

# 論文内容要旨

Posture and firmness changes in a  
pressure-relieving air mattress affect cough  
strength in elderly people with dysphagia

(体圧分散エアマットレスにおける姿勢と硬さの変化が、  
嚥下障害を有する高齢者の咳嗽力に与える影響)

PLoS ONE, 13(12): e0208895, 2018.

主指導教員：濱田 泰伸 教授

(医系科学研究科 生体機能解析制御科学)

副指導教員：花岡 秀明 教授

(医系科学研究科 老年・地域作業機能制御科学)

副指導教員：関川 清一 准教授

(医系科学研究科 生体機能解析制御科学)

上川 紀道

(医歯薬保健学研究科 保健学専攻)

嚔下障害は、誤嚔性肺炎に至る主要な病態生理学的メカニズムである。そして、自発的な咳の強さの指標である咳の最大流量 (Cough Peak Flow: CPF) の値が低い嚔下障害を有する高齢者においては、誤嚔性肺炎や呼吸器感染症のリスクがより高いことが報告されている。したがって、嚔下障害を有する高齢者の CPF を高いレベルに維持することは重要である。CPF に影響を及ぼす因子として、肺気量、呼吸筋力、姿勢、エアマットレスの硬さ等が報告されている。私達は、背臥位における健常若年男性の CPF は、エアマットレスの硬さが「ハード」と比較して「ソフト」の場合、低値を示すことを報告した。しかしながら、その際の姿勢の変化の詳細は不明であった。

本研究では、エアマットレスの硬さの変化に伴う姿勢の変化が、嚔下障害を有する高齢者の咳に関連した因子に影響するかを検討した。

対象は、介護予防事業に参加している 65 歳以上の地域在住高齢者 81 名のうち、摂食嚔下障害スクリーニング質問紙票 (Eat-Assessment Tool: EAT-10) で 3 点以上の男女 40 名とした。測定肢位は、エアマットレス上で背臥位とした。エアマットレスの硬さを「ソフト」と「ハード」の 2 段階にランダムに設定し、咳嗽力の指標となる CPF、肺気量の指標となる努力性肺活量 (FVC)、吸気筋力の指標となる最大吸気口腔内圧 (PI<sub>max</sub>)、呼気筋力の指標となる最大呼気口腔内圧 (PE<sub>max</sub>) を測定した。また、姿勢の変化の評価として、身体の沈み込みの指標となる上腕骨小結節、上前腸骨棘、膝蓋骨の沈み込み距離、骨盤傾斜の指標となる骨盤傾斜角度、腰部の沈み込みの指標となる腰部接触面積を測定した。

CPF は、「ハード」と比較して「ソフト」で有意に低値を示した (ソフト 274.9±107.2 L/min, vs. ハード 325.0±99.5 L/min,  $P < 0.001$ )。努力性肺活量、最大吸気口腔内圧も「ソフト」で有意に低値を示した。また、有意差は認めなかったが、最大呼気口腔内圧も「ソフト」で低値の傾向を認めた。「ハード」と「ソフト」における沈み込み距離の差は、上腕骨小結節および膝蓋骨と比較して、上前腸骨棘で有意に大きかった。そして、骨盤傾斜角度と腰部接触面積は「ソフト」で有意に増加した。また、CPF は各硬さにおいて努力性肺活量、最大吸気口腔内圧、最大呼気口腔内圧とそれぞれ有意な正相関を示した。

本研究では、エアマットレスの硬さの変化に伴う姿勢の変化が、嚔下障害を有する高齢者の CPF に与える影響について検討した。「ソフト」において CPF、努力性肺活量、最大吸気口腔内圧が有意に低く、最大呼気口腔内圧が低くなる傾向を示した。一方、姿勢の変化に関する検討では、上腕骨小結節および膝蓋骨と比較して、上前腸骨棘で「ハード」と「ソフト」における沈み込み距離の差が有意に大きく、骨盤傾斜角度は「ソフト」で有意に後傾方向に増加し、腰部接触面積も「ソフト」で有意に増加したことから、腰部の沈み込みが「ソフト」で大きくなっていることが示唆された。先行研究では、脊柱の弯曲を伴う沈み込みは、腰椎前弯を減少させることが示唆されており、こうした変化は呼吸機能に影響する。つまり、脊柱の弯曲が肋骨の動きや肺気量を減少させることや、腰椎前弯の減少が横隔膜および他の呼吸筋の収縮効率に影響を与えることが報告されている。以上のような機序により、エアマットレスの硬さを「ソフト」に設定した場合、CPF、努力性肺活量、最大吸気口腔内圧の値が有意に低く、最大呼気口腔内圧の値が

低くなる傾向を示したことが推察された。本研究の結果は、骨盤後傾を伴う腰部の沈み込み、および脊柱の彎曲による姿勢の変化が、嚥下障害を有する高齢者の CPF など咳に関連した因子に影響することを示唆している。