

慢性腎疾患患者においてTRは腎予後の指標である

Time for reflection predicts the progression of chronic kidney diseases

○竹中恒夫<sup>1</sup>、三村卓<sup>1</sup>、菅野義彦<sup>1</sup>、大野洋一<sup>1</sup>、小林達矢<sup>2</sup>、宮脇義徳<sup>2</sup>、鈴木洋通<sup>1</sup>

埼玉医科大学腎臓内科<sup>1</sup>、オムロンヘルスケア<sup>2</sup>

背景：以前、我々は117名の非糖尿病性腎疾患の患者を対象として早朝高血圧が腎予後に関係していることを、また、非糖尿病慢性腎疾患において動脈の伸展性は腎予後の指標となることを報告した。

方法：今回は、同意の得られた当院通院中の42名の非糖尿病患者を対象とし、動脈伸展性と家庭血圧につき腎予後の指標となりうるかについて検討した。降圧薬は受診時血圧(BP)を130/80mmHgとなるように調節した。PWVはform PWV/ABI(日本コーリン)で測定し、ankle-brachial pressure index (ABI)が0.9以上を呈した患者の上腕—足首のPWVを検討した。AIは撓骨動脈波をトノメトリーで解析し(HEM-9010AI、オムロンヘルスケア)、反射波圧を駆出波圧で除して求めた。また、反射波が撓骨動脈に到達するのに要する時間(TR: time for reflection)も算出した。

結果：平均年齢、血清クレアチニン、血圧、脈拍、PWV、AI、TRは59±2才、1.6±0.1 mg/dl、130±2/72±1 mmHg、65±1/分、1865±71 cm/sec、92±2%、127±2 msecであった。重回帰分析ではPWVは年齢と脈拍に正相関した( $R^2=0.65$ ,  $F=11.0$ ,  $p<0.0001$ )。また、AIは年齢と正相関したが、脈拍とは負の相関を示した( $R^2=0.42$ ,  $F=4.3$ ,  $p<0.005$ )。そして、TRは収縮期血圧と正相関した( $R^2=0.36$ ,  $F=2.4$ ,  $p<0.05$ )。単回帰分析では、AIはPWVと正相関した( $11.5\pm5.0$  cm/sec/%,  $r=0.34$ ,  $p<0.05$ )。TRはAIと逆相関( $-0.65\pm0.23$  %/msec,  $r=0.40$ ,  $p<0.01$ )するが、PWVはAIよりもTRとより強い相関を示した( $-23\pm8$  cm/sec/msec,  $r=0.42$ ,  $p<0.01$ )。PWV、AI、TRを独立変数とした重回帰では、血清クレアチニンの経年変化はTRと相関した( $R^2=0.20$ ,  $F=3.2$ ,  $p<0.05$ )。しかし、早朝の血圧値はこの対象数では血清クレアチニンの変化と有意な相関はしなかった。

結論：今回の結果は、慢性腎疾患患者では血圧がコントロールされていても、PWVやAIが上昇していることを示した。また、PWVとAIには正相関が認められたが、血行動態からは異なった影響を受けることが考えられた。さらに家庭血圧よりも動脈伸展性の指標の方が腎予後の予測因子として鋭敏である可能性を示唆した。

## 体位変換による頸動脈コンプライアンスの変化

Effects of Postural Change on Carotid Arterial Compliance

宏人会中央クリニック ○猪岡英二,関野宏  
 東北学院大学工学部 梶川伸哉,佐藤拓哉  
 東北大学 猪岡 光

背景と目的：我々は第 9 回時間循環血圧研究会で超音波ドプラー法による頸動脈流量パターンの周波数解析により敏感に頸動脈コンプライアンスを推定できることを報告した。今回この手法を応用して体位変換に伴う血圧変動時の頸動脈コンプライアンスへの影響を検討した。

方法：右頸動脈分岐部直下で血管内径全域を閑心領域とした超音波ドプラー画像を記録し、パソコンによる画像処理から頸動脈血流量の時間変化を算出した。この波形を 1 心拍毎に 512 分割し FFT 处理を行い、1 心拍を基本周期とした基本周波数( $f_1$ )の 10 倍成分まで表示し、 $f_3-f_{10}$  成分総和の  $f_1, f_2$  成分に対する比 ( $\alpha$ ) を算出した。この間左第 2-3 指血圧を Finapress で同時に連続測定し上記と同様の指標を求めた上、超音波断層法によりプラーグスコアを求めた。ついで tilt table で 20 秒間受動的に立位を保ちその間の両値を連続的に測定し同様の解析を行った。対象は慢性動脈硬化性脳・心血管疾患 32 例。更に心血管系の電気回路モデルによる圧-流量関係のシミュレーションを行い本指標及び血圧変動に伴う変化の意義につき考察した。

成績：対象の年齢は  $67.3 \pm 12.3$  才、男/女比 17/15、プラーグスコアは  $6.2 \pm 4.1$ 、 $\alpha$  は  $0.321 \pm 0.155$ (各々平均値±標準偏差値)であった。本指標は年齢、プラーグスコアと負の相関を示したが、血圧の場合は有意の相関はみなかった。体位変動時良好なドプラー画像を得られた例で血圧- $\alpha$  関係をみると、多くは負相関を示し、その勾配と年齢、プラーグスコアとの間には正相関が見られた。また電気回路モデルとして血管抵抗(直列)とコンプライアンス(並列)を各々中枢側と末梢側に設定し中枢性コンプライアンス (C1) を低下させたが windkessel 機能の低下と相関して  $\alpha$  は大幅に低下し臨床成績と一致した。また Augmentation Index も同一条件で検討したが、C1 の低下に対する変化はわずかで動脈硬化の指標としての感度は低いことを示唆した。更により臨床に近似したモデルとして、中枢動脈系に頸動脈部に相当する伝送路モデルを設定し、動脈路のインピーダンスに及ぼす頸動脈コンプライアンスの影響を求めるが、その減少に伴い高周波領域のインピーダンスは増加し  $\alpha$  の低下を裏付けまた心拍数変動の影響は非常に少ない事が示された。以上から、本指標  $\alpha$  は中枢-末梢動脈間の反射の周波数特性を表すのではなく、反射波の伝達特性の変化、つまり、当該動脈のコンプライアンス(硬化度)を知る良い指標となる事が示唆された。

考察と結論：我々は以前よりドプラー波形の画像処理から血流量を測定する手法を考案し臨床的に使用してきた。今回この方法を利用し圧反射が流量反射に及ぼす影響を解析することで血管弾性度推定の指標を考案した。即ち血流量の周波数解析により圧反射波で生ずる血流反射のゆらぎを定量的に評価したもので、 $f_1$  を基本周波数(心拍数)とし血液駆出成分に、 $f_2$  成分は収縮から拡張期への移行に伴う血流の時間変動に相当し  $f_3$  以下の成分は反射血流との干渉により生じたものと考えた。シミュレーションによる成績は、頸動脈の動脈硬化進展に伴い本指標が低下した臨床成績と一致し動脈硬化判定の良い指標となることを示した。更に Tilt table により一過性に血圧、流量は低下するが、その間の血圧- $\alpha$  関係は負相関例が多く、頸動脈インピーダンス低下により血流量を流れやすくした上で、脳循環の自動能を示唆する。以上から本指標は頸動脈コンプライアンスを正しく表すと同時に能循環自動能の評価ひいては高齢者高血圧例における降圧レベルの設定にも有用と期待される。

## Smoking Habits Deteriorate Arterial Compliance and Increase Central Blood Pressure despite a Similar Effect on Brachial Blood Pressure

Junichi Minami, Toshihiko Ishimitsu, Hiroaki Matsuoka

Department of Hypertension and Cardiorenal Medicine, Dokkyo Medical University, Tochigi, Japan

**Objective:** Smoking is a potent risk factor of cardiovascular diseases. However, the influence of smoking habits on central blood pressure is largely unknown. Thus, we investigated the effects of smoking habits on radial augmentation index (AI), an index of arterial compliance, and the second peak systolic blood pressure (SBP2) calculated from radial pulse waveforms, an index of central blood pressure, in healthy men.

**Methods:** We studied 443 healthy men (mean age; 54 years) who entered our health check-up program and whose blood pressure was less than 130/85 mmHg. Subjects who were receiving any medications were excluded from the study. They were classified into 4 groups according to smoking status; i.e., never smokers (N group; n=117), former smokers (F group; n=165), current smokers whose numbers of cigarettes were less than 20 (C1 group; n=105), and current smokers whose numbers of cigarettes were 20 or more (C2 group; n=56). Brachial blood pressure was measured twice using the cuff-oscillometric device (HEM-9000AI; Omron Healthcare Co., Ltd., Kyoto, Japan). Radial pulse waveforms were obtained using a newly developed radial tonometry (HEM-9000AI). Radial AI was calculated as follows: (SBP2–brachial diastolic blood pressure [DBP])/[brachial systolic blood pressure [SBP]–brachial DBP]×100 (%).

**Results:** There were significant correlations between the numbers of cigarettes and radial AI ( $r=0.18$ ,  $P<0.01$ ) and between the numbers of cigarettes and SBP2 ( $r=0.13$ ,  $P<0.01$ ). Although brachial SBP did not differ significantly among the 4 groups, radial AI was significantly higher in the C1 and C2 groups than in the N group ( $P<0.05$  and  $P<0.01$ , respectively) and SBP2 was significantly higher in the F, C1 and C2 groups than in the N group ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ , and  $P<0.01$ , respectively).

**Conclusion:** These results indicate that smoking habits deteriorate arterial compliance and increase central blood pressure despite a similar effect on brachial blood pressure. These appear to be crucial mechanisms related to increased risks of cardiovascular diseases in smokers.

## 2007年版動脈硬化・高血圧ガイドラインに関与する頸動脈の指標

Carotid arterial indices related to 2007 ESH/ESC and JAS guidelines.

内科小児科むかひら医院 ○ 向 平 淳、向 平 曜子

**【目的】** 2007年に日本動脈硬化性疾患予防ガイドライン(JAS-GL)と欧洲高血圧管理ガイドライン(ESH/ESC-GL)が発表された。両GLは因子の各値に差があるが項目がほぼ出揃い、さらにESH/ESC-GLは中心動脈のStiffnessを重視している。この2つのGLと日本高血圧学会ガイドライン(JSH2004)を加えて、当面の臨床で運用する表を作成した。この表におけるRisk gradeと中心動脈に準ずる頸動脈の圧脈波やエコー指標との関連性を検討し、動脈硬化に寄与する頸動脈因子を特定することを目的とした。

**【方法】** 血圧分類はJSH2004とESH/ESC-GLと同じで、Gradeのリスク数はJAS-GLとESH/ESC-GLが同じなので、中心動脈の血圧、Augmentation Index(AIx)、脈波伝播速度(PWV)を考慮したESH/ESC-GLを中心に、リスク因子の値を日本版に差し換えて動脈硬化度表を作成した(表1)。34人(男17人、女17人、平均年齢 $71\pm8.8$ 歳)の頸動脈エコーはmean-IMTと内径DをGE横河メディカル社製超音波機で、頸動脈波は脈圧c-PP、(大動脈弁口～総頸動脈) hcPWV、c-AIxをオムロン・コーリン社製form・トノメータで記録した。その他の検査値は頸動脈計測前2～3ヶ月間における3回以上の平均値とした。検定は分散分析、相関分析、回帰分析をStatView5で行った。

**【結果】** 動脈硬化度表において健常2名、低リスク14名、中リスク2名、高リスク11名、超高リスク5名であった。この5区分におけるc-PP、hcPWV、c-AIx、mean-IMT、Dの平均値±標準偏差を比べた。内径Dはリスク度とともに増大し( $p<0.0001$ )、超高リスクは健常( $p<0.0001$ )、低リスク( $p<0.0001$ )、中リスク( $p<0.009$ )、高リスク( $p<0.0003$ )より全てに大きく、さらに高リスクは健常( $p<0.03$ )より大きかった。mean-IMTは超高リスクが健常( $p<0.002$ )、低リスク( $p<0.007$ )、高リスク( $p<0.008$ )より大きかった。HcPWVは超高リスクが健常( $p<0.008$ )、低リスク( $p<0.002$ )、高リスク( $p<0.02$ )より大きかった。しかし c-AIxはリスク度と相関せず各群間差もなかった。c-PPは超高リスクが健常( $p<0.003$ )、低リスク( $p<0.002$ )、高リスク( $p<0.02$ )より大きかった。偏相関行列の相関係数Rは最高感度のDがhcPWVと0.54、meanIMTと0.54、c-AIxと-0.46、c-PPと0.33であった。その重回帰分析( $R=0.86$ )はDと関係が深いのがhcPWVとmean-IMTであり、ステップワイズ回帰分析はDに最も関係が深いのがhcPWVであり(ステップ1)、次いでmean-IMTで(ステップ2) c-AIxとc-PPは不採用であった。またbaPWVは硬化度表と無関係であった。臨床的には低リスクのD= $7.1\pm0.5$ mm、低リスクのhcPWV= $9.0\pm1.7$ m/secを正常上限値としたい。

**【結論】** 頸動脈エコーの内径D、mean-IMTと頸動脈波のhcPWVは動脈硬化度と正相関したが、c-AIxは関連性がなかった。総頸動脈内径は動脈硬化の重要な因子であった。

### 長野市大岡地区検診におけるA I 及び baPWV の検討

Observations on AI and baPWV values obtained in medical examination in Ohoka area of Nagano city

○長野市大岡保健センター 宮尾 八万子  
長野市大岡診療所 内場 きよし

#### 緒言

長野県は健康で長寿さらに医療費が国内で最も低い健康県として考えられている。我々は寝たきりを「半分に減らす」を地域のミッションとして掲げ過去5年間に渡り動脈硬化を中心とした検診を行いフォルムを用いてきた。今回新たにAI測定を行い二つの測定の特徴を検討したので報告する。

#### 対象と方法

対象は長野市大岡地区検診受診者367例。男女比1対2、平均年齢70.8歳の高齢者集団である。これらに対し一般検診項目の他にオムロンコーリン社HME-9000(340例), form/ABI(367例)を用い年代別ヒストグラムにより傾向を比較検討した。またNCEP-ATP3に準じてリスクとの比較を行った。

#### 結果

- ①baPWVとAI, 心拍数補正後AI、中心血圧、SBP2の間に相関は認めなかった。
- ②baPWVはリスク0-1個の群と2-4個の群をよく分離した。
- ③AIはリスクによる分離を見なかった。
- ④収縮期血圧、脈圧、baPWV、中心血圧は年代を追うごとに増加の傾向を示した。
- ⑤収縮期血圧、脈圧、心胸比、中心血圧は年代を追うごとに増加の傾向を示したが90歳代において極端に高値の例が消失していた。
- ⑥AIは年代を追うごとに増加の傾向を示したが60-80歳代で横ばいとなり90歳代では低下の傾向を示した。年代別の検討では90歳代は40-50歳代と同等であり60-80歳代と有意差を示した。
- ⑦心拍数補正後のAIもAIと同様の傾向を示し、90歳代は30-40歳代と同等であり50-80歳代と有意差を示した。

#### 考察

近年、血圧に関して反射波の重要性が指摘されるがbaPWV、AI共に血管や臓器に対する反射波の影響を表現していると考えられる。しかしながらその測定値の表現するところは全く性格を異にする物と考えられbaPWVとAI測定値の間には相関が認められない。baPWVは動脈硬化性疾患のリスクをよく分離するがAIは全く分離しない。またbaPWVを含め血管のコンプライアンスを示すとされる指標は年齢と共に増加傾向を示したがAIは50-80歳代で頭打ちとなり、症例は少ないが90歳代のAIは40歳代と同等であった。これらの事は血管は年齢と共に硬くなるが硬いなりにも何がしかのよいバランスを得ているものが元気で生存している可能性を示唆しているものと考えられた。ASCOT試験と一部矛盾する結果となったがAI測定は予後を良く予測する可能性が示唆された。

## 橈骨動脈トメトリから得られる中心血圧関連指標から見た各降圧薬の評価 — 多施設横断研究 —

Assessment of Anti-Hypertensive Drugs in Terms of Central Blood Pressure-Related Indexes Acquired from Radial Artery Tonometry: A Multi-Center Cross-Sectional Study

自治医科大学<sup>1)</sup>、東京医科大学<sup>2)</sup>、東北大学<sup>3)</sup>、九州大学<sup>4)</sup>、国立循環器病センター<sup>5)</sup>、愛媛大学<sup>6)</sup>、埼玉医科大学<sup>7)</sup>

○ 宮下洋<sup>1)</sup>、会沢彰<sup>2)</sup>、橋本潤一郎<sup>3)</sup>、廣岡良隆<sup>4)</sup>、今井潤<sup>3)</sup>、河野雄平<sup>5)</sup>、小原克彦<sup>6)</sup>、砂川賢二<sup>4)</sup>、鈴木洋通<sup>7)</sup>、田原康玄<sup>6)</sup>、高沢謙二<sup>2)</sup>、竹中恒夫<sup>7)</sup>、安田久代<sup>5)</sup>、島田和幸<sup>1)</sup>

### 背景と目的

高血圧患者の心血管疾患発症予防における中心血圧低下の重要性が CAFE (Conduit Artery Function Evaluation) study 等で報告され、血压管理の新たな目標となりつつある。CAFE では、カルシウム拮抗薬 (CCB) と  $\beta$  遮断薬 ( $\beta$  BL) の比較がなされたが、日本の高血圧治療において CCB と同等に頻用されているアンジオテンシン受容体拮抗薬 (ARB) やその他の降圧薬の中心血圧に対する効果の検討は充分になされていない。これらの治療効果を明らかにするためには、各降圧薬による介入試験を行う必要があるが、本研究はその予備研究として、横断的観察により橈骨動脈波压脈波から得られる中心血圧関連指標からみた各クラスの薬剤による降圧治療の特徴を明らかにする目的で計画された。

### 対象と方法

現行降圧療法下に 3 ヶ月以上安定している高血圧症患者で、HEM-9000AI(オムロンヘルスケア)を用いて上腕血压(オシロメトリ)および橈骨動脈トメトリ波形の Augmentation index (rAI) を計測した 1728 名(年齢  $66.6 \pm 11.4$  才)を対象とした。末梢に対する中心血圧の相対的高さを評価するため、中心血圧との関連が報告されている SBP2 と末梢 SBP との差(SBP2-SBP)を評価し、rAI とともに中心血圧関連指標とした。これらの指標に関連が予測される患者属性および各種検査結果をカルテ調査により得て、単回帰により有意な影響因子を検討すると同時に、各クラスの降圧薬服用の有無を他の影響因子とともに説明変数とした重回帰モデルを用いて検討を行った。

### 結果

単回帰による検討で、降圧治療中の患者でも中心血圧関連指標が年齢および体格に依存することが確認された。文献的にあるいは予備解析で影響が予想された合併症(糖尿病、高尿酸血症、高脂血症治療)および検査データ(クレアチニン、ヘモグロビン)は、重回帰解析で有意な影響因子とならなかった。有意な説明因子となった性別、身長、BMI、脈拍数、血压レベル(DBP)および年齢(rAI のみ)とともに、各降圧薬の影響を重回帰モデルで検討した結果、rAI ではカルシウム拮抗薬(CCB)とアンジオテンシン受容体遮断薬(ARB)の服用で低く、SBP2-SBP では CCB、 $\alpha$  遮断薬( $\alpha$  BL)と ARB で低い方向で、有意な影響が認められた。ACE 阻害薬(ACEi)、利尿薬、 $\beta$  BL はこれらの有意な影響因子とならなかった。CAFE study で検討された  $\beta$  BL 服用は、脈拍数を考慮しない血管拡張系薬剤との 2 群比較では中心血圧関連指標が有意に高く、主として同薬剤の陰性変時作用によるものと考えられた。

### 結論

CCB、 $\alpha$  BL および ARB は、同程度の末梢血压に対する降圧レベルにおいて、他のクラスの降圧薬より中心血压をより積極的に低下させる可能性が示唆された。

### 血圧の左右差に再現性はあるか？

How consistent are blood pressure differences between the left and right arms?

○江口和男<sup>a</sup>, Mona Yacoub<sup>b</sup>, Juhee Jhalani<sup>b</sup>, William Gerin<sup>b</sup>, Joseph E. Schwartz<sup>c</sup>, Thomas G. Pickering<sup>b</sup>

<sup>a</sup>自治医科大学循環器内科, <sup>b</sup>Columbia University Medical College, Behavioral Cardiovascular Health & Hypertension Program, <sup>c</sup>Department of Psychiatry and Behavioral Science, State University of New York at Stony Brook,

**目的:** 血圧測定の際にみられる両腕の血圧の左右差にどのくらい再現性がみられるかはよくわかっていない。本研究は、このテーマを検討するために計画された。

**方法:** 患者はコロンビア大学メディカルセンターの高血圧外来に来院した 147 名の患者を対象とした。3 回連続の血圧測定を 1 セットとして、3 セットの血圧測定を行うプロトコールとした。1 セット目はオシロメトリック法による家庭血圧計を用いた両腕の血圧の同時測定（セット 1）、次に通常の水銀血圧計を用いて左右別々に血圧を 3 回ずつ測定（セット 2）、最後にセット 1 と同じ測定を血圧計を逆にして施行（セット 3）。同じプロトコールは 147 名中、91 名の患者の再受診の際に行われた。

**結果:** 対象患者のうち、閉塞性動脈疾患をもつ 2 名の患者では血圧の左右差が常に 40mmHg 以上と、大きな差を認めた。残りの 145 名のうち、すべてのセットにおいて、収縮期血圧(SBP)、拡張期血圧(DBP)のそれぞれで 2-3mmHg, 1mmHg の差で右腕の方が高値であった(P 値はすべて<0.01)。全 3 セットを通じて平均の血圧左右差 5mmHg 以上を示した患者の数（割合）はわずかに SBP11 名(8%)、DBP4 名(3%)であった。

再診時に検査を施行できた 91 名のうち、2 回の受診の際のすべての測定において常時血圧の左右差が>5mmHg であった患者は一人もなかった。

**結論:** 血圧の左右差は明らかな閉塞性動脈疾患が存在する場合においてのみ再現性よく認められた。右腕の血圧は左腕よりも高い傾向がみられたが、閉塞性動脈疾患が存在しない場合は、臨床的意義はなく、ランダムバリエーションによるものと思われた。

睡眠時無呼吸・低呼吸が睡眠時血圧に与える影響 一パワースペクトル解析による検討一

Quantification of Arterial Blood Pressure Fluctuation by Spectral Analysis in Patients with Sleep Apnea Syndrome

○土肥 薫<sup>1</sup>、大西勝也<sup>2</sup>、高村武志<sup>1</sup>、中嶋 寛<sup>1</sup>、栗田泰郎<sup>1</sup>、山田典一<sup>2</sup>、宮原眞敏<sup>1</sup>、中村真潮<sup>1</sup>、伊藤正明<sup>1</sup>

1:三重大学大学院循環器内科学

2:三重大学大学院臨床検査医学

**【目的】** 睡眠時無呼吸症候群(sleep apnea syndrome; SAS)に伴う周期的な無呼吸・低呼吸が睡眠中の血圧変動にどのような影響を与えるか、終夜にわたる詳細な検討は未だなされていない。我々は睡眠中の血圧を終夜にわたり非侵襲的に連続測定することにより SAS が睡眠時血圧に与える影響を定量評価する。

**【方法】** 臨床的に SAS が疑われた患者 22 名および健康ボランティア 4 名の計 26 名を対象とした(58±19 歳、男性 23 名)。SAS の重症度は polysomnography を用いて無呼吸低呼吸指数(Apnea-Hypopnea Index; AHI)により定量評価した。さらに finger plethysmography により末梢血圧を終夜にわたり連続測定し(Task Force Monitor, Nihon Koden Co, Japan)、睡眠中の血圧変動を最大エントロピー法によるパワースペクトル解析により評価した(MemCalc/Win, Suwa Trust Japan)。無呼吸・低呼吸周期に一致した周波数(sleep apnea band; 0.01–0.03 Hz)での平均血圧のスペクトラルパワーを睡眠時血圧変動の指標とし、SAS の重症度との関連を検討した。

**【結果】** 正常者 4 人(AHI <5)、軽症・中等症 SAS 患者 8 人(AHI 5–30)、重症 SAS 患者 14 人(AHI >30)であった。SAS 患者では無呼吸・低呼吸イベントに一致した周期的な血圧変動を認めた。Sleep apnea band における平均血圧のスペクトラルパワーは重症 SAS 患者において、正常者および軽症・中等症の SAS 患者と比較して有意に高値を示した(正常者:5.8±3.8 mmHg<sup>2</sup>、軽症・中等症 SAS 患者:8.4±1.6 mmHg<sup>2</sup>、重症 SAS 患者:24.3±20.1 mmHg<sup>2</sup>\*、\*p < 0.05 vs. 正常者、軽症・中等症 SAS 患者)。さらに、AHI と Sleep apnea band における平均血圧のスペクトラルパワーは正常者から重症 SAS 患者にわたり指數関数で最も近似される強い相関を認めた( $r = 0.77$ ,  $p < 0.05$ )。

**【結論】** 周期的無呼吸・低呼吸により引き起こされる血圧変動は、SAS の重症度と強い関連が認められ、SAS の重症化に伴い血行動態への悪影響が増強することが示唆された。

## 下肢の組成と ankle-brachial index

Composition in lower extremity in relation to higher ankle-brachial index, the J-SHIPP study

愛媛大学大学院医学系研究科統合医科学\*、加齢制御内科学\*\*

田原康玄\*〇、伊賀瀬道也\*\*、城戸知子\*\*、越智南美子\*\*、三木哲郎\*\*、小原克彦\*\*

### 目的

上肢と下肢との血圧比である ABI(Ankle-Brachial Index)の低下(0.9 以下)は、動脈閉塞の指標となる。一方、ABI 高値(1.3 以上)については、動脈硬化の影響が指摘され心血管系イベント等との関連も検討されてきたが一定の見解は得られていない。その一方で、ABI 高値と BMI との相関が繰り返し認められてきた。そこで本研究では、動脈硬化性マーカーならびに人体計測的指標と高 ABI との相関について検討した。

### 対象と方法

愛媛大学附属病院抗加齢ドックの受診者 407 例を対象とした。ABI は、form PWV/ABI(オムロンヘルスケア社製)を用いて安静臥床にて測定した。動脈硬化性マーカーとして HOMA 指数(空腹時血糖 × インスリン ÷ 405)、脈波伝搬速度(baPWV)、頸動脈内膜中膜複合体厚(IMT)を評価した。人体計測的指標としては、身長、体重、ウエスト周囲径に加え、CT で評価した臍部の内臓/皮下脂肪面積、大腿部の内臓/皮下脂肪面積と周囲径を評価した。なお、下肢動脈の閉塞が疑われる 2 例(ABI で 0.9 以下)は予め除外して検討した。

### 結果

対象者の平均年齢は 68±8 歳であった。このうち左右いずれかで ABI が 1.3 以上を示したのは 27 例(6.6%)であり、男性で高頻度であったが(19 例, p<0.001)、年齢(p=0.507)や上腕収縮期血圧(p=0.657)に有意差は認めなかった。ABI 高値群では、ウエスト周囲径が大きく(86±5 vs. 82±9 cm, p=0.033)、低 HDL(60±16 vs. 68±20 mg/dl, p=0.042)、高血糖(112±30 vs. 104±20 mg/dl, p=0.044)を認め、メタボリックシンドロームの頻度も高値であった(40.7 vs. 21.1 %, p=0.029)。しかし、IMT(0.78±0.13 vs. 0.81±0.17 mm, p=0.315) や baPWV(1657±310 vs. 1672±334 cm/sec, p=0.828)、HOMA 指数(1.9±1.4 vs. 1.7±2.1, p=0.488)に有意差は認められなかった。一方、身体計測的指標については、高 ABI 群で身長(162±8 vs. 157±8 cm, p=0.002)、体重(64±9 vs. 56±10 kg, p<0.001)、臍部の内臓脂肪面積(132±60 vs. 100±64 cm<sup>2</sup>, p=0.012)が有意に高値であった。また、高 ABI 群では大腿の筋面積が有意に高値(133±23 vs. 109±23 cm<sup>2</sup>, p<0.001)であったが、脂肪面積に有意差は認められなかった(69±36 vs. 75±28 cm<sup>2</sup>, p=0.301)。大腿筋面積と ABI とには有意な単相関(r=0.393, p<0.001)を認め、年齢や性別、体重、HDL コレステロール、動脈硬化性マーカー等を調整した重回帰分析においても、大腿筋面積のみが ABI の有意な説明因子として抽出された( $\beta = 0.341$ , p=0.001)。

### 結論

下肢の組成、特に大腿筋面積が ABI の有意な説明因子であったことから、一般地域住民における高 ABI は動脈硬化の指標とはならない可能性が示された。

### 未治療・治療中高血圧症例における脈圧と潜在性臓器障害の関連

(Clinical Significance of Pulse Pressure as a Marker of Subclinical Organ Damages)

東京医科大学第二内科

○吉田 雅伸、富山 博史、松本 知沙、山田 治広、椎名 一紀、山科 章

【目的】高血圧診療指標として脈圧評価の重要性も注目されている。本研究は脈圧と潜在性臓器障害の指標である心肥大、頸動脈内膜・中膜壁厚、脈波速度、収縮期血圧の関連を検討した。

【対象】未治療高血圧症例群 154 例と治療中高血圧症例群 261 例

【方法】上記症例において心臓超音波検査での左室心筋重量係数(LVMI)、左室拡張能(E/A)を、頸動脈超音波検査での内膜・中膜壁厚 (IMT) および上腕一足首間脈波速度(baPWV)を測定し、脈圧との関連を検討した。

【結果】脈圧、収縮期高血圧は未治療高血圧症例群(61±15、148±19)で治療中高血圧症例群(53±13、130±14)より有意に高値であった。脈圧は未治療高血圧症例群で単相関にて baPWV、IMT、LVMI、収縮期血圧と正の相関( $r=0.462, r=0.231, r=0.277, r=0.786 \quad P<0.05$ )を、E/A と負の相関( $r=-0.268 \quad P<0.05$ )を認めた。一方、治療中高血圧症例群では脈圧は単相関にて baPWV、LVMI、収縮期血圧と正の相関( $r=0.308, r=0.144, r=0.767 \quad P<0.05$ )を、E/A と負の相関( $r=-0.202 \quad P<0.05$ )を認めたが、IMT とは相関を認めなかった。

多変量解析では、脈圧は未治療高血圧症例群で収縮期血圧とは独立して baPWV、IMT 、 LVMI と有意な相関( $\beta=0.182, \beta=0.131, \beta=0.75, P<0.05$ )を認めた。治療中高血圧症例群では、脈圧は E/A と有意な相関を認めた。

【考察】脈圧は収縮期血圧とは独立して潜在性臓器障害を反映する指標であり、その有用性は特に未治療高血圧で顕著であった。

血圧日内変動様式の季節変化：冬季では寒冷刺激が血圧モーニングサージを増大させる

Seasonal Changes in 24-Hour Blood Pressure Variation Profiles: Cold Pressor Stress Augment Morning Blood Pressure Surge in Winter.

大阪医科大学第3内科\*、東京女子医科大学東医療センター内科\*\*

○ 村上省吾\*、堀田典寛\*\*、高杉絵美子\*\*、森田英晃\*、曾山明子\*、梅田達也\*、  
　　山中崇\*\*、久保豊\*\*、河野龍而\*、寺崎文生\*、大塚邦明\*\*、北浦泰\*

### 目的

心血管疾患の発症には季節変動が存在することが知られている。血圧日内変動様式（non-dipper, extreme dipper, morning BP surge）は心血管事故発症と関連することが明らかにされているが、血圧日内変動様式の季節変化、特に外気温との関連についての報告は少ない。

### 方法と対象

日本の2地域に在住する253名を対象とし、7日間連続で24時間自由行動下血圧を測定し、血圧変動様式の季節変化、外気温の関連について検討した。夜間降圧が10%以内をnon-dipperとし、20%以上をextreme-dipperとした。起床後3時間の平均収縮期血圧から夜間平均収縮期血圧をひいた値をmorning BP surgeとし、40mmHg以上を過剰早朝昇圧(exaggerated morning BP surge)とした。また、気象庁の観測データより、最高気温、最低気温、起床時気温及び平均気温入手し、7日間連続で記録した血圧記録のなかで、最も気温の高い日と低い日の血圧変動様式の差についても検討した。

### 結果

1729日分の血圧日内変動が得られた。冬季(n=680)は他の季節(n=1049)と比較し、有意に過剰早朝昇圧の割合が多かった(7.5 versus 4.1%, P<0.01)。non-dipperやextreme-dipperに季節変動は認めなかった。また、冬季では起床時気温が低い日は高い日と比較し、有意にmorning BP surgeが高値であった(20.6±1.6 versus 16.1±1.7mmHg, P=0.03)。

### 結論

季節変化や気温を考慮した血圧治療は心血管イベントの抑制につながる可能性が示唆された。

## Telemedicine を用いた家庭血圧変動のモニタリング

## —降圧薬による家庭血圧変動の比較検討—

Effect of angiotensin receptor blocker (ARB; telmisartan) and calcium antagonist (CA; amlodipine) on office blood pressure and home blood pressure

埼玉医科大学総合診療内科1、川崎井田病院内科2、済生会八幡病院3、曾根クリニック4、中島医院5

○中元秀友1、木下俊介1、井上清彰1、竜崎崇和2、西田英一3、曾根正好4、中島貞男5

**【目的】**我々はこれまでに報告してきた telemedicine を用いた家庭血圧モニタリングシステム(I手帳システム)を開発し、幾つかの報告をしてきた。I手帳システムを用いて、アンジオテンシン受容体拮抗薬(ARB)とカルシウム拮抗薬(Ca Blocker)の家庭血圧の変動、さらに白衣高血圧、仮面高血圧の発症頻度につき検討した。

**【対象と方法】**血圧は自動血圧計(OMRON HEM-705IT)で測定後データ転送システム(I-Converter)により中央サーバーへ自動転送し中央での一括管理とした。外来通院高血圧患者 50 名に対して観察期間4週間の後に ARB として telmisartan を(20–80mg/日、朝一回)、Ca Blocker として amlodipine(2.5–10mg/日、朝一回)の服用を行った。降圧目標として外来血圧 140/90mmHg とした。また外来時血圧 140/90mmHg 以上、家庭血圧 130/80mmHg 以上を高血圧と定義した。

**【結果】**ARB 群の外来受診時血圧は  $168/97 \pm 6/4$  mmHg より  $148/88 \pm 5/4$  mmHg へ有意に低下した。Ca 群の外来受診時血圧は  $164/95 \pm 5/3$  mmHg より  $144/86 \pm 5/3$  mmHg へ有意に低下した。家庭血圧は ARB 群で  $144/86 \pm 4/3$  mmHg より  $133/78 \pm 3/3$  mmHg へ、一方 Ca Blocker 群で  $141/83 \pm 4/3$  より  $134/80 \pm 4/3$  mmHg へと有意な低下を認めた。一方血圧の変化では、朝の起床時血圧の変化で収縮期血圧は8週目に ARB 群で  $16 \pm 2$  mmHg、Ca Blocker 群で  $12 \pm 2$  mmHg の低下を認めたものの、就寝前の血圧は ARB 群で  $12 \pm 3$  mmHg の低下を認めたのに対して Ca Blocker 群では  $5 \pm 3$  mmHg であった。外来随時血圧との相関は薬剤投与前、投与後いずれの群でも有意な相関が認められた。降圧薬服用後 CA 群では仮面高血圧が 34%の患者に認められたのに対し、ARB 群では 12%と低率であった。**【考察】**ARB では朝の血圧上昇(Morning Surge)と夕方の血圧上昇(Evening Surge)のいずれも有意に抑制したが、Ca Blocker では Morning Surge の抑制は見られたものの、Evening Surge の有意な抑制は見られなかった。この結果 CA 群では仮面高血圧の見られる患者の増加が認められた。この効果の差は Renin-Angiotensin ならびに交換神経系抑制の差によるものと思われ、合併症発症に影響している可能性がある。

## 晩の家庭血圧の測定日数と予後との関連性: 大迫研究

Predicting stroke in relation to measurement number of evening home blood pressure: the Ohasama study

東北大大学 21世紀 COE「CRESCENDO」<sup>1</sup>、同・医薬開発構想<sup>2</sup>、同・臨床薬学<sup>3</sup>、同・遺伝病学<sup>4</sup>、同・環境保健医学<sup>5</sup>、岩手県立大迫地域診療センター<sup>6</sup>

○浅山 敬<sup>1</sup>、大久保孝義<sup>1,2</sup>、佐藤 敦<sup>2</sup>、原 梓<sup>3</sup>、小原 拓<sup>3</sup>、菊谷昌浩<sup>3</sup>、目時弘仁<sup>4</sup>、井上隆輔<sup>1</sup>、星 晴久<sup>6</sup>、佐藤 洋<sup>1,5</sup>、今井 潤<sup>1,3</sup>

### 【目的】

家庭血圧は外来随時血圧に比べ、臓器障害や予後と高い関連性を持つことが知られている。また、朝の家庭血圧は、1回のみの測定値でも随時血圧値より脳卒中発症予測能が高く、測定日数が増加するにつれて予測能が高くなることが明らかとなっている。しかし、晩・就寝前に測定した家庭血圧の測定日数と予後予測能との関連性は未だ明らかでない。今回我々は、地域コホート研究である大迫研究に基づいて、晩の家庭血圧の測定日数と脳卒中発症予測能との関連を検討した。

### 【対象と方法】

大迫研究において、ベースライン調査時 35才以上で随時血圧ならびに晩の家庭血圧を 3回以上測定した 2248 例（脳卒中の既往者を除く）を対象とした。随時血圧値は、健診時に 2 分間の安静の後に連續 2 回測定した平均値を用いた。晩の家庭血圧値は、日本高血圧学会のガイドラインに準じて、就床直前に 2 分間以上の安静後に座位で 1 回の測定を行った。解析には交絡因子で補正した Cox 比例ハザードモデルを用いて、収縮期血圧、拡張期血圧をそれぞれ別個に、血圧値の直線的な增加と脳卒中リスクとの関連を算出した。

### 【結果】

平均 10 年間の観察期間中に、155 例の初発脳卒中発症が認められた。晩の家庭血圧は、初回のみであっても、脳卒中の発症を強く予測し ( $P < 0.001$ )、測定日数の増加とともに予測能の向上が認められた。随時血圧と晩の家庭血圧を同時に投入したモデルでは、随時血圧の脳卒中発症予測能は拡張期血圧においてのみ有意であったが、その場合も晩の家庭血圧の初回の方が強かった（随時血圧  $P = 0.04$ 、晩の家庭血圧の初回  $P = 0.006$ ）。また、晩の家庭血圧を 2 回以上測定した値と随時血圧とを同時にモデルに投入した時、随時血圧は、収縮期血圧・拡張期血圧ともに晩の家庭血圧から独立した予測能を持ち得なかった（随時血圧  $P > 0.2$ ）。

### 【結論】

晩の家庭血圧は、1回のみの測定でも随時血圧を凌駕する予後予測能を持ち、測定日数の増加によってその予測能は確固たるものとなった。晩の家庭血圧は朝の家庭血圧に比べて測定条件が緩やかであるが、それでも随時血圧より予後予測能の観点からは有用性が高く、家庭血圧に基づいた高血圧診療の意義が明らかとなった。

高血圧患者における一包化調剤対応服薬コンプライアンス計の  
臨床応用

Clinical application of electronic drug compliance-monitoring device  
for use with one-dose package in hypertensive patients.

東北大学院 臨床薬学\*、東北大学21世紀COE ‘CRESCENDO’ \*\*、  
東北大学院 医薬開発構想\*\*\*、同 遺伝病学\*\*\*\*

○西村美里\*、小原拓\*, \*\*、大久保孝義\*\*, \*\*、田中宏治\*\*\*、加藤哲夫\*、  
後ノ上健太\*、目時弘仁\*\*\*\*、浅山敬\*\*、菊谷昌浩\*、橋本潤一郎\*\*, \*\*\*、  
戸恒和人\*, \*\*、今井潤\*, \*\*

【目的】近年の高齢化に伴い多くの高血圧患者において一包化調剤が行われている。しかししながら、一包化調剤に対応した服薬コンプライアンス計は存在せず、降圧治療状況の評価が困難である。そこで我々は、服薬忘れ・過服薬の防止、服薬状況の記録・分析を目的として、光センサー・音声アラームおよび表示機能を有する一包化調剤対応服薬コンプライアンス計の開発を行っている。今回、開発された装置の使用感に関する調査を行った。

【方法・結果】仙台市内の高血圧外来受診中の比較的服薬コンプライアンスが良好な外来患者 22 名に本装置を配布し、本装置に対する使用感および家庭血圧値等の調査を行った。対象者 22 名(平均年齢 65.4 歳、男性 50%、平均使用薬剤数 7.3 劑、平均使用期間 40.7 日)のうち、17 名より使用感に関するコメントが得られ、6 名からは全く問題はないとの報告があり、うち 1 名からは非常に有用な装置であるとの評価が寄せられた。一方、残り 11 名からは光センサーが薬を正しく認識していないことによる本装置の誤作動、あるいは警告が解除されなかったといった苦情が寄せられた。また、服薬コンプライアンス計の使用期間中に処方変更のなかった 15 名において、服薬コンプライアンス計使用前後の家庭血圧値に明らかな変化は認められなかつた。

(前 : 127.2±12.7/76.1±8.8mmHg、後 : 124.9±13.8/76.2±8.1mmHg, p=0.1/p=0.8)

【考察】本調査を通して、本装置が有用である可能性が示唆された。一方で、光センサーの位置の変更およびプログラムのバグの修正等の問題点も抽出された。今後、本装置を改良し、広く臨床応用されることで、一包化を必要とするような患者においても服薬管理が可能となることが期待される。

## 高血圧患者における仮面高血圧と白衣性高血圧の特徴

The Characteristics of Masked Hypertension and White-coat Hypertension in Hypertensive Patients.

和歌山県立医科大学保健看護学部\*、瀬藤病院\*\*

○古家彩美\*、岩田麻衣子\*、淡路水須\*、高橋直子\*、鈴木幸子\*、山田和子\*、  
辻あさみ\*、中村千種\*\*、有田幹雄\*

**【目的】**受診時の血圧が正常にもかかわらず、夜間や早朝の高血圧を認める仮面高血圧の危険性が指摘されている。また、白衣性高血圧は、家庭血圧が正常にもかかわらず、約 30%が持続性高血圧に移行するとも言われている。そこで、今回我々は、仮面高血圧や白衣性高血圧の臨床的特徴について検討した。

**【対象と方法】**未治療の健診受診者 151 名を対象として、受診時の随時血圧と家庭血圧を測定した。随時血圧は 140/90mmHg 以上、家庭血圧は 135/85mmHg 以上を高血圧とし、正常血圧(NT)群、白衣性高血圧(WT)群、仮面高血圧(MT)群、持続性高血圧(HT)群の 4 群に分類した。これら 4 群の間で BMI、腹囲、総コレステロール、HDL-コレステロール、LDL-コレステロール、中性脂肪、空腹時血糖、IRI、動脈硬化の指標である baPWV、インスリン抵抗性の指標である HOMA-R について比較検討した。また、それぞれの群とメタボリック・シンドローム(Met S)との関連についても検討した。

**【結果】**NT 群 59 名、WT 群 16 名、MT 群 20 名、HT 群 56 名であった。MT 群の 10/20 名(50%)の随意時血圧は 130/85mmHg 以上の正常高値血圧で、NT 群の 15/59(25%)に比し高率にみられた。BMI は NT 群 23.4、WT 群 23.2、MT 群 24.6、HT 群 25.2 で、HT 群は NT 群に比し有意に高値を認めた( $p < 0.05$ )。腹囲は NT 群 84cm、WT 群 81cm、MT 群 89cm、HT 群 88cm で、MT 群と HT 群は NT 群に比し有意に高値を認めた( $p < 0.05$ )。baPWV は NT 群 1304cm/sec、WT 群 1409cm/sec、MT 群 1462cm/sec、HT 群 1606cm/sec で、MT 群と HT 群は NT 群に比し有意に高値を認め( $p < 0.05$ )、また MT 群と HT 群/間に也有意な差が認められた( $p < 0.05$ )。HOMA-R は NT 群 1.02、WT 群 1.14、MT 群 1.06、HT 群 1.63 で、HT 群は NT 群に比し有意に高値を認めた( $p < 0.05$ )。Met S の診断基準を満たす例は、NT 群で 3/59 例(0.05%)、HT 群で 12/59 例(21.4%)、WT 群、MT 群にはみられなかった。

**【結論】**仮面高血圧は、メタボリック・シンドロームを発症していないくとも、正常高値血圧や腹部肥満の頻度が高く、また血管系の動脈硬化も持続性高血圧と同様にみられることより、持続性高血圧と同様に、十分な体重、減塩などの管理が必要と考えられた。また、受診時に正常高値血圧を示す例では、家庭血圧の測定を推奨し、仮面高血圧を見出すことも重要と考えられた。

## 高齢者高血圧の血压管理

Management of Hypertension in the Elderly

大阪大学大学院老年・腎臓内科学 楽木宏実

わが国は、高齢者人口が 20%を超える、後期高齢者以上の人口もほぼ 10%という超高齢社会を迎え、健康寿命の延伸(サクセスフルエイジング)が社会的に求められている。50 歳の時に高血圧を発症しているか正常血圧であるかの違いにより、健康寿命は男女とも 7 年異なる。サクセスフルエイジング達成のために青・壮年期からの高血圧の予防と治療の重要性を示すデータである。一方、高齢者に対しても高血圧治療は健康寿命延伸に関係する。80 歳以上を対象とした高血圧の治療により、生命予後の改善はないものの脳卒中や心不全発症が減少することが、メタアナリシスや HYVET-pilot 試験で示されている。しかしながら、高齢者は多数の合併症を持つことが多く、サクセスフルエイジング達成のための高血圧治療の目標は一様ではない。原則としては厳格な降圧が望まれるが、軽症認知症への配慮を含むコンプライアンス管理など注意を要する。また、高齢者の循環調節能を含む生理機能低下を十分に把握して、個々の患者に最適な降圧を図る必要がある。

## 1) 降圧目標

降圧治療について、高齢者においても the lower, the better であるのか、降圧に伴うイベント発症抑制効果に閾値が存在し、そのレベル以下の降圧はリスク軽減が明らかでないのかについて、明確な結論はない。最近報告された JATOS、CASE-J、PATE-HT/HT2 では、後期高齢者の場合 150mmHg 未満を暫定目標とする JSH2004 ガイドラインを支持する結果が得られた。過降圧の存在を示す J 型現象の有無については、これらの成績からは明確でないが、120/60mmHg 未満で心イベントの危険性が増すことを示唆するエビデンスもある。一方、外来血圧がコントロールされていても朝の家庭血圧が高値にある仮面高血圧(逆白衣高血圧)については、高齢者においても予後不良である。昼間に過降圧を来たさない範囲で、早朝血圧を下げる事が困難な症例もしばしばあり、早朝家庭血圧の降圧目標は、今後の研究課題である。

## 2) 高齢者高血圧の降圧治療時の注意

血圧動搖性の大きい高齢者において過降圧時の転倒の危険性に注意が必要である。転倒で危険性が高まる骨折は寝たきりの大きな要因でもある。特に、高齢者では圧受容器反射が低下しており、起立性低血圧、食後低血圧、入浴、夏期の屋外労働での脱水などの誘引に注意する。圧受容器反射能については、血圧・心拍変動の周波数解析で詳細を知ることができる。また、血管弾性低下に伴う脈波速度の亢進も、心血管イベントのリスクとなる。頸動脈の 70%以上狭窄が両側にあると、降圧に伴いむしろ脳卒中の危険性が増す。動脈硬化性病変の進展による腎動脈狭窄は腎血管性高血圧の原因となるだけでなく、降圧により狭窄腎の機能不全をきたすこともある。このように、高齢者においては、日常的な注意事項に加え、非侵襲的な検査を段階的に実施して緩徐に降圧を図ることが重要である。

## Athens Hypertension Center: Clinical Research in Blood Pressure Monitoring

George S. Stergiou, MD  
 Assistant Professor of Medicine  
 Hypertension Center, Third Department of Medicine  
 University of Athens, Sotiria Hospital, Athens, Greece

In the last 15 years, blood pressure (BP) monitoring with specific interest in home measurements has been the main area of research at the Hypertension Center of the Third Department of Medicine, University of Athens. This is a summary of the research questions addressed in these studies.

- [Home BP measurement methodology](#): The first study on home BP monitoring identified deficiencies in the conditions and the equipment when applying this method in clinical practice. Another study assessed home BPs taken by carefully trained patients using aneroid devices in comparison to oscillometric measurements and ambulatory monitoring. The importance of self-taken versus relative-taken BP in the office and at home was evaluated in a crossover study. The reproducibility of home BP was investigated in 2 studies in comparison to office and ambulatory measurements. Two studies provided information about the reliability and the reproducibility of the home BP monitoring schedule.
- [Home BP normalcy](#): Two cross-sectional population studies, one in 694 adults and another in 778 children and adolescents were conducted to define the normal range of home BP. The first of these studies together with the landmark Ohasama study and other studies formed the International Database of Self-Home BP Measurement.
- [Diagnostic value of home BP](#): Four studies investigated the usefulness of home BP in detecting sustained hypertension and the white coat and masked hypertension phenomena in treated and untreated hypertensives.
- [Home BP in assessing drug effects](#): The research application of home BP for the assessment of antihypertensive drug effects has been investigated in 5 studies, in most cases in comparison with ambulatory BP monitoring. The advantage of home BP in improving the study power and in reducing the sample size required was demonstrated, as well as the superiority to office measurements in detecting treatment induced BP changes. The morning: evening home BP ratio was shown to provide similar information about the duration of antihypertensive drug action as the ambulatory BP trough: peak ratio. Drug effects on office, ambulatory and home pulse pressure were also compared.
- [Morning BP surge](#): The reliability of several definitions of the morning ambulatory BP surge was assessed. Morning and evening BP surges were compared and were shown to parallel the morning and evening surges in the onset of stroke events.
- [Target organ damage and outcome data](#): One study demonstrated the value of home BP in predicting left ventricular hypertrophy, microalbuminuria and arterial stiffness. An 8-year follow-up study in 662 subjects in the general population evaluated the prognostic significance home BP and suggested that the white coat and masked hypertension phenomena are intermediate phenotypes of hypertension. Another study demonstrated the parallel 24-hour variation of ambulatory BP, pulse rate, physical activity and stroke onset in 633 subjects.
- [Home BP in children and adolescents](#): A series of studies showed feasibility and good reproducibility of home BP in the pediatric population. The relation between home and office BP in children and its change with increasing age has been demonstrated. The optimal monitoring schedule was investigated as well as the diagnostic value of home BP in sustained, white coat and masked hypertension. The normal range of home BP was also investigated in the pediatric population.
- [Validation studies \(European Society of Hypertension International Protocol\)](#): Typical validations of home BP monitors have been performed and a modified protocol application in 197 children and adolescents. A modified protocol application of a "hybrid" professional device showed the use of a "mark" button to reduce the measurement accuracy. A dual-function professional device has also

been validated for both the auscultatory and the oscillometric measurement. A clinical evaluation of a validated wrist device with position sensor was performed against a validated oscillometric arm device and ambulatory monitoring.

- [Reliability of oscillometric BP measurement](#): A dataset of 5,000 simultaneous auscultatory and oscillometric BP measurements in 750 hypertensive subjects was prospectively collected aiming to investigate predictors of unreliable oscillometric BP measurements. Arm circumference and pulse pressure appeared to be related with extreme and persistent unreliability oscillometric measurement.
- [Other BP monitoring research data](#): Studies have looked at methodological aspects of the ambulatory BP smoothness index, compared the values and the reproducibility of ambulatory, home and office pulse pressure and investigated the impact of using awake/asleep instead of day/night times intervals in the detection of non-dippers in subjects with or without afternoon sleep. Four crossover trials using ambulatory monitoring assessed the intraindividual antihypertensive responses and the additive effects of drugs acting at different sites of the renin-angiotensin system. Genetic polymorphisms of several components of the renin-angiotensin system have been investigated as potential predictors of the ambulatory BP responses to blockade at difference sites of the system.