

## シャワー浴模擬動作による心拍数、血圧の変化

—特に下腿、頭部を洗う場合—

Changes in Heart Rate and Blood Pressure Induced by  
Mimic Activities of Showering in Normal Subjects

萩 沢 さつえ\*<sup>1</sup> 河 瀬 比佐子\*<sup>2</sup> 畑 裕 子\*<sup>3</sup> 油 木 幸 代\*<sup>4</sup>  
Satsue Hagisawa Hisako Kawase Yuko Hata Sachiyo Aburagi

木 津 由美子\*<sup>5</sup> 清 島 千 昌\*<sup>6</sup> 早 崎 和 也\*<sup>7</sup>  
Yumiko Kizu Chiaki Kiyoshima and Kazuya Hayasaki

### I はじめに

心筋梗塞患者のリハビリの中でシャワー浴は比較的早期から開始される傾向<sup>1)</sup>になっており、またシャワー浴の負荷量も4 METS以下<sup>2)</sup>と言われている。しかしながらシャワー浴により心電図変化がみられた例<sup>3)</sup>や急変例<sup>4)</sup>も臨床ではしばしば経験することであり、シャワー浴の中でどの動作が負荷増大につながっているかを明らかにし、その危険因子をできるだけ少なくする必要がある。

先に我々は全身及び身体各部位毎にシャワー浴を行い、体位及び身体各部位における負荷の違いについて酸素消費量、心拍数、血圧の面から検討した<sup>5)</sup>。その結果、酸素消費量と心拍数では立位で下腿を洗った場合、次いで頭部を洗った場合に負荷が大きいことが明らかになった。しかし血圧ではいずれの部位、体位においても差はみられず、この原因として連続的測定でなかったため浴中の変化を十分反映していないことが考えられた。なぜなら心拍数変動からみるとおそらく血圧もシャワー浴の動作により変動していると推測され、血圧の面から負荷を検討するには浴中から連続的にモニターする必要があると考えられた。

そこで今回はシャワー浴の中でどのような動作が負

荷を増大させることになっているかを明らかにするために、前回の結果<sup>5)</sup>から下腿と頭部を洗う場合について、主に体位<sup>6)</sup>と手の運動<sup>7)</sup>による影響について湯を使わず模擬動作を行い、心拍数、血圧、Pressure Rate Productの面から検討した。

### II 対象と方法

対象は心循環系疾患の既往がない19-22才の健康女性15名である。

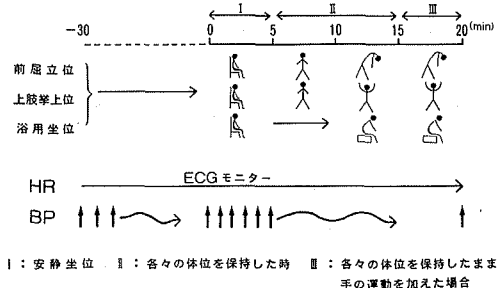


図1. 各体位における動作及び測定手順

図1に示すように立位で下腿を洗う場合を想定した前屈立位、頭部を洗う場合を想定した上肢挙上位、前

\* 1 Bioengineering Unit, University of Strathclyde

\* 2 熊本大学教育学部特別教科(看護)教員養成課程 Department of Nursing, Faculty of Education  
Kumamoto University

\* 3 元銀杏学園短期大学看護科 Department of Nursing, Ginkyo Junior College

\* 4 鹿児島県立野田女子高等学校 Noda Girls' High School

\* 5 大分県東明高等学校 Oita-Tomei High School

\* 6 沖縄県立中部病院 Chubu Hospital

\* 7 済生会熊本病院循環器科 Department of Cardiology, Saiseikai Kumamoto Hospital

屈立位の対照として坐位で下腿を洗う場合を想定した浴用坐位の3種類の体位について心拍数、血圧の測定を行った。

まず食後2時間経過後、胸部に電極を、左上腕部にマンシェットを装着し、30分間の椅坐位安静をとり、心拍数、血圧が恒常状態に達したのち各々の測定を開始した。すなわち前屈立位では5分間椅坐位をとり(安静時)、次に5分間立位、その後前屈立位(5分間)、更に前屈立位のまま手を動かし下腿を洗う動作を5分間行った。上肢挙上位では5分間の椅坐位安静後、立位をとり(5分間)、その後手を頭上に挙上した上肢挙上位(5分間)、次にその体位のまま頭部を洗う手の運動を5分間行った。浴用坐位では10分間の椅坐位後、浴用椅子(高さ15cm、背もたれなし)に坐位をとり(5分間)、次に坐位のまま下腿を洗う手の運動を5分間行った。「洗う」という手の運動は1秒間に1往復の速さで右手のみ(左上腕部にマンシェットを装着しているため)で行った。

心拍数はカルディオスーパー2E32(日本電器三栄製)により胸部双極誘導で連続的にR-R間隔8心拍を加算平均し、1分間の心拍数として表示されるものを5秒毎に記録した。

血圧は自動血圧計BP-203X(日本コーリン製)により1分間間隔で測定した。

各々の体位及び手の運動時における心拍数、血圧は体位変換による影響が少なくなったと思われる3-5分間での測定値を平均し、その体位及び運動時の心拍数、血圧とした。更にそれらをもとにPressure Rate Product(Heart rate  $\times$  Systolic blood pressure)も求めた。

なおDataの有意差検定にはt検定を用いた。

### Ⅲ 結 果

前屈立位で下腿を洗う模擬動作をした時の被験者YMにおける心拍数、血圧変化の一例を示したのが図2である。

安静坐位から立位になると心拍数はわずかに増加し、血圧は収縮期血圧が下降、拡張期血圧が上昇きみとなり、脈圧は減少した。その後前屈立位になると心拍数は立位とあまり変わらなかったが血圧は収縮期、拡張期とも急激に上昇し、その体位のまま手を動かし洗う動作をすると心拍数、血圧とも更に増加、上昇し、最

大値は心拍数が96拍/分(安静時60拍/分)、血圧が151/115mmHg(安静時103.3/63mmHg)であった。

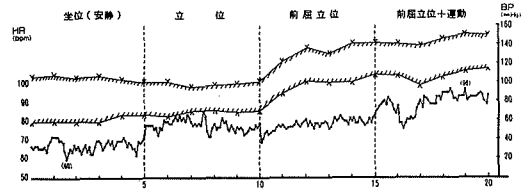


図2 前屈立位で下腿を洗う動作をした時の心拍数、血圧変化の一例

「前屈立位をとると血圧は急激に上昇し、その体位のまま手を動かし洗う動作をすると、主に心拍数が増加した。」

#### 1) 心拍数の変化

各体位及びそれに手の運動が加わった時の心拍数の増加を示したのが図3である。前屈立位になると心拍数は安静時の $71.5 \pm 10.4$ 拍/分に比べ、 $86.6 \pm 12.7$ 拍/分(増加分の $15.1 \pm 8.2$ 拍/分)と有意( $p < 0.01$ )に増加し、更にそのままの体位で手を動かし下腿を洗う動作をすると $96.0 \pm 13.6$ 拍/分(増加分 $24.5 \pm 9.6$ 拍/分)となり、前屈立位のみに比べて有意( $p < 0.05$ )に増加した。

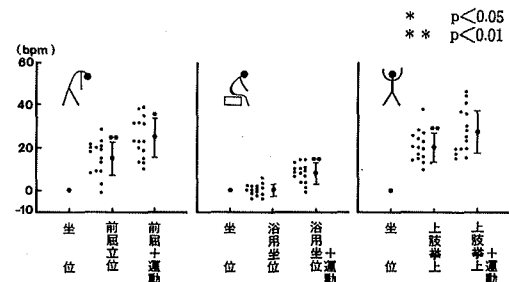


図3 各体位で洗う動作をした場合の心拍数変化

「前屈立位、上肢挙上位をとるだけで心拍数は有意に増加した。」

一方、浴用坐位では心拍数は安静時 $72.3 \pm 6.4$ 拍/分に比べ、 $72.5 \pm 6.4$ 拍/分(増加分 $0.2 \pm 2.8$ 拍/分)とほとんど変わらず、その体位のまま洗う動作をすると $80.4 \pm 7.4$ 拍/分(増加分 $8.1 \pm 5.2$ 拍/分)と、浴用坐位をとった時のみに比べて有意( $p < 0.01$ )に増加し

た。しかし同じ下腿を洗う場合の前屈立位と比較すると浴用坐位の方が明らかに心拍数増加が少なかった。

頭部を洗うために上肢挙上位をとると心拍数は安静時の $69.7 \pm 10.9$ 拍/分から $90.3 \pm 11.7$ 拍/分（増加分 $20.7 \pm 7.3$ 拍/分）と、有意（ $p < 0.01$ ）に増加し、そのまま頭部を洗う手の運動をすると $97.3 \pm 13.3$ 拍/分（増加分 $27.6 \pm 10.8$ 拍/分）となったが、その増加は上肢挙上位をとった時に比べ有意ではなかった。

## 2) 血圧の変動

平均血圧（図4）は前屈立位をとるだけで安静時の $77.6 \pm 8.4$ mmHgから $105.4 \pm 5.6$ mmHg（増加分 $27.8 \pm 7.4$ mmHg）と有意（ $p < 0.001$ ）に上昇した。その体位のままで洗う動作をすると $108.9 \pm 7.1$ mmHg（増加分 $31.3 \pm 9.2$ mmHg）となり、前屈立位をとった時に比べてわずかに上昇した。

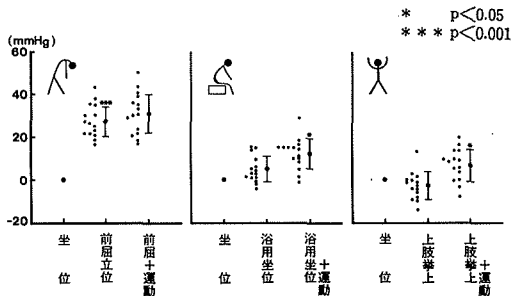


図4 各体位で洗う動作をした場合の平均血圧の変化

「前屈立位をとるだけで平均血圧は有意に増加した。」

浴用坐位での平均血圧は安静時（ $79.2 \pm 5.7$ mmHg）に対して $84.1 \pm 6.9$ mmHg（増加分 $5.0 \pm 6.0$ mmHg）と、ほとんど上昇を認めなかった。そのままの体位で洗う動作をすると $91.5 \pm 9.3$ mmHg（増加分 $12.3 \pm 7.0$ mmHg）となり、浴用坐位をとった時より有意（ $p < 0.05$ ）に上昇した。しかし下腿を洗う場合を前屈立位と比較するとその増加はごくわずかであった。

上肢挙上位では安静時の平均血圧 $79.1 \pm 6.2$ mmHgから $76.2 \pm 6.7$ mmHg（増加分 $-2.9 \pm 6.6$ mmHg）と、わずかに下降がみられた。更にそのままの体位で洗う動作をすると $86.1 \pm 5.5$ mmHg（増加分 $7.0 \pm 7.5$ mmHg）となり、上肢挙上位のみに比べ有意（ $p < 0.05$ ）に上昇した。

特に血圧変動が著しかった前屈立位について収縮期/拡張期血圧をみると図2にも例示したように安静時 $101.4 \pm 7.6/65.7 \pm 9.6$ mmHgから前屈立位をとるだけで $125.6 \pm 7.7/95.3 \pm 5.7$ mmHgと、収縮期、拡張期とも有意（ $p < 0.001$ ）に上昇した。その体位のまま手を動かし洗う動作をすると $133.0 \pm 9.5/96.8 \pm 8.0$ mmHgとなり、収縮期血圧は有意（ $p < 0.05$ ）に上昇したが拡張期血圧はあまり変わらなかった。

## 3) PRP の増加

図5は3種類の体位を保持した時とその体位のまま手の運動が加わった時のPRPの変化をみたものである。前屈立位でのPRPは安静時 $7242 \pm 1130$ から $10875 \pm 1683$ （増加分 $3679 \pm 1417$ ）と有意（ $P < 0.001$ ）に増加し、更にそのままの体位で洗う動作をすると $12793 \pm 2158$ （増加分 $5551 \pm 2027$ ）となり、前屈立位のみより有意（ $p < 0.05$ ）に増加した。この前屈立位のPRPは他の体位と比較してもその増加が顕著であった。

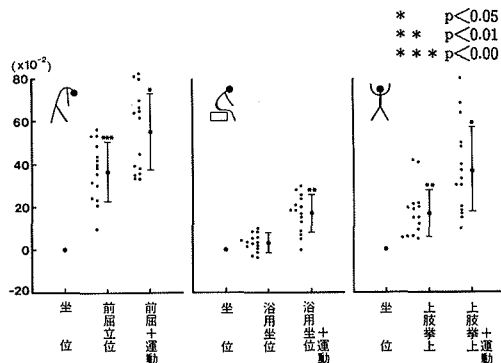


図5 各体位で洗う動作をした場合のPRPの変化

「前屈立位をとるだけでPRPの有意な増加がみられ、洗う動作が加わるにより更に有意に増加した。」

浴用坐位ではPRPは安静時 $7358 \pm 827$ に対して $7686 \pm 859$ （増加分 $329 \pm 408$ ）と、ほとんど変わらず、その体位のままで洗う動作をすると $9057 \pm 1171$ （増加分 $1699 \pm 882$ ）と有意（ $p < 0.01$ ）に増加したが、前屈立位の場合と比較すると明らかに低値であった。

上肢挙上によりPRPは $7005 \pm 1239$ （安静時）から $8741 \pm 1802$ （増加分 $1735 \pm 1165$ ）と有意（ $p < 0.01$ ）に増加し、更にそのままの体位で洗う動作をすると $10768 \pm 2470$ （増加分 $3762 \pm 2117$ ）となり、上肢挙上

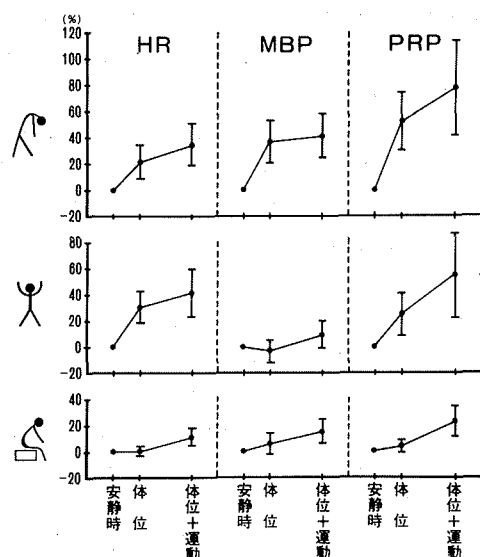


図6 心拍数、平均血圧、PRPの増加率における体位と体位+運動の比較

位のものに比べて有意 ( $p < 0.05$ ) に増加した。

各体位とその体位に手の運動が加わった場合の違いを心拍数、平均血圧、PRPの増加率でみると図6のようになる。心拍数は前屈立位、上肢挙上位をとるだけですでに安静時の20-30%の増加がみられ、その体位のまま洗う動作をすると更に11-14%増加し、各々の体位をとった時の方が増加率が大きかった。平均血圧は前屈立位をとるだけで安静時の37.0%の上昇がみられたが、上肢挙上位、浴用坐位は各々の体位をとるだけでは安静時と変わらず、手の運動により10-20%上昇した。PRPでは各々の体位をとるだけで前屈立位>上肢挙上位>浴用坐位の順で増加し、そのままて手を動かすことにより20-30%更に増加した。

#### IV 考 察

シャワー浴負荷に関しては今までいくつかの報告<sup>6)7)8)9)</sup>がみられるが、測定方法、時期が異なっており未だに一致した見解は得られておらず、負荷軽減の方法を見出す資料とはなっていない。前回、我々はシャワー時の体位及び洗う部位による負荷の違いについて身体各部位毎にシャワー浴を立位と坐位で行い、酸素消費量、心拍数、血圧の面から検討した<sup>5)</sup>。その結果、立位で下腿を洗った場合、次いで頭部を洗った場合が酸素消費量、心拍数増加が大きいことがわかっ

た。しかし血圧については自動血圧計が高湿度下で作動しなくなる等の問題があり連続的測定ができなかったため、血圧の面から十分に心負荷を検討することができなかった。しかし心疾患患者にとって血圧の変動を知ることは重要であり、血圧ぬきに負荷を論じることにはできない。このような事から非観血的に頻回に血圧を測定できるよう湯を使わず、模擬動作でシャワー浴負荷を検討した。特に前回の結果<sup>5)</sup>から洗う部位に応じた体位の保持がかなり影響を及ぼしていると考えられ、また「洗う」という手の運動も心拍数、血圧増加を招く<sup>10)</sup>と言われており無視できない。

そこでシャワー浴のどの動作により負荷が増大するのかを知るために前回心負荷が大きいと考えられた下腿と頭部を洗う場合を想定して、前屈立位及び対照として浴用坐位、上肢挙上位について体位保持及びそれに「洗う」という手の運動が加わった場合の心拍数、血圧を測定した。

##### 1) 前屈立位で下腿を洗う動作をした場合

立位のまま下腿を洗うためには前屈立位をとるがこの体位をとるだけで血圧は収縮期、拡張期とも急激に上昇し、更にその体位のまま洗うという手の運動をすると収縮期血圧と心拍数が有意に増加した。したがってPRPは前屈立位をとるだけで有意に増加し、手の運動が加わることで更に有意に増加した。これは前屈立位を保持するためには軀幹部はじめほぼ全身の筋肉に等尺性負荷を課す<sup>6)11)</sup>ため血圧上昇を招く<sup>10)</sup>と考えられ、シャワー浴で十分考慮すべき重要なポイントと考えられる。また手の運動による負荷は心拍数、血圧を増加させるが、前屈立位ではすでに急激な血圧上昇が起こっている上に心拍数、血圧(主に収縮期)が増加することとなり、心仕事量は更に増すと考えられる。試みに健常者5名に前屈立位を5分間保持させ、酸素消費量を測定した結果、安静時の約1.5倍となった。この増加率は食事、洗面、更衣等<sup>12)</sup>の日常生活と同程度であり、前回の立位で下腿を洗った場合のME-TS値(2.52)<sup>5)</sup>から考えて、この体位保持だけでかなりの負荷になることが推測できる。

##### 2) 浴用坐位で下腿を洗う動作をした場合

浴用坐位では心拍数、血圧、PRPとも安静坐位とほとんど変わらず、その体位のまま洗う動作をすると各々有意に増加したが、前屈立位の場合と比較するとその増加は著しく少なかった。これは無理のない姿勢

で下腿を洗うことができるので体位保持及び手の保持に要する負荷がないことが大きく影響していると考えられ、心負荷からみると下腿を洗う場合には十分手が届く坐位の方がよいと思われる。

### 3) 上肢挙上で頭部を洗う動作をした場合

上肢を挙上すると心拍数は有意に増加したが血圧は安静時とあまり変わらず、その姿勢(肢位)で手を動かすことにより心拍数、血圧ともに増加した。今回はバラツキが大きく手の運動による有意な心拍数増加はみられなかったが、実際の洗髪では手の動きも速く、心拍数は今回以上に増加するものと推測される。上肢を頭部より高い位置に保持して運動することは血中乳酸濃度の上昇<sup>13)</sup>にもみられるように自律神経系の緊張を高め<sup>14)</sup>、心拍数、血圧上昇を招くものと考えられる。つまり上肢挙上位で頭部を洗う場合、体位保持のための等尺性負荷よりも上肢の位置及びその運動が心仕事量を増すことになると考えられる。

以上のことから身体末梢部を洗う時の循環系負荷は洗うという手の運動のみならず、不自然な体位保持に起因する部分も大きく、シャワー浴の際十分に体位を考慮する必要があると考えられる。

## V む す び

シャワー浴の中でどの動作が心負荷を増すことになっ

ているかを明らかにするために健常者15名を対象に下腿と頭部を洗う場合について模擬動作を行い、体位保持及び手の運動による影響を心拍数、血圧、PRPの変化でみた。

1) 立位で下腿を洗うために前屈立位をとると血圧は収縮期、拡張期とも急激に上昇し、その体位のまま手を動かし洗う動作をすると収縮期血圧と心拍数が増加した。したがってPRPは前屈立位をとるだけで有意に増加し、手の運動が加わると更に有意に増加した。

2) 坐位で下腿を洗うために浴用椅子に座ると心拍数、血圧、PRPはほとんど安静時と変わらなかった。そのままの体位で洗う動作をすると浴用坐位の時と比べて各々有意に増加したが、その程度は前屈立位の場合と比べ著しく小さかった。

3) 頭部を洗うために上肢を頭上に挙上すると血圧は変わらず心拍数のみ有意に増加し、その体位のまま洗う動作をすると更に血圧、心拍数とも増加した。

4) 以上より、立位で下腿や頭部を洗う場合はその体位を保持するだけですでに心負荷は増し、それに「洗う」という手の運動が加わるにより更に増幅されるものと考えられる。

本研究の要旨は昭和63年7月、第14回日本看護研究学会で発表した。

## 要 旨

シャワー浴の中でどの動作が心負荷を増すことになるかを明らかにするために健常者15名を対象に立位で下腿、頭部を洗う場合について模擬動作を行い、洗う体位及び手の運動による影響を心拍数、血圧の変化から検討した。

立位で下腿を洗うために前屈立位をとると血圧は急激に上昇し、その体位のまま洗う手の運動が加わると主に心拍数が増加した。

頭部を洗うために上肢を頭上に挙上すると血圧は変わらず心拍数のみ増加し、その体位のまま洗う動作をすると血圧、心拍数とも増加した。

以上のことから、立位で下腿、頭部を洗う場合は洗うための体位を保持するだけですでに心負荷は増し、それに洗うという手の運動が加わり更に増幅されるものと思われ、シャワー浴の際、体位を十分考慮する必要があると思われる。

## Abstract

This study was conducted to identify by measuring heart rate and blood pressure which activities in showering result in more stress to the cardiovascular system.

Three positions with and without arm work ; flexion bending, sitting on a low round

chair and arm sustained above the head positions were examined as mimic activities of washing the lower legs and the head with 15 normal subjects.

Significant rise (27.8mmHg) in mean blood pressure from the resting level was already observed in the bending position without arm work for washing the lower legs. In addition, mean blood pressure rose with arm work in either of the three positions.

Mean increases in heart rate from the resting level in the bending and arm sustaining positions without arm work were  $15.1 \pm 8.2$  bpm and  $20.7 \pm 7.3$  bpm, respectively while the increase in the sitting position was remarkably lower than in the bending position.

The increases in pressure rate product in the bending position with and without arm work were significantly higher than other positions.

We suggest from these results that the flexion bending position should be noticed as a cause for more stress to the cardiovascular system during showering.

## VI 文 献

- 1) 戸嶋裕徳監修：心筋梗塞のリハビリテーションプログラム，冠不全研究会，東京，1983.
- 2) Acker J : Early ambulation of post-myocardial infarction patients. In : Naughton JP, Hellerstein HK, Mohler IC (eds) Exercise testing and exercise training in coronary disease. Academic Press, New York, pp311-314, 1973.
- 3) 竹内馬左也編：心臓病のリハビリテーション，南山堂，東京，63-77，1983.
- 4) Bruce RA, et al : Myocardial infarction after normal responses to maximal exercise, *Cir.*, 38 : 552-558, 1968.
- 5) 河瀬比佐子他：シャワー浴負荷の検討洗う体位及び部位による違いについて，日本看護研究学会雑誌，11 (3) : 27-33, 1988.
- 6) Johnston BL, et al : Oxygen consumption and hemodynamic and electrocardiographic responses to bathing in recent post-myocardial infarction patients, *Heart & Lung*, 10 : 666-671, 1981.
- 7) Alteri CA : The patients with myocardial infarction : Rest prescriptions for activities of daily living. *Heart & Lung* 13 (4) : 355-360, 1984.
- 8) Winslow EH, et al : Oxygen uptake and cardiovascular responses in control adults and acute myocardial infarction patients during bathing, *Nurs. Res.*, 34 : 164-169, 1985.
- 9) Erickson DF : Cardiovascular response of convalescing myocardial infarction patients during shower activities, Unpublished master's thesis, University of Washington, 1975.
- 10) Åstrand P, et al : Textbook of work physiology, 2nd ed, McGraw-Hill, New York, pp143-205, 1977.
- 11) Portnoy H, et al : Electromyographic study of postural muscles in various positions and movements, *Am. J. Physiol.*, 186 (1) : 122-126, 1957.
- 12) Gordon EE : Energy costs of activities in health and disease, *Arch. Phys., Med.*, 101 : 702-713, 1958.
- 13) Wahren J : Quantitative aspects of blood flow and oxygen uptake in the human forearm during rhythmic exercise, *Acta Physiol. Scand.*, 67 : 1-93, Suppl. 269, 1966.
- 14) Åstrand I, et al : Circulatory responses to arm exercise with different arm positions, *J. Appl. Physiol.*, 25 : 528-532, 1968.

(昭和63年11月17日受付)