

日常生活行動負荷に関する実験

——前屈位洗髪のエネルギー代謝と心拍数の変化について——

丸山 咲野, 木戸上八重子, 横山 文子,
三浦 昌子, 近田 敬子, 竹之熊 淑子,
尾坂 良子

Studies of Metabolic and Heartrate Changes in Hairwashing in the Bending Position

Sakuno MARUYAMA, Yaeko KIDOUE, Fumiko YOKOYAMA,
Masako MIURA, Keiko CHIKATA, Yoshiko TAKENOKUMA
and Ryoko OSAKA

ABSTRACT: The purpose of this study is to investigate and measure the metabolic and heartrate changes involved in hairwashing carried out by nurses on subjects bending over a wash basin. Subjects were completely passive during hairwashing. Nine healthy females between the ages of 19–20 were chosen as subjects.

The main results are as follows. 1) During hairwashing the O_2 consumption rate of subjects increased 20% above the rest level. 2) Two peaks in O_2 consumption and expiration volume were noted. The first occurred exactly one minute after subjects rose from a lying position on a bed and took eight steps to the wash basin. Subjects also showed nervous anticipation. The second peak occurred eight minutes after the experiment's beginning. Hairwashing ceased after 7.4 minutes, so this large increase may be attributable to an oxygen debt incurred by bending over. 3) The relative metabolic rate (R.M.R.) was 0.5. This is about two and half times the rate found by hairwashing in a supine position. 4) Twenty seconds after the experiment began, subject's heart rates were 47% above the rest rate. Two minutes after the experiment began, when subjects had been washed their hair in the bending position, their heart rates were near the rest level. 5) Taking the difference between the rest level and the maximum level as 100%, we found that the heart rate recovered by 89.2% 40 seconds after the cessation of hairwashing, and reached the rest level 1 minute 20 seconds. This latter point was taken as the stop point of the experiment.

These studies show that hairwashing of subjects in the bending position by nurses requires little effort from subjects. Subjects suffering from specific diseases would require more care.

京都大学医療技術短期大学部
College of Medical Technology, Kyoto University
1981年5月受付, 同年8月受領

は じ め に

人間にとって洗髪は基本的な生活行動の一つであるが、療養中には身体への影響から断念せざるを得ないことがしばしばおこる。

しかしその可否を論ずる場合、洗髪に関する客観的な資料はきわめて乏しい。藤森ら¹⁾は褥婦の洗髪開始時期について報告をしてはいるが、エネルギー代謝については全く触れられていない。また子安ら²⁾も入院中の患者を対象に、洗髪が身体の生理学的な状態におよぼす影響についての調査を行ってはいいるが、Read 式を用いて算出したもので、実測したのではなく、また経時的に経過を捉えたものでない。したがってその洗髪に要した全体的な代謝率の報告にとどまっている。

そこでわれわれは、洗髪のうちケリーパッドを使用する仰臥位洗髪、洗髪椅子を用いて行う半坐位洗髪について、被援助者のエネルギー代謝からみた負荷の度合を実証し、近畿地区看護研究学会において報告してきた³⁾。今回は洗面所において、援助者より行われる前屈位洗髪の場面を設定し、エネルギー代謝および心拍数の実測による変化を検討したところ若干の知見を得たので、その実態について報告する。

実 験 方 法

1. 被験者

被験者は19～20歳の健康な女子10名で、その体格は表1に示すとおりである。体表面積の算出には藤本式（厚生省審議会採択）を用い、これにより基礎代謝の理論値を算出した。尚被験者の解析対象としての決定には、実測データに Smirnov の棄却検定を用いて行った。

2. 実施期間

実施は昭和54年7月上旬～8月下旬の午前中に行った。

3. 環境条件

実験場所は、京都大学医療技術短期大学部看護学科実験室を選び、環境条件を室温 26℃ 湿度 60% に設定して実施した。尚気圧は 754～

表1 被験者プロフィール

被験者	年 齢	身 長 cm	体 重 kg	体表面積 m ²
H.F.	20	157.5	41.50	1.33
S.N.	20	159.0	50.60	1.46
K.O.	20	156.0	52.65	1.47
S.H.	19	155.1	54.30	1.48
Y.W.	19	156.8	54.75	1.50
H.Y.	20	158.3	54.25	1.50
K.K.	19	158.5	56.00	1.53
E.A.	20	162.9	54.50	1.54
E.W.	19	165.5	61.65	1.64
H.T.	20	165.0	65.40	1.68
mean		159.1	54.67	1.51

760 mmHg であった。

4. 被験者の条件

被験者側の条件をできるだけ一定に近づけるため、前日の睡眠時間は7～8時間とし、当日は起床後、洗面・排泄・身支度以外の筋肉活動をさけるよう規制した。

また栄養素の特異的作用による代謝への影響を一定の基準以下とするために、実験開始2時間前にパンと牛乳、もしくはジュースを摂取することに統一した。

尚衣服は半袖のパジャマ・ソックスを着用させた。

5. 実験条件

前屈位洗髪時における被験者の姿勢は、項部と脊柱の角度を125～135度となるように設定した。使用した湯温は 40～41℃・湯量 8 l・シャンプー量 5 ml とした。

援助者は5名で行ったため、各々の洗髪技術が被験者に同一の負荷となるよう、また被験者自身の行動の統一化をはかるために、行動手順を吹きこんだ録音テープを用いて、行動とタイムの均一化をはかった。

6. 実験手順

被験者は準備室において、更衣、体重測定後、休憩を経て実験室に入り、椅坐位で心拍数が安定するのを待って、呼吸採集を開始、更に呼吸中の O₂・CO₂ %の安定をみた後、約10分間の椅坐安静代謝を測定した。続いて3歩あるいてベッドへ移動し、仰臥位をとり更に心拍数および

呼吸中の $O_2 \cdot Co\%$ が安定するのを待って、活動代謝に入った。すなわちベッドより起きあがり、洗面所まで8歩あるいて椅子に腰かけ、前屈位姿勢をとり、援助者による洗髪を行った。

洗髪行動終了後、回復代謝を測定し更に仰臥位で臥床安静を約10分間測定し、この中で O_2 消費量の最も安定している5分間を臥床安静代謝として採用した。

尚測定器としては、エレクトロメタボラー BMS-600 型を用い、経時的に得た呼気量・呼気中の O_2 濃度・ CO_2 濃度から O_2 消費量・所要熱量・Relative Metabolic Rate (以下 R.M.R. と略す) 等を算出した。

また心拍数の測定には、テレメーターフクダ ECU-600 型を用い、胸部誘導法により経時的に測定を行った。

実験結果と考察

われわれの日常生活行動の負荷に関する一連の研究においては、臥床体位をベースとして生活している人々がその対象であるため、安静代謝は一般に用いられる椅坐安静代謝ではなく、

臥床安静代謝⁴⁾ としている。したがって今回の実験においても、臥床安静代謝時を基本(以下静止値と記す)として、洗面所において援助者により行われる前屈位での洗髪が、どのような負荷となるか検討を行った。

1. O_2 消費量の変化

臥床安静時および洗髪による O_2 消費量は表2に示すとおりであった。すなわち臥床安静代謝時の O_2 消費量は1分当り 168~222 ml, 平均 185 ml であった。一方洗髪の全過程に消費した O_2 量は、1分当り 194~254 ml, 平均 223 ml で、これは臥床安静時 O_2 消費量の平均20%増しにあたる。

尚この時の活動に要した時間は7分21秒~7分36秒, 平均7分20秒であり、回復に要した時間は7分36秒~14分36秒, 平均10分54秒であった。

この回復時間の決定は、洗髪行動によって一旦増加した O_2 消費量が、静止値にもどった時点をとっているが、リバウンド現象を考慮にいられて、3回目に静止値に戻った時点をとった。したがって経過時間が長く、結果的には O_2 消

表2 前屈位洗髪の労作度

被験者	O_2 消費量 ml/min			R.M.R.	R.M.R.*	消費Energy Cal/B.W.10kg/min	活動Energy
	基礎代謝	安静代謝*	活動代謝				
H.F.	156	170	194	0.23	0.31	0.227	0.060
S.N.	170	184	227	0.40	0.75	0.215	0.123
K.O.	172	203	254	0.53	0.68	0.237	0.107
S.H.	176	172	204	0.41	0.41	0.184	0.068
Y.W.	178	175	205	0.32	0.36	0.180	0.058
H.Y.	175	168	210	0.29	0.64	0.186	0.102
K.K.	181	177	211	0.41	0.43	0.227	0.029
E.A.	180	222	252	0.25	0.50	0.228	0.077
E.W.	195	187	228	0.15	0.63	0.183	0.092
H.T.	197	196	245	0.46	0.50	0.183	0.076
mean	178	185	223	0.35	0.52	0.205	0.079
S.D.	11.8	17.2	21.5	0.12	0.15	0.024	0.028
C.V.	6.7	9.3	9.7	33.7	28.2	11.5	35.1

* 安静代謝は臥床の状態

$$C.V. = \frac{S.D.}{mean} \times 100$$

費量が全過程に平均化され多少低い値を示す傾向にある。この回復時間決定の是非については、今後検討を要するものと考えている。

さらにこの洗髪の全過程を1分毎の経時的変化で捉え、部分的な行動と関連させながらみつめようとしたのが、図1である。

O₂ 消費量、ならびにこれと非常に相関が高いといわれる心拍数および呼気量 (Standard Temperature and Pressure, Dry. 以下 S.T.P.D. と略す)⁵⁾ を各々の臥床安静代謝時の値を100として指数化し、図示したものである。

行動開始1分目に、静止値の約32%増しにあたる平均 245 ml の O₂ 消費量の増加がみられる。この時の行動は、被験者が援助者の力を借りず自力で起き上がり、8歩あるいて洗面所の回転椅子に腰かけ、ケープを巻くまでの一連の行動にあたる。

筋活動初期の O₂ 摂取量の増大は神経的因子の影響によるものとみなされる⁵⁾ といわれてお

り、ベッドからの移所行動にこれ等の要素が加ったものと考えられる。

2分目は前屈位をとり、洗面所への頭の固定、湯のかかり始めの部分にあたるが、O₂ 消費量は平均 196 ml に減少している。これは1分目に増加した O₂ 消費量の81.7%に相当し、1分間に急激に減少したことになる。尚この196ml という2分値と、静止値との間には、対応のある場合の t 検定において有意差は認められなかった。すなわち静止値と差の認められないところまで減少していることを示すものである。この減少は頸部を深く前屈させた体位と温熱刺激の両者による呼吸抑制が要因と推測される。

3分目は髪にシャンプーをつけ頭皮のマッサージを開始した部分にあたり、O₂ 消費量は静止値の約23%増しの増加を始めている。

続く4分目より7分目の間は、頭皮のマッサージ、泡のふきとり、シャワーによる洗い流し、上体をおこしての水分拭きとり、櫛でとかしつ

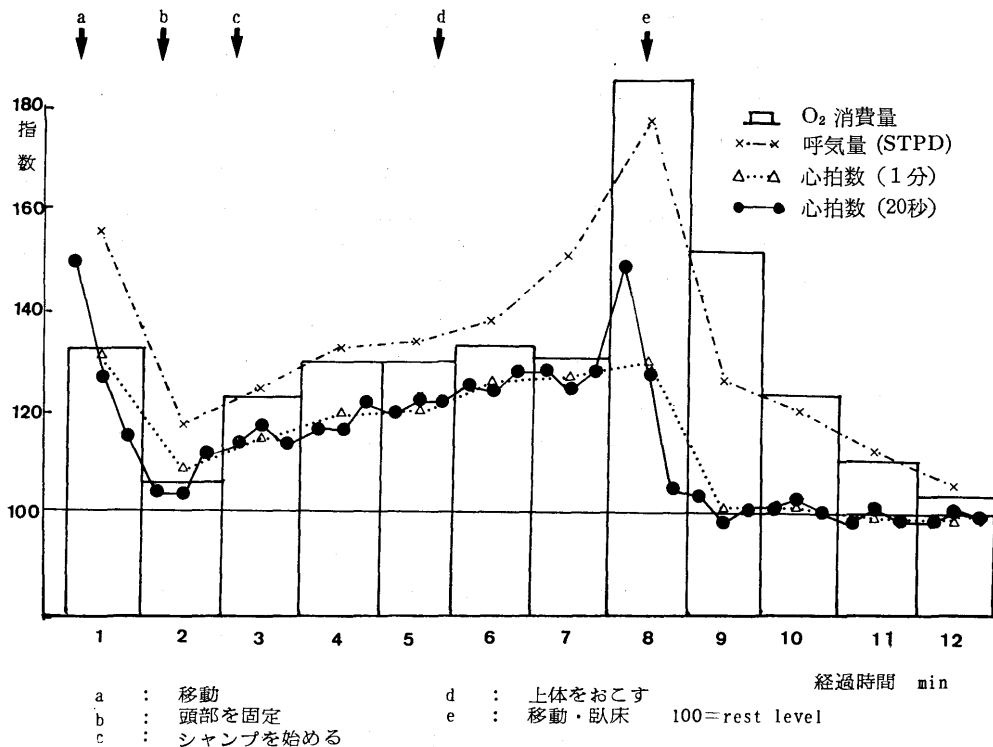


図1 前屈位洗髪におけるO₂ 消費量・呼気量・心拍数の経時的変化 (10名の平均)

ける等一連の行動にあたる。O₂ 消費量は4分目より29%, 29%, 32%, 30%増しを示している。しかし各相互間の平均値の差にはt検定で有意差は認められなかった。したがってこの間の行動は O₂ 消費量でみるかぎり、比較の変動の少い安定した行動であると考えられる。

8分目はこの洗髪行動中最も増加の著しい部分で、静止値の84.5%増しの山を示している。この部分は洗髪が終了し、8歩あるいて臥床した20秒と、これに続く臥床位での回復代謝測定40秒とを含む部分にあたり、洗髪に続く移所行動と、回復過程で O₂ 負債の返却が重複して高くなったものと考えられる。

回復については、後に一括してのべる。

2. 呼吸量の変化

7分目を除く他の部分は、O₂ 消費量と非常に良く似た曲線を描いており、両者間には顕著な相関がみられた ($r=0.908$, $p<.001$)。

呼吸量は O₂ 消費量の計算過程で、S.T.P.D. に換算しているが、1分目のその値は平均7.78 l で静止値の55.6%増しと顕著な増加を示している。この値は行動終了時につく大きな山であるが、これは移所行動に伴う呼吸量の増加に、筋活動初期の神経性因子の影響が加ったものと考ええる。

2分目は逆に平均5.87 l と急激な減少をみせた。このことは1分目に増加した呼吸量の60.3%が減少したことになり、前屈位姿勢による呼吸の抑制が大きく影響したものと考ええる。

3分目より6分目までは静止値の23.9%, 31.8%, 33.3%と僅かながら増量はしているものの、此の間の相互間の平均差にはt検定で有意差は認められず、7分目において有意差を認めた。すなわち静止値の50.2%増しの増加である。

これは自分で上体をおこし、援助者によって髪をとかしつけた後ケープを除く行動にあたり、呼吸抑制から開放されたための現象と考えられる。事実呼吸回数も相対的に増している。

8分目はこの行動中最大の山、すなわち静止値の76%増しの増加を示している。

この部分は、さきにものべたとおり、洗髪を終了しベッドへ移動した20秒と、臥床位での40秒を含む部分であって、移所行動に伴う呼吸量の増加と、洗髪そのものによる O₂ 負債を返却するための、呼吸量の増加と考えられる。

3. 前屈位洗髪による労作強度

前屈位洗髪による労作度を O₂ 消費量でみてきたが、次にこれを熱量に換算してみると、全過程での所要熱量は平均 19.4 Cal、これを1分間当りに換算すると平均 1.08 Cal となる。同一負荷でもエネルギー代謝は体格により異なり、また個人差、性差があるため厳密に比較する一つの表現法として、エネルギー代謝率(R.M.R.)が古澤⁶⁾により提唱され、労作強度の指標としてひろく使用されている。

前屈位洗髪の R.M.R. は表2にも示すとおり 0.52の労作強度である。これをわれわれが先に行った実験の結果⁷⁾と比較してみると、ケリーパットによる仰臥位洗髪は0.19であり、洗髪椅子による半坐位洗髪は0.41であることから、前屈位洗髪は仰臥位洗髪の約2倍の強度であるが、前屈位洗髪と半坐位洗髪の間には、差の傾向はうかがえるものの有意差は認められない。

R.M.R. はエネルギー代謝量の個人差を除くために秀れた方法ではあるが、身長・体重から体表面積を見出す過程があり、計算上の複雑さを持つことから、精度は幾らか犠牲になっても容易に理解でき、計算の簡単な方法として、エネルギー需要量を体重で除し、体重当り毎分の Kcal を計算し、これを活動エネルギー仮称で表して、消費エネルギー仮称とは区別している。前者は活動時のみのエネルギー消費量で、R.M.R. と同様にエネルギー量の大小を比較するためのものであり、R.M.R. とよく相関することも証明されている⁸⁾。消費エネルギーは活動エネルギーに安静代謝を加えたもので、これによりただちに所要熱量が求められる。

われわれの実験では行動単位が小さいため、体重を 10 kg 単位として表現したが、今回の前屈位洗髪をこの計算式で求めると、活動エネルギーは平均 0.079 Cal/10 kg/分、標準偏差

0.028 Cal, 変異係数は35.1と偏差率は大きい。ちなみにこれをわれわれの行った先の実験結果⁷⁾と比較してみると, ケリーパットによる仰臥位洗髪は, 0.033 Cal であり, 洗髪椅子による半坐位洗髪は 0.068 Cal であることから, 前屈位洗髪と半坐位洗髪との間には有意差は認められず, 前屈位洗髪は仰臥位洗髪の約2倍の強度であった。

以上労作強度について2～3の方法で表現を試みたが, 臥床を基本生活と考えた場合には, 援助者によりおこなう前屈位洗髪は, 臥床安静代謝の平均20%増しの負荷であり, R.M.R.・活動エネルギーは共に, ケリーパットによる仰臥位洗髪の約2倍, 洗髪椅子による半坐位洗髪とはほぼ同程度の労作強度であるといえよう。

4. 心拍数の変化

エネルギー代謝と心拍数に関する研究は数多く報告されており^{5,9)}, Müller¹⁰⁾も作業時のO₂消費量と心拍数は高い相関を示すとのべているが, 本実験においても全過程の心拍数を測定し, O₂消費量との相関をみたところ, 回復の一部を除き高い相関($r=0.656$, $p<.001$), を示した。

また心拍数は行動開始と同時に増加し, 終了と共に急速に回復している。

洗髪行動による心拍数の増加率を算出し, 表3に示した。心拍数の増加率は心拍数を臥床安静時心拍数で除したものであり, 洗髪行動の1分目より7分20秒までの増加率をAに, 7分目より7分20秒までの増加率をBとした。それで見ると洗髪行動中の心拍数は1分間当り平均79.8で, これは静止値の22%増しにあたる。

更に心拍数の変化を1分間と, 20秒間毎に対比させながら経時的にみると, 図1に示すとおり洗髪行動開始直後の1分目に急激な増加を示し, 特に初期の20秒において顕著にその傾向を示した。すなわち最初の1分目に85.3という静止値の30%増しの増加をみたが, 特に初期の20秒にその傾向が著しく, 静止値の49%増し, 次いで27%増し, 15%増しであった。

この時期は行動としてはベッドから起きあが

表3 前屈位洗髪時の心拍

被験者	臥床安静時 心拍数	洗髪行動 (1分～7分20秒)		
		心拍数	増加率A	増加率B
H.F.	84.0	96.9	1.15	1.32
S.N.	54.4	70.1	1.29	1.71
K.O.	96.3	105.7	1.13	1.35
S.H.	61.6	76.7	1.24	1.56
Y.W.	56.0	76.8	1.37	1.60
H.Y.	59.2	71.8	1.21	1.52
K.K.	64.0	76.1	1.19	1.36
E.A.	68.0	80.4	1.18	1.32
E.W.	65.6	84.3	1.29	1.60
H.T.	50.4	59.2	1.17	1.49
mean	65.7	79.8	1.22	1.48
S.D.	13.48	13.3	0.07	0.14

増加率A: 洗髪行動の1分～7分20秒まで
増加率B: 洗髪行動の7分0秒～7分20秒まで

り, 移動してケープを巻くまでの行動にあたるが, この現象はO₂消費量と同様筋活動初期の精神的緊張による神経的要因の影響が, 移所行動に加ったためと考えられる。

2分目の1分間は, 静止値の7%増しに相当するところまで急速な減少をみせた。すなわち1分20秒では静止値の5.8%増し, 次ぎの20秒では5%増しまで減少した後, 更に次ぎの20秒で12.5%増しと僅かながら増加傾向にある。この2分目の心拍数は, 椅坐安静代謝時の心拍数よりもt検定において, 有意に低い値である。この現象は, 1分目の移行行動を終了した後に前屈位となり, 頭部を安定させた行動にあたることから, 筋活動の減少や, 前屈位姿勢による一時的な呼吸抑制等が, 心拍数の減少に関与しているものと推測される。

3分目以降の心拍数の変化は, 一連の洗髪行動に伴い, 徐々に増加の傾向をみせながら, 緩やかに経過し, 行動終了の7分20秒に大きな山を示した。すなわち, 8分目の心拍数は1分間当りで見ると静止値の27%増しにあたり, 7分目とはほぼ同数である。しかし20秒間測定し1分間値に換算した心拍数, すなわち7分目より7分20秒の心拍数においては, 静止値の48.3%増しの増加を示している。これは行動開始より20秒間の心拍数が, 静止値の49%増しを示し

たのとほぼ同数であり、この洗髪開始初期の移所行動と、洗髪そのものの終了後の移所行動に、類似の曲線を描いたことになる。この現象は、心拍数でみるかぎり、洗髪そのものによる負荷は殆んどなく、移所行動による増加ということができよう。

尚この7分20秒をもって洗髪行動は終了し以降は回復にはいる。

5. 前屈位洗髪における回復状況

洗髪行動終了前の1分値と臥床安静値の差を100として、心拍数・呼気量(S.T.P.D.)・ O_2 消費量の各1分間毎の回復状況を示したのが図2である。

1) 心拍数の回復状況

運動終了後の心拍数の回復は、運動の強度によって異なるものの、秒単位で変動がおこるとされている⁵⁾。したがって、1分間の測定値で検討すると共に、20秒間測定して1分間の値に換算し、この両者で回復状況を捉えた。

1分間測定的心拍数でみると、1分目に図2に示す指数37、すなわちこれは63%の回復率に

あたり、2分目には指数0、すなわち100%と何れも急速な回復過程を辿り、以後静止値の周辺に安定している。

これに対して20秒間測定の方の心拍数においては、最初の20秒には図2に示す指数81、すなわち僅か19%の回復率にとどまっている。その後急速に回復し、行動終了後1分20秒では静止値を僅かに越え、以降は静止値の周辺に安定している。運動の中止後に心拍数が静止値まで回復するのに要する時間は、その運動の強度によって異なり、一般には運動の中止後初期に著しく減少し、時間の経過と共に緩やかになるという Cotton-Dill¹¹⁾ 等の説が用いられており、桑田ら¹²⁾ もエネルギー代謝率と作業終了後の心拍増加率との関係を報告する中で、同様の経過に触れている。

これ等の説と考えあわせてみても、終了後非常に急速な回復をみせた前屈位洗髪の負荷は、些少ということができよう。それと同時に心拍数(脈拍数)の変化を、身心の状況判定の指標として常に用いるわれわれは、この現象をふまえて行動することが極めて必要なことと考える。

2) 呼気量と O_2 消費量の回復状況

呼気量は回復1分目に図2の指数75、すなわち25%の回復率を、次いで2分目に指数33、すなわち67%と急速に回復傾向を示した。以後ほぼ同率の回復経過を辿り、5分目に91%の回復を示した。次ぎの6分目において一度指数で16すなわち84%回復率に逆戻りをしたが、その後は図のような経過を辿り、対応のある t 検定において、7分目以降何れも回復していることを認めた。

一方 O_2 消費量は1分目においては、逆に30%の増加を示した後、2分目に指数98迄回復の傾向を示した。次いで3分目に指数56、すなわち44%の回復率を示し、更に次の4分目に指数23、すなわち77%の回復率を示すという経過をとった。 O_2 消費量においては、t 検定においてここで静止値に対し有意差のないことを認めた。したがって以降図の如き曲線を示してはい

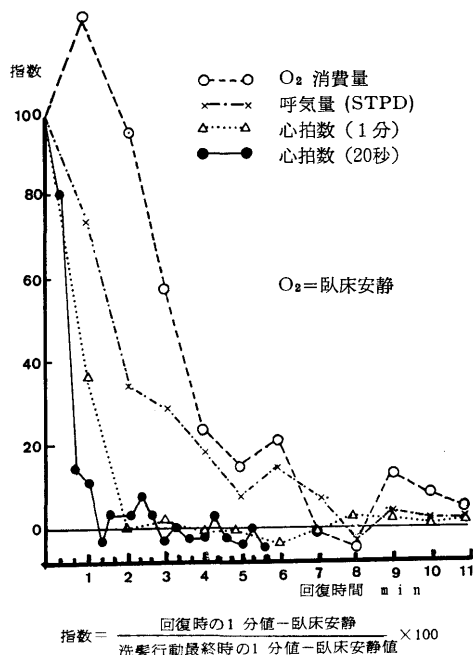


図2 前屈位洗髪の O_2 消費量・呼気量・心拍数の回復状況 (10名の平均)

るが、何れも静止値に対して回復したことになる。

洗髪を終了し、臥床と共に心拍数・呼吸量が何れも比較的速かに回復の傾向をみせた中で、 O_2 消費量のみが、逆に一旦増加の線を描き、その後急速な回復傾向を辿るという経過を示した。この現象は、洗髪行動中の O_2 負債をこの1分間に返却したものであろう。

3) O_2 消費量と心拍数の回復状況の対比

筋活動後の O_2 消費量と心拍数の回復は、 O_2 消費量の方が早く、心拍数の方が幾分おくれる¹⁰⁾ という労働生理学の立場からみた労作強度の高い負荷と異なり、われわれの実験においては、心拍数は速やかに、 O_2 消費量はややおくれて回復するというパターンを示した。これは今回の洗髪行動が、他の運動、作業に比べ、きわめて労作度が軽いために、負債を返す O_2 消費量に先立ち、心拍数が非常に速く回復したものと考えられる。

要 約

援助者によって行なわれる前屈位洗髪のエネルギー代謝および心拍数について検討し、次の結果を得た。

1) 援助者による前屈位洗髪に要した O_2 消費量は1分間当たり平均 223 ml、所要 Cal に換算すると 1.08 Cal で、何れも臥床安静時の20%増しであった。

2) O_2 消費量と呼吸量の経時的变化は、何れも行動開始1分目には終了時に次ぐ大きな山を示し、その値は静止値に対し O_2 消費量は32%増し、呼吸量は55.6%増しであった。又2分目には両者共著しい減少を示し、 O_2 消費量は1分目増加量の81.7%、呼吸量は60.3%の減少であった。これは前屈位姿勢による呼吸抑制が大きく影響したものと考える。8分目すなわち行動終了時に O_2 消費量は静止値の84%増し、呼吸量は76%増しであった。これは洗髪そのものによる負荷よりも、むしろ移所行動による影響の方が大きいものと考えている。

3) 労作強度を R.M.R. でみた場合、前屈位

洗髪は0.52で、ケリーパッドによる仰臥位洗髪は0.19、洗髪椅子による半坐位洗髪は0.41であり三者を比較すると、前屈位洗髪はケリーパッドによる仰臥位洗髪の約2倍、半坐位洗髪との間には、差の傾向はうかがえるものの有意差は認められない。

また活動エネルギー（仮称）で表すと、平均 0.079 Cal/体重 10 kg/分 であり、ケリーパッドによる仰臥位洗髪の平均 0.033 Cal/体重 10 kg/分の約2倍、洗髪椅子による半坐位洗髪の平均 0.068 Cal/体重 10 kg/分 との間には有意差が認められない洗髪法である。

4) 心拍数は行動開始と共に増加し、終了と共に速やかに回復した。洗髪行動終了迄の心拍数は1分間当たり平均 79.8、増加率は22%増しで、行動別にみると開始1分目に33%増し、行動終了時には27%増しの増加率であった。これを20秒単位に測定し1分間の値に換算してみると、開始1分目、行動終了時共に初期の20秒に顕著な立ち上りをみせその数値は1分目49%増し、終了時48.3%増しであった。

尚2分目は最初の20秒目より静止値の5.8%増し、5.0%増しと著しい減少を示した後、40秒より3分目に12.5%と僅かに増加をみせている。2分目のこの心拍数は、洗髪開始前の椅坐安静代謝時の心拍数よりも有意に低い値である。

5) 心拍数・呼吸量・ O_2 消費量の回復状況は1分目の O_2 消費量を除き、他は三者共に行動終了後、速やかに回復曲線を描いている。なかでも心拍数の回復は著しく、特に初期の40秒間に85%の回復率を示し、1分20秒で静止値までの回復を示した。

呼吸量は5分目に一旦静止値に戻ったかにみえたが一度僅かに増加し、7分目において回復した。

O_2 消費量においては、1分目に逆に30%の増加を示した後、急速に回復曲線を描き、4分目には静止値まで回復するという過程を示した。ただし始めにのべた如く、今回の実験においては、設定段階において O_2 消費量の静止値への3回目の接近時点、すなわち終了11分目を

もって回復としている。今後の検討を必要とする課題である。

6) エネルギー代謝・心拍数共に全体としては負荷の少ない洗髪法といい得る。しかし瞬時とはいえ O_2 消費量・呼吸量・心拍数に急激な増減を示す部分があることを考え、健康度の低い対象者に行う時には、綿密な配慮を必要とすることは言うまでもない。また、心拍数(脈拍数)の変化を、身心の状況判定の指標として常に用いているわれわれは、特に回復時の心拍数の現象をふまえ対応することの必要性を経験した。

なお臥床安静代謝の採用にあたり、今回は活動代謝終了以後を設定したが、これは是非についても、今後の課題として検討の必要があると考えている。

(本稿の一部については、第10・11回近畿地区看護研究学会において発表した。)

文 献

- 1) 藤森和子・山田ひろ子・根津八紘：産褥の早期シャワー浴および洗髪に関する考察。助産婦雑誌 32(5)：35-38, 1978.
- 2) 子安静枝・岡田康子・佐藤伊那子・平井澄江・塩山美智子・石川磨津子・横内美代子・小林美也子・伊藤多恵子・高山章枝・鈴木雅子・有坂和子・泉美加代子・有馬里美・栗原あけみ・関ふくじ：患者の生理学的状態に及ぼす清拭、洗髪の影響。第3回日本看護学会集録：181-185, 1973.
- 3) 木戸上八重子・横山文子・丸山咲野・三浦昌子・近田敬子・竹之熊淑子・尾坂良子・福井景子・宮島朝子：生活行動の負荷に関する実験研究—洗髪による労作度について—。第10回近畿地区看護研究学会講演集：22, 1979.
- 4) 木戸上八重子・近田敬子・横山文子・丸山咲野・三浦昌子・尾坂良子・宮島朝子：日常生活行動負荷に関する実験—仰臥位洗髪の労作度。看護研究 13(2)：76-82, 1980.
- 5) 沼尻幸吉：エネルギー代謝と心拍数との相関について。労働科学 50(2)：79-88, 1974.
- 6) 古澤一夫：自由歩行のエネルギー需要量について。労働科学研究 13：331-341, 1936.
- 7) 木戸上八重子・横山文子・丸山咲野・三浦昌子・近田敬子・尾坂良子・宮島朝子・竹之熊淑子：日常生活行動負荷に関する実験—仰臥位洗髪、半坐位洗髪、および前屈位洗髪における労作度の比較。日本看護学会集録 11(看護総合分科会1)：241-245, 1981.
- 8) 沼尻幸吉：エネルギー代謝時の R. M. R. に代わる体重当たり Kcal の表示法について。労働科学 51(2)：91-98, 1975.
- 9) 酒井 学・阿見艶子：エネルギー代謝率と心拍数との関係。蓄産管工 66(1)：1-5, 1932.
- 10) Müller, E. A.: Basic physiological criteria to be taken into account for the specification of the maximum load to be carried by one worker. In Maximum Permissible Weight to be Carried by one Worker, Report and Related Paper of a Meeting of Experts (Geneva, 9-17 March 1964), p. 20-44, I. L. O., Geneva, 1964.
- 11) Cotton, F. S. & Dill, D. B.: On the relation between heart rate during exercise and that of the immediate postexercise period. Am. J. Physiol. 111: 554-556, 1935.
- 12) 桑田百代・杉浦徳美：家事労働の負担について、エネルギー代謝と作業終了後の心拍増加率との関係。家政学雑誌 22(5)：337-341, 1971.
- 13) 吉村寿人・高木健太郎・猪飼道夫編：生理学大系 IX, 適応協同の生理学, 1060 P., 医学書院, 東京, 1970.