

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6631121号
(P6631121)

(45) 発行日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月20日(2019.12.20)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 5/022 (2006.01)A 6 1 B 5/022 400 E
A 6 1 B 5/022 500 A
A 6 1 B 5/022 500 M
A 6 1 B 5/11 230**A 6 1 B 5/11 (2006.01)**

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2015-185316 (P2015-185316)

(22) 出願日

平成27年9月18日(2015.9.18)

(65) 公開番号

特開2017-56107 (P2017-56107A)

(43) 公開日

平成29年3月23日(2017.3.23)

審査請求日

平成30年8月6日(2018.8.6)

(73) 特許権者 503246015

オムロンヘルスケア株式会社

京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地

(74) 代理人 110002505

特許業務法人航栄特許事務所

(74) 代理人 100115107

弁理士 高松 猛

(74) 代理人 100151194

弁理士 尾澤 俊之

(72) 発明者 森 健太郎

京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72) 発明者 山下 新吾

京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 血圧解析装置、血圧測定装置、血圧解析装置の作動方法、血圧解析プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体に記録された、被測定者の手首から検出される脈波に基づいて1拍単位で算出された血圧値と、前記手首の動きを検出する検出部により検出された手首の動き情報とから、被測定者の血圧変化の原因を解析する血圧解析装置であって、

複数拍分の前記血圧値のうちの任意の拍の第一の血圧値が、前記複数拍分の血圧値のうちの前記任意の拍よりも前の拍の第二の血圧値に対して閾値以上変化しているか否かを判定する血圧変化判定部と、

前記第一の血圧値が前記第二の血圧値に対して閾値以上変化していると判定された場合に、前記記録媒体に記録された前記手首の動き情報のうちの前記第一の血圧値の算出元となる脈波の検出期間に検出された手首の動き情報に基づき、血圧変化の原因が手首の動きによるものと手首の動き以外によるものとのどちらであるかを判定する血圧変化要因判定部と、

前記血圧変化要因判定部による判定結果と、前記第一の血圧値とを関連付けて記録媒体に記録する記録制御部と、を備える血圧解析装置。

【請求項 2】

請求項1記載の血圧解析装置であって、

血圧値の変化量と、基準位置に対する前記手首の高さの変化量と、を対応付けたデータを記録する記録部を更に備え、前記記録制御部は、前記血圧変化の原因が手首の動きによるものであることを示す情報が関連付けられた前記第一の血圧値に対し、前記第一の血圧

値と前記第二の血圧値との差に対応する前記手首の高さの変化量を更に関連付けて記録する血圧解析装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の血圧解析装置であって、

前記第一の血圧値と前記第二の血圧値は、それぞれ、拡張期血圧又は平均血圧である血圧解析装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の血圧解析装置と、

前記被測定者の手首から検出される脈波に基づいて 1 拍単位で血圧値を算出する血圧情報算出部と、

前記手首の動きを検出する検出部と、

前記血圧情報算出部により算出された前記複数拍分の血圧値と、前記複数拍分の血圧値の算出元となる脈波の検出期間中に前記検出部により検出された手首の動き情報を前記記録媒体に記録する記録制御部と、を備える血圧測定装置。

【請求項 5】

記録媒体に記録された、被測定者の手首から検出される脈波に基づいて 1 拍単位で算出された血圧値と、前記手首の動きを検出する検出部により検出された手首の動き情報をから、被測定者の血圧変化の原因を解析する血圧解析装置の作動方法であって、

前記記録媒体に記録された複数拍分の血圧値と、前記複数拍分の血圧値の算出元となる脈波の検出期間中に検出された前記手首の動き情報を取得する取得ステップと、

前記取得された複数拍分の血圧値のうちの任意の拍の第一の血圧値が、前記複数拍分の血圧値のうちの前記任意の拍よりも前の拍の第二の血圧値に対して閾値以上変化しているか否かを判定する血圧変化判定ステップと、

前記第一の血圧値が前記第二の血圧値に対して閾値以上変化していると判定された場合に、前記取得された手首の動き情報のうちの前記第一の血圧値の算出元となる脈波の検出期間に検出された手首の動き情報に基づき、血圧変化の原因が手首の動きによるものと手首の動き以外によるものとのどちらであるかを判定する血圧変化要因判定ステップと、

前記血圧変化要因判定ステップによる判定結果と前記第一の血圧値とを関連付けて記録媒体に記録する記録制御ステップと、を備える血圧解析装置の作動方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の血圧解析装置の作動方法の各ステップをコンピュータに実行させるための血圧解析プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、血圧解析装置、血圧測定装置、血圧解析方法、血圧解析プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

生体の血圧値は、通常、日内変化が比較的大きい。このため、診断等のために、被測定者に血圧計を装着して血圧値を定期的（例えば数時間間隔）に測定し記録することが行われる。この場合において、血圧値の変化原因の解明を正確かつ容易とするために、血圧値の変化原因と関連のある情報の測定を血圧値の測定と併せて行い記録することが行われている（特許文献 1, 2 参照）。

【0003】

特許文献 1 には、血圧値、運動強度、及び気温を継続的に記録していく、記録した情報から血圧値の変化原因の解明を支援する装置が記載されている。

【0004】

特許文献 2 には、生体に装着した加速度センサの情報と血圧値とを対応付けて記録し、記録して得た情報から、運動量と生理機能の変化との相関性を詳細に把握可能として診断

10

20

30

40

50

に役立てることのできる装置が記載されている。

【0005】

特許文献1，2に記載された装置のように、血圧値を継続的に測定していくのに好適な装置として、手首の橈骨動脈等の動脈が通る生体部位に圧力センサを直接接触させた状態で、この圧力センサにより検出される圧脈波の情報を用いて脈拍や血圧値等の生体情報を連続的（1拍毎）に測定することのできる生体情報測定装置が知られている（特許文献3～6参照）。

【0006】

また、特許文献7には、オシロメトリック法による血圧の測定と、光電脈波の測定を組み合わせて1拍毎に血圧を測定する血圧測定装置が記載されている。この血圧測定装置は、光電脈波の波形に基づいて、被験者に大きな体動があったり、心臓に対する測定高さの変位があったりした場合を検出し、血圧値を補正している。10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】実開昭62-157504号公報

【特許文献2】特開平04-161143号公報

【特許文献3】特開2004-113368号公報

【特許文献4】特開平02-261421号公報

【特許文献5】特開平07-124130号公報

【特許文献6】特開平01-242031号公報

【特許文献7】特開2003-199719号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1に記載の装置は、数分、数十分、又は数時間といった長い時間間隔で血圧値を測定していくことを想定している。しかし、このように長い時間間隔で血圧値を測定していると、血圧値を測定していない期間において大きな血圧変化があったときには、この血圧変化を医師等が知ることはできない。20

【0009】

特許文献3～7に記載の装置のように、1拍毎に血圧値を測定する装置によれば、医師等は患者の日常生活に起因する細かな血圧の変化を把握することが可能となる。

【0010】

被測定者の手首に装着する血圧測定装置において、血圧の変化の要因としては、被測定者の心臓と手首の高さの差が変化する場合と、被測定者の身体に異常（心血管イベント等）が生じて血圧が急変動する場合とがあり、これらを明確に区別できることが医師の診断に大いに役立つと考えられる。

【0011】

特許文献3～6に記載の装置は、血圧の変化の要因を判定することは想定しておらず、上記の2つの場合を区別することはできない。40

【0012】

特許文献2に記載の装置は、被測定者の日常生活中における身体活動の度合を、被測定者の血圧情報と一緒に記録するものであるが、被測定者の心臓と手首の高さの差が変化して血圧が変化する場合と、被測定者の身体に異常が生じて血圧が変化する場合とを区別することは想定していない。

【0013】

特許文献7に記載の装置は、光電脈波センサからの出力に基づいて体動の有無や心臓に対する測定高さの変位を検出しているが、心血管イベントが生じた場合にも光電脈波センサの出力は大きく変動する。このため、大きな体動があったり、心臓に対する測定高さの変位があったりした場合と、心血管イベントが生じた場合との区別を行うことはできない50

。

【0014】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、診断に有用となる血圧変化の要因を正確に判定することのできる血圧解析装置、血圧測定装置、血圧解析方法、及び血圧解析プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の血圧解析装置は、記録媒体に記録された、被測定者の手首から検出される脈波に基づいて1拍単位で算出された血圧値と、前記手首の動きを検出する検出部により検出された手首の動き情報とから、被測定者の血圧変化の原因を解析する血圧解析装置であって、複数拍分の前記血圧値のうちの任意の拍の第一の血圧値が、前記複数拍分の血圧値のうちの前記任意の拍よりも前の拍の第二の血圧値に対して閾値以上変化しているか否かを判定する血圧変化判定部と、前記第一の血圧値が前記第二の血圧値に対して閾値以上変化していると判定された場合に、前記記録媒体に記録された前記手首の動き情報のうちの前記第一の血圧値の算出元となる脈波の検出期間中に検出された手首の動き情報に基づき、血圧変化の原因が手首の動きによるものと手首の動き以外によるものとのどちらであるかを判定する血圧変化要因判定部と、前記血圧変化要因判定部による判定結果と、前記第一の血圧値とを関連付けて記録媒体に記録する記録制御部と、を備えるものである。

10

【0016】

本発明の血圧測定装置は、前記血圧解析装置と、前記被測定者の手首から検出される脈波に基づいて1拍単位で血圧値を算出する血圧情報算出部と、前記手首の動きを検出する検出部と、前記血圧情報算出部により算出された前記複数拍分の血圧値と、前記複数拍分の血圧値の算出元となる脈波の検出期間中に前記検出部により検出された手首の動き情報とを前記記録媒体に記録する記録制御部と、を備えるものである。

20

【0017】

本発明の血圧解析装置の作動方法は、記録媒体に記録された、被測定者の手首から検出される脈波に基づいて1拍単位で算出された血圧値と、前記手首の動きを検出する検出部により検出された手首の動き情報とから、被測定者の血圧変化の原因を解析する血圧解析装置の作動方法であって、前記記録媒体に記録された複数拍分の血圧値と、前記複数拍分の血圧値の算出元となる脈波の検出期間中に検出された前記手首の動き情報とを取得する取得ステップと、前記取得された複数拍分の血圧値のうちの任意の拍の第一の血圧値が、前記複数拍分の血圧値のうちの前記任意の拍よりも前の拍の第二の血圧値に対して閾値以上変化しているか否かを判定する血圧変化判定ステップと、前記第一の血圧値が前記第二の血圧値に対して閾値以上変化していると判定された場合に、前記取得された手首の動き情報のうちの前記第一の血圧値の算出元となる脈波の検出期間中に検出された手首の動き情報に基づき、血圧変化の原因が手首の動きによるものと手首の動き以外によるものとのどちらであるかを判定する血圧変化要因判定ステップと、前記血圧変化要因判定ステップによる判定結果と前記第一の血圧値とを関連付けて記録媒体に記録する記録制御ステップと、を備えるものである。

30

【0018】

40

本発明の血圧解析プログラムは、前記血圧解析方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、診断に有用となる血圧変化の要因を正確に判定することが可能な血圧解析装置、血圧測定装置、血圧解析方法、及び血圧解析プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態を説明するための血圧管理システム100の概略構成を示す

50

図である。

【図2】図1の血圧解析装置2の血圧変化判定部24と血圧変化要因判定部25の処理内容を説明する図である。

【図3】図1の血圧解析装置2に記憶される血圧変化量と手首-心臓高さ差の変化量との関係を示すテーブルデータの一例を示す図である。

【図4】図1の血圧解析装置2の動作を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0022】

図1は、本発明の一実施形態を説明するための血圧管理システム100の概略構成を示す図である。血圧管理システム100は、血圧測定装置1と、血圧解析装置2と、を備える。

10

【0023】

血圧測定装置1は、携帯型となっており、生体としての被測定者の手首に装着して用いられる。

【0024】

血圧測定装置1は、脈波検出部10と、血圧情報算出部11と、加速度センサ12と、記録制御部13と、フラッシュメモリやROM(Read Only Memory)やメモリカード等の記録媒体14と、通信制御部15と、通信部16と、を備える。記録媒体14は装置に着脱可能なものであってもよい。

20

【0025】

血圧情報算出部11と記録制御部13と通信制御部15は、プロセッサがプログラムを実行することによって発現する機能ブロックである。

【0026】

脈波検出部10は、被測定者の手首から非侵襲で脈波を検出する。脈波検出部10は、例えばトノメトリ法によって脈波としての圧脈波を検出するものが用いられる。脈波検出部10は、脈波として容積脈波を検出するものであってもよい。脈波検出部10は、動脈に光を当てて得られる動脈からの反射光によって脈波を検出するものであってもよい。

30

【0027】

脈波検出部10は、1拍(心臓が1回拍動する期間)毎に発生する脈波を検出し、検出した脈波を血圧情報算出部11に伝達する。

【0028】

血圧情報算出部11は、脈波検出部10によって検出された脈波に基づいて1拍単位で血圧情報を算出する。1拍単位で血圧情報を算出するとは、1拍毎に血圧情報を算出すること、又は、複数拍毎(例えば1拍おき)に血圧情報を算出することを言う。

【0029】

血圧情報には、収縮期血圧SBP(systolic blood pressure)と、拡張期血圧DBP(diastolic blood pressure)と、平均血圧MBP(mean blood pressure)とが含まれる。

40

【0030】

血圧情報の算出方法は、特許文献3~6に記載されているような公知の手法を用いることができる。血圧情報算出部11は、任意の脈波の検出期間の時刻を示す検出期間情報と、この脈波に基づいて算出した血圧情報とを対応付けて、記録制御部13に伝達する。

【0031】

加速度センサ12は、被測定者の手首の動きを直接的に検出する検出部である。本実施形態では、加速度センサ12として3軸加速度センサを用いている。加速度センサ12によって検出された3軸の加速度情報は記録制御部13に伝達される。検出部としては角速度センサや気圧センサを用いてもよい。

【0032】

50

記録制御部 13 は、血圧情報算出部 11 から伝達される脈波の検出期間情報及び血圧情報の組を記録媒体 14 に記録する。

【0033】

また、記録制御部 13 は、加速度センサ 12 から伝達される加速度情報をその検出時刻と対応付けて記録媒体 14 に記録する。

【0034】

記録制御部 13 の制御により、記録媒体 14 には、血圧情報算出部 11 により算出された複数拍分の血圧情報と、この複数拍分の血圧情報の算出元となる脈波の検出期間中に加速度センサ 12 により検出された手首の動き情報（3軸の加速度情報）とが記録される。

【0035】

通信部 16 は、有線又は無線によって外部機器との通信を行うためのインターフェースである。

【0036】

通信制御部 15 は、記録媒体 14 に記録された複数拍分の血圧情報と、この複数拍分の血圧情報の算出元となる脈波の検出期間中に加速度センサ 12 により検出された加速度情報とを含む送信データを、通信部 16 を介して外部機器に送信する制御を行う。

【0037】

血圧解析装置 2 は、通信部 21 と、記録制御部 22 と、フラッシュメモリや ROM やメモリカード等の記録媒体 23 と、血圧変化判定部 24 と、血圧变化要因判定部 25 と、表示制御部 26 と、表示部 27 と、を備える。記録媒体 23 は装置に着脱可能なものであつてもよい。

【0038】

記録制御部 22 と血圧変化判定部 24 と血圧变化要因判定部 25 は、プロセッサがプログラムを実行することによって発現する機能ブロックである。

【0039】

血圧解析装置 2 は、血圧解析のための専用装置であつてもよいし、スマートフォンやタブレット端末等の汎用の電子機器であつてもよい。

【0040】

通信部 21 は、有線又は無線によって外部機器との通信を行うためのインターフェースである。

30

【0041】

記録制御部 22 は、通信部 21 が血圧測定装置 1 から受信した上記の送信データを取得し、取得した送信データを記録媒体 23 に記録する制御を行う。

【0042】

血圧変化判定部 24 は、血圧測定装置 1 から取得されて記録媒体 23 に記録された送信データに含まれる複数拍分の血圧情報のうちの任意の拍の第一の血圧情報が、この複数拍分の血圧情報のうちのこの任意の拍よりも前の拍の第二の血圧情報（任意の拍の直前の拍の血圧情報、又は、任意の拍の前の連続する複数拍の血圧情報の平均値）に対して閾値 TH1 以上変化しているか否かを判定する。任意の拍の血圧情報とは、任意の拍で検出される脈波に基づいて算出された血圧情報のことを言う。

40

【0043】

血圧変化判定部 24 は、第一の血圧情報が第二の血圧情報に対して閾値 TH1 以上変化している場合に、第一の血圧情報に対し、血圧変化ありの情報と、第一の血圧情報と第二の血圧情報の差分値（血圧変化量）とを関連付けて、血圧变化要因判定部 25 に伝達する。

【0044】

血圧変化判定部 24 は、第一の血圧情報が第二の血圧情報に対して閾値 TH1 以上変化していない場合には、第一の血圧情報に対し血圧変化なしの情報を関連付けて、記録制御部 22 に伝達する。

【0045】

50

血圧変化要因判定部 25 は、血圧変化判定部 24 から伝達された血圧情報について、記録媒体 23 に記録された手首の動き情報のうち、この血圧情報の算出元の脈波の検出期間中に検出された手首の動き情報に基づき、血圧変化の原因が手首の動きによるものと手首の動き以外によるものとのどちらであるかを判定する。

【0046】

血圧変化要因判定部 25 は、血圧変化ありの情報及び血圧変化量が関連付けられた血圧情報と、この血圧情報に対する血圧変化の原因の判定結果とを記録制御部 22 に伝達する。

【0047】

記録媒体 23 には、基準位置に対する手首の高さの変化量と、脈波から検出される血圧情報の変化量とを対応付けたテーブルデータが予め記録されている。 10

【0048】

図 2 は、記録媒体 23 に記録されるテーブルデータの一例を示す図である。図 2 に示すように、テーブルデータは、手首の高さが基準位置に対してどのくらい変化すると、血圧情報がどのくらい変化するかを示すデータである。基準位置は、具体的には心臓の位置である。

【0049】

このテーブルデータは、血圧測定装置 1 を装着した被測定者に心臓の位置に手首を合わせた姿勢を指示し、この姿勢から、被測定者に手首を上下させ、手首を上下させている間に算出した血圧情報を用いることで生成することができる。 20

【0050】

例えば、図 2 のテーブルデータからは、手首と基準位置（心臓）の高さの差が 8 cm 变化すると、DBP が 6 mmHg 变化することが分かる。

【0051】

記録媒体 23 に記録されるテーブルデータは、手首と心臓の高さの差と水頭圧との関係から生成することもできるが、被測定者から測定した生の血圧情報を用いてテーブルデータを生成することで、テーブルデータの精度を高めることができる。

【0052】

記録制御部 22 は、血圧変化判定部 24 から伝達された血圧情報については、血圧変化なしを示す情報を関連付けて記録媒体 23 に記録する。 30

【0053】

記録制御部 22 は、血圧変化要因判定部 25 から伝達された血圧情報のうち、血圧変化の原因が手首の動きであるものについては、この血圧情報に関連付けられている血圧変化量に対応する基準位置に対する手首の高さの変化量を図 2 のテーブルデータを用いて求めれる。

【0054】

そして、記録制御部 22 は、この血圧情報には、血圧変化ありを示す情報と、血圧変化の原因が手首の動きであることを示す情報と、手首と心臓の高さの差の変化量と、を関連付けて記録媒体 23 に記録する。

【0055】

記録制御部 22 は、血圧変化要因判定部 25 から伝達された血圧情報のうち、血圧変化の原因が手首の動き以外であるものについては、血圧変化ありを示す情報と、血圧変化の原因が手首の動き以外であることを示す情報と、血圧変化量と、を関連付けて記録媒体 23 に記録する。 40

【0056】

図 3 は、血圧変化判定部 24 と血圧変化要因判定部 25 の処理内容を具体的に説明するための図である。以下では血圧情報を DBP として説明する。

【0057】

図 3 の上段には、記録媒体 23 に記録された複数拍分の DBP が示されている。図 3 に示す白抜きの矩形が DBP を示しており、矩形の長さが長いほど DBP が大きいことを示 50

す。各時刻 $t_1 \sim t_8$ は、各 D B P の算出元となる脈波の検出時刻である。

【0058】

血圧変化判定部 24 は、時刻 t_n ($n = 1 \sim 8$) に対応する D B P と、時刻 t_2 よりも前の時刻 t_{n-1} に対応する D B P との差分を演算し、この差分が閾値 TH1 以上になる場合に、時刻 t_n において血圧変化があったと判定し、この差分が閾値 TH1 未満になる場合に、時刻 t_n において血圧変化がなかったと判定する。

【0059】

なお、時刻 t_n に対応する D B P と、時刻 t_{n-1} に対応する D B P との差分を演算する代わりに、時刻 t_n に対応する D B P と、時刻 t_n よりも前の連続する複数の時刻に対応する D B P の平均値との差分を演算してもよい。

10

【0060】

図 3 の中段には、上段の D B P を隣接するもの同士で差分をとった結果を示してある。図 3 において、時刻 t_n に対応する D B P と、時刻 t_{n-1} に対応する D B P との差分値は、この時刻 t_n に対応する差分値として図示している。

【0061】

図 3 の例では、時刻 t_4 に対応する差分値と、時刻 t_5 に対応する差分値とがそれぞれ閾値 TH1 を超えている。このため、時刻 t_4 と時刻 t_5 において血圧変化があったと判定される。

【0062】

図 3 の下段には、時刻 $t_1 \sim t_8$ の各々で加速度センサ 12 により検出された 3 軸の加速度の合成加速度を示している。図中の白抜きの矩形の長さが長いほど合成加速度は大きい。

20

【0063】

血圧変化要因判定部 25 は、血圧変化があると判定された時刻 t_n に対応する D B P については、D B P の算出元の脈波の検出期間中に検出された 3 軸の加速度の合成加速度が閾値 TH2 以上となるか否かを判定する。

【0064】

そして、血圧変化要因判定部 25 は、合成加速度が閾値 TH2 以上となる場合には、血圧変化の原因が手首の動きによるものと判定し、合成加速度が閾値 TH2 未満の場合には、血圧変化の原因が手首の動き以外によるものと判定する。

30

【0065】

図 3 の例では、時刻 t_4 と時刻 t_5 の各々における血圧変化は、手首の動きが原因として判定される。

【0066】

図 1 の説明に戻り、表示部 27 は、記録媒体 23 に記録されたデータなどを表示するためのものであり、液晶表示素子などで構成される。

【0067】

表示制御部 26 は、表示部 27 を制御する。

【0068】

以上のように構成された血圧測定装置 1 は、被測定者に装着されて電源がオンになると、脈波検出部 10 によって脈波の検出が開始され、加速度センサ 12 による加速度情報の検出が開始される。

40

【0069】

脈波が検出されると、血圧情報算出部 11 により血圧情報の算出が行われ、血圧情報と、この血圧情報の算出に用いた脈波の検出期間情報と、加速度情報とが記録媒体 14 に記録される。

【0070】

被測定者は、一定期間（例えば 1 日）にわたって血圧測定装置 1 を使用した後に病院に行き、図示しない操作ボタンを操作して、記録媒体 14 に記録された血圧情報、検出期間情報、及び加速度情報を含む送信データを、病院に設置された血圧解析装置 2 に送信させ

50

る。

【0071】

図4は、送信データ受信後の血圧解析装置2の動作を説明するためのフローチャートである。

【0072】

血圧解析装置2の記録制御部22は、通信部21で受信された送信データを取得し、取得した送信データを記録媒体23に記録する。

【0073】

血圧変化判定部24は、記録媒体23に記録された送信データに含まれる複数拍分の血圧情報のうちの任意の拍の第一の血圧情報を対象として、第一の血圧情報と、第一の血圧情報の1拍前に算出された第二の血圧情報との差分値（血圧変化量）を算出し、算出した差分値が閾値TH1以上か否か（血圧情報に変化があるか否か）を判定する（ステップS1）。

10

【0074】

ステップS1の判定がNOのとき、記録制御部22は、第一の血圧情報に対して血圧変化がないことを示す情報を関連付けて記録媒体23に記録する（ステップS8）。

【0075】

ステップS1の判定がYESのとき、血圧変化要因判定部25は、第一の血圧情報の算出元の脈波の検出期間中の3軸の加速度情報の合成加速度（手首の動き量）が閾値TH2以上となるか否かを判定する（ステップS2）。

20

【0076】

ステップS2の判定がYESのとき、血圧変化要因判定部25は、血圧変化の原因が手首の動きによるものと判定する（ステップS3）。

【0077】

ステップS3の後、記録制御部22は、ステップS1で算出した血圧変化量と、記録媒体23に記録されているテーブルデータとから、血圧変化量に対応する基準位置に対する手首の高さの変化量を求める（ステップS4）。

【0078】

ステップS4の後、記録制御部22は、ステップS4で求めた変化量と、血圧変化があることを示す情報と、血圧変化の原因が手首の動きによるものであることを示す情報とを、第一の血圧情報に関連付けて記録媒体23に記録する（ステップS5）。

30

【0079】

ステップS2の判定がNOのとき、血圧変化要因判定部25は、血圧変化の原因が手首の動き以外によるものと判定する（ステップS6）。

【0080】

ステップS6の後、記録制御部22は、血圧変化があることを示す情報と、血圧変化の原因が手首の動き以外によるものであることを示す情報と、ステップS1で算出された血圧変化量と、を第一の血圧情報に関連付けて記録媒体23に記録する（ステップS7）。

【0081】

以上の処理が、記録媒体23に記録された全ての拍の血圧情報に対して実施される。以上の処理によって記録媒体23に記録された各血圧情報と、各血圧情報に関連づけられた情報は、表示制御部26の制御によって、表示部27に表示される。

40

【0082】

これにより、血圧解析装置2を利用する医師は、被測定者の1拍毎又は複数拍毎の血圧情報の推移と、血圧情報が大きく変化したときの血圧変化の原因とを容易に把握することができる。

【0083】

医師は、血圧変化の原因として手首の動き以外によるものである情報が関連付けられた血圧情報があるか否かを瞬時に把握することができ、被測定者の心血管イベント（脳卒中や心筋梗塞等）のリスクを容易に判断することができる。

50

【 0 0 8 4 】

以上のように、図1の血圧管理システム100によれば、被測定者の血圧情報の変化の原因の正確な把握を支援することができる。

【 0 0 8 5 】

血圧解析装置2の記録制御部22、血圧変化判定部24、及び血圧変化要因判定部25の機能は、血圧測定装置1が持つものとしてもよい。この場合は、例えば1日の終わりに被測定者がデータ解析の指示を行い、この指示があると、図4で説明した処理が開始されて、その1日で算出されて記録媒体14に記録された各血圧情報に対し、各種の情報が関連付けされるようにする。

【 0 0 8 6 】

10

この構成では、医療機関に設置されたコンピュータなどによって、血圧測定装置1の記録媒体14から、血圧情報とそれに関連付けられた情報を取得し、この情報を医師が確認できるようすればよく、医療機関におけるシステム導入コストを下げることができる。

【 0 0 8 7 】

血圧解析装置2の記録制御部22、血圧変化判定部24、及び血圧変化要因判定部25の機能は、プロセッサがプログラムを実行することで実現されるものであるが、このプログラムを、インターネット等のネットワークを介してダウンロード可能なものとすることが好ましい。

【 0 0 8 8 】

20

このようにすることで、医療機関にある既存のタブレット端末やスマートフォンやパソコン用コンピュータを簡単に血圧解析装置2として利用することができ、医療機関にとってのシステム導入コストを抑えることができる。

【 0 0 8 9 】

このようなプログラムを、コンピュータが読み取可能な一時的でない(non-transitory)記録媒体に記録して医療機関等に提供するようにしてもよい。このような「コンピュータ読み取可能な記録媒体」は、たとえば、CD-ROM(Compact Disc-ROM)等の光学媒体や、メモリカード等の磁気記録媒体等を含む。

【 0 0 9 0 】

血圧変化判定部24が血圧変化の有無を判定するために用いる血圧情報としては、DBPと、SBPと、MBPとがある。これらのうち、SBPについては、平常状態においても変動が大きいことが知られている。このため、血圧変化の有無を判定するために用いる血圧情報としては、DBP又はMBPとするのが好ましい。

30

【 0 0 9 1 】

血圧測定装置1の加速度センサ12は、手首の動きが検出できるものであればよく、例えば加速度センサと角速度センサを組み合わせて用いてもよい。

【 0 0 9 2 】

血圧測定装置1の血圧情報算出部11が、複数拍毎(例えば2拍に1回)に血圧情報を算出する場合には、記録媒体14に記録するデータ量を減らすことができる。このため、記録媒体14の容量減による血圧測定装置1の製造コスト削減が可能となる。

【 0 0 9 3 】

40

このように、血圧情報を間引いて記録する場合、間引きを行う血圧情報の数が多すぎると、被測定者の血圧変化原因を把握しにくくなる。このため、2~10拍毎に1つの血圧情報を記録媒体14に記録する程度としておくのが好ましい。

【 0 0 9 4 】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 0 0 9 5 】

以上説明してきたように、本明細書には以下の事項が開示されている。

【 0 0 9 6 】

50

開示された血圧解析装置は、被測定者の手首から検出される脈波に基づいて1拍単位で算出された複数拍分の血圧情報と、前記複数拍分の血圧情報の算出元となる脈波の検出期間中に前記手首の動きを検出する検出部により検出された手首の動き情報を記録する記録媒体に記録された前記複数拍分の血圧情報のうちの任意の拍の第一の血圧情報が、前記複数拍分の血圧情報のうちの前記任意の拍よりも前の拍の第二の血圧情報に対して閾値以上変化しているか否かを判定する血圧変化判定部と、前記第一の血圧情報が前記第二の血圧情報に対して閾値以上変化していると判定された場合に、前記記録媒体に記録された手首の動き情報のうちの前記第一の血圧情報の算出元となる脈波の検出期間で検出された手首の動き情報に基づき、血圧変化の原因が手首の動きによるものと手首の動き以外によるものとのどちらであるかを判定する血圧変化要因判定部と、前記血圧変化要因判定部による判定結果と、前記第一の血圧情報とを関連付けて記録する記録制御部と、を備えるものである。
10

【0097】

開示された血圧解析装置は、血圧情報の変化量と、基準位置に対する前記手首の高さの変化量と、を対応付けたデータを記録する記録部を更に備え、前記記録制御部は、前記血圧変化の原因が手首の動きによるものであることを示す情報が関連付けられた前記第一の血圧情報に対し、前記第一の血圧情報と前記第二の血圧情報との差に対応する前記手首の高さの変化量を更に関連付けて記録するものである。

【0098】

開示された血圧解析装置は、前記第一の血圧情報と前記第二の血圧情報は、それぞれ、拡張期血圧又は平均血圧であるものを含む。

20

【0099】

開示された血圧測定装置は、前記被測定者の手首から検出される脈波に基づいて1拍単位で血圧情報を算出する血圧情報算出部と、前記手首の動きを検出する検出部と、前記血圧情報算出部により算出された前記複数拍分の血圧情報と、前記複数拍分の血圧情報の算出元となる脈波の検出期間中に前記検出部により検出された手首の動き情報を前記記録媒体に記録する記録制御部と、を備えるものである。

【0100】

開示された血圧解析方法は、被測定者の手首から検出される脈波に基づいて1拍単位で算出された複数拍分の血圧情報と、前記複数拍分の血圧情報の算出元となる脈波の検出期間中に前記手首の動きを検出する検出部により検出された前記手首の動き情報を記録する記録媒体に記録された前記複数拍分の血圧情報と前記手首の動き情報を取得する取得ステップと、前記取得された複数拍分の血圧情報のうちの任意の拍の第一の血圧情報が、前記複数拍分の血圧情報のうちの前記任意の拍よりも前の拍の第二の血圧情報に対して閾値以上変化しているか否かを判定する血圧変化判定ステップと、前記第一の血圧情報が前記第二の血圧情報に対して閾値以上変化していると判定された場合に、前記取得された手首の動き情報のうちの前記第一の血圧情報の算出元となる脈波の検出期間で検出された手首の動き情報に基づき、血圧変化の原因が手首の動きによるものと手首の動き以外によるものとのどちらであるかを判定する血圧変化要因判定ステップと、前記血圧変化要因判定ステップによる判定結果と前記第一の血圧情報とを関連付けて記録する記録制御ステップと、を備えるものである。
30

【0101】

開示された血圧解析プログラムは、前記血圧解析方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明は、診断に有用となる血圧変化の要因を正確に判定することのできるため、医療機関での利用が可能である。

【符号の説明】

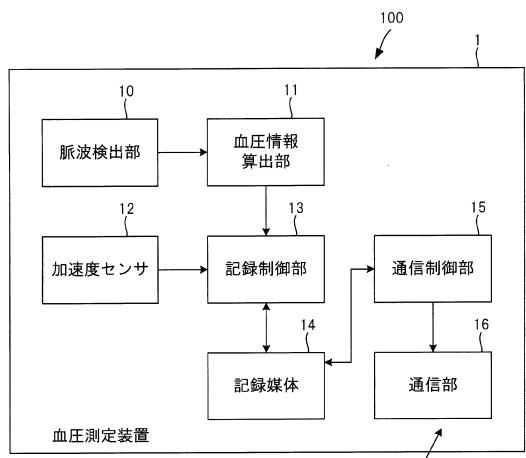
【0103】

40

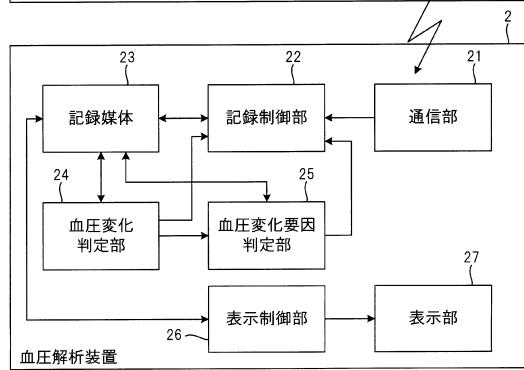
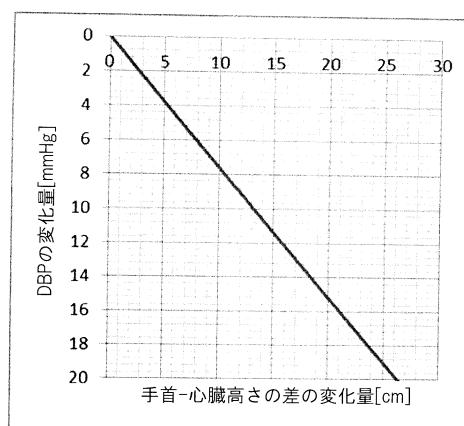
50

- 1 血圧測定装置
 1 0 脈波検出部
 1 1 血圧情報算出部
 1 2 加速度センサ
 1 3 記録制御部
 1 4 記録媒体
 2 血圧解析装置
 2 2 記録制御部
 2 3 記録媒体
 2 4 血圧変化判定部
 2 5 血圧変化要因判定部 10

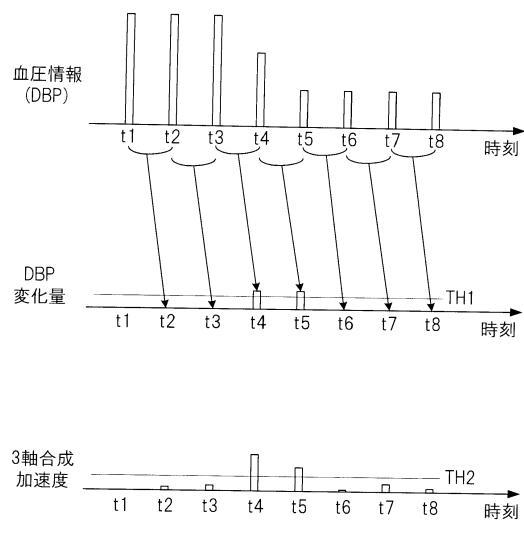
【図1】



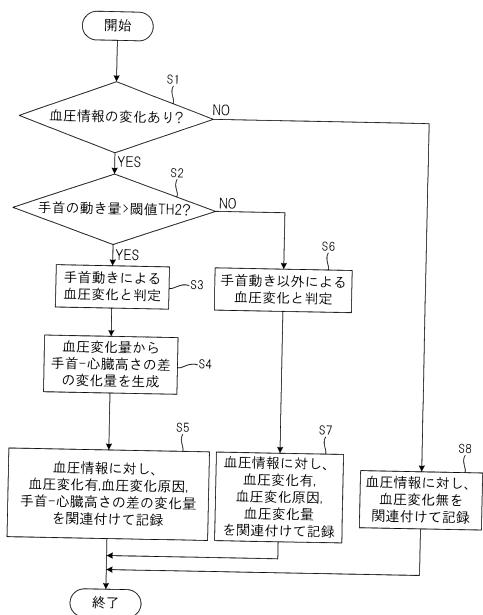
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

審査官 遠藤 直恵

(56)参考文献 特開2003-047601(JP,A)

特開2000-116609(JP,A)

特開2004-223108(JP,A)

特開平02-001224(JP,A)

特開2000-300527(JP,A)

特開2004-057362(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 5 / 02 - 5 / 03 , 5 / 11