

原 著

診察室における深呼吸後の血圧値の 変化に関係する因子の検討

獨協医科大学医学部内科学 (腎臓・高血圧)

石光 俊彦, 本多 勇晴, 高橋 知里,
里中 弘志, 岩嶋 義雄, 藤乘 嗣泰

要 旨

高血圧治療ガイドラインでは、診察室血圧 (OBP) は1-2分間隔で測定を繰り返し、安定した2回の測定値の平均で評価することとされているが、数多い高血圧患者の実地診療において測定を繰り返すことは難しく、1回の測定で評価される場合も多い。本研究では診察室血圧が高値を呈する高血圧患者において、深呼吸後に測定を繰り返すことによる血圧の変化を検討した。

外来を受診した高血圧患者で、診察室の収縮期血圧 (SBP) 140 mmHg 以上を呈した160名を対象とした。1回目の測定の後、深呼吸を繰り返し1-2分後に2回目の測定を行い、血圧の変化に関係する因子を検討した。

1回目のOBPは147/84 mmHgであったが、2回目は136/82 mmHgと平均11/2 mmHg低下し、69%が非高血圧となった。SBPが10 mmHg以上低下したR群 (91名) と10 mmHg未満のN群 (69名) の比較では、R群の方が血清クレアチニン (sCr) が低く (1.03 vs 1.36 mg/dL, $p=0.018$) 血中ヘモグロビン (Hb) が高値 (13.9 vs 13.1 g/dL, $p=0.012$) で、SBPの低下とHbの間には負の相関が認められた ($r=-0.157$, $p=0.046$)。SBPが140未満に低下した110例ではしなかった50例に比べ、家庭血圧で夜のSBPが低く、HbやeGFR (62.3 vs 52.1 mL/分/1.73 m², $p=0.021$) が高値で、sCrやアルブミン尿 (124 vs 425 mg/gCr, $p=0.025$) が低値であった。

外来加療中の高血圧患者で診察室血圧が高値である場合、特に腎機能低下や蛋白尿がなければ、多くは深呼吸を繰り返すことにより正常化するため、治療方針を決める際に考慮するべきであると思われる。

Key Words : 血圧, 高血圧, 白衣高血圧, 深呼吸, 自律神経

緒 言

高血圧は最も頻度が高い生活習慣病であり、わが国における高血圧患者数は約4300万人と推定されている¹⁾。一般的に高血圧の診断や治療は外来にて測定された診察室血圧に基づいて行われることが多いが、患者が自動血圧計を用いて自己測定する家庭血圧や24時間携帯式自動血圧計を装着して記録する自由行動下血圧 (Ambulatory Blood Pressure Monitoring : ABPM) は、診察室

血圧よりも密接に心肥大や腎障害などの高血圧性臓器障害の程度と関連し、生命予後や脳心血管イベント発症のリスクの予測に優れることが示されている²⁻⁴⁾。しかし、数多くの高血圧患者にABPMの記録を行うのは難しく、家庭血圧の測定も患者のコンコーダンスに依存するため、実地臨床における高血圧診療は診察室血圧の測定値を指標として行われることが多い。

外来において血圧を測定する場合、一部の患者においては医療スタッフが接するストレスにより患者の血圧、脈拍数が著明に上昇し、白衣高血圧が認められる⁵⁾。白衣高血圧が脳心血管病の発症や循環器系臓器障害の進展に及ぼす影響は小さいとされているため⁶⁾、これにより降圧薬の投与や追加・増量など過剰な降圧治療が行われることが問題になる。外来診察時に患者の緊張を緩和することができれば、これを回避することができると考え

令和4年3月28日受付, 令和4年4月21日受理
別刷請求先: 石光俊彦

〒321-0293 栃木県下都賀郡壬生町北小林 880
獨協医科大学内科学 (腎臓・高血圧)
E-mail : isimitu@dokkyomed.ac.jp

表1 対象症例の背景因子

年齢(歳)	64.2±13.3
性別(男/女)	80/80
身長(cm)	160.9±8.9
体重(kg)	64.1±15.6
BMI(kg/m ²)	24.6±4.9
収縮期血圧(mmHg)[年平均]	147.0±6.1 [134.7±8.8]
拡張期血圧(mmHg)[年平均]	84.1±10.3 [80.4±9.5]
心拍数(bpm)[年平均]	73.5±13.3 [72.8±11.5]
合併症	
糖尿病	50 (31.3%)
脂質異常症	100 (62.5%)
高尿酸血症	60 (37.5%)
心血管病	25 (15.6%)
慢性腎臓病	121 (75.6%)

平均±SD, 症例数(%). BMI: body mass index

られ、安静を保ち深呼吸を繰り返して交感神経活動を減じることにより白衣高血圧現象を抑制できる可能性がある。

本研究においては、外来通院中の高血圧患者において診察室で測定した血圧が高値である場合に、座位にて深呼吸を繰り返した後に再測定することにより、どの程度血圧が低下するか、そして、深呼吸による血圧の変化にどのような因子が関係するかについて検討した。

対象と方法

2019年3月から2020年2月に外来を受診した高血圧患者で、診察室の収縮期血圧(SBP)が140mmHg以上であった160名を対象とした。診察室血圧は、20分以上の座位安静の後に、上腕カフおよび電子圧力柱血圧計を用いた聴診法により測定した。1回目の測定の後、約10回深呼吸を繰り返して1-2分後に2回目の測定を行った。複数回の受診時にSBP≥140mmHgであった症例においては、それらの測定値を平均して、その症例のデータとした。57例においては家庭血圧の測定が行われた。家庭血圧は1日2回、朝晩に上腕カフでオシロメトリック法による自動血圧計を用い測定し、外来診察日直前5-7日間の測定値を平均して評価した。

深呼吸による血圧の変化に影響する因子として、合併症などの背景因子や身体所見および各種の検査所見との関係について検討した。Body Mass Index (BMI) は体重(kg)/[身長(m)]²として算出した。血算、血液生化学、12誘導心電図(ECG)などの一般検査に加え、血漿脳性Na利尿ペプチド(BNP)濃度を酵素免疫法(MIO2シオノギBNP, 塩野義製薬, 大阪)にて測定した。推算糸球体濾過量(eGFR)は年齢、性別と血清クレアチ

表2 対象症例の服用薬剤

薬剤	症例数(%)
降圧薬	
利尿薬	32 (20%)
交感神経抑制薬	22 (14%)
Ca拮抗薬	109 (68%)
ACE阻害薬, ARB	119 (74%)
糖尿病治療薬	22 (14%)
脂質異常症治療薬	76 (48%)
高尿酸血症治療薬	43 (27%)
抗血小板薬	43 (43%)
免疫抑制薬	11 (7%)

ACE: アンジオテンシン変換酵素,

ARB: アンジオテンシンII受容体拮抗薬.

ニン(sCr)より、 $194 \times \text{Age}^{-0.287} \times \text{sCr}^{-1.094}$ (女性は $\times 0.739$)の計算式で算出した⁷⁾。尿中アルブミンを免疫混濁法、尿中肝臓型脂肪酸結合蛋白(L-FABP)を酵素免疫法⁸⁾にて測定し尿蛋白とともにクレアチニン(Cr)1g当たりの量に換算して表した。

データは平均±標準偏差(SD)で表し、2群の測定値の比較にはStudentのt検定を用いた。対象者数の頻度の比較にはカイ2乗検定を用いた。測定値の相関は回帰分析により評価した。P<0.05を有意差とした。

研究はヘルシンキ宣言を遵守して行われ、研究計画は獨協医科大学病院生命倫理委員会に承認された(R-18-1J)。各対象者には研究の目的とプロトコルを説明の上、同意を取得した。

結果

対象とした高血圧患者160例の背景因子を表1に示す。男女同数で、年齢は20-90歳、56例(35.0%)がBMI値25以上の過体重であった。診察室血圧は、SBPが140mmHg以上であった時を含め、1年間の平均値は140/90mmHg未満であった。高血圧の他に糖尿病、脂質異常症、高尿酸血症などの生活習慣病を合併する症例が多く、特に脂質異常症は過半数の症例において認められた。また、一部の症例は冠動脈疾患や脳血管障害などの心血管病を有し、3/4の症例はeGFRが60mL/分/1.73m²未満あるいは微量アルブミン尿(≥30mg/gCr)を含む蛋白尿(≥0.15g/gCr)を呈し慢性腎臓病(CKD)に該当した。

表2に対象症例に投与されていた治療薬を一覧する。降圧薬としてはCa拮抗薬とアンジオテンシンII受容体拮抗薬(ARB)が多く用いられており、102例(63.8%)は2剤以上の降圧薬が併用されていた。また、糖尿病、脂質異常症、高尿酸血症などの生活習慣病に対する治療

表3 深呼吸後の収縮期血圧低下に関係する因子

	Δ SBP \geq 10 mmHg	Δ SBP<10 mmHg	P 値
男/女	29/40	51/40	0.079
年齢 (歳)	64.2 \pm 13.0	64.2 \pm 13.7	0.978
BMI (kg/m ²)	24.5 \pm 4.3	24.8 \pm 5.5	0.678
SBP (mmHg)	147.3 \pm 7.1	146.7 \pm 4.4	0.517
年平均 SBP (mmHg)	133.7 \pm 8.7	136.1 \pm 8.6	0.081
血中ヘモグロビン濃度 (g/dL)	13.9 \pm 1.8	13.1 \pm 2.0	0.012
ヘマトクリット (%)	41.7 \pm 4.9	39.4 \pm 5.5	0.008
血中尿素窒素 (mg/dL)	18.5 \pm 8.3	22.4 \pm 14.0	0.032
血清クレアチニン (mg/dL)	1.03 \pm 0.58	1.36 \pm 1.06	0.012
eGFR (mL/分/1.73m ²)	61.4 \pm 22.6	56.1 \pm 29.4	0.197

(平均 \pm SD)

SBP：収縮期血圧， Δ SBP：収縮期血圧の変化，BMI：body mass index，eGFR：推算糸球体濾過量，L-FABP：肝臓型脂肪酸結合蛋白。

表4 深呼吸後の収縮期血圧正常化に関係する因子

	SBP<140	SBP \geq 140	P 値
男/女	59/51	21/29	0.172
年齢 (歳)	65.1 \pm 15.8	62.3 \pm 15.0	0.236
BMI (kg/m ²)	24.5 \pm 4.4	24.9 \pm 5.8	0.634
SBP (mmHg)	145.1 \pm 4.0	151.3 \pm 7.6	<0.001
年平均 SBP (mmHg)	133.1 \pm 7.1	138.3 \pm 10.8	<0.001
家庭 SBP 朝 (mmHg)	130.0 \pm 8.2	133.2 \pm 9.6	0.190
家庭 SBP 夜 (mmHg)	123.5 \pm 8.5	130.3 \pm 11.0	0.018
ECG：SV1+RV _{5,6} (mV)	2.42 \pm 0.69	2.77 \pm 1.13	0.021
血中ヘモグロビン濃度 (g/dL)	13.9 \pm 1.8	12.8 \pm 2.0	0.002
ヘマトクリット (%)	41.6 \pm 5.1	38.8 \pm 5.3	0.002
血中尿素窒素 (mg/dL)	18.6 \pm 10.1	23.6 \pm 13.0	0.009
血清クレアチニン (mg/dL)	1.04 \pm 0.64	1.47 \pm 1.11	0.002
eGFR (mL/分/1.73m ²)	62.3 \pm 23.8	52.1 \pm 28.7	0.021
尿蛋白 (g/gCr)	0.86 \pm 0.91	1.89 \pm 1.91	0.008
尿アルブミン (mg/gCr)	124 \pm 371	425 \pm 1050	0.025
尿 L-FABP (mg/gCr)	6.05 \pm 10.3	18.9 \pm 35.7	0.004

(平均 \pm SD)

SBP：収縮期血圧，BMI：body mass index，eGFR：推算糸球体濾過量，L-FABP：肝臓型脂肪酸結合蛋白。

薬を服用している症例が多く、一部の症例では冠動脈疾患や脳血管障害に対し抗血小板薬、慢性糸球体腎炎に対しステロイドなどの免疫抑制薬が投与されていた。

深呼吸前の診察室血圧は147.0 \pm 6.1/84.2 \pm 10.3 mmHgであったが、深呼吸後は135.9 \pm 8.3/81.9 \pm 10.0 mmHgとなり、収縮期血圧 (-11.1 \pm 6.4 mmHg, p<0.001) および拡張期血圧 (-2.3 \pm 4.0 mmHg, p<0.001) とも有意に低下した。しかし、これに伴い脈拍数の変化は深呼吸前73.5 \pm 13.3 bpm、深呼吸後72.7 \pm 12.5 bpmと有意ではなかった (-0.8 \pm 7.4 bpm, p=0.178)。

160例中69例(43.1%)において深呼吸後にSBPが10 mmHg以上低下し、91例(56.9%)ではSBPの低下

(Δ SBP)が10 mmHg未満であった。表3はこの低下群と非低下群において背景因子や検査所見を比較した結果であるが、性別や年齢には有意差がなく、低下群では非低下群に比べ、血中ヘモグロビン濃度(Hb)およびヘマトクリット値(Ht)が有意に高く、腎機能の指標として血中尿素窒素やsCrが低値であった。

また、160例中110例(68.7%)では深呼吸後にSBPが140 mmHg未満となったが、50例(31.3%)では深呼吸後も140 mmHg以上であった。前者を正常化群、後者を非正常化群として、両群の背景因子や検査所見を比較した結果を表4に示す。同じく、性別や年齢には有意差がなかったが、正常化群では非正常化群に比べ、深呼

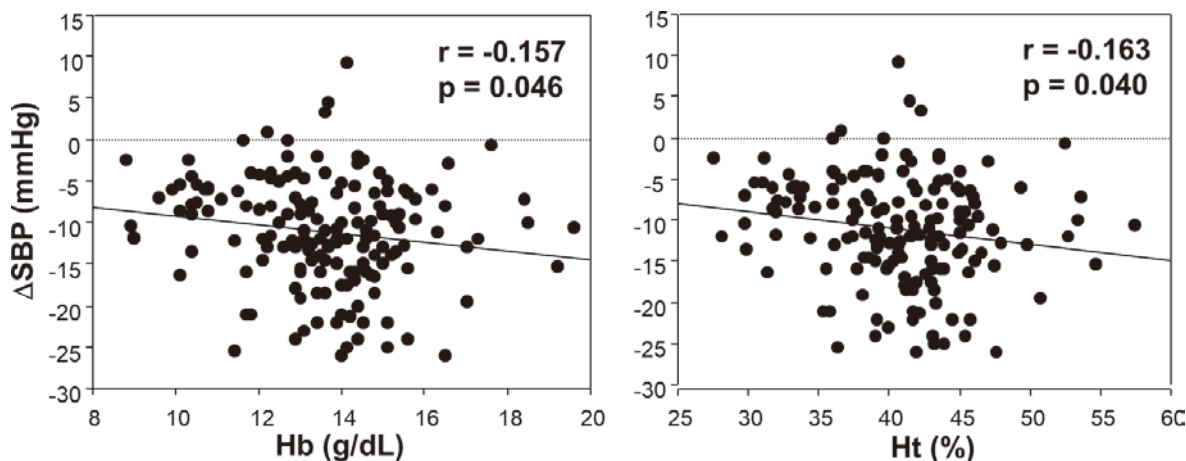


図1 深呼吸後の収縮期血圧低下(ΔSBP)と血中ヘモグロビン濃度(Hb), ヘマトクリット(Ht)との関係。

吸前のSBP, 1年間の診察室SBPの平均値および夜の家庭血圧のSBPが有意に低値であった。また, 正常化群では, ECGの左室電位が有意に低く, HbやHtが高値であった。そして, 正常化群においては, 血中尿素窒素, sCr, eGFRなど腎機能の指標が有意に高く, 尿蛋白, 尿アルブミン, 尿L-FABPなど腎障害の指標が低値であった。

図1はΔSBPとHbやHtとの関係を示すグラフであるが, 両者の間には有意な負の相関, すなわちヘモグロビンやヘマトクリットが高値であるほど深呼吸によるSBPの低下が大きくなる傾向が認められた。

考 察

高齢化が進行するわが国においては高齢者の健康寿命を延伸し, その労働力および社会活動性を高めることが必要とされる。高齢者においては悪性腫瘍とともに脳卒中, 冠動脈疾患, 心不全, 腎不全などの脳心血管病が予後に影響を及ぼす主要な疾病となっている。これらの脳心血管病は動脈硬化の進行による血管障害を基盤として起こり, 高血圧, 糖尿病, 脂質異常症などの生活習慣病により発症・進展が促進される。その中でも, 高血圧は, 脳心血管病の主要な危険因子であることが示されている⁹⁾。従って, 高血圧の適切な管理は国家レベルで重要な問題である。

日本高血圧学会による高血圧治療ガイドライン2019(JSH2019)¹⁰⁾では, 高血圧診療における血圧値の指標として, 予後予測能に優れることから, 診察室血圧よりもABPMや家庭血圧などの診察室外血圧を重視する方針が推奨されている。しかし, 数多い高血圧患者の実地診療においては, 簡便性や利便性の面から診察室血圧に基づいて降圧治療が行われることが多い。従って, 高血

圧診療において高血圧患者の予後の向上を目指すためには, 積極的に診察室外血圧のモニターを行うとともに, 診察室血圧の質を高めることにも注意が払われるべきであると考えられる。

本研究においては, 外来加療中の高血圧患者において, 診察室血圧が高値であっても2/3の症例においては深呼吸を繰り返すことによりSBPが140mmHg未満となり, 深呼吸前の血圧値で判断して降圧薬を増量・追加することには, 診察室外における過度の降圧や降圧薬による有害事象の発現などの問題が起こる可能性があると思われる。我々が自動血圧計を用い健康人および高血圧患者の診察室血圧を繰り返し測定した検討において1回目に比べ2回目の測定では-4.2/-2.1mmHg低下しており¹¹⁾, 深呼吸を行わなくても診察室において血圧は時間の経過とともに低下すると考えられる。本研究において, 深呼吸後には, より大きな血圧低下が認められている。深呼吸後に血圧が低下することは, 既にこれまでの臨床研究において報告されており, その機序として交感神経活動の抑制や圧受容体反射の亢進が関与することが想定されている^{12,13)}。しかし, 今回, 深呼吸前後の脈拍数の変化は有意ではなく, 過去の研究においても深呼吸後の脈拍数の減少は小さい(-0.4~-1.4bpm)^{12,16)}。これには吸気により胸腔内圧が低下し静脈還流が増加することなどが影響する可能性が考えられる。

高血圧治療の目標は単に血圧を正常化することだけではなく, 臨床研究により脳心血管病や高血圧性臓器障害が抑制されるエビデンスに基づいて降圧目標を設定し血圧をコントロールするべきである。このような降圧治療による予後改善のエビデンスは診察室血圧, ABPMおよび家庭血圧を指標とした臨床研究により示されてきた。近年, SPRINT研究では外来診察時に診察室とは別室

において医療スタッフがいない状況下で自動血圧計により測定した血圧 (Automated Office Blood Pressure : AOBP) が用いられ, SBP 120 mmHg 未満の厳格な降圧により心血管イベントや死亡率の抑制が認められた¹⁴⁾. わが国において, この AOBP の測定値を検証した研究においては, 診察室血圧より平均して 10.4/4.2 mmHg 低くなるが, 家庭血圧との相関は弱く, 診察室血圧と強い相関を示す血圧値であることが示された¹⁵⁾.

一方, 本研究で測定した深呼吸後の診察室血圧に関しては, 心血管イベントの発症など長期的予後との関係について検討した臨床研究の成績は示されておらず, 降圧目標の評価に用いるためのエビデンスは十分でない. しかし, 診察室血圧が高値であり, 深呼吸後に正常化する症例においては, ABPM を記録や家庭血圧の測定を励行して, よりエビデンスレベルの高い血圧値を評価することにより, 不必要な降圧薬の増量や追加とそれに伴う有害事象の発現を回避し, 高血圧治療の最終的な目標である臓器障害の抑制と脳心血管病の予防による長期予後の改善のために有用であることが期待される.

前述したように, 深呼吸後に血圧が低下することは知られているが, 安定した血圧値を得るために必要な深呼吸の時間や回数については十分な検討が行われていない. 今後, 実地臨床において, 深呼吸後の血圧の意義を明らかにし, その有用性を確立するためには, まず測定条件を標準化することが必要であると思われる. その上で, 長期的な臓器障害の進展や脳心血管病の発症のリスクとの関係を検討することにより, 降圧治療の指標としての有用性が明らかになると考えられる.

本研究において, SBP が 140 mmHg 未満に低下した症例では朝の家庭血圧が夜に比べ有意に高かったが, SBP が 140 mmHg 未満に低下しなかった症例では朝と夜の家庭血圧に有意差はなかった. このことから正常化群では朝の時間帯に交感神経活動の増加により血圧が上昇しており, 診察時にも白衣現象で上昇した血圧が深呼吸により下がりやすいことが推測される. 対象者の中で 11 例 (6.9%) は睡眠薬としてベンゾジアゼピン系の抗不安薬を服用していたが, 7 例は屯用で, いずれも就寝前の服用であったため, 診察時の血圧の変動に影響を及ぼした可能性は小さいと思われる.

また, 深呼吸後に SBP が 140 mmHg 未満に低下しない症例においては, Hb, Ht および eGFR が低値であり sCr やアルブミン尿が高値であった. すなわち, 腎機能低下や CKD が存在する症例においては深呼吸により血圧が下がりにくく, Hb や Ht の低下にも腎障害によるエリスロポエチン産生の減少が関係する可能性が推測される. 深呼吸後の SBP の低下が 10 mmHg 未満の症例

においても Hb, Ht が低く sCr が高値であったが, eGFR には有意な違いが認められなかった. 本研究で用いた計算式では sCr と年齢, 性別から eGFR が算出され, eGFR が 50 未満であれば比較的正確に eGFR 値が計算されるが, eGFR 値が 60 前後の領域においては僅かな sCr の違いにより eGFR 値が大きく変化するため, 精度が十分でないことが統計学的な有意差が得られなかったことに関係すると思われる⁷⁾. また, 深呼吸後に SBP が 140 mmHg 未満に低下しない症例では心電図上左室電位が大きく, 腎障害とともに心肥大のような臓器障害が存在する場合には, 自律神経系の障害などにより, 深呼吸による血圧低下が小さくなることが推測される. 本研究では 51 例 (31.3%) が糖尿病で神経症を有する症例が含まれていた可能性があるが, 起立性の血圧の変化など自律神経機能の評価は行われなかった.

結 論

外来加療中の高血圧患者において診察室血圧が高値である場合, 腎機能低下や蛋白尿など CKD の合併がなければ, 多く症例では深呼吸を繰り返すことにより正常化するため, 降圧薬の投与量などの治療方針を決める際に考慮するべきであると思われる.

文 献

- 1) Satoh A, Arima H, Ohkubo T, et al : Associations of socioeconomic status with prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in a general Japanese population : NIPPON DATA2010. *J Hypertens* **35** : 401-408, 2017.
- 2) Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I, et al : Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than does screening blood pressure measurement : a population-based observation in Ohasama, Japan. *J Hypertens* **16** : 971-975, 1998.
- 3) Sega R, Facchetti R, Bombelli M, et al : Prognostic value of ambulatory and home blood pressures compared with office blood pressure in the general population : follow-up results from the Pressioni Arteriose Monitorate e Loro Associazioni (PAMELA) study. *Circulation* **111** : 1777-1783, 2005.
- 4) Shimada K, Kario K, Kushiro T, et al : Prognostic significance of on-treatment home and clinic blood pressure for predicting cardiovascular events in hypertensive patients in the HONEST study. *J Hypertens* 2016 ; **34** : 1520-1527, 2016.
- 5) Pickering TG, et al : Ambulatory blood-pressure

- monitoring. *N Engl J Med* **354** : 2368-2374, 2006.
- 6) Verdecchia P, Reboldi GP, Angeli F, et al : Short- and long-term incidence of stroke in white-coat hypertension. *Hypertension* **45** : 203-208, 2005.
 - 7) Matsuo S, Imai E, Horio M, et al : Revised equations for estimated GFR from serum creatinine in Japan. *Am J Kidney Dis* **53** : 982-992, 2009.
 - 8) Kamijo A, Kimura K, Sugaya T, et al : Urinary fatty acid-binding protein as a new clinical marker of the progression of chronic renal disease. *J Lab Clin Med* **143** : 23-30, 2004.
 - 9) Ikeda N, Inoue M, Iso H, et al : Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases and injuries in Japan : a comparative risk assessment. *PLoS Med* **9** : e1001160, 2012.
 - 10) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会 : 高血圧治療ガイドライン2019 (JSH2019). ライフサイエンス社, 東京, 2019.
 - 11) 半田智成, 畠中 淳, 堤 嘉朗, 他 : 健常人および高血圧患者の自動血圧測定値に及ぼす着衣の影響の検討. *Dokkyo J Med Sci* **47** : 145-151, 2020.
 - 12) Mori H, Yamamoto H, Kuwashima M, et al : How does deep breathing affect office blood pressure and pulse rate? *Hypertens Res* **28** : 499-504, 2005.
 - 13) Joseph CN, Porta C, Casucci G, et al. Slow breathing improves arterial baroreflex sensitivity and decreases blood pressure in essential hypertension. *Hypertension* **46** : 714-8, 2005.
 - 14) SPRINT Research Group : A Randomized Trial of Intensive versus Standard Blood-Pressure Control. *N Engl J Med* **373** : 2103-16, 2015.
 - 15) Asayama K, Ohkubo T, Rakugi H, et al : Comparison of blood pressure values-self-measured at home, measured at an unattended office, and measured at a conventional attended office. *Hypertens Res* **42** : 1726-1737, 2019.
 - 16) 岩田英信, 二宮 光, 澤田恭子, 他 : 高齢者の血圧測定における深呼吸の影響. *血圧* **14** : 656-660, 2007.

Factors Relating to the Reduction in Office Blood Pressure After Repeating Deep Breath

Toshihiko Ishimitsu, Takeaki Honda, Chisato Takahashi,
Hiroshi Satonaka, Yoshio Iwashima, Akihiro Tojo

Department of Nephrology and Hypertension, Dokkyo Medical University, Tochigi, Japan

Hypertension treatment guidelines state that office blood pressure should be measured repeatedly at intervals of 1 to 2 minutes and evaluated as the average of two stable measurements. In this study, we examined changes in blood pressure in hypertensive patients with elevated office blood pressure by repeating measurements after deep breathing.

One hundred and sixty hypertensive patients who were being treated in the outpatient clinic and presented a systolic blood pressure (SBP) of 140 mmHg or higher in the examination room were included in the study. After the first measurement, a second measurement was taken one to two minutes after repeated deep breathing to examine factors related to blood pressure changes.

The first OBP was 147/84 mmHg, but the second was 136/82 mmHg, an average decrease of 11/2 mmHg, and 69 % were non-hypertensive. In a comparison between the group with SBP decrease more than 10 mmHg (91 patients) and the group with SBP decrease less than 10 mmHg (69 patients), serum creatinine was lower (1.03 vs 1.36 mg/dL,

$p=0.018$) and blood hemoglobin (Hb) was higher (13.9 vs 13.1 g/dL, $p=0.012$) in the decreased group, with a negative correlation between the SBP change and Hb ($r=-0.157$, $p=0.046$). Compared to the 50 patients whose SBP were 140 or higher after deep breathing, the 110 patients whose SBP fell below 140 had lower SBP in the evening on home blood pressure, higher Hb, higher estimated glomerular filtration rate (62.3 vs 52.1 mL/min/1.73 m², $p=0.021$), lower serum creatine and lower albuminuria (124 vs 425 mg/gCr, $p=0.025$).

In hypertensive outpatients, high office blood pressure is often normalized by repeating deep breath especially in the absence of chronic kidney disease, which should be considered when determining the antihypertensive treatment strategy.

Key Words : blood pressure, hypertension, white-coat hypertension, deep breathing, chronic kidney disease