

機関番号：27104
 研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20592685
 研究課題名（和文） 呼吸困難感軽減をねらいとした高齢慢性閉塞性肺疾患患者における呼吸訓練の早期介入
 研究課題名（英文） Respiratory rehabilitation in the elderly patient with COPD who aimed the palliative intervention of dyspnea.
 研究代表者
 田中 美智子 (TANAKA MICHIKO)
 福岡県立大学・看護学部・教授
 研究者番号：30249700

研究成果の概要（和文）：

腹式呼吸による循環反応と自律神経活性、及びストレスホルモンの分泌の変化を調べるため、健康成人女性及び健康高齢者を対象とした実験を行った。成人と高齢者ともに腹式呼吸は循環反応に影響を及ぼさなかった。ストレスホルモンについては、成人の場合、尿中ノルアドレナリン濃度、アドレナリン濃度及びコルチゾール濃度の有意な低下が認められ、高齢者の場合は、ノルアドレナリン濃度及び唾液中コルチゾール濃度の有意な減少が認められた。腹式呼吸は、成人女性及び高齢者ともに負荷が少なく、リラックスできる呼吸調整法であり、COPD患者の呼吸困難感の軽減に有用であると考えられる。

研究成果の概要（英文）：

This study investigates the comparison of autonomic nervous and cardiovascular responses in young and elderly subjects during abdominal breathing. RR interval responses during the abdominal breathing were similar change to the response during the spontaneous breathing in both young and elderly subjects. The abdominal breathing significantly increased the activities in parasympathetic nervous response compared before the abdominal breathing in young and elderly subject. The urine noradrenaline concentration of the abdominal breathing decreased compared to that of resting state before abdominal breathing not only in young subjects, but also in elderly. It is suggested that the abdominal breathing might be the method to induce to relaxation at any age. Therefore, the abdominal breathing may be available to relieve the dyspnea in COPD patients.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・臨床看護学

キーワード：腹式呼吸、高齢者、自律神経反応、ストレスホルモン、呼吸リハビリ

1. 研究開始当初の背景

近年、禁煙が叫ばれているが、喫煙者も依然として見られ、これまで喫煙していた者が高齢となることで、高齢のCOPD患者は徐々に増加すると考えられる。COPD患者の中には在宅酸素療法を行いながら、自宅で生活する者も多い。しかし、呼吸困難が生じると、息苦しさにより、動かない生活となり、身体機能の低下が生じ、さらには自宅にこもり、身体の衰えだけでなく、社会との距離ができてしまうことで生命力を低下させることにもなりうる。COPD患者に対して、包括的呼吸リハビリテーションの一つとして呼吸訓練が行われている。この訓練内容には腹式呼吸法も含まれており、呼吸困難の予防に役立つという報告もある。一方、肺気腫の場合、横隔膜が平坦化することで、腹式呼吸の有効性を疑問視する報告もある。近年、有田らの報告では、意識的に腹筋を使用する腹式呼吸を行うことで脳波に覚醒を示す α 波が出現すると示した。つまり、腹式呼吸は身体へ働きかけるだけでなく、心への働きかけとなっていることを示す結果である。このような横隔膜を使用した呼吸を日常生活で行うことで、自らの生命力を自らの力で高めることができるのではないかと考える。

2. 研究の目的

本研究の目的は、意識的腹式呼吸が身体に及ぼす影響について健康成人及び高齢者で検討し、両者を比較することで、高齢者の特徴について明らかにすることである。さらに、COPDの患者に対して日常生活において活動的である対象の呼吸機能を検討することで、運動や活動が呼吸機能にどのような影響を与えているかについて明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1) 健康成人及び高齢者における意識的横隔膜呼吸が循環動態・自律神経反応に及ぼす影響

①対象者

健康な20~40歳代の女性11名及び日常生活に支障がない前期高齢者14名を対象とした。実験の主旨と目的を説明し、参加の同意が得られた者が実験に参加した。対象には、実験開始2時間以上前から食事などの摂取及び運動を制限し、成人女性の実験はすべて月経期間を避けた日程で実施した。

②実験方法

空調の整った部屋で実施し、室温及び湿度は24~26°C、55~65%で、対象者の服装は胸部や腹部を締め付けない動きやすい楽な服装とした。

③測定項目と測定方法

測定項目は心電図、筋電図、呼吸曲線、血

圧及び尿中ホルモンであった。尿中ホルモンとしてコルチゾール、ノルアドレナリン及びアドレナリン濃度を測定し、それ以外に成人には尿中セロトニン濃度を、高齢者には唾液コルチゾール濃度及びIgA濃度を測定した。

対象者は実験室訪室後、排尿をすませ、安静座位にて実験の説明を受け、30分間の安静を保った。その後、排尿を行い、この尿を実験前のサンプルとした。この時に高齢者は唾液の採取も行った。ベッド上仰臥位となり、電極をつけ、実験を開始した。安静仰臥位にて5分間の通常呼吸後、横隔膜を動かすように意識した腹式呼吸(腹式呼吸実験)を20分間もしくは通常行っている呼吸(コントロール実験)を20分間行った。実験終了後に再び排尿及び唾液の採取を行い、この尿及び唾液を実験後のサンプルとした。腹式呼吸は吸気時間:呼気時間を約1:2とし、深くゆっくりとした呼吸で1分間に6回した。

(2) 日常生活が活動的なCOPD患者及び健康高齢者における呼吸機能

①対象者

対象は70歳代のCOPD患者1名(男性)と健康高齢者1名(女性)であった。COPD患者の1名は、常時在宅酸素療法を行っているが、酸素吸入しながら、簡単な畑仕事を行うなど、活動が保たれている者であった。健康高齢者1名は日常生活に支障がない高齢者で、薬物を服用していない者であった。COPD患者が男性なのに対して、健康高齢者を女性としたのは、COPD患者の初回の肺活量が2.0Lで、これは70歳代女性の肺活量の平均値に近い値であったため、同程度の肺活量を有する者を対象とした。

②測定項目及び方法

測定項目は肺活量、一回換気量、努力肺活量、一秒量及びピークフローとし、初めて測定した日から4ヶ月毎に2年8ヶ月間追跡測定し、その期間の肺機能の変化を検討した。この肺機能の測定にはスパイロメータ(チェストグラフ HI-101)を用いて、3回測定した中でも最もよい結果を測定値とした。

③統計処理

値は平均値±標準誤差であった。呼吸法と前後の時間経過による二元配置分散分析を行った後、対応あるt検定を行った。それぞれ、有意水準5%未満を有意差ありとした。

4. 研究成果

(1) 健康成人及び高齢者における意識的横隔膜呼吸が循環動態・自律神経反応に及ぼす影響

①成人の反応

図1にコントロール実験と腹式呼吸実験におけるRR間隔の時系列データとローレンツプロットの成人女性における代表例を示した。コントロール実験では実験中、RR間

隔の振幅及びローレンツプロットの広がり程度に変化が見られなかったが、腹式呼吸を行うことでRR間隔の振幅の増加とローレンツプロットの広がりの方がより大きくなった。ローレンツプロットから算出した副交感神経系の指標となる $\text{Log}(L \times T)$ は腹式呼吸を行うことで安静状態に比べると、有意な増加を示したが、コントロール実験では変化が認められなかった。

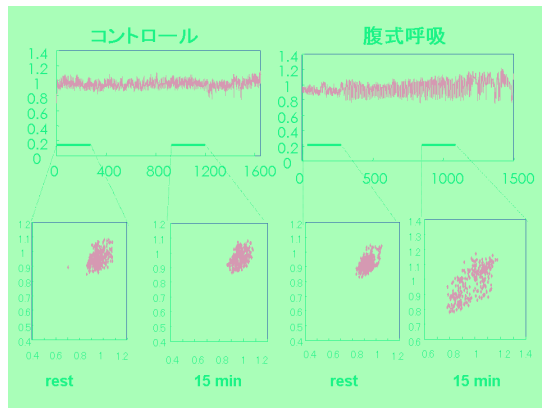


図 1：プロットの典型

尿中セロトニン濃度、コルチゾール濃度、ノルアドレナリン濃度及びアドレナリン濃度の結果を表 1 に示した。セロトニン濃度はコントロール実験と腹式呼吸実験で、ともに変化なく一定状態を示した。尿中コルチゾール濃度はコントロール実験及び腹式呼吸実験ともに、実験後に減少し、特に腹式呼吸実験後のコルチゾール濃度は実験前に比べ、有意に減少していた。尿中ノルアドレナリンとアドレナリン濃度は、コントロール実験と腹式呼吸実験ともに実験後に減少が認められたが、尿中ノルアドレナリン濃度においては、コントロール実験と腹式呼吸実験では腹式呼吸実験の方がより低下する傾向が認められた。

表 1：尿中アドレナリン、ノルアドレナリン及びコルチゾール濃度(成人)

	コルチゾール		アドレナリン		ノルアドレナリン	
	前	後	前	後	前	後
コントロール条件	30.1	25.1	9.5	4.5	30.3	13.5**
腹式呼吸条件	22.9	17.6	7.4	3.7*	25.3	7.8**

単位はすべてng / mg of creatinine

腹式呼吸を行うことで、副交感神経反応が促進され、尿中ノルアドレナリンやアドレナリン濃度が減少した。加えて、尿中コルチゾール濃度も減少しており、腹式呼吸を 20 分間行うことは、身体には負担となっておらず、リラックスした状態を保つことができたとと言える。

②高齢者の反応

図 2 にコントロール実験と腹式呼吸実験における RR 間隔の時系列データとローレン

ツプロットの高齢者における代表例を示した。腹式呼吸条件では腹式呼吸を行っている間の RR 間隔の時系列データの振幅が大きくなったが、ローレンツプロットの広がりには安静状態と比較して大きな変化は認められなかった。副交感神経系の指標となる $\text{Log}(L \times T)$ はコントロール条件と腹式呼吸条件ともに実験後に増加したが、意識的腹式呼吸の実験後の $\text{Log}(L \times T)$ は実験前に比べると有意な増加であった。

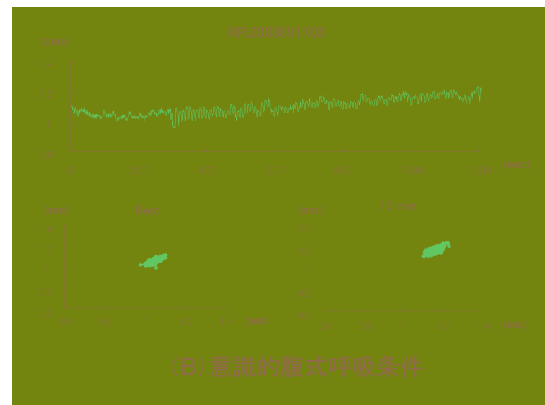
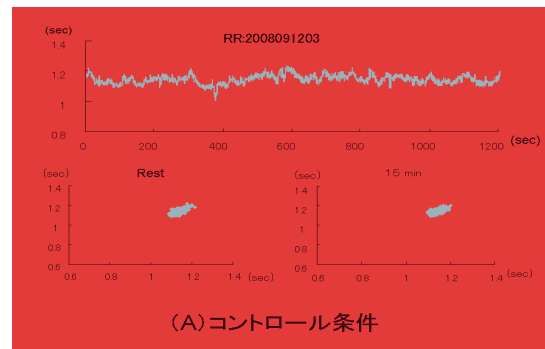


図 2：高齢者における RR 間隔の時系列データ及びローレンツプロットの代表例

唾液と尿サンプルから得られた IgA、コルチゾール及びカテコールアミン濃度の変化について表 2 に示す。実験後の IgA 濃度は両条件ともに実験前に比較して増加した。一方、実験後のコルチゾール濃度は実験前に比べると減少し、腹式呼吸条件後は有意な減少であった。尿サンプルより測定したアドレナリン濃度及びノルアドレナリン濃度は両条件ともに実験後に減少が認められたが、特にノルアドレナリン濃度の実験後の変化は有意な減少であった。

意識的腹式呼吸を行うことで、交感神経系が優位であると言われている高齢者でも、自律神経反応に影響を与え、副交感神経系優位な状態に導けること、ストレスホルモンの分泌が抑制されることが認められた。意識的腹式呼吸は通常の呼吸条件と同様に、高齢者にとって、ストレスにはなっていないため、持続的にこの呼吸法を行うことが可能であ

ると考えられた。

表 2: 尿中アドレナリン及びノルアドレナリン濃度と唾液中の IgA 及びコルチゾール濃度 (高齢者)

条件	唾液コルチゾール		唾液IgA		尿中アドレナリン		尿中ノルアドレナリン	
	前	後	前	後	前	後	前	後
コントロール	1.72	1.20	22.8	28.6	4.24	3.07	5.96	4.72
腹式呼吸	1.73	1.19*	19.5	28.9*	3.94	3.37	5.49	3.53

(高齢者)
単位は唾液コルチゾールがng/ml、唾液IgAがµg/ml、尿中アドレナリン及びノルアドレナリンがng/mg of creatinine.

③成人と高齢者の比較

腹式呼吸の間のRR間隔は成人と高齢者の通常呼吸のRR間隔と類似した経過を示した。成人と高齢者の対象者における血圧の反応では、高齢者の腹式呼吸中の血圧が減少を示したことで多少違っていた。RR間隔のLorenz plot法と尿中カテコールアミンによって求められた自律神経系の反応の中で、副交感神経系の指標は高齢者と成人ともに腹式呼吸時に増加した(図3)。腹式呼吸後の尿中ノルアドレナリン濃度は安静状態と比較して有意に減少を示した(図4)。

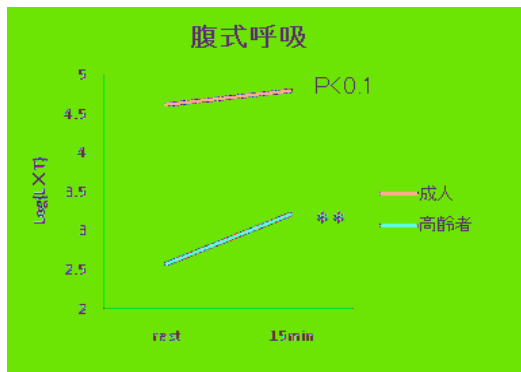


図 3. 腹式呼吸時の副交感神経系指標の変化
**:p<0.01 vs rest.

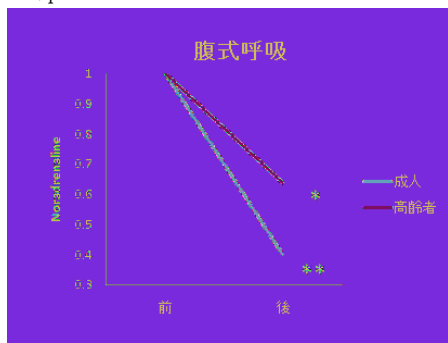


図 4. 腹式呼吸時の尿中ノルアドレナリン濃度の変化
実験前を基準とした比で示す。*, **;
p<0.05, p<0.01 vs 前

腹式呼吸は年齢にかかわらず、リラクセーションをもたらす方法であるかもしれないと示唆された。

(2) 日常生活が活動的なCOPD患者及び健康高齢者における呼吸機能

COPD患者と健康高齢者の呼吸機能検査の結果を表3に示す。COPD患者の肺活量及び努力肺活量は同年代の男性の平均値に比べると約70%及び60%であり、フローボリューム曲線のV50の値も約70%であった。健康高齢者においては、同年代の女性の平均値と比べると約90~110%の肺機能の状態であった。健康高齢者の経時的変化は2年8カ月の間に、各値に多少の増減はあるものの、加齢による大きな低下は認められず、COPD患者においても症状では動作による呼吸困難感などの訴えの頻度が増えたが、呼吸機能検査の結果には大きな変化は認められなかった。これらの結果から考えると、活動量が一定に保たれているCOPD患者における呼吸機能は一定に保たれていることがうかがえ、腹式呼吸などを含めた呼吸リハビリを始め、日常生活の中で、活動を続けることは呼吸機能を維持していくのに必要であると示唆された。

表 3: 呼吸機能の経時的変化及び同年代の標準値

今回、呼吸リハビリの内容にも含まれている腹式呼吸について、特に横隔膜を意識して使用する呼吸を行ってもらい、成人及び高齢者への影響について検討した。これまで、腹式呼吸を行うことで、腹式呼吸後にリラックスした状態を導くことができると報告されている。今回の結果では、腹式呼吸中にもリラックスした状態を導いていることを示唆するものであり、特に、高齢者においても成人と同様の反応が生じていた。日常的に活動を続けているCOPD患者は2年8カ月の期間を経ても、呼吸機能が保たれていた。これらのことから、腹式呼吸を含めた呼吸リハビ

りをどの時期にどの程度行えば、呼吸状態の維持がなされるかを検討することが必要となるであろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

①田中美智子, 長坂猛, 矢野智子, 小林敏生, 榊原吉一. (2008) 健康成人女性を対象とした腹式呼吸による自律神経反応と尿中ホルモンの変化. 日本看護研究学会雑誌. 31, 59-65.

〔学会発表〕(計6件)

①田中美智子, 長坂猛, 矢野智子. (2008) 腹式呼吸が高齢者の循環・自律神経反応に及ぼす影響. 日本看護技術学会第7回学術集会. 青森.

②Tanaka M., Nagasaka M., Yano T., et al. (2009) The autonomic nervous responses during the voluntary abdominal breathing in the elderly. 36th International congress of physiological sciences. Kyoto.

③田中美智子, 長坂猛, 矢野智子. (2009) 意識的に横隔膜を使用する呼吸法が高齢者の自律神経系とホルモンに与える影響. 日本看護技術学会第8回学術集会. 旭川.

④田中美智子, 長坂猛. (2010) 高齢者における意識的横隔膜呼吸時の自律神経反応と循環動態. 日本看護研究学会第 回学術集会. 岡山

⑤長坂猛, 江上千代美, 近藤美幸, 田中美智子. (2010) 高齢者における入眠時の自律神経反応. ——2 事例の検討—— 日本看護技術学会第9回学術集会. 名古屋.

⑥田中美智子, 長坂猛. (2011) Comparison of autonomic nervous and cardiovascular responses in young and elderly subjects during abdominal breathing. (若年者と高齢者における意識的腹式呼吸時の自律神経及び循環反応の比較). 第88回日本生理学会, 横浜.

〔図書〕(計1件)

①田中美智子. (2010) 呼吸器. 佐伯由香編集. やりなおしの解剖生理. メディカ出版. p16-35.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

田中 美智子 (TANAKA MICHIKO)
福岡県立大学・看護学部・教授
研究者番号 30249700

(2) 研究分担者

長坂 猛 (NAGASAKA MOU)
宮崎県立看護大学・看護学部・准教授
研究者番号 30332977

矢野 智子 (YANO TOMOKO)
宮崎県立看護大学・看護学部・助手
研究者番号 60438322
(H20年度のみ)