

Case Report

Open Access

고유수용성신경근촉진법을 이용한 목근육 강화운동이 삼킴 장애환자에게 미치는 영향: 단일사례연구

이순현 · 원영식†

국립교통재활병원 재활치료부, ¹신성대학교 작업치료학과

The Effect of Neck Strengthening Exercise Using Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Swallow ability of Patient with Dysphagia: A Single Case Study

Soon-Hyun Lee · Young-Sick Won†

Department of Physical Therapy, National Traffic Injury Rehabilitation Hospital

¹Department of Occupational Therapy, Shinsung University

Received: August 15, 2015 / Revised: August 30, 2015 / Accepted: September 03, 2015

© 2015 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

| Abstract |

Purpose: The current study seeks to identify the effect of neck muscle strengthening exercise using proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) on the swallowing ability of patients diagnosed with dysphagia due to stroke.

Methods: As a single case study, the current research conducted neck muscle strengthening exercise using PNF on the patient with dysphagia for 40 minutes, four times per week for a six-week period. At the same time, typical rehabilitation therapy for dysphagia was provided. This type of therapy included food-swallowing and the relation of the muscles surrounding the neck. The functional dysphagia scale and the penetration-aspiration scale were used to assess swallowing ability.

Results: After the therapy, the functional dysphagia scale and the penetration-aspiration scale decreased by 18 points and 3 points, respectively, which proves the effectiveness of this type of therapy for dysphagia.

Conclusion: The results of the current study indicate that neck muscle strengthening exercise using PNF reduces penetration-aspiration in patients with dysphagia, and that PNF can be clinically utilized to improve the swallowing ability of dysphagic patients.

Key Words: Dysphagia, Neck pattern, PNF

†Corresponding Author : Young-Sick Won (otwys9494@daum.net)

I. 서론

연하장애를 가진 뇌졸중 환자의 51%에서 73%는 폐렴 증세를 가져올 위험 요소를 가지고 있고 기능회복이 지연될 수 있다(Halos et al, 1994). 또한, 폐렴은 뇌졸중 환자 중 약 34%정도를 죽음에 이르게 하고 뇌졸중이후 한 달 내에 사망에 이르게 하는 세 번째로 높은 원인이 된다(Roth, 1991). 그러므로 가능한 빨리 삼킴 장애를 발견하고 관리하는 것이 뇌졸중환자에게 매우 중요하다(Han et al, 2001). 삼킴 장애를 개선하기 위한 방법으로 혀근력 증가 운동(Robbins et al, 2007)과 Shaker exercise (Logemann et al, 2009) 등 다양한 운동이 있다.

이중 Shaker exercise는 갑상설골근, 하악설골근, 이설골근, 설상골근의 수축을 통해 후두를 전상방으로 당기는 원리로 등척성, 등속성 수축으로 근력을 강화시켜주는 운동방법이다(Shaker et al, 1997). 바로 누운 자세에서 목을 들어올리고 1분간 유지한 후 원위치로 가져오는 운동을 반복적으로 시행하게 되는데 이 방법으로 비정상적인 상부식도괄약근을 훈련하여 삼킴 장애를 개선하게 된다(Shaker et al, 2002).

고유수용성신경근축진법(PNF)은 고유수용성감각을 자극하여 근육과 신경을 축진시켜주어 기능적인 접근을 하는 방법으로 뇌졸중 및 다양한 질환에 적용되고 있다(Adler et al, 2008). 또한 고유수용성신경근축진법의 패턴은 나선형, 대각선방향으로 근수축을 유도하여 운동을 하는 방법으로 스포츠 등 다양하게 활용되고 있다(Kofotolis&Kellis, 2007; Voss et al, 1985). 고유수용성신경근축진법의 패턴 중 목패턴은 굽힘과 펴므로 이루어져있고 굽힘 패턴은 상부 경추 굽힘과 하부경추 굽힘으로 나누어 시행하는데 상부 경추 굽힘은 설상골근과 설하골근 수축을 동반하는 패턴으로 상부경추의 안정성을 제공한다(Adler et al, 2008). 삼킴 시 수축하는 설상골근과 목굽힘근의 근력을 증가하여 삼킴 장애를 개선하는 연구(Shaker et al, 1997, Shaker et al, 2002)는 있었지만 설상골근을 수축하는 고유수용성축진법의 목패턴을 적용한 연구는 없었다.

고유수용성신경근축진법의 목패턴과 유사한 방법인 Shaker excise를 응용한 고유수용성신경근축진법을 이용한 목근육 강화 운동이 삼킴 장애 환자의 흡인에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고 치료에 적용할 수 있는지 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자

본 연구는 경기도에 소재한 OO병원에서 뇌졸중으로 인한 삼킴 장애 환자 1명을 대상으로 하였다. 대상자 선정조건은 다음과 같다. 첫째, 최소 3개월 동안 흡인을 경험한 자, 둘째, 인두기에 명백한 삼킴 장애 증상을 보이는 자, 셋째, 비디오 투시 조영검사(modified barium study)에서 삼킴 후에 흡인 증상을 보이며 상부식도 조임근 열림이 불완전한 자, 넷째, 양배꼽동(pyriiform sinuses) 또는 후두계곡(valleculae) 잔여물(residue)이 관찰된 자, 다섯째, 치료 프로그램을 완벽하게 수행할 수 있으며 참여에 동의한 자를 대상으로 하였다. 연구자는 위의 대상자 선정 조건을 충족하는 경우에 본 연구 방법에 대한 설명을 하였고, 이에 동의하는 경우에 연구에 참여시켰다. 연구기간은 2015년 3월부터 2015년 5월까지 진행하였다.

2. 연구방법

뇌졸중으로 인한 연하장애 환자를 대상으로 하루 40분, 주 4회, 6주간 고유수용성신경근축진법을 이용한 목근육 강화 운동을 시행하였고 하루 30분, 주 4회 연하장애 재활치료를 병행하였다. 고유수용성신경근축진법을 이용한 목근육 강화 운동은 설골상근 강화를 위한 등척성(isometric), 등속성(isokinetic) 목운동인 Shaker exercise를 응용한 운동방법이다. 상부목굽힘을 하여 상부목굽힘 근육을 수축한 뒤 목주변의 안정성 제공을 위해 압박을 시행하였고 운동방법은 다음과 같다. 첫 번째, 바로 누운 자세에서 상부목굽힘 패턴에 움직임을 알려주기 위한 울동적 개시와 근력 강화를

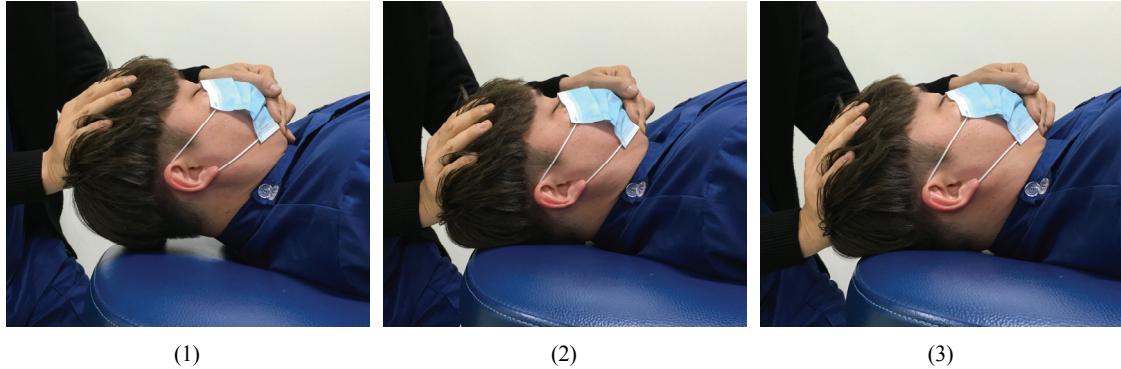


Fig. 1. Strengthening exercise for neck muscle.

위한 등속성 혼합 테크닉을 적용하였다. 두 번째, 패턴을 유지한 상태에서 머리에 위치한 치료사의 손으로 적절한 압박을 주어 목 주변 근육의 안정성을 제공하였다. 세 번째, 압박을 준 상태를 유지하고 가볍게 침을 삼키는 동작을 시행하였다. 연하장애 재활치료는 혀근력 강화, 식이를 적용한 삼킴 훈련으로 시행되었다 (Fig 1). 치료 전 검사로서 기능적 연하장애 척도, 침습 흡인 척도를 시행하였으며, 6주간의 치료 후 동일한 검사를 다시 시행하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Characteristics of subject

		Subject
1	Gender	Male
2	Age(year)	66
3	Height(cm)	169
4	Weight(kg)	62
5	Type of stroke	Infarction(Lt. side)
6	Duration(month)	14
7	Type of aspiration	After swallow
8	Type of feeding	NG tube

3. 측정도구

1) 기능적 연하장애 척도(Functional Dysphagia Scale, 침습 흡인 척도)

기능적 연하장애척도는 정량적 연하장애 평가도구로, 비디오 투시 조영 검사를 이용하여 연하 과정에서의 흡인 여부와 음식의 잔류량과 같은 항목을 관찰하여 생리적 척도를 기록하는 객관화된 도구이다. 본 척도는 0~100점으로 구성되어 점수가 높을수록 연하장애 정도가 심각하다는 것을 의미한다. 기능적 연하장애 척도의 항목은 총 11개로 구강단계 4개와 인두단계 7개로 나누어져 있고 구강단계는 입술 폐쇄(lip closure), 식괴 형성(bolus formation), 구강 내 잔여물(residue in oral cavity), 구강 통과 시간(oral transit time), 인두단계는 연하 반사 지연(triggering of pharyngeal swallow), 비강침투(nasal penetration), 인두 통과 시간(pharyngeal transit time), 후두 거상(laryngeal elevation), 삼킴 후 인두벽의 막형성(coating of pharyngeal wall after swallow), 후두계곡 잔여물(residue in valleculae), 양배플동 잔여물(residue in pyriform sinuses)로 구성되어 있다(Han et al, 2001). 측정은 재활의학과 전문의가 비디오 투시 조영 검사를 관찰하면서 기능적 연하장애 척도에 기록하는 과정으로 실시하였다.

2) 침습 흡인 척도 (Penetration Aspiration scale, PA scale) 비디오 투시 조영 검사 과정에서 침습(penetration)

과 흡인(aspiration) 여부를 측정하는데 적합하며, 이 척도를 이용하여 침습과 흡인을 예방할 수 있는 능력을 알 수 있는 객관화된 도구이다(Rosenbek, 1996). 본 척도는 1~8점으로 구성되어 점수가 높을수록 음식물의 흡인이 심각하다는 것을 의미하며, 하위점수는 1점은 정상, 2~5점은 침습, 6~8점은 흡인으로 구성되어 있다. 측정은 1명의 재활의학과 전문의가 비디오 투시 조영검사를 관찰하면서 침습 흡인 척도에 기록하는 과정으로 실시하였다.

4. 분석 방법

본 연구에서는 연하장애 및 침습흡인의 변화를 알아보기 위하여 치료 전과 후를 평가하여 비교하였다.

III. 결과

1. 기능적 연하장애 척도의 변화

치료 전과 후의 기능적 연하장애 척도에 대한 변화는 다음과 같다(Table 2).

Table 2. The changes of Functional Dysphagia Scale

	Pretest	Posttest	Difference
Lip closure	0	0	-
Bolus formation	0	0	-
Residue in oral cavity	0	0	-
Oral transit time	0	0	-
Triggering of pharyngeal swallow	0	0	-
Nasal penetration	0	0	-
Pharyngeal transit time	0	0	-
Laryngeal elevation	12	6	-6
Coating of pharyngeal wall	10	6	-4
Residue in valleculae	8	4	-4
Residue in pyriform sinuses	8	4	-4
Oral stage	0	0	-
Pharyngeal stage	38	20	-18
Total	38	20	-18

2. 침습 흡인 척도의 변화

치료 전과 후의 침습 흡인 척도에 대한 변화는 다음과 같다(Table 3).

Table 3. The changes of Penetration Aspiration scale

	Pretest	Posttest	Difference
Score	7	4	-3

IV. 고찰

본 연구는 고유수용성신경근축진법의 목굽힘 패턴을 이용한 목 주위근육 근력 강화 운동이 삼킴 장애 환자에게 미치는 영향을 알아보기 위하여 시행하였다. 주요 연구결과는 다음과 같다. 기능적 연하장애 척도는 치료 전과 후 구강단계에서 0점으로 동일하였고 인두 단계에서 38점에서 20점으로 18점 감소하여 삼킴 기능이 향상되었다. 침습 흡인 척도는 치료 전 7점에서 치료 후 4점으로 3점 감소하였다.

본 연구에서는 고유수용성신경근축진법의 목굽힘 패턴을 이용한 치료방법이 삼킴 후 나타나는 흡인정도가 감소함을 알 수 있었다. 삼킴 후 흡인은 음식물을 삼킨 후 인두에 음식물이 남아서 발생하게 된다(Longemann et al, 2009). 이러한 흡인을 개선하기 위하여 다양한 운동을 하고 있는데 이중 하나인 Shaker exercise 운동은 목운동을 기반으로 효과적인 운동방법이다. 연하장애 환자를 위한 운동으로 사용하는 shaker exercise는 설골상근 강화를 위한 등척성(isometric), 등속성(isokinetic) 목 운동이다. 운동방법은 바로 누운 자세에서 어깨를 올리지 않고 자신의 발가락을 볼 수 있게 최대한 고개를 들어 올리는 동작을 반복적으로 시행하는 것이다(Easterling et al, 2005).

고유수용성신경근축진법은 신경근 기전의 반응을 촉진하여 손상을 개선시키기 위해 다양한 방법으로 적용되고 있다(Adler et al, 2008). 고유수용성신경근축진법 패턴중 목패턴은 목 굽힘과 펴 패턴으로 이루어

저 있으며 목굽힘 패턴은 상부 목뼈굽힘과 하부 목뼈굽힘으로 나누어 시행하는데 이 중 상부 목뼈굽힘은 설골상근과 설골하근이 수축을 하게 되어 근력 강화를 할 수 있다(Adler et al, 2008). 설골상근은 상부 목뼈굽힘근육 중 하나로 상부 경추의 안정성을 제공한다(Easterling et al, 2005). Shaker exercise와 유사한 움직임을 유도하는 목 패턴을 이용하여 본 치료를 시행하였다.

목굽힘근육을 강화하게 되면 삼킴 시 후두를 상부로 올리게 해주는 근육을 돕게 되어 삼킴 장애 환자의 기능을 회복할 수 있다(Shaker et al, 1997). 인두단계에서의 삼킴은 후두 전상방의 움직임이 좋아지면 향상되는데(Logemann et al, 2009) 기능적 연하장애 척도가 38점에서 20점으로 감소된 것도 목굽힘근육의 강화로 인해 후두 거상이 향상되고, 삼킴 후 인두벽의 막형성, 후두계곡 잔여물, 양배푼동 잔여물이 감소한 것으로 사료된다. 이와 같은 결과는 목굽힘근육의 강화로 효율적인 후두 상승이 유도되어 상부식도 조임근 열림이 증가되고 후두뒎개가 아래로 떨어져 후두를 뒎었기 때문이다. 상부식도 조임근이 열릴 경우 양배푼의 잔여물이 감소하고 후두뒎개가 아래로 떨어질 경우 후두계곡 잔여물이 감소한다(Logemann et al, 2009).

목굽힘 패턴운동 시 침습 흡인 척도가 7점에서 4점으로 감소한 것은 후두를 전상방으로 움직여주는 근육의 근력이 향상되어 치료 후 좋아진 것으로 사료된다. 이와 같은 결과는 목굽힘 패턴이 Shaker exercise의 효과와 유사한 결과를 이끌어 내었음을 의미한다. Shaker exercise는 후두 거상을 증가시켜 상부 식도 조임근의 열려 있는 크기를 확장시켜 음식물이 인두에 남지 않게 도와주어 흡인을 감소시켜준다고 하였다(Easterling et al, 2005). 목근육 강화 운동 시 적용한 등속성 혼합테크닉은 고유수용성신경근축진법에서 근력 향상을 위해 적용된다(Adler et al, 2008). 등속성 혼합 테크닉 적용이 목근육의 근력이 향상에 긍정적인 영향을 주었다고 사료된다.

본 연구는 연구 대상자 선정, 연구방법에서 몇 가지 제한점을 갖고 있다. 첫째, 한 곳의 재활병원에서 한명의 환자를 대상으로 하여 일반화하기 어렵다. 추후에

는 광범위한 지역에서 많은 수의 환자를 대상으로 하여 연구를 진행할 필요가 있겠다. 둘째, 단일사례로 연구를 진행하여 고유수용성신경근축진법을 이용한 목근육 강화운동의 효과를 입증하는데 제한점이 있다. 추후에는 실험군과 대조군으로 나누어 연하재활 치료와의 그룹 간 비교가 필요할 것이다. 하지만 임상에서 고유수용성신경근축진법을 이용한 운동방법으로 삼킴 장애 환자에게 적용할 수 있는 치료적 방법으로 사료된다.

V. 결론

본 단일사례연구는 뇌졸중으로 인한 삼킴 장애 환자 1명을 대상으로 고유수용성신경근축진법을 이용한 목근육 강화운동을 적용하였다. 치료 전과 후의 기능적 연하장애 척도와 침습 흡인 척도에서 흡인이 감소됨을 알 수 있었고 이는 삼킴 기능을 회복시켜준다는 것을 의미한다. 본 연구 결과는 목근육 강화를 위한 고유수용성신경근축진법 적용이 삼킴 장애 환자의 흡인 감소를 위해 사용할 수 있다고 사료된다.

References

- Adler S, Beckers D, Buck M. PNF in Practice: An Illustrated Guide. 3rd ed. Heidelberg. Springer. 2008.
- Easterling C, Grande B, Kem M, et al. Attaining and maintaining isometric and isokinetic goals of the shaker exercise. *Dysphagia*. 2005;20(2):133-138.
- Han TR, Paik NJ, Park JW. Quantifying swallowing function after stroke: a functional dysphagia scale based on videofluoroscopic studies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;82:677-82.
- Holas MA, DePippo KL, Reding MJ. Aspiration and relative risk of medical complications following stroke.

- Archives of Neurology*. 1994;51(10):1051-1053.
- Kofotolis N, Kellis E. Effects of two 4-week proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain. *Physical Therapy*. 2006;86(7):1001-1012.
- Logemann JA, Rademaker A, Pauloski BR, et al. A Randomized study comparing the shaker exercise with traditional therapy: A preliminary study. *Dysphagia*. 2009;24(4):403-411.
- Robbins JA, Kays SA, Gangnon RE, et al. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007;88(2):150-158.
- Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, et al. A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*. 1996; 11(2):93-98.
- Roth EJ. Medical complications encountered in stroke rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 1991;2(3):563-577.
- Shaker R, Easterling C, Kern M, et al. Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*. 2002;122(5):1314-1321.
- Shaker R, Kern M, Bardan E, et al. Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. *American Journal of Physiology*. 1997;272(6 Pt 1):1518-1522.
- Voss D, Ionta M, Meyers B. Proprioceptive neuromuscular facilitation: Patterns and techniques, 3rd ed. New York. Harper & Row. 1985.