

氏 名（本籍）	佐 野 裕 子
学位の種類	博 士（障害科学）
学位記番号	医博（障）第90号
学位授与年月日	平成18年3月24日
学位授与の条件	学位規則第4条第1項該当
研究科専攻	東北大学大学院医学系研究科 （博士課程）障害科学専攻
学位論文題目	口すぼめ呼吸の生理学的検証 －オシレーション法を用いた呼吸インピーダンス の測定－

（主 査）

論文審査委員 教授 上月正博 教授 飛田 渉

教授 出江 紳 一

論文内容要旨

口すぼめ呼吸 (Pursed-lip breathing; PLB) は慢性閉塞性肺疾患 (Chronic Obstructive Pulmonary Disease; COPD) における診断的意義がよく知られ、また、呼吸リハビリテーションでは呼吸トレーニングのひとつとして定着している。本研究は PLB の奏功機序について、生理的に検証することを目的として安静換気および PLB 時における健常成人と COPD 患者の呼気時の呼吸インピーダンス (Z_{rs}) の変化を測定し、合わせて、その際のノーズクリップ (Nose clip; NC) の装着の影響の有無を検討した。

対象は健常成人 10 名 (男性 3 名, 女性 7 名), COPD 患者 10 名 (男性 9 名, 女性 1 名), 追加実験の内視鏡での観察は、健常ボランティア 1 名, および耳鼻咽喉科外来患者 9 名 (男性 8 名, 女性 2 名) の計 10 名, のべ総計 30 名とした。実験に先立ち、PLB の方法について指導を行なった。IE 比は 1:2 以上としたほかは、安楽なように呼吸パターンは被験者の自由にまかせた。 Z_{rs} の測定はオシレーション法を用いて坐位で行なった。オシレーションの周波数は 3 Hz とした。測定は、① NC 装着・紙マウスピース・非 PLB, ② NC 装着・フェイスマスク装着・PLB, ③ NC 非装着・マスク・PLB, ④ NC 非装着・マスク・非 PLB, の順で行なった。 Z_{rs} 測定後、スパイロメトリーを施行した。これらの結果を受けた追加実験として、経鼻内視鏡下に鼻咽頭部を観察した。坐位にて、① 安静換気, ② 発声 (ma-ma-ma), ③ PLB, の 3 つを観察条件とし、軟口蓋の形態変化をデジタルビデオにて記録した。

PLB による呼吸パターンは、健常成人、COPD ともに呼吸数は減少、IE 比は増加した。これらの呼吸パターン変化で、健常成人、COPD 患者間で有意差はなかった。健常成人における Z_{rs} の推移は、 $3.8 \pm 1.3 \text{ cmH}_2\text{O}/1/\text{sec}$ から $8.8 \pm 1.9 \text{ cmH}_2\text{O}/1/\text{sec}$ と有意に増加した。NC 非装着下の PLB でも $8.8 \pm 3.0 \text{ cmH}_2\text{O}/1/\text{sec}$ とほぼ同じ抵抗値を示した。COPD においては、健常成人と同じような値を示し推移したものの、非 PLB と PLB では同じような値を示したものの、PLB をすると健常人とは逆に Z_{rs} が低下するもの、など大きく分けて 3 つの傾向が見られ、これらの変化は COPD の重症度と有意に相関していた。本研究の Z_{rs} の推移より推定される鼻咽頭閉鎖機構を実際に内視鏡下で確認した。安静換気時に鼻咽頭腔は大きくスペースが開いていたが、PLB 時には軟口蓋が挙上し、咽頭壁も密着するように狭まり、完全に鼻咽頭腔が閉塞することがわかった。

結論として、口腔開口部の換気抵抗を形成することにより COPD で増大している末梢気道抵抗を低減する、との従来の想定されていた PLB の作用機序を支持する研究結果と考える。また、内視鏡を用いた観察からは、軟口蓋の麻痺などがなければ、PLB においては NC などの鼻腔閉鎖をしなくても十分に効果が得られることが確認された。

審査結果の要旨

本研究は口すぼめ呼吸 (Pursed-lip breathing; PLB) を換気力学的な面からその奏功機序を明らかにしようとしたものである。PLB は慢性閉塞性肺疾患 (Chronic Obstructive Pulmonary Disease; COPD) において呼吸困難を緩和することが経験的によく知られていたが、その予想される生理機転が確かめられていたわけではなかった。また、PLB 時には鼻クリップなどで鼻腔を閉塞しなくても鼻腔から呼気が漏れない。本研究では、PLB 時の気道の生理学的特性を明らかにするために安静換気および PLB 時における健常成人と COPD 患者の呼気時の呼吸インピーダンス (Zrs) の変化を測定したものである。また、Zrs の変化が確かに鼻咽頭閉塞を示唆するものであったことから、実際に鼻咽頭閉塞をファイバースコープで観察している。健常成人 10 名、COPD 10 名で Zrs を測定し、他の健常 10 名でファイバースコープ観察を行っている。Zrs 測定はオシレーション法を用いて坐位で行ない、周波数は 3 Hz である。健常成人における Zrs の推移は、安静換気時には $3.8 \pm 1.3 \text{ cmH}_2\text{O}/1/\text{sec}$ から PLB 時には $8.8 \pm 1.9 \text{ cmH}_2\text{O}/1/\text{sec}$ と有意に増加した。COPD においては、健常成人と同じような値を示し推移したもの、非 PLB と PLB では同じような値を示したもの、PLB をすると健常人とは逆に Zrs が低下するもの、など大きく分けて 3 つの傾向が見られ、これらの変化は COPD の重症度と有意に相関していた。また、鼻咽頭閉鎖機構を実際に内視鏡下で確認した。安静換気時に鼻咽頭腔は大きくスペースが開いていたが、PLB 時には軟口蓋が挙上し、咽頭壁も密着するように狭まり、完全に鼻咽頭腔が閉塞することがわかった。

これらは、口腔開口部の換気抵抗を形成することにより COPD で増大している末梢気道抵抗を低減する、との従来 of 想定されていた PLB の作用機序を支持する研究結果をはじめて示したものである。また、内視鏡的に、PLB においては NC などの鼻腔閉鎖をしなくても十分に効果が得られることをはじめて肉眼的に確認した点も初めてのものである。

よって、本論文は博士 (医学) の学位論文として合格と認める。