
健康教育セミナーの参加が血圧と加速度脈波に及ぼす効果

佐野裕司¹ 片岡幸雄² 生山 匡³ 小山内 博⁴

¹東京大学 ²千葉大学 ³健康体力づくり財団 ⁴健康づくり研究会

Effect of participation in health-education seminar on blood pressure and accelerated plethysmogram

Yuji SANO¹, Yukio KATAOKA², Tadashi IKUYAMA³ and Hiroshi OSANAI⁴

¹The University of Tokyo, ²Chiba University, ³Health Promotion and Fitness Foundation,
⁴The Study Group for Health Development

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of participation in health-education seminar for 3 days on blood pressure and accelerated plethysmogram (APG). Twenty-seven male and female volunteers aged 34 to 60 years (mean \pm SD; 49.8 ± 7.12 years) participated. On each day of the seminar, participants carried out 4 km walking or jogging in the morning, and in the late afternoon, they practiced optional activities such as tennis, swimming, hiking and ping-pong of 2 hours before dinner. Meals were offered twice a day for lunch and dinner. Energy intake per day was 1500 to 1600 calories. Blood pressure and APG were measured in the early morning and after exercise in the morning.

The results obtained are summarized as follows;

1) Blood pressure in the early morning decreased significantly with progressive days. Blood pressure distribution within the "normal" of WHO criteria increased, while those in the "boundary" and "hypertension" range decreased. APG Index, i.e., the ratio of b/a and d/a, measured in the early morning improved with progressive days. Accordingly, the distribution of A-B patterns of APG increased with progressive days, while C-G patterns decreased.

2) Differences in blood pressure between in the early morning and after 4km walking / jogging significantly decreased on the each day of the seminar, and APG Index and the ratio of d/a increased. However, the ratios of b/a and c/a after walking / jogging decreased significantly only in the 1st. and 2nd. days.

3) The results of this study suggested that successive aerobic exercises such as walking / jogging without breakfast for three days is effective for improvement of blood pressure and APG.

目 的

近年、日本は世界一の長寿国となった。しかし、老人当りに占める寝たきり老人の割合が増加していることを考えるならば、それは決して喜ばしいことではない。日本の死因をみると、癌、心疾患、脳卒中などの成人病によるものが60%以上を占めており、医療費の上昇も目まぐるしいものがある。したがって、その予防対策が急務と言えよう。

ところで、これらの疾患は生活の変化と極めて

密な関係にある。これは以下の資料が示している。例えば、循環器疾患の一つの要因として上げられている血圧は、未開民族では加齢とともに上昇することがなく先進諸国のそれに対してかなり低値で推移していること¹⁾、一方では狩猟採集民が農耕者に移行して近代文明の影響が強くなるにしたがって加齢による血圧の上昇が認められるようになること²⁾、戦時では著しく高血圧者が減って³⁾、脳卒中による死亡率⁴⁾さらに糖尿病の発生

⁵⁾も著しく減少したこと、また癌による死亡率もそのような現象がみられたこと⁶⁾などである。これらの事実は生活のあり方と身体の仕組みとが密接に関係し、それが健康問題にも大きく影響していることを物語っている。

人類は狩猟や採取生活を長く営んで、その生活に適応してきたと考えることができる。今でもそのような生活を営んでいる者の生理的な指標が良好であることを考えると、基本的には現代の健康問題の多くは、過食、身体活動の不足などの生活態様が問題で、現代生活との融合を計りながらもそれを変えて人間本来の生活態様に近づけることが必要であると思われる。

そこで、著者らはこれまで、通常の生活より食事量を軽くし、身体活動量を多くして、且つ、活動→食事→休息（睡眠）と言った生活の順番も考慮した狩猟採取時代に幾らかでも近づけた生活態様に変えた際の影響を高血圧者の血圧の変化の面から検討してきた⁷⁾。それは朝食なしで午前中に約14kmを走歩、午後にはテニスなど自主的身体活動をする2泊3日のキャンプ生活で、血圧は起床時に比べて走歩後はもちろんのこと夕刻の休息時にも低い水準が維持されていた。しかし、翌日の起床時までは有意に低い水準を維持することができなかった。確かに、キャンプの経験はそれなりの教育的意味があるが、その具体的な条件づくりと言う面では検討すべき課題が残った。例えば、運動時間や強度など運動条件の問題では、疲労を訴える者が多くみられたことである。このことは強すぎる運動はかえって血圧低下に抑制的に作用することが問題であることと関連するであろう^{8, 9, 10)}。また、宿泊がテントによるもので、睡眠時間が十分に確保できないと言った訴えも多かった。

今回は基本的には前報⁷⁾と同じ考えに立った健康教育セミナーを企画した。しかし、今回のセミナーでは午前の運動量を少なくし、強度も強くないように工夫した。また睡眠も確保し易いように宿泊を民宿とした。本研究ではこのような改良を加えると同時に日程を3泊4日に延ばし、そ

の影響を血圧のみではなく末梢循環動態の一つの指標である加速度脈波の変化の面からも検討することにした。

方 法

1、対象

参加者は、某金融機関の職員が対象で、健康面に若干問題がある人を中心に呼びかけて自主的にセミナーに参加した27名(男17名、女10名)である。年齢は49.8±7.12(平均値±標準偏差)歳で、その範囲は34~60歳であった。また、対象者は全て薬物を服用していなかった。

2、セミナーのスケジュールと内容(図1)

本セミナーは、某金融機関の職員に対する健康づくりに関する理論とそれに基づいた生活の体験学習の場として開催されたものである。セミナーは3泊4日の民宿生活によるもので、長野県奥志賀の熊野湯と千葉県茂原市の白子海岸において、同じスケジュールで2回行われた。

食事は朝食をなしとし、昼食と夕食の2回であった。一日の食事の摂取カロリーは1500~1600カロリーであった。

運動は午前一が準備運動後に約4kmのランニング又はウォーキングであった。ランニングは約30分、ウォーキングは約50分であった。ランニングを行う者には運動強度が強くないように胸部誘導による心拍計(セノー社製、PALPY-Z)を装着させた。心拍計は160拍/分以上になると警報が鳴るようにセットした。午後は軽い昼食を取り、少なくとも1時間以上の休息をとらせ、夕食前にハイキング、水泳、テニス、卓球など自由選択による2時間程度の自主的な身体活動が実施された。

3、血圧と加速度脈波の測定

血圧と加速度脈波の測定は起床時と午前の走歩運動が終了した約30分後に毎日行った。それぞれの測定は約10分の安静後に座位で行った。加速度脈波の測定部位は指尖部で心臓位とした。加速度脈波計はプレソグラフ社製、血圧計は日本コーリン社製(BP-203)を使用した。

4、加速度脈波の分析方法(図2、3)

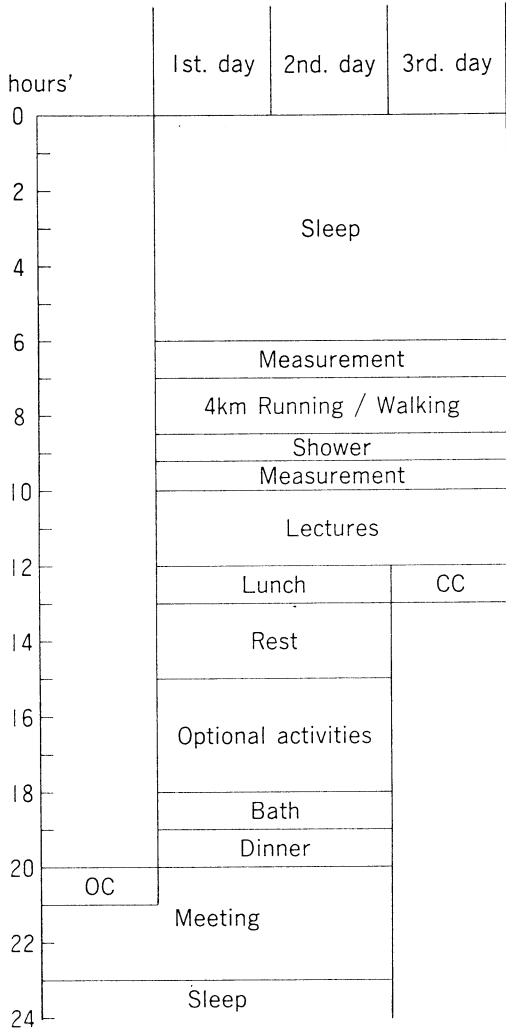


Fig.1. Schedules of the health-education seminar.

OC:Opening ceremony.

CC:Closing ceremony.

Measurement: Blood pressure & accelerated plethysmogram. Optional activities:Tennis, swimming, hiking and ping-pong.

著者らは加速度脈波の中に含まれる波をa~e波(初期陽性波をa波、それに続く陰性波をb波、再上昇波をc波、再下降波をd波、およびそれに続く上昇波をe波)に分類している。その分析は、これまでの著者らの方法に準じた。いわゆるb/a比、c/a比、d/a比、e/a比および末梢

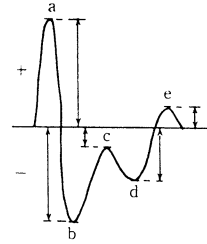


Fig.2. Components (a~e) of accelerated plethysmogram(APG).

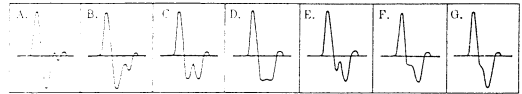


Fig.3. Typical patterns (A~G) of accelerated plethysmogram(APG).

循環動態の総合的指標としての加速度脈波係数: $APG\ Index = (-b+c+d)/a \times 100$ を算出し、a~d波の様相から加速度脈波の波型をA~Gの7種類に分類して行った^{11, 12)}。

5、統計学的処理

データを処理した結果は平均値と標準誤差で表し、対応のある2群間の検定は、paired t-testを用いた。

結果

セミナー期間中の血圧と加速度脈波の推移の症例を図4に、全体のを表1に示した。

1、起床時と走歩後の比較

a) 血圧 (表1、図5)

収縮期血圧は1日目、2日目および3日目のそれぞれ起床時に比べて走歩後に有意な低下 ($p < 0.001$) が認められた。また、拡張期血圧も同様に1日目、2日目および3日目のそれぞれ起床時に比し走歩後に有意な低下 ($p < 0.001, p < 0.01, p < 0.001$) が認められた。

b) 加速度脈波 (表1、図6)

b/a比は1日目、2日目および3日目のそれぞれが起床時に比べて走歩後に低値となり、1日目と2日目に有意な差 ($p < 0.001$) が認められた。

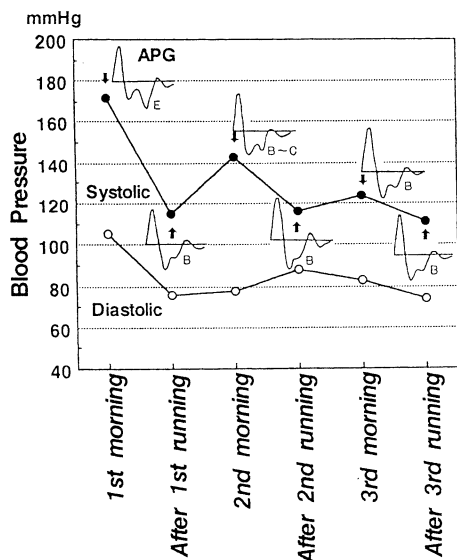


Fig.4. Changes in blood pressure and accelerated plethysmogram (APG) during health-education seminar (Male, Age 53yr.).

c/a比は1日目、2日目および3日目のそれぞれが起床時に比べて走歩後に低値となり、1日目と2日目に有意な差 ($p < 0.05$) が認められた。

d/a比は1日目、2日目および3日目のそれぞれが起床時に比べて走歩後に高値となり、それぞれ有意な差 ($p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.01$) が認められた。

e/a比は1日目、2日目および3日目ともに有意な変化は認められなかった。

APG Indexは1日目、2日目および3日目のそれぞれが起床時に比べて走歩後に高値となり、有意な差 ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.05$) が認められた。

2. 起床時の推移

a) 血圧 (表1、図7、8)

収縮期および拡張期血圧は1日目に比べて2日目、3日目へと順に低下し、それぞれに有意な差 ($p < 0.01$, $p < 0.001$) が認められた。

WHOの基準でみると、1日目は正常者13名 (8.1%)、境界域高血圧者6名 (22.2%)、高血圧者8

Table 1. Changes in systolic blood pressure (sBP), diastolic blood pressure (dBP), b/a, c/a, d/a, e/a and APG Index in participants (Aged 49.8 ± 7.12 years, $n=27$) in the seminar.

		1st. day (1)	2nd. day (2)	3rd. day (3)	Significance (1)vs(2) (1)vs(3)	
sBP (mmHg)	Early morning	137.2 \pm 5.03	129.7 \pm 3.85	124.9 \pm 3.69	**	***
	After exercise	116.7 \pm 3.58***	115.0 \pm 3.29***	115.8 \pm 3.17***		
dBP (mmHg)	Early morning	89.8 \pm 2.39	85.4 \pm 1.96	83.6 \pm 1.75	**	***
	After exercise	79.8 \pm 2.31***	78.8 \pm 2.10**	78.7 \pm 1.44***		
b/a (%)	Early morning	-50.2 \pm 2.33	-57.8 \pm 2.40	-63.2 \pm 2.55	**	***
	After exercise	-65.4 \pm 2.39***	-70.4 \pm 2.17***	-67.9 \pm 1.96		
c/a (%)	Early morning	-22.2 \pm 2.17	-23.6 \pm 1.70	-24.9 \pm 1.49		
	After exercise	-28.5 \pm 1.98*	-28.6 \pm 2.27*	-27.1 \pm 1.86		
d/a (%)	Early morning	-48.2 \pm 2.82	-43.5 \pm 3.23	-38.1 \pm 2.24		***
	After exercise	-30.6 \pm 2.12***	-34.0 \pm 2.02**	-30.8 \pm 2.13**		
e/a (%)	Early morning	11.9 \pm 1.65	12.7 \pm 1.43	12.8 \pm 1.61		
	After exercise	13.1 \pm 1.71	13.3 \pm 1.49	13.4 \pm 1.74		
APG Index	Early morning	-20.3 \pm 4.41	-9.3 \pm 5.10	0.2 \pm 4.64	*	***
	After exercise	6.3 \pm 4.85***	7.8 \pm 3.90***	9.9 \pm 4.40*		

Values are means \pm SE. After exercise: After running/walking in the morning.

Asterisks of after exercise measurements denote significant difference from each morning.

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$ ***: $p < 0.001$

b/a, c/a, d/a and e/a: ratios of each component (b~d) to "a" component of accelerated plethysmogram (APG). APG Index: $(-b+c+d)/a \times 100$

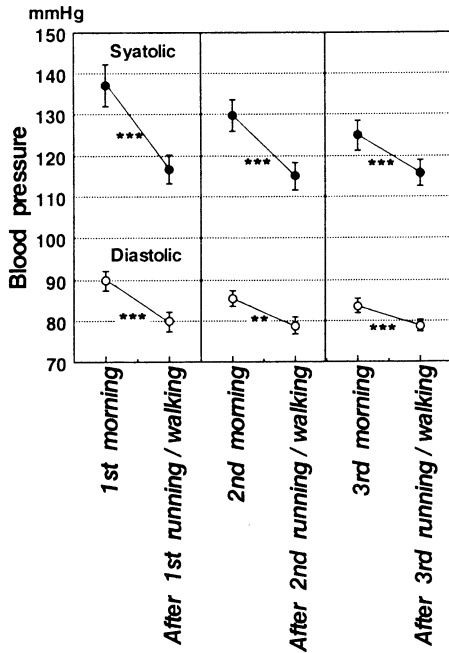


Fig.5. Blood pressure in the morning and after exercise in the morning during health-education seminar (n=27).

Values are means \pm SE. Asterisks denote significant difference from each morning. *:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001

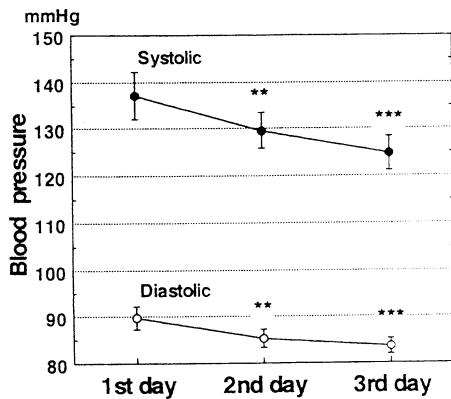


Fig.7. Changes in blood pressure in the morning during health-education seminar (n=27). Values are means \pm SE. Asterisks denote significant difference from the 1st. morning. *:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001

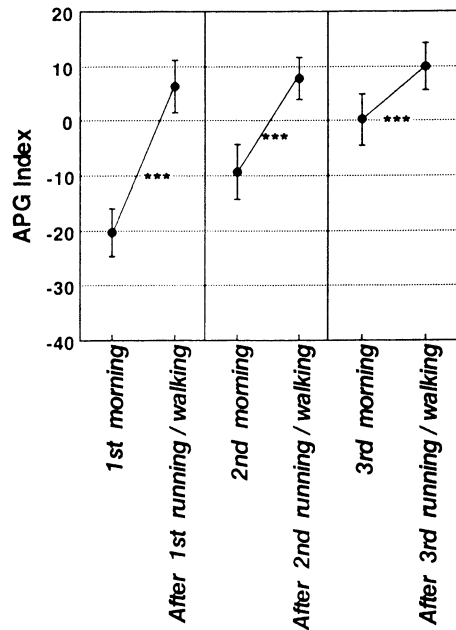


Fig.6. APG Index in the morning and after exercise in the morning during health-education seminar (n=27).

Values are means \pm SE. Asterisks denote significant difference from each morning. *:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001

APG Index= $(-b+c+d)/a \times 100$: ratio of each component (b ~ d) to "a" component of accelerated plethysmogram(APG).

名 (29.6%) が、2日目にはそれぞれ20名 (74.1%)、2名 (7.4%)、5名 (18.5%)、3日目には22名 (81.5%)、2名 (7.4%)、3名 (11.1%)と日毎に正常者の割合が増加した。

b) 加速度脈波 (表1、図9、10、11)

b/a比は1日目に比べて2日目、3日目へと漸次低値となり、それぞれに有意な差 (p<0.01, p<0.001) が認められた。

d/a比は1日目に比べて2日目、3日目へと漸次高値となり、3日目に有意な差 (p<0.001) が認められた。

APG Indexは1日目に比べて2日目、3日目へ

と順に高値となり、それぞれに有意な差 ($p < 0.05$, $p < 0.001$) が認められた。

c/a比とe/a比は有意な変化が認められな

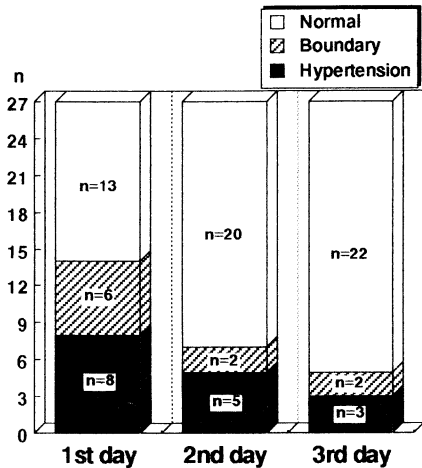


Fig.8. Changes in blood pressure in three groups classified on the basis of WHO criteria in the morning during health-education seminar (n=27).

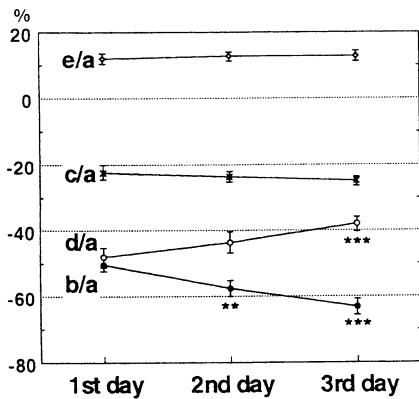


Fig.9. Changes in b/a, c/a, d/a and e/a in the morning during health-education seminar (n=27). Values are means \pm SE. Asterisks denote significant difference from the 1st early morning. *: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$ ***: $p < 0.001$ b/a, c/a, d/a and e/a: ratios of each component (b~d) to "a" component of accelerated plethysmogram (APG).

かった。

加速度脈波の波型は1日目にB型8名(29.6%)、C型10名(37.0%)、D型2名(7.4%)、E型6名(22.2%)、F型1名(3.7%)が、2日目にはそれぞれ16

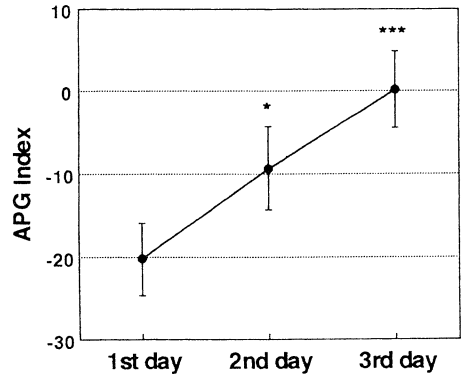


Fig.10. Changes in APG Index in the morning during health-education seminar (n=27). Values are means \pm SE. Asterisks denote significant difference from the 1st morning.

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$ ***: $p < 0.001$

APG Index = $(-b+c+d)/a \times 100$: ratios of each component (b~d) to "a" component of accelerated plethysmogram (APG).

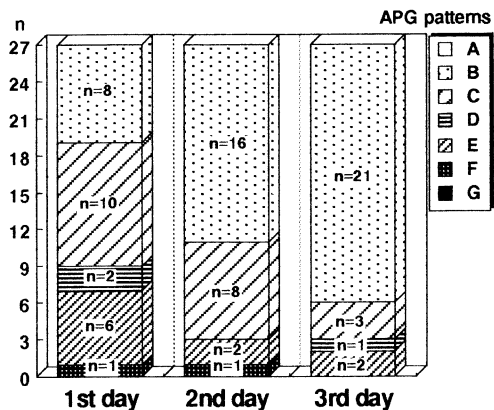


Fig.11. Changes in typical patterns (A~G) of accelerated plethysmogram (APG) in the morning during health-education seminar (n=27).

名(59.3%)、8名(29.6%)、0名(0%)、2名(7.4%)、1名(3.7%)、3日目には21名(77.8%)、3名(11.1%)、1名(3.7%)、2名(7.4%)、0名(0%)とB型の割合が日毎に増加した。

考 察

これまでにランニングや登山が加速度脈波を一時的に改善させて、血圧を低下させること^{9, 12, 13, 14}、また長期間のトレーニングが安静レベルの加速度脈波を改善させ^{12, 15, 16, 17}、高血圧症の改善にも有効であること^{18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29}などは多くの報告がある。しかし、運動と食事に関連する基本的な考え方を示し、それを基に実践的な報告がなされたものは著者らの報告⁷以外にはないようである。

本研究におけるセミナーの生活は、基本的には前報⁷と同様な考えで、通常の生活より食事を軽くし、身体活動量を多くしている。そして、活動→食事→休息(睡眠)と言った生活の順番も考慮した狩猟採取時代の生活態様と考えられるものに近づけている。いわゆる食後の身体活動や激しい精神労働は消化器への血液配分を低下させ³⁰、消化器との働きに矛盾をつくることになることを考慮して、朝食をなしとし、昼食も軽くした。

Warburg O. の腫瘍発生の酸素不足説³¹を肯定するならば、食後の活動は胃癌の発生へとつながると考えられる。本研究の生活態様はそのようなことを考慮したものである。

今回のセミナーでは、一日の摂取カロリーは昼食と夕食を合わせて1500kcal程度と一般的生活に比べて少ない。それにもかかわらず午前の約4kmの走歩運動と午後のハイキングやテニスなどの身体活動がそれほどの苦痛もなく実施されていた。そして、起床時に比べ走歩後には加速度脈波が一時的に改善し、同時に血圧の低下も示された。また、このような生活をわずか3泊4日実施したことで安静レベルである起床時の加速度脈波が1日目に比べて2日目、3日目と若者の波形^{11, 12}に漸次近づき、血圧も低下した。このような血圧と加速度脈波に急速な改善が示されたのは、本研究

での生活態様が循環のバランスの改善と維持に適したものであることを意味していると考えられる。

前報⁷の2泊3日のキャンプ生活の場合には午前中に湖畔約14kmを走歩するもので、走歩後はもちろん夕刻の検査まで血圧が低い水準を維持した。しかし、翌日の起床時の血圧までは十分な低下が示されなかった。キャンプ生活の場合は自炊など、より人間本来の自然に近い生活教育という意味では有効な手段であることは認識できるが、具体的な条件づくりと言う面では検討すべき課題が幾つかあった。例えば、運動条件の面では、午前中に湖畔を14kmと長時間走歩するもので、そのランニングの強度も十分に管理できなかった。強すぎる運動はかえって血圧低下に抑制的に作用する報告がある^{9, 10, 11}。また、キャンプ生活に慣れれば別であろうが睡眠時間が十分に確保できない者の訴えも多かった。

本研究で実施されたセミナーではそれらの点にかなりの改良が加えられている。運動条件の面は午前の運動量を4kmの走歩と少なくし、そのランニングの運動強度も強くないように、心拍計を装着させて心拍数が160拍/分未満で走らせる工夫をした。さらに、宿泊を民宿として睡眠のある程度確保し易い条件としたなどである。これらのことが翌日の起床時の血圧まで有意に低い水準を維持するという前報⁷より良い結果を得る要因となったのであろう。

本研究のセミナーにおける生活は、確かに宿泊施設など現代生活との融合点を見いだしたものであったが基本的には食事が少なく、身体活動量を多くし、そして、活動→食事→休息(睡眠)と生活の順番も考慮した狩猟採取民と類似した生活態様であると想像される。そのような狩猟採取民では加齢にともなって血圧が上昇しないこと¹¹、戦時においては高血圧者が激減し³、脳卒中⁴や癌⁶の死亡率や糖尿病の発生⁵なども減少したという報告を考えると、本研究で行われたような生活態様が日常的に継続されるならば、加速度脈波からみた末梢循環動態や高血圧者の血圧をより良い状態に改善し、それを維持できることを期待で

きるものと考えられる。また、今回の結果から考えると本研究で行われたようなセミナーは健康づくりの体験学習の場として極めて有効な一つの例になるものと考えられる。

まとめ

年齢34～60歳、 49.8 ± 7.12 (Mean \pm SD)歳の男女27名を対象に、通常の生活より食事を軽くし、身体活動量を多くして、活動→食事→休息(睡眠)といった生活態様に変えた3泊4日の民宿生活による健康教育セミナーへの参加が血圧と加速度脈波に及ぼす影響を検討した。食事は朝食がなしの一日二食。摂取カロリーは1500～1600kcal/day。運動は午前が4kmの走歩、午後が夕食前にハイキング、水泳、テニス、卓球などが行われた。血圧と加速度脈波の測定は起床時と午前の走歩終了後30分に行った。その結果は次のようにまとめられる。

1) 起床時の推移：収縮期および拡張期の血圧は1日目に比して2日目、3日目へとそれぞれ漸次有意に低下した。WHOの血圧基準での高血圧と境界域者は1日目が14名(51.9%)、2日目が7名(25.9%)、3日目が5名(18.5%)へと減少し、正常者の割合が日毎に増した。加速度脈波の c/a 比、 e/a 比は変化が示されなかったが、 b/a 比は1日目に比べて2日目、3日目へと漸次低値となり、それぞれに有意な変化が示された。APG Indexおよび d/a 比は1日目に比べて2日目、3日目へと漸次高値となり、 d/a 比が3日目に、APG Indexが2日目と3日目に有意な変化が示された。波型は1日目にA～B型8名(29.6%)、C～G型19名(70.4%)、2日目にはそれぞれ16名(59.3%)と11名(40.7%)、3日目には21名(77.8%)と6名(22.2%)へととなった。

2) 起床時と走歩後の比較：収縮期と拡張期の血圧は1日目、2日目および3日目のそれぞれ走歩後に有意に低下した。加速度脈波の b/a 比と c/a 比は1日目と2日目の走行後に有意に小さくなり、 d/a 比とAPG Indexは1日目、2日目および3日目にそれぞれ有意に大きくなった。ま

た、血圧とAPG Indexは日毎に起床時と走歩後との差が小さくなった。

3) 以上の結果から、本セミナーで実施したような食事を少なくして、中強度の運動を空腹時に実践する生活を長期に継続することは身体の血液配分の仕組みと関連して胃腸の働きなどに矛盾をおこすことなく循環機能の維持改善に有効であると考えられた。また、今回のようなセミナーの生活は健康づくりの体験学習の場として有効なものといえる。

稿を終えるに当たり本調査にご協力を賜りました健康システム研究会のメンバーである東横学園女子短期大学の和田光明教授、国土館大学の渡辺剛教授、高千穂商科大学の今野廣隆教授および山梨大学の川村協平助教授に感謝の意を称します。

参考文献

- 1) Barnicot, N. A., Bennett, E. J. C., Pikington, T. R. E. and the late Antnonis, A.: Blood pressure and Serum Cholesterol in Hadzaj of Tanzania. *Human Biology*, 44, 87-116, 1972
- 2) Truswell, A. S., Kennelly, B. M., Hansen, J. D. L. and Lee, R. B.,: Blood pressure of Ikung bushman in Northern Botswana. *Ameri. Heart J.*, 84(1), 5-12, 1972
- 3) Lups, S. and Franke, C.: On the changes in blood pressure during the period of starvation (September 1944 to May 1945) and after the liberation (May 1945 to September 1945) in Utrecht Holland., *Acta. Med. Scand.* CXXV I fase VI, 449-458, 1947
- 4) 渡辺 定：脳卒中死亡の推移、厚生省の指標、1(2)、6-12、1954
- 5) 山吹隆寛：糖尿病の食事療法、からだの科学、28、95-103、1969
- 6) Stupening, W.: Über die Hanfigkeit der Krebserkerkrankung. Erste vollständige Krebsstatistik des Deutschen Reiches in den le-

- tzten 30 Jahren. Z. Krebsforschung, 46, 175-210, 1937
- 7) 和田光明、片岡幸雄、生山 匡、佐野裕司、今野廣隆、川村協平、渡辺 剛、西田明子、小山内博：中高年高血圧者の血圧変動に及ぼすキャンプ生活の影響、千葉体育学研究、16、55-60、1993
- 8) 橋本 勲、樋口 満、山川喜久江、鈴木慎次郎：日常の定期的運動の血圧上昇抑制因子の研究—強制と自由運動の違いがラットの血圧に及ぼす影響—、体力科学、30、206-213、1981
- 9) 片岡幸雄、生山 匡、和田光明、佐野裕司、今野廣隆、川村協平、渡辺 剛、西田明子、小山内博：中高年高血圧者の長時間ランニングに伴う血圧変動、体力研究、60、13-24、1985
- 10) 片岡幸雄、生山 匡、和田光明、佐野裕司、今野廣隆、川村協平、小山内博：身体トレーニングが高血圧症の改善に及ぼす効果に関する研究（第三報）—高血圧症改善のための運動条件の検討—、体力研究、55、41-54、1983
- 11) 佐野裕司、片岡幸雄、生山匡、和田光明、今野廣隆、川村協平、渡辺剛、西田明子、小山内博：加速度脈波による血液循環の評価とその応用、労働科学、61(3)、129-143、1985
- 12) 佐野裕司、片岡幸雄、生山匡、和田光明、今野廣隆、川村協平、渡辺剛、西田明子、小山内博：加速度脈波による血液循環の評価とその応用（第2報）—波形の定量化の試み—、体力研究、63、17-25、1988
- 13) 佐野裕司、片岡幸雄、小山内博：身体トレーニングが加速度脈波に及ぼす影響（その1）—ランニング後の回復経過における脈拍、血圧および加速度脈波の相互関係—、千葉体育学研究、16、39-46、1993
- 14) 井村 仁、浅野勝己、松田光生、飯田 稔、福田邦男：中高年者の登山時生理的応答、筑波大学体育科学系紀要、16、63-72、1993
- 15) 片岡幸雄、生山 匡、和田光明、佐野裕司、今野廣隆、川村協平、渡辺 剛、西田明子、小山内博：慢性肝疾患のs-GOT及びs-GPT活性性及ぼす身体トレーニングと冷水浴の影響、千葉体育学研究、16、29-38、1993
- 16) 佐野裕司、片岡幸雄、小山内博：身体トレーニングが加速度脈波に及ぼす影響（その2）—長期トレーニングの影響—、千葉体育学研究、16、47-53、1993
- 17) 島崎あかね、戸塚 学、橋口剛夫、久保田はるみ、諸富嘉男、広田公一：水泳運動の継続が中高年女性の主として循環機能に及ぼす影響、日本体育大学紀要、20(2)、153-160、1991
- 18) Boyer, L. and Kasch, W.: Exercise therapy in hypertensive men., J. A. M. A., 211(10), 1668-1671, 1970
- 19) Chrastek, J., Adamirova, J., Kriz, V., Boudava, L., Krizek, V., Benes, K., Kavankova, M., Fabryova, D. and Souckova, V.: Testing the cardiorespiratory capacity and training in hypertension disease stage 2., Rev. Czechoslovak Med., 20(20), 58-75, 1974
- 20) Ressel, J., Chrastek, J. and Jandova, R.: Hemodynamics effects of physical training in essential hypertension., Acta Cardiologica T., 32, 121-133, 1977
- 21) 片岡幸雄、生山 匡、和田光明、佐野裕司、小山内博：身体トレーニングが高血圧症の改善に及ぼす効果に関する研究、体力研究、36、52-66、1977
- 22) 鎌田哲朗、椎名 進、板垣晃之、漆原 彰、瀬山房江：軽症高血圧・糖尿病に対する運動療法の効果—企業における健康管理のこころみ—、日本医事新報、2815、27-32、1978
- 23) Roman, O. A., LCamuzzi, E., Villalon and C. Klenner: Physical training program in arterial hypertension, A long-term prospective follow-up., Cardiology 67, 230-243, 1981
- 24) 片岡幸雄、佐野裕司、生山 匡、和田光明、今野廣隆、荒尾 孝、川村協平、小山内博：身体トレーニングが高血圧症の改善に及ぼす効果に関する研究（第二報）—身体トレーニングによる安静時血圧の収斂効果—、体力研究、51、

- 1-10、1982
- 25) 神宮純江、高橋紀子、生田純男、今村英夫、
進藤宗洋、田中宏暁：軽症高血圧における習慣
的運動の降圧効果、心臓、15 (5)、513-519、
1983
- 26) 戸嶋裕徳、熊谷英一郎：高血圧の治療－減塩
療法、運動療法一、日本臨床、42 (2)、190-196、
1984
- 27) 清水 明、荒川規矩男：高血圧の運動療法と
対肥満療法、医学のあゆみ、130 (13)、1081-10
84、1984
- 28) 今野広隆、片岡幸雄、生山 匡、和田光明、
佐野裕司、渡辺 剛、川村協平、西田明子、小
山内博：身体トレーニングによる高血圧症改善
の予後予測のための血圧測定法について、体力
研究、59、27-39、1985
- 29) 福田市蔵、黒川義澄：本態性高血圧の治療－
運動療法一、日本臨床、44、597-606、1986
- 30) Andersen K. L. : The cardiovascular system
in exercise. (Exercise physiology, H, Falled.
New York Academic Press), 1968
- 31) Warburg, O. : On the origin of cancer cells,
Science, 123, 309-314, 1956

(平成5年7月30日受付)