

模擬的円背姿勢が呼吸機能および随意的咳嗽力に与える影響

武田広道¹⁾³⁾, 山科吉弘²⁾, 田平一行³⁾

- 1) 訪問看護ステーション リハステージ 2) 藍野大学 医療保健学部 理学療法学科
3) 畿央大学大学院 健康科学研究科

キーワード:円背姿勢・呼吸機能・咳嗽力

はじめに

国内の肺炎の死亡率は 2011 年には脳血管疾患を抜いて、死因第3位となり、現在も増加している。肺炎の死亡率の90%以上は65歳以上の高齢者であり¹⁾、肺炎の大半は誤嚥性肺炎であると言われている。誤嚥性肺炎は、口腔内の細菌や嘔吐物、さらには逆流した胃液などが気管から肺へと吸引され発症する肺炎であるが、口腔内の清潔に加えて、誤嚥が生じた際に誤嚥物を排出する機能である咳嗽力を保つことで、予防することができる²⁾。

咳嗽力の指標である咳嗽時最大呼気流量(CPF)は誤嚥性肺炎の有無を予測する有用な指標とされ、肺活量(VC)や呼吸筋力の指標である最大呼気口腔内圧(PEmax)、最大吸気口腔内圧(PImax)、胸郭拡張差などと密接な関係があると言われている。

一方で、加齢による姿勢変化で最も多いのは円背であるとされ、円背姿勢と呼吸機能に関する先行研究では、円背高齢者は、非円背高齢者と比較し、VCや呼吸筋力、そして胸郭可動性が有意に低下することや、円背の程度とVCとの間に有意な逆相関がある³⁾⁴⁾と報告されている。

これらの報告のように円背では咳嗽力に影響を与えるとされているVCや呼吸筋力ならびに胸郭可動性の低下を引き起こすことから、円背姿勢は咳嗽力に影響を与えると考えられるが、円背姿勢と咳嗽力の関係に関する報告は少ない。そこで今回は健常者を対象に、模擬的円背姿勢の程度がCPFおよびその他呼吸機能にどのような影響を及ぼすかを明らかにすることを目的とした。

方法

対象は健常成人男性 10 名(年齢:23.8±4.8 歳, 身長:173.6±4.2cm, 体重:67±6.2kg)とした。模擬的円背条件としては、寺垣ら⁵⁾の円背指数による円背程度の基準を参考に、非円背、軽度円背(円背指数 12.7±0.6)、中等度円背(円背指数 17.9±0.7)、重度円背(円背指数 20.2±1.3)の4条件とし、測定中に円背の程度が変化しないよう高齢者体験スーツを使用して測定中の胸腰椎の運動を制限した。

これら4条件でCPF, VC, PEmax, PImax, 胸郭拡張差(腋窩レベル, 剣状突起レベル, 第10肋骨レベル), 声門閉鎖機能(最長発声持続時間: MPT), 総呼吸抵抗(R5), 肺・胸郭のコンプライアンス(Fres)を測定した。CPF, VCはスパイロメータ(Vitalograph 社製)を、呼吸筋力は呼吸筋力計(木幡計器製作所社製)を、R5, Fresはモストグラフ(チェスト社製)を用いて測定した。

統計学的処理はCPF, VC, PEmax, PImax, 胸郭拡張差, MPT, R5, Fresの4条件の比較をrepeated ANOVAを用い、多重比較検定(Bonferroni)を行った。また、CPFとその他のパラメータとの関係にはピアソンの相関係数を用いた。なお、統計ソフトはSPSS Statistics17を使用し、有意水準は5%未満とした。

対象者には本研究の目的や方法、リスク等を書面および口頭にて十分に説明し承諾を得た。また、本研究は畿央大学研究倫理委員会の承認(H30-03)を得て実施した。

結果

1) 円背の程度が CPF に与える影響

CPFは非円背条件 696.5±116.8L/min, 軽度円背条件 677.8±71.5 L/min, 中等度円背条件 644.4±72.2 L/min, 重度円背条件 645.7±100.4 L/minであり、非円背条件と比較し中等度・重度円背条件で有意な低下がみられた。(図1)

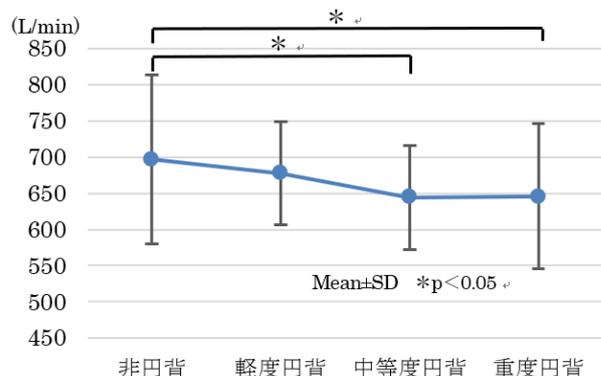


図1 円背程度による CPF の変化

2) 円背の程度が胸郭拡張差, MPT, 呼吸機能に与える影響

胸郭拡張差(剣状突起レベル), MPT は非円背条件と比較し中等度・重度円背条件で有意な低下がみられた($p < 0.05$). また VC, 胸郭拡張差(腋窩レベル)は非円背条件と重度円背条件の間で有意な低下がみられた($p < 0.05$). 呼吸筋力および呼吸抵抗は 4 条件間で有意な変化はみられなかった. (表 1)

表1. 円背の程度が与える影響

	非円背	軽度円背	中等度円背	重度円背
胸郭(第10肋骨)[cm]	5.3 ± 1.4	6.0 ± 1.9	5.7 ± 2.4	5.2 ± 2.7
胸郭(剣状突起)[cm]	5.9 ± 1.3	5.4 ± 1.3	4.5 ± 1.8*	3.9 ± 2.2*
胸郭(腋窩) [cm]	5.6 ± 0.8	5.4 ± 1.5	5.1 ± 2.5	3.8 ± 1.6*
肺活量[L]	5.12 ± 0.64	5.24 ± 1.05	4.72 ± 0.83	4.22 ± 0.99*
吸気筋力[cmH ₂ O]	77.7 ± 26.1	73.0 ± 16.3	74.1 ± 21.9	72.0 ± 20.6
呼気筋力[cmH ₂ O]	96.1 ± 29.8	101.0 ± 32.1	95.8 ± 30.3	89.8 ± 20.1
最長発声持続時間[秒]	24.6 ± 6.6	23.8 ± 7.6	20.3 ± 6.3*	17.7 ± 4.3*
R5[cmH ₂ O/L/s]	2.71 ± 0.84	2.52 ± 0.73	2.73 ± 1.00	2.65 ± 0.98
Fres[Hz]	5.31 ± 0.97	5.36 ± 1.01	5.45 ± 0.77	5.85 ± 0.96

Value: Mean ± SD. * $p < 0.05$: vs. 非円背

3) CPF と各パラメータとの関係

CPF は VC との間で有意な中等度の相関を認めた($r = 0.62$, $p < 0.01$). (図 2)

その他のパラメータとの間には有意な相関を認めなかった.

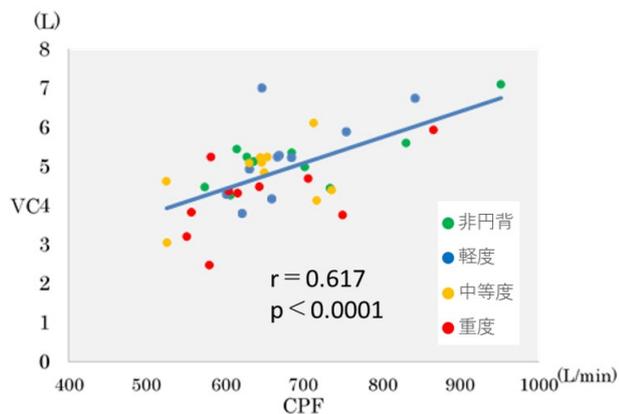


図 2 CPF と VC の相関

考 察

本研究の結果, 中等度以上の円背で CPF が低下することが明らかとなった. 一般的に咳嗽のメカニズムは 4 相からなり, 第 1 相は咳の誘発, 第 2 相は深吸気, 第 3 相は声門閉鎖および胸郭圧縮, 第 4 相は爆発的な呼気が生じるとされている⁶⁾. このように有効な咳嗽を行うには吸気, 圧縮, 呼気の機能が必要と考えられる. 今回, 中等度以上の円背条件では, VC および胸郭拡張差(腋窩・剣状突起レベル)で有意な低下を示した. これは円背姿勢では, 上部胸郭の拡張制限等により肺容量の低下が生じていることを示している. さらに CPF と VC との間に相関を認めていることから, 円背姿勢が強くなるにつれ, 咳嗽の第 2 相における深吸気が不十分となり, CPF が低下したと考えられる. また声門閉鎖機能の指標⁷⁾と

言われている MPT は中等度以上の円背で有意な低下がみられた. 一般的に MPT の測定方法は最大吸気位からの発声持続時間を計測するものであり, VC の影響を受けると考えられる. 今回, 円背により VC の低下を認めたことから, 声門閉鎖機能の低下によるものよりも, 吸気で十分に空気を取り込むことができなかったことが原因で MPT が低下していると考えの方が妥当であると考えられた.

一方で, 今回円背の程度によって呼吸筋力や呼吸抵抗に有意な変化がなかったことから, これらの要素は円背時の咳嗽力に影響を与えていない可能性が示唆された.

高齢者の姿勢変化で最も多いのは円背姿勢と言われており, 代償的に頭部伸展位となることが多く, 誤嚥を起しやすと考えられる. 誤嚥性肺炎の予防には有効な咳嗽を行う必要があり, 円背姿勢が呼吸機能や咳嗽力に及ぼす影響を明らかにすることは, 高齢者の理学療法を行う上で有用な資料となると考える.

文 献

- 厚生労働省:平成 29 年人口動態統計月報年計(概数)の概況
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai17/index.html>
- 須藤英一:誤嚥性肺炎のリハビリテーション: Monthly Special 特集—誤嚥性肺炎をどう防ぐか. J Clin Rehabil, 2011, 20: pp840-849
- Culham EG, et al: Thoracic kyphosis, rib mobility, and lung volumes in normal women and women with osteoporosis. Spine 19:1250-1255. 1994
- 伊藤弥生, 他: 円背姿勢高齢者の呼吸機能および呼吸パターンの検討. 理学療法科学, 22(3): 353-358 2007
- 寺垣康裕, 他: 脊柱後彎評価を目的とした座位円背指数計測の信頼性と妥当性. 理学療法科学, 19(2): 137-140, 2004
- Craig LS: Bronchial Hygiene Therapy: Fundamentals of respiratory care, 7th ed. pp791-816, 1998
- 平野実, 他: 発声機能検査施行上, ガイドラインについて. 音声言語医 23:164-167, 1982