

## 若年女子における運動量と 血清 HDL-C 濃度について

岩佐 政子\*  
佐藤 典子\*\* 宮島恵美子\*\* 多田 紀夫\*\*  
石川 俊次\*\* 中村 治雄\*\*

近年、成人病の若年化が叫べば、動脈硬化のきざしは、すでに小児期から始まると言われている。将来の動脈硬化性疾患の予防も、また、より早期より始めるべきである。この目的にそって、若年女子を対象に血清脂質の検査を行っている。

最近、抗動脈硬化作用との関連で、注目されている血清高比重リポ蛋白コレステロール(以下、HDL-C)の運動との関係を、15才女子正常体重者97名について、その運動状況により、3群に分け、前後11ヶ月の値を測定し、運動量との関係を検討した結果について報告する。

### 対 象

都内某女子高校生1年190名中より、年齢15才、標準体重の±10%の範囲内にあるものを正常体重者として、箕輪<sup>1)</sup>らの表を用いて97名を選出し、これを対象とした。

対象の運動状況を調査し、次のように3群

に分けて検討することにした。

A群：44名 学校の体育授業のみ。

体育授業は週3回、1回は50分、内容は1回が球技、2回はリズム運動である。

B群：27名 学校の体育授業および週1～3回の運動練習を行っている。

C群：26名 学校の体育授業および週4～7回の運動練習を行っている。

学校の体育授業は3群に共通に課されているが、B、C群に属するものは更に、規則的に、継続して週間に運動練習を行っている。しかし、同一種目の運動部員ではなく、11種目に分かれている。基礎的トレーニングは、昼休みに30～40分間、ジョギングを含めたトレーニングを行い、放課後には、それぞれの運動種目の練習を1.5～3時間程行っている。部によっては総ての練習を放課後に行っているもの、平素は基礎的トレーニングを行い、季節的に集中して種目練習を行っている部もある。

\* 應徳義塾大学保健管理センター

\*\* 慈恵医大附属青戸分院内科

方法

採血

昭和54年3月, 高校入学直前の予備健診時に採血し, その後11ヶ月の高校生活を経た, 昭和55年2月に採血を行った。

測定項目と方法

1. 血清総コレステロール(以下 TC)  
酵素法<sup>2)</sup>で測定した。
2. 血清高比重リポ蛋白コレステロール(HDL-C)  
ヘパリン・マンガン沈澱法で, HDLを回収したのち, 上記酵素法で測定した。
3. TC-(HDL-C)  
TC および HDL-C 値より計算して求めた。
4. TC-(HDL-C)/(HDL-C).....(A.I.)  
TC および HDL-C 値より計算して求めた。

結果

1. 昭和54年3月の測定結果および, 55年

2月の測定結果を, 運動状況別の3群(A, B, C)に分け, 身長, 体重, 血清 TC 濃度, 血清 HDL-C 濃度, TC-(HDL-C), TC-(HDL-C)/(HDL-C)の各平均値と標準偏差を表(1)に示した。

昭和54年の測定値は, 高校入学直前の運動不足時期にあたり, また本研究開始時の値である。身長, 体重, 血清濃度, 血清 HDL-C 濃度, TC-(HDL-C), TC-(HDL-C)/(HDL-C)の各値について平均値の差の検定を行ったが, 3群間に有意差は認められなかった。

昭和55年の測定値, すなわち高校入学後11ヶ月を経過した学年末時の値について, 平均値の差の検定を行ったところ, 血清 HDL-C

図1 運動量と血清 HDL-C 濃度

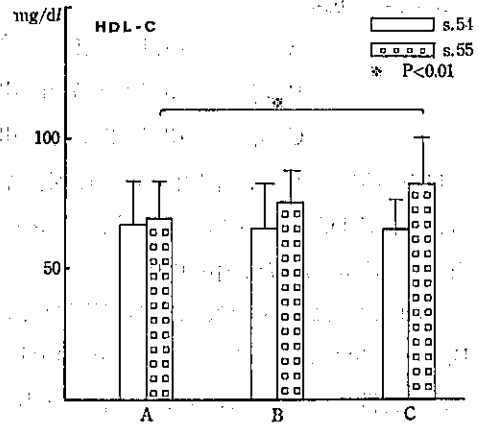


表1 The amount of exercise and serum lipids

| No. | year   | Body height (cm) | Body weight (kg) | TC (mg/dl) | HDL-C (mg/dl) | TC-(HDL-C) (mg/dl) | TC-(HDL-C)/HDL-C |
|-----|--------|------------------|------------------|------------|---------------|--------------------|------------------|
| A   | 44 s54 | 156.8±4.3        | 51.3±3.9         | 162.6±31.8 | 66.7±15.6     | 94.1±26.0          | 1.47±0.49        |
|     | 44 s55 | 157.1±4.3        | 52.4±3.7         | 148.2±30.9 | 69.0±14.5     | 79.4±26.8          | 1.21±0.44        |
| B   | 27 s54 | 157.5±4.1        | 51.5±3.4         | 162.4±33.5 | 64.5±15.7     | 98.0±28.3          | 1.58±0.66        |
|     | 27 s55 | 157.7±4.3        | 52.9±3.5         | 157.1±37.3 | 74.5±13.3     | 82.6±32.5          | 1.13±0.43        |
| C   | 26 s54 | 156.1±5.1        | 51.0±3.4         | 160.2±29.7 | 64.6±10.9     | 95.3±31.2          | 1.54±0.58        |
|     | 26 s55 | 156.3±5.0        | 52.3±3.7         | 163.9±37.3 | 82.1±17.4     | 82.0±36.5          | 1.06±0.56        |

A: Ordinary exercise (学校体育授業のみ)  
B: Additional exercise (1-3 times per week)  
C: Additional exercise (4-7 times per week)

若年女子における運動量と血清 HDL-C 濃度について

濃度値のみ、A、C群間に有意差が認められた。(p<0.01)

2. 昭和54年値と55年値の差について

各被検者の55年測定値より、54年測定値を差引いた値( $\Delta$ とする)を出し、群別に平均値と標準偏差を示すと次の如くである。

$\Delta$ TC: A群  $14.6 \pm 27.8$  mg/dl.

B群  $5.1 \pm 30.2$  mg/dl.

C群  $3.8 \pm 24.2$  mg/dl.

$\Delta$ HDL-C: A群  $2.6 \pm 16.3$  mg/dl.

B群  $9.9 \pm 10.4$  mg/dl.

C群  $17.6 \pm 16.7$  mg/dl.

$\Delta$ TC-(HDL-C): A群  $-16.4 \pm 24.9$  mg/dl.

B群  $-15.5 \pm 29.7$  mg/dl.

C群  $-13.4 \pm 24.3$  mg/dl.

以上の値について、平均値の差の検定を行ったが、 $\Delta$ TCにおいては、A、C群間にのみ有意差が認められた。(p<0.01)

$\Delta$ HDL-C においては、A、B群間およびB、C群間に有意差が認められ、(p<0.05)。

A、C群間には更に明らかな差が認められた

(p<0.001)。運動状況の差によった3群間のHDL-Cの増加には有意差が認められ、運動量の多い群で、増加が著しい。図(2)参。

$\Delta$ TC-(HDL-C)においては、3群共に減少を示しているが、群間には有意差がなかった。

図2 運動量と血清 HDL-C 濃度  $\Delta$ 値の検討

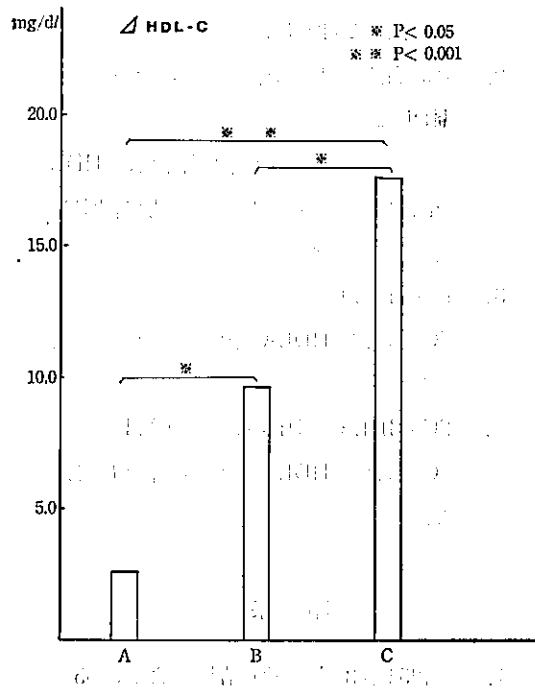


表2  $\Delta$ 値について

| GROUP | N  | $\Delta$ TC (mg/dl) | $\Delta$ HDL-C (mg/dl) | $\Delta$ TC-(HDL-C) (mg/dl) |
|-------|----|---------------------|------------------------|-----------------------------|
| A     | 44 | $-14.6 \pm 27.8$    | $2.6 \pm 16.3$         | $-16.4 \pm 24.9$            |
| B     | 27 | $5.1 \pm 30.2$      | $9.9 \pm 10.4$         | $-15.5 \pm 29.7$            |
| C     | 26 | $3.8 \pm 24.2$      | $17.6 \pm 16.7$        | $-13.4 \pm 24.3$            |

Significance levels: \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001.

3. Paired t-test による検討は (p<0.01) の危険率をもって有意差が認められた。同一被検者の54年および55年測定値について、各測定項目別に、Paired t-test を行った。その結果は表(3)に示す通りである。

血清 TC 値については、A 群にのみ有意差が認められた。(p<0.01)

血清 HDL-C 値については、A 群には有意差がなく、B、および C 群に有意差が認められた。(p<0.001)

血清 TC-(HDL-C) 値については、A 群には (p<0.001)、B 群には、(p<0.05)、C 群に

4. 各測定項目別に、54、55年測定値間の相関を検討し、表(4)のような結果であった。

表 3 Paired t-test

| GROUP | TC    |      | HDL-C |       | TC-(HDL-C) |       |
|-------|-------|------|-------|-------|------------|-------|
|       | t     | p<   | t     | p<    | t          | p<    |
| A     | 3.493 | 0.01 | 1.037 | ~     | 3.912      | 0.001 |
| B     | 0.912 | ~    | 4.897 | 0.001 | 2.686      | 0.05  |
| C     | 0.760 | ~    | 5.318 | 0.001 | 2.785      | 0.01  |

表 4 前後値間の相関

|       | N  | TC    |       | HDL-C |       | TC-HDL-C |       | TC-(HDL-C)/HDL-C |       |
|-------|----|-------|-------|-------|-------|----------|-------|------------------|-------|
|       |    | r     | p<    | r     | p<    | r        | p<    | r                | p<    |
| Total | 97 | 0.693 | 0.001 | 0.430 | 0.001 | 0.615    | 0.001 | 0.533            | 0.001 |

図 3 血清 TC 濃度前後値の相関

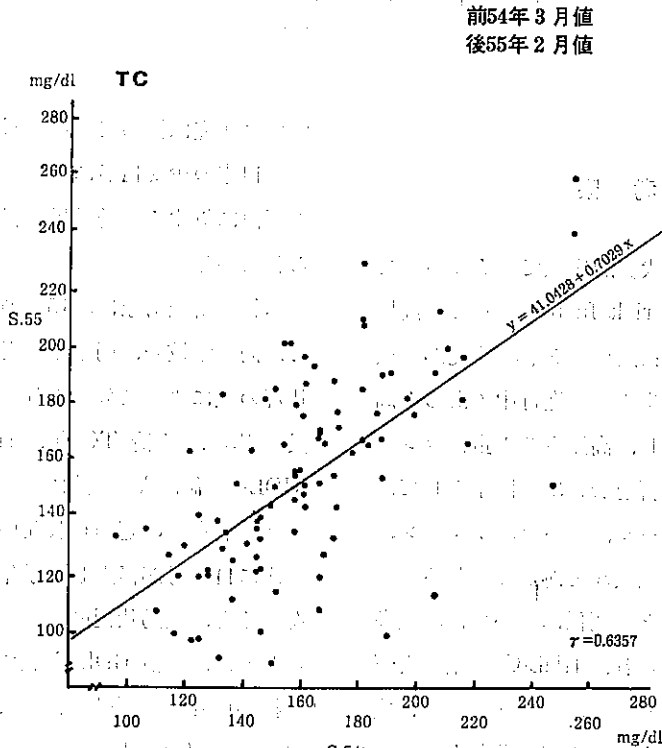
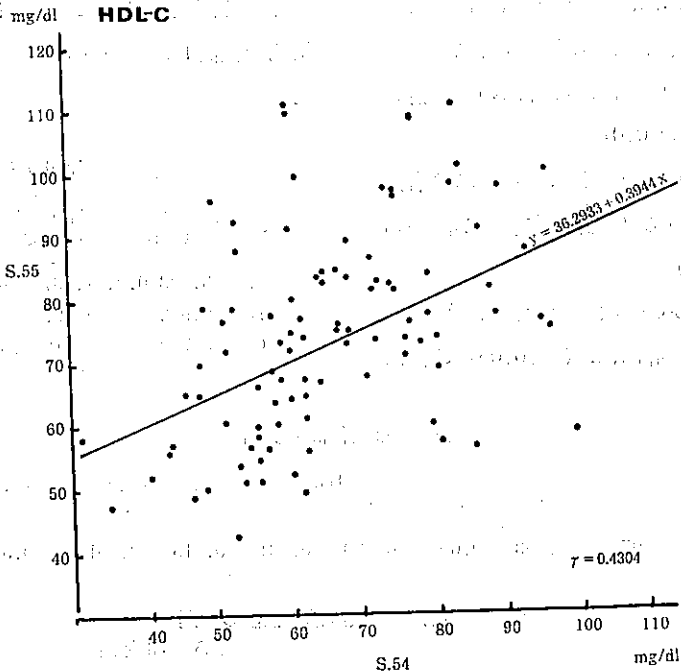


図 4 血清 HDL-C 濃度前、後値の相関

前54年3月値  
後55年2月値



## 考 察

近年、成人病の代表的疾患である虚血性心疾患の Negative risk factor として、高比重リポ蛋白が注目され、多くの研究が集積し、新しい知見を生みつつ進行中である。高比重リポ蛋白ないし、高比重リポ蛋白コレステロール濃度に影響をおよぼす因子として、運動<sup>3)4)5)</sup>、アルコール、タバコ、ホルモン、薬物、食事内容、肥満などがあげられる。

運動と HDL-C との関係については、数多くの研究報告がみられ、HDL-C の増加を認めるものが多い。そして、その研究対象は成人男子を取扱ったものが主で、若年女子につ

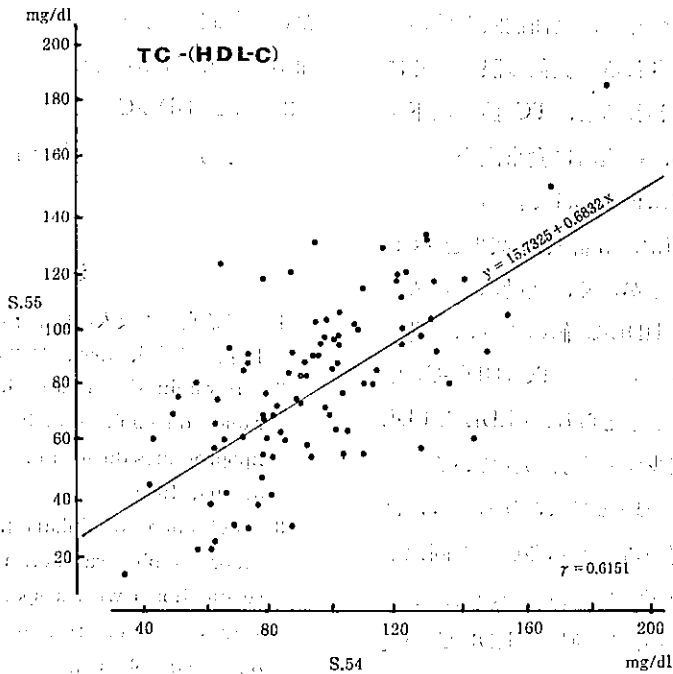
いての研究は極めて少い。Gilliam<sup>6)</sup> らの、8~14才の少女14名について、血清脂質、リポ蛋白に対する運動効果を報告したものが知られている。

本報の研究対象は、15才の女子高校生97名で、同一学校の、同学年の者達である。運動状況の差によって分けられた3群の間に、身長、体重、血清 TC 値、HDL-C 値、TC-(HDL-C) 値、A.I. 値について、研究開始時には、有意差の認められない状態であった。

次に11ヶ月が経過した学年末に測定した値をみると、運動状況の差による変化が著しかったのは、血清 HDL-C 値である。学校の体育授業以外には運動を行っていない人々の群(A)では  $69.0 \pm 14.5$  mg/dl、この群より更に

図5 TC-(HDL-C) 前後値の相関

前54年3月値  
後55年2月値



週間に運動練習を行っている。B群とC群では、 $74.5 \pm 13.3$  mg/dl、 $82.1 \pm 17.4$  mg/dl とより高値を示していた。HDL-C 値をとって検討してみると、A群  $2.6 \pm 16.3$  mg/dl、B群  $9.9 \pm 10.4$  mg/dl、C群  $17.6 \pm 16.7$  mg/dl であり、運動量の最も多いC群で、増加が最も著明で、次いでB群が増加し、A群における変化は明らかでない。

この年代の少女<sup>8)</sup>は、同年代の男子や成人に比較して、血清 HDL-C 値が高いと言われているが、この高め値を示す人々でも、運動によって、増量することがわかった。

運動以外に、血清脂質、リポ蛋白に影響をあたえる因子中、アルコールとタバコについて、最近 Gluck<sup>9)</sup>らが報告しているように、若い人々の間にも、飲酒や喫煙の習慣があ

り、測定値に影響をあたえている。しかし、本報の対象者には、この習慣を有するものはいない。

女子を研究対象としているので、月経週期と採血時の関係であるが、全例について、詳細な調査は行っていないが、我々が大学女子学生について行った調査研究<sup>9)</sup>では、卵胞、黄帯両期における、血清 TC 値、HDL-C 値共に有意差は認められなかった。

血清 TC 値については、体育授業以外には行っていなかった A 群に、 $4-14.6 \pm 27.8$  mg/dl の減少が認められたが、より運動量の多い、B、C 群では、変化が認められなかった。現在までの諸報告によると、運動によって TC 値が、減少すると言うもの、減少しないと言うものなど未確定である。本報におけ

る減少を示した群は、運動を授業以外行っていない人々で、体重増加対しては関心が深く、健診時期が近づくと、食餌制限を始める人々がいると推測される。食餌制限、とくにカロリー制限が行われると、TC 値が低下する可能性があるが、採血時に食事調査を行っていないので推測に止るわけである。

TC-(HDL-C) 値は、3群共に減少を示したが、群間に有意差がなく、運動によって、減少を示したが、HDL-C 値のように運動量による差は認めなかった。TC-(HDL-C) は (VLDL+LDL)-C と考えられ、VLDL も LDL も運動によって減少すると言われている。

一般に HDL-C の増加がみられるときには VLDL の減少を認めることが多い。今回はトリグリセライドを測定していないので、このことを確認し得ないが運動量と HDL-C の変化との関係を考察するには、将来検討すべきものとする。

## 結 言

健康女子高校生、15才、正常体重者97名について、入学直前と、入学後11ヶ月を経過した学年末に採血し、血清 TC 濃度、HDL-C 濃度を測定して、その運動状況によって、3群に分けて検討し、次の結果を得た。

1. 血清 TC 濃度、  
運動による変化は明らかでなかった。
2. 血清 HDL-C 濃度  
高い値を有すると言われている、この年代の少女においても、運動によって血清 HDL-C 濃度が増加することがわかった。学校の体育授業のみの群で

は、増加が認められなかった。追加運動練習を行っている2群では有意に増加し、週間に運動練習回数のより多い群の増加が、最も著しかった。

### 3. TC-(HDL-C)

運動によって減少を示した。

## 注

- 1) 箕輪真一：成人の標準体重に関する研究，日本医事新報，1988，24-28，1962.
- 2) Burstein M., Samaille J.: Sur un dosage rapide du cholestérol lié aux  $\alpha$ -et aux  $\beta$ -lipoprotéines du sérum. Clin. Chim. Acta, 5, 609, 1960.
- 3) Lehtonen A., Viikari J.: The effect of vigorous physical activity at work on serum lipids with a special reference to serum high-density lipoprotein cholesterol. Acta physiol. scand., 104, 117-121, 1978.
- 4) Lehtonen A., Viikari J.: Serum triglycerides and cholesterol and serum high-density lipoprotein cholesterol in highly physically active man. Acta Med. Scand., 204, 111-114, 1978.
- 5) Lopez-s A., Vial R., Balart L. and Arroyave G.: Effect of exercise and physical fitness on serum lipids and lipoproteins. Atherosclerosis, 20, 1-9, 1974.
- 6) Gilliam T.B., Burke M.B.: Effects of exercise on serum lipids and lipoproteins in girls, ages 8 to 10 years. Artery, 4, 203-213, 1978.
- 7) Glueck C.J. et al.: Alcohol intake, cigarette smoking and plasma lipids and lipoproteins in 12-19-year-old children. The collaborative lipid research clinics prevalence study. Circulation, 64, (suppl. 111), 48-56, 1981.
- 8) Beaglehole R. et al.: Plasma high-den-

sity lipoprotein cholesterol in children and young adults. The lipid research clinics program prevalence study. *Circulation*, 62, (suppl. IV) 83-92, 1980.

9) 佐藤典子, 中村治雄, 岩佐政子: 女子大学生の血清コレステロールとその修飾因子, 臨床栄養 62, 1, 61-65, 1983.