

若年高血圧男子における24時間非観血的血圧測定および精神的ストレスに対する反応性：

収縮期高血圧と収縮期・拡張期高血圧の差異について

河邊 博史* 齊藤 郁夫* 田中由紀子*
竹下 栄子**

若年男子において健康診断で測定される随時血圧で高血圧を指摘される率は、同年代の女子と比べて高率であり、特に収縮期血圧のみ高値を示す者の割合が多い傾向がある。これら収縮期高血圧者が、収縮期・拡張期血圧とも高い者と同様に扱われるべきか否かは血圧管理上重要である。

一般的に本態性高血圧の成因には交感神経系の亢進が関与するとされているが¹⁾、交感神経活性の指標として安静時の血漿カテコラミンを測定した検討では正常血圧者との間に差を認めるという報告と認めないという報告があり意見の一致をみていない^{2, 3)}。そこで各種ストレス(身体的, 精神的)に対する血圧, 血漿カテコラミンの反応性より両者の差異について検討する研究がなされており、特に精神的ストレスは身体的ストレスより有用であるといわれている^{4, 5)}。そこで今回健康診断時に高血圧を指摘された男子学生のうち収縮期高血圧者と収縮期・拡張期高血圧者との間

の差異につき、24時間血圧測定および暗算テストを用いた急性の精神的ストレスに対する反応性などで検討した。

対象ならびに方法

対象は慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスの1年生男子807名中、健康診断(健診)時に坐位にて血圧を3回測定し、その平均が収縮期血圧(SBP)150mm Hg以上もしくは拡張期血圧(DBP)90mm Hg以上であった27名、平均年齢19歳について検討した。健診時、再検時とも150/90mm Hg以上であった8名をI群とし、健診時はSBP150mm Hg以上のみを満足し、再検時もSBP150mm Hg以上のみを満足するか150/90mm Hg以下となった19名をII群とし、以下の検討を行った。

まず、日本コーリンのABPM-630を使用して30分毎に24時間非観血的血圧測定を行った。ABPMの結果は24時間全測定値の平均のほか覚醒中、睡眠中、就寝前に分け、各

* 慶應義塾大学保健管理センター

** 慶應義塾大学病院中検内分泌

々の平均値を算出した。なお、就寝前血圧とは就寝前に3回連続測定した平均値を用いた。次に、精神的ストレスとして暗算テストを施行した。検査は保健管理センター内の休養室で行い、ベッド上臥位安静にて血圧連続監視装置 (日本コーリン, BP-103N) を装着し、20分以上にわたり2分毎に血圧、脈拍を測定した。翼状針を留置し前採血後、5分間の暗算テストを行った。暗算としては、1,000より17ずつ減ずる方法を用い、5分終了後に再度採血し血漿カテコラミン、血漿レニン活性 (PRA) などの変化を検討した。また暗算中は開始1分、3分、5分後に血圧、脈拍測定を行い、終了後も2分毎に測定した。なお、暗算開始前10分間の血圧、脈拍の平均値を安静時血圧、脈拍とし、これを basal として暗算開始後の各時間の変化率を算出した。

血清生化学検査、血漿カテコラミン、PRA、血清プロラクチンの測定は既報の方法で

行った。

数値は mean \pm SEM で表し、統計は Student t test および Mann-Whitney test により行った。

成 績

1) 背景因子 (表1)

年齢、身長、体重には両群間に差を認めなかったが、高血圧の家族歴ではII群の方がやや陽性率が高い傾向を認めた。一般生化学では両群間に有意差を認めるものはなかった。

2) 24時間非観血的血圧測定 (表2)

健診時血圧、安静時血圧、24時間血圧、覚醒中血圧、就寝前血圧とも、I群はII群に比しDBPとともにSBPも有意に高値であった。しかし、睡眠中のSBPのみ両群間に有意差を認めなかった。脈拍数に関してはすべ

表1 収縮期・拡張期高血圧 (Group I) と収縮期高血圧 (Group II) の背景因子

	Group I (n = 8)	Group II (n = 19)
Age (years)	19.4 \pm 0.2	19.3 \pm 0.2
Height (cm)	169.8 \pm 1.3	168.2 \pm 1.3
Weight (kg)	70.9 \pm 3.9	67.2 \pm 3.0
Body mass index (kg/m ²)	24.7 \pm 1.6	23.7 \pm 1.0
Family history (+)	3/8	10/19
Serum		
total protein (g/dl)	7.3 \pm 0.1	7.2 \pm 0.1
total cholesterol (mg/dl)	144 \pm 6	164 \pm 8
triglyceride (mg/dl)	102 \pm 27	105 \pm 13
Na (mEq/l)	140.5 \pm 0.6	140.4 \pm 0.3
K (mEq/l)	3.8 \pm 0.1	3.8 \pm 0.1
Ca (mg/dl)	9.1 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1
creatinine (mg/dl)	1.10 \pm 0.03	1.10 \pm 0.03
uric acid (mg/dl)	6.2 \pm 0.1	6.7 \pm 0.3

Values are mean \pm SEM.

若年高血圧男子における24時間非観血的血圧測定および精神的ストレスに対する反応性

表 2 収縮期・拡張期高血圧 (Group I) と収縮期高血圧 (Group II) の24時間非観血的血圧測定による比較

	Group I (n = 8)	Group II (n = 19)
BP at screening (sitting)	168±2**/99±3**	156±1 / 85±1
BP at rest (supine)	136±3* /74±4*	128±2 / 65±2
24-hour BP	131±3* /83±3**	121±2 / 74±1
Awake BP	138±4* /89±3**	129±2 / 80±1
Sleep BP	114±3 /72±3*	107±2 / 65±1
Pre-sleep BP	131±4* /82±4**	119±3 / 70±2

Values are mean±SEM, *p<0.05, **p<0.01 vs. Group II.

てにおいてI群はII群より多い傾向を示したが、有意差を認めたのは就寝前 (I群; 66±3, II群; 59±1, P<0.05) のみであった。

3) 安静時内分泌検査

安静時の内分泌検査では、血漿ノルエピネフリン (NE) は I 群 (191±28 pg/ml) が II 群 (136±7 pg/ml) に比し有意に (P<0.05) 高値を示したが、エピネフリン (E) は両群間に有意差を認めなかった。PRA も I 群 (3.0±0.6ng/ml/h) が II 群 (2.0±0.2ng/ml/h) に比べ有意に (P<0.05) 高値を示したが、血清プロラクチンには有意差を認めなかった。

4) 暗算テスト

暗算テスト後、両群のSBP, DBPとも有意に上昇し、終了後2分には両群ともほぼ前値に回復した (図1上段)。一方、脈拍数も両群とも有意に増加した (図1下段)。この血圧、脈拍数の変化を、暗算テスト前10分間の平均を basal として%変化でみると (図2), すべてI群がII群に比べて大の傾向を認めた。SBPは3分, 5分後に, DBPは1分後に有意差を認めたが、脈拍数には有意差を認めなかった。暗算テスト前後の内分泌因子の変化では、I群の血漿NEは有意な増加を認めたが、II群には有意な変化を認めなかった (図3)。一方、血漿Eは両群とも

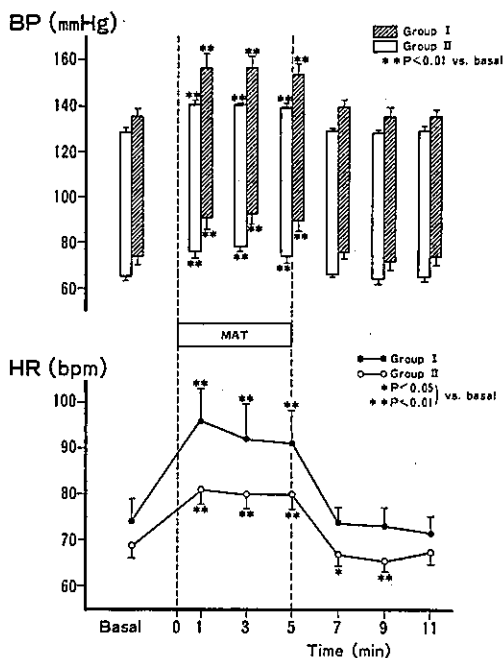


図 1 収縮期・拡張期高血圧 (Group I) と収縮期高血圧 (Group II) における、暗算テスト (mental arithmetic test; MAT) 前、中、後の血圧、脈拍数の変化。

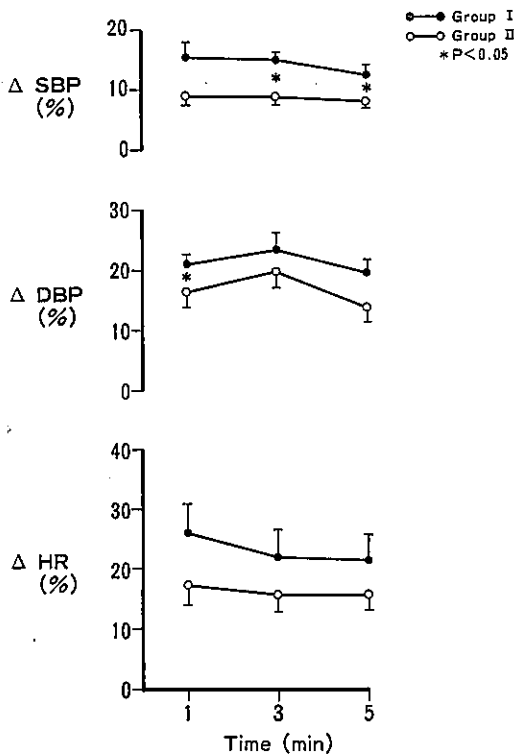


図2 収縮期・拡張期高血圧 (Group I) と収縮期高血圧 (Group II) における, 暗算テスト開始後1分, 3分, 5分の収縮期血圧, 拡張期血圧, 脈拍数。テスト前10分間の平均に対する%変化で表している。

同程度に有意に増加した (図4)。なお PRA, 血清プロラクチンは両群とも有意な変化を認めなかった。また, 全症例の暗算テスト前後の血漿NEの変化率と暗算テストによるSBPの最大増加率との間には $r=0.457$ と弱いながらも有意な正相関を認めた (図5)。

考 察

今回の検討より, 若年男子でSBPのみ高い者と, SBP・DBPとも高い者との間には, すでにその病態に差があることが明らかとなった。

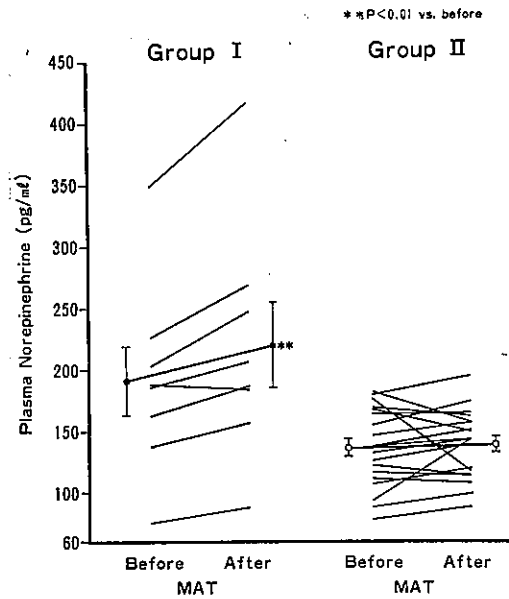


図3 収縮期・拡張期高血圧 (Group I) と収縮期高血圧 (Group II) における, 暗算テスト (MAT) 前後の血漿ノルエピネフリンの変化。

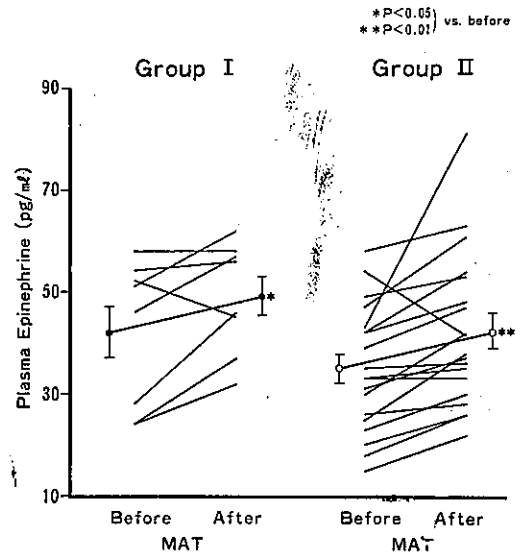


図4 収縮期・拡張期高血圧 (Group I) と収縮期高血圧 (Group II) における, 暗算テスト (MAT) 前後の血漿エピネフリンの変化。

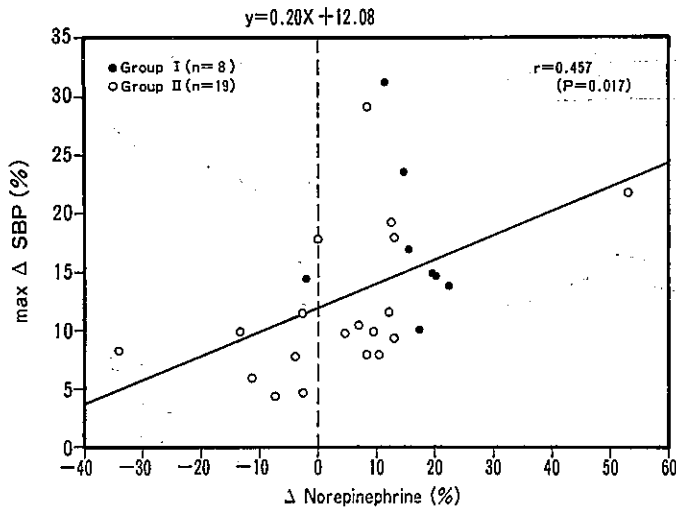


図5 全症例における、暗算テスト前後の血漿ノルエピネフリンの変化率と暗算テストによる収縮期血圧の最大増加率との相関。

本態性高血圧者と正常血圧者の24時間血圧測定による比較に関しては最近多くの報告があるが、馬場ら⁵⁾は我々と同様、日常生活の各種ストレスに対する血圧の反応性を24時間血圧測定で検討し、高血圧群では正常血圧群に比べ反応性が亢進していると報告している。彼らの報告によると、家庭血圧に対する変化率で比較すると、ストレスの多い仕事時の血圧は高血圧群と正常血圧群との間に差を認め前者で有意に高かったが、睡眠中の血圧には両群間に差を認めなかったとしている。一方、Pickering ら⁶⁾は高血圧者の仕事時の血圧上昇は正常血圧者に比し大の傾向は認めたが有意差はなかったと報告している。今回我々は高血圧者と正常血圧者の比較でなく、若年男子のみを対象とし、健診時の血圧でSBPのみ高い群とSBP・DBPとも高い群との間で比較した。この両群間にはDBPのみならず、SBPにも差がみられ、SBP・DBPとも高い群では1日のうちのほとんど

で有意に高値であった。しかし、睡眠中のSBPのみ両群間に差がみられなかった。以前より覚醒中に比べ睡眠中は身体的、精神的ストレスに対する反応性が低下しており、交感神経活性も減弱しているといわれている⁹⁾。今回の我々の結果も睡眠中の各種ストレスの減少とそれに対する反応性の低下が、両群間のSBPの差をなくした可能性が示唆された。

そこで次に、暗算テストによる急性の精神的ストレスに対する反応性に差がみられるかどうかを検討した。ストレスには身体的ストレスと精神的ストレスがあるが、最近後の方が本態性高血圧者と正常血圧者のわずかの血圧差を検討する場合に有用であるといわれている^{4, 5)}。今回の我々の検討でも暗算テストによる急性の精神的ストレスに対する反応性には両群間に顕著な差異がみられた。すなわちSBP・DBPとも高い群は、SBPのみ高い群に比し、暗算による血圧、脈拍の増加が大きく、特にSBPの増加が顕著であっ

た。また、暗算により血漿NEのみならず、NEも有意に増加した。Eliasson ら¹⁰⁾は、color word test という精神的ストレスを行い、高血圧者は正常血圧者に比べ、ストレス中の昇圧反応が大であったが、血漿NEには変化がなかったと報告している。一方 Lenders ら⁴⁾は、我々と同様の暗算テストによる精神的ストレスを与え、20-29歳の若年高血圧者でのみ同年齢の正常血圧者に比べ昇圧反応が大きく、血漿NEの有意な上昇も認めたと報告している。両者は精神的ストレスの種類が違い、また前者は坐位、後者は我々と同様臥位で採血している点も異なっている。今回我々は平均年齢19歳の若年男子高血圧者に暗算テストを行い、健診時にSBP・DBPとも高かった群とSBPのみ高かった群との間に、昇圧反応性ととも血漿NEの変化にも差を認めた。このNEの増加の機序については今回の検討からは不明だが、SBP・DBPとも高い群はSBPのみ高い群に比し精神的ストレスに対する交感神経系の反応性が亢進している可能性が示唆された。このことは血圧管理上両者を区別して対処していく必要性を示唆しているものと思われた。

総 括

1. 若年男子高血圧者のうち収縮期血圧のみ高い者と収縮期・拡張期血圧とも高い者との間の差異につき、24時間血圧測定、精神的ストレスに対する反応性より検討した。
2. 27名の対象のうち、収縮期血圧のみ高い者は19名、収縮期・拡張期血圧とも高い者は8名で、両群間の背景因子には差がなかつた。

3. 24時間血圧測定では、睡眠中の収縮期血圧のみ両群間に差を認めず、他のいずれの状態でも収縮期・拡張期血圧とも高い群が高値を示した。
4. 安静時内分泌検査では、収縮期・拡張期血圧とも高い群は収縮期血圧のみ高い群に比べ、血漿ノルエピネフリン、血漿レニン活性が高値であった。
5. 暗算テスト後の血圧上昇は、収縮期・拡張期血圧とも高い群の方が、収縮期血圧のみ高い群に比べて大きかった。
6. 暗算テスト前後で、収縮期・拡張期血圧とも高い群のみ、血漿ノルエピネフリンの増加を認めた。
7. 全症例における暗算テスト前後の血漿ノルエピネフリンの変化率と収縮期血圧の増加率との間には有意な正相関を認めた。

文 献

- 1) Goldstein, D.S.: Plasma norepinephrine in essential hypertension. A study of the studies. *Hypertension*, 3: 48-52, 1981
- 2) Folkow, B. et al.: Measurements of plasma norepinephrine concentrations in human primary hypertension. *Hypertension*, 5: 399-403, 1983
- 3) Floras, J. et al.: Failure of plasma norepinephrine to consistently reflect sympathetic activity in humans. *Hypertension*, 8: 641-649, 1986
- 4) Lenders, J.W. M. et al.: Disparate effects of mental stress on plasma noradrenaline in young normotensive and hypertensive subjects. *J. Hypertens.*, 7: 317-323, 1989
- 5) Baba, S. et al.: Enhanced blood pressure response to regular daily stress in urban

た。また、暗算により血漿NEのみならず、NEも有意に増加した。Eliasson ら¹⁰⁾は、color word test という精神的ストレスを行い、高血圧者は正常血圧者に比べ、ストレス中の昇圧反応が大であったが、血漿NEには変化がなかったと報告している。一方 Lenders ら⁴⁾は、我々と同様の暗算テストによる精神的ストレスを与え、20-29歳の若年高血圧者でのみ同年齢の正常血圧者に比べ昇圧反応が大きく、血漿NEの有意な上昇も認めたと報告している。両者は精神的ストレスの種類が違い、また前者は坐位、後者は我々と同様臥位で採血している点も異なっている。今回我々は平均年齢19歳の若年男子高血圧者に暗算テストを行い、健診時にSBP・DBPとも高かった群とSBPのみ高かった群との間に、昇圧反応性ととも血漿NEの変化にも差を認めた。このNEの増加の機序については今回の検討からは不明だが、SBP・DBPとも高い群はSBPのみ高い群に比し精神的ストレスに対する交感神経系の反応性が亢進している可能性が示唆された。このことは血圧管理上両者を区別して対処していく必要性を示唆しているものと思われた。

総 括

1. 若年男子高血圧者のうち収縮期血圧のみ高い者と収縮期・拡張期血圧とも高い者との間の差異につき、24時間血圧測定、精神的ストレスに対する反応性より検討した。
2. 27名の対象のうち、収縮期血圧のみ高い者は19名、収縮期・拡張期血圧とも高い者は8名で、両群間の背景因子には差がなかつた。

3. 24時間血圧測定では、睡眠中の収縮期血圧のみ両群間に差を認めず、他のいずれの状態でも収縮期・拡張期血圧とも高い群が高値を示した。
4. 安静時内分泌検査では、収縮期・拡張期血圧とも高い群は収縮期血圧のみ高い群に比べ、血漿ノルエピネフリン、血漿レニン活性が高値であった。
5. 暗算テスト後の血圧上昇は、収縮期・拡張期血圧とも高い群の方が、収縮期血圧のみ高い群に比べて大きかった。
6. 暗算テスト前後で、収縮期・拡張期血圧とも高い群のみ、血漿ノルエピネフリンの増加を認めた。
7. 全症例における暗算テスト前後の血漿ノルエピネフリンの変化率と収縮期血圧の増加率との間には有意な正相関を認めた。

文 献

- 1) Goldstein, D.S.: Plasma norepinephrine in essential hypertension. A study of the studies. *Hypertension*, 3: 48-52, 1981
- 2) Folkow, B. et al.: Measurements of plasma norepinephrine concentrations in human primary hypertension. *Hypertension*, 5: 399-403, 1983
- 3) Floras, J. et al.: Failure of plasma norepinephrine to consistently reflect sympathetic activity in humans. *Hypertension*, 8: 641-649, 1986
- 4) Lenders, J.W. M. et al.: Disparate effects of mental stress on plasma noradrenaline in young normotensive and hypertensive subjects. *J. Hypertens.*, 7: 317-323, 1989
- 5) Baba, S. et al.: Enhanced blood pressure response to regular daily stress in urban

若年高血圧男子における24時間非観血的血圧測定および精神的ストレスに対する反応性

- hypertensive men. *J. Hypertens.*, 8 : 647-655, 1990
- 6) Kawabe, H. et al. : Metoclopramide in the diagnosis of pheochromocytoma. *Jpn. Heart J.*, 26 : 557-566, 1985
- 7) Saito, I. et al. : Urinary dopamine excretion in normotensive subjects with or without family history of hypertension. *J. Hypertens.*, 4 : 57-60, 1986
- 8) Pickering, T. G. et al. : Blood pressure during normal daily activities, sleep, and exercise. Comparison of values in normal and hypertensive subjects. *J. A. M. A.*, 247 : 992-996, 1982
- 9) Pickering, T. G. : Sleep, circadian rhythms, and cardiovascular disease. *Cardiovasc. Rev. Rep.*, 1 : 37-47, 1980
- 10) Eliasson, K. et al. : Circulatory and sympatho-adrenal responses to stress in borderline and established hypertension. *J. Hypertens.*, 1 : 131-139, 1983