

短 報

作業活動中の呼吸及び代謝機能の変化

妹尾勝利 東嶋美佐子 西本哲也 西本千奈美
千野根勝行 国安勝司

川崎医療福祉大学 医療技術学部 リハビリテーション学科

(平成10年5月20日受理)

Changes in Pneuosis and Metabolic Function with Work Duration

Katsutoshi SENO, Misako HIGASHIJIMA, Tetsuya NISHIMOTO
Chinami NISHIMOTO, Katsuyuki CHINONE and Katsushi KUNIYASU

*Department of Restorative Science
Faculty of Medical Professions
Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan
(Accepted May 20, 1998)*

Key words : OT, VO_2 , METS

はじめに

作業療法（以下 OT）に用いる作業活動は多種多様である。OT で対象者に作業活動を選択する場合は、Kottke の分類¹⁾を参考に、運動負荷量を考慮していることが多い。しかし、この分類は各作業活動の生理的反応の経時的変化を表示しているわけではなく、一般的には、対象者の訴え（自覚的運動強度）や作業活動形態より見たセラピストの主観的な分析を併せて考慮している。実際の OT において「この作業活動は 3 METS だから」といった具合に作業活動が選択されることがあるが、それが必ずしも定期的に行われているとは限らず、その結果、OT でのリスク管理が曖昧となっていることが予想されるのである。

我々が、作業活動中の生理的反応の経時的変化を客観的に理解することは、対象者に適した

作業活動を選択することにつながるとともに、安全性の確保にもつながると考えられる。今回我々は、健常成人を対象に OT によく用いられる作業活動において、その生理的反応の経時的変化を分析し、若干の知見を得たので報告する。

対象と方法

対象は、循環器系及び運動器系に障害のない成人 9 名（男性 5 名・女性 4 名、年齢 21～24 歳、身長 165 ± 5.7 cm、体重 57.9 ± 7.7 kg 重）とした。

分析する作業活動は、臨床実習の I 期及び II 期を終了した川崎リハビリテーション学院、OT 学部の 3 年生（23 名）に対して行った調査に基づいた。調査の内容は、「臨床実習期間中に OT で用いた作業活動を書いて下さい」とした。この結果から、作業活動を Kottke の分類をもとに軽度、中等度、重度に分類し、軽度の作業活動として書字、中等度の作業活動としてマクラ

表1 書字・マクラメ・サンディングの安静時および運動時の平均とSD

		VO ₂ (ml/min)	(METS)	HR (beats/min)
書 字	安 静	256.6±36.0	1.3±0.1	79±10
	運 動	302.6±49.1	1.5±0.2	81±10
マ ク ラ メ	安 静	253.0±35.9	1.3±1.1	77±10
	運 動	313.0±51.0	1.6±0.2	83±11
サンディング	安 静	253.8±40.1	1.3±0.2	78±13
	運 動	483.6±75.5	2.4±0.4	94±10

*: P<0.01

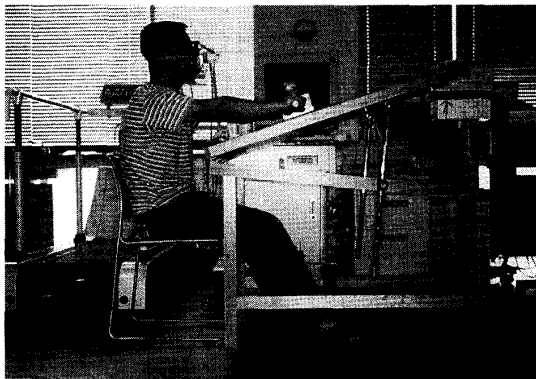


図 サンディングの作業設定

メ(両手指を用いる作業活動)、重度の作業活動として木工(サンディング)を選択した。

書字は200字詰め原稿用紙に、無作為に抽出した本の一説(漢字・平仮名)を写字させた。マクラメは、幅20cmの横紐に縦紐を32本つけ(原稿用紙と同じ大きさ)七宝結びを行わせた。なお書字とマクラメの作業速度は任意とした。サンディングは重さ3kg重のブロックを用い、サンディングボードの傾斜角度を30度に設定した。ブロックは両手で支持し、作業速度はメトロノームで毎分60回とした(図)。

計測肢位は、すべて背もたれのある椅子座位とし、計測時間は、椅子座位で5分間の安静を維持した後、作業活動を10分間実施した。

呼吸代謝の状態は、CENTAURA-1(CHEST株式会社)を使用し、Breath-by-breath法にて測定した。作業活動中の強度は、酸素摂取量(VO₂)にて判定した。なお、測定中は心電計

表2 VO₂およびMETSが最高値を示した時期

	運動前期	運動中期	運動後期
書 字	5	2	2
マ ク ラ メ	1	0	8
サンディング	1	6	2

(名)

Cardisuny 501B(フクダ電子社製)をCENTAURA-1に接続して心拍数(HR)を記録した。また、Kottkeの分類と比較検討するために、測定された作業活動中のVO₂からMETSを計測し、並記した。

分析項目は以下の1)~3)とした。

- 1) 各作業活動の平均運動負荷量。
- 2) 各作業活動の運動時におけるMETSの経時的変化の特徴。

運動時を前期、中期、後期に分け、METSの最高値の時期と全体的傾向を分析した。

- 3) 作業活動間のVO₂(METS)とHRの比較。

各測定項目の運動時平均と安静時平均の差を処理した。

なお、統計学的処理はWilcoxonの符号付順位検定を用い、危険率5%未満を有意な差とした。

結 果

- 1) 各作業活動の平均運動負荷量(表1)。

VO₂(METS)は、書字で256.6±36.0ml/min(1.5±0.2)、マクラメで313.0±51.0ml/min

表3 運動時平均から安静時平均を引いた平均とSD

	VO ₂ (ml/min)		(METS)		HR (beats/min)
書 字	46.0±20.6	**	0.2±0.1	2±2	**
マ ク ラ メ	60.2±21.9		0.3±1.1	6±3	
サンディング	230 ±60.6		1.2±0.3	15±4	

* : P < 0.05 ** P < 0.01

(1.6±0.2), サンディングで483.9±75.5ml/min (2.4±0.1)を示した。HRは、書字で81±10 beats/min, マクラメで83±11beats/min, サンディングで94±10beats/minを示した。すべての作業活動でVO₂及びHRは安静時よりも有意に上昇した(P<0.01)。

2) 各作業活動の運動時におけるMETSの経時の変化の特徴(表2)。

書字のMETSの最高値は、運動前期が5名と多かった。全体的傾向は、開始により上昇を示し、その後は0.2METS~0.7METSの幅で、上昇下降を繰り返す傾向を認めた。マクラメの最高値は、運動後期が8名と多かった。全体的傾向は、開始により上昇を示し、その後は0.3METS~0.5METSの幅で上昇下降を繰り返し、運動後期に最も上昇する傾向を認めた。サンディングの最高値は、運動中期が6名と多かった。全体的傾向は、開始により上昇を続け、運動中期に最高値を示した。運動後期は、中期よりも0.8METS~1.4METSの幅で下降し、その後平均値に近づく傾向を認めた。各作業とも安定せず、定常状態ではなかった。

3) 作業活動間のVO₂(METS)とHRの比較(表3)。

VO₂(METS)は、書字とマクラメは有意な差を認めなかった。書字とサンディング、マクラメとサンディングでは有意な差を認めた(P<0.01)。HRは、書字とマクラメ(P<0.05)、書字とサンディング、マクラメとサンディング(P<0.01)で有意な差を認めた。

考 察

OTにて書字、マクラメ、サンディングを実施することは、対象者に運動負荷が加わり、そ

の結果、生理的反応を促すことが再確認できた。故に、それぞれの作業活動が生体に及ぼす影響を、作業活動の流れの中で理解することは重要であると考えられる。

書字は、作業開始によって運動負荷が加わるものの、負荷量のごく軽度で、作業活動中の生理的反応の変動も小さかった。つまり、書字は負荷量の変動も少なく安定した作業といえ、OTでの危険性は少ないことが考えられる。マクラメも作業開始によって、書字同様に運動負荷が加わったが、運動後半で負荷量は増大した。これは、運動前期の変動は書字同様に小さいが、作業時間が長くなると、書字よりも作業工程が複雑なため、注意の持続が必要となり負荷量が上昇するのではないかと考えた。OTでは作業時間の設定に注意を要する作業種目であることが考えられる。いずれにせよ、今後の検討が必要と感じた。サンディングは、運動中期で、最も負荷量が増大し、後半には減少した。つまり、リズムが一定であり、VO₂が平均483.9ml/min(2.4METS)で負荷量としては軽度であったにもかかわらず、10分間では定常状態とはならなかった。考えられることは、ブロックとサンディングボードとの摩擦の変動であるが、作業時間を長くすれば、定常状態を示すのではないかと考えられる。今回はブロックの重さやサンディングボードの角度の違い、また材質による摩擦の違いなどを比較していないため、今後の検討が必要と感じた。今回の結果からは、OTでサンディングを行う場合は、運動の前期から中期に負荷量が平均値よりも増大するため、負荷量の変動に対応できる十分なウォーミングアップが必要な活動種目であるということが考えられる。

METS に着目すると、今回の設定で実施した書字とマクラメおよびサンディングは、日常生活活動（以下 ADL）では衣服の着脱（2.5～3.5 METS）¹⁾に及ばないということが示唆された。つまり、OT での、例として急性期もしくは亜急性期の心疾患患者に、背もたれのある椅子座位での書字やマクラメおよびサンディングと ADL 訓練としての衣服の着脱を並行して実施することは、平均値から考えると危険であると思われる。しかし、作業活動中は2.5～3.5 METS を越えることもあり、このピーク値をどのようにとらえるかは、今後の検討課題でもある。

結 論

作業活動を遂行するにあたって、生体は様々

な反応を示す。また、我々の日常生活の中では、定常状態で行われる動作はほとんどないといってもよい。Kottke の分類を参考に述べてきたが、作業療法士は、その分類の一側面のみをとらえて、作業活動を対象者に提供してはならないと考える。

今回は作業がもつ運動負荷量や作業活動中の生理的变化に着目した。しかし、作業活動の遂行にあたっては、身体的要素のみが関与するのではなく、不安や緊張などを含めた精神的要素が加わるのである。今後はこれらを加えた総合的な作業分析を進めていきたい。

文 献

- 1) Kottke FJ (1976) KURUSEN リハビリテーション体系下巻。荻島秀男訳、医歯薬出版、東京。
- 2) 宮下 智、矢野幸彦他 (1993) 直立位と臥位の姿勢の違いが最大下及び最大運動中の呼吸・心臓血管系応答に及ぼす影響（第1報）。理学療法学, 20, 33—33.
- 3) 宮下 智、鈴木洋児他 (1994) 運動強度と姿勢の違いによる呼吸・心臓血管系応答の比較（第2報）。理学療法学, 21, 407—407.
- 4) 伊藤 朗 (1991) 図説運動生理学入門。初版、医歯薬出版、東京。
- 5) McArdle WD 他 (1994) 運動生理学 — エネルギー・栄養・ヒューマンパフォーマンス —。田口貞善他訳、初版、杏林書院、東京。
- 6) 阿部 勉、山本信行他 (1994) 健康高齢者における異なった運動負荷から得た呼吸循環反応。理学療法学, 21, 157—157.