

加速度脈波測定システム データ処理ソフトウェア

DXタイプ/LDNタイプ/BDNタイプ/CDNタイプ/BDNPタイプ/XDNPタイプ



G1900031

一般社団法人
ヘルスソフトウェア推進協会の
ヘルスソフトウェア開発ガイドライン
GHS適合製品です。



健康指標 — 血管老化度を考える —

医学博士 高田晴子 (医療法人 高田)

ヒトの「老化」とは何かと考えると、およそ生きているものの死亡率は8年ごとに2倍になるというゴンベルツの考えを受け入れるならば、「老化」とは、その年齢における死亡率が増えることと定義できるでしょう。医学的事実として考えれば、「老化」とはあらゆる臓器機能が低下することとも言えます。

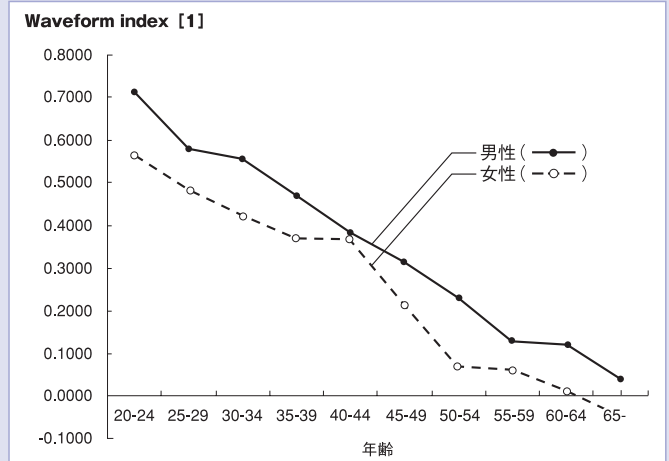
「老化」を促進する疾患として、最も多いものは癌などの悪性腫瘍や動脈硬化性疾患で、その進展は人を死に導きます。これらの疾患による死は日本では60%を占めます。癌による死亡率を低下させるためには、現在のところ、健診による早期発見と早期治療が最も有効だと考えられますが、動脈硬化性疾患による死亡率の低下させるには、早期発見とともに一次予防がより重要な位置を占めます。動脈硬化は生活習慣の改善によって、その進行のスピードを遅らせることが可能だからです。動脈硬化を進行させる単独の危険因子としては、肥満、高血圧、糖尿病、高コレステロール血症、喫煙などが知られてきましたが、近年は**複合危険因子**の考え方が一般的で、肥満、高血圧、耐糖能異常、高中性脂肪血症が同時に存在する状態である“**シンドローム X**”という概念や、特に内蔵肥満に焦点をあわせた**メタボリックシンドローム** (内蔵肥満、高血圧、耐糖能異常、高脂血症) という概念をもとに、動脈硬化予防活動が行われるようになっていきます。

これらの症候群の構成要因をみますと、たとえ健康であっても**加齢**によって悪化していく要因と重なっています。例えば、600人を対象にした私の調査では、健康な男性において、30代後半から40代後半の10年間に起こる平均的な身体変化は、1) 拡張期血圧5mmHg上昇、2) 体重1kg増加、3) コレステロールおよび中性脂肪10mg/dl増加、4) 血糖値5mg/dl増加、5) 肺機能5%低下でした。この変化は、動脈硬化進展が加齢現象そのものであることを示唆しています。

動脈硬化進展と加齢現象が不可分であるならば、自分の動脈硬化の進展が生理的な加齢現象そのものであるのか、それとも平均からはずれて病的に進行しているかどうかを簡単に知る健康指標はないでしょうか？

以前より脈波による動脈硬化予測の考えがありましたが、測定と評価に困難があったために一般的応用にはいたりませんでした。しかし近年は、脈波を微分して安定した波形にした後その波形から動脈硬化の進展を推測する方法が普及してきました。つまり脈波で血管の弾力性がわかるというわけです。脈波波形を2回微分して得られた波を**加速度脈波**といいますが、この加速度脈波の波形分析によって“加齢現象としての動脈硬化”や“病変としての動脈硬化”、“血管収縮による機能的硬化”を総合した情報を得ることができます。私は加速度脈波の波形のゆがみを定量化して、スコア法(アルテットのソフトの上では「偏差値」と表示されています)という年齢相対評価法を提案しています¹⁾。これが**血管老化度評価**です。スコア法という相対評価法を用いるのは、加速度脈波の波形が加齢とともに一定の変化をしていながら、個人差も大変に大きいからです。どのような原因であれ、血管老化がすすむと波形がゆがんでいきますので、この波形のゆがみを読み取って、個人の血管老化度の評価をします。通常の老化過程である場合には血管老化スコアは40—60ですので、60以上のスコアを示せば、「血管老化」がその年齢にしては進展していると判定します。

図. 波形指数1 (waveform index1) と加齢



波形指数1と血管老化スコア

$$\text{波形指数1} = d/a - b/a$$

$$\text{血管老化スコア} = \frac{[\text{波形指数1の年齢階層平均値}] - [\text{波形指数1の測定値}]}{[\text{波形指数1の年齢階層標準偏差}]} \times 10 + 50$$

60以上の「血管老化」スコアをもつ場合には、高血圧があったり、眼底動脈硬化が発現している場合が多く、男性高血圧の「血管老化」リスクは3.6—3.8倍、男性眼底動脈硬化発現の「血管老化」リスクは2.2—3.3倍で、女性高血圧の「血管老化」リスクは2.0—3.2倍、女性眼底動脈硬化発現の「血管老化」リスクは2.5—4.2倍でした¹⁾。また、喫煙習慣、肥満、高中性脂肪血症、聴力低下とも関連があり、とくに高中性脂肪血症がある場合には、「血管老化」の相対リスクは2.5倍になりました²⁾。波形は血管収縮にも修飾されますので、血圧と同様にある程度の変動幅がありますが、反復測定して、自分の基本波形を把握することが大事です。

加速度脈波が老化波形を示して、血管老化スコアが高い場合には、「血管老化」が進展していると考えられ、どこに原因があるのか、例えば血圧か、喫煙か、高中性脂肪か、肥満か、などを検討する必要があります。また、原因がはっきり認められない場合でも、生活習慣のなかに誘因が存在するかどうか、受診者に自ら考える機会を提供できるメリットがあります。

ヒトが健康指標を持つ意味は、現在の状態や過去の状態を振り返って、このような結果をもたらしたメカニズムについて考え、疾病発症のリスクを減らし、自分と家族の生活を守ることにあります。加速度脈波による血管老化スコアが**健康指標**として有効に使われる事を期待しています。

【文献】

- 1) H TAKADA: Proposal of aging score method by acceleration plethysmography. Health Evaluation and Promotion, 29 (5) : 855-861, 2002.
- 2) 高田晴子ら: 加速度脈波の血管老化スコアを用いた動脈硬化リスク評価: 10年間レトロスペクティブ・コホートスタディ. 総合健診, 31 (2) : 374-380, 2004.

高田晴子先生の血管年齢を用いたデータ処理ソフトウェアです。

※LDNタイプの測定結果表示画面です。

血管老化度チェック
U-Medica Inc. 加速度脈波測定システム **artotb**
アルテット LDN

血管老化偏差値 deviation value

20 30 40 50 60 70

弾力性が高い 年齢にふさわしい 弾力性が低い

受診者の平均波形
Waveform index 0.537
標準値 0.1847~0.7559

再測定 中止 保存 印刷

Waveform index と 標準値

平均波形図

男性 36 歳
脈拍数 76
血管年齢 35 歳

脈拍数

血管年齢

波形指数1の年齢分布及び被測定者の実年齢に対応する偏差値から相対的な年齢を求めています。

コメント欄

ランク4です。年齢に応じた普通の血管弾力性である。イライラも動脈硬化の原因のひとつになります。上手にリラックスしてくださいね。

血管老化偏差値

性別・年齢に応じて、血管老化偏差値が算出されます。動脈壁の弾力性を推測します。

波形指数 (Waveform index) を用いて血管老化偏差値を算出し、自動表示

$$\text{血管老化偏差値} = \frac{[X1の平均値] - [X1の記録値]}{[X1の標準偏差]} \times 10 + 50$$

※ Waveform index: X1 = d/a - b/a

例えば、偏差値40未満は年齢の割に血管の老化が進行していないと判定され、偏差値60以上は年齢の割に血管老化度が進んでいると判定されます。**偏差値に応じて原因疾患の特定や、生活習慣の中に動脈硬化を促進させる要因があるかどうかの検討が必要になります。**

また、偏差値は1点きざみで表示されるため経時変化や改善効果の指標としても有用です。この偏差値は血管年齢におきかえて表示可能であり、一般の人にもわかりやすいため、**生活習慣改善を促す強い動機づけ**になります。「血管老化度」とは血管の硬さと緊張性の両方の性質を包含します。よって、血管緊張状態でも、老化度は高く出ますので硬化性だけを、とくに評価したい場合には、血管緊張がない状態での測定、または反復して測定してください。

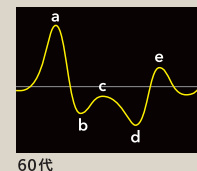
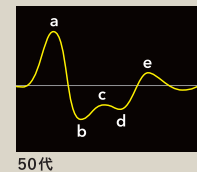
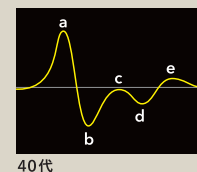
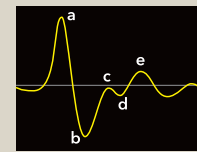
血管老化偏差値の評価一覧

ランク	血管老化偏差値	評価
ランク1	20dv未満	血管の弾力性が平均より著しく高い、もしくは血管が拡張している
ランク2	20dv以上 35dv未満	血管の弾力性が平均よりも非常に高い
ランク3	35dv以上 40dv未満	血管の弾力性が平均よりもやや高い
ランク4	40dv以上 60dv未満	年齢に応じた普通の血管弾力性である
ランク5	60dv以上 65dv未満	血管の弾力性が平均よりもやや低い
ランク6	65dv以上 70dv未満	血管の弾力性が平均よりも非常に低い
ランク7	70dv以上	血管の老化進行が早く、弾力性が著しく低い

※偏差値 = deviation value から「dv」を単位としている。

波形を比べてみてください

加速度脈波の見方



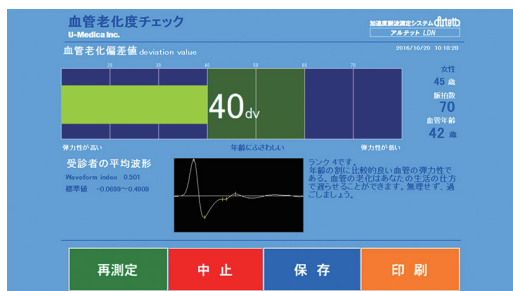
一般に若い人の標準的な波形は、深いb波と浅いd波を持ちます。動脈が老化するにつれ、b波は浅くなり、d波は深くなっていきます。

加速度脈波で体調を見える化

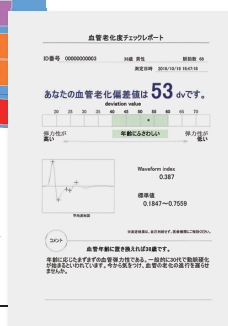
加速度脈波測定システム データ処理ソフトウェア 監修：医学博士 高田晴子(医療法人 高田)

健康相談に LDNタイプ タッチパネルPCに対応。入力・測定がカンタン。

- 18秒、または1分間で血管年齢測定が可能。
- 性別と年齢を入力するだけ。ID入力不要(自動連番)タイプ。
- サーマルプリンターで出力可能。

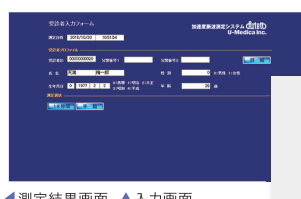
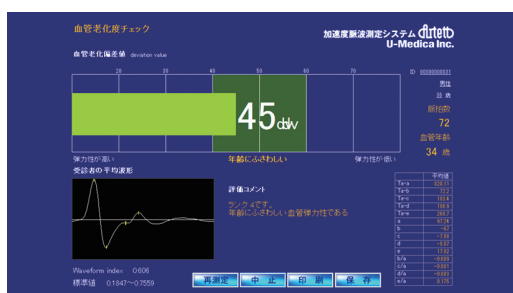


結果出力見本▶

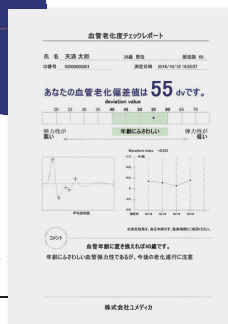


健康相談に BDNタイプ ID管理で個人の時系列データおよび全測定元データを保持。

- 18秒、または手動(最大1分)で血管年齢測定が可能。
- 容積・速度・加速度脈波の各波形データと解析中間ファイル情報を保持。
- IDは数字のみ11ケタまで入力可能。



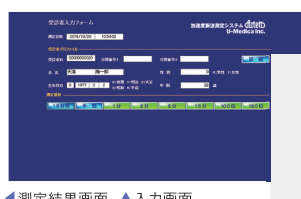
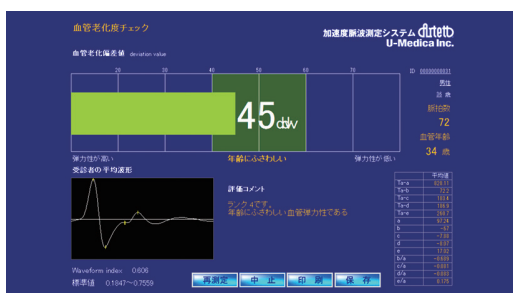
結果出力見本▶



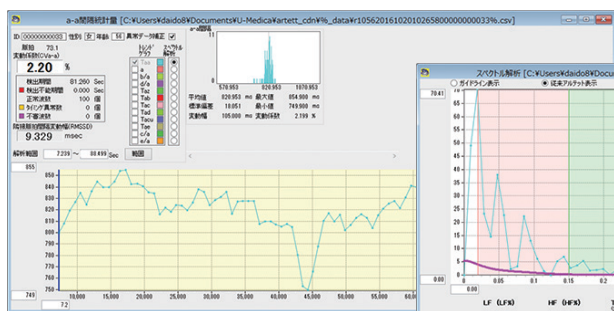
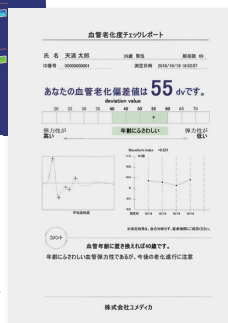
ご研究用に CDNタイプ さまざまなデータ解析が可能。波形変動解析機能を搭載。

- 血管年齢測定と自律神経機能評価が可能。
- 1分・2分・5分・15分・100・150拍の波形変動解析測定※が可能。
- 参考値による「気分」の状況を算出して表示。

※脈拍変動係数・スペクトル解析

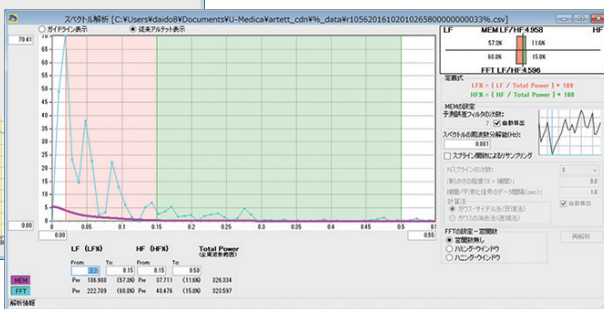


結果出力見本▶

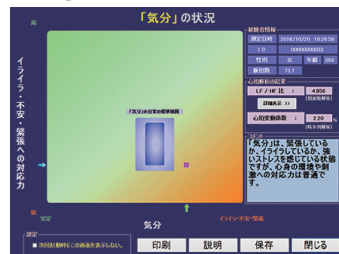


▲脈拍変動係数画面

スペクトル解析画面(MEM, FFT)▶



▼「気分」の状況



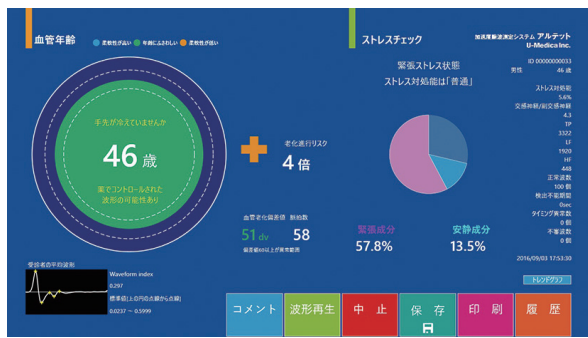
測定した加速度脈波の波形特徴量を用いてデータ処理ソフトウェアで解析します。
 健康な人の生活習慣病予防のための行動変容やスクリーニングに有用です。多様なご研究にもお役立てください。

広範な年齢層にわたるデータベースに基づき、動脈壁の弾力性を年齢に応じて相対的に評価する方法を確立(特許取得)。
 <ご使用施設> 職域、運動・リラクゼーション施設、自治体、地域事業所、大学、研究機関など

健康相談に DXタイプ

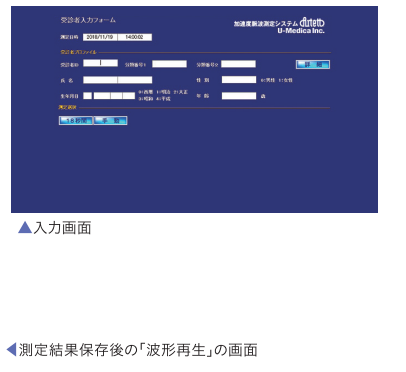
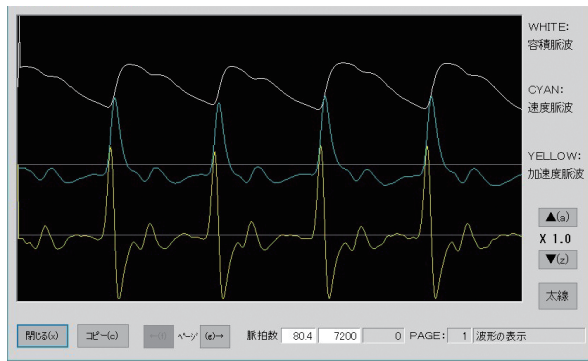
- 血管年齢測定とストレスチェックを同時に結果表示。履歴も見られる。
- 将来の動脈硬化リスクを警告する血管老化進行リスク値も算出。
- 体調把握に役立つ、就業時間や睡眠時間などのメモ機能を搭載。

「メタボ対策」と「メンタルヘルス対策」をサポート。
 専用dxutilを使えばデータを読み込んでCDNタイプと同様に解析できます。



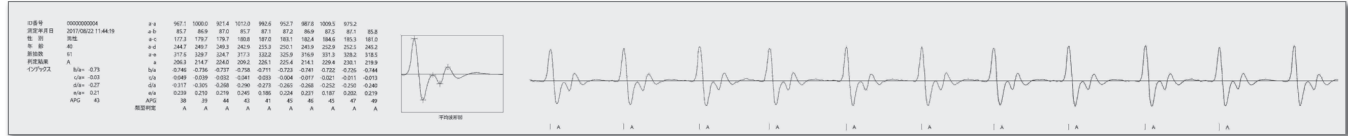
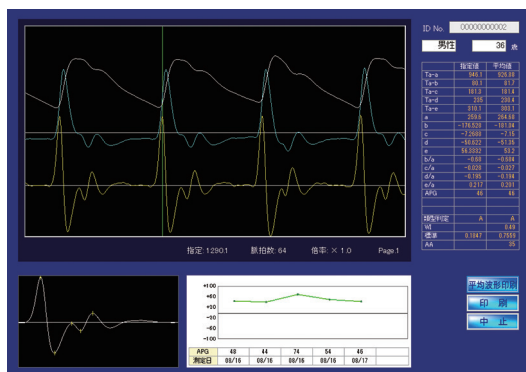
ご研究用に BDNPタイプ 血行不良の波形もそのまま保存。

- 18秒、手動(スタート・ストップで最大5分)測定可能。
- 血行不良などで、波形が抽出できないスタートでも、途中で波形が変化しても、エラーにならず、情報を保存できます。その場合、血管年齢は算定されませんが、通常測定は、血管年齢算定が可能。
- 容積・速度・加速度脈波の測定全波形データを保持。
- IDは数字のみ11ケタまで入力可能。



ご研究用に XDNPタイプ 一拍毎の波形特徴量も画面で確認できます。波形パターンの判定、サーマルプリンターでの波形印刷可能。

- 18秒、手動(スタート・ストップで最大5分)測定可能。
- 一拍毎の波形特徴量を結果画面で確認可能。
- 類型判定A~Gの判定、血管年齢判定の両方を表示。
- 新しい波形指数の設定ができ、自動計算します。



正しい測定のために

加速度脈波の波形は、温度や運動など環境や生理変化によって変化します。
正しい測定結果を得るために、正しい測定方法を心がけてください。

- ① 5分間の安静後、測定を開始します。
- ② 静かな環境で、足は床に、背は背もたれにつけて座ります。
前腕がほぼ心臓の高さになるようにし、腕は測定台に自然にのせてください。
人差し指もしくは中指の腹部を、センサの検知部を覆うように軽くのせてください。
- ③ 被測定者の測定中の会話や体動は極力避けてください。
- ④ 初めて加速度脈波を測定する場合は、左右両方の測定をおすすめします。

正しい測定結果を得るために

- 室温は暑すぎたり、寒すぎたりしないように25～28℃くらいに設定してください。
- 空調機の風が、被測定者に直接あたるような測定場所は避けてください。
- 被測定者の指先が極端に冷たい場合は、しばらく待って温かくなってから測定してください。



加速度脈波測定システム データ処理ソフトウェア

監修：医学博士 高田晴子 (医療法人 高田)

◀「加速度脈波システム データ処理ソフトウェア」CD-ROMから汎用パソコンにソフトウェアをインストールしてご使用ください。

データ処理ソフト タイプ別機能比較表

ソフトタイプ	DX	LDN	BDN	CDN	BDNP	XDNP
対応OS	Windows® 10 64bit	Windows® 10 32bit / 64bit	Windows® 10 32bit / 64bit	Windows® 10 32bit / 64bit	Windows® 10 32bit / 64bit	Windows® 10 64bit
ID管理	○	-	○	○	○	○
測定時間	18秒、手動、 2分、5分、 100拍、150拍	18秒、1分	18秒、手動	18秒、手動、 1分、2分、5分、15分、 100拍、150拍	18秒、手動	18秒、手動
測定結果統計表 一覧表(表示・印刷)	○	○	○	○	○	○
CSVファイル出力	○	○	○	○	○	○
検索機能	○	-	○	○	○	○
波形再生	○	-	○	○	○	○
測定元データ	○	-	○	○	○	○
自律神経機能評価	○	-	-	○	-	-
血管老化進行リスク値	○	-	-	-	-	-
プリント出力	○	○	○	○	○	○
波形パターン	-	-	-	-	-	○

※ Windows は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における登録商標または商標です。※ 外観・仕様(ソフトを含む)は改良のため予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

製造販売

株式会社コメディカ

第三種医療機器製造販売業許可番号 27B3X90003
〒530-0038 大阪市北区紅梅町5-5 スペースエックスビル
TEL: 06-4800-8626 FAX: 06-4800-8627
www.kenkou.ne.jp

販売代理店・お問合せは