

病弱学生の保健運動学的管理に関する研究（その2）

— 高血圧症学生に対する保健運動プログラムとその効果 —

片岡幸雄、徳山郁夫、新堀道夫

千葉大学教養部

Physical education for physically handicapped students (Report 2)

— Exercise program for the hypertensive students —

Yukio KATAOKA, Ikuo TOKUYAMA and Michio SHINBORI

The College of Arts and Sciences, Chiba University

Abstract

Four hypertensive students participated exercise programs as regular physical activity course once a week in Chiba University. Exercise programs consist of pedalling exercise at the level of 130 beats/min for 30 minutes including for each 5 minutes as warming up and cooling down exercise, and back flexion and back extension. Pedalling exercise was adjusted at the intensity of 130 beats/min through a year using the protocol of multistage loading. Blood pressure declined from hypertensive level to normal level in all cases by practicing exercise programs. We therefore conclude that it is usefull to practice pedalling exercise one a week to depress blood pressure for hypertensive students.

はじめに

高血圧症を有する大学生の割合は多く、体育実技の履修に際しても十分な注意が要求される¹⁰⁾。高血圧は心血管系疾患の重要なリスクファクターであり、若年期の高血圧は成人高血圧に移行する可能性も高いことから、若年高血圧の管理が重要視されている。入学後の体育実技の継続を含めた学生生活によって多くの場合、正常化することも報告されている⁹⁾。しかし、その運動プログラムの運動量とその効果に関する具体的内容についての報告はこれまでほとんど見あたらない。

本研究は入学時に高血圧と診断された学生に対

する体育実技の運動プログラムとその効果について症例を報告する。

研究方法

1) 対象

対象は入学時の健康診断において高血圧と診断された18から20歳の本学の学生4名である。学生は学校医や主治医の指示によって一般体育実技を受講を制限され、自己申告により病弱学生を対象とした〔保健運動〕コースを受講した。

第1回目の授業時に健康調査(CMI)と〔保健運動管理ノート〕を作成し、保健運動コースを

受講する原因となった状況（障害の発生時期、原因、治療法、経過、現在の状態、運動実施の可否、主治医の意見等）を具体的に記載させた。

2) 身体状態や生活態様の把握

毎時間の講義開始時に学生は健康状態や生活状態を記録した。1) 体調：良い (A)、普通 (B)、悪い (C) の3段階で自覚評価させた。悪い (C) と答えた場合は具体的にその状態を記録する。2) 過去1週間の生活態様：毎日の起床時間、就寝時刻、睡眠時間、体調、運動の実施状況、食事の摂取状況を記録する。3) 体重：精度50gの体重計を用いて室内着の状態にて測定した。4) 定期検診の結果並びに医師からの運動実施に関する指示があれば記録する。5) 毎時の室温、湿度を記録する。

3) 測定項目

1. 血圧：毎時間の講義開始前に、日本コーリン社製の自動血圧計 (BP-203Y) を用いて10-15分の安静後、安静時血圧を測定した。ただし、安静時血圧が140/90mmHg以上を示した時は深呼吸10回後、と膝屈伸20回後の血圧も測定した。

2. 自転車エルゴメーター負荷テスト：トレーニングのための運動の強度を決定するためにモナーク型エルゴメーターを用いて3段階各4分間（合計12分間）の連続負荷テストを実施した。その際に得られた各運動段階3-4分目の心拍数と負荷量 (KP) の一次回帰式から心拍数110拍/分、130拍/分および150拍/分の負荷量を求めた。このテストは2週間にわたって行った。2回の回帰式が明らかに異なったときは3回目のテストをおこなってほぼ近似の2回の結果から回帰式をもとめた。

4) 運動プログラム

1. 持久運動：血液循環の改善を目的とした持久運動として自転車エルゴメーターを用いたペダル運動を行った。運動強度は心拍数110-130拍/分に相当する負荷で行い、運動時間は主運動とし

15-25分間、その前後にウォーミングアップ並びにクーリングダウンとして0.25KPないし0.5KPの負荷でそれぞれ5分間、合計25-35分間行った。運動中は5分毎に触診で脈拍を測定記録し、運動強度を確認した。主運動の負荷量は休暇の前後では再テストし、効果の判定と負荷強度の修正をおこない、年間を通してほぼ同一負荷量になるようにした。

2. 徒手運動：体幹筋の運動として背そらし及び背のばし⁸⁾をそれぞれ50回、30回を実施した。その他、上肢の回旋運動及び下肢の屈伸運動を随時おこなった。

3. 運動プログラムの実施期間：4月中旬から半年間及び1年間であった。

「症例1」図1

学生K (23歳) は入学後の健康診断で高血圧と診断された。血圧降下剤は服用していなかった。問診では「動悸がする」などの症状を訴えた。血

結 果

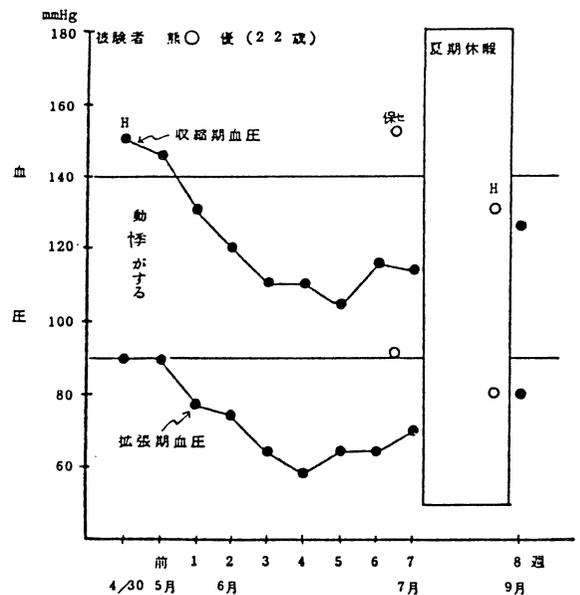


図1 高血圧を有する学生のトレーニングに伴う血圧の変化 (症例1)

圧は第1週目152/90mmHg、2週目140/90mmHgであった。トレーニング期間中の主運動の平均心拍数は136.9 ± 8.32拍/分であった。運動時間は平均20.3分間であった。図1に示したようにトレーニングにともなって血圧は順次低下を示し、1ヶ月を経過した後、血圧は110/60mmHgの正常血圧範囲まで低下を示した。その後血圧は若干上昇を示したものの、ほぼ120/70mmHgを超えない水準で推移した。しかし、夏期休暇前の保健センターでの検診では再び150/92mmHgと高い血圧値を示し、精神的緊張の強いことを想定させた。夏期休暇中は殆ど意識的な身体運動は実施しなかった。休暇終了前の主治医による血圧は休暇前の保健センターで測定した値より低いものの、130/80mmHg、さらに休暇後では128/80mmHgといずれもトレーニング中の血圧よりも高い水準であった。

[症例2] 図2

学生S (19歳) は血圧降下剤を服用していたが、血圧は170/80mmHgと高く、収縮期圧性高血圧

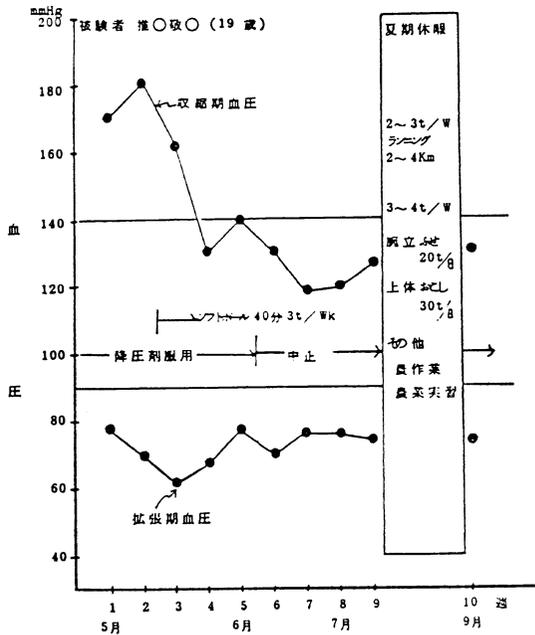


図2 高血圧を有する学生のトレーニングに伴う血圧の変化 (症例2)

であった。トレーニング中の心拍数は平均137.6 / 13.99 拍/分、運動時間は平均26.6 ± 0.88分であった。図2に示したように、トレーニングに伴って収縮期血圧は順次低下を示した。しかし、これは学生に積極的な運動を勧めたことから、5月中旬から週3回のソフトボールの実施による影響と相乗効果と考えるべきであろう。6月に入って血圧降下剤の服用を中止した後もなお血圧は一層低下を示し夏期休暇前では120/70mmHg前後の水準に落ち着いた。夏期休暇中は週2-3回のランニング、20回/日の腕立て伏せと上体おこしを各30回を週3-4回、さらに家業の農業を手伝い、くわえて農業実習 (園芸学部) など積極的に身体活動を行った。その結果、血圧降下剤を服用することなく、休暇後の血圧は126/80mmHgと休暇前の水準とまったく変わらない血圧水準を維持した。

[症例3] 図3

学生U (19歳) は入学時腎疾患と高血圧症を指摘され、経過観察中であった。血圧は2週ともに150/100mmHgで明らかに高血圧であった。トレーニング時の1年間の心拍数は平均128.1 ± 12.29 拍/分、運動時間は平均20.5分であった。図3に示したように、血圧は入学後から夏期休暇にかけて漸次低下を示した。休暇前では112/80mmHgの正常範囲の水準にまで降下を示した。しかし、後期授業開始時の10月初旬で血圧は再び140/110mmHgにまで上昇を示すようにいたった。このことは夏期休暇中では文化サークルの短期合宿に参加したのみで、意識的な身体運動は実施しなかったこと、さらに9月下旬の前期試験期間の生活が一層血圧を上昇させる原因となったことは明らかである。後期に入って再び心拍数130拍の強度でトレーニングを続けた結果、血圧降下の程度はややゆるやかではあるが前期と同様に血圧は漸次低下を示した。しかし冬季休暇中での不規則で夜型でかつ身体運動をまったく実施しなかった生活は夏期休暇の影響と同様に血圧を上昇させる

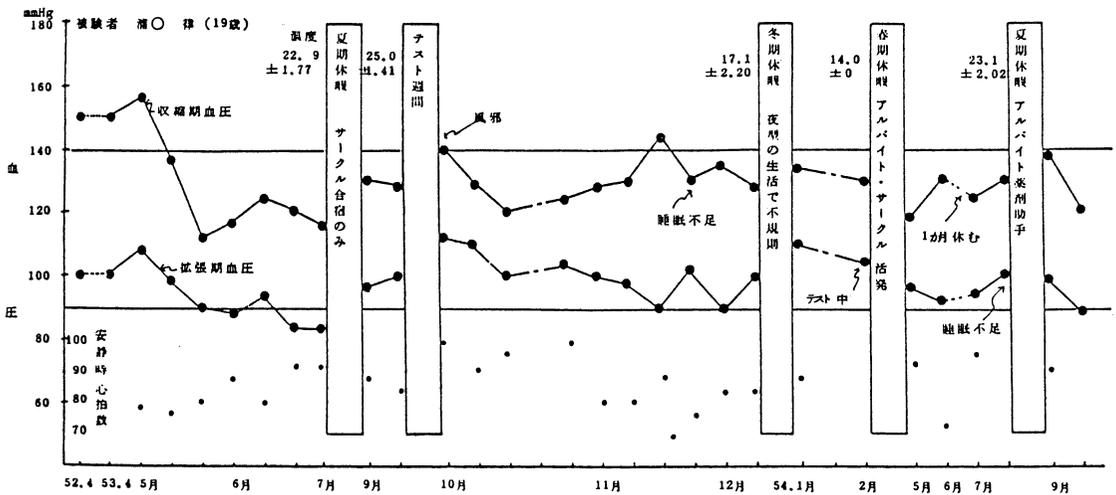


図3 高血圧を有する学生のトレーニングに伴う血圧の変化(症例3)

原因となった。このように2回にわたってまったく同じ傾向を示したことから、学生Uは血圧のコントロールのために身体運動の継続がきわめて重要であることをようやく再認識した。その後2ヶ月にわたる春期休暇中で配達などのアルバイト仕事やサークルを活発に実施した。その結果2年目の授業の開始時(4月の中旬)ではこれまでと異なって血圧が低く抑えられており、休暇後にみられた血圧の上昇傾向はみられなかった。2年目の

前期では長期欠席もあってこれまで認められた血圧の低下傾向は見られなかったがこれまでよりも低い水準を維持していた。2年目の夏期休暇は薬局のアルバイトを行ったが、身体運動の強度は低かったと想像され、休暇後では血圧はそれほどコントロールされなかった。学生Uのケースは1年半の経過のなかで明らかに定期的身体運動の継続が血圧の抑制に促進的に働き、逆に運動の不足は血圧上昇にたいして促進的に働いているといえる。

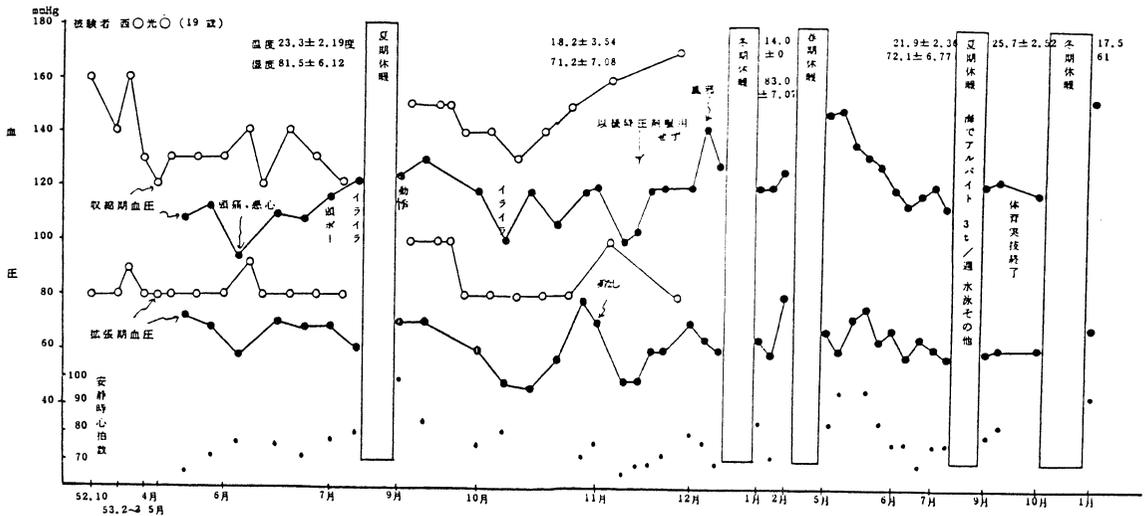


図4 高血圧を有する学生のトレーニングに伴う血圧の変化(症例4)

[症例4] 図4

学生N (19歳)は入学半年前から高血圧と診断され、血圧降下剤(セルアップ、フルイトラン)を服用していたが、血圧は140-160/80-90mmHgの範囲にあった。心電図、血液検査、尿検査及びPSP検査は正常。入学時の健康診断でも同様に高血圧と診断され血圧降下剤を服用していた(3回/日)。図4に示したように、血圧値は授業時に測定した値と病院での値はほぼ著しく異なり病院値はかなり高値を示した。4月下旬から6月頃までの病院値は約130/80mmHg、それに対して授業時での血圧は約110/70mmHgであった。受講当時から[頭痛]、[悪心]、[いらいら]、[動悸][のぼせ]などの症状から授業に集中できないことを訴えた。血圧降下剤による血圧低下に伴う副作用が原因とおもわれた。夏期休暇前までの運動内容は運動時間は主運動20分であり、その時の心拍数は平均123.2拍/分であった。夏期休暇後も動悸、いらいらが時々おこり、11月中旬血圧降下剤の服用を中止した。その間、血圧は一定の変化は示していない(服用中の運動時の心拍数は平均121.7 ± 15.79 拍/分であった)。次年度に入り、血圧降下剤を中止したままで保健運動を受講した。春期休暇後にやや上昇した収縮期血圧は夏期休暇前まで顕微低下を示した。夏期休暇中もアルバイトなどの活動的生活を送り休暇後も血圧降下剤を服用することなく110-160mmHg前後の水準を維持した。非服用時の運動時心拍数は平均130.4 ± 17.34 拍/分であった。しかし正課体育実技が終了した冬季休暇後には収縮期、拡張期血圧ともかなり上昇した。

考 察

大学における一般体育実技が病弱学生の体力の維持やその向上に貢献していることはこれまで報告されている³⁾。病弱学生にたいする体育実技は、現在のところどの様な運動プログラムが適切であるかどうかについては決め手となるものは見あたらない。基本的には障害内容の個人差が大きいこ

とから、学生の身体状態に応じた運動内容でなければならないことは言うまでもない。一過性の運動器障害を除けば、病弱学生は身体の活動不足からくる身体作業能力の低下がみられる³⁾ことから、その運動プログラムの内容を循環機能の改善を基礎におき、疾病内容に応じた療法的意味あいをもつもの、あるいは運動強度の低いスポーツ種目を実施するなどがおこなわれているのが実情である。

若年者の高血圧は成人期のそれとその成因において相違があり、成人期のそれが血管性の因子が深く関与するのにたいして、神経性の因子が関与していると考えられる。大学入学者の高血圧が入学前の長期の試験勉強などの心理的影響や身体の活動不足などのよる学生の生活態様の悪さが関与している可能性がある。このことは入学後の経過観察において、おおくの高血圧学生が正常化する事実⁹⁾から推察する事ができる。しかし正常化に及ぼす具体的因子についてはかならずしも明らかでない。生活態様の変化をできる限り具体的に観察し血圧変化との関連を見出すことが重要である。

近年になって、持久的運動プログラムの継続的実施が中・軽症高血圧者の血圧改善に有効であることが報告されるようになってきた^{1,2,5,6)}。その背景には、近年の生活態様が相対的過食、身体的活動不足、睡眠時間の短縮、さらに心理的緊張などの要因が相まって身体の血液循環の悪化を生じさせ、それを代償する適応規制のひとつとして高血圧の発症が考えられるであろう。運動プログラムはその歪をただし循環を改善し血圧効果につながるものと考えられる。

本研究の対象者は体育実技以外の継続的意図的運動はまったく実施していなかったことを背景とすると、授業時に降下した血圧が長期の休暇後では明らかに再び上昇する傾向を示したこと、そして体育実技の再実施によって血圧は再び降下の傾向を示したこと、同一人が同一時刻で同一条件で測定したことなどを考えると、体育実技の継続が血圧降下に貢献したことは十分に考えられる。長期休暇による身体の活動不足が持久力の低下に影

響することは一般学生にもみられる⁴⁾ことであるが、同様のことは高血圧学生にとって血圧の上昇という形で示されているのは興味深い。

片岡ら⁶⁾は中高年者の高血圧者の運動による降圧効果を検討した結果、ランニングの場合では、運動時間が15-20分、運動強度は運動直後の脈拍数で125-145 拍/分(年齢別最大心拍数の48-75%)運動頻度では一週間当たり2-3回の運動諸条件が最小条件になること、そしてそれらの運動時間や運動の頻度の条件が増加することで一層の効果が期待できることを報告している。このことはこれまでまったく意図的継続的な運動を実施していなかった人で可能性のあることであり、本研究の症例の場合はこの範疇に入る生活様を送ってきた学生であると考えてよいものである。

歩行運動が高血圧者にたいして血圧改善に有効であることも報告されている。今野ら¹⁾は高齢者の継続的歩行運動によって血圧の降下が見られ、総歩行時間が長い者ほど降圧降下が認められたと報告している。つまりランニングよりも運動強度が弱い歩行運動でも実施時間を長くすることで血圧の降下を期待できる。本研究に於ける学生の歩行調査では1日5000-6000歩程度の範囲であり、入学前よりも増加したという学生はみられなかった。入学後に歩行量が増加したこともなかったため、途中から授業以外でソフトボールを実施した症例を除く3例では歩行以上の運動強度の身体活動は実施していない。本研究での主運動、130拍/分の水準の運動強度は20歳前後の成人では最大能力の約55%程度に相当する強度であり一回拍出量は最大に近く、血液乳酸が産生されるいわゆるAT水準付近の負荷強度である。この水準は高血圧の血圧降下を期待できる下限の負荷水準であると考えられる⁶⁾。高血圧者の一過性の長時間運動時においても140拍/分程度の運動強度ではそれより強い強度の時よりも血圧の降下の大きいことが報告されている⁷⁾。またこの程度の運動強度は有酸素的能力のトレーニング効果を期待できる水準でもある。運動時間に関しては主運動が20分以

上であったがこの条件は著者らの血圧降下の運動条件にほぼ適合している⁶⁾。しかし運動頻度では週1回であり血圧降下の程度がもっとも少ない条件であった⁶⁾。実施期間では10週間であり、片岡らの報告⁶⁾の3ヶ月間のほぼ近く、総合的にみて中高年者が示した運動条件よりもやや少ないが、今回行った運動量は若年者高血圧の血圧の管理に有効なものであったと考えてよいであろう。

参 考 文 献

- 1) 今野広隆ほか：歩行トレーニングが高血圧症改善に及ぼす効果 体力科学 34 : 474, 1985
- 2) 片岡幸雄ほか：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
- 3) 片岡幸雄ほか：病弱学生のPhysical Working Capacity とそのトレーニング効果について、千葉大学教養部研究紀要 B (11) : 171-183, 1978
- 4) 片岡幸雄ほか：長期休暇による正課体育実技の中断が学生の体力の変化におよぼす影響について、千葉大学教養部研究紀要 B (13) : 169-176, 1980
- 5) 片岡幸雄ほか：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取れん効果 - 体力研究 51 : 1-10, 1982
- 6) 片岡幸雄ほか：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
- 7) 片岡幸雄ほか：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
- 8) 片岡幸雄ほか：病弱学生の保健運動学的管理に関する研究 - 千葉大学教養部における病弱学生の正課体育実技 -、千葉体育学研究 11 : 61-67, 1988
- 9) 黒田善雄ほか：若年性高血圧の管理、東京大学教養学部体育学紀要 5 : 61-72, 1970
- 10) 黒田善雄ほか：本学における特殊体育グループ所属学生の実態と特殊体育授業に対する学生の評価、東京大学教養学部体育紀要 11 : 17-27, 1978

(1991年12月31日受付)