

# AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

Geriatric Medicine (2001.05) 39巻5号:727～731.

【高齢者の高血圧治療ガイドライン】  
高齢者高血圧の循環動態の特徴

高橋文彦, 長谷部直幸, 菊池健次郎

# 高齢者高血圧の循環動態の特徴

高橋 文彦\*

長谷部直幸\*\*

菊池健次郎\*\*\*

## KEY WORD

脈圧の増大  
血流自動調節能  
交感神経系  
血圧日内変動

## POINT

- 高齢者高血圧の血行動態の特徴は心拍出量の低下と総末梢血管抵抗の増大にある。
- 高齢高血圧患者では脳・心・腎などの主要臓器の血流が低下していることに加え、これら臓器の血流自動調節能も障害されている。
- 高齢高血圧患者では血圧調節機構も障害され、血圧動揺性の増大や血圧日内変動パターンの異常は心血管病の発症と密接に関連している。

## はじめに

高血圧の頻度は加齢とともに増加し、わが国の厚生省の統計では65歳以上の高齢者の高血圧罹患率は、約60%に達するとされている。高齢者高血圧は、成壮年期の本態性高血圧症とは大きく異なった病態生理学的特徴を示す。また複数の臓器に臓器障害を有していることが少なくない。本稿では、このような高齢者高血圧の循環動態の特徴を中心に概説し、日常診療における留意点についてもふれる。

## 高齢者高血圧の循環動態

### 1. 血圧値

血圧値は加齢とともに変化する。収縮期血圧は加齢とともに上昇するが、拡張期血圧は老年期ではむしろ低下傾向にある。その結果、脈圧

は加齢とともに増大する。脈圧の増大は動脈硬化の進展に伴う大動脈壁の伸展性(コンプライアンス)低下による、Windkessel機能の低下によるものである。高齢者における収縮期血圧の上昇および脈圧の増大は心血管病のリスクとして重要であることが明らかにされている<sup>1,2)</sup>。なお、高齢者では血圧測定の際、聴診間隙(コロトコフ音の第2相が聞き取れない現象)の認められる例があり、この場合収縮期血圧を過小評価してしまうことがあるので注意を要する。

### 2. 高齢者高血圧の血行動態(表1)

加齢に伴い大動脈など大血管の動脈硬化が進展し、総末梢血管抵抗(大血管抵抗)が増大する。総末梢血管抵抗の増大により、心臓の後負荷が増し左室仕事量は増加する。その結果、左室心筋重量と壁厚の増大、すなわち左室肥大・心筋リモデリング(心筋細胞肥大、間質、特に心筋層内冠小血管周囲の線維化)が生じ、高血圧はこれを助長する。加齢に伴う心筋リモデリングにより左室拡張能、冠動脈拡張(冠血流)予備能は低下するが、高血圧患者ではより著しい。ま

\*たかはし ふみひこ：旭川医科大学第一内科

\*\*はせべ なおゆき：同助教授

\*\*\*きくち けんじろう：同教授

表1 高齢者および若年者高血圧患者の心血管動態の特徴<sup>4)</sup>

	高齢者	若年者
収縮期血圧	↑↑	↑
拡張期血圧	↘	→
脈圧	↑↑	↗↑
心拍数	↘	↑
心拍出量(心係数)	↓	↑
左室駆出率	↓	↑
左室重量	↑	→
総末梢血管抵抗	↑↑	↓
腎血流量	↓	→
腎血管抵抗	↑	→

た高齢高血圧患者では左室駆出時間が延長，1回拍出量は減少し，心拍数の減少と相まって心拍出量は低下する．循環血漿量は高齢高血圧者では若年高血圧者に対し増加している<sup>3)</sup>が，胸郭内，つまり心肺血液量は同じ血圧レベルの若年高血圧患者に比べむしろ減少しており<sup>4)</sup>，これも心拍出量の低下に寄与している．

### 3. 主要臓器血流の低下および血流自動調節の障害

前述のような血行動態上の変化と，加齢に伴う臓器の血流自動調節能(autoregulation)の障害が相まって，脳・心・腎など主要臓器(標的臓器)の血流量や血流予備能は低下する．すなわち，臓器血流保持における血圧の下限值が右方(高血圧側)に偏位するため，急激かつ過度な降圧により，これら主要臓器は虚血に曝され，梗塞に陥るリスクが増大する<sup>5)</sup>．臓器合併症を有する高血圧患者において過度の降圧に伴い心血管病死が増加する可能性は，いわゆるJカーブ現象として指摘されている．1998年に発表されたHOTスタディ(Hypertension Optimal Treatment study)<sup>6)</sup>では，少なくとも拡張期血圧75mmHgまでではJカーブ現象の存在は否定された．しかし，わが国の高齢高血圧患者を対象にしたPATE-HT Study<sup>7)</sup>(平均年齢約70歳，1,748例，うちアンジオテンシン変換酵素(ACE)阻害薬699例，Ca拮抗薬1,049例を3年間投与)では，両薬剤とも収縮期血圧<120mmHgで心事故の

有意な増加が報告されている(図1)．また，日本人に多い脳血管障害の既往をもつ高血圧患者における検討では，後ろ向き研究であるが，再発にはJカーブ現象がみられるとの報告もあり，近々発表される日本も参加した前向き大規模試験PROGRESS研究の結果が待たれる．

### 4. 血圧調節機構の障害

高齢高血圧患者では，圧受容体機能と $\beta$ 受容体機能の低下が指摘されている．このため，血圧の動揺性が増大し，かつ，起立性低血圧や食後30~90分における(postprandial hypotension)，あるいは睡眠中の大きな血圧低下などが認められる．また，運動時の心拍数の増加は抑制されている．筆者らの成績では交感神経機能の指標である血漿ノルアドレナリン(NA)値は正常血圧者では加齢とともに上昇するが，軽・中等症の本態性高血圧患者の血漿NA値は，若年群(40歳未満)で最も高く，中年群(40~59歳)で低下し，老年群(60歳以上)で再び上昇するが，老年群では同年代の正常血圧者に比し血漿NA値はむしろ低値の傾向を示すことが明らかにされている(図2)<sup>8,9)</sup>．さらに，この高齢者における血漿NA上昇の機序には，腎におけるNAクリアランスの低下が関与することが示唆された<sup>9)</sup>．

一方，高齢本態性高血圧患者では，60度tilt up時の血中NA値の上昇度や心拍数増加度は若年，中年本態性高血圧患者や同年代の正常血圧者に比し小さく<sup>9)</sup>，この患者群における起立性低血圧の易発現性が裏付けられている．これらの病態形成には心肺圧受容体，高圧系圧受容体反射機能の感受性低下を介する交感神経活動の減弱や加齢に伴う心臓 $\beta$ 受容体数の減少などが関与していると考えられる．

体液性血圧調節機構も障害され，高齢高血圧患者では血漿レニン活性は低値をとる．腎性降圧系のカリクレイン・キニン系，プロスタグランジン系やドパミン系も加齢とともに低下する．また心房性ナトリウム利尿ペプチド(ANP)は加齢とともに上昇するが，腎臓における利尿反応は低下している．これらの結果として体液性血圧調節機構は体液・ナトリウム貯留の方向へ向

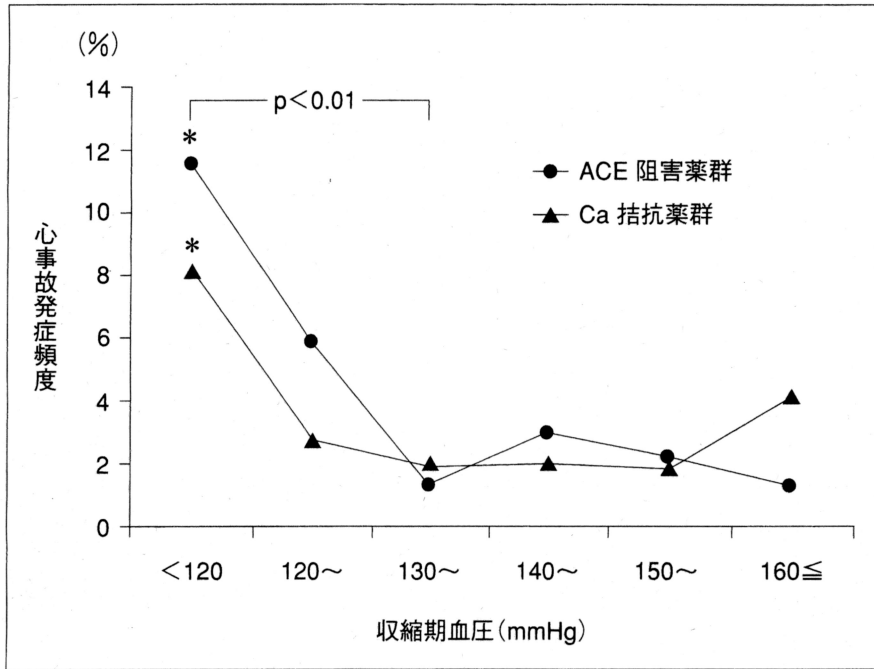


図1 治療後の収縮期血圧値と心事故発症頻度<sup>7)</sup>

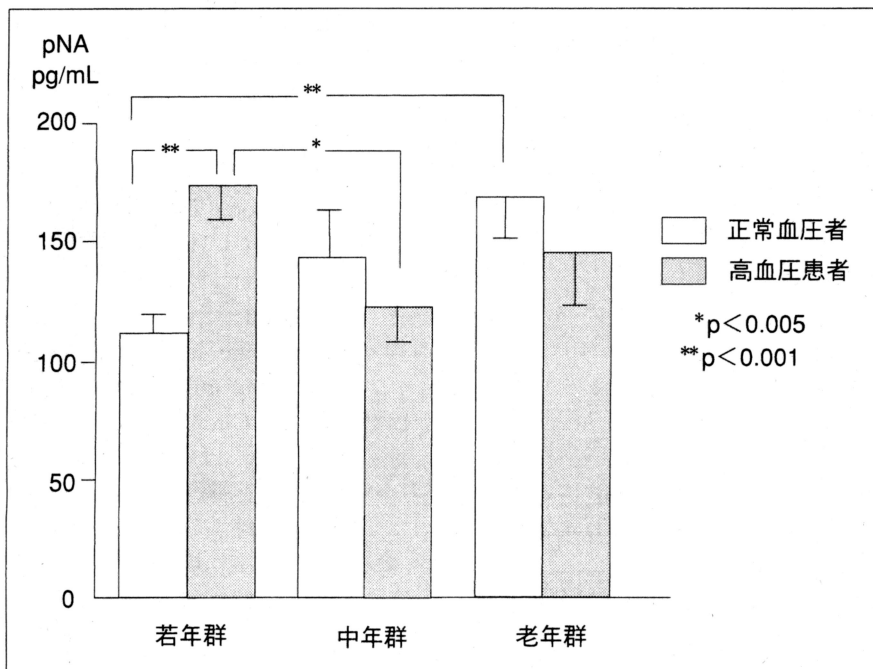


図2 正常血圧者および本態性高血圧患者における若年, 中年, 老年3群間の血漿ノルアドレナリン値(pNA)の比較

かう<sup>3,10)</sup>.

### 5. 高齢者における血圧日内変動

成壮年者では血圧値は夜, 就寝とともに下降し, 午前0時から4時の間に最低値をとり, 明け方, 起床前より上昇, 日中は高値を保ち, 午

後から夕方にかけて緩やかに下降するという日内変動を示す. 最近の臨床的研究から, 夜間血圧の意義が注目されている. 夜間に血圧が低下するタイプはdipper, 低下しないものはnon-dipperと呼ばれ, non-dipperのほうがdipperよりも脳血管障害ならびに心臓血管系疾患の発症率が

有意に高いことが報告されている<sup>11)</sup>。また、夜間睡眠時血圧値が昼間覚醒時血圧値と比べ20%以上低下するextreme-dipperにおいてもnon-dipperと同様にdipperより無症候性脳血管障害が進行していると報告されている<sup>12)</sup>。

血圧の日内変動パターンのうち、早朝(午前4～6時)の血圧の急激な上昇(morning surge)が心臓血管系疾患の発症と関連すると考えられている。実際、急性心筋梗塞や突然死、脳出血が早朝に多いことはよく知られている。50mm Hgの収縮期血圧上昇(正常血圧者の早朝血圧上昇の90パーセントイル値)を基準にするとmorning surgeは高齢者本態性高血圧例の52.6%に認められるという報告がある<sup>13)</sup>。

## 6. 血圧の動揺性、白衣高血圧

高齢高血圧患者においては、前述のごとく神経性および体液性の血圧調節機構の障害によって血圧が動揺しやすい。このことと関連して、いわゆる白衣高血圧(white coat hypertension)の頻度も加齢とともに増加する。外来で高血圧を示した65歳以上の収縮期高血圧患者の42%が白衣高血圧であるという報告がある<sup>14)</sup>。

## おわりに

高齢者においても高血圧を治療することにより、脳血管障害や心疾患を予防することが可能であり、高齢者の自立した生活の可能性を高めることができる。本稿で述べた高齢者高血圧の循環動態の特徴を理解し、潜在性臓器障害の存在や診察室以外の血圧値にも配慮することにより、患者のQOLを損なわずに緩徐かつ有効な降圧療法を行うことができる。脳梗塞や心筋梗塞を有する高齢高血圧患者においてはJカーブ現象が存在する可能性は残されており、今後解明されるべき重要な課題と考えられる。

## 文 献

1) National High Blood Pressure Education Program Working Group: National high blood pressure education program working group report

on hypertesion in elderly. Hypertension 23: 275-285, 1994.

- 2) Madhavan S et al: Relation of pulse pressure and blood pressure reduction on the incidence of myocardial infarction. Hypertension 23: 395-401, 1994.
- 3) 菊池健次郎, 坪倉登司雄: 本態性高血圧症における体液量, Na平衡に関する研究—特に血漿レニン活性, 腎Na排泄率との関連と自然降圧前後の変動について—. 札幌医誌 50: 55-76, 1981.
- 4) Byyny RL: Hypertension in the elderly. In Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis, and Management (eds by Laragh JH and Brenner BM), pp231-233, Raven Press, New York, 1995.
- 5) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会: 高齢者高血圧. 高血圧治療ガイドライン2000年版(日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会編), p59, 日本高血圧学会, 東京, 2000.
- 6) Hansson L et al: Effects of intensive blood-pressure lowering and low-dose aspirin in patients with hypertension: principal results of the Hypertension Optimal Treatment (HOT) randomised trial. Lancet 351: 1755-1762, 1998.
- 7) Ogihara T et al: Practitioner's trial on the efficacy of antihypertensive treatment in the elderly hypertension (The PATE-Hypertension Study) in Japan. Am J Hypertens 13: 461-467, 2000.
- 8) Iimura O et al: Plasma noradrenaline concentration and pressor response to infused noradrenaline in patients with borderline hypertension, and mild or moderate essential hypertension. Jpn Circ J 48: 159-167, 1984.
- 9) 佐藤 敏 ほか: 本態性高血圧の昇圧機序における交感神経系の意義—特に血漿noradrenaline濃度に対する加齢と腎noradrenaline clearanceの影響—. 札幌医誌 59: 403-415, 1990.
- 10) Kikuchi K et al: Body fluid balance and functional excretion of sodium, inorganic phosphorus, potassium and free water in low renin essential hypertension. Jpn Circ J 43: 882-890, 1979.
- 11) Verdecchia P: Ambulatory blood pressure. An independent predictor of prognosis in essential hypertension. Hypertension 24: 793-801, 1994.
- 12) Kario K et al: Nocturnal fall of blood pressure and silent cerebrovascular damage in elderly hypertensive patients. Advanced silent cerebrovascular damage in extreme dippers. Hypertension 27: 130-135, 1996.
- 13) 鈴木康子 ほか: 早朝高血圧における血圧変動と活動度. 日老医誌 30: 841-848, 1993.

14) Rudy MC et al : The relationship of plasma renin activity to clinic and ambulatory blood pressure in elderly people with isolated systolic

hypertension. J Hypertens 6 (Suppl 4) : S412-415, 1988.

---

(執筆者連絡先) 高橋文彦 〒078-8510 北海道旭川市緑ヶ丘東2条1-1-1 旭川医科大学第一内科