

# 肺疾患患者の日常生活動作に伴う呼吸困難感の変動 経皮的動脈血酸素飽和度との関係

Changes of Dyspnea by Activities of Daily Living in Patients with Pulmonary Disease  
—The Relationship between Dyspnea and Pulse Oxygen Saturation—

西山佐知子<sup>1)</sup>, 中村美知子<sup>2)</sup>  
NISHIYAMA Sachiko NAKAMURA Michiko

## 要 旨

肺疾患患者の日常生活動作に伴う呼吸困難感や酸素飽和度などの変化を調査した。対象者は酸素療法施行中の肺疾患患者 12 名(平均年齢 77.3 ± 6.6 歳)と健常者 8 名(平均年齢 79.4 ± 8.4 歳)であった。日常生活動作は洗面・食事・更衣・排泄であり直前と直後 ~ 20 分間の変化を測定した。洗面, 食事, 更衣, 排泄は動作の直前と比較し直後には呼吸困難感が有意に上昇し( $p < 0.05$ ), 酸素飽和度が有意に低下( $p < 0.05$ ), 脈拍数は有意に上昇した( $p < 0.05$ )。洗面, 更衣, 排泄動作直前から直後の呼吸困難感と動脈血酸素飽和度の値には負の相関があった。肺疾患患者の日常生活動作直後には呼吸困難感が増強し酸素飽和度が低下したことから, 動作直後には安静が重要であることが示唆された。

Through changes in activities of daily living (ADL) including washing the face, eating, changing clothes and excreting, we determined changes in dyspnea and pulse oxygen saturation in patients with pulmonary disease. Twenty subjects were assigned to two groups: 12 patients (77.3±6.6yr) with oxygen therapy, and 8 healthy people (79.4±8.4yr). Dyspnea and pulse rate in patients were increased ( $p < 0.05$ ), and pulse oxygen saturation in patients was decreased ( $p < 0.05$ ) immediately after ADL. There was a negative correlation immediately after ADL between dyspnea and pulse oxygen saturation in patients. However, the healthy people showed no significant change after ADL. Therefore, it is important for patients with pulmonary disease to rest immediately after ADL.

キーワード 肺疾患患者, 日常生活動作, 呼吸困難感, 動脈血酸素飽和度

Key Words Patients with Pulmonary Disease, Activities of Daily Living, Dyspnea, Pulse Oxygen Saturation

## はじめに

近年, 肺疾患患者は増加傾向にある。肺疾患は, 肺気腫, 気管支拡張症, 肺線維症, 肺結核後遺症などがあり, 中でも慢性閉塞性肺疾患に分類される肺気腫, 気管支拡張症, 慢性気管支炎の増加が著しい<sup>1)</sup>。肺疾患患者は, 日常生活を行う上で呼吸困難感が生じ動作に対する不安感

が増強するため, 日常生活を制限する傾向がみられる。日常生活が制限されることから, 肺疾患患者は憂鬱感, 不安感, 不眠, 活動に対する興味の低下, 絶望感などの心理状態に陥りやすく, 更に活動が低下するという悪循環をきたすといわれている<sup>2)3)</sup>。また, 患者の呼吸困難感による日常生活動作の制限が生活の質を低下させる<sup>4)5)</sup>ことから, 患者に対する援助の必要性が提言されてきた。呼吸困難感とは歩行・階段昇降などの運動量の多いものや, 洗顔・食事などの異なった呼吸パターンをとる場合<sup>6)</sup>や上肢挙上動作, 腹圧のかかる動作<sup>7)8)</sup>でも出現し, 疲労感, 不安感も感じやすい<sup>2)</sup>。

以上のことより, 肺疾患患者は呼吸困難感, 疲労感, 不安感などによって日常生活動作が制限されるといわれていることより, 呼吸困難感を減少させる指導方法が検討されつつある。肺疾患患者ができるだけ安楽な日常生活

受理日: 2006年2月3日

1) 元山梨大学大学院医学工学総合教育部: Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of yamanashi

2) 山梨大学大学院医学工学総合研究部(臨床看護学): Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering(Clinical Nursing), University of yamanashi

を送る為には、一つ一つの生活動作が呼吸状態に与える影響を明らかにする必要がある。そこで本研究では肺疾患患者の日常生活動作が呼吸困難感、疲労感、不安感などに及ぼす影響を調査し、動脈血酸素飽和度、呼吸数、脈拍数などとの関係を明らかにし、その結果、肺疾患患者が日常生活を行う上で呼吸に負担のかからない安定した生活を送る為の基礎資料とすることを目的とした。

## 方法

### 1. 調査対象

Y県内総合病院に外来通院中、入院加療中の酸素療法を施行している肺疾患患者12名(以下、肺疾患群, pulmonary disease group : P群)と、Y県内の軽費老人ホーム入所中の同世代健常者8名(以下、対照群, control group : C群)。

### 2. 調査期間

2004年6月～10月

### 3. 調査内容と測定方法

1)対象者の年齢、身長、体重はカルテから収集した。  
2)身体的基礎データの測定:Fletcher-Hugh-Jones分類(以下F-H-J分類)は対象者に分類の文章を提示し対象者自身にどのレベルに相当するのか任意に選択させた。肺機能(肺活量:vital capacity:VC,%肺活量:percent of vital capacity:%VC,1秒量:forced expiratory volume in 1 sec:FEV<sub>10</sub>,1秒率:percent of forced expiratory volume in 1 sec:FEV<sub>10</sub>%)は「チェストグラフ Jr. 101(チェスト社製)」を使用し測定した。

3)主観的指標の測定:呼吸状態を主観的に表す呼吸困難感と、坂野ら(1994)が主観的な気分状態を客観的かつ多面的に測定するために開発した「気分調査票」の下位尺度と先行研究を参考に抽出した疲労感、爽快感、緊張感、憂鬱感、不安感の、計6項目とした。調査用紙は左端に「全くない」、右端に「非常にある」を明記した100mmの直線上のVisual Analogue Scale(VAS)を6項目すべてに用いた。

4)客観的指標の測定:経皮的動脈血酸素飽和度(以下、酸素飽和度, SpO<sub>2</sub>: pulse oxygen saturation)は「オニックス Model 9500」(オニックス社)を使用し、右第2指に装着し測定した。呼吸数(RR:respiratory rate)は調査者が実測し、30秒間の実測を2倍した値を1分間の呼吸回数とした。収縮期血圧(SBP:systolic blood pressure)、拡張期血圧(DBP:diastolic blood pressure)はオムロンデジタル自動血圧計HEM-759Pファジィを使用し、左上腕へマンシェットを装着し実測した。動作直前の測定後はマンシェットを外し、動作直後以降はマンシェット

を装着したまま動作終了20分後まで測定した。脈拍数(PR:pulse rate)は「オニックス Model 9500」(オニックス社)を使用し、酸素飽和度と同時に測定した。

### 4. 調査方法

日常生活動作は肺疾患患者の日常で行なわれている動作強度(activity factor)1.5前後の洗面・食事・更衣・排泄の4動作とし、食事は最も外的影響が少ない朝食のみとした。対象者は調査前日に一連の流れを体験した。調査当日の手順を図1に示した。各動作前は5分間安静にし調査を開始した。各期の測定方法は酸素飽和度・脈拍数・呼吸数を同時に測定し、次に収縮期血圧、拡張期血圧を測定、最後に主観的指標6項目を調査した。対象者には常にパンフレット提示しながら調査を行った。

### 5. 分析方法

肺疾患群と対照群の平均値の比較にはt検定、動作直前(期)と動作直後(期)から動作終了20分後(期)の値の比較には反復測定による一元配置の分散分析後、多重比較にはDunnettのt検定を用いた。主観的指標と客観的指標の関係はPearsonの積率相関係数を用いた。統計処理は、SPSS(Statistical Package for the Social Sciences) for WINDOWS ver.10.0Jを用いた。

### 6. 倫理的配慮

本調査は山梨大学倫理委員会と対象が所属する施設の各倫理委員会の承認を受け実施した。対象者には調査内容や倫理的配慮の説明をし同意を得た。調査中は対象者の体調に留意しながら施行し、体調不良を訴えた際は調査を中断、再開可能な場合は状態を確認しながら調査を再開した。

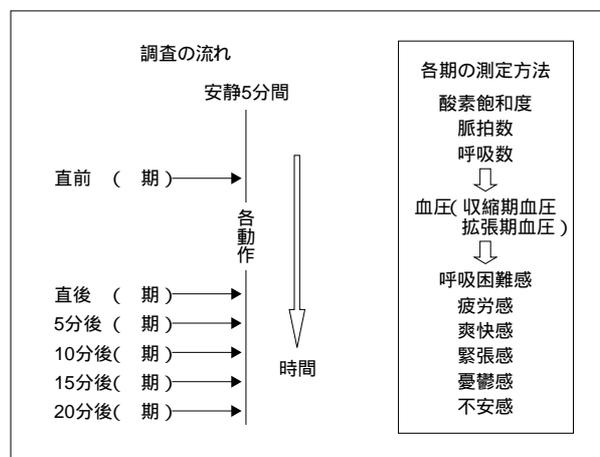


図1 調査当日の手順

結果

1. 対象者の特徴 (表 1)

対象者の性別は肺疾患群男性 10 名 (83.3%), 女性 2 名 (16.7%), 対照群男性 4 名 (50%), 女性 4 名 (50%) で、肺疾患群の動作中の酸素流量は全動作とも平均  $1.5 \pm 1.3 \text{ l/min}$  であった。BMI は対照群と比べ肺疾患群の値が低く痩せの傾向にあった。肺機能検査では、すべての項目で肺疾患群の値が対照群より低く換気障害を表す %VC (percent of vital capacity: %肺活量) と FEV<sub>1.0</sub>% (percent of forced expiratory volume in 1 sec: 1 秒率) は共に正常範囲 (%VC: 80%, FEV<sub>1.0</sub>%: 70%) より低かった。F-H-J 分類は、肺疾患群は 度から 度までばらつきがみられた。肺疾患群における診断名は、肺気腫 8 名 (66.7%), 間質性肺炎 2 名 (16.7%), 慢性気管支炎 1 名 (8.3%), 肺結核後遺症 (肺葉切除術後) 1 名 (8.3%) であった。肺疾患群の日常生活動作毎の所要時間は洗面 ( $5.3 \pm 3.9$  分), 食事 ( $19.5 \pm 10.2$  分), 更衣 ( $5.8 \pm 3.5$  分), 排泄 ( $3.1 \pm 1.8$  分) で、いずれの動作も両群に差はなかった。

2. 主観的指標 (呼吸困難感, 疲労感, 不安感など) と客観的指標 (酸素飽和度, 呼吸数など) の変動の関係

両群の主観的指標 (呼吸困難感, 疲労感, 爽快感, 緊張感, 憂鬱感, 不安感) と客観的指標 (酸素飽和度, 呼吸数, 収縮期血圧, 拡張期血圧, 脈拍数) の変動の関係を図 2 に示した。肺疾患群はすべての動作直後 (期) に呼吸困難感の有意な上昇, 酸素飽和度の有意な低下, 脈拍数の有

表 1 対象者の特徴

		P群 (n=12)	C群 (n=8)
		Mean ± SD	Mean ± SD
年齢 (歳)		77.3 ± 6.6	79.4 ± 8.4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		19.6 ± 1.0	22.5 ± 1.2
肺機能検査			
VC (ℓ)		2.0 ± 0.7	2.3 ± 0.3
%VC (%)		68.5 ± 22.7	89.2 ± 24.1
FEV <sub>1.0</sub> (ℓ)		1.0 ± 0.6	1.6 ± 0.6
FEV <sub>1.0</sub> % (%)		59.3 ± 5.5	72.9 ± 6.7
在宅酸素療法	あり*	11 (91.7)	0
喫煙歴	あり*	11 (91.7)	3 (37.5)
F-H-J分類*			
度		0	5 (62.5)
度		3 (25.0)	2 (25)
度		4 (33.3)	1 (12.5)
度		2 (16.7)	0
度		3 (25.0)	0

注) P群: pulmonary disease group (肺疾患群)  
 C群: control group (対照群)  
 BMI: body mass index: 体重kg/(身長m)<sup>2</sup>  
 VC: vital capacity (肺活量)  
 %VC: percent of vital capacity (%肺活量)  
 FEV<sub>1.0</sub>: forced expiratory volume in 1 sec (1秒量)  
 FEV<sub>1.0</sub>%: percent of forced expiratory volume in 1 sec (1秒率)  
 F-H-J分類: Fletcher-Hugh-Jones分類。呼吸困難の程度を5段階評価する方法で 度が最も軽度。  
 \*: 人数 (%)

(P群 n=12, C群 n=8)

		洗面			食事			更衣			排泄		
		期	期	期~期									
主観的指標	呼吸困難感	-	↑	-	-	↑	-	-	↑	-	-	↑	-
	疲労感	-	-	-	-	↑	-	-	-	-	-	↑	-
	爽快感	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	緊張感	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	憂鬱感	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	不安感	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
客観的指標	酸素飽和度	-	↓	-	-	↓	-	-	↓	↓	-	↓	↓
	呼吸数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	収縮期血圧	-	↑	-	-	-	↓	-	↑	↑	-	↑	-
	拡張期血圧	-	↑	-	-	↓	↓	-	-	-	-	-	↓
	脈拍数	-	↑	↑	-	↑	↑	↑	-	↑	-	↑	-

注) 反復測定による一元配置の分散分析後 多重比較にはDunnnettのt検定を用いた。  
 動作直前(期)と比較, 肺疾患群の有意な上昇↑, 有意な低下↓。対照群の有意な上昇↑, 有意な低下↓。

図 2 主観的指標と客観的指標の変動の関係

意な上昇がみられた( $p < 0.05$ )。動作の中でも洗面時には呼吸困難感と酸素飽和度は負の関係( $r = -0.573$ )、更衣時には呼吸困難感と脈拍数は正の関係( $r = 0.305$ )にあった。対照群では主観的指標に有意な変動はみられず、洗面・食事直後には脈拍数の有意な上昇( $p < 0.05$ )が、更衣・排泄直後には酸素飽和度の有意な低下( $p < 0.05$ )があったが、主観的指標と客観的指標の変動には関係がみられなかった。

### 3. 呼吸困難感の日常生活動作各期の変動

すべての動作直後における呼吸困難感の増強が特徴的だったので、呼吸困難感の日常生活動作各期の変動を図示した(図3)。肺疾患群における呼吸困難感の変動は、動作直前から直後へすべての動作で有意に増加したが( $p < 0.05$ )、動作終了5~10分後には動作直前の値へ回復する傾向にあった。対照群の呼吸困難感の変動は、すべての動作各期で顕著な変動はみられなかった。

### 4. 酸素飽和度の日常生活動作各期の変動

すべての動作直後における酸素飽和度の低下が特徴的だったので酸素飽和度の日常生活動作各期の変動を図示した(図4)。肺疾患群における酸素飽和度の変動は、動作直前から直後へすべての動作で有意に低下したが( $p < 0.05$ )、動作終了5分後には回復する傾向にあった。対照群の酸素飽和度の変動は、動作直前から直後へ排泄、更衣時に有意に低下した( $p < 0.05$ )。

### 5. 呼吸困難感と酸素飽和度の関係

肺疾患群の日常生活動作の 期と 期における呼吸困難感と酸素飽和度との関係を調べた。呼吸困難感と酸素飽和度は洗面( $r = -0.482, p = 0.017$ )・更衣( $r = -0.237, p = 0.266$ )・排泄( $r = -0.338, p = 0.107$ )時に負の相関があり、中でも洗面時は有意な負の相関であったことから、肺疾患群における呼吸困難感の増強と酸素飽和度の低下には関係があることが示された。

### 考察

人間が呼吸困難感を感じるメカニズムは、酸素や二酸化炭素に反応する末梢性、中枢性化学受容体からの求心性入力を延髄や脳橋にある呼吸中枢が感受して呼吸困難感と認識する、つまり低酸素血症、高炭酸ガス血症状態が原因の一つであるといわれている<sup>4)9)10)</sup>。肺疾患患者は健常者と比べて基礎代謝量が多く<sup>11)</sup>、加えて肺疾患患者が呼吸に必要とする消費エネルギーは健常者が2.5ml/kg/minであることに対し、肺疾患患者の中でも慢性閉塞性肺疾患患者は30ml/kg/minに増加する<sup>12)</sup>。そのため、動作直後に低酸素状態に陥りやすく、洗面・食事・更衣・排泄といった健常者ではわずかな身体活動と思える動作でも容易に低酸素状態に陥り呼吸困難感を生じている。本調査においても肺疾患患者の日常生活動作は動作直後に最も大きく呼吸困難感、酸素飽和度に影響を与えることが明らかとなった。また、呼吸困難感と酸素飽和度と

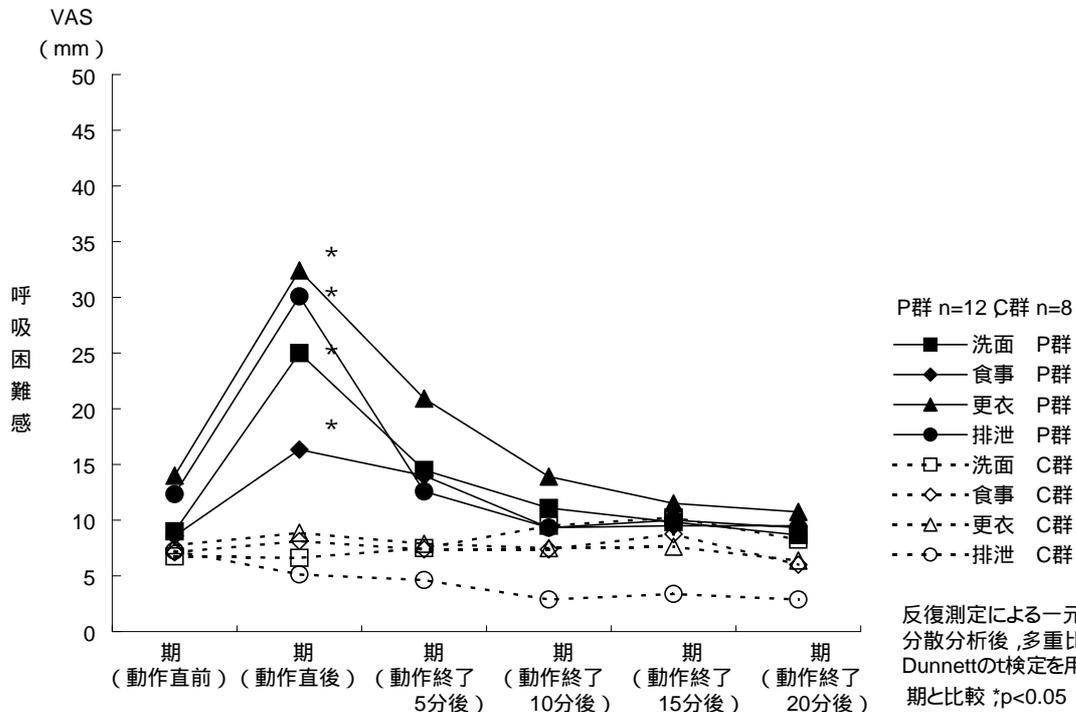


図3 呼吸困難感の日常生活動作各期の変動

の間に負の関係が認められたことから、肺疾患患者は安静時に呼吸困難感を感じていなくても日常的に生活動作を行うことで呼吸困難感が増強し安楽を阻害されることが示された。そのため、安静時の呼吸困難感の有無に関わらず、肺疾患患者の洗面・食事・更衣・排泄の動作後は、特に低酸素状態が回復するまでの動作直後から5～10分間の援助が重要であると考えられる。低酸素状態の場合、高濃度の酸素投与を行うことにより肺泡気酸素分圧(PaO<sub>2</sub>)が上昇し中枢性チアノーゼや呼吸困難感が改善する<sup>13)・15)</sup>という報告もあることから、動作直後は一時的に酸素濃度を上昇させることによって呼吸困難感を軽減することも可能である。体位は横隔膜の動きを妨げず胸腔の拡大が容易になる座位やファーラー位が望ましく<sup>16)・17)</sup>、一回換気量や最大酸素摂取量が増加する腹式呼吸<sup>18)</sup>を促しながら、低酸素状態が回復するまでは次の動作に移らないよう動作直後からの安静を指導することが呼吸困難感の軽減に繋がると思われる。動作間での特徴をみると、健常者であっても更衣・排泄時には酸素飽和度が低下していたことから、肺疾患患者は動作の中でも特に更衣と排泄の身体的負担が大きいことが示された。後藤ら<sup>7)</sup>は肺気腫患者47名を対象に日常生活動作の呼吸困難感、動作速度を調査したところ、疾患が重度になるにつれ更衣・排便・洗髪・入浴時に呼吸困難感が増強し動作速度は遅くなると述べ、その原因はそれらの動作が上肢挙上、体幹の屈曲、反復動作を含んでいるためであると考察しており、本調査でも同様の傾向であったと推察できる。

そのため、肺疾患患者の更衣・排泄時は上肢挙上、体幹の屈曲、反復動作をさけることが動作時の身体的負担の軽減に繋がるのではないかと考える。

・結論

肺疾患患者12名と健常者8名の呼吸困難感や酸素飽和度などの変動をみたところ、以下の特徴が明らかとなった。

肺疾患患者の洗面・食事・更衣・排泄直後には呼吸困難感が増強し、酸素飽和度が低下、脈拍数が上昇したが、いずれも動作終了5～10分後には回復する傾向にあった。肺疾患患者の呼吸困難感と酸素飽和度の関係ではすべての動作直後に負の関係がみられ、中でも有意に相関したのは洗面直後であった。肺疾患患者の日常生活動作直後には安静が必要であることが示唆された。

謝辞

本調査にご協力いただきました対象者の皆様ならびに病院職員、軽費老人ホーム職員の皆様に心より深く感謝申し上げます。

引用文献

1) 日本呼吸管理学会 / 日本呼吸器学会 (2001) 呼吸リハビリテーションに関するステートメント. 日本呼吸管理学会誌, 11(2):

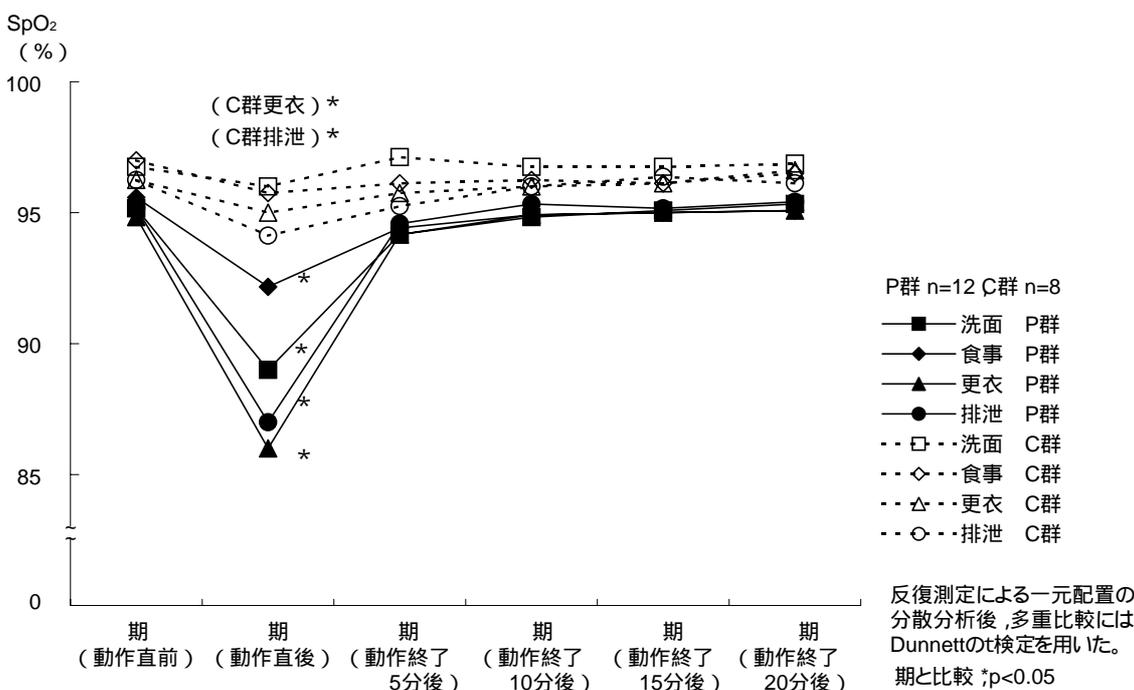


図4 酸素飽和度(SpO<sub>2</sub>)の日常生活動作各期の変動

322-330 .

- 2) 塩谷隆信, 佐竹将宏, 敷中葉月, 他( 2002 )特集 プライマリケアのための慢性閉塞性肺疾患( COPD )の管理 . 治療, 8( 9 ):136 ( 2408 )138( 2410 ) .
- 3) 西村浩一, 月野光博( 2001 )COPD における呼吸リハビリテーションの健康関連QOL に対する効果 . 日本呼吸管理学会雑誌, 11( 2 ): 239-289 .
- 4) Takashi H, Koichi N, Mitsuhiro T, et al( 1999 )A comparison of the level of dyspnea vs disease severity in dicating the Health-Related Quality of life of patients with COPD . Chest, 11( 6 ): 1632-1637 .
- 5) 泉崎雅彦, 本間生夫( 2003 )呼吸困難のメカニズム . 呼吸と循環, 51( 1 ): 57-65 .
- 6) Schenkel.N.S, Buedet.B, muralt.B( 1996 )Oxygen saturation duringdaily activities in chronic obstructive pulmonary disease . Eur Respir J, 9 : 2584-2589 .
- 7) Epstein.S.K, Celli.B.R, Williams J( 1995 )Ventilatory response to arm elevation . Am J Respir Crit Med, 152 : 211-216 .
- 8) 後藤葉子, 上月正博, 渡辺美穂子, 他( 1999 )COPD 重症度別にみた肺気腫患者の日常生活における障害 . 日本呼吸管理学会誌, 9( 2 ): 153-159 .
- 9) 飛田涉( 2004 )呼吸調節 . 臨床呼吸機能検査 第6版( 国枝武義 ). 肺機能セミナー, 148-153 .
- 10) 近藤哲理, 太田保世( 1997 )意識と呼吸機能の不調disorders . 呼吸と循環, 45( 3 ): 221-226 .
- 11) Susan A. G, Byron M.T, Vladimir K, et al( 1997 )Nitrogen and energy relationships in malnourished patients with emphysema . Am Rev Respir Dis, 138 : 636-644 .
- 12) Levison H, Cherniac RM( 1968 )Ventilatory cosy of exercise in chronic obstructive pulmonary disease . J Appl Physiol, 25 : 21-27 .
- 13) 松下晴彦, 栗原直嗣, 若山公作, 他( 1992 )慢性閉塞性肺疾患患者における運動負荷時の呼吸筋機能と呼吸困難への酸素投与の効果 . 日本胸部疾患学会雑誌, 3( 6 ): 1116-1123 .
- 14) Donnell DE, Arsigny C, Webb KA, et al( 2001 )Effects of hyperoxia on ventilatory limitation during exercise in advanced chronic obstructive pulmonary disease . Am J Respir Crit Care Med, 163 : 892-898 .
- 15) 横山智央, 瀬戸口靖弘( 2005 )低酸素の全身への影響 . 呼吸と循環, 53( 11 ): 1135-1142 .
- 16) 山田拓実, 阿部直( 2000 )呼吸筋と姿勢制御筋 呼吸リハビリテーションとの関係 . 呼吸と循環, 48( 3 ): 231-239 .
- 17) 千住秀明( 2004 )呼吸訓練( Breathing exercises ). 呼吸リハビリテーション入門 理学療法士の立場から 第4版 . 神陵文庫, 東京都, 125-142 .
- 18) 横山茂樹, 千住秀明, 菅原正志, 他( 2002 )運動中において腹式呼吸による呼吸コントロールが呼吸循環動態に及ぼす影響 . 長崎大学医学部保健学科紀要, 15( 2 ): 2002 .