■症例研究

嚥下障害を呈する高齢者の嚥下および 咳嗽能力に着目した治療によって、 人工呼吸器の離脱に成功した一症例

*An Elderly Patient with Dysphagia Successfully Weaned off Mechanical Ventilation
by Care Focused on Swallowing and Coughing: A Case Report*

中井 秀樹^{1,2)} 新堂 実穂³⁾ 石原 匠¹⁾ 石川 陽介¹⁾
菅 大輔²⁾ 坪井 はるか²⁾ 堀 竜次⁴⁾ 杉田 泰則²⁾

HIDEKI NAKAI, RPT, MS^{1,2)}, MIHO SHINDO, RPT³⁾, TAKUMI ISHIHARA, RPT¹⁾, YOUSUKE ISHIKAWA, ST¹⁾,
DAISUKE SUGA, CE²⁾, HARUKA TSUBOI, RD²⁾, RYUJI HORI, RPT, MS⁴⁾, YASUNORI SUGITA, MD²⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation, Higashi Osaka Hospital: 1-7-22 Chuo, Jyouto-ku, Osaka-shi, Osaka 563-0005, Japan.

TEL+81 6-6939-1121 E-mail: renkei@yurin.or.jp

²⁾ Respiratory Support Team, Higashi Osaka Hospital

³⁾ Department of Rehabilitation, Okatani Hospital

⁴⁾ Department of Physical Therapy, Faculty of health care, Osaka Yukioka College of Health

Rigakuryoho Kagaku 29(5): 829-833, 2014. Submitted Apr. 2, 2014. Accepted May 28, 2014.

ABSTRACT: [Purpose] We focused on the assessment and care of the swallowing and coughing of an elderly patient with dysphagia. The purpose of present study was to wean the patient off mechanical ventilation (MV) by the prevention of ventilation associated pneumonia (VAP). [Subjects] An elderly patient with dysphagia who had not been weaned off MV. [Methods] We focused on respiratory monitoring of oxygenation, the rapid-shallow index, swallowing, coughing, and the physical action. We carried out physiotherapy that focused on improving the range of motion of the tongue bone and the mobility of the suprahyoid muscles. [Results] The patient was successfully weaned off MV after 60 days of admission. She did not contract VAP while in the hospital. [Conclusion] We suggest that VAP can be prevented in mechanically ventilated patients by care for swallowing and coughing which assists weaning from MV.

Key words: dysphagia, elderly patient, mechanical ventilation

要旨:〔目的〕嚥下障害を呈する高齢者の嚥下・咳嗽能力に着目し、人工呼吸器関連肺炎を予防することで、人工呼吸器からの離脱を目的とした。〔対象〕再挿管となった嚥下障害を呈する人工呼吸管理の高齢者とした。〔方法〕人工呼吸器の設定および実測値、酸素化能、呼吸疲労、嚥下、咳嗽および基礎能力を評価した。舌骨上筋群の運動性と舌骨の可動性の改善を目的とした理学療法を施行した。〔結果〕入院中に人工呼吸器関連肺炎は認めず、入院後第60病日で人工呼吸器からの離脱が成功した。〔結語〕人工呼吸器使用時より嚥下・咳嗽能力に着目した治療を行うことが、人工呼吸器関連肺炎を予防し、人工呼吸器離脱に成功する一助であることを示唆した。

キーワード: 嚥下障害, 高齢者, 人工呼吸

¹⁾ 東大阪病院 リハビリテーション科:大阪府大阪市城東区中央1-7-22 (〒536-0005) TEL 06-6939-1121

²⁾ 東大阪病院 呼吸サポートチーム

³⁾ おかたに病院 リハビリテーション科

⁴⁾ 大阪行岡医療大学 医療学部 理学療法学科

I. はじめに

要介護高齢者の直接的な死因は、1位が肺炎（33%）、2位が感染症（19%）、3位が心不全（12%）である¹⁾。高齢者の肺炎に対処するため、2011年の日本呼吸器学会において、医療・介護関連肺炎の概念が提唱され、ガイドラインが発表された²⁾。高齢者では加齢による嚥下能力の低下だけでなく、気管や肺に異物が侵入した場合、強い咳によって排出する咳嗽能力の低下も生じるため誤嚥性肺炎を生じやすいと報告がある³⁾。したがって、高齢者の誤嚥性肺炎は、嚥下能力だけでなく咳嗽能力との均衡関係が重要であると考えられる。

近年、人工呼吸器を使用する患者の高齢化や障害の重複化が進む中で、人工呼吸器からの離脱が遅延しやすいことから、二次的な人工呼吸器関連肺炎（ventilator associated pneumonia: VAP）の発症が問題視されている⁴⁾。長期間の臥床状態から気道内分泌物が背側に貯留しやすく、48時間以降にVAP（26.94%）が発生すると報告されている⁵⁾。そのため、急性期よりVAPの予防を目的とした腹臥位や前傾側臥位による体位変換を積極的に行うことが推奨されている⁶⁾。また、高齢者が人工呼吸器を長期間使用した場合は、体位変換による予防だけでなく離脱を進める過程でVAPを起こさせないための嚥下・咳嗽能力に着目した治療介入が必要と考えられる。

本研究は、嚥下障害を呈する高齢者に対し嚥下および咳嗽能力に着目した治療を早期より施行することで、VAPを合併することなく入院後第60病日で人工呼吸器からの離脱に成功した。この症例の臨床経過から咳嗽・嚥下機能を高めるための間接訓練の有効性について、検討した内容を報告する。

II. 対象と方法

対象は、80歳代の女性、身長150 cm、体重34.4 kg、BMI 15.3である。経口摂取困難と診断され、経皮内視

鏡的胃瘻造設術（percutaneous endoscopic gastrostomy: PEG）目的で入院となった。既往歴は、脳梗塞、甲状腺機能低下症、慢性気管支炎であった。入院前の介護度は要介護5、有料老人ホームにて寝たきり状態であった。身体機能の特徴は、頭頸部の複合伸展位と下顎の亜脱臼（図1）、重度の円背姿勢を呈していた。PEGを施行した翌日の早朝、痰による窒息から心肺停止となった。心肺蘇生後、人工呼吸器での管理が必要となったが、全身状態の安定した入院後第4病日に、人工呼吸器からの離脱を試みた。しかしながら、十分な自発呼吸が得られなかったため、再挿管して人工呼吸による管理を必要とした。その後第6病日に、呼吸リハビリテーションを開始した。

人工呼吸器（T-bird, IMI社）にて表示される設定値と実測値を確認した。vital sign、肺音の聴診、嚥下・咳嗽能力、アライメント・筋緊張を理学療法介入時に評価した。嚥下・咳嗽能力の評価は、日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会で示した摂食・嚥下障害評価⁷⁾およびSchultheissらの報告した評価項目⁸⁾を参

図1 頸部レントゲン画像（入院時）
頭頸部複合伸展位、下顎の亜脱臼

表1 嚥下および咳嗽能力評価

1. 認知機能：意識，意思表示，従命
2. 摂取姿勢：Tilt up 座位，車いす座位，端座位
3. 頸部可動域：制限なし，少し動く，不動
4. 口腔内の衛生状態：良好，不十分，不良
5. 口腔咽頭機能：舌の運動性，筋緊張
6. 随意的な嚥下反射の有無
7. 口腔ケアの刺激によって，嚥下反射が誘発されるか
8. 呼吸状態の変化（気道閉塞，呼吸音，呼吸数の増加）
9. 観察下で喉頭の挙上後，口腔内に唾液があるか，湿性嗝声が出現するか，咳嗽反射が出現するか
10. 嚥下反射が起こらず，咳嗽反射のみ出現するか
11. 気管またはカフ上部の吸引時，咳嗽反射が出現するか
12. 咳嗽反射で痰を口腔まで排出できるか

照した（表1）。これらの評価に加えて、下顎の亜脱臼、自動および他動による開口および閉口能力、酸素化能、呼吸筋疲労、喀痰量の評価を施行した。喉頭隆起および舌骨の位置、舌骨上・下筋群の筋緊張、頭頸部後面筋群の筋緊張を視診および触診にて確認した⁹⁾。血算・生化学検査、動脈血液ガス分析、頸部および胸部レントゲン画像を適宜施行した。

理学療法介入時間および頻度は、1日40～60分、週に4～5回実施した。嚥下・咳嗽能力評価の結果から意識不清明、意思表示および従命不良であったため、随意的な嚥下・咳嗽練習が困難であった。さらに、頭頸部の複合伸展位、頸部可動性の不動化、下顎の亜脱臼、重度の円背姿勢から唾液の飲み込み（以下：空嚥下）や咳嗽能力の低下を推察した。そこで、体位変換、体位ドレナージ、用手的排痰手技、関節可動域トレーニング、リラクセーションなど急性期の理学療法プログラムだけでなく、頭頸部アライメント・可動性、下顎および舌骨のアライメント・可動性、頸部前面の筋緊張、胸郭の可動性に対して治療の介入が必要であると判断した¹⁰⁾。実際の治療方法は、頭頸部のアライメントを他動的に屈曲方向へ誘導し頸部後面筋のストレッチ、頭頸部の屈伸による他動運動を反復した。下顎のアライメントは他動的に顎関節の関節結節へ下顎頭を誘導し、下顎の歯列を下方へ押し込み下顎の亜脱臼の整復を行った。その後、舌骨の他動運動と舌骨上筋群への直接的なマッサージを行うことで舌骨のアライメントおよび可動性と喉頭挙上筋群の筋緊張調整を図った。胸郭の可動性は、呼吸介助と胸郭モビライゼーションを施行した。左下葉の無気肺が生じた際、気道クリアランスの改善と左下葉の換気改善を目的に、看護師による痰の吸引操作に合わせて呼吸介助や排痰療法を施行した。治療後のポジショニングは、完全側臥位および前傾側臥位へ理学療法士と看護師の2名が慎重に左右とも行った。さらに、これらのポジショニングだけでなく、循環動態・呼吸状態に問題がないと判断された際、病棟看護師と協力し45～60°程度のtilt up座位を実施した。

倫理的配慮として、本研究はヘルシンキ宣言を遵守して実施しており、対象者の家族に対して本研究の目的と内容、利益とリスク、個人情報保護および参加の拒否と撤回について説明を行った後に、参加合意に対して署名を得た。

III. 結果

理学療法開始時の換気様式は持続的陽圧換気（continuous positive airway pressure: CPAP）であった。吸入酸素濃度（fraction of inspiratory oxygen: $F_{I}O_2$ ）30%，設定換気回数10回／分、一回換気量220 mL、圧補助6 cmH₂O、終末呼気分圧5 cmH₂O、呼吸数14回／

min、体温37°C、血圧81／49 mmHg、心拍数85回／分、経皮的酸素飽和度99%であった。検査所見は、CRP 1.2 mg／dL、酸素化能（ $PaO_2/F_{I}O_2$: P/F ratio）420であり、炎症反応および酸素の取り込みに問題はなく、胸部単純レントゲンにおいても異常所見は認められなかった（表2）。嚥下・咳嗽能力は、意識状態不清明、意思表示および従命不良、体位がbed up 30°、頸部屈曲可動域-20°で不動、口腔内は乾燥し舌根が沈下した状態で吸気と同時に舌根が咽頭へ引き込まれていた。観察下で嚥下反射は認めず、わずかな喉頭の挙上から嚥下運動には至らなかった。また、頻回のムセが生じるも痰の自己喀出は困難であり吸引による排出を必要とした。肺音の聴診は、両側の気管支肺胞呼吸音において低音性連続性ラ音が聴取された。数回の吸引が必要であり黄白色、粘性が高く、多量であった。吸引を施行した後、呼吸数の増加、呼吸音の増大が出現し、数分後には低音性連続性ラ音が聴取された。胸郭の拡張性に左右差はなかったが、努力胸式パターンを有しており、胸郭の可動性が低下していた。これらの結果より、呼吸数および換気量を離脱の評価、嚥下・咳嗽能力をVAPの評価として臨床経過を観察した。

臨床経過において、換気様式は第10病日には同期式間欠的強制換気（synchronized intermittent mandatory ventilation: SIMV）に変更し、第37病日には日昼にCPAP、夜間にSIMVを使用した。第60病日には人工呼吸器より完全に離脱した。胸部レントゲンは第20病日に左下葉無気肺を認めたが、第22病日に改善した。第25病日に長期間の人工呼吸器使用が必要と判断されたため気管切開を施行した。離脱までの過程、理学療法プログラム、人工呼吸器の換気様式、実測値、身体機能（酸素化能、呼吸筋疲労、喀痰量）についての詳細は図2に示した。嚥下・咳嗽能力は、理学療法開始時に意識状態不清明であったが、離脱時には刺激がなくても開眼している時間が延長した。意思表示、従命は不良のままであった。頸部可動性は屈曲0°、下顎の亜脱臼は他動的に閉口が可能となった。口腔内は乾燥しておらず衛生的に良好な状態となった。舌の運動性は舌根の沈下や吸気時に舌根が引き込まれる様子は見られなくなったが、粗大運動は出現しなかった。空嚥下の能力は視診および触診により喉頭の挙上を確認した後口腔内の唾液は減量しており、頸部・胸部の聴診も正常な呼吸音のままであった。喉頭挙上筋群および舌骨の筋緊張およびアライメントは過剰に緊張し舌骨の前上方偏位を呈していたが、離脱時に過剰な緊張はなく舌骨の位置は開始時と比較すると下制していた。また、頸部後面筋においても、開始時と比較すると筋の過剰な収縮は軽減された。咳嗽能力はムセが生じる場合、強い咳により気管内分泌物を口腔内へ送ることが可能となった。1回の吸引で完全に痰または唾液の除去が可能であり、痰は白色、粘性は低く、

表2 理学療法開始時検査所見

人工呼吸器		設定	実測値	
モード	PS	6 cmH ₂ O	TV	220 mL
	PEEP	5 cmH ₂ O	VE	2.8 L/min
	FiO ₂	30%	RR	14 回/min
	WBC	9.1 × 10 ³ /μL	pH	7.503
	RBC	273 × 10 ³ /μL	PaO ₂	126 torr
血算	Hct	25.20%	PaCO ₂	32.8 torr
	Hb	8.3 g/dL	HCO ₃ ⁻	25.7 mEq/L
	TP	5.4 g/dL	P/F ratio	420
	Alb	2.6 g/dL	RSBI	63.64
	BUN	21.9 mg/dL	KT	37°
生化学	Cre	0.4 mg/dL	喀痰量	3
	Na	116 mEq/L	痰の色	黄白色
	K	3.4 mEq/L		
	CRP	1.2 mg/dL		

喀痰量の基準.

3 (多量): 数回にわたって吸引操作が必要. 2 (中等量): 1 回の吸引操作で除去し得ない状態. 1 (少量): 1 回の吸引操作で完全に除去できる状態. 0 (なし): 喀痰なし

RSBI: rapid-shallow breathing index. 呼吸数 (回/min) を一回換気量 (L) で割ったもの. 100~105 以上が持続すると, 呼吸筋疲労が進行する.

病日	2	4	6	20	25	60	120
入院	挿管	再挿管	理学療法開始	無気肺	気管切開	離脱	退院
						トラキマスク: 3L	トビース: 1L
						端座位練習	車いす座位
			体位変換 (完全側臥位, 前傾側臥位) 間接訓練 (頭頸部の関節可動域練習, 筋 緊張調整, アライメント修正)				
人工呼吸器							
モード	SIMV	CPAP	CPAP	SIMV	CPAP		
PSV	8	6	6	6	1		
PEEP	3	5	5	5	1		
F _i O ₂	1.0	0.3	0.3	0.3	0.25		
TV	280	280	250	250	260		
RR	12	13	16	12	20		
身体機能							
P/F ratio	486	401	420	401	418		
RSBI	42.9	46.4	58.5	75.6	61.3		
喀痰量	3	3	3	3	1		1

図2 入院から退院までの経過

理学療法開始からの活動レベル, 人工呼吸器で計測された各実測値, 酸素化能 (P/F ratio), 喀痰量, 持続的陽圧換気 (continuous positive airway pressure: CPAP), 同期式間欠的強制換気 (synchronized intermittent mandatory ventilation: SIMV), 一回換気量 (tidal volume: TV), 呼吸数 (respiration rate: RR)

少量となった. 吸引後も呼吸数は変わらず呼吸音は正常であった. 触診にて胸腹式パターン, 胸郭の可動性の拡大を確認し, 体位は車いす座位まで可能となった.

IV. 考察

今回, 嚥下障害を呈する高齢者の嚥下・咳嗽能力の間接練習を行うことで, VAP を起こさず人工呼吸器からの離脱が成功した. 本症例の嚥下能力は, 入院前より経

口摂取のみで十分な栄養を充足することが難しい状態であり, 唾液誤嚥のリスクも高いため理学療法開始時から離脱まで VAP の危険が非常に高いことが推測された. そのため, 早期より嚥下・咳嗽能力に着目した治療介入が必要であると考えられた.

本研究の症例は, 80 歳以上の嚥下障害を呈する高齢者である. 入院中に人工呼吸器の再挿管および気管切開を施行した. 高齢者の人工呼吸器からの離脱および気管切開患者の不顕性誤嚥について, Espstein らは 3 日以上的人工呼吸器を使用した 80 歳以上の高齢者の死亡率が非常に高い¹¹⁾ことを報告し, 稲本らは気管切開患者の 70% が不顕性誤嚥を生じていた¹²⁾ことを明らかにしている. しかしながら, 本症例は胸部レントゲン上で一時的に無気肺が認められたが, 肺炎を示唆する所見はなかった. 65 歳以上の要介護高齢者が肺炎を併発せずに, 人工呼吸器から離脱することは非常に稀であり類をみない結果となった^{1,4,5,11)}.

本症例の嚥下・咳嗽能力は頸部が不動化し口腔内の衛生状態も悪く, 舌根が沈下した状態から吸気に舌の引き込みも見られた. 頸部および口腔周囲のアライメントは頭頸部の複合伸展位, 下顎の亜脱臼, 舌骨の前上方偏位が認められた. また, 自発的な嚥下反射は出現せず, 頻回のムセと低音性連続性ラ音が聴取された. これらより, 唾液による不顕性誤嚥が生じており VAP の危険性が高いと予測されたため, 嚥下・咳嗽能力改善を目的とした間接練習が必要であると考えられた. 頭頸部の複合伸展位および下顎の亜脱臼は安静での閉口位と比較して, 舌骨上筋群の筋活動が高くなることが明らかにされてい

る¹³⁾。また、表面筋電図を使用した頸部前面筋群の経時的な筋活動変化から嚥下障害を推測することが出来たとの報告¹⁴⁾からも舌骨の前上方偏位、舌骨上筋群の筋緊張調整が嚥下能力の改善に重要であると考えられた。これらの治療後動的に閉口運動が可能となった。また、60～90代の高齢者を対象とした研究において、硬口蓋の圧力センサーで検知した舌の筋力と誤嚥の有無は有意に相関が高かったこと¹⁵⁾が示されている。舌骨周囲筋群の筋緊張や筋収縮のタイミング、下顎の閉口運動、硬口蓋への圧上昇は誤嚥と密接に関係するとの報告から、本症例に施行した頭頸部のアライメントの修正、舌骨の可動性、下顎の閉口機能の間接練習は、空嚥下能力の向上に関与することが示唆された。

理学療法開始時はムセが生じており、自己喀出は困難、頻回の吸引を必要としていた。姿勢および呼吸運動は重度の円背、胸郭の可動性低下、努力胸式パターンを呈していた。これに対し、呼吸介助、胸郭モビライゼーション、座位時間の延長を図った。離脱時には咳嗽反射により痰を口腔内へ排出可能となり、1回の吸引で完全に痰または唾液の除去が可能となった。人工呼吸器の換気モードは、SIMVからCPAP、圧補助は6から1へと減少させたが、浅速呼吸指数は61.3で呼吸筋疲労を認めなかった。随意的な咳嗽能力の評価には一般的に最大呼気流量が用いられることが多く、肺活量や予備吸気量との相関が高いことも明らかである¹⁶⁾。円背姿勢の高齢者は、円背のない高齢者と比較して最大吸気圧で平均11 cmH₂O、最大呼気圧で平均17 cmH₂Oが低下すると報告されている¹⁷⁾。このことから、咳嗽能力への治療介入は胸郭の可動性、自発呼吸の改善だけでなく、痰を口腔内まで排出するための換気量の増加にも関与したと考えられた。

今回の臨床経過より、嚥下障害を呈する高齢者の人工呼吸器からの離脱過程において、嚥下・咳嗽能力に着目した間接練習を施行することは、VAPを併発せず離脱を進めるにあたって非常に重要であると考えられた。長田らによって誤嚥性肺炎の呼吸管理は、呼吸リハビリテーション、口腔ケア、嚥下リハビリテーション、および栄養管理などの包括的な呼吸管理が重要であると示されている¹⁸⁾。さらに、早期に理学療法士の間接練習と言語聴覚士の摂食・嚥下機能の評価および訓練が実施されることが望ましいことも報告されている¹⁹⁾。したがって、誤嚥性肺炎を併発するような疾患の治療には、早期に嚥下・咳嗽能力を含めた呼吸管理の取り組みが必要と考えられる。

謝辞 本研究の実施にあたり多大なるご協力をいただきました。東大阪病院内視鏡部長の坂東具樹先生、摂南総合病院リハビリテーション科の大住倫弘先生に感謝いたします。

引用文献

- 1) 介護予防に関するテキスト等調査委員会監修：介護予防実践ハンドブック。社会保険研究所、東京、2002：p144.
- 2) 日本呼吸器学会 医療・介護関連肺炎（NHCAP）診療ガイドライン作成委員会：医療・介護関連肺炎診療ガイドライン。日本呼吸器学会、東京、2011：pp32-35.
- 3) 大類 孝，海老原孝枝，荒井啓行：高齢者肺炎・誤嚥性肺炎。日内会誌，2010，99(11)：2746-2751.
- 4) Cilene S, Karina T, Corinne T, et al.: Low mechanical ventilation times and reintubation rates associated with a specific weaning protocol in an intensive care unit setting: a retrospective study. Clinics, 2012, 67(9): 995-1000.
- 5) da Silva LT, Laus AM, Canini SR, et al.: Evaluation of prevention and control measures for ventilator associated pneumonia. Rev Lat Am Enfermagem, 2011, 19(6): 1329-1336.
- 6) 小松由佳：人工呼吸管理中の体位調整。呼吸ケア，2011，9(2)：40-48.
- 7) 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会：摂食・嚥下障害の評価（簡易版）日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会案。日摂食嚥下学会誌，2011，15(1)：96-101.
- 8) Schultheiss C, -Nusser Müller- Busch R, Seidl RO: The semisolid bolus swallow test for clinical diagnosis of oropharyngeal dysphagia: a prospective randomised study. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2011, 268: 1837-1844.
- 9) 日本聴能言語士協会講習会実行委員会：アドバンスシリーズ/コミュニケーション障害の臨床4 運動性構音障害。協同医書出版社，2002：53-57.
- 10) 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会：訓練法のまとめ（改訂 2010）。日摂食嚥下学会誌，2010，14(3)：644-663.
- 11) Epstein CD, EL-Mokadem N, Peerless JR: Weaning older patients from long-term mechanical ventilation: a pilot study. Am J Crit Care, 2002, 11(4): 369-377.
- 12) 稲本陽子，小口和代，齊藤栄一：高齢者気管切開患者の摂食・嚥下障害。日摂食嚥下学会誌，2006，10(3)：274-281.
- 13) 杉野慎一郎，谷口裕重，塚田 徹・他：姿勢や食塊の性状の違いがヒトのオトガイ舌筋の筋電図活動に与える影響。顎機能誌，2007，14：13-23.
- 14) Vaiman M: Standardization of surface electromyography utilized to evaluate patients with dysphagia. Head Face Med, 2007, 3: 26.
- 15) Hori K, Taniguchi H, Hayashi H, et al.: Role of tongue pressure production in oropharyngeal swallow biomechanics. Physiol Rep, 2013, 1(6): e00167.
- 16) Kimura Y, Takahashi M, Wada F, et al.: Differences in the peak cough flow among stroke patients with and without dysphagia. J UOEH, 2013, 35(1): 9-16.
- 17) 伊藤弥生，山田拓実，武田 円：円背姿勢高齢者の呼吸機能及び呼吸パターンの検討。理学療法科学，2007，22(3)：353-358.
- 18) 長田大雅，森崎 浩：誤嚥性肺炎の呼吸管理。人工呼吸，2011，28(1)：57-61.
- 19) 柳澤幸夫，松尾善美：高齢者の嚥下機能と理学療法士の役割。理学療法科学，2013，40(7)：493-500.