

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 25 日現在

機関番号：37116

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2014

課題番号：25560272

研究課題名(和文) 中大脳動脈領域の血管病変により生じる横隔膜麻痺と咳反射に関する研究

研究課題名(英文) fluoroscopic investigation of diaphragm movement in stroke patients

研究代表者

白石 純一郎 (SHIRAISHI, Junichiro)

産業医科大学・医学部・助教

研究者番号：20525430

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文)：脳卒中中で横隔膜の機能が影響をうけるかは不明で、我々は透視装置を使用し脳卒中患者の横隔膜の動きを調査しました。初めに、麻痺側と非麻痺側の横隔膜の動きに違いがあるか、次に同年代の健常者と比較し横隔膜の動きに差があるか調べました。

脳卒中患者は16名であり、中大脳動脈領域の血管病変により生じた脳卒中を初めて発症した片麻痺患者です。(男8女8; 平均年齢66.6歳; 脳梗塞9脳出血7; 右片麻痺6左片麻痺10; 軽度-中等度の麻痺10重度麻痺6: 発症からの期間 $26.2 \pm 3.5$ 日)。

麻痺側と非麻痺側の横隔膜の動きの違いはなく、健常者との比較でも安静呼吸時の右横隔膜の動き以外は差はありませんでした。

研究成果の概要(英文)：It is unknown whether stroke affects functional properties of the diaphragm, so we investigated diaphragmatic movements in stroke patients by fluoroscopy. First, we investigated whether there were difference between diaphragmatic movements of affected side and that of unaffected side. Second, we investigated diaphragmatic movements in stroke patients compared with age matched controlled subjects.

The subjects were 16 first-ever stroke patients with unilateral involvement of the middle cerebral artery territory (males 8, females 8; mean age 66.6 years; ischemic 9, hemorrhagic, 7; right hemiplegia 6, left hemiplegia 10; mild-moderate paralysis 10, severe paralysis 6: period from onset  $26.2 \pm 3.5$  days). The diaphragm on the affected side in stroke patients moved as much as that on the unaffected side during breathing. Diaphragmatic movements in stroke patients are not different from that in controlled subjects, except for right diaphragmatic movements at quiet breathing.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：横隔膜 脳卒中 透視

### 1. 研究開始当初の背景

安静時において横隔膜の運動は換気の 60 ~ 70% を占めており、呼吸を行う上で最も重要な働きをする筋肉である。

これまで中大脳動脈領域の血管病変により反対側の上下肢麻痺が出現するが、横隔膜麻痺が出現するか否かは十分な研究はなされていない。中大脳動脈領域の経頭蓋磁気刺激で対側の横隔膜の活動電位を記録できたとの報告もあり、脳卒中により横隔膜麻痺が出現する可能性は充分にあり、横隔膜麻痺の存在は、重大な呼吸不全や誤嚥物の咯出不良による肺炎に繋がる可能性がある。

### 2. 研究の目的

今回我々は一側の中大脳動脈領域の血管病変により横隔膜麻痺が生じるか確認するために多目的 X 線画像診断装置により横隔膜の動きを透視下に評価した。

評価項目としては(1)脳卒中患者における麻痺側と非麻痺側の動きの違い、(2)脳卒中患者と健常者における横隔膜の動きの違い、(3)脳卒中患者における横隔膜の動きと呼吸機能の関係性、の3項目である。

### 3. 研究の方法

産業医科大学若松病院リハビリテーション科もしくは産業医科大学病院リハビリテーション科において、以下(1)~(8)の項目に該当する脳卒中患者で、本研究の趣旨に同意し自発的に参加を表明した。性別は問わない。

(1)産業医科大学若松病院リハビリテーション科または産業医科大学リハビリテーション科に入院中の初回脳卒中患者

(2)年齢：50 ~ 80 歳

(3)一側中大脳動脈領域の病変で発症後 30 日以内

(4)重度から中等度の片麻痺 (Brunnstrom Recovery Stage ~ )

(5)意識障害なし

(6)座位が可能

(7)喘息その他の呼吸機能を低下させる疾患や病態なし

(8)筋弛緩剤等の服用なし

下記検査を行い、横隔膜麻痺の存在、横隔膜の動きと呼吸機能との関連を検証した

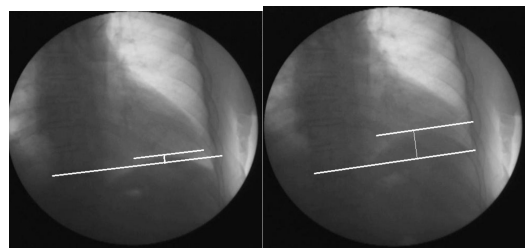
#### 脳卒中評価

麻痺に関してはBrunnstrom Recovery Stage を用いて機能評価を行った。

#### 横隔膜移動距離

多目的 X 線画像診断装置 (SHIMADZU 製 Sonialvision Safire ) により横隔膜の動きを透視下に評価した。評価は立位、AP 撮影にて安静呼吸と強制呼吸を 3 回行い、横隔膜移動距離の平均を求めた。横隔膜移動距離は特定の椎体下縁に沿って基準線を引き、吸気時、呼気時の横隔膜位置との距離を求め横隔膜移動距離とした。動画解析「Move-tr/2D」動画計測ソフトウェアを使用した。

#### \* 横隔膜移動距離の測定



吸気時

呼気時

#### 呼吸機能検査

SP-370COPD 肺 Per フラス(フクダ 電子)により Vital Capacity (VC)、Tidal Volume(TV)を測定した。

また、比較対象のために同年代の健常者にも同様の検査を行い、健常群とした。

#### 4. 研究成果

脳卒中患者は16名であり、男性8名女性8名、平均年齢66.6±9.9歳、脳卒中9名脳出血7名、右片麻痺6名左片麻痺10名、軽度～中等度麻痺10名重度麻痺6名、発症からの日数は26.2±3.5日であった。また、健常群は8名であり、脳卒中群との比較において年齢、身長、体重、BMI、性差に関して有意な差は認められなかった。

##### (1) 脳卒中患者における麻痺側と非麻痺側の動きの違い

###### 麻痺側と非麻痺側の比較（全脳卒中患者）

	麻痺側	非麻痺側
横隔膜移動距離(mm) 安静時	10.41±0.79	10.50±1.16
横隔膜移動距離(mm) 強制呼吸時	33.71±3.38	33.32±3.36

###### 麻痺側と非麻痺側の比較（軽度～中等度脳卒中麻痺患者）

	麻痺側	非麻痺側
横隔膜移動距離(mm) 安静時	11.04±1.00	11.89±1.42
横隔膜移動距離(mm) 強制呼吸時	35.21±4.34	35.37±4.29

###### 麻痺側と非麻痺側の比較（重度脳卒中患者）

	麻痺側	非麻痺側
横隔膜移動距離(mm) 安静時	9.36±1.29	8.19±1.83
横隔膜移動距離(mm) 強制呼吸時	31.19±5.60	29.91±5.54

麻痺側と非麻痺側の比較を脳卒中全患者、軽度～中等度麻痺患者、重度麻痺患者に分けて行ったがどの場合においても麻痺側と非麻痺側の動きに関して有意な差は認められなかった。

##### (2) 脳卒中患者と健常者における横隔膜の動きの違い

###### 脳卒中患者と健常群の比較

	脳卒中(n=16)	コントロール(n=8)
TV(L)	0.70±0.06	0.49±0.09
VC(L)	2.73±0.27	3.24±0.29
右横隔膜移動距離 安静時(mm)	9.13±0.77*	12.03±1.09
強制呼吸時(mm)	33.11±3.17	40.76±4.48
左横隔膜移動距離 安静時(mm)	11.60±4.81	12.94±4.02
強制呼吸時(mm)	34.91±3.53	45.01±5.00

脳卒中患者では安静呼吸時に右の横隔膜の動きが健常者と比較し有意に乏しかった。

###### 脳卒中右片麻痺(n=6)と健常群の比較

	脳卒中(n=6)	コントロール(n=8)
TV(L)	0.67±0.11	0.49±0.09
VC(L)	2.80±0.33	3.24±0.29
右横隔膜移動距離 安静時(mm)	10.38±1.35	12.03±1.09
強制呼吸時(mm)	33.72±5.28	40.76±4.48
左横隔膜移動距離 安静時(mm)	14.01±2.03	12.94±4.02
強制呼吸時(mm)	36.94±5.72	45.01±5.00

###### 脳卒中左片麻痺(n=10)と健常群

	脳卒中(n=10)	コントロール(n=8)
TV(L)	0.71±0.08	0.49±0.09
VC(L)	2.7±0.37	3.24±0.29
右横隔膜移動距離 安静時(mm)	8.39±0.92*	12.03±1.09
強制呼吸時(mm)	31.15±4.02	40.76±4.48
左横隔膜移動距離 安静時(mm)	10.16±1.18	12.94±4.02
強制呼吸時(mm)	33.70±4.20	45.01±5.00

左片麻痺患者では右片麻痺患者よりも横隔膜の動きが悪く、特に安静呼吸時に右の横隔膜の動きが乏しかった。

###### 軽度麻痺患者(n=10)と健常者の比較

	脳卒中(n=10)	コントロール(n=8)
TV(L)	0.74±0.08	0.49±0.09
VC(L)	2.94±0.36	3.24±0.29
右横隔膜移動距離 安静時(mm)	10.00±1.01	12.03±1.09
強制呼吸時(mm)	33.70±3.94	40.76±4.48
左横隔膜移動距離 安静時(mm)	12.66±1.59	12.94±4.02
強制呼吸時(mm)	36.88±4.28	45.01±5.00

###### 重度麻痺患者(n=6)と健常者の比較

	脳卒中(n=6)	コントロール(n=8)
TV(L)	0.62±0.11	0.49±0.09
VC(L)	2.32±0.36	3.24±0.29
右横隔膜移動距離 安静時(mm)	7.70±1.17*	12.03±1.09
強制呼吸時(mm)	29.47±5.35	40.76±4.48
左横隔膜移動距離 安静時(mm)	9.84±1.39	12.94±4.02
強制呼吸時(mm)	31.63±5.51	45.01±5.00

軽度麻痺患者では健常者と比べ横隔膜の動きに有意な差はなかったが、重度麻痺では安静呼吸時に右横隔膜の動きが乏しかった。

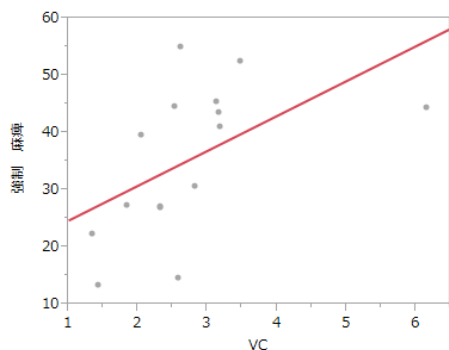
(3) 脳卒中患者における横隔膜の動きと呼吸機能の関係性

安静時の横隔膜の動きと Tidal Volume(TV) の関係

安静時の横隔膜移動距離と TV は相関なし。

強制呼吸時の横隔膜の動きと Vital Capacity(VC) の関係

強制呼吸時の横隔膜移動距離(麻痺側)と VC の関係



ピアソンの積率相関係数  $R=0.53$   $P=0.04$

強制呼吸時の横隔膜移動距離(非麻痺側)と VC には有意な相関なし。

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)

[学会発表](計 2件)

白石純一郎

中大脳動脈領域の血管病変により生じる横隔膜麻痺に関する研究  
第 51 回日本リハビリテーション医学会学術集会 2014 年 6 月 5 日  
名古屋国際会議場(愛知県・名古屋市)

Junichiro Shiraishi

Fluoroscopic investigation of diaphragm movement in acute/subacute stroke patients.

Asia pacific stroke conference 2013 年 8 月 30 日~9 月 1 日  
香港(中国)

6. 研究組織

(1)研究代表者

白石純一郎 (SHIRAISHI Junichro)

産業医科大学・医学部・助教

研究者番号: 20525430

(2)研究協力者

高橋真紀 (TAKAHASHI Masanori)

吉川真理 (YOSHIKAWA Mari)

大宅良輔 (OOYA Ryouusuke)