

循環器疾患等の関連指標及び精度管理方法の検討
飲酒・喫煙等の指標についての検討

分担研究者	吉池 信男	独立行政法人国立健康・栄養研究所研究健康・栄養調査研究部長
	朽久保 修	横浜市立大学医学部公衆衛生学教室教授
研究協力者	青木 伸雄	浜松医科大学衛生学教室教授
	柏樹 悦郎	関西空港検疫所所長
	甲田 道子	中京女子大学健康科学部栄養科学科助教授
	斎藤 京子	独立行政法人国立健康・栄養研究所健康栄養調査研究部
	藤井 絃子	独立行政法人国立健康・栄養研究所健康栄養調査研究部
	村島 恵	独立行政法人国立健康・栄養研究所健康栄養調査研究部

研究要旨

平成 15 年より開始された国民健康・栄養調査においては、従来の国民栄養調査にも増して、各種生活習慣や循環器疾患、糖尿病等のリスクファクターに関して、集団レベルでより適切な方法を用いて評価を行うことが必要となった。そこで、平成 15 年度から 17 年度の手分担研究においては、国民健康・栄養調査における実際の計画等を考慮に入れながら、下記の検討を行った。

〔1〕 腹囲及び血圧測定標準化及び精度管理についての検討

血圧測定については、多数の施設（保健所）での測定に関して標準化を図ることは従来必ずしも十分に行われてこなかった。また、平成 15 年から糖尿病等の代謝疾患のリスクを評価するために「腹囲」の測定が行われるようになったが、測定手技の標準化等について十分な検討がなされていない。そこで、測定者のトレーニングのための視覚的教材（DVD）を試作し、平成 16 年 11 月調査において実地で活用してもらい評価を行った。その結果、「大変有用」または「有用」との回答は、腹囲の測定手順の説明 98%、血圧測定手順 83%、血圧（コトログ音の説明、聞き取り問題）75%であった。しかし、保健所の現場においては、DVD の再生装置が無いために活用しにくく、メディア形態について問題が残された。

〔2〕 簡易血圧計による血圧測定の精度に関する検討

現在、血圧測定には聴診法が用いられているが、聴診法は一定の技術的なレベルが必要であり、どうしても主観が混じり、今後の調査の精度向上のためには精度が確定した電子血圧計による自動血圧測定が理想的であると思われる。そこで二重カフ法による簡易な血圧計（テル ES-H55）を開発し、その精度と現場での応用性の検討を行った。その結果、本方法は費用、精度の面から国民健康・栄養調査等の多施設での疫学的調査に有用であると考えられた。

〔3〕 飲酒・喫煙習慣の把握方法の検討

平成 14 年まで施行されていた国民栄養調査においては、飲酒・喫煙習慣に関して「身体状況調査」の一部として調査員による聞き取り調査（旧調査法）が行われていた。平成 15 年から国民健康・栄養調査として調査方法が改められ、喫煙・飲酒習慣に関しては、質問紙（「生活習慣調査票」）による自記式調査（新調査法）となった。このような 2 つの方法による飲酒・喫煙習慣に関する評価指標に関して相互の比較性を検討した。その結果、飲酒習慣に関しては、旧調査法では新調査法よりも「飲酒習慣あり」に分類される者が明らかに多かった。喫煙習慣に関しては、両法でほぼ同じ割合となり、高い一致度を示した。

〔4〕 米国健康・栄養調査（National Health and Nutrition Survey: NHANES）における精度管理方法

米国保健省疾病管理センターの保健統計局（CDC/NCHS）を訪問し、血圧測定等の精度管理方法、食事調査（24 時間思い出し法）に関する手法の標準化について情報を収集し、資料としてとりまとめた。

〔1〕腹囲及び血圧測定 of 標準化及び精度管理
についての検討（吉池、朽久保、青木、柏樹、甲
田、斉藤、藤井）

A-1. 研究目的

健康増進法に基づいて平成15年より開始された国民健康・栄養調査においては、それまで循環器疾患基礎調査、糖尿病実態調査として、国民栄養調査に上乘せして行われていた調査項目等が、全体に統合される形で行われるようになった。特に「健康日本21」や生活習慣病の予防対策の推進という観点からは、循環器疾患や糖尿病等のリスクを、集団レベルで適切な指標により評価することが重要である。血圧測定については、国民栄養調査として従来から行われてきているが、多数の施設（保健所）での測定に関して標準化を図ることは必ずしも十分に行われてこなかった。また、平成15年からは糖尿病等の代謝疾患のリスクを評価するために「腹囲」の測定が行われるようになったが、その測定部位の定義や測定手技等を含めて、これまでわが国で十分な検討がなされてきたとは言えない。

そこで、実際に血圧や腹囲の測定を行う保健所等で、測定者の測定技術を向上させ、施設間のバラツキを少なくすることを目的とし、測定者のトレーニングのための視覚的教材を試作した。

B-1. 研究方法

1) 血圧測定 of 標準化のための視覚的教材 of 試作
まず、専門家から構成されるワーキンググループを組織し、水銀血圧計を用いた血圧測定の手技やコロトコフ音の聞き取りに関するトレーニングのための視覚的教材 of 企画を行った。それに基づき、測定手順に関する実演及び器具などの画像収録、コロトコフ音と水銀柱の動き of 収録を行った。後者については、約30名のボランティアの協力を得て、聴診器に小型マイクロフォンを装着し録音を行った。また、収縮期及び拡張期血圧 of 判定については、5名の専門家（循環器、疫学）が独立して聞き取り・判定を行い、基本的に最もよく一致した値を「正解」として採用した。

2) 腹囲測定 of 標準化のための視覚的教材 of 試作
血圧測定と同様に、腹囲 of 測定手技に関するトレーニングのための視覚的教材 of 作成について、

ワーキンググループにより企画・準備等を行った。

それに基づき、測定手順に関する実演などの画像収録を行った。

3) 国民健康・栄養調査実施自治体におけるDVD of 試用と評価

平成14年9月末から10月にかけて、試作したDVDを、国民健康・栄養調査を実施する計127自治体（政令市、中核市、特別区）に送付し、質問紙調査により、DVD教材 of 実際 of 使用及び有用性等について、意見を集約した。

4) 平成15（2003）年国民健康・栄養調査における血圧測定値及び腹囲測定値 of 分析

血圧及び腹囲測定が、各施設あるいは自治体において大きなバイアス無く行われているかどうかを検討するために、実際の国民健康・栄養調査データの詳細解析を行った。DVD of 配布及び使用（約半数 of 自治体）をした後（2004年）と、それ以前（国民健康・栄養調査としての初年度2003年）とのデータ比較を行う予定であったが、本研究班 of 終了時点で、2004年調査 of データが利用可能ではなかったために、予備的な検討ということで2003年 of データ解析だけを行った。なお、データ of 使用に関しては、厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室より本研究班での目的外使用 of 許可を得た。

都道府県・政令市・中核市（102自治体）毎に、2003年調査データについて、以下の解析を行った。

①腹囲測定 of 指標：測定された腹囲を男女別に、年齢・BMIで予測式を立て、自治体毎に残差（＝予測値からのずれ）を求めた。得られた測定値が少ない（各性 n=10未満） of 自治体（男性で30、女性で17）を除き解析を行った。

②血圧測定 of 指標：末位ゼロ、及び8の割合について、n=40未満 of 自治体（男女合わせて8）を除き、解析を行った。

C-1. 研究結果

1) 血圧測定 of 標準化のための視覚的教材 of 試作
試作したDVD教材 of 構成（表1）及び主要な画面を示す。また、血圧測定 of 条件設定及び手順に関して、実際に解説を加えた内容を表2に示す。

表1 血圧測定手技に関する視覚的教材の構成

<p>1) オープニング</p> <p>2) 集団の疫学的評価を目的とした血圧測定における“標準化”の意味</p> <p>① 集団レベルでの評価(疫学的な測定)と個人レベルでの評価(臨床的な判断)の違い</p> <p>② 系統的誤差とランダム誤差についての解説</p> <p>③ 集団レベルでの評価において、系統的誤差を小さくすることの意義</p> <p>④ 一般的に血圧測定に関する訓練(標準的な手技及びコロトコフ音)がほとんどなされていないことへの注意喚起</p> <p>3) 血圧測定の条件設定</p> <p>① 測定を行う会場の設定</p> <p>a. 測定場所(静かなところ、温度環境)</p> <p>b. 机、いす(背もたれ付きであること、適切な高さ)</p> <p>② 器具の準備、調整</p> <p>a. 水銀血圧計の条件</p> <p>○ 内径の太いガラス管に、2mm径の目盛りが直接つけられているもの</p> <p>○ マンシエットの交換が容易に可能なようにゴム管に接続部がついているもの</p> <p>○ 加圧ゴム球のバルブの調整がスムーズにいけるもの</p> <p>b. マンシエットの条件</p> <p>○ ゴムのうの幅を正しく理解し、確認をすること</p> <p>○ 2種類のマンシエット(通常成人用、肥満者用)</p> <p>c. 水銀血圧計のキャリブレーション</p> <p>○ 日本循環器管理研究協議会のマニュアルに準じて行う</p> <p>d. 聴診器: 膜型を使用</p> <p>e. その他: 温度計、手枕(必須ではない。心臓の高さにセットすることが重要)</p> <p>③ 対象者の条件管理</p> <p>a. 安静条件: 測定前5分以上の安静(あらかじめ排尿)</p> <p>b. その他(運動、食事、喫煙、寒冷曝露): 調査会場における血圧測定の順番は、採血の前で、かつなるべく落ち着いてからとする。</p> <p>c. 被検者が緊張している場合には、測定を開始する前に、測定者が被検者をリラックスできるように工夫するが、測定途中(1回目と2回目の間等)で深呼吸等は行わない。</p> <p>d. 会場に来てもらうときの説明は、血圧の測定が行い易いものとする。</p> <p>4) 血圧測定手順</p> <p>① 上腕周囲長によるマンシエットの使い分け</p> <p>② 【1回目】上腕動脈の位置の確認し、マンシエットを巻く(ゴム巻の中央が上腕動脈の直上となるように正しい位置で、指が1本入る程度の強さで巻く)</p> <p>③ 測定部位(聴診器をあてる場所)が心臓の高さとなるように確認する。必要があれば手枕を使う。</p> <p>④ 触診法による最大加圧レベルの決定</p> <p>⑤ 聴診器のあて方及び位置</p> <p>⑥ 1回目測定のための加圧・減圧(減圧の速度は1秒間に2mmHg程度とする)</p> <p>※目盛りの読み</p> <p>※【2回目】1回目の測定後、いったん対象者のマンシエットをはずし、完全に空気を抜く(1回目と2回目の間は1~2分あけ、深呼吸をさせない)</p> <p>5) コロトコフ音の説明</p> <p>① 図による解説</p> <p>② 波形と音とを示しながらI点とV点について解説する</p> <p>6) コロトコフ音の聞き取り時間・・・10間</p>	<p>さは上腕周囲長の80%以上、幅は上腕の2/3以上を覆う大きさが必要とされています。</p> <p>従って、上腕周囲長が32cm以上の人では、成人用の普通サイズよりも大きいマンシエットを使用することが推奨されています。</p> <p>○聴診器のチェストピースには、ベル型と膜型があります。血圧の測定には、膜型のものを使用します。</p> <p>そのほか、室温が適当かどうかを確認するための温度計、対象者の腕の高さを調整するための手枕を用意するとよいでしょう。ただし、手枕はあくまでも高さの調整用ですので、どの対象者に対しても一律に使用しなくてはならないものではありません。</p> <p>○水銀血圧計は、定期的に点検する必要があります。点検の内容としては、</p> <p>① 水銀血圧計を垂直の位置に置いて、圧力を加えないときには、常にゼロの位置に戻っていること</p> <p>② 200mmHgまで送気し、弁を閉じたまま3分間静置しても、水銀が2mmHg以上下降しないこと</p> <p>③ 次に、弁を全開にした時、速やかに1秒程度でゼロに戻ることの3つです。</p> <p>○対象者の測定時の状況を、一定の条件にしておくことも重要です。測定前5分以上の安静は必須条件です。</p> <p>また、あらかじめ排尿しておいてもらい、運動、食事、喫煙、寒冷曝露をできるだけ避けるようにします。そのため、調査会場における血圧測定の順番は採血の前で、かつなるべく落ち着いてから、とするのが良いでしょう。</p> <p>会場に来てもらう時の服装は、血圧の測定が行いやすいものとします。長袖の衣類はなるべく脱いでもらい、腕を露出させ、腕の圧迫を避けるために袖を無理にまくり上げることは避けましょう。なお、対象者が緊張している場合には、測定を開始する前にリラックスできるように工夫します。</p> <p>○対象者には、椅子に深くゆったりと腰掛けてもらいます。その際、足を組まないようにしてもらいます。</p> <p>マンシエットの中心位置が対象者の心臓の高さとなるように、手枕などを置いて腕の高さを調整します。</p> <p>○右腕の肘窩で、上腕動脈が拍動する位置を確認し、「ゴムのう」の中央が上腕動脈の直上となるようにします。そして、マンシエットの下端が肘窩から2~3cm上になるように、また指が1~2本入る程度のきつさで巻きます。</p> <p>○触診法による測定において、どこまで加圧するかを決定します。触診をしながら加圧した時に、脈拍が消失した点から約30mmHg上を「加圧目標値」とします。</p> <p>○聴診器は膜型を使い、上腕動脈の上に軽く当てます。その際、マンシエットの下にもぐりこませないようにします。</p> <p>○ゴム球からの送気により、「加圧目標値」まで速やかに加圧し、バルブを開けて減圧を開始します。減圧の速度は、1秒間に2mmHg程度とします。</p> <p>拡張期血圧と判断されるところまで減圧してもすぐにバルブをゆるめずに、コロトコフ音が消失してから10mmHg程度下のレベルまで、血管音の聴診を続けながら、毎秒2mmHgのゆっくりした速さで注意深く減圧します。</p>
--	--

表2 血圧測定手技等の解説文

○血圧測定を行う場所の選定も重要です。対象者が外的な刺激により血圧上昇をきたす要因を少なくするためには、静かな場所で、室温が20~26℃程度であることが望まれます。

また、他の検査などの流れの中で血圧測定の場所が設定される場合も多いと思われます。そのような場合には、多くの人が通ることで、測定を行っている机に振動が加わったり、雑音のある場所を避けるとともに、血圧測定の順番が後ろの方になるような工夫も必要です。

机と椅子の高さも重要になります。机は、対象者の腕の位置が適切となるものを選びます。椅子は、背もたれ付きが望ましい、とされています。

○水銀血圧計は、水銀柱に直接目盛りが付いているものの方が、より正確な読み取りができます。

また、腕の太さ、つまり上腕周囲長に応じてマンシエットの大きさを換える場合には、マンシエットの交換が容易なように、ゴム管に接続部が付いているものが良いでしょう。

そして、加圧ゴム球のバルブの開閉がスムーズであることも必要です。

○マンシエットを腕に巻いた時に、実際に腕を加圧する部分は「ゴムのう」なので、マンシエットのどの位置に「ゴムのう」があるのかを、正しく理解する必要があります。「ゴムのう」の長

○水銀柱の読み取りは、視線が水平となるように顔の位置を動かしながら、水銀の液面の最上部を確認します。

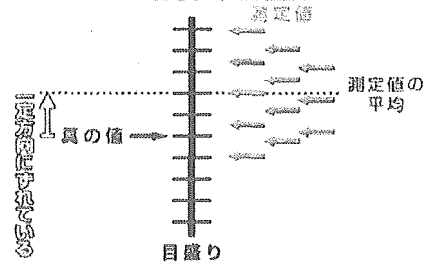
なお、測定値の末尾の数値は、目盛りにもっとも近い偶数値で読みます。また、拡張期血圧値が目盛りと目盛りのちょうど中間と判断される場合は、最後に聞こえた後の次の目盛りの値とします。

○1回目の測定が終わったら、マンシェットをはずします。1回目と2回目の間には1～2分間、間隔をあけます。その間に、30秒間脈拍を測定することも、疫学調査などではよく行われます。

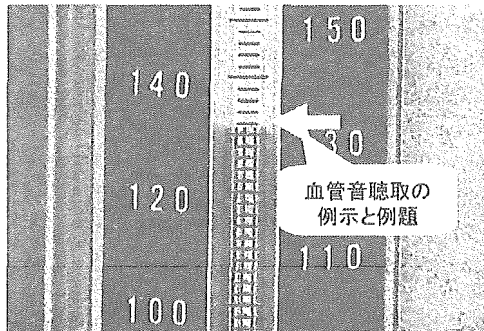
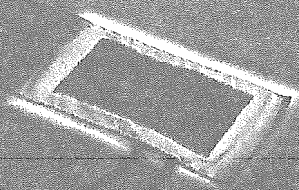
また、1回目の測定結果が予想より高かったからといって、この間に深呼吸を促すようなことはしないようにします。

○1回目と同様に、2回目の測定を行います。

系統的誤差



ゴムのうの長さ: 上腕周囲長の80%以上
ゴムのうの幅: 上腕の幅の2/3以上



国民健康・栄養調査 身体状況調査手技のトレーニング

(Video instructions for measurement procedures of blood pressure and abdominal circumference for the National Health and Nutrition Survey, Japan)
2004年9月1日(試用版)

CHAPTER-A: 腹囲測定編(全編再生: 8分07秒)

- ・集団の疫学的評価を目的とした腹囲測定における“標準化”の意味(2分19秒)
- ・腹囲測定の手順(1分48秒)
- ・まとめ(1分35秒)

CHAPTER-B: 血圧測定編(全編再生: 25分05秒)

- ・集団の疫学的評価を目的とした血圧測定における“標準化”の意味(3分01秒)
- ・血圧測定の手順(3分04秒)
- ・コロトコフ音の説明(2分43秒)
- ・コロトコフ音の聞き取り問題(11分10秒)

CHAPTER-C: 血圧測定の聞き取り問題の正解

- ・練習問題の正解(1分)
- ・自己評価の例(1分)

国民健康・栄養調査における各種指標の設定及び精度の向上に関する研究班

厚生労働科学研究費補助金総合研究事業
国民健康・栄養調査における各種指標の設定及び精度の向上に関する研究班
主任研究者

高池 慎男 独立行政法人国立健康・栄養研究所健康・栄養調査研究部
ワーキンググループ(研究協力者)
青木 博雄 浜松医科大学衛生学教室
柏樹 俊郎 姫路学院大学健康科学部
甲田 謙子 中京女子大学健康科学部栄養科学科
近久 保 横浜国立大学大学院医学研究科循環システム予防医学
根山 徹爾 国立保健医療科学院技術評価部
(作成及び出版協力)
国立健康・栄養研究所健康・栄養調査研究部
藤井 雅子 吉田 真起子 斎藤 京子

制作:
NTV映像センター メディア制作部

※血圧測定におけるコロトコフ音の聞き取り(例題・練習問題 1)については、ノートPC内蔵の小口径スピーカーでは、低音の再生がほとんどできないので、できるだけ大型のスピーカーをご使用下さい。また、装置の低音の再生の能力により拡張期血圧の読み取りが変わることがありますので、ご注意下さい。

※このDVDは、厚生労働科学研究費での評価テスト用に提供されたもので、それ以外の用途で使用される場合には、事前に主任研究者(inohuyos@nh.go.jp)までご連絡下さい。

※血圧測定聞き取り練習の自己評価のための自動計算エクセルシートは、下記のURLからダウンロードできます。
http://www.nh.go.jp/ehkn/ens_system_data.html

2) 腹囲測定標準化のための視覚的教材の試作
試作したDVD教材の構成(表3)及び主要な画面を示す。



表3 腹囲測定手技に関する視覚的教材の構成

<p>1) オープニング</p> <p>2) 集団の疫学的評価を目的とした腹囲測定の“標準化”の意味</p> <p>① 腹囲の測定の目的(メタボリックシンドローム等との関連を含めて)</p> <p>② 測定部位や呼吸による測定値の違いの大きさと手技の標準化の意義</p> <p>3) 腹囲測定の条件設定及び器具の準備</p> <p>① 測定を行う会場の設定(外からの視角の遮断、衣服を整えるスペース等)</p> <p>② 測定者の条件(出来るだけ2人で、女性の対象者については女性とする等)</p> <p>③ 対象者の条件(衣服、飲食の条件など)</p> <p>④ 器具(巻き尺はガラス繊維入りの合成樹脂(JIS規格)を用いる、衣服を上方に捲るための補助道具としての“洗濯バサミ”等を活用する)</p> <p>4) 腹囲測定手順</p> <p>① 対象者は両足をそろえ、両腕はからだの横に自然に下げてもらい、腹壁に力が入らないようにする。</p> <p>※ この時対象者がのぞき込まないように注意する。</p> <p>② 測定者は対象者の正面に立ち、巻き尺を腹部に直接あてる。</p> <p>③ 測定部位は臍の高さとし、巻き尺が水平面できちんと巻かれているかを確認し、普通の呼吸での呼気の終わりに、0.5cmまでの単位で目盛りを眺みとる。</p> <p>※呼吸の影響と水平面の確認に関して十分な注意を喚起する。</p>	<p>臍の高さの周囲長と中間の高さの周囲長の比較</p> <p>【女性】</p> <p>■ 中間の高さでの周囲 □ 臍の高さでの周囲</p> <p>中間の高さの周囲 74.7cm 臍の高さの周囲 85.5cm</p> <p>人数(人)</p> <p>周囲長(cm)</p>
---	--

3) 国民健康・栄養調査実施自治体におけるDVDの試用と評価

計127自治体(政令市、中核市、特別区)に送付し、そのうち14自治体からは、追加送付依頼(71個分)があった。同時に送付した質問紙に対して、110施設から回答を得た。

その結果の概要を以下に示す。

- 回答の時点で、DVDを見たか〔回答数110〕
→ 全部見た〔72%〕、一部(腹囲測定)見た〔17%〕、一部(血圧測定)見た〔1%〕、見ていない〔9%〕
- 回答の時点で、調査員の研修会・保健所の担当者の連絡会等においてDVDを使用したか〔回答数107〕
→ 使用した〔42%〕、使用しない〔23%〕、使用する予定〔9%〕、他の施設で紹介する(例: 県→保健所)〔25%〕
- 実際に使用したパート〔回答数110〕
→ 腹囲〔48(44%)〕
血圧(血圧測定手順)〔34(31%)〕
血圧(コロコフ音の説明・聞き取り問題)〔29(26%)〕

○ 調査員の測定技術の向上に有用であるか。

- a) 腹囲〔回答数50〕
→ 「大変有用」または「有用」〔98%〕
- b) 血圧(血圧測定手順)〔回答数47〕
→ 「大変有用」または「有用」〔83%〕、「あまり有用ではない」〔4%〕、「使用していない」〔13%〕
- c) 血圧(コロコフ音の説明・聞き取り問題)〔回答数48〕
→ 「大変有用」または「有用」〔75%〕、「あまり有用ではない」〔1%〕、「使用していない」〔17%〕

○ 教材各部で気がついた点

- a) 腹囲
→ 腹囲 解説等が簡単すぎる。画像が見にくい。
- b) 血圧(血圧測定手順)
→ 血圧(最初から血圧測定)解説が長い。時間が長い。
- c) 血圧(コロコフ音の説明・聞き取り問題)
→ 血圧(コロコフ音)音が聞こえにくい。時間が長い。

○ 食事調査のための視聴覚教材が開発されると有用か〔回答数109〕
→ 「大変有用」または「有用」〔89%〕

※ 回答者の内訳(職種)

栄養士・管理栄養士 74%、看護師・保健師 20%、その他 6%

4) 平成 15 (2003) 年国民健康・栄養調査における血圧測定値及び腹囲測定値の分析

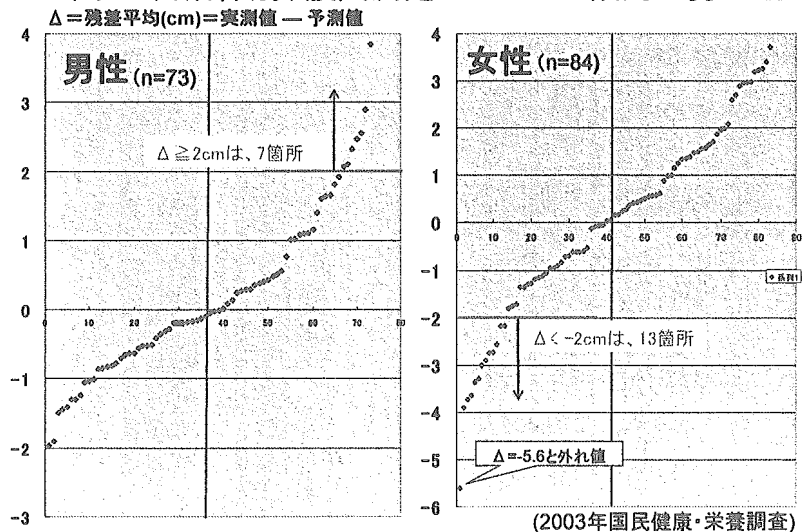
①腹囲測定の際：全 102 自治体のうち、得られた測定値が少ない（各性 n=10 未満）の自治体（男性で 29、女性で 18 箇所）を除外し、自治体毎にプロットした（図 A）。

全体的に女性の方が残差値のバラツキが大きく（=すなわち、年齢、BMI では予測しにくい）、マイナス側で大きく外れた自治体（ $\Delta = -5.6$ cm）が 1 つあった。このような女性における、マイナス側への大きなバイアスは、測定部位を臍高部ではなく、ウエストの“くびれ”の部分で系統的に誤って測定すると起こるのではないと思われる。そのような施設（あるいは自治体）での系統的な測定手技の誤りをモニタリングするために、有用な指標であるのではないと思われる。

一方、男性では、施設（自治体）単位では過大側へのバイアス傾向が強いようである。

②血圧測定の際：末位ゼロ、及び 8 の割合について、n=40 未満の自治体（9 箇所）を除外し、それぞれをプロットした。なお、自治体毎で得られている測定値の数かなり違うことから、割合（%）として求められた数値の信頼区間が大きく異なる

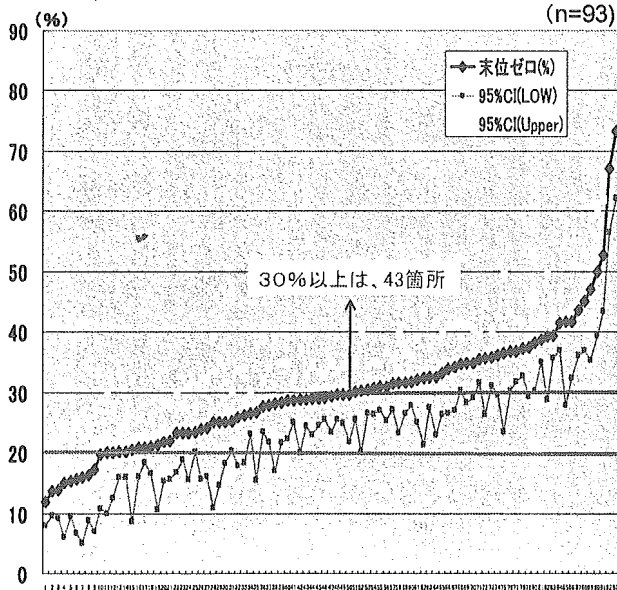
図A 自治体別、腹囲測定の際のバイアス傾向の男女差



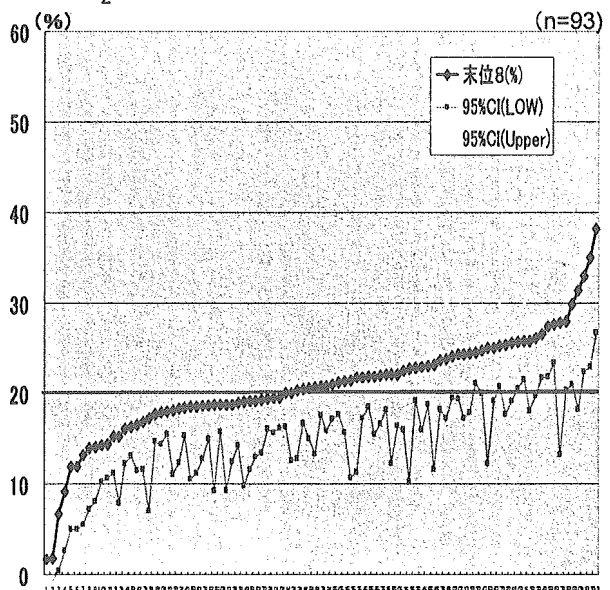
ため、割合の推定値に対する 95 パーセント信頼区間を合わせて示した（図 B1, 2）。

各末位数字 0, 2, 4, 6, 8 については、同様の期待値であり、20%を大きく外れる場合には、測定者の水銀柱読み取りの“クセ”があることが考えられる。特に“末位ゼロ”の頻度が高いことは、加圧した水銀柱の減圧の仕方や読み取りが丁寧に行われていないことを示す事かもしれない。図 B1 のように、“末位ゼロ”が 20%大きく超える自治体は多く、43 箇所あった。一方、末位 8 については、10%以下が 4 箇所（2%未満が 2 箇所）、30%以上が 4 箇所と、傾向性にバラツキがあった。

図B₁ 自治体別、血圧測定値の“末位ゼロ”の分布 (n=93)



図B₂ 自治体別、血圧測定値の“末位8”の分布 (n=93)



D-1. 考察

血圧測定及び腹囲の測定に十分な精度管理を行うための一つの方策として、測定者のトレーニングのための視覚的教材（DVD）を開発した。このような教材の開発は、国民健康・栄養調査（旧：国民栄養調査）に特化したものとしては、初めてのものである。メディアとして従来のビデオテープではなく、DVDとしたことによりコンパクトで送付が用意となるとともに、インデックス機能により瞬時に必要箇所からの再生が可能となった。また、コンピュータにおいても使用可能であるという利点もある。

試作したDVDを、国民健康・栄養調査を実施する計127自治体（政令市、中核市、特別区）に送付し、その評価を行ったところ、「大変有用」または「有用」との回答は、腹囲の測定手順の説明98%、血圧測定手順83%、血圧（コトコフ音の説明、聞き取り問題）75%であった。しかし、保健所の現場においては、DVDの再生装置が無いために、メディア形態としてはビデオテープを希望する施設も少なくなかった。

また、コトコフ音の聞き取り練習及びテストについては、収録した血管音のS/N比が十分で無いケースもあったとともに、コトコフ第4音～第5音が再生装置の性能（特に低音の再生）によって聞き取り結果の異なる場合があった。この点については、今後特に改良を加える必要があると思われる。

このような教材の開発及び使用は、国民健康・栄養調査のように、多地域・多施設において集団を評価する疫学的調査においては、手技等の標準化を十分に図る等による“精度管理”が重要であることの意識付けという観点からも有用である。

平成18年度から、都道府県健康増進計画策定のために、メタボリックシンドロームの有病率を、各都道府県において把握・評価することが求められている。特に腹囲の測定は、内臓脂肪蓄積の評価指標として、十分な標準化を行う必要がある。また従来あまりにも“ルーチン”の作業として行われてきた水銀血圧計による血圧測定についても、施設あるいは自治体によっては、「必携」に基づいて測定がなされていないことが危惧される。

今回作成したDVD教材等により、精度管理に対する意識の向上とそのための十分な措置が、各自

自治体でなされることが望まれる。

E-1. 結論

血圧測定及び腹囲の測定に関して、測定者のトレーニングのための視覚的教材を試作した。それを、国民健康・栄養調査を実施する計127自治体に送付し、評価を行ったところ、「大変有用」または「有用」との回答は、腹囲の測定手順の説明98%、血圧測定手順83%、血圧（コトコフ音の説明、聞き取り問題）75%であった。また、腹囲及び血圧の測定に関して、施設（自治体）によっては、測定値にバイアスがかかっている可能性が示唆され、今後、都道府県単位でメタボリックシンドロームの有病率の推定等行われる際には、十分な精度管理がなされることが望まれる。

〔3〕簡易血圧計による血圧測定の精度に関する検討（朽久保）

A—2. 研究目的

本研究の主題は国民健康・栄養調査における各指標の設定及び精度の向上に関するものであるが、なかでも血圧は脳卒中や心臓病に密接に関連する最も重要な指標である。現在のところそれには聴診法が用いられているが、聴診法は一定の技術的なレベルが必要であり、どうしても主観が混じり、また水銀血圧計の水銀による公害の問題があるので病院では用いられない傾向がある。このため、今後の調査の精度向上のためには精度が確定した電子血圧計による自動血圧測定が理想的であると思われる。しかし、これまでの自動血圧計は主にオシロメトリック(oscillometric)法を用いており、その判定法が各社各様であり、そのアルゴリズムも公開されていない。

そこで今回の研究では精度の高いデルタアルゴリズム(delta-algorithm: Tochikubo O. et al: J Hypertens 15: 147. 1997)を用いた二重カフ法(double cuff method: Tochikubo O. et al: Hypertens Res 24:353, 2001) による簡易な血圧計を開発し、テルモ社と製品化(TERUMO ES-H55, 図1)を行った。そして、その精度と現場での応用性の検討を行った。また随時血圧は白衣現象などを伴うため基礎(基底血圧)に基準化する方法についても研究を行った。

B—2. 研究方法

従来のオシロメトリック法はカフ全体で動脈振動を検知しているため、カフ中心部が収縮期血圧(SBP)以上になっても動脈の上流では動脈振動(脈動)が消えず、それがノイズの原因となり画一的な判定を困難にしていた。そこでカフ中心に小カフを置き、そのことによりSBPと拡張期血圧(DBP)の判定アルゴリズムを客観化することができた(Tochikubo O, et al: Hypertens Res 24: 253, 2001)。装置は小カフを有する大カフと電子圧力計とゴム球からなっている(長さ17cm、重量120g)(図1)。圧力精度は $\pm 1\text{mmHg}$ 以下で、アルカリ単三電池1個で1000回以上の測定が可能である。ES-H55の精度は米国医療機器振興協会(AAMI SP-10, 1992)の勧告に従って検証し、その規格を満たしていた。すなわち、収縮期血圧で誤差 0.2 ± 3.9 (SD)、拡張

期血圧で誤差 $0.1\pm 4.6\text{mmHg}$ であった。今回は30台のES-H55を購入し、現場の医師に配布して実際に使用してもらい、聴診法と比較しその精度と実用性を検討した。また、自動血圧計(A&D TM2562)に心電図計を組み合わせ、血圧測定時のRR間隔の変動パワースペクトログラムより低周波成分(LF)と高周波成分(HF)の比(LF/HF)を求め、心拍数(HR)、基底心拍数(HR0)から基準化した基礎血圧(基底血圧BP0)を求める方法(基準化血圧計)を検討した。その対象者は24時間血圧測定(A&D社TM2425を使用)で白衣高血圧と判定された45例、正常血圧者84例、固定性高血圧者164例である。

C—2. 研究結果及び考察

(1) 聴診法とES-H55法の比較

聴診法とES-H55法の特徴の比較を表1に示す。価格が水銀圧力計に比較してやや高価であるが、これは台数が多くなれば廉価になる可能性がある。装置の大きさ、重量、耐久性、マノメーターの精度はES-H55法の方が優れている。最も有利な点は、明確なアルゴリズムで血圧の自動測定ができ測定値の客観性に優れていることである(表1)。

その聴診法との比較において、今回の48例の医師の聴診法との比較であるが、現場では騒音や多忙ということもあり、聴診法との差異はSBPで $-2.2\pm 5.4\text{mmHg}$ 、DBPで $1.8\pm 6.2\text{mmHg}$ ($n=174$)と以前の検討より大きかった。

(2) 随意血圧の基準化

基準化血圧計を用い多変量解析により随時血圧から基準化した基底血圧を求める式($SBP0' = \text{基底収縮期血圧推定値}$)では、

$$SBP0' = 0.85SBPc(HR0/HRc)$$

$$+ 15LH - 20LH(HR0/HRc) + 23 \dots \textcircled{1}$$

(SBPC=随意収縮期血圧、HRc=随時心拍数、HR0=基底心拍数、LH=LF/HFすなわち交感神経活性)の式が得られた。

基底拡張期血圧推定値(DBP0')では、

$$DBP0' = 0.9DBPc(HR0/HRc) + 12LH -$$

$$16LH(HR0/HRc) - 44DBPC/SBPC + 35 \dots \textcircled{2}$$

(DBPC=随時拡張期血圧)と計算された($n=293$)。

実際の基底血圧と推定基底血圧はSBPで $r=0.92$

(誤差 $0.82\pm 5.9\text{mmHg}$)、DBPで $r=0.85$ (誤差 $0.42\pm 5.5\text{mmHg}$)で(図2)、この基準化基底血圧は白

衣高血圧を 88% の予測精度 [predictive accuracy, n_1 を白衣高血圧と診断した数、 n_2 を固定性高血圧と診断した数とし、全数例を T としたとき $100 \times (n_1+n_2)/T$] であった。

D-2. 考察及び結論

ダブル (二重) カフ法を用いた半自動血圧計 (TERUMO ES-H55、図 1) は、アルゴリズムが明確で、AAMI (SP-10) の基準を満たす血圧計であり、小型で耐久性や保守が簡単で、マンメーターも水銀圧力形より精度が高く、しかも自動判定ができ、客観的な血圧値が得られるので、検診などの現場に用いることができる血圧計と考えら

れる (表 1)。なお、現場の医師の聴診法との比較で、AAMI プロトコールで行った成績よりも差が大きかったのは、医師の聴診能力の差がある可能性もある。むしろ血圧測定は聴診法よりも客観的精度の保証されている自動血圧計で行った方が良いと思われる。

なお、健診などの随意血圧測定時には白衣現象が伴わない正常血圧を高血圧の誤診とされる可能性があるので、血圧測定時に心電図を記録することにより交感神経活性 (LF/HF) を測定し、随意血圧を基底血圧に基準化する装置を試作した。本装置は真の基底血圧を高い精度で推定でき (図 2)、白衣高血圧を 88% の精度で判定できた。将来はこのような血圧計を健診時に用いるのも良いと思われる。

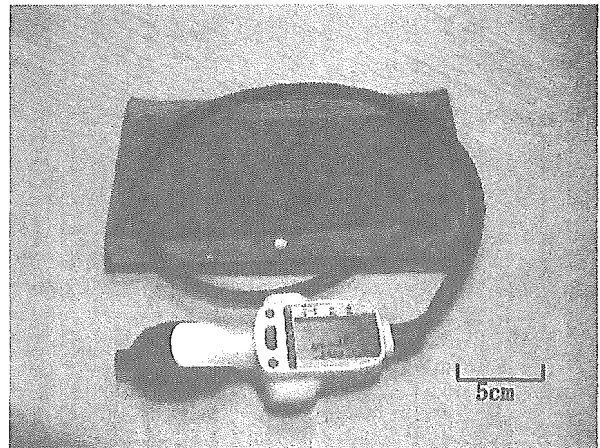


図 1 TERUMO ES-H55 血圧計 (二重カフ法)

表 1. 聴診法と本測定法の全国調査に用いるときのメリットとデメリット

	水銀圧力計による聴診法	本測定法 (二重カフ法)
価格 (円)	6000~10000	25000 (販売数により廉価となる)
装置の大きさ	6×35×10cm	17×8×5cm
重量	約1000g	120g
耐久性と保守	毎年点検要	5年間補償 (単三電池1個で1000回以上測定可)
マンメーターの精度	±2mmHg	±1mmHg 聴診法との差 $0.2 \pm 3.9 / 0.1 \pm 4.6$ mmHg
客観性	劣る (聴診能力による)	優れる (自動判定可)
測定時間	1分以内	1分以内
備考	水銀圧力計の水銀による害有り	本装置の圧力計は水銀圧力計の替わりとしても用いられる

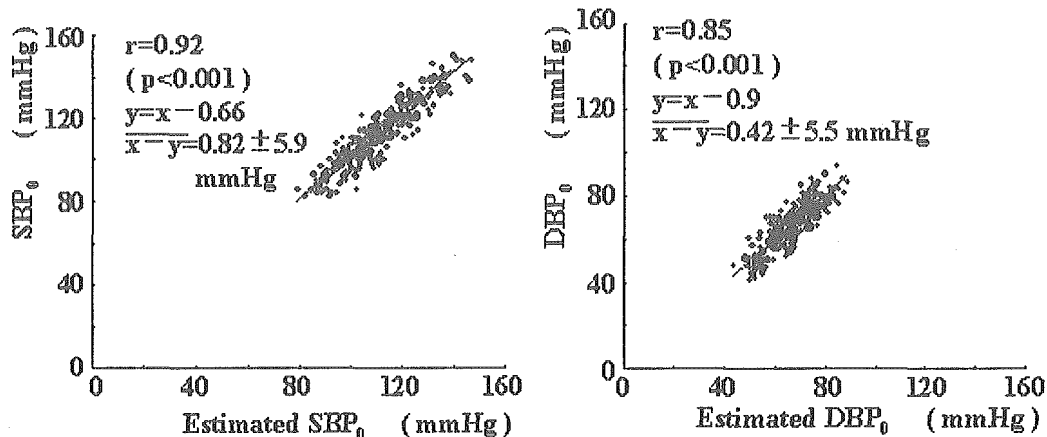


図 2. 基準化血圧計による基準化血圧と基底血圧の関係

(BPB_0 =基底収縮期血圧、Estimated SBP_0 =基準化収縮期血圧、 DBP_0 =基底拡張期血圧、Estimated DBP_0 =基準化拡張期血圧)

〔3〕 飲酒・喫煙習慣の把握方法の検討

A-3. 研究目的

健康増進法の施行（平成15年5月）に伴い、これまで栄養士法に基づき行われてきた国民栄養調査は、国民健康・栄養調査となり、「健康日本21」を評価するためのモニタリング調査として明確に位置づけられ、栄養のみならず運動、休養（睡眠）、飲酒、喫煙、歯の健康等の生活習慣全般に調査項目が拡充され引き継がれた。特に飲酒、喫煙に関しては、生活習慣病に深く関わる因子として重要な調査項目である。

平成14年まで施行されていた国民栄養調査においては、飲酒・喫煙習慣に関して「身体状況調査」の一部として調査員による聞き取り調査が行われていたが、平成15年からは国民健康・栄養調査として調査方法が改められ、質問紙（「生活習慣調査票」）による自記式調査となり、質問内容にも変更が加えられた。そのため「健康日本21」の評価も含め、過去の国民栄養調査の飲酒・喫煙のデータと平成15年以降の国民健康・栄養調査の対応するデータから長期的な経年推移を検討するためには、両調査法の比較可能性のある程度保たれていることが必要となる。そこで本研究では、聞き取りによる旧調査法（以下、単に「旧調査法」と呼ぶ）と改訂された自記式の新調査法（以下、単に「新調査法」と呼ぶ）とによる飲酒・喫煙習慣に関する調査データの比較可能性を検討した。

B-3. 研究方法

平成16年11～12月に三重県県民健康・栄養調査が実施された。本調査は三重県内の28地区、1歳以上の者を対象（計1233人、男性567人、女性666人）とし、身体状況調査（930人）、栄養摂取状況調査（1021人）、生活習慣状況調査（15歳以上1151人）により構成された。生活習慣状況調査には、平成15年から適用されている国民健康・栄養調査と全く同一の飲酒及び喫煙の自記式質問票（＝新調査法）が含まれている。

本研究においては、県民健康・栄養調査の対象者のうち20歳以上の男女に対して、喫煙と飲酒に関する新旧調査法の比較を行うために、身体状況調査に、平成14年まで用いられた国民栄養調査と

同一の内容及び手法による聞き取り調査（＝旧調査法）を実施した。

なお本研究の実施に当たっては、独立行政法人国立健康・栄養研究所の研究倫理委員会による審査・承認を得た。

1-1) 身体状況調査(旧調査法)

身体状況調査では、対象者の集合に便利な場所に集まってもらい、身体計測（身長、体重、腹囲）、血圧測定および聞き取りによる服薬の有無、運動、喫煙、飲酒習慣の問診が行われた。身体状況調査の聞き取りは、訓練を受けた保健師および栄養士が担当した。

喫煙習慣に関する質問は以下の通りである。①以前から（ほとんど）吸わない、②以前は吸っていたが今は吸わない、③現在喫煙している、の3つの選択肢で、②または③に回答した者に対しては、平均喫煙本数と喫煙年数（禁煙していた期間は除く）の聞き取りが行われた。

飲酒習慣に関する質問は以下の通りである。①以前から（ほとんど）飲まない、②以前は飲酒の習慣があったが現在はない、③現在飲酒の習慣有り、の3つの選択肢で、②または③に回答した者に対しては平均飲酒量（合数）と飲酒年数（1年以上の飲酒していた期間）の聞き取りが行われた。

1-2) 旧調査法における喫煙習慣および飲酒習慣の定義

喫煙に関する選択肢の定義は以下の通りである（Table 1）。①「以前から（ほとんど）吸わない」者には、以前、一時的に吸っていた経験（累積100本未満）があった者と現在吸っていない者を含める。②「以前は吸っていたが現在は吸わない」者とは、以前、一定期間（累積100本以上）吸っていた経験があり、現在吸わない者をいう。③「現在喫煙をしている」者とは、現在、継続的に（毎日または時々）吸っている者をいう。

Table 1 旧調査票(喫煙習慣)の質問項目および定義

問	分類	定義
1 以前から(ほとんど)吸わない	喫煙習慣なし	1)以前、一時的に吸っていた経験がある者(累計100本未満があった者も現在吸っていない者も含める)
2 以前は吸っていたが現在は吸わない	喫煙をやめた	2)以前、一定期間(累計100本以上)吸っていた経験があり、現在吸わない者
3 現在喫煙をしている	喫煙習慣あり	3)現在、継続的に(毎日または時々)吸っている者

飲酒習慣に関する選択肢の定義は以下の通りである(Table 2)。①「以前から(ほとんど)飲んでいない」者とは、以前から(ほとんど)飲まない者をいう。②「以前は飲酒の習慣があったが現在は無い」者とは、以前、一定期間(1年以上)下記の2項目(ア、イ)いずれもが該当した経験があり、現在飲まない者をいう。③「現在飲酒の習慣あり」は、現在、継続的に次の2項目いずれかに該当した者をいう。

ア) 飲酒頻度として週3回以上

イ) 1回に飲む量が日本酒1合(ビール中1本(500ml)、ウイスキーダブル1杯(60ml)、ワイン2杯(240ml)または焼酎35度(80ml)以上

Table 2 旧調査票(飲酒習慣)の質問項目および定義

問	分類	定義
1 以前から(ほとんど)飲んでいない	飲酒習慣なし	以前から(ほとんど)飲まない者
2 以前は飲酒の習慣があったが現在は無い	飲酒をやめた	以前、一定期間(1年以上)下記の2項目(ア、イ)いずれもが該当した経験があり、現在飲まない者
3 現在飲酒の習慣あり	飲酒習慣あり	現在、継続的に次の2項目(ア、イ)いずれもが該当する者

ア.飲酒頻度として週3回以上

イ.1回に飲む量が日本酒で1合(ビール中1本、ウイスキーダブル1杯、ワイン2杯、焼酎35度80ml)以上

2)生活習慣状況調査(新調査法)

生活習慣状況調査は、栄養摂取状況調査と同時に実施した。留め置き法による自記式質問紙調査とし、被調査世帯の世帯員満15歳以上の全員を対象に生活習慣状況調査票を配付し記入してもらった。

飲酒習慣に関する質問は以下の通りである。

「あなたは週に何日位お酒(清酒、焼酎、ビール、洋酒など)を飲みますか。」の問に対して、「1. 毎日、2. 週に5~6日、3. 週に3~4日、4. 週に1~2日、5. 月に1~3日、6. やめた(一年以上やめている)、7. ほとんど飲まない(飲めない)」の7

つの選択肢とした。また1~4と回答した者には、日本酒換算した飲酒量を次の6つの選択肢の中から記入してもらった。「お酒を飲む日は1日あたり、どのくらいの量を飲みますか?清酒に換算し、あてはまる番号を1つ選んで○をつけてください。」に対する回答は「1. 1合(180ml)未満、2. 1合以上2合(360ml)未満、3. 2合以上3合(540ml)未満、4. 3合以上4合(720ml)未満、5. 4合以上5合(900ml)未満、6. 5合(900ml)以上」とした。

喫煙習慣に関する質問は以下の通りである。

「あなたは、今までにタバコを吸ったことがありますか。」の問に対して、「1. 合計100本以上、または6ヶ月以上吸っている、2. 吸ったことはあるが、合計100本未満で6ヶ月未満である、3. まったく吸ったことがない」の3つの選択肢とした。1または2を選択した者には以下の質問をした。

「現在(この1ヶ月間)、あなたはタバコを吸っていますか。」に対して、「1. 毎日吸う、2. ときどき吸っている、3. 今は(この1ヶ月ぐらい)吸っていない」の3つの選択肢から選んでもらい、また「あなたは、通常、1日に何本のタバコをすいますか(吸っていましたか)。」の問に喫煙本数を記入してもらった。

なお栄養摂取状況調査および生活習慣状況調査(含、新調査法)は、平成16年11月中の同日1日(日曜日および祭日は除く)に自宅で対象者が質問票に記入してもらった。平成16年11月中の指定された日に、身体状況調査の会場に栄養摂取状況調査および生活習慣状況調査の調査票を持ってきてもらい、それを調査担当者が確認した。その後、その会場において異なる調査担当者が身体状況調査(含、旧調査法)の問診を行った。

3)データの分析

平成14年以前の国民栄養調査では、喫煙は“喫煙習慣あり”(旧調査法:③現在喫煙をしている)、“喫煙習慣なし”(①以前から(ほとんど)吸わない)、“喫煙をやめた”(②以前は吸っていた

が現在は吸わない) の 3 分類にされている。また平成 15 年以降の国民健康・栄養調査では、“喫煙習慣あり” (新調査法: ①合計 100 本以上 6 ヶ月以上または吸ったことがある + ②合計 100 本未満で 6 ヶ月未満の回答者で、毎日または時々吸っている者)、“喫煙習慣なし” (③まったく吸ったことがない者)、“喫煙をやめた” (①②の回答者で今は (この一ヶ月間) 吸っていない) の 3 分類になった。

一方、飲酒に関しては、平成 14 年以前の国民栄養調査では、飲酒は“飲酒習慣あり” (旧調査法: ③現在飲酒の習慣あり)、“飲酒習慣なし” (①以前から (ほとんど) 飲んでない)、“飲酒をやめた” (②以前は飲酒の習慣があったが現在は無い) の 3 分類にされている。平成 15 年以降の国民健康・栄養調査では、“飲酒習慣あり” (新調査法: 週 3 日以上飲酒習慣があり、1 日 1 合以上飲む者)、“飲酒習慣なし” (ほとんど飲まないまたは飲めない者、または週 3 日以下 1 合未満の飲酒者)、“飲酒をやめた” (1 年以上飲酒をやめている者) の 3 分類になった。

本研究における旧調査法の喫煙と飲酒のデータは平成 14 年以前の国民栄養調査と同じ分類を行った。新調査法の喫煙と飲酒のデータにおいても、平成 14 年以前の国民栄養調査と同じ定義となるように分類を行い (Table 3, 4)、両調査法の比較をすることとした。また、両調査法の喫煙者の 1 日あたりの喫煙本数を比較するために、10 本未満、10-19 本、20-29 本、30-39 本、40 本以上の 5 分類にし、両調査法の飲酒者の 1 回 (1 日) あたりの飲酒量を比較するために、1-2 合未満、2-3 合未満、3 合以上の 3 分類にした。

両調査法の一致度をクロス表およびカッパ係数を算出して確認した。

Table 3 新調査票における旧調査票の喫煙習慣の分類

問2.現在(この1ヶ月間)、あなたはたばこを吸っていますか？	問1.あなたはこれまでたばこを吸ったことがありますか？		
	100本以上6ヶ月以上	100本未満6ヶ月未満	全くすわない
毎日	喫煙習慣あり	喫煙習慣なし	喫煙習慣なし
時々	喫煙習慣あり	喫煙習慣なし	喫煙習慣なし
吸っていない	喫煙をやめた	喫煙習慣なし	喫煙習慣なし

Table 4 新調査票における旧調査票の飲酒習慣の分類

問1.あなたは週に何日お酒(清酒、焼酎、ビール、洋酒など)を飲みますか？	問2.お酒を飲む日は1日あたり、どれくらいの量を飲みますか？				
	1合未満	1-2合未満	2-3合未満	3-4合未満	4-5合未満
毎日	飲酒習慣あり				
週5~6日	飲酒習慣あり				
週3~4日	飲酒習慣あり				
週1~2日	飲酒習慣なし				
月に1~3日	飲酒習慣なし				
やめた(1年以上やめている)	飲酒をやめた				
ほとんど飲まない(飲めない)	飲酒習慣なし				

4) アルコール摂取量の算出

摂取したアルコールの分量 (純エタノール換算) は、「飲酒量 (ml) × アルコールの度数 × 比重 (0.8)」で計算した。清酒 1 合 (180ml) のアルコール量は、ビール中瓶 1 本 (500ml)、焼酎 35 度 (80ml)、ウイスキーダブル 1 杯 (60ml)、ワイン 2 杯 (240ml) に相当する。

C-3. 研究結果

20 歳以上の男女で、身体状況調査と生活習慣状況調査の両調査を受けた者は、飲酒習慣: 男性 204 人、女性 319 人、および喫煙習慣: 男性 206 人、女性 317 人であった。

1) 飲酒について調査法の比較

“飲酒習慣あり”の者の割合は、男女共に旧調査法が新調査法より有意に多く、“飲酒習慣なし”の者の割合は、旧調査法より新調査法の方が有意に少なかった (Table 5)。Table 6 は旧調査法と新調査法の一致度を飲酒習慣のカテゴリー別に示した。男性において旧調査法で“飲酒習慣あり”と分類された者のうち、新調査法でも“飲酒習慣あり”と分類された者は 60.4%で、残りの 39.6%は“飲酒習慣なし”と分類された。また旧調査法で“飲酒をやめた”と回答した者のうち、新調査法で“飲酒をやめた”と分類された者は 30%で“飲酒習慣なし”と分類された者は 65%であった。女性においても旧調査法で“飲酒習慣あり”と分類された者のうち、新調

査法で“飲酒習慣あり”と分類された者はわずか30%であり、残りの70%の者は“飲酒習慣なし”と分類された。旧調査法と新調査法で分類された飲酒習慣は大きく異なっており、 κ 係数は男性で0.49($P<0.0001$)、女性で0.36($P<0.0001$)とかなりの不一致がみられた。

Table 7は、旧調査法で“飲酒習慣あり”と分類された者について、新調査法で把握した飲酒習慣と飲酒量を示した。旧調査法では「週3回以上1合以上飲酒する者」を“飲酒習慣あり”の者と定義しているが、新調査法でその定義に該当した者は、男性において60.4%、女性ではたった30.0%であった。それ以外の該当しない者の多くは、「週3回以上1合未満」で男性30.7%、女性40.0%であり、「週3回未満1合以上」は、男性4.0%、女性3.3%、「週3回未満1合未満」は、男性1.0%、女性13.3%と比較的少なかった。このことから週当たりの頻度ではなく1回量の回答の違いに由来する不一致が多いと考えられた。

Table 8は旧調査法で“飲酒習慣あり”と分類され、かつ新調査法で週3回以上飲酒する者を、それぞれの方法で把握した飲酒量別に比較した。特に男性では旧調査法で1-1.9合と分類された者のうち、新調査法でも1-1.9合と分類された者はたった31.9%であり、1合未満と分類された者は半数以上の57.5%であった。同様に旧調査法で2-2.9合と分類された者のうち、新調査法で2-2.9合に分類された者は12.9%と少なく、1-1.9合と分類された者は71.0%と多数であった。旧調査法で3合以上に分類された者のうち、新調査法で3合以上と分類された者は21.4%、2-2.9合と分類された物は57.1%であった。すなわち新調査法は旧調査法よりも1カテゴリー低めに分類される者が多く、これが“飲酒習慣あり”の割合の分類の不一致の大きな原因であることが示された。女性においても同様の傾向がみられた。

2) 喫煙についての調査法の比較

Table 5下段に示したように、男性の“喫煙習

慣なし”の者は旧調査法の方が新調査法より有意に少なく(31.6%vs.38.4%, $P=0.011$)、“喫煙をやめた”者は、旧調査法の方が新調査法より若干多かった(33.0%vs.27.7%, $P=0.041$)。女性では両調査法による喫煙習慣の割合の違いは見られなかった。

Table 6では旧調査法と新調査法の喫煙習慣の分類別に一致度を示した。男女共に旧調査法で“喫煙習慣あり”と分類された者のうち、新調査法で“喫煙習慣あり”と分類された者は男性93.2%、女性95.0%であり、両調査はほぼ一致していた。旧調査法で“喫煙習慣なし”と分類された者のうち、新調査法で“喫煙習慣なし”と分類された者の多くも、旧調査法で“喫煙習慣なし”と分類された(男性87.7%、女性99.3%)。旧調査法で“喫煙をやめた”と分類された者のうち、新調査法で“喫煙をやめた”と分類された者は、男性70.6%と比較的一致していたが、女性は28.6%と低く、“喫煙をやめた”と分類された者が57.1%と多かった。旧調査法と新調査法の喫煙習慣はほぼ一致していると考えられた(κ 係数、男性0.76、対称性 $P=0.042$ 、女性0.83、 $P=0.42$)。

Table 7は旧調査法と新調査法の“喫煙習慣あり”の者のカテゴリー別の喫煙本数について示した。男女ともに両調査法の喫煙習慣者の喫煙本数は、ほぼ同様であった。

D-3. 考察

この調査の目的は、平成14年まで施行されていた国民栄養調査の「飲酒・喫煙習慣」に関する聞き取り調査(旧調査法)と、平成15年から施行されている国民健康・栄養調査の「飲酒・喫煙習慣」に関する自記式調査(新調査法)という2つの異なる調査の回答の比較可能性を評価することであり、同一人物における新旧両調査への回答の違いから以下の点が明らかになった。

(1) 飲酒について

飲酒習慣を、新旧両調査で同じ定義を用いて“飲酒習慣あり”、“飲酒習慣なし”、“飲酒をやめた”に3分類して比較したところ、旧調査法では

新調査法より“飲酒習慣あり”に分類される者が明らかに多かった。また旧調査法と新調査法をクロス表により比較すると、旧調査法で“飲酒習慣あり”に分類された者のうち約半数が、新調査法では“飲酒習慣なし”と、全く異なる分類になっていた。特に旧調査法において、“飲酒習慣あり”に分類された者を見てみると、新調査法で“週3回以上1合未満”の飲酒をすると回答した者（定義より“飲酒習慣なし”に分類される）が36.7%も存在し、そのために、旧調査法と新調査法での“飲酒習慣あり”と分類される者のずれが大きくなった。

新調査法では、対象者に飲酒頻度と飲酒量の質問を回答してもらい、それらを解析者が組み合わせて“飲酒習慣のある者”（＝週3回以上1回1合以上飲酒する者）の分類を行ったが、旧調査法では聞き取りを行う上で調査員が“飲酒習慣のある者”の定義を守らずに調査を行った可能性が考えられた。また飲酒者の飲酒量の比較について検討した結果、旧調査法と新調査法では飲酒者の飲酒量の回答が一致していないことも明らかになった。特に新調査法では飲酒量を旧調査法の飲酒量より1カテゴリー低く回答する傾向があることが明らかになった。しかし、旧調査法でなぜ1カテゴリーも低く回答したのかは不明である。

以上のことから旧調査法を用いた国民栄養調査の飲酒習慣と、新調査法を用いた国民健康・栄養調査の飲酒習慣を、単純に経年的に比較することは問題があると考えられた。

2) 喫煙に関して

旧調査法と新調査法の喫煙習慣を比較したところ、“喫煙習慣あり”、“喫煙習慣なし”、“喫煙をやめた”に分類された者は、新旧両調査法でほぼ同じ割合になった。さらに旧調査法と新調査法をクロス表で男女計、男女別にみると、Kappa係数は、0.83、0.76、0.83と高い一致度を示した。喫煙者の喫煙本数を5分類にしたところ、新旧両調査法でほぼ同様の割合になった。よって、喫煙

習慣および喫煙本数は、旧調査法と新調査法とで一致度が高いことが明らかになった。また喫煙習慣において、新調査で“喫煙習慣なし”と分類された者の中には、“100本未満6か月未満+毎日または時々”と回答している喫煙者も多数含まれていることがわかった。喫煙習慣に関しては、平成14年まで施行された国民栄養調査と平成15年に以降施行されている国民健康・栄養調査を経年的に観察することが可能であると考えられた。

過去の研究の報告から、飲酒・喫煙習慣や量・本数に関する質問票の妥当性・再現性は、高い一致度を示すと言われている。しかし、本研究において、異なる調査法を用いて把握した飲酒習慣および飲酒量に関しては、一致度が低かった。これは、調査票の問いの違いそのものに加えて、旧調査法の調査員に対する調査方法の徹底がなされていない影響が大きい可能性が考えられた。

E-3. 結論

本研究では、平成14年まで施行されていた国民栄養調査の「飲酒・喫煙習慣」に関する聞き取り調査（旧調査法）と、平成15年から施行されている国民健康・栄養調査の「飲酒・喫煙習慣」に関する自記式調査（新調査法）という2つの異なる調査を同一人物に行い、両調査法の回答の比較を行った。飲酒については、旧調査法と新調査法の飲酒習慣の回答は、一致していないことがわかった。さらに飲酒量も、新調査法で旧調査法よりも1カテゴリー低く回答していることがわかった。喫煙に関しては、旧調査法と新調査法の喫煙習慣および喫煙本数は、高い一致度を示した。以上のことから、飲酒に関しては、国民栄養調査と国民健康・栄養調査を、経年的に比較することは問題があると考えられた。

Table 5. 旧調査法と新調査法の飲酒習慣および喫煙習慣の比較

	旧調査法 %	新調査法 %	P*
飲酒習慣			
男性	N=204		
飲酒習慣あり	49.5	31.4	< 0.0001
飲酒習慣なし	40.7	63.7	< 0.0001
飲酒をやめた	9.8	4.9	0.018
女性	N=319		
飲酒習慣あり	9.4	3.5	< 0.0001
飲酒習慣なし	88.7	95.9	< 0.0001
飲酒をやめた	1.9	0.6	0.16
喫煙習慣			
男性	N=206		
喫煙習慣あり	35.4	34.0	0.26
喫煙習慣なし	31.6	38.4	0.011
喫煙をやめた	33.0	27.7	0.041
女性	N=317		
喫煙習慣あり	6.3	6.6	0.56
喫煙習慣なし	91.5	92.4	0.26
喫煙をやめた	2.2	1.0	0.10

*P値はMcNemar検定

Table 6. 旧調査法と新調査法との飲酒習慣および喫煙習慣のカテゴリ別の比較

旧調査法	新調査法			計
	N (%)	N (%)	N (%)	
飲酒習慣				
男性	飲酒習慣あり	飲酒習慣なし	飲酒をやめた	
	61 (60.4)	40 (39.6)	0 (0.0)	101 (100)
	2 (2.4)	77 (92.8)	4 (4.8)	83 (100)
	1 (5.0)	13 (65.0)	6 (30.0)	20 (100)
計	64	130	10	204
κ-value=0.49, p<0.0001 for symmetry				
女性	飲酒習慣あり	飲酒習慣なし	飲酒をやめた	
	9 (30.0)	21 (70.0)	0 (0.0)	30 (100)
	1 (0.4)	280 (98.9)	2 (0.7)	283 (100)
	1 (16.7)	5 (83.3)	0 (0.0)	6 (100)
計	11	306	2	319
κ-value=0.36, p=0.0001 for symmetry				
喫煙習慣				
男性	喫煙習慣あり	喫煙習慣なし	喫煙をやめた	
	68 (93.2)	4 (5.5)	1 (1.4)	73 (100)
	0 (0.0)	57 (87.7)	8 (12.3)	65 (100)
	2 (2.9)	18 (26.5)	48 (70.6)	68 (100)
計	70	79	57	206
κ-value=0.76, p=0.042 for symmetry				
女性	喫煙習慣あり	喫煙習慣なし	喫煙をやめた	
	19 (95.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	20 (100)
	1 (0.3)	288 (99.3)	1 (0.3)	290 (100)
	1 (14.3)	4 (57.1)	2 (28.6)	7 (100)
計	21	293	3	317
κ-value=0.83, p=0.42 for symmetry				

Table 7. 旧調査法において“飲酒習慣あり”と回答した者の新調査法における飲酒頻度と飲酒量のカテゴリ別比較

新調査方	頻度	男性, % (N=101)	女性, % (N=30)
≥ 3 回/週	≥ 1 合	60.4	30.0
	< 1 合	30.7	40.0
< 3 回/週	≥ 1 合	4.0	3.3
	< 1 合	1.0	13.3
	Missing	4.0	13.3
計		100.0	100.0

Table 8. 旧調査法で“飲酒習慣あり(週3回以上1合以上)”と回答した者の新調査法における飲酒量の比較

旧調査法 (週3回以上一回1合以上 飲む者)	新調査法 (週3回以上飲酒飲む者)				計 N (%)
	<1 合 N (%)	1-1.9 合 N (%)	2-2.9 合 N (%)	≥3 合 N (%)	
男性					
1-1.9 合	27 (57.5)	15 (31.9)	3 (6.4)	2 (4.3)	47 (100)
2-2.9 合	2 (6.5)	22 (71.0)	4 (12.9)	3 (9.7)	31 (100)
≥3 合	2 (14.3)	1 (7.1)	8 (57.1)	3 (21.4)	14 (100)
計	31	38	15	8	92
女性					
1-1.9 合	10 (71.4)	4 (28.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (100)
2-2.9 合	2 (33.3)	1 (16.7)	1 (16.7)	2 (33.3)	6 (100)
≥3 合	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100)
計	12	6	1	2	21

Table 9. 旧調査法および新調査法において“喫煙習慣あり”と回答した者の喫煙本数の比較

旧調査法の喫煙本数	新調査法の喫煙本数				計 N (%)
	<10 本 N (%)	10-19 本 N (%)	20-29 本 N (%)	≥30 本 N (%)	
男性					
<10 本	2 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100)
10-19 本	0 (0.0)	19 (95.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	20 (100)
20-29 本	0 (0.0)	5 (19.2)	18 (69.2)	3 (11.5)	26 (100)
≥30 本	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (11.1)	16 (88.9)	18 (100)
計	2	24	21	19	66
			k-value=0.76, p=0.83 for symmetry		
女性					
<10 本	4 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (100)
10-19 本	1 (10.0)	8 (80.0)	1 (10.0)	0 (0.0)	10 (100)
20-29 本	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (100.0)	0 (0.0)	3 (100)
≥30 本	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.0)	2 (100)
計	5	8	4	2	19
			k-value=0.84, p=0.92 for symmetry		

〔4〕米国健康・栄養調査(National Health and Nutrition Survey: NHANES)における精度管理方法

米国保健省疾病管理センターの保健統計局(CDC/NCHS)を訪問し、血圧測定等の精度管理方法、食事調査(24時間思い出し法)に関する手法の標準化について情報を収集し、資料としてとりまとめた。

血圧測定の標準化及び精度管理については、NHANESにおいて用いられているマニュアルを参照するとともに、精度管理の状態を評価するための論文について、翻訳し紹介した(付録1)。

また、最も標準化が困難である調査と考えられる食事調査(米国においては、24時間思い出し法が採用されている)に関する手法の標準化及び精度管理について、2006年2月に得た最新の資料に基づいて、重要点を解説した(付録2)。

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

(朽久保)

- 1) Tochikubo O, Kura N, Tokita H, Sakon S, Nishijima K: Estimation of base blood pressure by using a new device in the outpatient clinic. *Hypertens Res* 投稿中
- 2) Maeda H, Yamamoto R, Hirao K, Tochikubo O: Effects of agar (kanten) diet on obese patients with impaired glucose tolerance and type 2 diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism* 7: 40-46, 2005.
- 3) Yasuda G, Hasegawa K, Kuji T, Ogawa N, Shimura G, Umemura S, Tochikubo O: Effects of doxazosin on ambulatory blood pressure and sympathetic nervous activity in hypertensive type 2 diabetic patients with overt nephropathy. *Diabetic Medicine* 22: 1394-1400, 2005.
- 4) Ohshige K, Kawakami C, Kubota K, Tochikubo O: A contingent valuation study of the appropriate user price for ambulance service. *Acad Emerg Med* 12: 932-940, 2005.
- 5) Okuno Y, Hirawa N, Matsushita K, Tamura K, Kihara M, Toya Y, Tochikubo O, Umemura S: Implication of base heart rate in autonomic nervous function, blood pressure and health-related QOL. *Clin Exp Hypertens*. 27(2-3): 169-178, 2005.
- 6) Sawai A, Hoshige K, Tochikubo O: Development of wrist-strap-type heart rate recorder with acceleration-pickup sensor and its application. *Clin Exp Hypertens*. 27(2-3): 203-213, 2005.
- 7) Kishimoto A, Tochikubo O, Ohshige K, Yanaga A: Ring-shaped pulse oximeter and its application: Measurement of SpO₂ and blood pressure during sleep and during flight. *Clin Exp Hypertens*. 27(2-3): 279-288, 2005.
- 8) Tochikubo O, Nishijima K: Sodium intake and cardiac sympatho-vagal balance in young men with high blood pressure. *Hypertens Res* 27(6) 393-398, 2004.
- 9) Yasuda G, Hasegawa K, Kuji T, Ogawa N, Shimura G, Umemura S, Tochikubo O: Perindopril effects on ambulatory blood pressure: Relation to sympathetic nervous activity in subjects with diabetic nephropathy. *Am J Hypertens* 17: 14-20, 2004.
- 10) Mizushima S, Ohshige K, Watanabe J, Kimura M, Kadowaki T, Nakamura Y, Tochikubo O, Ueshima H: Randomized controlled trial of sour milk on blood pressure in borderline hypertensive men. *Am H*

Hypertens 17(8): 701-6, 2004.

11) Oshige K, Mizushima S, Tochikubo O: Willingness to pay for a public health check up program: Assessment by the travel cost method. *Jpn J Public Health* 51(11): 938-944, 2004.

12) Kosuge M, Kimura K, Ishikawa T, Shimizu T, Takakura T, Takahara K, Tahara Y, Nozawa N, Furukawa E, Tochikubo O, Sugiyama M, Umemura S: Relation between white blood cell counts and myocardial reperfusion in patients with recanalized anterior acute myocardial infarction. *Circ J* 68(6): 526-531, 2004.

13) Okano Y, Hiraawa H, Tochikubo O, Mizushima S, Fukuhara S, Kihara M, Toya Y, Umemura S: Relationships between diurnal blood pressure variation, physical activity, and health-related QOL. *Clin Exp Hypertens* 26(2): 145-155, 2004.

14) Tochikubo O, Nishijima K, Ohshige K, Kimura K: Accuracy and applicability of the Terumo ES-H55 double-cuff sphygmomanometer for hospital use. *Blood Pressure monitoring*; 8: 203-209, 2003.

(吉池)

1) Zaman MM, Yoshiike N: Video-instruction for blood pressure measurement. *Regional Health Forum of WHO South-East Asia Region*; 7(1); 63 -65, 2003

2) Nakamura M, Yoshiike N: Current systems of national and regional nutrition surveys and future direction. *J Community Nutrition* 5(2); 59 -64 , 2003

3) Yoshiike N, Lwin H: Epidemiological aspects of obesity and NASH/NAFLD in Japan. *Hepatol Res*, 2005

4) 吉池信男:わが国における糖尿病患者数と管理状況. *Modern Physician*; 25(3); 245 -250, 2005

5) 吉池信男, 藤井紘子, 渋谷克彦:糖尿病実態調査 *糖尿病学の進歩*—基礎から臨床まで 178 -183, 2005, 金原出版

6) Takimoto H, Yoshiike N, Kaneda F, Yoshita K: Thinness among young Japanese women. *Am J Public Health*. 2004; 94(9):1592-1595

7) 吉池信男, 藤井紘子: 糖尿病実態調査(2002 年). *内分泌・糖尿病科*. 2005; 20(2):190-196

2. 学会発表

(朽久保)

1) Nishioka Y, Sashika H, Tochikubo O: Relation between 24-h heart rate variability and blood flow of cerebral arterios in patients with SAH. 4th International Society for Autonomic Neuroscience, Marseille France, 2004,7.

2) 朽久保修、西島聖子、川上ちひろ、大重賢治、相原公久、須藤昭一：超小型携帯式血圧計の開発とその臨床応用性，第27回日本高血圧学会，宇都宮，2004.10.

3) 朽久保修：食習慣とストレス，第20回日本ストレス学会，横浜，2004.12.

(吉池)

1) Yoshiike N, Yoshita K: Health and nutrition policy from the aspects of dietetics in Japan. IVth International Congress of Dietetics. 2004.05, Chicago, USA

2) 吉池信男, 由田克士: 健康増進法により何が変わったか：国民栄養調査から国民健康・栄養調査へ。第20回日本健康科学学会。2004.09, 青森市

3) 吉池信男: 健康日本21の評価における国民健康・栄養調査の役割。第63回日本公衆衛生学会総会。2004.10, 松江市

4) 横山徹爾, 由田克士, 吉池信男. 国民健康・栄養調査における都道府県別推計に必要なサンプルサイズ。第15回日本疫学会学術総会。2006.1. 名古屋

5) 齊藤京子、横山徹爾、野末みほ、草間かおる、印南京子、吉池信男: 国民健康・栄養調査における飲酒・喫煙習慣の質問票の比較検討～三重県民調査より 第64回日本公衆衛生学会, 2005.09, 札幌

H. 知的所有権の出願・登録状況

なし

1999～2000 年全国健康・栄養調査：調査者の訓練と プロトコルの標準化が血圧の測定誤差の減少に及ぼす効果

Yechiam Ostchega^{a*}, Ronald J Prineas^b, Ryne Paulose-Ram^a, Carlene M Grim^c,
Grace Willard^d, Doreen Collins^e

a 米国20782 メリーランド州ハイアッツビル トリードロード3311 米疾病管理センター4319号室

米国保健統計センター健康診断統計課 NHANES プログラム

b 米国ノースカロライナ州ウィンストン-サレム ウェイクフォレスト大学医学部

c 米国53212 ウィスコンシン州ミルウォーキー ノースフォークストリート2841 Shared Care Research and Education 社

d 米国メリーランド州ロックヴィル Westat Corporation

e メリーランド州ボルティモア メリーランド大学医学部疫学・予防医学局老人医学科

2003年3月23日受理

* * *

Journal of Clinical Epidemiology,
56, 2003, 768-774

【要旨】

目的：著者らは、米国全国健康・栄養調査(National Health and Nutrition Examination Survey ; NHANES)における血圧測定者の訓練およびプロトコルの標準化について記述を行い、血圧測定の実質に関する評価を行った。

方法：1999～2000年 NHANES において血圧測定が行われた8歳以上の人々を解析対象とした(n=7467)。マンシエットの幅/上腕周囲径の比(CW/AC)、末位の数字に対する傾向性、および測定者の判断の一致性について検討を行った。

結果：ステップワイズ主成分多重回帰分析を行ったところ、CW/ACはすべての血圧記録値における変動(R²)の2%以下を説明するのに過ぎなかった。すべての末位の数字に関し、度数はほぼ20%であった(末位の数字が"0"となるのは収縮期では21%、拡張期では23%であった)。平均収縮期血圧値に対する全体的な測定者の効果は認められなかった。90mmHg未満の平均拡張期血圧値に関し、有意な測定者の効果(P<0.0001)が認められた。90mmHg以上の測定値に関し、有意な測定者の効果は認められな

かった(P=0.157)。

結論：著者らは、NHANES で得た血圧測定値は、一般的に測定者や技術的な過誤に起因する変動を示していないとの結論を得た。

キーワード：血圧測定値；精度管理；NHANES

1. 緒言

高血圧の予防、発見、評価、治療に関する全米合同委員会による第6次報告書[1]では、「高血圧の予防と治療は、我々が新たな世紀を迎え、公衆衛生上、米国では重要な努力目標となっている。」と記している。全国健康・栄養調査(NHANES)は、1970年代初頭より、国民の心血管疾患と血圧の状態を監視するため、継続的に活用されている。血圧測定は、NHANESの医学的検査の重要部分であり、医師が水銀血圧計を用いて行っている。

理想的には、血圧測定値の変動は、主として被験者の真の血圧レベルの差異に起因すべきものである。しかしながら個人、測定者、および環境因子が血圧の測定値を変化させることがある[2、3]。不適切なマンシエット、すなわち上腕の周囲径に対して適当な幅ではないマンシエ

ットを使用すると、正しくない血圧値となる要因になりかねないことは、先行研究で立証されている[4-9]。動脈内カテーテルによる血圧測定値と聴診による間接的な血圧測定値との差を比較すると、マンシエット幅と上腕の周囲径との比(CW/AC)が約0.4ならば、これら2つの方法による測定値は十分に付合することが分かっている[7]。米国心臓学会は、血圧をマニュアル方式で測定する際には、CW/ACの理想値として0.4を推奨している[10]。血圧測定者の他の測定手技が、系統的バイアスの一因となる場合がある。たとえば末位の数字に対する傾向性である。これは測定者が、血圧測定値(収縮期、拡張期を問わず)の末位の数字に対し、ある一定の数字、特にゼロをより頻回に選ぶ傾向があることをいう。各血圧の記録値の末位の数字(すなわち0、2、4、6、8)は、すべてが約20%で分布すると予想される。末位の数字に傾向性が生じると、血圧の測定値が不正確になるおそれがある[11-13]。なぜならば、端数のない形に切り上げると高血圧の有病率が増し、端数を切り捨てると、特に臨床上的カットオフ値(収縮期血圧では140mmHg、拡張期血圧では90mmHg)付近では、高血圧者の有病率が過小に推定されかねないからである。

1970年代初期に米国立心肺血液研究所による高血圧検出追跡調査プログラム(The Hypertension Detection and Follow-up Program)が開始されて以来、NHANESを含めた大規模な調査で、適切な訓練および測定技術の認証、定期的な再認証、および標準化されたプロトコルの使用が強調されている。これは測定者や測定条件と関連した血圧値の変動を減らすための

ものである[14]。以前のNHANESの場合と同様に、調査および検査の目標は、信頼性のある正確な血圧値を得るため、それに影響を及ぼす外的要因と誤差の原因を可能な限り抑えることにある。

本報の目的は、現在のNHANESにおける血圧測定者の訓練とプロトコールに関して、標準化されたプログラムを提示し、収縮期および拡張期血圧測定における誤差の要因を評価することである。特に、CW/ACおよび末位の数字に対する傾向性について論じることとする。

2. 方法

現在のNHANESは、1999年に開始されたが、全国の施設入所者以外の一般住民を代表する約5,000名の標本を用いて毎年検査および調査が実施されている。NHANESは、家庭での詳細な面接調査と、移動検査センター(Mobil Examination Center; MEC)で実施される検査により成り立っている。

2.1. 調査標本

1999~2000年にMECの検査に参加した8歳以上の男性3594名、女性3873名に対して血圧測定を行った。男女の平均年齢はそれぞれ35.4歳、35.3歳(年齢範囲は8~85歳)であった。被験者の大多数は青年層から中年層(<50歳、62%)に属し、男性被験者の30%、女性被験者の29%は、50歳以上であった。血圧測定を受ける予定であった者のうち、197名(3%)はMECでの検査に遅刻したか、検査を早退したために、本研究の解析対象とはならなかった。