

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 45361

(P2002 - 45361A)

(43)公開日 平成14年2月12日 (2002.2.12)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
A 6 1 B 8/06		A 6 1 B 8/06	4 C 0 1 7
5/02		8/04	4 C 3 0 1
5/0205		5/02	A
8/04			D
			F
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 数)			

(21)出願番号 特願2000 - 232541(P2000 - 232541)

(22)出願日 平成12年8月1日(2000.8.1)

(71)出願人 397009118
株式会社センサ
石川県金沢市戸水町イ72番地 石川県鉄工
会館2F

(71)出願人 300010268
野方 文雄
岐阜県大垣市笠縫町249 - 1、B - 205

(72)発明者 松井 和幸
石川県能美郡根上町福島ヨ68番地

(72)発明者 野方 文雄
岐阜県大垣市笠縫町249 - 1、B205

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 生体血管組織の縦弾性係数計測装置

(57)【要約】

【課題】 動物（主にヒト）の動脈の直径変化から機械的性質の一つである縦弾性係数を計測することができる装置を提供する。

【解決手段】 ヒトを含む動物の動脈の動きを超音波画像として記録し、血圧変化と血管直径の変化を計測して力学的支配式に代入することにより縦弾性係数（ヤング率）を算出することにより、動脈の変形抵抗を容易に把握することができる計測装置に関する。本装置は、動脈の超音波画像を取り込む時の難しさを簡易にしたもので、血管画像を特定の位置（水平直線、あるいは放射状線）におき、次に計測を希望する領域（四角印）になるようにして、画像を数秒間（血管の拡大・収縮数サイクル相当）記録し、これらから簡単にヤング率が計測表示される。また、血管の機械的性質は時間的に劣化していくので、中期あるいは長期的に計測を継続することが重要であるので、被測定者の過去の計測データが長期にわたり記録され、かつ何時でもそのデータを取り出すことができる計測装置である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波探触子 1 と、血管 2 を画像化した表示部 3、および血圧計 4 からなり、当該表示部 3 には該超音波探触子 1 を体表面に接触させる方向によりそれぞれ血管 2 の縦断面像 5 あるいは横断面像 6 が、直線 7 と計測する領域 8 の部分、あるいは放射状線 9 と計測する領域 8 が、表示できるようにしたことを特徴とした縦弾性係数計測装置。

【請求項 2】 超音波探触子 1 と体表面に接触する面の一部に体温計 10 を備えることを特徴とする請求項 1 記載の縦弾性係数計測装置。

【請求項 3】 表示部 3 が計測しようとする血管の縦断面像 5 か、横断面像 6 か、により表示される直線 7 または放射状線 9 に変更選択できる手段、計測しようとする領域 8 を自由に表示部 3 の上に移動させる手段（図 2 (d) または (e)）、取り込まれる動脈の時間変化増 11 の表示がされる手段、演算中の処理進行状況が被測定者にわかるように示した表示 12、及び計測結果である血管変位（最大値、最小値）、血圧（最大値、最小値）、体温と算出された縦弾性係数が表示部 3 に示される手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の縦弾性係数計測装置。

【請求項 4】 得られた個人データの記憶部 13 を有し、記憶された過去に計測された結果の個人データが表示部 3 に示されることを特徴とする請求項 3 記載の縦弾性係数計測装置。

【請求項 5】 コンピュータによって縦弾性係数を計測するプログラムを記録した記録媒体であって、超音波画像から血管変位（最大値、最小値）、血圧計から血圧（最大値、最小値）を測定し、その測定データと体温から縦弾性係数を算出し、画面上に結果データを表示できることを特徴とする縦弾性係数を計測するプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波を利用して動物の動脈血管に関し、内圧をうける時の生体血管の変形抵抗を容易に把握する事ができる血管の縦弾性係数（ヤング率）計測装置に関するものである。

$$E_p = \{ (P_h - P_l) / (D_h - D_l) \} \cdot D_l \quad (1)$$

ここで、 E_p は縦弾性係数、 P_h は最高血圧、 P_l は最低血圧、 D_h は最高血圧時の血管径、 D_l は最低血圧時の血管径である。尚、縦弾性係数を算出する方法は研究者により色々な式が提案されているが、特許請求項の方法により求められたデータがあれば、いずれの式にも適用できる。ここでは、一例として第 1 式を示した。血管組織の縦弾性係数を含む機械的性質は温度に依存するので、上記の方法により縦弾性係数を計測した時の体温を探触子に付けられた体温計（図 3）で測定することにより計測される。

【0002】

【従来の技術】近年、動脈硬化による疾患での死亡率は全体の約 1 / 5 を占めていると言われている。動脈硬化は血管の機械的性質の低下により硬くなることから血管内壁が傷つき易くなり、結果として脳梗塞や心筋梗塞をもたらすこととなる。

【0003】動脈硬化は自覚症状があまりなく、無意識のうちに進行することが知られている。従って、早期の段階から簡易且つ正確な診断できれば脳梗塞や心筋梗塞の発生を予防することが可能となり、死亡率の低下にもつながる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】循環器系の専門家により、動脈の可視化像を計測する事によって、動脈の変形抵抗を求める方法は実験研究的になされてきたが、約 1 秒間で 1 回最大最小径を示す動脈の動的変形挙動を求めるのはきわめて困難であり、直径変化の計測精度に問題があった。

【0005】本発明は、主にヒトの循環系動脈の動的変形挙動を 7.5 ~ 10 MHz 程度の超音波を使ってデジタル画面上に可視化し、その画像から計測できる血管直径の時間変化と、同時に圧力（血圧）を計測して算出する装置であって、可視化像の計測すべく直径部分を特定の枠で示す領域内に画像として取込む事を特徴とし、これより血管直径の時間変化を計測し、最高血圧および最低血圧の値から縦弾性係数を算出することができる装置とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明の装置は、血管の超音波画像をデジタル画面状に表示し、可視化された血管の縦断面または横断面に応じ、基準表示（直線 7 か放射状線 9）に合わせ、また動脈の時間変化を取り込むべき領域 8 を、カーソルを動かすようにして移動させて（図 2 (a) ~ (e)）、ねらいを定め、数秒間血管の動きをデジタル画像として取込み、これらから図 4 (b) のようにグラフ化する。また、同時に計測された血圧の値と第 1 式から求めることにより縦弾性係数を算出する方法の計測装置とした。

【0007】

【0007】縦弾性係数計測において、血管の横断面あるいは縦断面画像かにより、計測する領域を第三者である計測者または被計測者自身が選択し、選択した画像が表示され（図 4 (a)）、また計測中の時間的進行状況を知ることができ（図 5）、計測された結果（縦弾性係数、血圧、血管サイズ、体温）が表示できる（図 6）。

【0008】

【0008】一方、被計測者によっては、縦断面と横断面血管画像に明瞭性に相違がある事が予想されるので、画像がより明瞭な方向のから画像を取込み計測すればよい、また、両方の画像を用いても計測はできる。これら

はいずれも被測定者の判断により選択が可能である。

【0009】私達の血管の機械的性質は時間的に劣化していくので、中期あるいは長期的に計測を継続することが重要である。したがって、計測データを長期にわたり記憶され、個人データが表示できるようにしている。

【0010】そこで、本発明では、動脈硬化を超音波によって計測し、独自のデータ解析手法によって、定量的に動脈硬化の評価を行なえる装置とした。また、該装置は携帯性のある小型なものとし、且つ経済性の優れたものとした。

【0011】

【実施例】図1は本発明の装置とその実施例を示したものである。比較的サイズの大きい血管2（ここでは総頸動脈を示す）は、超音波探触子1を体表面に当てる方向によって、2種類の画像（縦断面3または横断面6）を得ることができる。この表示された画像について、直線7に縦断面3の像の血管内壁が合うように前記超音波探触子1を動かして位置決めをする（図2）。その後、計測したい領域8を移動させ血管像における直径が含まれるようにする（一般に血管サイズとして、表示されてい

10

20

30

*縦弾性係数を計測する事ができるので、被測定者における健康管理の一つの指標として用いる事ができる。

【0014】また、本発明の装置は従来に比較して、1人で持運びが可能な携帯性のある小型なものとし、且つ小病院等でも設備導入可能な経済性の優れたものとした。

【0015】近年、我国の高年齢者の急増は国民の医療負担増をまねく事が予測され、そのためには血管の力学的強度に対する管理も重要であり、本装置はそれらの計測装置として提供される効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成図である。

【図2】本発明の表示部における血管像を取り込む位置などを示した説明図である。

【図3】本発明の温度計測部を持つ超音波探触子の説明図である。

【図4】本発明の記録された頸動脈の時間変化図(a)とこれを基に計測された直径～時間変化(b)を示した説明図である。

【図5】本発明の演算中の処理状況を示す表示図である。

【図6】本発明の結果表示例の説明図である。

符合の説明

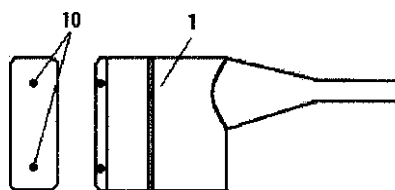
- 1 超音波探触子
- 2 血管
- 3 表示部
- 4 血圧計
- 5 血管の縦断面
- 6 血管の横断面
- 7 直線
- 8 計測する領域
- 9 放射状線
- 10 体温計
- 11 動脈の時間変化増
- 12 演算中の処理状況表示
- 13 記憶部
- 14 画像取込みボタン

【0012】

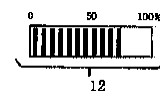
【発明の効果】本発明は上述の装置とすることで、以下に記載されるような効果を奏する。

【0013】本発明の請求項1、2、3、4、5記載の装置によれば、専門家の取り扱いによらず簡単に動脈の*

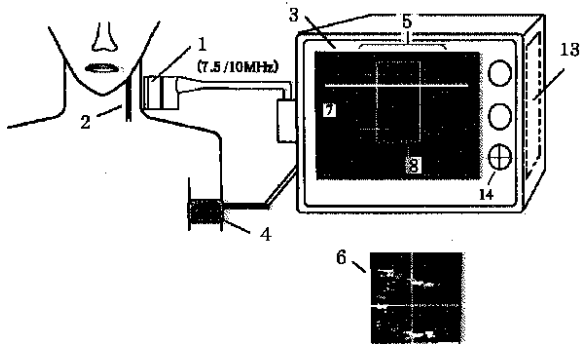
【図3】



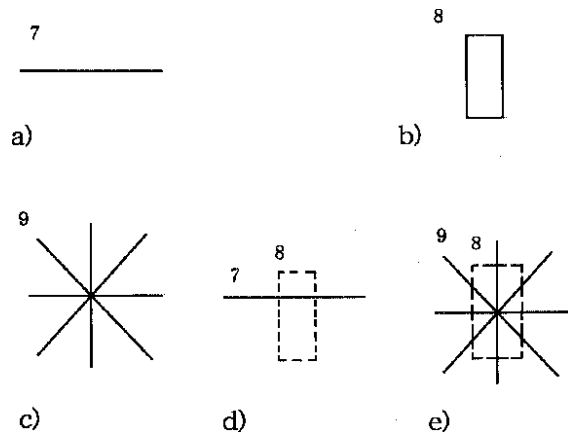
【図5】



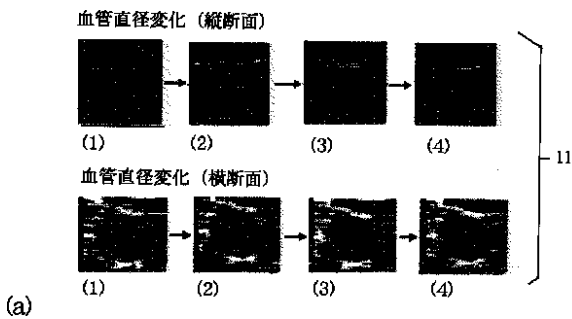
【図1】



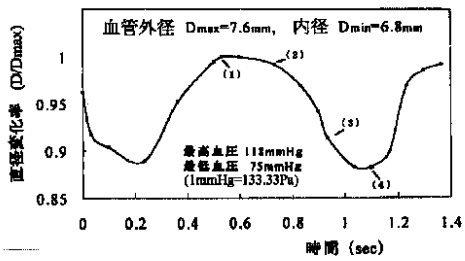
【図2】



【図4】



(a)



(b)

【図6】

計測日時	2000年06月10日
最高血圧	118mmHg
最低血圧	75mmHg
体温	35.2℃
直径 (外形)	7.6mm
(内径)	6.8mm
血管の変形抵抗を示す指標：縦断性係数 (ヤング率) 0.0487 MPa	
過去の計測値：	0.0435MPa (計測日：1998年10月10日)
	0.0445MPa (計測日：1996年01月21日)

专利名称(译)	用于活体血管组织纵向模量的测量装置		
公开(公告)号	JP2002045361A	公开(公告)日	2002-02-12
申请号	JP2000232541	申请日	2000-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	传感器 富米奥·诺加塔		
申请(专利权)人(译)	传感器有限公司 富米奥·诺加塔		
[标]发明人	松井和幸 野方文雄		
发明人	松井 和幸 野方 文雄		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/0205 A61B8/04 A61B8/06		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/04 A61B5/02.A A61B5/02.D A61B5/02.F		
F-TERM分类号	4C017/AA07 4C017/AA08 4C017/AA16 4C017/AC40 4C017/BD05 4C301/CC01 4C301/DD01 4C301/DD09 4C301/DD21 4C301/EE11 4C301/JC16 4C301/KK24 4C301/KK27 4C301/KK33 4C601/DD01 4C601/DD03 4C601/DD05 4C601/DD06 4C601/EE09 4C601/FF01 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/KK28 4C601/KK31 4C601/KK33 4C601/KK35		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够测量纵向弹性模量的装置，该纵向弹性模量是由于动物（主要是人）的动脉的直径变化而引起的机械性能之一。解决方案：纵向弹性系数（杨氏模量）的计算方法是：将包括人在内的动物的动脉运动记录为超声波图像，测量血压的变化和血管直径的变化，并将其代入机械控制方程式。因此，本发明涉及一种可以容易地把握动脉的变形阻力的测量装置。该装置简化了捕获动脉超声图像的难度。将血管图像放置在特定位置（水平直线或径向线），然后放置想要测量的区域（正方形标记）。将图像记录几秒钟（对应于血管扩张和收缩的多个周期），并由此容易地测量和显示杨氏模量。另外，由于血管的机械性能随着时间的流逝而劣化，因此重要的是在中长期中继续进行测量。但是，它是一种可以检索数据的测量设备。

