

藤原京スタディ予備調査におけるベースラインデータの特徴：身体計測値・血圧値に注目して

Characteristics of Baseline Data from the Fujiwara-kyo Pilot Study:
an Attention to Anthropometric and Blood Pressure Measurements

医師, 医学博士 教授 柳 元和

Fujiwara-kyo cohort study aims to reveal secrets of daily living in active elders, and a pilot study was conducted on February in 2007 to prepare this cohort study in Nara district, Japan. We examined 75 males and 67 females over 64 years old without obvious disabilities. Their anthropometric, blood pressure, laboratory, and physical activity measurements were investigated with many questionnaires about daily living. This report assigns a focus to the prevalence of metabolic syndrome judged by Japanese standard. Average body mass index, abdominal circumference, and waist circumference of males were 22.5 (3.1), 85.3 (8.6), and 83.3 (9.6), respectively (standard deviations in parentheses); in females, 23.4 (3.0), 84.4 (13.5), and 78.6 (9.0), respectively. Forty males had more or equal to 85 cm of abdominal circumference. Average hemoglobin and albumin of males were 13.6 (1.1) and 4.6 (0.3), respectively; in females, 13.6 (1.1) and 4.7 (0.2), respectively. After consideration of anthropometric, blood pressure, and laboratory measurements, we judged 5 females and 21 males agreed with Japanese metabolic syndrome; nevertheless, they were actively living their everyday life with good nutritional status. Therefore, this Japanese standard probably produces many false positives. These data suggest the necessity to reconsider the standard of metabolic syndrome in Japanese elders.

I. はじめに

健康寿命の伸長は高齢化社会にあっては極めて重大な問題である。しかしながら元気で暮らしている高齢者の体格や生活習慣についての報告は少ない。藤原京スタディは、これらの諸点を明らかにすべく2006年にコアグループを発足した。主要な目的は、高齢者のQOLとADLの関連要因を明らかにし、高齢者施策の策定に資するデータベースを提供することである。QOL、ADLに関連する項目として挙げられたものは、住居環境、社会参加、生活習慣、精神機能、食と栄養、口腔機能、運動機能、有病状態などである。本研究では、2002年から実施されている奈良県立医科大学・地域健康医学教室による「生きがい調査」を通じて、橿原市、奈良市、大和郡山市等の保健センターや自治会、老人会などとの信頼関係が構築され

ていたことを考慮し、同大学を中心とする地域に注目して、独歩可能で65歳以上の高齢者5000人を対象とする5年間のコホート調査を計画した。

本コホート調査は2007年度の実施を目指し、まず実行可能性を予備調査することとした。予備調査では本調査に予定する全ての調査項目を実施し、被験者のリクルートから、健診会場手配、機材の配置、スタッフの確保、トレーニングの実施、調査票の不備、測定の実安全性・安定性、所要時間の算定、経費の見積り等を点検した。予備調査の対象は、実施課程で様々な不備がありうることを説明した上で、橿原市老人クラブの役員の方々をお願いした。リストアップされたのは65歳以上の163名であった。実施場所は奈良県立医科大学構内（看護学科校舎）であった。本予備調査の準備過程で、橿原市長、奈良市長から協力の約束を得た。また大和郡山市老人クラブ役員会と奈良県老人クラブ連合会での協力を確認、また奈良コープからも宣伝への協力を約束された。

本稿では2007年2月に実施された予備調査について、身体計測値・血圧値に注目して特徴点を報告する。

Ⅱ. 方法

A. 身体計測

1. 身長・体重・体脂肪率

被験者は検査着に着替えさせ、裸足での計測とした。測定には身長計と体重計が一体となった体内脂肪計（TBF-215、タニタ、東京）を用いた。数値はkg、cm単位および%で少数以下1桁まで読み取った。身長は、床面より頭頂点までの垂直距離とし、耳眼水平面を床と平行にして計測した^{1, 2)}。

2. 腹囲・胴囲

2ヵ所いずれも巻尺で測定し、数値はcm単位で少数以下1桁まで読み取った。腹囲（abdominal circumference）は正立位で、臍の中心（オンファリオン）を通る水平面上で測った腹部の周径とした³⁻⁶⁾。胴囲（ウエスト、waist circumference）は正立位で、前から見て胸郭最下縁と腸骨稜の間で最もくびれている高さで水平に測った胴部の周径とした³⁻⁶⁾。男性では、くびれがほとんど認められず、視察によっては定められないこともある。そのときは最下位肋骨下縁と腸骨稜上縁との中点で測定した。測定の際、被験者には脚を肩幅に開いて立ってもらい、腕を下げさせ自然に開かせる。自然に呼吸させ（深呼吸させない）、呼気終末時の値を測定した。

B. 血圧

血圧は自動血圧計（アームイン・メモ ES-P2100、テルモ、東京）を用いて測定した。喫煙は測定の前30分以内は禁止した。測定は椅子に腰掛けた座位（足は床に付いている）で行

い、大声での会話は禁じた。カフの位置を心臓の高さに保つため、血圧計の下に台となるものを入れて調整した。測定回数は最低2回とし、測定毎に腕を血圧計からはずし30秒以上たってから次の測定を実施した。2回の測定値が収縮期で10mm Hg以上、拡張期で5 mm Hg以上離れている時は、3回目を測定した。不整脈等で自動血圧計では測定できないときは、別途水銀血圧計で聴診法にて測定した。聴診法では第Ⅰ音と第Ⅴ音を記録したが、第Ⅴ音が0 mm Hgとなる時は第Ⅳ音もあわせて記録した⁷⁾。

C. 血液・生化学検査

午前の部では朝食絶食で、午後の部では昼食絶食で採血した。採血は原則として左腕の肘静脈からとした。検査項目は、白血球数、赤血球数、血色素量、ヘマトクリット、MCV、MCH、MCHC、血小板数、AST、ALT、 γ -GTP、総蛋白、アルブミン、中性脂肪、総コレステロール、HDLコレステロール、尿素窒素、尿酸、クレアチニン、血糖、ヘモグロビンA1c、LDLコレステロールであった。

Ⅲ. 結果

予備調査参加者の内、分析可能な測定値を得られたのは男性75名、女性67名であった。その年齢階級別人数を表1に示す。75歳以上の参加者が多いことが特徴的である。

表1 予備調査参加者の性・年齢階級別人数

性別	年齢階級				計
	65-69	70-74	75-79	80-	
女	10	27	22	8	67
男	7	23	23	22	75

A. BMI・体脂肪率・腹囲・胴囲

性・年齢階級別平均値と標準偏差を表2に示す。BMIは女性では年齢とともに増加する傾向が見られたのに対し、男性では70歳未満の年齢層で一番高値であった。一方、体脂肪率は女性では70歳未満の層で最も低く、70歳代で上昇し、その後低下する傾向を示したのに対し、男性では年齢とともに低下する傾向が見られた。腹囲・胴囲についても、体脂肪率とはほぼ同様の傾向が認められた。

表2 BMI、体脂肪率、腹囲、胴囲の性・年齢階級別平均値と標準偏差（SD）

性別	年齢階級		BMI	体脂肪率	腹囲	胴囲
女	65-69	平均値	21.3	24.9	80.3	72.8
		SD	3.4	5.1	7.4	7.0
	70-74	平均値	23.5	29.1	82.9	78.4
		SD	2.9	5.5	18.2	10.0
	75-79	平均値	23.8	30.0	87.2	80.1
		SD	2.7	5.6	9.4	8.3
	80-	平均値	24.4	28.9	86.9	81.9
		SD	3.2	7.3	10.0	7.5
	女全体	平均値	23.4	28.7	84.4	78.6
		SD	3.0	5.8	13.5	9.0
男	65-69	平均値	23.3	22.6	89.7	85.5
		SD	1.8	2.8	4.8	4.4
	70-74	平均値	22.4	21.8	85.1	83.2
		SD	2.9	5.7	8.4	9.0
	75-79	平均値	22.6	20.1	84.8	83.2
		SD	2.4	4.1	7.5	8.4
	80-	平均値	22.3	18.2	84.7	82.6
		SD	4.3	6.3	10.6	12.6
	男全体	平均値	22.5	20.3	85.3	83.3
		SD	3.1	5.4	8.6	9.6

また各指標の変動係数（標準偏差÷平均値）を表3に示す。最も変動係数が小さかったのは女性全体では胴囲で、次にBMIであった。一方、男性全体で最も変動係数が小さかったのは腹囲であり、次に胴囲であった。

表3 BMI、体脂肪率、腹囲、胴囲の性・年齢階級別変動係数（%）

性別	年齢階級	BMI	体脂肪率	腹囲	胴囲
女	65-69	16.0	20.5	9.2	9.6
	70-74	12.3	18.9	22.0	12.8
	75-79	11.3	18.7	10.8	10.4
	80-	13.1	25.3	11.5	9.2
	女全体	12.8	20.2	16.0	11.5
男	65-69	7.7	12.4	5.4	5.1
	70-74	12.9	26.1	9.9	10.8
	75-79	10.6	20.4	8.8	10.1
	80-	19.3	34.6	12.5	15.3
	男全体	13.8	26.6	10.1	11.5

腹囲が男性で85cm以上、女性で90cm以上の、いわゆるメタボリックシンドローム要精査者の数を表4に示す⁸⁾。男性では53%、女性では33%の者が異常と判定された。

表4 腹囲からみたメタボリックシンドローム候補者の頻度（人）

性別	年齢階級				計
	65-69	70-74	75-79	80-	
女	1	9	9	3	22
男	6	13	10	11	40

男；≥ 85cm、女；≥ 90cm

この集団が肥満度の高い集団ではないことを確認するため、平成16年国民健康・栄養調査報告⁹⁾の中にある同年代の肥満の状況（BMI）と比較した（図1）。この図から分かるように本予備調査参加者は特に肥満集団であるということとはできない。

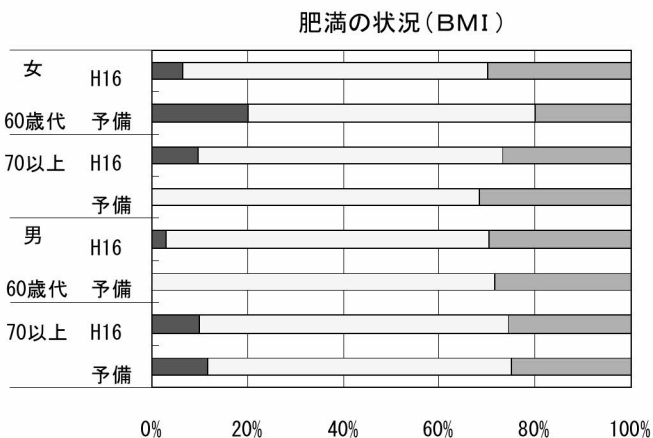


図1 平成16年国民健康・栄養調査報告と本予備調査との比較；肥満の状況（BMI）

B. 血圧

本調査参加者の血圧の状況を平成16年国民健康・栄養調査報告⁹⁾と比較した（図2）。本集団はほぼ平均的な血圧の状況を示していた。ただし70歳以上男性の重症高血圧区分に属する人数がやや多く、今後の詳細な分析が待たれる。

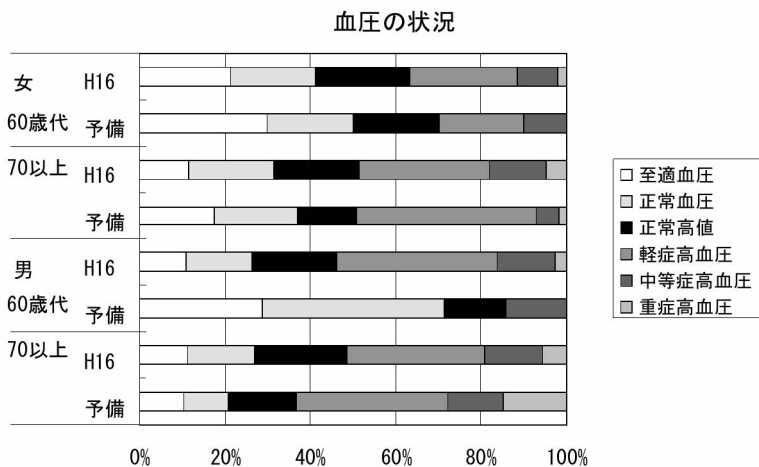


図2 平成16年国民健康・栄養調査報告と本予備調査との比較；血圧の状況

C. 血液・生化学検査

血液・生化学検査の一部について、性・年齢階級別平均値と標準偏差(SD)を表5に示す。この表から分かるように、特に異常な値を示す者の頻度が高いとは考えられなかった。栄養状態は概して良好であり、元気に日常生活を送っている様子がうかがえた。

表5 一部の血液・生化学検査の性・年齢階級別平均値と標準偏差 (SD)

性別	年齢階級	血色素量		アルブミン		中性脂肪		HDLコレステロール		血糖	
		平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
女	65-69	13.5	0.7	4.8	0.2	136.2	61.4	64.4	10.4	101.3	14.6
	70-74	13.8	1.1	4.7	0.2	109.9	43.8	63.0	12.6	106.3	35.0
	75-79	13.3	1.1	4.6	0.2	131.8	52.0	58.9	14.7	103.4	21.5
	80-	13.8	1.1	4.5	0.3	126.8	41.8	58.5	12.4	102.6	15.1
	合計	13.6	1.1	4.7	0.2	123.0	49.4	61.3	12.9	104.2	26.2
男	65-69	15.0	1.5	4.7	0.1	170.0	74.4	48.9	8.1	100.1	22.7
	70-74	14.9	1.1	4.8	0.3	120.3	98.3	61.7	17.2	109.2	29.4
	75-79	14.8	1.2	4.6	0.2	131.6	47.3	55.6	12.1	103.4	23.6
	80-	13.8	1.4	4.5	0.3	127.6	85.5	52.9	12.7	103.0	30.6
	合計	14.6	1.3	4.6	0.3	130.5	79.0	56.1	14.2	104.8	27.2

一方で、腹囲と生化学検査、血圧値からメタボリックシンドロームと判定されるものの数を整理したのが表6である。また表7に日本のメタボリックシンドローム判定基準⁸⁾を示しておく。メタボリックシンドロームと判定された者の頻度は、女性で7.4%であったが、男性では28.0%にも達した。男性では約3割の人々に対して精密検査が勧奨されることになる。

表6 性・年齢階級別メタボリックシンドロームの頻度（人）

性別	年齢階級				合計
	65-69	70-74	75-79	80-	
女	0	2	2	1	5
男	2	8	5	6	21

表7 日本のメタボリックシンドローム判定基準

1) 腹囲	≥ 90cm (女性) ≥ 85cm (男性)
2) トリグリセリド	≥ 150mg/dl
3) HDL-コレステロール	< 40mg/dl
4) 血圧	SBP ≥ 130mm Hg またはDBP ≥ 85mm Hg
5) 空腹時血糖	≥ 110mg/dl
1) 腹囲の基準を満たし、かつ2) - 5) の基準の内2つ以上を満たした者をメタボリックシンドロームとする。	
参考：メタボリックシンドローム up to date 日本医師会雑誌 136(特別号1)	

IV. 考察

本調査に参加した集団は元気で日常生活を送っている高齢者であり、血圧の状況や血液・生化学検査値から見ても、特に病的な集団であるとは言えない。

現在、肥満症のスクリーニングではBMIが25以上を肥満として取り扱うこととなっているが、今回の被験者の平均値+1標準偏差値は、男性全体で25.6、女性全体で26.4であった。したがってBMIに正規分布を仮定して平均値±1標準偏差の範囲に含まれる者の割合を(100-68.26)%とし、上側はその半分という単純な計算をすると、元気で生活している高齢者の15%以上が肥満と判定され、肥満症の精密検査に回される可能性がある。これはスクリーニング基準としては厳しすぎると思われる。

腹囲に関してはもっと深刻である。男性では50%以上がメタボリックシンドロームの候補者であり、要精密検査と判定される可能性がある。本集団では、より厳密に血圧値や生化学検査結果を含め、日本の判定基準に照らし合わせた場合でも、男性で約3割の者が要精密検査と判定された。一方、女性でも胴囲に比して腹囲の変動係数が大きく、測定誤差が大きいと推測された。また男性の腹囲の変動係数が小さかった点についても、測定誤差が小さいというより個人間変動が小さかった可能性も大きく、もしそうであればスクリーニングに適さない尺度である可能性がある。これらの諸点からスクリーニングに腹囲を加えることの積極性が大いに疑われる。

65歳を超えても元気に生活しておられる方々で、メタボリックシンドロームと呼ばれるも

のリスクが壮年期と同様に認められるのか、大変興味のあるところである。それにしても元気に日常生活を送っている高齢者の3割を要精密検査とするようなカットオフ値は、運用上大きな問題を含んでいると言えよう。高齢者におけるメタボリックシンドロームのカットオフ値は壮年期の人々と異なる値を設定するべきかもしれない。

今後、藤原京スタディの進展の中で前述した諸点の検討がなされ、高齢者にとってメタボリックシンドロームのリスクが明らかとなり、適切なカットオフ値が設定されることが期待される。

謝辞

本研究は奈良県立医科大学・地域健康医学教室の車谷典男教授を主任研究者として実施された。本予備調査のコアとなる他のスタッフは以下の通りである；柳元和（帝塚山大学・現代生活学部）、天野信子（同）、岡本希（奈良県立医科大学・地域健康医学）、岩本淳子（同・住居医学）、森川将之（堺市こころの健康センター）、原納明博（東大阪市立総合病院・整形外科）、羽崎完（大阪電気通信大学・医療福祉工学部）。

なお本調査を実施し報告をまとめるに当たり、帝塚山学園より2008年度特別研究費の助成を受けた。ここに記して感謝の意を表したい。

文献

- 1) 人体計測法. [2007.5.30] http://biking.taiiku.tsukuba.ac.jp/~takai/PDF/anthropometry_1.pdf
- 2) 高井省三：電腦骨学実習の手引. [2007.5.30] <http://biking.taiiku.tsukuba.ac.jp/~takai/Anatomy/EMO/cranium/craniumT.html>
- 3) Standardized instructions for the measurement of waist circumference. [2007.5.30] <http://metabolic-syndrome-institute.org/informations/screening-diagnosis/index.php?PHPSESSID=1ab9f66ca866f39854d9d5f0a59fc2b8>
- 4) 厚生労働省 標準的な健診・保健指導プログラム. [2007.5.30] <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu/pdf/02.pdf>
- 5) 人体計測法. [2007.5.30] http://biking.taiiku.tsukuba.ac.jp/~takai/PDF/anthropometry_1.pdf
- 6) 人体計測法. 江藤盛治 編. 雄山閣出版, 1991, 東京)
- 7) 高血圧治療ガイドライン2004. 日本高血圧学会 発行.
- 8) メタボリックシンドローム up to date. 門脇孝, 島本和明, 寺本民生, 松澤佑次 編. 日本医師会雑誌 2007 ; 136 (特別号1) .
- 9) 厚生労働省健康局「平成16年国民健康・栄養調査報告」[2007.5.30] <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoushou06/pdf/01-03.pdf>

付表

身体計測用マニュアル

<一般的注意事項>

1. 科学する態度を持ち毅然として計測する。
2. 被験者に不快感を与えるような言動をしないよう慎む。
3. プライバシーに最大限配慮する。

腹囲・ウエスト（胴囲）測定法

- 2ヵ所いずれも巻尺で測定する。測定の数値はcm単位で少数以下1桁まで読み取る。
- 問診・記録票p.9には少数位の「0」も必ず記入すること。
 - 腹囲（abdominal circumference）：正立位で、臍の中心（オンファリオン）を通る水平面上で測った腹部の周径。「臍位腹囲」
 - 胴囲（ウエスト、waist circumference）：正立位で、前から見て胸郭最下縁と腸骨稜の間で最もくびれている高さで水平に測った胴部の周径。

男性では、くびれがほとんど認められず、視察によっては定められないこともある。そのときは最下位肋骨下縁と腸骨稜上縁との中点で測定する。
- 位置がわかりにくい時は、鉛筆で軽く身体に印をつけるとよい。

<測定時の注意点>

1. 被験者に脚を肩幅に開いて立ってもらう。
2. 衣服はめくり挙げ、洗濯バサミで留めておく。
3. メジャーを胴に回す。
4. 被験者に腕を下げさせ自然に開かせる（30° くらい）。

それが難しい時は両肩をかかえて力を抜くように指示する。
5. メジャーを軽く締め、完全に水平になっており、ねじれが無いことを、全周囲を見て確認する。
6. 被験者に自然に呼吸させ、メジャーを締め、息を吐き切った時（一番お腹が引っ込んだ時）の値を測定する。決して深呼吸してはならない。
7. お腹を緊張させてはならない。緊張していると判断したときは会話をして、お腹を自然に緩めるように誘導する。

参考文献：

- 1) Standardized instructions for the measurement of waist circumference. [2007.5.30]
<http://metabolic-syndrome-institute.org/informations/screening-diagnosis/index.php?PHPSESSID=1ab9f66ca866f39854d9d5f0a59fc2b8>
- 2) 厚生労働省 標準的な健診・保健指導プログラム. [2007.5.30]
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu/pdf/02.pdf>

3) 人体計測法. [2007.5.30] http://biking.taiiku.tsukuba.ac.jp/~takai/PDF/anthropometry_1.pdf

4) 人体計測法 (江藤盛治 編集責任 雄山閣出版, 1991, 東京)

身長・体重・体脂肪計測定法

1. 検査着に着替え、女性も含めて裸足で計測してもらう。
2. 測定にはタニタ体内脂肪計を用いる。
3. ACアダプターをコンセントにつなぎコントローラに接続する。
4. コントローラと身長計を接続し電源をオンにする。この時、身長計のカーソルは一番下の位置でなければエラーになる。
5. 着衣量を「0. 8」と入力する。
6. 性別ボタン（スタンダードの方）を押し、年齢を入力する。
7. 身長計のカーソルを頭上まで上げる。
8. 足のガイドに霧吹きでアルコールを噴霧しておく。
9. 被験者を測定台にのせる。足の位置はガイドに合わせることに。
10. カーソルを下ろして身長を測定する。
 - 身長は、床面より頭頂点までの垂直距離を言う。したがって体内脂肪計に寄りかかると正確な測定ができない。一般的な被験者に対する指示としては、
 - ① かかとを床に付けたまま精一杯に背伸びする。
 - ② 耳眼水平面を床と平行にさせるために、あごを引く。
(註) 耳眼水平面とは、左右の外耳孔の最上縁の点と、左の眼窩の最下縁の点で決まる面。
 - ③ 頭の位置を修正するときは、被験者の左右の耳の後ろに手を添え、下から優しく持ち上げるようにすると良い。
 - ④ 両手は回外して掌が前を向くようにする。
11. 体脂肪の測定が始まると「oooo・・・」の表示の後、身長部分に「0000」が点滅する。
 - この時までカーソルをきっちり下げていないと誤った身長が表示される。
12. 「身長測定」キーを押す。身長と体重がプリントアウトされる。
13. 問診・記録票 8 ページに身長・体重・体脂肪率を転記する。測定の数値は小数点以下 1 桁まで読み取り、少数位の「0」も必ず記入すること。
14. 8 ページ余白にプリントアウトされたものを糊付けする。

参考：十分に注意して計測した身長でも、朝と夕では 1 cm くらい違うのが普通である。したがって測定時間の記録は重要である。

参考文献：

- 1) 人体計測法. [2007.5.30] http://biking.taiiku.tsukuba.ac.jp/~takai/PDF/anthropometry_1.pdf
- 2) 高井省三：電脳骨学実習の手引. [2007.5.30]
<http://biking.taiiku.tsukuba.ac.jp/~takai/Anatomy/EMO/cranium/craniumT.html>

血圧測定用参考資料

参考文献：高血圧治療ガイドライン2004（発行 日本高血圧学会）

1. 本人の氏名と問診票の氏名を照合する。
2. 喫煙は測定の30分以内にしないこと。
3. 測定は椅子に腰掛けた座位で行う。足は床に付いているものとする。
4. 問診終了後に安静座位（その間、大声での会話は禁ずる）で測定すること。
5. 血圧は自動血圧計（テルモ製アームイン・メモ）を用いて測定する。
6. ACアダプターをコンセントにつなぎ腕帯部に接続する。
7. 腕帯部に表示部を接続し、血圧表示をオンにする。
8. 腕帯部のカバーを開ける。
9. 表示部には目隠しをしておくこと。
10. 腕帯部へは原則として右上腕を入れること。左腕の場合は問診・記録票7ページに記録する。
11. 検査着はまくって、腕帯分に腕を直接入れること。
12. カバーの「ひじ」と書いてある部分に肘をあてること。
13. カフの位置は心臓の高さに保つのが原則なので、新聞紙の上に血圧計を置くなどして調整すること。
14. 測定回数は最低2回とする。問診・記録票の7ページに記録する。
15. 測定開始ボタンを押し1回目の測定結果（収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍）を記録する。
16. エラーが出たら測定を中止し、手動による測定に切り替えるかどうか判断する。被験者は座位のまま待機させる。（20番参照）
17. 記録票はクリップボードを使って記入し、被験者から見えないように注意する。
18. 1回目の測定後、腕を血圧計から抜き、上肢を机の上で休ませてから、30秒後に2回目の測定を実施する（被験者が痛みを強く感じないように配慮する。）
19. 2回の測定値が収縮期で10mm Hg以上、拡張期で5 mm Hg以上離れている時は、3回目を測定する。その時、被験者には「もう一度測定します。」と冷静に話し、他の説明はしないこと。
20. 不整脈で自動血圧計では測定できないとき、問診者が別途水銀血圧計で聴診法にて測定する。
 - a) 水銀血圧計で測定した際には、欄外に「水銀」と大書すること。

b) 脈拍はストップウォッチを用いて、それぞれ 1 分間計測する。

(備考) 聴診法では第 I 音と第 V 音を記録するが、第 V 音が 0 mm Hg となる時は第 IV 音もあわせて記録する。