ANL Secondary Publication

嚥下機能と呼吸・発声機能の関係について

Relationship between swallowing function and breathing/phonation

山口 智¹⁾, 石田麻里子¹⁾, 日高可奈子²⁾, 五味 真也³⁾, 高山 幸芳²⁾, 佐藤 一樹¹⁾, 吉岡 友真¹⁾, 若山 望¹⁾, 関根 久遠¹⁾, 松根 彰志¹⁾, 大塚 俊昭⁴⁾, 大久保公裕⁵⁾
Satoshi Yamaguchi¹⁾, Mariko Ishida¹⁾, Kanako Hidaka²⁾, Shinya Gomi³⁾, Sachiyo Takayama²⁾, Kazuki Sato¹⁾, Yuma Yoshioka¹⁾, Nozomu Wakayama¹⁾, Kuwon Sekine¹⁾, Shoji Matsune¹⁾, Toshiaki Otsuka⁴⁾, Kimihiro Okubo⁵⁾

¹⁾Department of Otolaryngology, Nippon Medical School Musashikosugi Hospital, Kanagawa, Japan

²⁾Department of Speech-Language-Hearing Therapy Laboratory, Nippon Medical School Musashikosugi Hospital, Kanagawa, Japan

³⁾Department of Physical Therapy Laboratory, Nippon Medical School Musashikosugi Hospital, Kanagawa, Japan

⁴⁾Department of Hygiene and Public Health, Nippon Medical School, Tokyo, Japan

⁵⁾Department of Otolaryngology, Nippon Medical School Hospital, Tokyo, Japan

Auris Nasus Larynx 2018 ; 45(3) : 533-539.

序論:「嚥下は延髄の嚥下中枢によって支配される反射運動である」と種々の文献に記載されているが、実際の臨床では、延髄の障害で生じる嚥下障害はむしろ少なく、呼吸や循環の障害や姿勢保持の障害といった全身的な障害が要因で、頸部の嚥下関連器官の運動性が低下し嚥下障害を生じる場合が圧倒的に多い。これまで嚥下障害のリハビリテーションとして嚥下関連器官に直接アプローチしたりリハビリテーションが種々報告されているが、一定の効果を認めるものの不十分なケースが多いのが現状である。その背景は呼吸や循環の障害や姿勢保持の障害といった全身的な障害に対しての準備が不十分なためと考えられる。嚥下時に重要な舌骨・喉頭の挙上、下降に関連する舌骨上/下筋群の運動性は、呼吸・発声機能との関連があることを報告されているが、どの程度の呼吸機能、発声機能が嚥下機能に影響を与えるかについての詳細な記載はない。そのため、リハビリスタッフである理学療法士、言語聴覚士の訓練の目標・指標が明確となっていない。今回われわれは、呼吸・発声機能と嚥下機能との関連について、呼吸機能の指標として胸郭拡張差（Chest expansion score）を、発声機能の指標として最長持続発声時間（Maximum phonation time : MPT）を使用し、嚥下機能との関連について検討したので報告する。

研究対象・方法: 研究対象は、平成28年1月1日～平成28年7月31日の期間、日本医科大学武蔵小杉病院耳鼻咽喉科に嚥下障害を主訴に受診し、意識レベルが清明で座位保持が可能である症例30例を対象とした。症例の内訳は男性22例、女性8例、平均年齢77.0±14.6歳であった。また、喉頭における腫瘍等の器質性疾患および声帯麻痺等の機能性疾患の罹患のある症例は除外した。すべての症例に嚥下内視鏡検査、嚥下造影検査を施行した。研究1では嚥下造影検査における喉頭挙上距離、嚥下内視鏡検査における嚥下内視鏡スコアを誤嚥の有無により比較した。研究2では胸郭拡張差（腋窩高、剣状突起高、第10肋骨高）、MPTを誤嚥の有無により比較した。研究3では胸郭拡張差、MPTと喉頭挙上距離の関係を検討した。なお、本研究は通常の診療で行った検査結果を用い解析した後ろ向きの観察研究であり、日本医科大学倫理委員会の承認を得て行った。

研究結果: 研究1：嚥下時の喉頭挙上と誤嚥の有無との関係について、誤嚥なしの群で1.35頸椎、誤嚥ありの群で0.87頸椎で、誤嚥ありの群で有意に短い結果であった（ $p<0.01$ ）。嚥下内視鏡検査スコアと誤嚥の関係について、誤嚥なしの群では3.55、誤嚥ありの群では5.10であり、誤嚥ありの群で有意に高い結果であった（ $p<0.05$ ）。これらは従来の報告通りの結果であった。

研究2：胸郭拡張差と誤嚥の有無との関係について腋窩高、剣状突起高における胸郭拡張差は誤嚥なしの群と誤嚥ありの群で有意差を認めなかったが、第10肋骨高においては誤嚥なしの群で4.10cm、誤嚥ありの群では2.95cmであり、

図1 (Fig. 4) Comparison of the chest expansion score between the groups with and without aspiration

図2 (Fig. 5) Comparison of MPT between the groups with and without aspiration

図3 (Fig. 6) Relationship between the chest expansion score and distance of laryngeal elevation

図4 (Fig. 7) Relationship between the MPT and distance of laryngeal elevation

表1 (Table. 1) Correlations of the age, sex, chest expansion score, and MPT with aspiration (logistic regression analysis)

	Univariate			Multivariate		
	Odds ratio	95% confidence interval	p	Odds ratio	95% confidence interval	p
Age	1.33	0.21-8.49	0.57	1.1	0.98-1.23	0.094
Sex(female: 0, male: 1)	1.03	0.97-1.09	0.32	1.06	0.08-15.06	0.97
Axillary level(cm)	0.77	0.35-1.69	0.52	(-)		
Xiphoid process level(cm)	0.69	0.35-1.37	0.29	(-)		
10th rib level(cm)	0.61	0.34-1.10	0.1	0.45	0.19-1.09	0.075
MPT(sec.)	0.82	0.66-1.00	0.053	0.66	0.45-0.98	0.038

表2 (Table. 2) Correlations of the age, sex, chest expansion score, and MPT with the distance of laryngeal elevation (multiple regression analysis)

	Single regression analysis		Multiple regression analysis	
	r	p	β	p
Age	0.11	0.57	0.35	0.006
Sex(female: 0, male: 1)	0.22	0.23	0.17	0.18
Axillary level(cm)	0.13	0.51	(-)	
Xiphoid process level(cm)	0.3	0.1	0.06	0.6
10th rib level(cm)	0.58	<0.001	0.42	0.007
MPT(sec.)	0.64	<0.001	0.57	<0.001

誤嚥ありの群で有意に低値であった ($p<0.05$) (図1: Fig. 4). MPTと誤嚥の有無との関係について、誤嚥なしの群では10.55秒、誤嚥ありの群で6.10秒であり、誤嚥ありの群で有意に短縮した ($p<0.05$) (図2: Fig. 5). また、年齢、性別、胸郭拡張差、MPTと誤嚥との関連について多変量解析を行った。胸郭拡張差（第10肋骨高）においてオッズ比0.45、 $p=0.075$ で有意傾向、MPTにおいてオッズ比0.66、 $p=0.038$ で有意という結果となった(表1: Table. 1)。

研究3: 胸郭拡張差と嚥下時の喉頭挙上距離との関係について、腋窩高、剣状突起高においては有意な相関を示さなかったが、第10肋骨高においては有意に正の相関関係を認めた ($r=0.58$, $p<0.01$) (図3: Fig. 6)。また、MPTと嚥下時の喉頭挙上距離との関係についても、有意に正の相関関係を認めた ($r=0.64$, $p<0.01$) (図4: Fig. 7)。また、年齢、性別、胸郭拡張差、MPTと喉頭挙上距離との関連について、重回帰分析を行った。胸郭拡張差（第10肋骨高）において $\beta=0.42$, $p<0.01$, MPTにおいて $\beta=0.57$, $p<0.01$ で有意であった (表2: Table. 2)。

考察: 本研究結果から、研究1では従来の報告通り喉頭挙上距離の短縮と嚥下内視鏡スコアの増加は誤嚥のリスクを高めることが示され、研究2、3では第10肋骨高における胸郭拡張差の低下とMPTの短縮は誤嚥のリスクを高めることと共に、その誤嚥の要因は喉頭の挙上運動の低下に起因することが示唆された。第10肋骨高における胸郭拡張差は横隔膜運動による呼吸機能との関与が指摘されており、呼吸機能、発声機能が嚥下機能に影響を与えることが示唆されると共に、第10肋骨高における胸郭拡張差、MPTは、嚥下障害のスクリーニング項目としての有用性を期待できると考えられた。