を赤マーク ABI値<0.9を赤マーク CAVI赤字は閉塞疑義で参考値				血液検査 LDL>139 血糖>139 を赤マーク					
No	受No.	Time	年齢	性別	身長	体重	SBPA	DBPA	SBP2	cSBP	AI	AIP75	BPM	SBPV	DBPV	VI	SBPP	DBPP	HBR	AVI	API	CAVLR	CAVI-L	ABI	R	ABI	L	LDL	血糖
1	1	11:33	56	0	157	65.0	126	94	124	139	97	94	68				130	84	69	24	25								
2	2	11:50	83	0	138	55.0	146	68	143	159	104	106	81				155	60	81	34	43	8.9	9.0	1.09	1.04				
3	3	12:22	67	0	149	43.0	129	75	128	143	98	95	68	149		2	142	72	66	34	26			1.09	1.10			93	100
4	4		73	0	146	52.0	182	90	168	186	85	83	69			8	182	90				8.2	8.1	1.13	1.11			147	101
5	5	12:06	74	0	151	45.0	158	91	155	172	97	99	80				149	92	84	35	26	9.6	9.1	1.25	1.27			72	100
6	6	11:57	32	1	173	72.0											113	67	88	17	24								
7	7	12:11	65	0	160	55.0											106	71	84	18	19								
8	8	12:49	82	1	156	63.0	180	94	177		98	89	55	168	85	8	165	88	55	42	36	10.1	9.2	1.42	1.04			131	93
9	9	12:02	74	0	156	53.0	106	67	99	113	82	85	81			5	109	66	80	20	23	7.5	7.5	1.12	1.29			112	104
10	10	12:40	31	1	169	65.0											115	64	57	17	24	7.1	7.2	1.06	1.12			146	91
11	11	12:36	72	0	148	50.0	138	79	135	151	98	97	72	137	83	3	143	79	73	44	30	9.7	10.0	1.01	1.17				
12	12	12:32	71	0	151	42.0	109	68	104	118	97	97	75			2	115	56	76	31	29	8.5	8.5	1.18	1.21				
13	13	12:18	82	1	176	76.5	128	54	106	120	71	70	72	138	70	2	106	53	75	17	27	9.3	9.4	1.05	1.13				
14	14	12:27	84	1	167	74.0	141	80	137	153	95	99	83	130	73	5	115	63	79	30	24			1.14	1.20				
15	15	12:45	73	0	148	45.0											141	71	65	22	31								
16	16		42	1	170	67.0								113	68	2						4.7	4.7	0.73	0.78				
17	17	12:59	60	1	170	61.0	139	72	131	147	88	85	69	135	74	2	131	68	71	21	24							74	123
18	18	15:11	88	0	151	47.5	183	95	183	202	114	113	71	170	89	8	192	84	74	40	44					1.16	1.09	115	116
19	19		78	0	154	42.0								151	65	3						10.4	10.4	1.06	0.99				
20	20	12:55	74	0	158	60.0	112	66	108	122	90	82	55	111	62	4	109	56	59	21	23	8.8	8.8	1.14	1.01				
21	21	15:28	56	0	159	51.0	129	93	120	135	75	80	86	149	98	2	144	95	80	25	29	5.4	5.8	1.10	1.03			146	129
22	22	13:03	67	0	160	65.0	145	70	129	145	79	74	65	148	69	8	154	58	66	14	46	11.0	11.3	1.13	1.14				

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

測定結果を示します。

服薬(降圧剤、糖尿病薬、脂質異常症治療薬)があるか、循環器疾患(脳卒中、心臓病、慢性腎臓病)の既往があるか、LDLまたは随時血糖値が基準値を超える人は薄い紫で示しています。

また、予め設定した基準値を超える測定値を濃い紫で示しています。

基本統計値

	データ数	最小値	最大値	平均値	中央値	標準偏差
年齢	67	31.0	88.0	65.4	67.0	12.1
SBPP	57	96.0	192.0	133.1	130.0	22.3
DBPP	57	43.0	106.0	70.0	68.0	13.9
AVI	53	11.0	44.0	24.5	22.0	8.2
API	53	16.0	60.0	30.9	30.0	9.0
cSBP	35	101.0	202.0	141.5	137.0	22.9
AIP75	36	55.0	117.0	89.6	89.0	12.5
CAVI_R	39	5.40	11.00	8.55	8.80	1.24
ABI_R	45	0.72	1.42	1.10	1.09	0.12
LDL	39	72.0	217.0	124.3	124.0	30.0
血糖	38	62.0	199.0	120.7	113.0	31.6

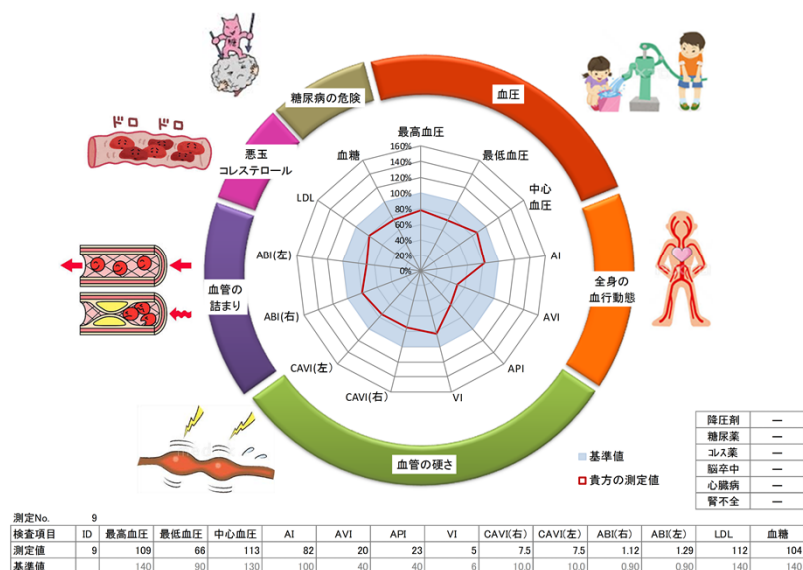
医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

こちらが基本統計値になります。

個人別血管チェック 結果表



医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

こちらに示すのが、今回、被験者に戻した「血管チェック結果表」です。被験者に解りやすい表現を心がけました。

血管の状態を

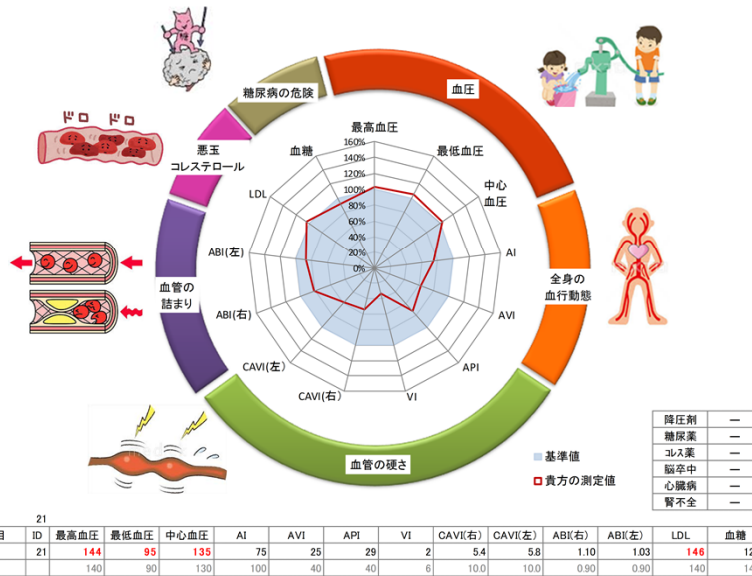
1. 血圧
2. 全身の血行動態
3. 血管の硬さ
4. 血管の詰まり
5. 悪玉コレステロール
6. 糖尿病の危険

に分けてレーダーチャートで表しました。

薄いブルーが基準値でこの内側であればリスクは小さく、外側に広がるほどリスクが大きいことを示します。

この方は、全ての項目が基準値内なので、総合的に危険は少ないということになります。

個人別血管チェック 結果表



医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



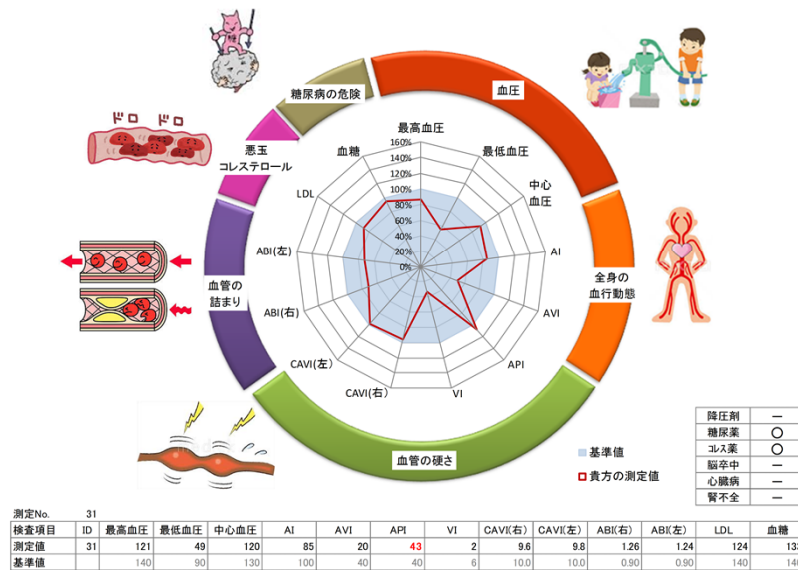
Medical treatment Academy for Healthy Aging

この方はわずかですが、血圧とLDLが基準値からはみ出しています。ただし、

- 2 全身の血行動態
- 3 血管の硬さ
- 4 血管の詰まり

は、いずれも安全領域に留まっています。これが意味することは、血圧やLDL(血糖値もギリギリです)が基準値を超えていて要注意ですが、まだ、血管そのものがダメージを受けるところまでは行っていないように見られます。おそらく、このままの状態を続けると、徐々に血管がダメージを受けるので、血管が健全な今のうちに、生活習慣の改善など、血圧やLDLを下げる対策を行うことの重要性が示唆されます。

個人別血管チェック 結果表



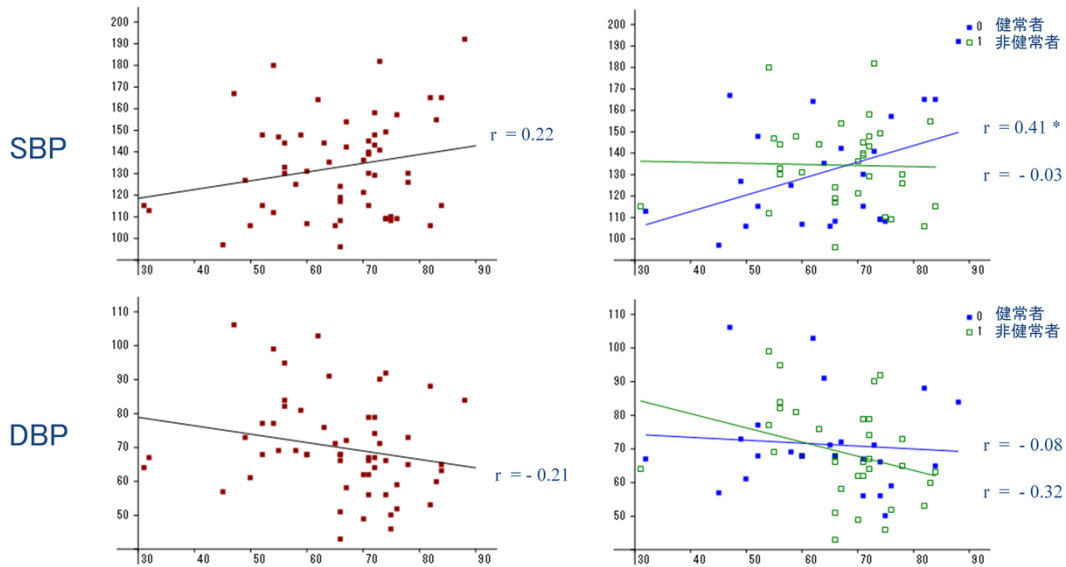
医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment Academy for Healthy Aging

この方は末梢血管の硬さ(API)がわずかですが基準値をオーバーしています。CAVI値は基準内ですが、境界領域です。このことから、血管の硬化は始まっているように見受けられます。一方、LDL、血糖値、血圧はいずれも基準内です。ただし、右側の薬歴、病歴を見ると、糖尿病薬とコレステロール改善薬を服用していることが判ります。これから言えることは、LDL、血糖値は本来はもっと高いところにあって血管に悪影響を与えていたものが、投薬により現在は値が下がっているが、一旦硬化した血管は簡単には元に戻らないことを示しているように捉えられます。

年齢相関(血圧)



医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

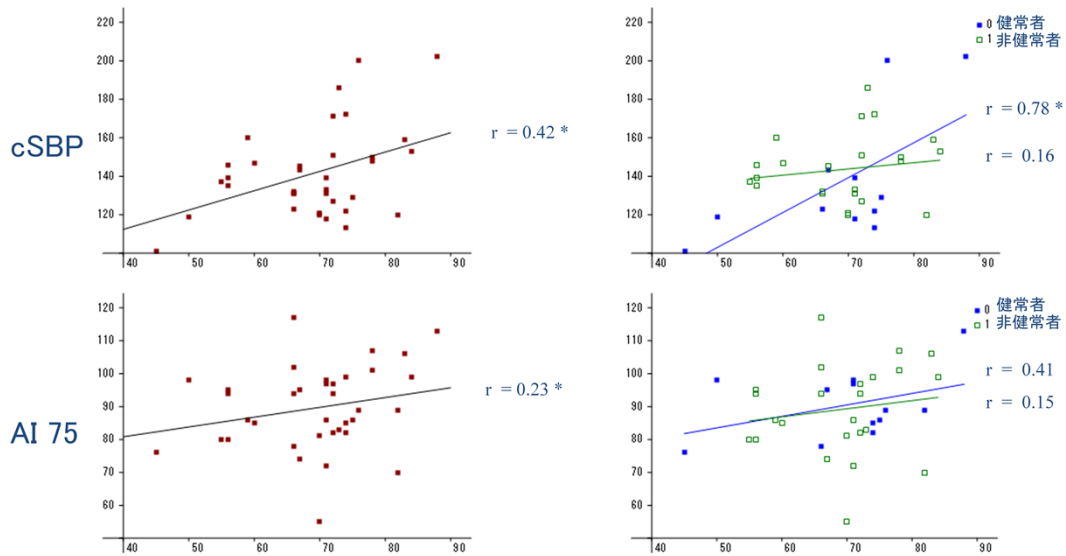
以上、いくつかの症例を見てきましたが、ここからは、全体の傾向を見てみることにします。

この表は、横軸に年齢、縦軸に収縮期血圧、拡張期血圧を採って値と年齢の相関を見たものです。

左の2つのグラフを見ると、統計的に有意ではありませんが、全体では収縮期血圧は年齢とともに高くなり、拡張期血圧は低くなる傾向があることが判ります。これは、加齢とともに大動脈のコンプライアンスが低下し、そのことにより脈圧が大きくなるという一般に知られた事実と合致する結果です。

右のグラフは、それぞれを健常者とそれ以外の人に分けて相関を見たものです。これによると、健常者では収縮期血圧は加齢で有意に高くなります。一方、非健常者では年齢相関はなくなります。これは、健常者では血圧は加齢で大きくなっていくところ、治療介入が入っている非健常者では降圧剤の作用などで血圧が下がっていることを示唆していると考えられます。

年齢相関(AI / 中心血圧)



1: 非健常 ... 服薬(降圧剤、糖尿病薬、脂質異常症治療薬)があるか、循環器疾患(脳卒中、心臓病、慢性腎臓病)の既往があるか、LDLまたは随時血糖値が基準値を超える人C

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



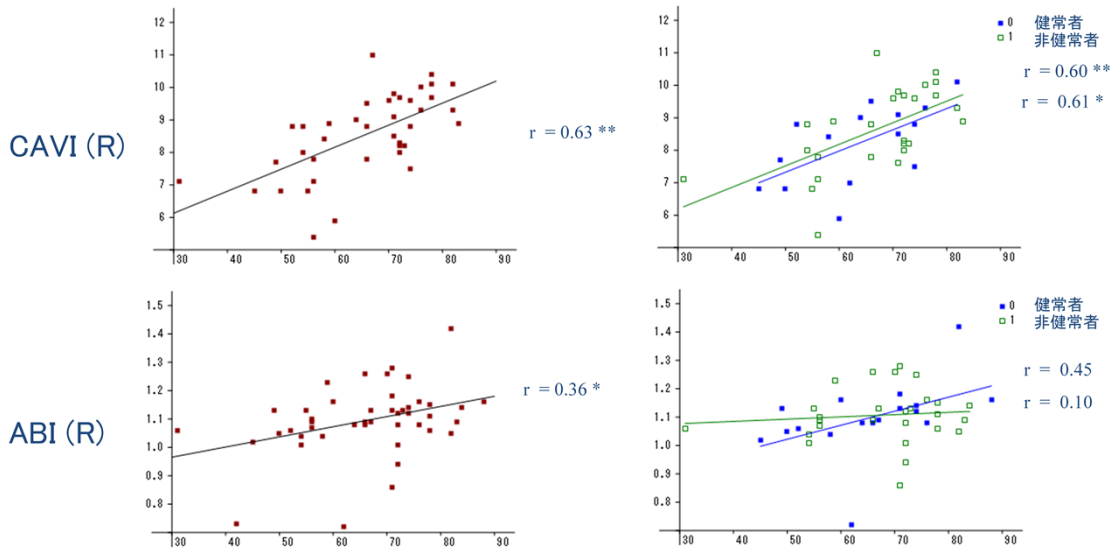
Medical treatment
Academy for Healthy Aging

この表は、横軸に年齢、縦軸に中心(収縮期)血圧、AI75を採って値と年齢の相関を見たものです。

左の2つのグラフを見ると、中心(収縮期)血圧、AI、いずれも年齢とともに有意に高くなっていることが判ります。また、AIと比較して、中心(収縮期)血圧の方が、より年齢相関が高いことも、AIは60歳以上ではフラットになってくるとい一般知見と合致する結果です。

右のグラフは、それぞれを健常者とそれ以外の人に分けて相関を見たものです。これによると、中心(収縮期)血圧は、健常者では加齢で有意に高くなる一方、非健常者では年齢相関がなくなることが判ります。これは、健常者では血圧は加齢で大きくなっていくところ、治療介入が入っている非健常者では降圧剤の作用などで血圧が下がっていることを示唆していると考えられます。

年齢相関 (CAVI / ABI)



1: 非健康 ... 服薬 (降圧剤、糖尿病薬、脂質異常症治療薬) があるか、循環器疾患 (脳卒中、心臓病、慢性腎臓病) の既往があるか、LDL または 随時血糖値 が基準値を超える人 C

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



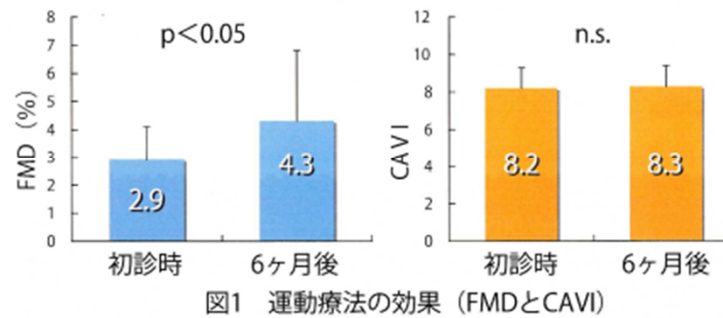
Medical treatment
Academy for Healthy Aging

この表は、横軸に年齢、縦軸にCAVI 値 (右側)、ならびにABI 値 (右側) を採り、値と年齢の相関を見たものです。

左の2つのグラフを見ると、CAVI、ならびにABI いずれも年齢とともに有意に高くなっていることが判ります。特にCAVIは年齢相関が大きいことが判ります。

右のグラフは、それぞれを健康者とそれ以外の人に分けて相関を見たものです。これによると、CAVI は、健康者でも、非健康者でも等しく年齢相関があることが判ります。これは、CAVI が治療介入の効果をほとんど反映しない指標であることを示しているようにも思われます。

※ 参考（運動介入時の FMD と CAVI の変化）



※ 公立豊岡病院 日高医療センター

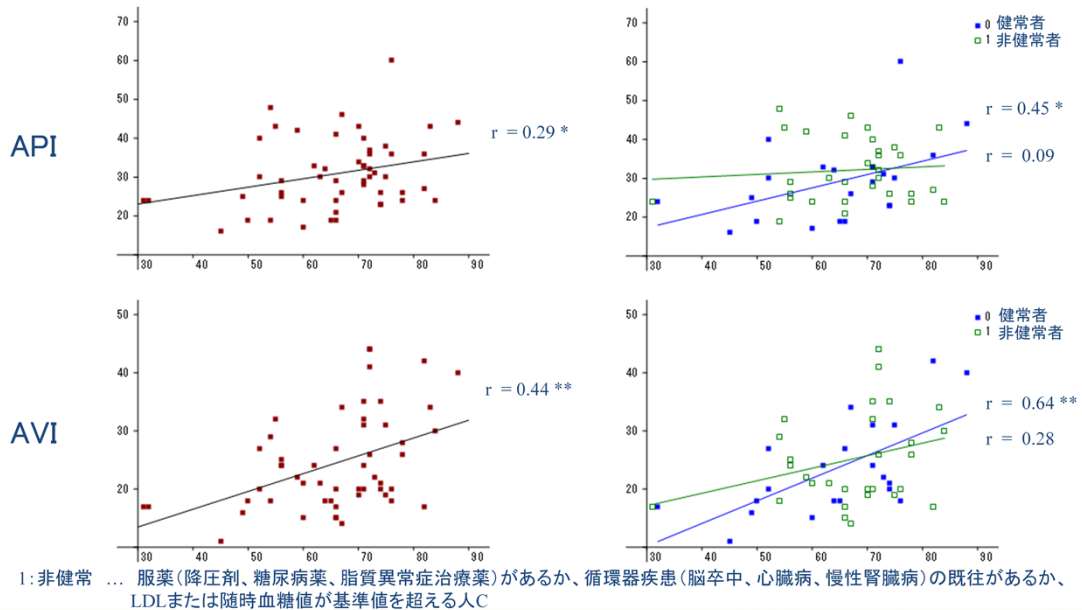
医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

参考として、ユネシスさんからお借りした、6ヶ月の運動療法前後でのFMDとCAVIの値の変化を見た資料では、運動によりFMDが有意に改善したのに対して、CAVIは全く変化していないという結果でした。

年齢相関 (API / AVI)



医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

最後に、API と AVI で年齢相関を見たグラフです。両者とも有意に年齢相関がありますが、AVI の方がより強い相関があることが判ります。

更に健常者と非健常者に分けてみると、API も AVI も健常者では年齢相関がある一方、非健常者では両者とも年齢相関は失われることが判ります。AVI、API ともに治療介入による影響を受けやすい傾向にあることが示唆されます。

相関行列

	年齢	SBPP	DBPP	cSBP	AIP75	AVI	API	CAVI_R
年齢		0.191	-0.243	0.332	0.172	0.305	0.255	0.667
SBPP	0.191		0.462	0.813	0.002	0.479	0.716	0.183
DBPP	-0.243	0.462		0.335	0.025	0.344	-0.134	-0.252
cSBP	0.332	0.813	0.335		0.322	0.360	0.635	0.317
AIP75	0.172	0.002	0.025	0.322		0.243	-0.101	0.046
AVI	0.305	0.479	0.344	0.360	0.243		0.098	0.024
API	0.255	0.716	-0.134	0.635	-0.101	0.098		0.270
CAVI_R	0.667	0.183	-0.252	0.317	0.046	0.024	0.270	

高い相関

高い相関

高い相関

高い相関

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

次に指標間の相関行列を見ることにより、指標の間の関連性の強さを見ていきます。

緑が濃いほど高い相関、赤が濃いほど高い逆相関を示します。

- 1) 最初に縦軸の年齢を見ると、CAVI が一番大きな相関を示すことが判ります。これは大動脈が加齢で固くなるという知見に照らすとCAVI が大動脈のコンプライアンスを反映していることの証とも考えられます。
- 2) 次に収縮期(上腕) 血圧を見ると、中心血圧、API と高い相関があることが判ります。
- 3) 拡張期血圧はあまり大きな相関を示す指標はなく、
- 4) 中心血圧は、先に述べた収縮期(上腕) 血圧の他には、API と相関があることが判ります。

因子分析

	因子1 (末梢動脈の柔軟性)	因子2 (中心動脈の柔軟性)	因子3 (末梢血管抵抗)	因子4 (AI)	共通性
年齢	0.115	-0.914	-0.102	0.118	0.873
SBPP	0.855	-0.066	-0.471	-0.061	0.960
DBPP	0.147	0.391	-0.794	-0.037	0.805
cSBP	0.825	-0.181	-0.307	0.305	0.902
AIP75	0.011	-0.059	-0.081	0.988	0.987
AVI	0.108	-0.257	-0.806	0.175	0.757
API	0.917	-0.180	0.166	-0.114	0.915
CAVI_R	0.198	-0.847	0.107	-0.022	0.768
寄与率	0.292	0.231	0.206	0.142	
累積寄与率	0.292	0.523	0.729	0.871	
符号調整済 α	0.648	0.167	0.281	0.000	

- ・ 加齢は中心動脈のコンプライアンスに大きく影響するのに対し末梢動脈での影響は小さい
- ・ cSBP は SBP とほぼ、同一の振る舞いで、独立の指標としての意義に疑問
- ・ CAVI 値に与える中心動脈：末梢動脈の寄与比率は約 8：2 で CAVI 値は中心動脈の器質的コンプライアンスを代表していると言って良さそうである。

最後に、因子分析により、各基本因子がどの指標に反映されているかを見ていきます。

色が濃いほど各指標が基本因子に与える関与度が高いことを示します。

- 1) 基本因子1に末梢動脈の柔軟性を採ると、収縮期血圧、中心血圧、API の関与度が高いことが判ります。
- 2) 同様に基本因子2に中心動脈の柔軟性を採ると、年齢とCAVI の関与度が高いことが判ります。
- 3) 同様に基本因子3に末梢血管抵抗を採ると、拡張期血圧、AVI の関与度が高いことが判ります。
- 4) 同様に基本因子4と関連の深い指標を探ったところ、AIP75が当てはまりました。このため、基本因子4にはAI を当てはめることとしました。

以上より、次のようなことが示唆されました。

1. 加齢は中心動脈のコンプライアンスに大きく影響するのに対し末梢動脈での影響は小さい
2. cSBP は SBP とほぼ、同一の振る舞いで、独立の指標としての意義に疑問を持ちました。
3. CAVI 値に与える中心動脈：末梢動脈の寄与比率は約 8：2 で CAVI 値は中心動脈のコンプライアンスを代表していると言って良さそうです。

結果

	因子1 (末梢動脈の柔軟性)	因子2 (中心動脈の柔軟性)	因子3 (末梢血管抵抗)	因子4 (AI)	共通性
年齢	0.115	-0.914	-0.102	0.118	0.873
SBPP	0.855	-0.066	-0.471	-0.061	0.960
DBPP	0.147	0.391	-0.794	-0.037	0.805
cSBP	0.825	-0.181	-0.307	0.305	0.902
AIP75	0.011	-0.059	-0.081	0.988	0.987
AVI	0.108	-0.257	-0.806	0.175	0.757
API	0.917	-0.180	0.166	-0.114	0.915
CAVI _R	0.198	-0.847	0.107	-0.022	0.768
寄与率	0.292	0.231	0.206	0.142	
累積寄与率	0.292	0.523	0.729	0.871	
符号調整済 α	0.648	0.167	0.281	0.000	

- 末梢動脈のコンプライアンスを説明する指標は API → 中心血圧 → 最高血圧
- 中心動脈のコンプライアンスを説明する指標は 年齢 → CAVI
- 末梢血管抵抗を説明する指標は AVI → 最低血圧 と考えられる

結論です。

1. 末梢動脈のコンプライアンスを説明する指標としては API が最も影響度が大きく、次に 中心血圧、最高血圧の順になる
2. 中心動脈のコンプライアンスを説明する指標としては 年齢が最も影響度が大きく、次に CAVI
3. 末梢血管抵抗を説明する指標としては AVI が最も影響度が大きく、次に 最低血圧 である と考えられました。

結語

1. 各種動脈硬化の指標には、それぞれ特徴があり、何を評価したいかによって、指標を使い分ける必要があることが示された。
2. 治療介入、薬物介入によって大きく影響される指標と、あまり影響されない指標があり、介入群については、指標の評価を注意深く行う必要性が示唆された。
3. 今回注目した上腕カフで測定する指標 API、AVI は極めて簡便に測れる血管指標であり、比較的良く血行動態を反映している可能性があることから、今後、日常診療への応用によって予防医療や診断治療に貢献することが期待された。

結語です。

1. 各種動脈硬化の指標には、それぞれ特徴があり、何を評価したいかによって、指標を使い分ける必要があることが示されました。
2. 治療介入、薬物介入によって大きく影響される指標と、あまり影響されない指標があり、介入群については、指標の評価を注意深く行う必要性が示唆されました。
3. 今回注目した上腕カフで測定する指標 API、AVI は極めて簡便に測れる血管指標であり、比較的良く血行動態を反映している可能性があることから、今後、日常診療への応用によって予防医療や診断治療に貢献することが期待されました。

考察

今回の測定では、測定集団の性別、年齢の偏り、また、測定機器の制限から、分析の限界があったため、今後、更に測定集団を増やし、また、IMT、血管内皮機能など測定項目を増やした分析を試みたい。

考察です。

今回の測定では、測定集団の性別、年齢の偏り、また、測定機器の制限から、分析の限界があったため、今後、更に測定集団を増やし、また、IMT、血管内皮機能など測定項目を増やした分析を試みたいと思います。

ご静聴ありがとうございました

医療法人社団 仁慶会 栄町クリニック



Medical treatment
Academy for Healthy Aging

ご静聴ありがとうございました