

高校から大学への血圧変化に及ぼす ライフスタイルの影響

河邊 博史* 藤井 香* 齋藤 圭美* 齊藤 郁夫*

病気の発症には遺伝素因と環境因子の両者が関与しているが、後者のなかで最近注目されているのがライフスタイルである^{1,2)}。食事、運動、喫煙、飲酒などがその代表的なものであるが、わが国においても特に食習慣や運動習慣がこの40～50年間に急激に変化してきた。すなわち、現在は“飽食の時代”であり、欧米の料理やファーストフードが急速に日常生活に取り入れられ、各種の交通手段や情報通信手段が完備されてきた。その結果として、高カロリー、高脂肪の食事が増え、運動が不足し、肥満³⁾やインスリン抵抗性⁴⁾を介した高血圧の発症が増えている。

血圧には従来より“トラッキング現象”の存在することが示されている^{5,6)}。しかし、最近私どもは15歳の若年男性を6年間追跡調査し、正常血圧あるいは高血圧のまま推移する学生が全体の約70%を占める一方で、正常血圧から高血圧になったり（悪化群）、高血圧から正常血圧になる学生（改善群）がそれぞれ15%ほどいることを報告した⁷⁾。さらに、これら血圧カテゴリーの変化した2群間には、6年間のbody mass index (BMI) や心拍数の変化に差がみられることも認めている⁷⁾。

そこで今回、上記悪化群、改善群のライフス

タイルの差異を中心に検討し、今後の血圧に関する教育指導で強調すべきライフスタイルの改善点を探ってみた。なお、今回は喫煙、飲酒など大学入学後に予想されるライフスタイルの大きな変化の影響を極力除くため、高校1年（15歳）から大学1年（18歳）の間の血圧変化を観察した。

対象と方法

1. 対 象

1999年度大学入学者で、春の学生健康診断（健診）を受診した8学部5,785名（男子4,010名、女子1,775名）の学生のうち、内部の高校から進学し、1996年の高校1年時の健診も受診していた男子933名（平均年齢：18歳）を対象とした。

2. 方 法

1) 血圧、心拍数、体格測定

高校1年および大学1年時の健康診断票から、血圧、心拍数のほか、身長、体重の記録を調査した。血圧、心拍数は半自動血圧計（BP-103 i II, 日本コーリン）を用いて安静座位で測定したものを、身長、体重はデジタル全自動身長体重計 PHS（ヤガミ）で測定したものを使用した。なお、血圧の測定値が2つある場合は、

* 慶應義塾大学保健管理センター

(DBP) 85mmHg 未満] 以下で推移した正常維持群 [114 ± 9/61 ± 6mmHg (15 歳) → 114 ± 8/64 ± 6mmHg (18 歳)] が 564 名 (60.4%), 正常高値血圧 (SBP 130 ~ 139mmHg かつ/または DBP 85 ~ 89mmHg) 以上で推移した高血圧維持群 (139 ± 10/74 ± 7mmHg → 142 ± 10/78 ± 7mmHg) が 122 名 (13.1%) いたほか, 正常血圧以下から正常高値血圧以上に悪化した悪化群 (119 ± 7/64 ± 6mmHg → 139 ± 7/75 ± 6mmHg) が 128 名 (13.7%), 正常高値血圧以上から正常血圧以下に改善した改善群 (135 ± 5/71 ± 7mmHg →

119 ± 7/67 ± 6mmHg) が 119 名 (12.8%) いた。

2. 4 群の 15 歳から 18 歳への心拍数, 体格の変化 (図 2)

心拍数は悪化群を除く 3 群で有意な減少を認めたが, 特に改善群の変化が顕著であった。体格の変化では, 身長は 4 群とも同程度に有意に大となったが, 体重, BMI は改善群のみ有意な変化を示さなかった。

3. 4 群の 16 歳時の血液データ (表 1)

正常維持群は, 高血圧維持群に比べて, TC およびヘモグロビンの低値を認め, 悪化群に比

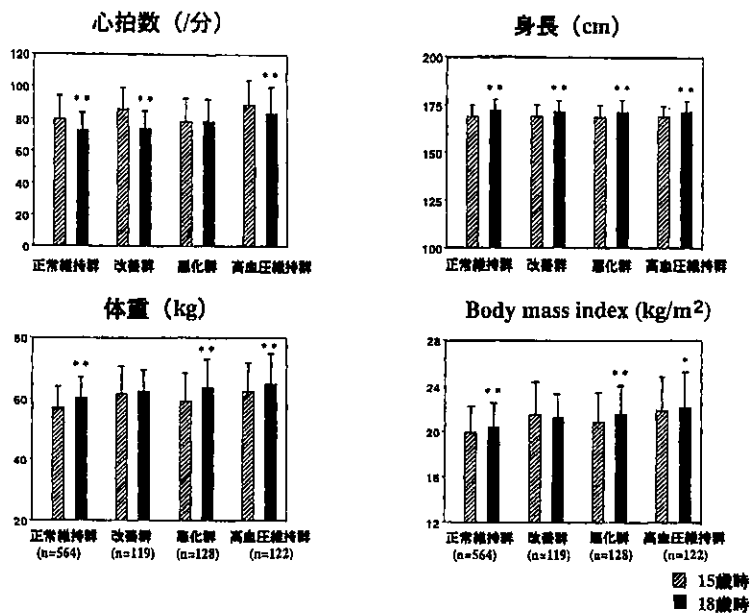


図 2 4 群の 15 歳から 18 歳への心拍数, 体格の変化

*P < 0.05, **P < 0.01 対 15 歳時

表 1 4 群の 16 歳時の血液データ

	正常維持群 (n = 559)	改善群 (n = 118)	悪化群 (n = 126)	高血圧維持群 (n = 122)
総コレステロール (mg/dl)	161 ± 23	167 ± 27	163 ± 29	171 ± 27**
HDL コレステロール (mg/dl)	57 ± 12	55 ± 11	58 ± 12	57 ± 13
トリグリセリド (mg/dl)	61 ± 26 (n = 492)	67 ± 32 (n = 110)	60 ± 26 (n = 105)	67 ± 30 (n = 109)
空腹時血糖 (mg/dl)	91 ± 12 (n = 492)	91 ± 7 (n = 110)	91 ± 6 (n = 105)	92 ± 7 (n = 109)
尿酸 (mg/dl)	5.7 ± 1.0	5.9 ± 1.0	6.0 ± 1.1*	6.0 ± 1.0
ヘモグロビン (g/dl)	15.1 ± 1.0	15.3 ± 1.1	15.2 ± 1.1	15.5 ± 0.9**

*P < 0.05, **P < 0.01 対 正常維持群.

べて尿酸低値を認めた。HDLc, TG, 空腹時
血糖には4群間に差を認めなかった。また、改
善群と悪化群の間には有意差を認めるものはな

かった。

4. 4群のライフスタイル調査結果

食生活の現況のうち、食事時間の規則性には

表2 4群におけるその他のライフスタイル結果

項目	正常維持群	改善群	悪化群	高血圧維持群	χ^2 P値
食習慣					
間食摂取の状況 (%)	(n = 520)	(n = 112)	(n = 122)	(n = 116)	0.7452
食べない	20.6	20.5	18.0	14.7	
時々食べる	65.2	68.8	67.2	71.5	
よく食べる	14.2	10.7	14.8	13.8	
外食摂取の状況 (%)	(n = 517)	(n = 114)	(n = 122)	(n = 118)	0.7122
食べない	5.0	3.5	5.7	7.6	
時々食べる	72.5	75.4	74.6	75.4	
よく食べる	22.5	21.1	19.7	17.0	
ファーストフード摂取 (%)	(n = 532)	(n = 114)	(n = 119)	(n = 115)	0.4154
ほとんど食べない	43.6	48.3	42.8	53.0	
週2, 3回	55.3	49.1	55.5	46.1	
毎日	1.1	2.6	1.7	0.9	
調味料の使用状況 (%)	(n = 529)	(n = 111)	(n = 122)	(n = 115)	0.0031
減らしてる	14.7	10.8	9.8	17.4	
普通	81.1	77.5	86.1	81.7	
沢山使用	4.2	11.7	4.1	0.9	
卵の摂取状況 (%)	(n = 533)	(n = 116)	(n = 123)	(n = 118)	0.8827
ほとんど食べない	6.7	9.5	7.3	5.9	
週2, 3回	67.0	67.2	65.0	64.4	
1日1個以上	26.3	23.3	27.7	29.7	
運動状況 (%)	(n = 484)	(n = 100)	(n = 115)	(n = 114)	0.1542
する	40.9	32.0	38.3	31.6	
しない	59.1	68.0	61.7	68.4	
ストレス状況 (%)	(n = 497)	(n = 110)	(n = 122)	(n = 110)	0.8450
ほとんど感じない	28.0	27.3	23.0	23.6	
普通	65.4	63.6	68.8	68.2	
とても感じる	6.6	9.1	8.2	8.2	
睡眠の状態 (%)	(n = 478)	(n = 107)	(n = 112)	(n = 111)	0.1407
ほぼよく眠れる	94.6	89.7	90.2	94.6	
よく眠れない	5.4	10.3	9.8	5.4	
住居の形態 (%)	(n = 534)	(n = 113)	(n = 125)	(n = 120)	0.6254
自宅	93.4	94.7	93.6	97.5	
自宅外(自炊)	5.6	5.3	5.6	1.7	
自宅外(その他)	1.0	0	0.8	0.8	

有意差を認め、高血圧維持群で「ほぼ規則的」と回答した学生が多かった (図 3)。朝食摂取の状況では、統計学的には有意でなかったが、悪化群のみ他の 3 群に比べて「ほとんど食べる」と回答した学生が少なかった (図 3)。夜食摂取の状況は、「食べない」と回答した学生が改善群で多く、「よく食べる」と回答した学生が悪化群、正常維持群で多かったが、いずれも有意ではなかった (図 3)。間食、外食摂取の状況には 4 群間にほとんど差を認めず、ファーストフード摂取の状況も、高血圧維持群、改善群で「ほとんど食べない」と回答した学生が他の 2 群より多かったが有意ではなかった (表 2)。調味料の使用状況では、改善群で「沢山使用する」と回答した学生が有意に多かった (表 2)。改善群と悪化群を合わせて、調味料の使用状況

と血圧の関係をみてみると、「減らしている」と回答した学生 ($128 \pm 12 / 70 \pm 6 \text{ mmHg}$, $n = 24$) と「沢山使用している」と回答した学生 ($126 \pm 12 / 70 \pm 7 \text{ mmHg}$, $n = 18$) の血圧には差を認めなかった。

食べ物の内容としては、悪化群で野菜類の摂取、乳製品の摂取が少なめで、魚と肉のバランスが肉に偏っている傾向が認められた (図 4)。悪化群と改善群で、野菜類を毎日沢山摂取している、乳製品を毎日摂取している、魚と肉のバランスがとれている、と回答した学生の頻度を比較すると、悪化群 (5.2%) に比べ改善群 (14.4%) で有意に ($P = 0.0186$) 多かった。さらに、両群を合わせて乳製品の摂取状況、魚と肉の摂取状況と血圧の関係をみてみると、乳製品を毎日食べたり、魚と肉の摂取バランスが

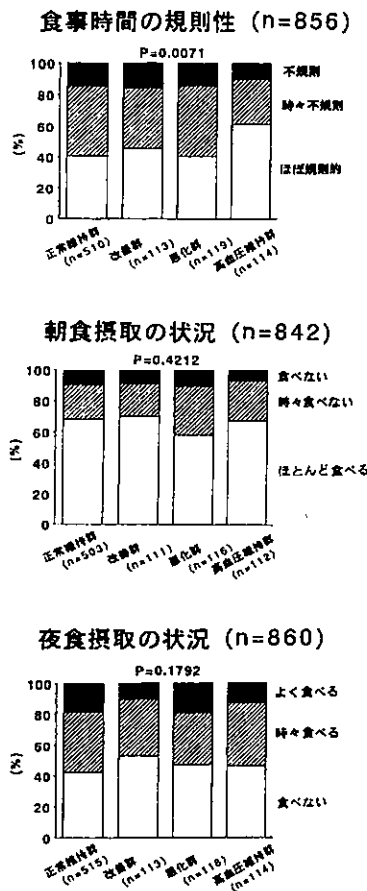


図 3 4 群における食事時間の規則性と朝食・夜食摂取の状況

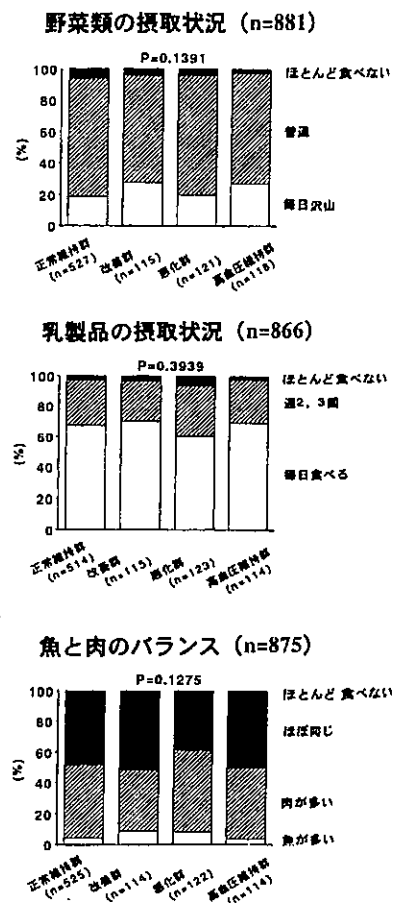


図 4 4 群における野菜類・乳製品の摂取と魚と肉の摂取バランス

よい学生の DBP は、乳製品をほとんど食べな
 かったり、肉に偏っている学生に比べて有意に
 低値であった (図 5)。なお、卵の摂取状況に
 は 4 群間にほとんど差を認めなかった (表 2)。

運動に関しては有意差を認めなかったが、正
 常維持群、悪化群で「運動する」と回答した学
 生が他の 2 群より多かった (表 2)。ストレス
 に関しては、「ほとんど感じない」、「普通」が
 4 群とも 90% 以上を占め差を認めなかった
 (表 2)。睡眠についても有意差は認めなかった
 が、正常維持群、高血圧維持群で他の 2 群より
 「ほぼよく眠れる」と回答した学生が多かった
 (表 2)。その他、住居の形態に関しては、4 群
 とも自宅通学者が 90% 以上で差はみられな
 かった (表 2)。

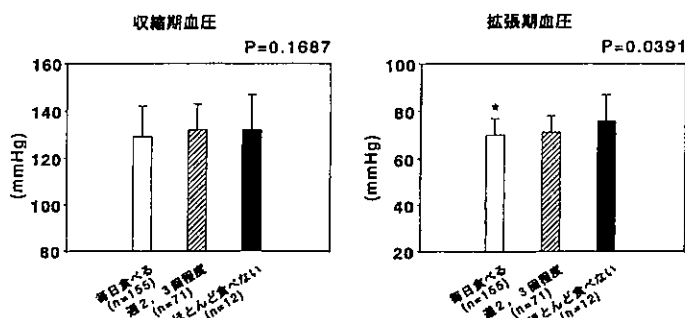
考 察

今回私どもは以前の報告⁷⁾を一步進めて、高
 校から大学にかけて血圧が悪化した男子学生
 (悪化群)と改善した男子学生(改善群)のラ
 イフスタイル、特に食習慣の違いを中心に、大
 学1年時(18歳)のアンケート結果をもとに
 検討した。なお、今回は大学入学後に予想され
 るライフスタイルの大きな変化を考慮して、入
 学間もない1年の春にアンケートを実施した。

食生活の現況のうち、食べ物の内容について
 の悪化群と改善群の比較では、前者において野
 菜類、乳製品の摂取頻度の少ないことが示され
 た。野菜類の摂取により食物繊維、カリウム、
 乳製品の摂取によりカルシウムが補給できるが、
 これらのミネラルに高血圧の予防効果、降圧効
 果のあることはすでに報告されている¹⁰⁻¹³⁾。

したがって、今後この年代に食事指導
 をおこなう際に利用できる結果と思われ
 れた。また、悪化群では魚と肉のバラ
 ンスが肉に偏っている傾向もみられた。
 最近、米国の DASH (Dietary Ap
 proaches to Stop Hypertension) 研
 究¹⁴⁾で、低脂肪(飽和脂肪酸とコレ
 ステロールが少ない)ならびに野菜・
 果実の多い食事摂取により、中等症の
 高血圧患者の血圧が有意に降圧する
 (SBP 11.4 mmHg, DBP 5.5 mmHg)
 ことが示された。この食事は純粋に低
 脂肪のみではなく、コントロール食に
 比べて、糖質・蛋白質がやや多く、カ
 リウム、カルシウム、マグネシウムも
 多かった。このことは、低脂肪に加え
 てこれらの陽イオンが多くなると、単
 独での降圧効果は弱いとしても、組み
 合わせることによる効果がかなり期待
 できることを示唆している。今回の私

乳製品の摂取状況と血圧



魚と肉の摂取状況と血圧

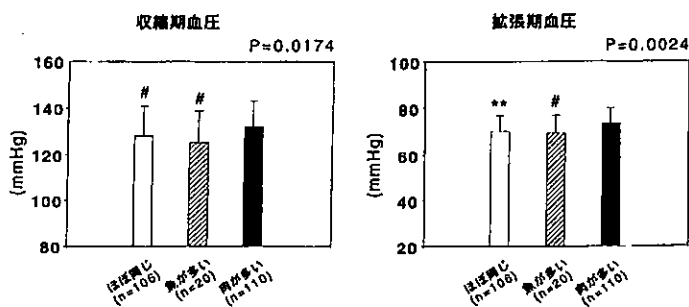


図 5 乳製品・魚と肉の摂取状況と血圧

*P < 0.05 対 ほとんど食べない, **P < 0.01 対 肉が多い,
 #P < 0.1 対 肉が多い

どもの検討でも、野菜類、乳製品を毎日摂取し、魚と肉のバランスもとれていると回答した学生の頻度が、悪化群に比べて改善群で有意に多かったのは、この可能性を支持する成績と思われた。

間食、外食摂取の頻度、卵摂取の頻度には 4 群間にほとんど差を認めず、高校から大学への血圧変化にはあまり影響がないと思われた。一方、食事時間の規則性、朝食・夜食摂取の状況については、改善群のほうが悪化群よりよい傾向が認められたが、有意差には至らなかった。

今回、改善群で調味料を沢山使用していると回答した学生が多かったことより、食塩摂取の多寡がこの年代の血圧変化に及ぼす影響は小さいと思われた。しかし、食塩摂取量が増えると思われるファーストフード摂取の状況¹⁵⁾とこの調味料の使用状況の結果には差がみられた。調味料の使用状況はあくまで個人的な感覚で回答しており、また健康に対する関心が高いほど沢山使用していると回答する可能性もあることから、今回の形式のアンケートでは、正確なところが把握できないかもしれない。むしろ、ファーストフード摂取の状況のほうが、この年代の食塩摂取量を正確に反映している可能性もあり、今後の検討課題である。また、食塩の血圧に及ぼす影響を考える上では、食塩感受性と非感受性の問題も考慮しなければならないであろう¹⁶⁾。

定期的に有酸素運動をおこなうことで、平均 5 mmHg の血圧低下を認めることはすでに報告されているが¹⁷⁾、今回私どもはこの若い年代での血圧変化に明らかな運動の影響を認めなかった。しかし、結論を出すには運動の内容・程度・頻度なども考慮した解析が必要と思われる。私どもはすでに男子高校生において、運動をその内容と程度・強さにしたがって三種類に分け検討した⁸⁾。その結果、運動しないあるいは中等度の有酸素運動をしている生徒より、高度な有酸素運動をしている生徒のほうが SBP

は有意に低く、DBP も低値傾向であった。したがって、将来の高血圧予防の観点からは、この年代からでも積極的に有酸素運動をおこなうことを勧めるのは重要と思われた。

精神的なストレスに繰り返し曝露されている人は、ストレスの少ない人に比べて高血圧になりやすいと考えられているが、ストレスの受けとめ方には個人差があるので、ストレスが多いだけで単純に高血圧になるわけではない。少なくとも三つの因子の関与が想定されている。すなわち、ストレス自体の性質、個人によるその受けとめ方、および個人の精神的な感受性である¹⁸⁾。したがって、今回の結果のみからこの年代の血圧変化に及ぼすストレスの影響を否定するわけにはいかない。むしろ、今回は大学入学後のライフスタイルの大きな変化の影響を避けるために大学 1 年生を対象としたが、ストレスの影響を明らかにするには、就職などに関するストレス増加が予想される大学 3 年あるいは 4 年時におこなったほうがよいかもしれない。

以上、今回の成績より、高校から大学への血圧変化には、以前報告し今回も再確認できた体重、BMI の変化⁷⁾の他に、食事内容での野菜類・乳製品の十分な摂取、バランスのとれた魚と肉の摂取の重要性が示唆された。今後、高校生に対する血圧の保健指導において、体重コントロールのアドバイスとともに、食事内容についての指導も早めに積極的におこなうべきと思われた。

総 括

1. 男子大学 1 年生 933 名を対象に、高校 1 年 (15 歳) から大学 1 年 (18 歳) への血圧変化とライフスタイルの関係を検討した。
2. 15 歳から 18 歳への血圧カテゴリーの変動では、正常維持群が 60.4%、高血圧維持群が 13.1%、悪化群が 13.7%、改善群が 12.8

- %みられた。
3. 3年間の心拍数, 体格の変化では, 悪化群のみ心拍数の減少を認めず, 改善群のみ体重, BMIの増加を認めなかった。
 4. 16歳時におこなった血液検査(脂質, 血糖, 尿酸など)では, 悪化群と改善群に有意差は認めなかった。
 5. ライフスタイル調査の食べ物内容では, 悪化群の野菜類・乳製品の摂取が少なめで, 魚と肉の摂取バランスが肉に偏っていた。この3項目に関し, 野菜類・乳製品を毎日摂取し, 魚と肉のバランスがとれていると回答した学生の頻度は, 悪化群の5.2%に比べ, 改善群では14.4%と有意に多かった。
 6. 運動, ストレス, 睡眠, 住居の形態には, 4群間に差を認めなかった。
 7. 以上より, 今後高校生に対する血圧の保健指導において, 食事内容での野菜類・乳製品の十分な摂取とバランスのとれた魚と肉の摂取は, 早めに指導すべきと思われた。

文 献

- 1) Beilin LJ: Key issues regarding lifestyle in the prevention and treatment of hypertension. *Clin Exp Hypertens* 18: 473-487, 1996
- 2) Cappuccio FP & MacGregor GA: Non-pharmacological treatment of hypertension. *Lancet* 344: 884, 1994
- 3) Kannel WB, et al: Secular blood pressure trends in normotensive persons: The Framingham Study. *Am Heart J* 125: 1154-1158, 1993
- 4) Donnelly R & Connell JMC: Insulin resistance: possible role in the aetiology and clinical course of hypertension. *Clin Sci* 83: 265-275, 1992
- 5) Kotchen JM, et al: Blood pressure trends with aging. *Hypertension* 4 (Suppl III): III-128-III-134, 1982
- 6) Fukushige J, et al: Blood pressure levels in school-age Japanese children: The Hisayama Study. *J Hum Hypertens* 9: 801-807, 1995
- 7) Kawabe H, et al: Determinants for the development of hypertension in adolescents. A 6-year follow-up. *J Hypertens* 18: 1557-1561, 2000
- 8) Kawabe H, et al: Participation in school sports clubs and related effects on cardiovascular risk factors in young males. *Hypertens Res* 23: 227-232, 2000
- 9) Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The sixth report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Arch Intern Med* 157: 2413-2446, 1997
- 10) Dyer AR, et al: Body mass index and associations of sodium and potassium with blood pressure in INTERSALT. *Hypertension* 23: 729-736, 1994
- 11) Geleijnse JM, et al: Dietary electrolyte intake and blood pressure in older subjects: the Rotterdam Study. *J Hypertens* 14: 737-741, 1996
- 12) Cappuccio FP, et al: Epidemiologic association between dietary calcium intake and blood pressure: a meta-analysis of published data. *Am J Epidemiol* 142: 935-945, 1995
- 13) He J, et al: Dietary fiber supplementation and blood pressure reduction: a meta-analysis of controlled clinical trials [Abstract]. *Am J Hypertens* 9: 74 A, 1996
- 14) Appel LJ, et al: A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med* 336: 1117-1124, 1997
- 15) Kaplan NM: Treatment of hypertension: nondrug therapy. *Clin Hypertension*. (Ed) Kaplan NM, Williams & Wilkins, Baltimore, p. 159-179, 1998
- 16) Weinberger MH: Salt sensitivity of blood pressure in humans. *Hypertension* 27: 481-490, 1996
- 17) Papademetriou V & Kokkinos PF: The role of exercise in the control of hypertension and cardiovascular risk. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 5: 459-462, 1996
- 18) Pickering TG: Does psychological stress contribute to the development of hypertension and coronary heart disease? *Eur J Clin Pharmacol* 39 (Suppl I): S1-S7, 1990