

機関番号：33504

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2009～2010

課題番号：21800070

研究課題名（和文）脳卒中片麻痺患者の体力を制限する因子の特定
—呼吸機能における検討—

研究課題名（英文）Specific of factor in which apoplexy splinter paralytic's physical strength is limited—Examination in respiratory function—

研究代表者

内田 学 (UCHIDA MANABU)

健康科学大学・健康科学部・助教

研究者番号：80531475

研究成果の概要（和文）：本研究は、片麻痺者の呼吸機能、および運動機能に特化した評価を行い片麻痺患者の連続歩行を制限する息切れ、疲労感、呼吸苦の因子が運動器の障害であるのか、または呼吸機能の影響なのかを明確にする事で、従来行われてきたアプローチが適切な対応策であるのか判断することを目的とした。対象患者に100mの連続歩行を行った後に修正ボルグスケールにて呼吸苦の主観性を調査し、呼吸苦有り群・なし群で群分けを行い呼吸機能、非麻痺側下肢伸展筋力、体幹可動性、胸郭拡張差、機能的自立度評価、Functional reachなどを測定した。FEV/HTは、呼吸苦ありが有意に高い値を示しPEF/HTでは呼吸苦ありが有意に低い値を示した。本研究の結果では、片麻痺患者の体力低下は非麻痺側下肢筋力、胸郭拡張差や体幹回旋可動域、機能的自立度評価、Functional reachなどの運動器の影響は少なく、呼吸器によるもの、特に中枢気道の気流制限による影響が大きいという事が推察された。

研究成果の概要（英文）：The present study aimed at the evaluation that specialized in paralysis of one side of the body person's respiratory function and motor function and it aimed to judge whether a worried factor for losing breath, tiredness, and breath that limited a continuous walking of the doing hemiplegic subject was troubles of the movement machine or it was things to clarify whether it was an influence of the respiratory function, and the approach that had been done so far was appropriate countermeasures. A worried subjectivity for breath was investigated with correction Borg scale after 100m the continuous walking, the crowd division was measured to the object patient in breathing worried having group and the group of none, and a doing respiratory function, non-paralyzed side lower limbs progress muscular power, body movable trunk, and the chest enhancing difference, the functional independence level evaluation, and Functional reach, etc. were measured. A high value was intentionally indicated in FEV/HT and by breathed worry and existed a low value was indicated intentionally. by breathed worry and existed in showing PEF/HT. In the result of the present study, as for the decreased physical strength of the hemiplegic subject, the thing that the influence of the movement machines such as non-paralyzed side lower limbs muscular power, the chest enhancing difference, the body trunk rotation range of motion, the functional independence level evaluations, and Functional reach was little, and the influence by the one with the respiratory organ, especially the current of air limitation of the center airway was large was guessed.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,070,000	321,000	1,391,000
2010年度	970,000	291,000	1,261,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,040,000	612,000	2,652,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：応用健康科学

キーワード：脳卒中片麻痺 呼吸機能
歩行機能 体力 運動機能

1. 研究開始当初の背景

多くの脳卒中片麻痺患者は発症後、脳圧管理などのために臥床を強いられる事が多い。また機能回復後も運動麻痺などが原因となり活動量が発症前と比べて著しく減少し運動耐用能が低下することが起こりうる。このような活動量の低下が起こっている片麻痺患者に対して理学療法士は全身持久力訓練などを織り交ぜながら治療を行うのが現在では一般的である。

2. 研究の目的

実際に筋力や活動性が非常に高いにも関わらず連続歩行などにおいて息切れを呈することによって遂行が困難になっている患者を目の当たりにする機会が多い。そのような患者も含めて古典的な片麻痺患者に対する実際の介入としては、関節可動域訓練 (Range of motion-exercise:以下 ROM-ex)、筋力増強練習、歩行訓練など運動器に関わる内容がほとんどである印象が強い。運動負荷に対して呼吸苦、息切れなどの呼吸器系の所見が見られるにも関わらずリハビリテーションスタッフをはじめ、多くの医療関係者は患者の体力低下という評価を行っている。「やる気のなさ」、「依存心の強さ」というネガティブな判定をする場面も垣間見られる印象である。このような呼吸器系の所見が見られる片麻痺患者に対して息切れの評価、介入に関してはほとんど問題視されていない。本研究は、片麻痺者の呼吸機能、運動機能に特化した評価をもとに、運動器を含めた持久性の障害であるのか呼吸機能の影響なのかを明確にする事で、従来行われてきたアプローチが妥当な対応策であるのかを目的として研究を行った。

3. 研究の方法

某介護老人保健施設に入所している片麻痺

患者 23 名(男性 16 名、女性 7 名)の平均年齢 69.75±7.2 歳, 身長 162.15±6.5cm, 体重 58.4±5.8 kg であった。Brunnstrom (以下 Br-stage) 上肢 stage はⅡ:11 名、Ⅲ:7 名、Ⅳ:5 名、下肢 stage はⅡ:1 名、Ⅲ:12 名、Ⅳ:10 名であった。全員が発症してから時間的に安定しており、特別な医学管理を必要とせず基本的には健康的な生活を送っていた。

対象患者に 100m の連続歩行を行った後に修正ボルグスケールにて呼吸苦の主観性を調査した後に、呼吸苦有り群・なし群で群分けを行った。カットオフを 5 (strong:きつい) とし、0~4 を呼吸苦なし群 5~10 を呼吸苦あり群という群分けを行った。なお今回の対象群については、測定前にバイタルサインの測定、問診を行った上で、体調不良、疲労度が高い者を除いた群から対象患者を抽出した。

評価項目としては、呼吸機能ではスパイロメーター(日本光電マイクロスパイロ HI-201)を用いて肺活量(vital capacity:以下、VC)、1 回換気量(tidal volume:以下、TV)、予備吸気量(Inspiratory reserve volume:以下、IRV)、予備呼気量(Expiratory reserve volume:以下、ERV)、1 秒率(forced expiratory volume% in one second:以下、FEV1.0%(T))、標準最大呼気流速(以下、PFE/HT)、肺活量の 75%点での最大呼気流速(以下、V75/HT)、肺活量の 50%点での最大呼気流速(以下、V50/HT)、肺活量の 25%点での最大呼気流速(以下、V25/HT)を測定した。スパイロメーターは測定前にノーズクリップを装着した状態で数分程度マウスピースをくわえさせ、不慣れた呼吸形態に対して練習を行わせた。その後、測定に必要な呼吸形態を視覚材料を用いてオリエンテーションを行い十分に理解できたことを確認してから測定を開始した。

運動機能としては、左右体幹回旋可動域 (Range of Motion:以下、体幹回旋 ROM) を合算した絶対値、胸郭拡張差(腋窩レベル、第X肋骨レベル)、非麻痺側膝伸展筋力測定 (アニマ社製ハンドダイナモメーター μ tus F-1 : 以下、HHD)、機能的自立度評価 (Functional Independence Measure:以下、FIM)、機能的上肢到達検査 (Functional reach : 以下、FR)を施行した。

体幹回旋可動域 (Range of Motion:以下、体幹回旋 ROM) の測定の際の基本軸、移動軸は日本整形外科学会、日本リハビリテーション医学会による「関節可動域表示および測定法」の体幹回旋に基づいて行った。測定値としては麻痺の左右差の影響を除外するために、左右の体幹回旋 ROM を合算し、全体の可動域を絶対値として算出した。実際の測定では代償動作を未然に防ぐために測定者と固定者の2名で対応して測定を行った。

胸郭拡張差の測定の際はプラットホームにおいて端座位をとり、胸式優位の呼吸形態の測定として腋窩レベル、腹式優位の呼吸形態の測定として第X肋骨レベルをそれぞれ最大吸気時と最大呼気時を3回測定し、その平均値を求めた。

非麻痺側膝伸展筋力測定は膝伸展筋力の測定にはアニマ社製ハンドヘルドダイナモメーターTasMF-01 を用い、加藤ら³⁾の測定方法を参考に、腰掛け座位下腿下垂位にて両上肢を体幹前方で組み、固定用ベルトを使用し等尺性膝伸展筋力を測定した。なお本測定方法における連続測定の再現性は、 $r=0.937$ と再現性の高いことが加藤らにより報告されている。各測定は左右2回ずつ、30秒以上の間隔をあけて測定し測定値としては高い値を採用した。

FIM に関しては対象の日常的生活レベルを評価し点数化した。

FRは、Duncanら⁴⁾の方法に準じて行った。測定肢を健側とし被検者をホワイトボードに垂直

な面に向かわせ歩幅を肩幅程度に開いて立たせた状態から開始した。測定肢の上肢を手関節中間位、前腕回内、肘関節伸展、肩関節90°屈曲位に保持させ第3指尖と一致する位置をホワイトボードにマーキングし号令と共に対象に最大リーチ位を保持させた。開始位置から最大リーチ位置までの距離を算出した。測定は2回実施し、代表値は最大値とした。測定時に踵が完全に浮いた場合は再測定とした。

それぞれの測定における中止基準はアンダーソンの土肥変法を用いた。

統計的手法として呼吸苦あり群呼吸苦なし群との間の結果に対して non-pair T-test を行い比較検討を行った。なお有意確立は5%未満とした。統計ソフトには SPSS PASW Statistics 18 for windows を用いて解析した。

4. 研究成果

片麻痺患者を呼吸苦あり群と呼吸苦なし群の2群に群分けしデータを統計解析した。呼吸機能の結果を表1に示す。筋力、体幹回旋ROM、胸郭拡張差、FIM、FRの測定結果を表2に示す。FEV/HTは、呼吸苦あり、なしの順に $73.0 \pm 15.72\%$ 、 $84.7 \pm 8.69\%$ であり、呼吸苦ありが有意に高い値を示した。PEF/HTは呼吸苦あり、なしの順に 1.41 ± 0.62 l/sec、 2.42 ± 1.05 l/sec であり、呼吸苦ありが有意に低い値を示した。なお、他の呼吸機能の数値には有意差が認められなかった。

表1 呼吸機能における測定結果

	(平均値±SD)		(n=22)
	呼吸苦あり	呼吸苦なし	
VC (l)	2.29±0.72	2.18±0.46	NS
TV (l)	0.33±0.18	0.39±0.21	NS
IRV(l)	1.08±0.68	0.88±0.45	NS
ERV(l)	0.81±0.36	0.67±0.47	NS
FEV1.0/HT(%)	73.3±15.7	84.7±8.69	*
PEF/HT(l/sec)	1.41±0.62	2.42±1.05	*
V75/HT(l/sec)	1.63±0.84	2.00±0.98	NS
V50/HT (l/sec)	1.27±0.60	1.72±0.65	NS

* : P<0.05

呼吸機能以外の測定結果を表2に示す。下肢の筋力は呼吸苦あり、なしの順に $207.67 \pm$

85.7N、 $215.83 \pm 85.7N$ 、体幹回旋 ROM は呼吸苦あり、なしの順に $65.0 \pm 10.0^\circ$ 、 $64.38 \pm 11.2^\circ$ 、胸郭拡張差は呼吸苦あり、なしの順に腋窩で $2.28 \pm 0.7cm$ 、 $2.33 \pm 1.40cm$ 、第X肋骨で $2.25 \pm 1.31cm$ 、 $2.9 \pm 1.39cm$ であり有意差は認められなかった。FIM においては呼吸苦あり、なしの順に 86.8 ± 15.5 点、 89.7 ± 24.6 点であり有意差は認められなかった。FR においては呼吸苦あり、なしの順に $24.7 \pm 8.4cm$ 、 $27.3 \pm 11.3cm$ であり有意差は認められなかった。

表 2 運動機能における測定結果
(平均値±SD) (n=22)

	呼吸苦あり	呼吸苦なし	有意差
膝伸展筋力(N)	207.67±85.71	215.83±85.74	NS
体幹回旋 ROM(°)	65.02 ±10.0	64.38±11.25	NS
胸郭拡張差			
腋窩(cm)	2.28±0.72	2.33±1.40	NS
第X(cm)	2.25±1.31	2.91±1.39	NS
FIM(点)	86.82±15.51	89.76±24.61	NS
FR(cm)	24.78±8.42	27.33±11.32	NS

多くの脳卒中片麻痺患者は発症後、脳圧管理などのために臥床を強いられる事が多い。また、機能回復後も運動麻痺などが原因となり活動量が発症前と比べて著しく減少し運動耐用能が低下することが起こりうる。このような活動量の低下が起こっている片麻痺患者に対して理学療法士は全身持久力訓練などを織り交ぜながら治療を行うのが現在では一般的である。実際の治療としてはROM-ex、筋力増強、歩行訓練など運動器に関わる内容がほとんどで、呼吸器に対する介入はあまり行われていない。脳卒中片麻痺患者の呼吸機能と運動機能の関連として田島⁵⁾らは、通常の片麻痺訓練プログラムのみを施行では、ADL 能力は改善するものの%肺活量の変化はみられなかったと述べている。本研究は、片麻痺者の呼吸機能・運動機能に特化した評価をもとに、運動機能の障害であるのか呼吸機能の障害であるのかを明確にする事で、従来行われてきた片麻痺患者への介入方法が妥当な対応策であるのか明確にする事を目的として研究を行った。

測定の結果より下肢伸展筋力、体幹回旋ROM、胸郭拡張差、FIM、FRにおいて両群の間で有意差は認められなかった。つまり、脳卒中片麻痺者が歩行時に感じている呼吸苦という現象には、非麻痺側下肢筋力、胸郭拡張差、体幹の柔軟性、FIM、FRなどの運動器に関わる因子は影響を与えていないことが示された。一方でスパイロメーターによる呼吸機能の測定結果からはFEV1.0%/HT値とPEF/HT値は、呼吸苦なし群と比較して呼吸苦あり群の方が有意に低い値を示した。一和ら⁶⁾はPEF/HTとは被験者の努力に依存し、中枢気道の障害の指標とされている。本研究でも同様の結果が得られており、片麻痺患者の呼吸苦の原因は、中枢気道の気流制限が大きいことにより発生すると考えられる。Gerilynn Connorsら⁷⁾はFEV1.0%の低下が酸素摂取量の低下に影響を及ぼすと報告している。本研究ではFEV1.0%値に有意差を認めており、呼吸苦あり群の患者はFEV1.0%の低値により酸素摂取量が低下し呼吸苦を感じているのではないかと推察される。

本研究の結果では、片麻痺患者の体力低下は非麻痺側下肢筋力、胸郭拡張差や体幹回旋可動域などの運動器の影響は少なく、呼吸器によるもの、特に中枢気道の気流制限による影響が大きいのではないかという結論に至った。

中枢気道における気流制限の原因として、気道平滑筋の攣縮、気道の筋トーンの亢進、気道内分泌物の貯留、強制呼気に関する筋力の低下、気道の線維化・狭窄などが一般的に挙げられる。また、K.Michael spyer⁸⁾によると、呼吸調節機構の影響により上気道の抵抗はREM睡眠時に高くなるといわれている。今回のPEV1.0%HTとPEF/HTの結果は、呼吸苦あり群、なし群ともに正常範囲であったが、両群の間で有意差がみられた。以上から、脳卒中により中枢性の問題が生じたことで、自律神

経系の調節が破綻して中枢気道に影響を及ぼしたのではないかと推察される。

呼吸苦の原因としては、中枢気道の気流制限が影響していると考えられる。そのため片麻痺患者の体力低下という問題に対して一般的に行われてきた ROM-ex、筋力増強訓練や歩行訓練など運動器を中心とした治療介入では、呼吸苦を伴い活動制限が生じている片麻痺患者に対して効果が不十分であると考えられる。我々は Gerilynn Connors⁶⁾らの、FEV1.0%の低下が酸素摂取量の低下に影響を及ぼすという報告を支持し、片麻痺患者の体力低下という問題に対してこれらの一般的な治療に加え、新たに中枢気道の気流制限を軽減する治療アプローチが必要であると考えた。

中枢気道の気流制限に対する治療として、口すばめ呼吸や再呼吸法としてスーフル (Souffle[®]) や IDSEP (increased dead space and expiratory pressure[®]) などの器具を使用したリハビリテーションが広く行われている。これらは気道抵抗の増加に伴う動的な過膨張状態を緩和させる手法であるが、内因性 PEEP を軽減させる手法であり air trapping を改善させる上では重要な介入である。片麻痺患者の呼吸苦を伴う体力低下に対してこのような手法を用いた検討はなされておらず、その効果検証を行うことは今後の課題である。

また、今回の結果で得られた中枢気道の抵抗性増大に対しても、その原因に関する解明は必要な検討である。RR 間隔から得られる心拍変動の揺らぎに対する周波数解析、呼吸筋に対する筋電図などを用いて明確にすることが必要である。

今回の研究は、脳卒中片麻痺患者における呼吸苦に焦点をあてた検討を行った。研究を通して片麻痺患者における呼吸苦に関する先行研究が乏しいことが認識された。すなわ

ち片麻痺患者におけるアプローチの中で呼吸器に対する介入が重要視されていないことが示唆される。現在は、ROM-ex、筋力増強、歩行訓練など運動器に対する介入がほとんどである。しかし、運動器に対する介入のみに気をとられることなく、呼吸機能も同様に介入することが呼吸苦を軽減させ、QOL を向上させることにおいて重要であると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① 「脳卒中片麻痺患者の体力を制限する因子の特定—呼吸機能における検討—」
内田学 臨床福祉ジャーナル
vol17(1)23-26. 2010

[学会発表] (計2件)

- ① 「脳卒中片麻痺患者が歩行時に生じる呼吸苦に関する検討—呼吸機能に特化した検討—」
内田学 加藤宗規 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会 2010年10月 長崎
- ② 「脳卒中片麻痺患者の体力を制限する因子の特定—呼吸機能における検討—」
内田学 加藤宗規 理学療法科学学会
2010年2月 神奈川

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

内田 学 (UCHIDA MANABU)
健康科学大学・健康科学部・助教
研究者番号：80531475

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：