



Regional chest wall volume changes during various breathing maneuvers in normal men

Nozoe, Masafumi

(Degree)

博士 (保健学)

(Date of Degree)

2012-03-25

(Date of Publication)

2012-10-02

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲5432

(Rights)

©2011 Japanese Physical Therapy Association(社団法人日本理学療法士協会)

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1005432>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



論文内容の要旨

専攻領域 地域保健学領域

専攻分野 健康科学

氏名 野添 匡史

論文題目 (外国語の場合は、その和訳を()を付して併記すること。)

Regional chest wall volume changes during various breathing maneuvers in normal men
(健常男性における様々な呼吸手技の違いが及ぼす、腹部を含む局所的胸壁体積変化)

論文内容の要旨 (1,000字~2,000字でまとめること。)

【目的】安静時や運動時の肺気量位変化は腹部を含む胸壁 (chest wall: CW) 体積変化として表れることから、従来より、この CW 運動を測定することで肺気量位変化を推定する試みが行われてきた。CW の前後、左右径を測る magnetometer や、断面積を測る respiratory inductive plethysmography はその代表であるが、これらの手法では3次元的に変化する CW の形状を正確に測定できないといわれている。そこで本研究では、健常男性を対象に、さまざまな呼吸手技中の局所的 CW 体積変化を3次元動作解析システムを用いて測定し、CW 体積変化から肺気量位を推定する際の測定精度と局所的体積変化パターンの特徴を検討した。

【方法】対象は15名の健常男性 (年齢: 26.9±1.3歳) とした。全対象者に安静呼吸 (QB: quiet breathing), メトロノームを用いた呼吸数 50 回/分の頻呼吸 (MT: metronome-paced tachypnea), 最大努力性吸気・呼気 (MFIE maneuver: maximal forced inspiratory and expiratory maneuver) を行わせ、3次元動作解析システムを用いて、体表面に貼り付けた86個の反射マーカーの座標値から各呼吸手技中の CW 体積変化を算出した。また同時にスパイロメーターを用いて肺気量位変化も測定した。そして得られた CW 体積変化と肺気量位変化を比較することで、CW 体積変化の測定精度を検討した。さらに、CW を上部胸郭、下部胸郭、腹部の3部位に分け、各呼吸手技中の局所的体積変化の特徴について検討した。

【結果】QB と MT においては、CW 体積変化と肺気量位変化の違いはほとんど生じなかったが、MFIE maneuver では QB や MT と比較して両者の差は生じやすく (p<0.01)、特に最大努力性呼気中に上部胸郭体積変化の影響で CW 体積変化の過小評価が生じやすかった。また、各部位毎の一吸気中の体積変化は呼吸手技の違いによって影響を受け、MFIE maneuver においては上部・下部胸郭体積変化の割合が多く、QB 中や MT 中においては腹部体積変化の割合が多く、それぞれ違ったパターンを示した (p<0.01)。さらに、予備吸気体積と予備呼気体積を各部位毎に比較すると、上部胸郭 (0.96±0.06 0: 0.69±0.05 0=予備吸気体積: 予備呼気体積)、下部胸郭 (0.76±0.05 0: 0.43±0.05 0) は予備吸気体積が大きく (p<0.01)、腹部 (0.24±0.06 0: 0.70±0.03 0) は予備呼気体積が大きかった (p<0.01)。

【考察】本研究結果より、3次元動作解析システムを用いて測定した CW 体積変化から肺気量位変化を推定する手法は、最大努力性呼気を除いては非常に高い精度で可能と考えられた。また、局所的な CW 体積変化パターンは呼吸手技の違いの影響を受けるが、QB と MT では違いがなかったことから、局所的な CW 体積変化パターンに呼吸の速さは影響を与えないと考えられた。さらに、局所的な CW 体積予備能は CW 各部位によって異なっていたが、これは CW 各部位のコンプライアンスの違いが影響していると考えられた。

指導教員氏名: 傅 秋光

論文審査の結果の要旨

氏名	野添 匡史		
論文題目	Regional chest wall volume changes during various breathing maneuvers in normal men (健常男性における様々な呼吸手技の違いが及ぼす、腹部を含む局所的胸壁体積変化) (外国語の場合は、その和訳を併記すること。)		
審査委員	区分	職名	氏名
	主査	教授	傅 秋光
	副査	教授	安藤 啓司
	副査		
			印
			印
要 旨			
<p>一般に呼吸機能測定ではスパイロメーターが使用されるが、胸壁運動の解析から推定可能な方法が実用化されると、慢性閉塞性肺疾患患者の呼吸状態観察などで有用な手段になると考えられる。現状では3次元動作解析を用いて胸腹壁運動を測定する方法や知見が Cala らや Aliverti らによって報告されているが、実用化はほど遠く、未解明な問題も多い。</p> <p>本研究では、219 個の四面体を形成するように 86 個の反射マーカーを被験者の上半身の体表面に張り付け、それらの座標値から得られる体積変化を3次元動作解析するという方法を著者が独自に考案した。15 名の健常成人男性を対象とし、上部胸郭・下部胸郭・腹部という3部位別体積変化が有用な解析指標になると仮定し3種類の呼吸(安静時呼吸、毎分 50 回の頻呼吸、最大努力性吸気・呼気(M maneuver:))で検討した。同時に、スパイロメーターを用いて測定精度を比較検討した。</p> <p>結果として、本法は非常に高精度であった。ただし、M maneuver では最大努力性呼気で 0.20 程度の過小評価を生じた。上部胸郭体積変化の割合は M maneuver で多かった。安静時呼吸では上部胸郭と下部胸郭は予備吸気体積の方が大で、腹部では予備呼気体積の方が大と判明した。</p> <p>本研究は、スパイロメーターを使用しない3次元動作解析による呼吸機能(肺気量位)測定について、その手法開発・精度検討と種々の呼吸手技による上半身の部位別体積変化を研究したものである。開発した手法は高精度であること、3次元動作解析では最大努力性呼気中での過小評価に注意すること、頻呼吸は3部位別体積変化パターンに影響を与えないこと、体積変化を測定することで3部位別に予備吸気体積と予備呼気体積を推定することが可能となること、の4点を通じて呼吸器疾患のリハビリテーションへの臨床応用についての重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。よって、学位申請者の野添匡史は、博士(保健学)の学位を得る資格があると認める。</p>			
掲載論文名・著者名・掲載(予定)誌名・巻(号)、頁、発行(予定)年を記入してください。 Regional chest wall volume changes during various breathing maneuvers in normal men. Masafumi NOZOE, Kyoshi Mase, Akimitsu TSUTOU. JOURNAL OF THE JAPANESE PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION. Vol.14,12-18,2011			