腹臥位がパーキンソニズムの呼吸機能に及ぼす影響

Effectiveness of Prone Position for Parkinsonian Respiration

阪井 康友¹⁾ 舩山 日出樹²⁾ 安齋 登紀子³⁾ 福原 奈津子⁴⁾ 上田 眞太郎⁵⁾

YASUTOMO SAKAI¹⁾, HIDEKI MOMIYAMA²⁾, TOKIKO ANZAI³⁾, NATSUKO FUKUHARA⁴⁾, SHINTARO UEDA⁵⁾

¹⁾Department of Physical Therapy, Ibaraki Prefectural University of Health Sciences: 4669-2 Ami, Ami-cho, Inashiki-gun, Ibaraki 300-03, Japan. TEL +81 298-40-2219

²⁾Department of Physical Therapy, Akita University School of Allied Medical Sciences

³⁾Department of Physical Therapy, Sohzen Hospital

⁴⁾Department of Physical Therapy, Tateyama Hospital

⁵⁾Doctor's Course in Medical Care-Welfare Engineering, Graduate School of Science and Technology, Nihon University

Rigakuryoho Kagaku 12 (1): 17-21, 1997. Submitted Aug. 10, 1996. Accepted Nov. 10, 1996.

ABSTRACT: The present study examined the effectiveness of prone position for respiratory dysfunction of patients with parkinsonism. Ten patients with parkinsonism (10 with restrictive and 9 with obstructive pulmonary dysfunctions) were asked to maintain prone position on elbows on a triangular mat 20 cm high for 10 min, and their respiratory function and thoracic distensibility were measured. The measurement position was a static supine position with lower extremities flexed, and respiratory function was measured by a spirometer. Thoracic distensibility was evaluated by a difference in thoracic circumference (points of axilla, papilla, and xiphoid process) between the maximum inspiration and expiration. After 10-min prone position, the patients showed significant increases in %VC, FEV1.0%, and thoracic distensibility. The results confirmed that respiratory management of prone position is simple and effective for patients with parkinsonism.

Key words: parkinsonism, prone position, respiratory management

要旨: パーキンソニズムの呼吸機能の障害に対し、腹臥位による呼吸機能管理の有効性について検討を行った。検査は、パーキンソニズム 10 例（呼吸障害は拘束性：全例、閉塞性：9 例）を高さ 20 cm の三角形のマット上に、on elbows 肢位で腹臥位を 10 分間保持させ、前後の呼吸機能および胸郭拡張性の測定を行った。測定肢位は下肢屈曲位の安静背臥位とし、呼吸機能検査はスパイロメーターを、胸郭拡張性は最大吸気・呼気の胸郭周径（腋窩位、乳頭位、剣状突起位）の差をメジャーによって測定した。結果は、上部胸式呼吸パターンを中心に %VC（%肺活量）、FEV1.0%（1 秒率）、および胸郭の拡張性を有意に増加させ、パーキンソニズムの呼吸管理に簡便で有効な手段と確信した。

キーワード: パーキンソニズム、腹臥位、呼吸管理

1) 茨城県立医療大学：茨城県稲敷郡阿見町阿見 4669-2（〒300-03） TEL 0298-40-2219

2) 秋田大学医療技術短期大学部 3) 総泉病院 4) 館山病院 5) 日本大学 大学院

受付日 1996年8月10日 受理日 1996年11月10日

I. はじめに

パーキンソニズムは、固縮・寡動、前傾位にみる異常姿勢の症候に加え、加齢により四肢・頸部・体幹の抗重力の機能低下が病状進行に伴い著明となってくる。これらは二次的合併症である関節拘縮・胸郭の可動性の低下・呼吸機能障害を引き起こし、また増悪させる要因にもなる。特に、パーキンソニズムの呼吸機能の障害は、日常生活活動（以下ADL）の障害と関連性は非常に強く、その特徴としてSabateら¹⁾は努力性肺気量（FVC）、1秒率（FEV 1.0）、FEV 1.0/FVC、動脈血酸素分圧（PaO₂）の低下、および残気量（FRC）、全気道内圧の増加をあげている。

我々は、このパーキンソニズムの呼吸機能の障害に注目し、従来の体幹伸張を目的とした腹臥位のアプローチが呼吸機能に対しても影響を及ぼすものと考え、パーキンソニズムの呼吸機能および胸郭の拡張性に対する腹臥位の効果を検討した。

II. 対 象

対象の内訳は表1に示した。被験者は下記検査の課題に対して理解が良好で、重度の関節障害もなく、測定が最後まで遂行可能と判断したパーキンソニズム患者10例（男性1例、女性9例：記録障害を主とした軽度痴呆を含む）を対象とした。平均年齢は73.0±8.8歳で、平均身長は149.1±5.1 cmであった。パーキンソニズムの重症度はADLの障害状況を反映したYahrの重症度分類（stage：

5段階で表され、Ⅰがより軽度でⅤがより重度である）で、Ⅲが1例、Ⅳが4例、Ⅴが5例であった。被験者全体の呼吸機能は、%肺活量（以下%VC）が55.7±11.8%、%努力性肺気量（以下%FVC）が61.0±15.0%、1秒率（以下FEV1.0%）が56.1±15.6%で、拘束性呼吸障害は全例、そして閉塞性呼吸障害は9例であった。

III. 方 法

実験は、被検者を高さ20 cm、傾斜20°の直角三角形のマットの上に、on elbows肢位で腹臥位を10分間保持させ、肢位前後の呼吸機能および胸郭拡張差の測定を行った。測定肢位は安静背臥位を基本とし頸部軽度屈曲位および下肢は高さ25 cm、傾き60°の正三角形のマットの上に両下肢を置き、股・膝関節屈曲位とした。

呼吸機能の検査は、スパイロメーター（ミナト医科学社製、AS-300；flow-volume loopsとlung volumeによる測定）を用いて肺活量（以下VC）、努力性肺気量（以下FVC）、%VC、%FVC、FEV1.0%を測定した。全被験者は、実験前に呼吸機能の測定練習を1回行った。

続いて、胸郭拡張性の測定は被験者を3回深呼吸を行わせ、マーキングした腋窩位、乳頭位、剣状突起位をそれぞれ同時にメジャーを用いて、最大吸気・呼気時の胸郭周径の差（最小単位：mm）を測定した。そのうち初回を除き2回および3回目の平均値を胸郭拡張差とし、測定値から小高式胸郭運動指数（ $[2a+b+c]/4$ ：a=腋窩位差、b=乳頭位差、c=剣状突起位差）を算出し、加えて検討した。

分析は、Stat View software program (J-4.5, Abacus)を用

表1 対象の内訳

症 例	性 別	年 齢	身 長	重症度分類 (Yahr Stage)	呼吸機能		原因疾患
					%VC	FEV1.0%	
①	M	59	160	Ⅲ	69.3	30.4	パーキンソン病
②	F	59	154	Ⅳ	51.8	42.7	脳血管性疾患
③	F	71	147	Ⅳ	68.2	50.7	パーキンソン病
④	F	73	143	Ⅳ	69.4	87.5	脳血管性疾患
⑤	F	82	150	Ⅳ	46.5	66.6	パーキンソン病
⑥	F	69	148	Ⅴ	63.0	54.6	脳血管性疾患
⑦	F	76	144	Ⅴ	60.5	51.0	パーキンソン病
⑧	F	77	144	Ⅴ	48.7	69.3	パーキンソン病
⑨	F	78	150	Ⅴ	38.9	54.8	パーキンソン病
⑩	F	86	151	Ⅴ	41.1	53.3	パーキンソン病
(Means ± S.D.)		73.0 ± 8.9	149.1 ± 5.2	4.4 ± 0.7	55.7 ± 11.8	56.1 ± 15.6	

いて全データの解析を行った。腹臥位前後の効果判定は Wilcoxon の検定を用いて、呼吸機能のパラメーター (VC, FVC, %VC, %FVC, FEV1.0%), および胸郭拡張性 (腋窩位差, 乳頭位差, 剣状突起位差, 小高式胸郭運動指数) のパラメーターの変化を検討した。次に腹臥位に伴う各パラメーター間 (年齢・Yahr の重症度・そして肢位前後の呼吸機能と胸郭拡張性のパラメーターの変化量) の相互の関連性については、全データ間の相関分析を用いた。

IV. 結 果

腹臥位前後の呼吸機能の変化は図 1 ～ 2 に示した。肢位前後の変化では VC ($1.26 \pm 0.46\text{L} \sim 1.48 \pm 0.46\text{L}$: $P < 0.05$), %VC ($55.7 \pm 11.7\% \sim 64.7 \pm 16.2\%$: $P < 0.05$) および FEV1.0% ($56.1 \pm 14.5\% \sim 65.6 \pm 15.0\%$: $P < 0.01$) は増加し、VC および FEV1.0% には特に高い増加を認め

($\bar{x}$) は平均値 ± 標準偏差を示し、Wilcoxon 検定の結果は ** ($p < 0.01$) で表す。

図 1 腹臥位前後の呼吸機能の変化 - 1

($\bar{x}$) は平均値 ± 標準偏差を示し、Wilcoxon 検定の結果は * ($p < 0.05$), ** ($p < 0.01$) で表す。

図 2 腹臥位前後の呼吸機能の変化 - 2

($\bar{x}$) は平均値±標準偏差を示し、Wilcoxon検定の結果は* ($p < 0.05$), ** ($p < 0.01$)で表す。

図3 腹臥位前後の胸郭拡張差（最大呼気・吸気）の変化

表2 腹臥位前後の各パラメーター間における相関分析結果（相関係数：r）

	(age)	(Y-stage)	(VC)	(%VC)	(FVC)	(%FVC)	(FEV1.0%)	(axl-evel)	(npl-evel)	(xpd-level)	(K-index)
年齢 (age)											
Yahr Stage (Y-stage)	0.63*										
VC・肢位前後差 (VC)	-0.11	0.11									
%VC・肢位前後差 (%VC)	0.07	0.25	0.98*								
FVC・肢位前後差 (FVC)	0.27	0.58	0.38	0.45							
%FVC・肢位前後差 (%FVC)	0.20	0.52	0.42	0.47	0.98*						
FEV1.0%・肢位前後差 (FEV1.0%)	-0.02	-0.26	-0.34	-0.33	-0.34	-0.33					
a.腋窩レベル胸郭拡張差・肢位前後差 (axl-evel)	0.44	0.14	-0.25	-0.16	-0.36	-0.45	0.62				
b.乳頭レベル胸郭拡張差・肢位前後差 (npl-evel)	0.42	0.01	-0.19	-0.15	-0.24	-0.34	-0.15	0.37			
c.剣状突起レベル胸郭拡張差・肢位前後差 (xpd-level)	0.08	0.38	0.26	0.27	0.68*	0.76*	0.03	-0.39	-0.39		
小高式胸郭運動指数・肢位前後差 (K-index)	0.59	0.46	-0.07	0.02	0.20	0.17	0.40	0.62	0.27	0.50	

$p < 0.05$ ($r > 0.63$) は*で示す。

た。肢位前後の胸郭拡張性への影響は図3に示した。腋窩位 (17.3 ± 10.3 mm $\sim$ 19.3 ± 10.3 mm; $P < 0.05$) および乳頭位 (19.6 ± 12.5 mm $\sim$ 21.7 ± 13.6 mm; $P < 0.05$) の胸郭拡張性では有意な増加がみられたが、剣状突起位の変化はみられず、腹臥位による効果は上部胸式呼吸パターンの促進において示された。また胸郭全体の拡張性の指標である小高式胸郭運動指数は、 18.8 ± 11.6 mmから 20.7 ± 12.97 mmへと有意に増加 ($P < 0.01$) し、平均 10.1% の拡張変化が得られた。次に、腹臥位に伴う各パラメーター間の相互関連については表2に示した。呼吸機能は、胸郭の拡張性と関連が強く、胸郭の可動性の増加に伴い呼吸機能の改善が認められた。%FVCは、特に剣状突起レベルの胸郭拡張差 ($r = 0.76$) の増加に相関し、FEV1.0%も腋窩レベルの胸郭拡張差 ($r = 0.62$) の増加に関連して改善

がみられた。パーキンソニズムの重症度 (Yahr) と年齢による影響は、腹臥位に伴う呼吸機能および胸郭拡張性ともに相関は認めなかった。小高式胸郭運動指数の算出式は腋窩レベルの胸郭拡張差に数学的な重みがあるため、両者の相関は他の胸郭レベルと比較し高かった。

V. 考 察

パーキンソニズムの呼吸機能の障害は、ADL機能の障害と関連性が非常に強く、特に転倒および更衣動作、寝返り、すくみ足、歩行などの障害度に従い呼吸機能障害は重度化してゆく¹⁾。これらのことから、ADLと呼吸機能は相互に関連し合いながら、障害を重症化させる可能性は非常に高い。パーキンソニズムの四肢・頸部・体幹

機能の障害の重症化に伴い、腹臥位をとる機会は特に少ない。これに、筋強剛、体幹の屈筋群と伸筋群の筋緊張の不均衡などの要因が加わることによって、呼吸機能の障害は進行すると考えられる。

今回の測定で、短時間の腹臥位においても%VC、FEV1.0%，そして胸郭の拡張性に対し改善効果が認められた。この結果は、呼吸機能と胸郭の拡張性との関連性を意味し、小高式運動指数および腋窩レベルの胸郭拡張性の改善にみられるように、胸郭全体の可動性、特に上部胸式部での呼吸パターンの賦活化が呼吸機能の改善に起因すると考えられる。しかし、パーキンソニズムに対する短時間の腹臥位の保持が、呼吸機能・胸郭の可動性の改善に及ぼすメカニズムは明確でない。これに関連して、腹臥位が呼吸機能に及ぼす影響を、Pelosiら²⁾は、心肺機能が正常な手術中の患者の、背臥位と腹臥位との比較を行い、背臥位に比べ腹臥位は機能的残気量(FRC)、PaO₂、全気道内圧抵抗、胸壁抵抗の増加を報告している。手術中の患者は麻酔によって非生理的な呼吸状態であるが、腹臥位は機械的に全気道内圧抵抗と胸壁抵抗の増加がみられることから、腹臥位は体幹の自重によって胸壁抵抗を高め、結果として体幹屈筋群(特に上部体幹)の伸張、胸郭拡張性の増加、胸郭コンプライアンスの制限となる因子の部分的な解放、そして換気効率の増加を示したものと考える。しかし、腹臥位による機能的残気量(FRC)の増加は、呼吸機能の上昇に対し促進要素となるのか制限要素となるかは明らかでない。

パーキンソニズムのリハビリテーションプログラムには、症状の進行を遅らせ、二次的合併症を防止する目的があげられている。同様にパーキンソニズムの生涯(Life time)にわたる長期的なプログラム³⁾の設定は、症候の管理にとって重要なことである。先にも述べたが、パーキンソニズムの呼吸機能の障害はADL障害と密接な関係にあり、この呼吸機能障害について、高橋ら⁴⁾は“パーキンソン病に対する運動療法の中に呼吸器への理学療法の訓練をこれまでの訓練内容に加味してバランス良く同時に行える方法を考えて行くべきだ”と提示している。呼吸機能の管理を目的としたパーキンソニズムに対する腹臥位の保持は、従来の体幹の伸張を目的にした訓練にバランス良く、かつ同時に行える手段であり、胸郭拡張性の増加と二次的な呼吸機能の低下を防止する意味におい

て、簡便で有効な手段と確信した。

今後、パーキンソニズムの腹臥位の保持が、長期的な呼吸管理のプログラムとして効果も合わせ、検討をおこなう必要がある。

VI. まとめ

1. パーキンソニズムの進行に伴う呼吸機能障害に対し、呼吸管理としての腹臥位の効果の検討を目的に、パーキンソニズム 10 例における腹臥位前後の呼吸機能、呼吸運動の胸郭拡張性について検討を行った。
2. 高さ 20 cm、傾斜 20°の三角形のマットの上に、on elbows 肢位で腹臥位を 10 分間保持させ、肢位前後の呼吸機能および胸郭拡張性の測定を行った。測定肢位は下肢屈曲位の安静背臥位とし、呼吸機能検査はスパイロメーターを、胸郭拡張性は最大吸気・呼気の胸郭周径(腋窩位、乳頭位、剣状突起位)の差をメジャーによって測定した。胸郭拡張差の測定値から小高式胸郭運動指数も算出し、加えて検討した。
3. 結果は、腹臥位により上部胸式呼吸パターンを中心に%VC、FEV1.0%，胸郭拡張性を有意に増加させ、パーキンソニズムの呼吸管理に簡便で有効な手段と確信した。
4. パーキンソニズムに対する腹臥位の保持は、従来の体幹の伸張の目的以外に呼吸機能管理としての効果の期待を提示した。

引用文献

- 1) Sabate M, et al.: Obstructive and restrictive pulmonary dysfunction increases disability in Parkinson disease. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 77 (1): 29-34, 1996.
- 2) Pelosi P, et al.: The prone positioning during general anesthesia minimally affects respiratory mechanics while improving functional residual capacity and increasing oxygen tension. Analgesia, 80 (5): 955-60, 1995.
- 3) Cailliet R: Rehabilitation in Parkinsonism, chapter 15, Reha and Med, E Licht Publisher, New Haven, 1968, pp430-445.
- 4) 高橋光彦・他: パーキンソン病患者の呼吸のための理学療法. 理学療法, 12: 367-371, 1995.