

家庭血圧測定における一機会 1 回目から 2 回目への 血圧変化とその変化に関与する因子の検討

河邊 博史* 神田 武志* 広瀬 寛*
横山 裕一* 齊藤 郁夫*

最近その普及がめざましい家庭血圧測定の測定条件に関し、日本高血圧学会は世界に先駆けて2003年に「家庭血圧測定条件設定の指針」を発表し¹⁾、2011年9月にはその改訂版として「家庭血圧測定の指針」を発表した²⁾。しかし、これらの指針の中で常に問題となってきたのが一機会の測定回数で、1回測定で良いのか、2回測定を積極的に指導すべきかの結論はいまだ出ていない。

我々はすでに1回目の測定値に比べて2回目の測定値は低値を示すことが多いが、逆に高値を示す場合も一定の割合で存在することを報告してきた³⁾。そこで今回、一機会での測定1回目と2回目の血圧差および2回目に低値を示す者と高値を示す者の違いについて検討を加えてみた。

対象と方法

文書で同意の得られた20歳以上の都内某企業ボランティアとその家族1,036人を2002年10月1日～7日の間に登録した。家庭血圧測定は、同年10月16日～11月13日の間にオムロンデジタル自動血圧計（HEM-759P、オムロンライフサイエンス、日本）を使用して行った。測定は土・日を含めた連続7日間、朝起床時と夜就

床前に座位にて行った。測定開始日は火、水、木曜日のいずれかとし、朝は起床後1時間以内に測定させたが、排尿後、朝食前、また治療薬服用中の人には服薬前に測定させた。一方、就床前は入浴後30分以内の測定を避けるよう指導した。起床時、就床前とも、一機会に3回連続で測定し、各測定前には1-2分の安静時間を入れるよう指導した。結果は自動血圧計に付属したプリンターでプリントアウトした記録を調査用紙に貼付して提出してもらった。なお、異常値と思えても測定は3回までとし、それ以上は測定しないように指導した。

外来随時血圧としては、原則上記家庭血圧測定期間の前後1か月以内に測定したもの（健康診断時の測定値も含む）を採用した。収縮期血圧（SBP）が140mmHg以上かつ/または拡張期血圧（DBP）が90mmHg以上を高血圧とし、SBPが130mmHg未満かつDBPが85mmHg未満を正常血圧とした。

調査用紙の確認により、336人は選択基準違反や試験計画不遵守で除外され、また今回は降圧薬服用中の70人と以前に高血圧の指摘を受けたことがあった25人も除外したため、最終対象者は605人（男性393人、女性212人、平均年齢38.7歳）となった（表1）。なお、この研究は慶

* 慶應義塾大学保健管理センター

表1 対象者の背景因子

対象者数 (人)	605
男性 / 女性 (人)	393 (65.0%) / 212 (35.0%)
平均年齢 (歳)	38.7 ± 10.3
身長 (cm)	167.0 ± 8.4
体重 (kg)	63.0 ± 12.1
Body mass index (kg/m ²)	22.4 ± 3.0
外来随時収縮期血圧 (mmHg)	117.9 ± 13.9
外来随時拡張期血圧 (mmHg)	72.7 ± 10.7
喫煙習慣あり (%)	21.2
飲酒習慣あり (%)	55.4
過去の家庭血圧測定経験あり (%)	7.9

應義塾大学保健管理センター内の臨床研究倫理委員会の承認を得ており、また参加企業内の倫理委員会の承認も得ている。

数値は平均 ± 標準偏差で表した。起床時、就床前のSBP、DBPに関しては、初日の値を除外し、2日目から7日目までの6日間の測定1回目および2回目の平均値、標準偏差および変動係数を算出した。これら測定1回目と2回目の差は、対応のあるt検定 (paired Student's t-test) を用いて評価した。また、1回目から2回目に低下あるいは上昇した者の年齢、body mass index (BMI)、測定1回目および2回目の標準偏差、変動係数の差については対応のないt検定 (unpaired Student's t-test)、性別、随時血圧分類別 (正常血圧、高血圧)、家庭血圧測定経験の有無、喫煙・飲酒習慣の有無の差については、 χ^2 検定で評価した。なお、正規分布を示さなかった標準偏差と変動係数については、log変換後に統計解析を行った。統計解析にはSPSS (version 17.0, SPSS Inc., 米国) を用い、 $p < 0.05$ を統計学的に有意差ありとした。

成 績

1. 測定1回目と2回目の差

今回の対象においても、起床時および就床前SBPの1回目の測定値 (それぞれ118.7 ± 13.9および118.0 ± 13.6 mmHg) は、2回目 (116.8 ± 13.8および115.8 ± 13.4 mmHg) と比べて約2 mmHg高値を示したが、DBPはほとんど同じ値であった (起床時73.6 ± 10.0 → 73.6 ± 10.1 mmHg, 就床前70.2 ± 9.2 → 69.5 ± 9.1 mmHg)。

2. 測定1回目から2回目に低下した者と上昇した者の差

起床時および就床前SBPが1回目から2回目に低下した者と上昇した者について、年齢、性別、BMIの差のほか、随時血圧分類別 (正常正常、高血圧)、家庭血圧測定経験の有無、喫煙・飲酒習慣の有無の差についても検討したが、有意差を認める項目はなかった (表2)。しかし、起床時SBPの測定2回目が1回目より上昇した者では、低下した者に比べて、2回目の標準偏差や変動係数が有意に大であった (表2)。また、就床前SBPが上昇した者でも、測定2回目の標準偏差は低下した者より有意に大で、変動係数は大の傾向を示した (表2)。

表 2 起床時および就床前収縮期血圧の 1 回目から 2 回目への変化と諸因子の関係

因子	起床時			就床前		
	低下 (n=451; 74.5%)	上昇 (n=138; 22.8%)	P 値	低下 (n=473; 78.2%)	上昇 (n=114; 18.8%)	P 値
年齢 (歳)	38.4 ± 10.3	39.4 ± 10.4	0.305	38.5 ± 10.1	40.1 ± 11.3	0.130
性別			0.151			0.866
男性 (%)	74.7	25.3		80.8	19.2	
女性 (%)	80.0	20.0		80.2	19.8	
BMI (kg/m ²)	22.3 ± 2.9	22.6 ± 3.2	0.316	22.4 ± 2.9	22.5 ± 3.1	0.898
随時血圧			0.075			0.824
正常血圧 (%)	78.3	21.7		82.0	18.0	
高血圧 (%)	67.3	32.7		80.8	19.2	
家庭血圧						
1 回目 SD (mmHg)	6.2 ± 2.5	6.9 ± 3.7	0.116	7.0 ± 3.2	7.0 ± 3.3	0.985
2 回目 SD (mmHg)	5.5 ± 2.4	6.6 ± 3.1	0.001	6.5 ± 2.8	7.4 ± 3.4	0.018
1 回目 CV (%)	5.2 ± 2.0	5.8 ± 2.9	0.064	5.9 ± 2.6	5.9 ± 2.3	0.842
2 回目 CV (%)	4.8 ± 1.9	5.5 ± 2.4	0.005	5.6 ± 2.3	6.2 ± 2.6	0.063
家庭血圧測定経験			0.248			0.902
なし (%)	76.0	24.0		80.5	19.5	
あり (%)	83.3	16.7		81.3	18.7	
喫煙習慣			0.288			0.292
なし (%)	77.5	22.5		81.5	18.5	
あり (%)	73.0	27.0		77.2	22.8	
飲酒習慣			0.904			0.948
なし (%)	76.3	23.7		80.5	19.5	
あり (%)	76.8	23.2		80.7	19.3	

BMI : body mass index, SD : 標準偏差, CV : 変動係数

考 察

今回、まず家庭血圧の測定 1 回目と 2 回目の差について、起床時および就床前 SBP と DBP について検討した。SBP に関しては、起床時、就床前とも 1 回目の値は 2 回目より約 2 mmHg 有意な高値を示したが、DBP に関しては臨床的に意義のある差は認めなかった。以

前より、一機会における複数回の家庭血圧測定は、その都度平均収束効果が認められるという報告がある⁴⁾。また、健常者を対象とした検討で、一機会に 3 回測定された家庭血圧は 1 回目の測定値が最も高く、3 回目が最も低く、その差は 3/2 mmHg であったとの報告がある⁵⁾。その一方で、一機会に複数回測定させ、その平均を評価に用いることの実地臨床における困難さを示す報告もある⁶⁾。今回は一機会 2 回測定

の差について検討したが、SBP においてのみ約 2 mmHg の差を認めたことから、1 回目から 2 回目への変化の検討は SBP においてのみ行った。

以前我々が報告したように、測定 1 回目から 2 回目への変化は低下する者が多いが、上昇する者もある一定の割合で存在する³⁾。そこで今回、この低下する者と上昇する者の間に何か差が見られるかどうかについて検討を加えた。まず、年齢に関しては、上昇群の方が低下群よりやや高齢であったが有意差は認めなかった。また、男性、女性間の頻度の差も認められなかった。BMI に関しては、上昇群がやや高値を示したが有意差は認めなかった。一方、随時血圧で高血圧に分類された者では、起床時 SBP において上昇を示す割合が、正常血圧に分類された者より高い傾向が認められた (P=0.075)。家庭血圧測定の経験の有無では、経験のない者の方が有る者より、起床時 SBP において上昇を示す割合が高かったが、これも有意ではなかった。また、喫煙習慣のある者は、ない者に比べて起床時および就床前 SBP とも上昇を示す割合が高い傾向を示したが、飲酒習慣に関してはその有無が全く関与していなかった。唯一明らかな有意差が見られたのは、測定 2 回目の SBP 値の標準偏差と変動係数で、起床時においては、両者とも上昇群において低下群より有意に高値を示した。また、就床前では、標準偏差は上昇群が有意に高値であったが、変動係数は高値傾向であった。このように、SBP の測定 2 回目の値の変動性が大きいことが、1 回目に比べて 2 回目の測定値が高値を示す要因の 1 つになっている可能性が示唆された。すなわち、低下群と上昇群の間の差は、ある個人の特性というよりも、その時の変動性の大小が関係している可能性が高かった。この変動性の大小が、偶然に起こったものか、あるいはその個人特有

のものかについては、今後一個人において期間をあけてその再現性を確認する必要がある。

以上より、家庭血圧測定時の 1 回目から 2 回目への明らかな血圧変化は SBP においてのみ認められた。この SBP における 1 回目から 2 回目への血圧変化に関与する因子については、今回の検討からは測定 2 回目の変動性の大きさが一部関与している可能性が明らかになった。

総 括

1. 家庭血圧測定に関し、一機会測定 1 回目と 2 回目の血圧差および 2 回目に低値を示す者と高値を示す者の違いについて検討した。
2. 20 歳以上の都内某企業ボランティアとその家族 1,036 人を 2002 年 10 月 1 日～7 日の間に登録し、同年 10 月 16 日～11 月 13 日の間に家庭血圧測定（連続 7 日間、朝起床時と夜就床前に座位にて測定）を一機会に 3 回連続で行った。
3. 調査用紙の確認により、336 人は選択基準違反や試験計画不遵守で除外され、また今回は降圧薬服用中の 70 人と以前に高血圧の指摘を受けたことがあった 25 人も除外したため、最終対象者は 605 人（男性 393 人、女性 212 人、平均年齢 38.7 歳）となった。
4. 今回の対象においても、起床時 (118.7 ± 13.9 mmHg) および就床前 (118.0 ± 13.6 mmHg) SBP の 1 回目の測定値は、2 回目 (116.8 ± 13.8 および 115.8 ± 13.4 mmHg) と比べて約 2 mmHg 高値を示したが、DBP はほとんど同じ値であった（起床時 $73.6 \pm 10.0 \rightarrow 73.6 \pm 10.1$ mmHg, 就床前 $70.2 \pm 9.2 \rightarrow 69.5 \pm 9.1$ mmHg）。
5. 起床時および就床前 SBP が 1 回目から 2 回目に低下した者と上昇した者について、年齢、性別、BMI の差のほか、随時血圧分類別（正常血圧、高血圧）、家庭血圧測定経験の有無、喫煙・飲酒習慣の有無の差について

も検討したが、有意差を認めるものはなかった。しかし、起床時 SBP において、2 回目に上昇した者では低下した者に比べて測定 2 回目の変動性が有意に大であった。

6. 以上より、家庭血圧測定時の一機会 1 回目から 2 回目への明らかな血圧変化は SBP においてのみ認められ、さらにこの SBP における 1 回目から 2 回目への血圧変化に関与する因子については、今回の検討からは測定 2 回目の変動性の大きさが一部関与している可能性が示唆された。

本論文の要旨は、第 7 回実地臨床高血圧研究会 (2011 年 6 月 25 日, 東京) において発表した。

文 献

- 1) 日本高血圧学会：家庭血圧測定条件設定の指針。ライフサイエンス出版，東京，2003
- 2) 日本高血圧学会学術委員会家庭血圧部会：家庭血圧測定の指針。ライフサイエンス出版，東京，2011
- 3) Kawabe H, et al: Clin Exp Hypertens 27 : 215-222, 2005
- 4) Stergiou GS, et al: J Hypertens 16 : 725-731, 1998
- 5) de Gaudemaris R, et al: J Hypertens 12 : 831-838, 1994
- 6) van der Hoeven NV, et al: J Hypertens 27 : 275-279, 2009