

[原 著]

デジタル型血圧計と従来型血圧計を用いた血圧測定値の比較について

山内 一史 佐伯 由香 丸山 良子*
田中 裕二** 石川 稔生

A Comparison of the Blood Pressure Values by Mercury,
Aneroid and Digital Sphygmomanometers

Kazushi YAMANOUCI, Yuka SAEKI, Ryoko MARUYAMA,
Yuji TANAKA, Toshio ISHIKAWA

要旨 看護学部の学生 246 名を対象に、自動（デジタル型 2 機種）血圧計と従来型（水銀型、アネロイド型）血圧計を用いて血圧測定を行わせ、その測定値の比較検討により以下の知見を得た。

- 1.) 水銀血圧計とアネロイド型血圧計による同一対象に対する血圧測定値の間には、強い相関関係がみられ、その測定値の平均値の間の差異は日本工業規格 (JIS) の許容誤差の範囲であり、水銀血圧計の補助としてアネロイド型血圧計が使われる事の妥当性が裏付けられる。
- 2.) 水銀血圧計による測定値を基準とすると、デジタル型血圧計と水銀血圧計による測定値の平均値の間の差異は JIS の許容誤差の範囲であるが、同一対象に対する両者の測定値の間に、収縮期血圧において比較的強い相関関係がみられるが、拡張期血圧においては弱い相関関係しかみられず、デジタル型血圧計の、より一層の改良が望まれる。

Key words Sphygmomanometer (Mercury-, Aneroid- and Digital-Types)
Blood Pressure
Statistical Analysis

I. はじめに

従来用いられて来た水銀型、アネロイド型の血圧計も、近年エレクトロニクスの進歩により家庭用として普及しつつある自動血圧計も、その原理は基本的には Korotkov (1905) が報告した方法によって¹⁾。しかし自動血圧計を実際家庭で使用

してみると、測定血圧値が一定でないと言うことや、病院で測定した血圧値と一致しないことなどが報告されている⁶⁾。このことは測定者の血圧測定手技および血圧そのものに対する知識不足に起因する場合も有ると思われるが、日本工業規格 (JIS) による血圧計の規格・基準が Korotkov 音の検知、認識機能を含めた「血圧を測定する装置」としての精度に関する基準でないことも 1 つの問題点であろう¹⁾⁵⁾。特に複雑な電子回路を含む自動血圧計において「血圧を測定する装置」の性質に関して、より厳密な規格を作る必要があるかどうか考慮すべき問題である。そこで現時点での従来型の血圧計と自動血圧計の測定値相互の比較検討を行うため本研究を計画した。今回は看護学部学生を対象

千葉大学看護学部機能代謝学講座

Department of Physiology and Biochemistry,
School of Nursing, Chiba University

* 千葉大学医学部生理学第二講座

Department of Physiology, Chiba University
School of Medicine

** 日本大学医学部生理学第一講座

Department of Physiology, Nihon University
School of Medicine

に血圧測定手技の講習を行い、従来型として水銀血圧計およびアネロイド型血圧計を、自動血圧計としてデジタル型血圧計を用いて血圧測定を行わせ、それぞれの測定値について比較検討を行ったので報告する。

II. 方 法

1. 対 象

千葉大学看護学部20才前後の女子学生、1982年72名、1983年87名、1984年87名の計246名を対象とした。

2. 装 置

血圧測定は非観血的に行い、従来型の水銀血圧計とアネロイド型血圧計および表1に示した2種のデジタル型血圧計を用いた。ここでY社デジタル型血圧計をデジタル型Ⅰ、O社デジタル型自動血圧計をデジタル型Ⅱとした。なお血圧計の最小目盛は水銀型が2mmHg、アネロイド型・デジタル型が1mmHgである。

3. 手 技

血圧測定前にあらかじめ聴診器および水銀型、アネロイド型の血圧計の使い方について説明を行い、測定は教官の指導下に学生相互に行わせた。なお測定は同一測定日に同一対象に対して水銀型、

アネロイド型、デジタル型の順で行い、3種の血圧計による測定の間には測定前5分以上の十分な安静をとらせ、特に日本循環器管理研究協会による基準³⁾⁴⁾⁷⁾を参考に以下の点について注意を与えた。

- ① 体位は臥位で測定部位は右上腕とし、測定前5分以上測定される体位で安静をとること。
 - ② 上腕を緊迫する衣服を着ている場合は脱衣の上マンシェットを巻くこと。
 - ③ 触診により上腕動脈の位置を確認させ、マンシェットのゴムのうの中央部および聴音部が上腕動脈にかかるようにマンシェットの下縁が肘窩の2～3cm上になるように巻くこと。
 - ④ 水銀血圧計は垂直に置くこと。
 - ⑤ 水銀血圧計使用時まず触診法で収縮期血圧を測定し、十分な安静後その値より30mmHg程度加圧してから聴診法により収縮期および拡張期血圧を測定すること、なお拡張期血圧は第5点をとること。
 - ⑥ デジタル型血圧計使用時マンシェットとその附属するゴムチューブへの振動は極力避けるように配慮すること。
- 今回使用したマンシェットはいずれもゴムのう

表1 デジタル型血圧計定格表

	デ ジ タ ル 型 Ⅰ	デ ジ タ ル 型 Ⅱ
名 称 ・ 型 式	Y 社 デジタル血圧計 YSE-310D	O 社 デジタル自動血圧計 HEM-90
表 示 方 式	デジタル表示	デジタル表示
測 定 範 囲	290mmHg まで	280mmHg まで
精 度	± 4 mmHg	± 4 mmHg
加 圧 方 式	ゴム球による手動加圧	ポンプによる自動加圧
減 圧 方 式	自動減圧方式	自動減圧方式
排 気	回転つまみによる急速排気	自動急速排気
圧 力 検 出	—————	半導体感圧素子
コロトコフ音検出	ピエゾ接触型 マイクロホン	コンデンサ マイクロホン
電 源	単 2 乾電池 4 個	単 2 乾電池 4 個
使用温度・湿度	5～45℃ 85%RH以下	12～32℃ 30～85%RH
重量(電池を含む)	500g	580g
使 用 年 度	1982年 1983年	1984年

の幅が約13cm, 長さ22~24cmであり, 日本工業規格 (JIS) に準拠したものであった。

4. 測定時期

血圧測定は1982年の6月下旬から7月中旬, 1983年, 1984年の4月下旬の実習時間内(12:30~15:00)に行った。室温は1982年が25℃前後, 1983年, 1984年が20℃前後で, 測定期間中できるだけ室温が一定になるように換気および保温に気をつけた。

5. 統計処理

血圧測定値の有意差検定には対応のある t 検定法 (有意水準 1%) を用いた。また血圧値の末尾のよみの出現率の平等性の検定には 1 試料 χ^2 検定法 (有意水準 1%) を用いた。

III. 結 果

1. 4 種の血圧測定器による血圧測定値

a. 水銀型とアネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値の比較

水銀型とアネロイド型血圧計を用いた収縮期お

表 2 4 種の血圧測定器による血圧測定値の平均値

1982年	水 銀 型	アネロイド型	デジタル型 I
Systolic blood pressure	105.2±0.9	104.8±1.0	101.9±1.1
Diastolic blood pressure	56.6±0.9	58.8±1.0	54.7±1.4

N=72 Mean values±S.E.M. (mmHg)

1983年	水 銀 型	アネロイド型	デジタル型 I
Systolic blood pressure	108.7±1.0	109.6±1.0	104.6±1.0
Diastolic blood pressure	61.9±0.8	63.7±0.7	59.2±1.0

N=87 Mean values±S.E.M. (mmHg)

1984年	水 銀 型	アネロイド型	デジタル型 II
Systolic blood pressure	108.0±0.8	108.3±0.8	106.0±0.8
Diastolic blood pressure	62.6±0.7	63.4±0.7	68.0±0.7

N=87 Mean values±S.E.M. (mmHg)

よび拡張期の血圧測定値の集計を示す (表 2 a, b, c)。水銀型とアネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値を比較すると, 1982年の収縮期血圧を除けばアネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値の方が高い値を示し, 特に1982年, 1983年の拡張期血圧において有意差が認められる (表 3)。3 年間の血圧測定値の集計を示す (表 4) が, 水銀血圧計とアネロイド型血圧計による拡張期血圧の血圧測定値の平均値の間で $t=4.31$ となり有意差が認められる。

b. デジタル型 I 血圧計と水銀型・アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値の比較

自動血圧計としてデジタル型 I 血圧計を, 従来型血圧計として水銀型・アネロイド型血圧計を用いた1982年, 1983年における各血圧計の年度別血圧測定値の集計を示す (表 2 a, b)。

各年度の収縮期, 拡張期ともにデジタル型 I 血圧計による血圧測定値の平均値は, 水銀型・アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値より低く, 1982年の拡張期血圧を除けば全てのデジタル型 I 血圧計と水銀型・アネロイド型血圧計による

表 3 水銀血圧計とアネロイド型血圧計を用いた血圧測定値の比較 (t 値)

	1982年	1983年	1984年
Systolic blood pressure	0.53	1.61	0.41
Diastolic blood pressure	3.31*	2.88*	1.36
N	72	87	87

$t_{71}(0.01)=2.65$, $t_{86}(0.01)=2.63$, *: $t>t(0.01)$

表 4 水銀血圧計とアネロイド型血圧計を用いた血圧測定値の平均値

	水 銀 型	アネロイド型
Systolic blood pressure	107.4±0.5	107.7±0.5
Diastolic blood pressure	60.8±0.5	62.2±0.5

N=246 Mean values±S.E.M. (mmHg)

血圧測定値の平均値の間に有意差が認められる（表 5 a, b）。表 6 は 1982 年，1983 年の 2 年間の各血圧計の血圧測定値の集計を示すが，この場合収縮期，拡張期ともにデジタル型Ⅰ血圧計による血圧測定値の平均値は水銀型・アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値より低く，有意差が認められる（表 7）。

c. デジタル型Ⅱ血圧計と水銀型・アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値の比較

自動血圧計としてデジタル型Ⅱ血圧計を，従来型血圧計として水銀型・アネロイド型血圧計を用いた 1984 年における各血圧計による血圧測定値の集計（表 2 c）を示すと，収縮期血圧において，デジタル型Ⅱ血圧計による血圧測定値の平均値は水銀型・アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値より低く，有意差が認められる（表 8）。一方拡張期血圧において，デジタル型Ⅱ血圧計による血圧測定値の平均値は水銀型・アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値より高く，有意差が認められる（表 8）。

表 5 a. デジタル型Ⅰ血圧計と水銀血圧計を用いた血圧測定値の比較（t 値）

	1982 年	1983 年
Systolic blood pressure	3.55*	5.35*
Diastolic blood pressure	1.33	2.67*
N	72	87

$t_{71}(0.01)=2.65$, $t_{86}(0.01)=2.63$, *: $t > t(0.01)$

b. デジタル型Ⅰ血圧計とアネロイド型血圧計を用いた血圧測定値の比較（t 値）

	1982 年	1983 年
Systolic blood pressure	3.19*	6.44*
Diastolic blood pressure	2.88*	4.37*
N	72	87

$t_{71}(0.01)=2.65$, $t_{86}(0.01)=2.63$, *: $t > t(0.01)$

2. 4 種の血圧測定器による血圧測定値の間の相関係数

a. 水銀型とアネロイド型血圧計による血圧測定値の間の相関係数

1982 年，1983 年，1984 年の 3 年間の計 246 名の対象における水銀血圧計とアネロイド型血圧計による血圧測定値の間の相関係数を算出すると，収縮期血圧において $r=0.83$ ，拡張期血圧において $r=0.71$ となり，水銀型・アネロイド型血圧計の

表 6 デジタル型Ⅰ血圧計と従来型血圧計を用いた血圧測定値の平均値

	水 銀 型	アネロイド型	デジタル型Ⅰ
Systolic blood pressure	107.0±0.7	107.4±0.7	103.4±0.8
Diastolic blood pressure	59.7±0.6	61.5±0.6	57.1±0.9

N=159 Mean values±S.E.M. (mmHg)

表 7 デジタル型Ⅰ血圧計と水銀血圧計・アネロイド型血圧計を用いた血圧測定値の比較（t 値）

	デジタル型Ⅰ・ 水 銀 型	デジタル型Ⅰ・ アネロイド型
Systolic blood pressure	6.40*	6.84*
Diastolic blood pressure	2.78*	5.08*
N	159	159

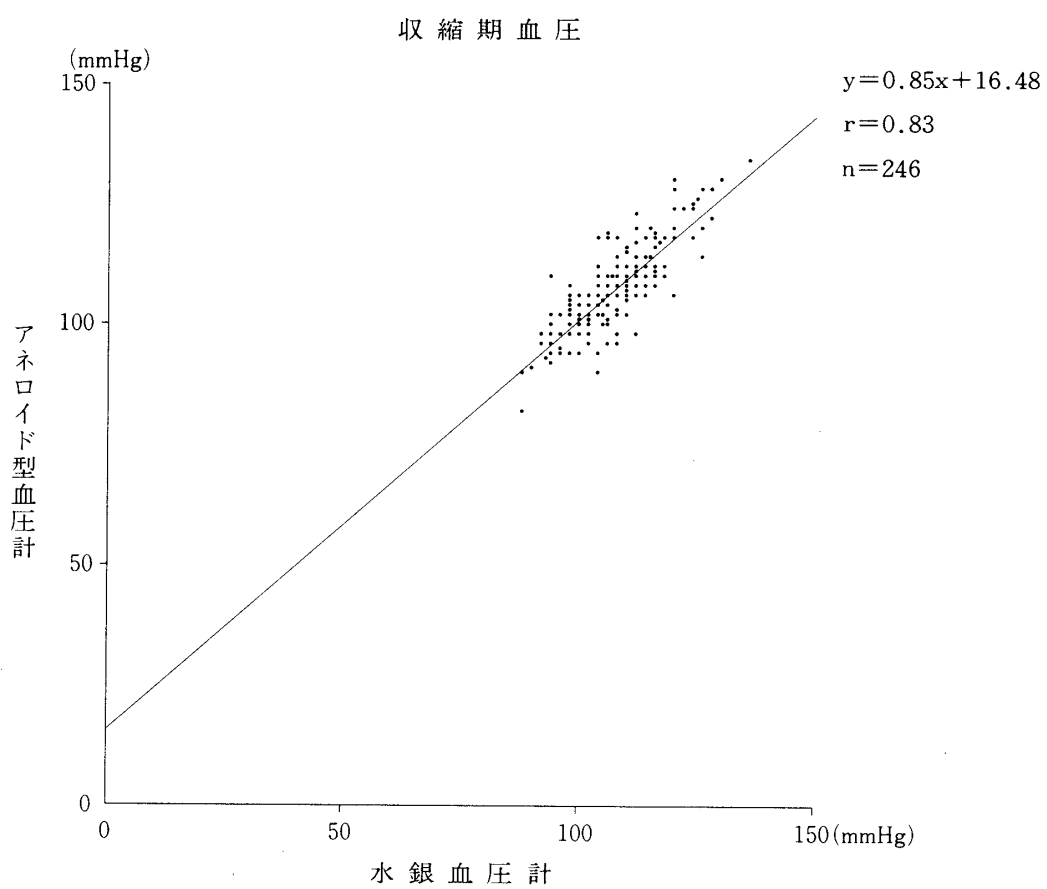
$t_{158}(0.01) < t_{120}(0.01) = 2.62$, *: $t > t(0.01)$

表 8 デジタル型Ⅱ血圧計と水銀血圧計・アネロイド型血圧計を用いた血圧測定値の比較（t 値）

	デジタル型Ⅱ・ 水 銀 型	デジタル型Ⅱ・ アネロイド型
Systolic blood pressure	3.12*	3.14*
Diastolic blood pressure	6.36*	5.49*
N	87	87

$t_{86}(0.01)=2.63$, *: $t > t(0.01)$

図1 a.



b.

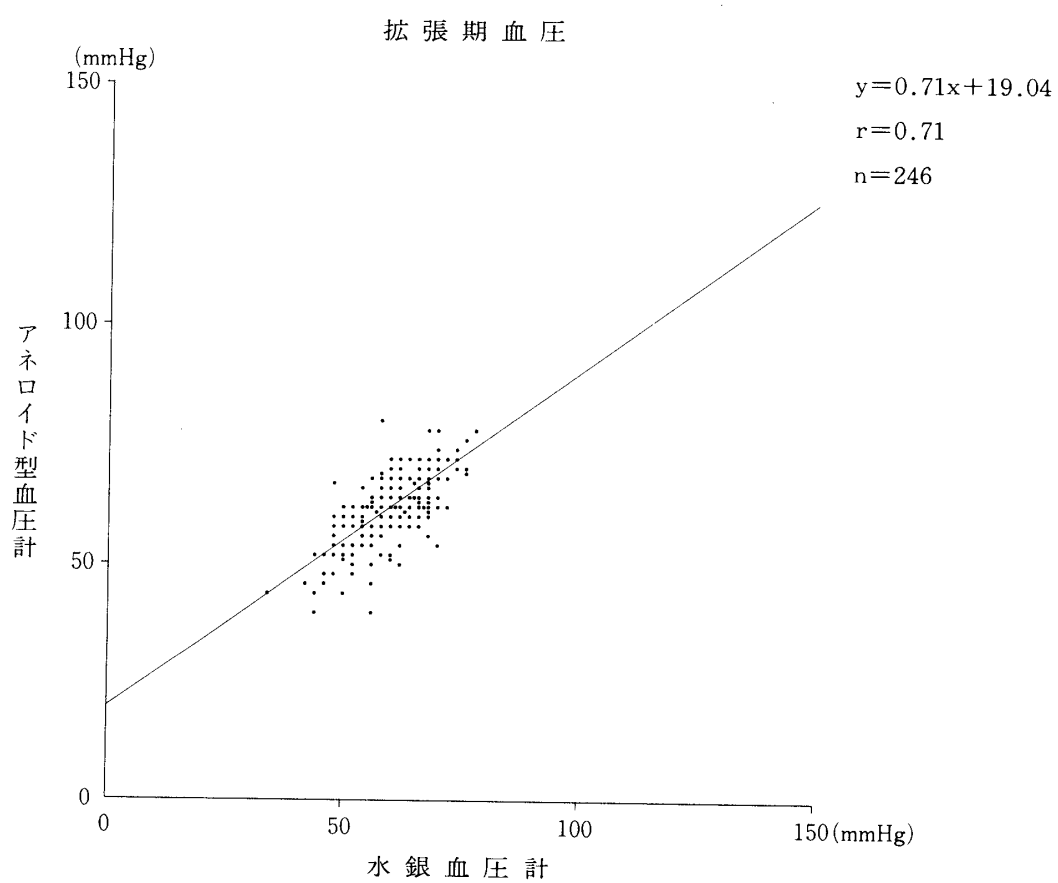
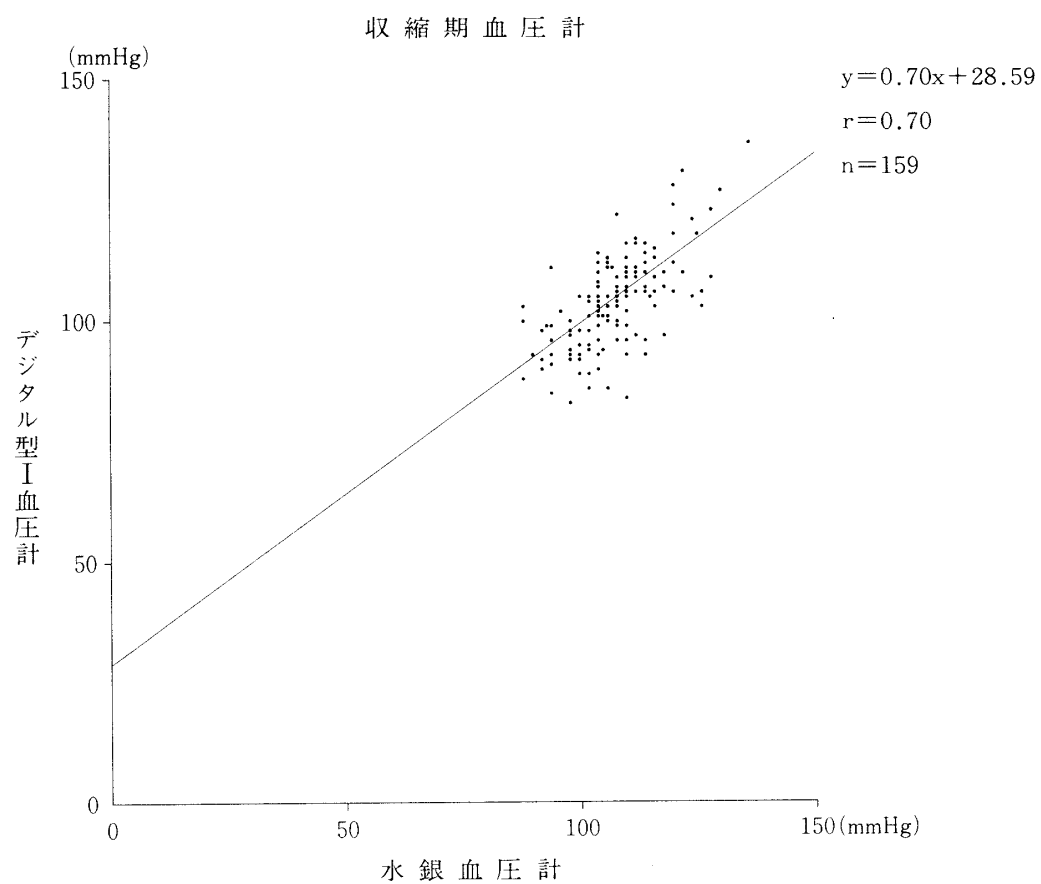
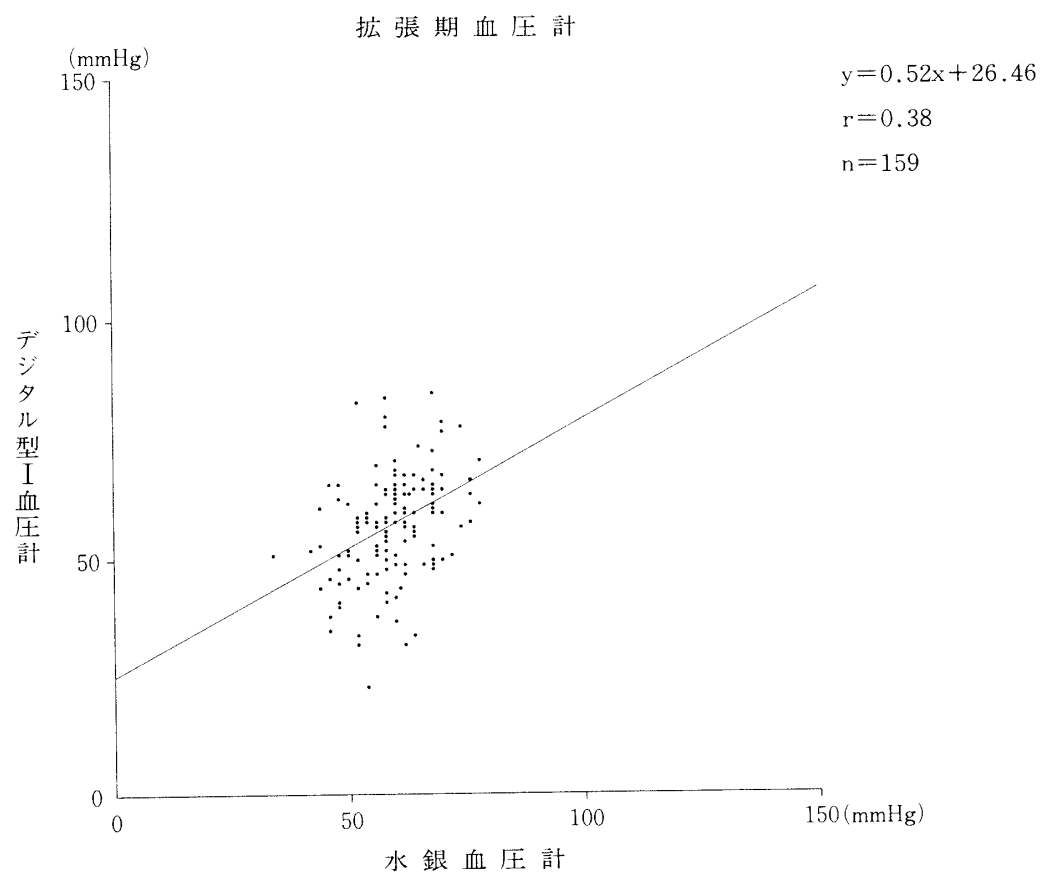


図2 a.



b.



血圧測定値の間に強い相関関係がみられる (図 1 a, b)。

b. デジタル型Ⅰ血圧計と水銀型・アネロイド型血圧計による血圧測定値の間の相関係数

自動血圧計としてデジタル型Ⅰ血圧計を、従来型血圧計として水銀型・アネロイド型血圧計を用いた1982年、1983年の159名の対象における3種の血圧計による血圧測定値の間の相関係数を算出した。デジタル型Ⅰ血圧計と水銀血圧計による血圧測定値の間の相関係数は、収縮期血圧において $r=0.70$ 、拡張期血圧において $r=0.38$ となり、収縮期血圧において両者に強い相関関係がみられる (図 2 a, b)。デジタル型Ⅰ血圧計とアネロイド型血圧計による血圧測定値の間の相関係数は、収縮期血圧において $r=0.67$ 、拡張期血圧において $r=0.36$ となり、収縮期血圧において両者に強い相関関係がみられる。

c. デジタル型Ⅱ血圧計と水銀型・アネロイド型血圧計による血圧測定値の間の相関係数

自動血圧計としてデジタル型Ⅱ血圧計を、従来型血圧計として水銀型・アネロイド型血圧計を用いた1984年の87名の対象における、3種の血圧計による血圧測定値の間の相関係数を算出した。デジタル型Ⅱ血圧計と水銀血圧計による血圧測定値の間の相関係数は、収縮期血圧において $r=0.65$ 、拡張期血圧において $r=0.24$ となり、収縮期血圧

において両者に強い相関関係がみられる。デジタル型Ⅱ血圧計とアネロイド型血圧計による血圧測定値の間の相関係数は、収縮期血圧において $r=0.52$ 、拡張期血圧において $r=0.29$ となる。

3. 血圧測定値の末尾の数値の出現率

1982年、1983年および1984年の各血圧計による血圧測定値の末尾の1位の数値の出現個数と出現率を表9に示す。なおデジタル型血圧計については2機種による血圧測定値の末尾の数値をまとめて集計した。デジタル型血圧計では「0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9」の数値について χ^2 を算出すると、収縮期血圧値 $\chi^2=5.63$ 、拡張期血圧値 $\chi^2=14.07$ となりいずれの値も $\chi^2_{0.01}=21.67$ より小さく、末尾の数値の出現率に有意な偏りがみられない。一方水銀血圧計において、最小目盛が2mmHgであることを考慮して末尾の数値のうち奇数を除外し「0, 2, 4, 6, 8」の偶数値について χ^2 を算出すると、収縮期血圧値 $\chi^2=3.45$ 、拡張期血圧 $\chi^2=16.50$ となり拡張期血圧値において χ^2 の値が $\chi^2_{0.01}=13.28$ より大きくなり末尾の数値出現率に偏りが認められ、特に「8」が多く出現する。アネロイド型では明らかに末尾の数値が偶数に偏る傾向がみられ、収縮期・拡張期血圧値ともに「8」が最も多く出現する。

IV. 考 察

1. 測定者および被測定者

表9 血圧測定値の末尾の数値の出現率

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
水 銀 型	SBP	52 (21.1)	0 (0)	40 (16.3)	2 (0.8)	47 (19.1)	6 (2.4)	42 (17.1)	2 (0.8)	55 (22.4)	0 (0)
	DBP	46 (18.7)	1 (0.4)	44 (17.9)	1 (0.4)	41 (16.7)	3 (1.2)	36 (14.6)	2 (0.8)	72 (29.3)	0 (0)
アネロイド型	SBP	48 (19.5)	5 (2.0)	33 (13.4)	4 (1.6)	36 (14.6)	7 (2.8)	36 (14.6)	3 (1.2)	71 (28.9)	3 (1.2)
	DBP	37 (15.0)	5 (2.0)	57 (23.2)	3 (1.2)	45 (18.3)	0 (0)	28 (11.4)	4 (1.6)	63 (25.6)	4 (1.6)
デ ジ タ ル 型	SBP	20 (8.1)	24 (9.8)	25 (10.2)	34 (13.8)	26 (10.6)	24 (9.8)	27 (10.9)	22 (8.9)	22 (8.9)	22 (8.9)
	DBP	31 (12.6)	24 (9.8)	23 (9.3)	14 (5.7)	31 (12.6)	31 (12.6)	25 (10.2)	22 (8.9)	34 (13.8)	21 (8.5)

N=246, SBP: 収縮期血圧, DBP: 拡張期血圧, 数値は出現個数,
()内の数値は246例当りの出現率 (%)

今回の研究における測定者および被測定者である学生は、すでに生理学の講義において血圧の理論および血圧計の構造について学び、基礎実習において血圧計に触れた経験があり、血圧測定手技に対する測定前の説明により十分学習効果の得られた対象であると考えられる。

2. 測定順と血圧測定値の関係

血圧測定は、同一測定日に同一対象に対して水銀血圧計、アネロイド型血圧計、デジタル型血圧計の順に行った。血圧の連続測定において、体位変換後の変化により収縮期血圧値に数回にわたる低下傾向がみられることが知られている²⁾が、今回は3種の血圧計による血圧測定の間にはWHOの勧告や日本循環器管理研究協議会の報告に従い、測定体位において5分以上の安静をとっているため、血圧測定値に対するこの因子の影響は除外出来るものとする。

3. 従来型（水銀型、アネロイド型）血圧計相互の比較

a. 収縮期血圧

水銀血圧計とアネロイド型血圧計の各年度ごとの血圧測定値の平均値の差は、いずれも1 mmHg以内である。また全血圧測定値（N=246）の平均値はそれぞれ107.4 mmHgおよび107.7 mmHgとなりほぼ一致し、両測定値の間には今回調べた中では最も強い相関関係（ $r=0.83$ ）がみられる。

b. 拡張期血圧

水銀血圧計とアネロイド型血圧計の各年度ごとの血圧測定値の平均値の差はいずれも2 mmHg程度である。また全血圧測定値（N=246）の平均値もそれぞれ60.8 mmHgおよび62.2 mmHgとなり、平均値の間に有意差が認められる。しかしその差異は日本工業規格における水銀血圧計の最大許容誤差である ± 2 mmHgに含まれ、両血圧測定値の間には従来型血圧計の収縮期血圧の場合に次ぐ強い相関関係（ $r=0.71$ ）がみられる。

以上の結果は、水銀血圧計とアネロイド型血圧計を用いた血圧測定値の実用上の一致を示し、従来水銀血圧計の補助としてアネロイド型血圧計が使われて来たことの妥当性を裏付けているものと考えられる。

4. 自動血圧計（デジタル型2機種）と従来型（水銀型、アネロイド型）血圧計の比較

a. 収縮期血圧

デジタル型Ⅰと従来型血圧計を用いて血圧測定を行った1982年、1983年において、血圧測定値の平均値の差は5 mmHg以内であり、全例（N=159）においてデジタル型Ⅰ、水銀型、アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値は、それぞれ103.8 mmHg, 107.0 mmHg, 107.4 mmHgとなり、デジタル型Ⅰ血圧計と従来型血圧計による血圧測定値の平均値との間に有意差が認められるが、デジタル型Ⅰ血圧計と水銀血圧計の測定値の間には従来型血圧計相互の場合に次ぐ強い相関（ $r=0.70$ ）が、デジタル型Ⅰ血圧計による血圧測定値とアネロイド型血圧計による血圧測定値の間にもかなりの相関（ $r=0.67$ ）がみられる。

デジタル型Ⅱと従来型血圧計を用いて血圧測定を行った1984年（N=87）においてデジタル型Ⅱ、水銀型、アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値はそれぞれ106.0 mmHg, 108.0 mmHg, 108.3 mmHgとなり、デジタル型Ⅱと従来型血圧計による血圧測定値の平均値の差は2 mmHg程度であり、デジタル型Ⅰと同様、従来型血圧計による血圧測定値の平均値との間に有意差が認められるが、デジタル型Ⅱ血圧計と水銀血圧計の測定値の間にはかなりの相関（ $r=0.65$ ）が、デジタル型Ⅱ血圧計とアネロイド型血圧計による血圧測定値の間にもやや相関（ $r=0.52$ ）がみられる。

b. 拡張期血圧

デジタル型Ⅰと従来型血圧計を用いて血圧測定を行った1982年、1983年において、血圧測定値の平均値の差は4 mmHg程度であるが、全例（N=159）においてデジタル型Ⅰ、水銀型、アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値は、それぞれ57.1 mmHg, 59.7 mmHg, 61.5 mmHgとなり、デジタル型Ⅰ血圧計と従来型血圧計による血圧測定値の平均値との間に有意差が認められ、デジタル型Ⅰ血圧計と水銀血圧計の測定値の間の相関係数 $r=0.38$ 、デジタル型Ⅰ血圧計とアネロイド型血圧計による血圧測定値の間の相関係数 $r=0.36$ となり、収縮期血圧と比較して両者は低い相関しか示さない。

デジタル型Ⅱと従来型血圧計を用いて血圧測定を行った1984年（N=87）において、デジタル型Ⅱ、水銀型、アネロイド型血圧計による血圧測定値の平均値はそれぞれ68.0mmHg, 62.6mmHg, 63.4mmHgとなり、デジタル型Ⅱ血圧計と従来型血圧計による血圧測定値の平均値との間には有意差が認められ、デジタル型Ⅱ血圧計と水銀血圧計の測定値の間の相関係数 $r=0.24$ 、デジタル型Ⅱ血圧計とアネロイド型血圧計による血圧測定値の間の相関係数 $r=0.29$ となり収縮期血圧と比較して両者は低い相関しか示さない。

以上に述べたデジタル型、水銀型、アネロイド型血圧計による血圧測定値のそれぞれの平均値相互の大小関係を図3に示す。

上記の結果より水銀型血圧計による測定値の平均値を基準として考えた場合、収縮期血圧においてデジタル型血圧計の測定値の平均値は低い値をとるが、その差異は収縮期血圧において、大きくとも仕様表に示された精度である4mmHg前後であり、この値は日本工業規格におけるアネロイド型血圧計の最大許容誤差に対応する。特にデジタル型Ⅱ血圧計において血圧測定値の平均値の差異は2

mmHgとなり、この差異は日本工業規格の水銀血圧計の最大許容誤差に含まれる。またこの時、同一対象に対する水銀血圧計による血圧測定値とデジタル型Ⅱ血圧計による血圧測定値との間にかなり強い相関関係がみられることも考え合わせると、現在一般に市販されている自動血圧計の中には収縮期血圧測定において水銀血圧計に匹敵する性能の機器が存在することが示される。

一方拡張期血圧において、デジタル型Ⅰ血圧計による血圧測定値の平均値と水銀血圧計による血圧測定値の平均値の差異はほぼ2mmHgであり一見誤差が少なく見えるが、同一対象に対するデジタル型血圧計とアネロイド型血圧計による血圧測定値との間の相関は低い。

その上血圧測定値の平均値も、デジタル型Ⅰ血圧計では水銀血圧計による平均値より低い値を、デジタル型Ⅱでは高い値をとり、デジタル型として一定の傾向を示すわけではないので、特に拡張期血圧測定について血圧計としての統一された規格、基準によるデジタル型血圧計の校正の必要性が示唆される。

5. 血圧測定値の末尾の数値の出現率

図3 各血圧計による血圧測定値の平均値の比較

	デジタル型Ⅰ	デジタル型Ⅱ
Systolic blood pressure	N=159	N=87
Diastolic blood pressure	N=159	N=87

M：水銀血圧計，A：アネロイド型血圧計，D：デジタル型血圧計
 *： $t > t(0.01)$ ，< >：各血圧計による血圧測定値の平均値の大小関係
 ()内は血圧測定値の平均値

デジタル型血圧計の血圧測定 of 末尾の数値の出現率に偏りは認められない。

一方水銀血圧計では拡張期血圧値の末尾の数値の出現率に偏りが認められ、「8」が最も多く出現する。

アネロイド型血圧計では、最小目盛が1mmHgであるにもかかわらず末尾の数値が偶数に偏り、「8」が最も多く出現する。

血圧測定値の末尾の数値の出現率に偏りがみられる傾向は、水銀血圧計を用いた佐々木らの弘前大学医学部での7年間の実習結果の集計²⁾にもみられ、その原因究明は今後の課題であるにしても、デジタル型血圧計の結果と対比すると、ヒトが数値読みとりに関与したことによる偏りと考えられる。

上記の事実より、客観的に測定値の読みとれるデジタル型血圧計の利点が再確認され、メディカルエレクトロニクスの進歩による客観的かつ統一された校正法の確立およびそれに伴う性能の向上、低価格化と規格・基準の改訂が行われれば、デジタル型血圧計の使用が望まれる所である。

本実験に使用したヤマス製アネロイド型血圧計およびデジタル型血圧計は、帝国臓器製薬株式会社の提供によるものである。

文 献

- 1) 小川以知：自動血圧計の現状，臨床ME，6(6)：695—700，1982
- 2) 佐々木直亮，及川玲子，市川宏：血圧測定の実習成績からみた2，3の問題について，弘前医学，19：399—410，1967
- 3) 佐々木直亮他：血圧測定の手技に関する研究，日看協誌，15(2)：33—34，1980
- 4) 佐々木直亮他：血圧測定の手技に関する研究，自動血圧計による血圧測定の手技について(1980)，日看協誌，16(2)：43—44，1981
- 5) 蓮沼正明：非観血的血圧測定装置，その現状と今後の課題，日本医事新報，2818：26—36，1978
- 6) 日野原重明：血圧の自己測定，朝日新聞(朝刊)，11月9日，1984
- 7) 福田安平他：循環器管理ハンドブック，医歯薬出版，1983

Summary

Measurements of blood pressure (both systolic and diastolic blood pressures) of 246 students were performed by three types of sphygmomanometers (mercury-, aneroid- and digital-types) and the blood pressure values were analyzed statistically.

The difference between the average values of both systolic and diastolic blood pressure measured by aneroid-type and measured by mercury-type were smaller than probable error value for sphygmomanometers in Japan Industrial Standard(JIS), and the values of correlation coefficient between them were larger than 0.7.

On the other hand the difference between the average values of both systolic and diastolic blood pressure measured by digital-type and measured by mercury-type were smaller than probable error value for sphygmomanometers, and the values of correlation coefficient between them was smaller than 0.7 in systolic blood pressure and smaller than 0.4 in diastolic blood pressure.

From these results, it was concluded that aneroid-type was available to use for the measurement of the blood pressure as mercury-type was.

In digital-type the improvement by the advancement of medical electronics must be made to measure the blood pressure more precisely.