

Original Article

Open Access

PNF를 이용한 경부 운동이 뇌졸중 환자의 연하기능과 경부 통증에 미치는 영향

김창현[†]

대자인병원 재활센터

Effect of Neck Exercise with PNF for Dysphagia and Pain of Neck in Patients with Stroke

Chang-Heon Kim[†]

Department of Physical Therapy, Design Hospital

Received: November 27, 2015 / Revised: December 10, 2015 / Accepted: December 11, 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: This study aimed to investigate the effect of neck exercises using proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) on dysphagia and neck pain in stroke patients.

Methods: This study included 20 patients with stroke who performed the following neck exercises using PNF: flexion, lateral flexion, and rotation. The PNF technique was repeated under the guidance of verbal commands from a physical therapist. The exercise program consisted of 5 times, 30-minute sessions each week for four weeks. The Mann Assessment of Swallowing Ability (MASA) and the visual analogue scale (VAS) were used to evaluate the patients before and after the training. Swallowing ability was evaluated using MASA, and the patients' pain was evaluated using VAS. All data were analyzed using SPSS 21.0.

Results: Significant differences were observed for the MASA and VAS in the subjects: MASA was significantly improved ($p<0.00$) and VAS was significantly increased ($p<0.00$).

Conclusion: The neck is a very important part of the body in stroke patients. Neck exercises using PNF are effective for improving dysphagia and decreasing neck pain in patients with stroke. Thus, neck exercises using PNF are very effective for stroke patients, and this approach would be effective in clinical practice.

Key Words: Neck exercise, PNF, Dysphagia

[†]Corresponding Author : Chang-Heon Kim (kch3615@naver.com)

I. 서론

전 세계적으로 뇌졸중은 의학적이고 사회적인 많은 문제를 가져오는 질환으로, 근력의 감소, 과도한 신장반사와 운동조절 능력저하와 같은 일상생활 수행을 하는데 많은 어려움을 가져온다(Brandstate et al, 1983; Kim & Kim, 2005; Thorvaldsen et al, 1995). 또한, 뇌졸중 이후 거의 50%의 환자는 안면 조절 장애와 연하, 구강의 장애를 갖게 된다(Iwatsuki et al, 2001). 과학과 의학기술의 발달로 고령화 사회가 되어가며 뇌졸중의 발병이후 생존 가능성은 점점 높아지며 뇌졸중에 의한 장애의 최소화와 재활은 중요한 과제가 되었다(Flick, 1999). 씹기, 삼키기, 말하기 등과 같은 다양한 기능적인 활동들은 골격계와 치아구조, 다양한 안면 연부조직을 포함한 악구강계의 협응적인 움직임에 의해 나타난다(Cuccia & Caradonna, 2009). 삼키기 기능의 장애는 뇌졸중 환자에게 영양소의 부족과 심폐계의 합병증을 유발시키기 때문에 필수적으로 회복되어야 하는 기능 중에 하나이다(Martino et al, 2005).

뇌졸중 이후 발생하는 삼키기 기능 장애를 치료하는 방법으로는 연하반사의 촉진, 인후두 및 구강의 근력 강화 운동 및 안면부에 대한 구강자극 등으로 다양하다(Logemann, 2007). 연하기능과 관련된 중요한 근육의 기능으로는 목뿔위근육의 근력과 상부식도 조임근의 이완능력이 중요하다(Shaker et al, 1994). 목뿔위근육을 강화시키는 동작으로는 머리를 거상시키는 것으로 후두의 앞과 위 방향의 움직임을 극대화시킬 수 있어 상부식도 조임근의 이완을 유도하고 하인두 내압을 감소시켜 연하기능을 향상시킬 수 있다(Shaker et al, 1997). 또한, 근력 강화 운동, 능동적 관절 가동운동, 수동적 관절 가동운동, 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 머리와 목의 운동 등을 통하여 경부와 두부의 기능을 강화 할 수 있다(Adler et al, 2008; Mann & Hankey, 2001). 경부와 두부를 강화시키는 다양한 운동방법이 있으나, 환자 혼자 시행하기에는 많은 어려움을 갖는다. Easterling 등(2005)의 연구에서

6주 동안 환자 스스로 목을 구부려, 목뿔위근육의 근력을 향상시키는 Shaker 운동을 적용하였는데, 26명의 환자 중 12명만이 운동을 실험이 종료될 때까지 수행하였고, 나머지 환자들은 운동의 어려움과 불편함을 호소하며 실험을 포기하였다. 그렇기 때문에 경부와 두부에 강화를 위한 운동시행시 치료사의 도움이 필요하다.

고유수용성 신경근 촉진법은 대각선 패턴을 사용하여 고유수용성 감각을 자극하고 정상적인 반응을 촉진시켜 근육의 장력과 길이에 변화를 이끌어 근방추와 같은 고유수용성 감각을 자극하여 근력을 강화하고 협응능력과 운동능력 등을 향상시키는 수기적 치료법이다(Adler et al, 2008). 이 치료법은 신체조직내로 자극을 받아들이는 신경과 근육, 고유수용성과 관련된 것들을 촉진하고 억제작용을 조절하여 환자를 치료하는 것으로, 특정 근육군의 강화와 이완을 선택적으로 작용시킬 수 있는 장점이 있다(Dorland, 1965; Hall & Brady, 1999). PNF는 집단운동패턴을 사용하는 것을 기본으로 상지, 하지, 체간, 두부 및 측두 하악의 패턴으로 나누어지며 고유수용성 신경근 촉진법은 상호 신경지배와 억제, 방사 등의 생리학적 근거를 두며, 대단위 운동에 대한 구체적인 인식, 대각선 방향의 특징을 가지며, 다양한 분야에서 적용되고 있다(Adler et al, 2008). Kim (2015)은 뇌졸중 환자 23명을 대상으로, 각각 고유수용성촉진법을 이용한 목 굽힘 운동군(8명), Shaker 운동군(8명), 대조군(7명)으로 나누어 적용한 후 근 활성화도와 식이단계, 삼킴 능력을 평가하였는데 연구의 결과, 고유수용성촉진법을 이용한 목 굽힘 운동이 삼키기 기능 장애를 갖는 만성 뇌졸중 환자에게 효과적인 운동방법이라고 보고하였다.

이러한 효과적인 운동요법으로 과거 연구에서 PNF적 운동요법을 적용하여 체간과 사지의 운동기능을 향상시킨 사례는 많았으나 삼키기 기능 장애를 개선시키기 위하여 적용한 사례는 많지 않았다. 따라서 본 연구의 목적은 PNF를 이용한 경부 운동이 뇌졸중 환자의 연하기능과 경부 통증에 어떠한 영향을 미치는지 조사해 보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상자

본 연구는 뇌졸중으로 인하여 지역의 재활병원에 내원하여 물리치료를 시행하고 있는 편마비 환자들로 연하의 어려움과 경부의 통증이 있는 남, 여 20명의 환자를 대상으로 하였다. 대상자는 뇌졸중 진단을 받은 지 1개월에서 3개월 이내의 아급성기 환자로, 의사소통이 가능하고, 간질이 없으며, 한국판 간이 정신상태검사(MMSE, Mini-Mental Status Examination)결과 21점 이상으로 연구자의 지시 내용을 이해할 수 있는 정도의 정신상태를 가진 자를 대상으로 하였다(Kwon & Park, 1989). 연구에 참여한 대상자들은 본 연구의 목적과 방법에 대하여 충분히 설명한 것을 듣고, 연구 참여에 동의하였다. 대상자의 일반적인 특성은 Table 1에 표시하였다.

2. 측정 방법

1) 중재 방법

중재는 환자가 바로 누운자세, 팔꿈치로 지지한 엎드린 자세, 앉은 자세에서 고유수용성 신경근 촉진법의 목과 두부의 굽힘 패턴 중 굽힘-왼쪽 가쪽굽힘-왼쪽 돌림과 굽힘-오른쪽 가쪽굽힘-오른쪽 돌림 패턴을 실시하였다. 굽힘-왼쪽 가쪽굽힘-왼쪽 돌림 패턴시 치료사가 환자의 오른쪽에 서서 치료사의 어깨가 대각선을 향하고 양팔은 운동과 일직선상에 위치한다. 패턴운동을 하는 동안 면쪽에서 몸쪽으로 움직임이 일어나고 굽힘 동작이 돌림과 함께 일직선으로 대각선에 걸쳐 일어나도록 “목을 구부리세요”라고 구두명령을 주었다. 굽힘-왼쪽 가쪽굽힘-왼쪽 돌림 패턴시

환자의 턱 아래에 치료사의 오른손 끝을 대고 치료사의 왼손은 환자의 머리꼭대기, 중심에서 왼쪽 대각선상에 댄다. 구두명령과 동시에 능동적 움직임을 촉진하고 반응 속도를 증진하며 약한 근육을 강화시키기 위하여 경부에 PNF 기법의 반복적 신장기법을 적용하였다. 굽힘-오른쪽 가쪽굽힘-오른쪽 돌림 패턴시 치료사가 환자의 왼쪽에서서 운동을 시행하였고 패턴운동의 방향과 구두명령은 동일하게 시행하였다. 굽힘-오른쪽 가쪽굽힘-오른쪽 돌림 패턴시, 환자의 턱 아래에 치료사의 왼손 끝을 대고 치료사의 오른손은 환자의 머리꼭대기 중심에서 오른쪽 대각선상에 댄 후 시행하였다. 20분간 하루에 1번 주 5회 4주간 15회씩 3세트 실시하였다.

2) Mann 삼키기 기능 장애 임상평가

(MSA, Mann Assessment of Swallowing Ability)

Mann 삼키기 기능 장애 임상평가는 삼키기 기능 장애를 임상에서 평가할 수 있는 평가도구이다. 입인 두 삼키기 기능 장애의 빠르고 간편한 평가가 가능하며, 한 장의 평가지로 구성된다. 이 평가 도구는 구강 감각적 요소, 구강 움직임, 연하의 기능적 평가 등과 같은 다양한 요소들을 평가 할 수 있으며, 10점 만점인 항목과 5점 만점인 항목들로 이루어져 있다. 점수가 높을수록 좋은 연하기능을 가지고 있음을 나타낸다(Mann & Hankey, 2001). 총 24개의 항목으로 총점은 200점으로 평가되며 178에서 200점은 장애가 없는 것, 168점에서 177점은 경미한 장애, 139점에서 167점은 중등도의 장애, 138점 이하는 심각한 장애를 나타내며 점수가 높을수록 좋은 연하능력을 가지고 있음을 의미한다.

Table 1. General characteristics of subjects

(n=21)

Sex (Male/Female)	Age (year)	Affected side (left/right)	onset (month)	Type (Infarction/Hemorrhage)	MMSE (score)
(12/8)	55.3±7.52*	(10/10)	1.5±1.38*	(13/7)	25±1.51*

*mean±SD

3) 시각통증척도(VAS, Visual Analogue Scale)

환자의 통증 정도를 알아보기 위하여 시각통증척도를 이용하였다. 환자는 0점부터 10점까지 표시된 막대기의 그림을 보고, 자신이 느끼는 통증의 정도에 따라 통증이 없으면 0점을 통증이 가장 심하면 10점으로 표시하도록 하였다. 낮은 점수일수록 통증의 강도가 약함을 의미하며 높은 검사-재검사 신뢰도($r=.99$)와 측정자간 신뢰도($r=1.00$)를 갖는다(Wagner et al, 2007).

3. 자료 분석

본 연구의 모든 작업과 통계는 SPSS 21.0 version을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 각 측정 항목에 대한 정규성 검정을 위해 Shapiro-Wilk를 실시한 결과 모든 항목에서 정규 분포하는 것으로 나타났다. 대상자의 일반적인 특성은 기술통계를 이용하였다. 그룹의 전, 후 변화를 알아보기 위해 대응표본 t-검정을 사용하였다. 모든 통계학적 유의수준은 0.05이하로 하였다.

III. 연구 결과

Table 2은 삼키기 기능 장애 정도와 경부통증의 중재 전과 후의 결과를 비교한 것이다. 대상자의 삼키기 기능 장애 정도를 측정된 결과 실험 전 평균 60.45점에서 실험 후 평균 85.2점으로 삼키기 기능 장애의 정도가 유의하게 향상되었다($p<0.00$). 경부 통증에서 실험 전 평균 6.25점에서 2.15점으로 유의하게 향상되었다($p<0.00$).

Table 2. Comparison of change in MASA and VAS in the subjects

	pre test	post test	t	p	change value
MASA	60.45±3.56 ^a	85.2±6.91	-13.25*	0.00	24.75±8.35
VAS	6.25±1.86	2.15±0.98	7.77*	0.00	4.1±2.35

* $p<0.05$

IV. 고 찰

본 연구는 급성 뇌졸중 환자의 연하기능을 향상시키고 통증을 감소시키기 위하여 PNF를 이용한 경부 운동을 적용시켰다. 본 연구의 주요 목적은 고유수용성 신경근 촉진법의 목 패턴 운동이 아급성기 뇌졸중 환자의 연하기능과 통증에 어떠한 영향을 미치는지 알아보는 것이었다. 연구결과를 보면 PNF를 이용한 경부 운동이 아급성기 뇌졸중 환자의 연하기능과 통증에 효과적으로 적용되었다는 것을 알 수 있었다.

일반적으로, 많은 뇌졸중 환자들은 임상에서 좋지 않은 자세를 취하고 있는 것이 관찰된다. 뇌졸중 환자 들의 앉는 자세는 일반적으로 골반이 후방으로 기울 어지고 체간이 구부러지며 두부가 전방으로 약간 굴 곡된 거북목 자세(Forward head posture)를 취하며 앉아 있는 둔부에도 비대칭적인 체중지지를 하게 된다(Borello-France et al., 1988). 거북목자세는 경부의 뒤쪽 근육(후두하근, 판상근, 반극근)과 목빗근의 단축의 결과이다(Olmos et al., 2005). 부적절한 자세는 연하기 능에 영향을 주는 중요한 요소이다(Singh & Hamdy, 2006). 이에 본 연구에서는 PNF를 이용한 경부 운동을 통하여 경부의 근육들을 강화시켰다. 연하기능에 중 요한 요소에는 상부식도 조임근의 이완능력과 목뿔위 근육의 근력이 있으며, 이는 노인들의 삼키기 기능 장애가 나타나는 주요 원인이다(Shaker et al, 1994). Shaker 등(1997)는 노인환자를 대상으로 머리를 들어 올려 목뿔위근육을 강화시키는 운동을 적용하였다. 연구의 결과는 목뿔위근육을 강화시켜 후두의 전, 후 방향 움직임 증가시키고 상부식도 조임근의 이완과 하인두 내의 식피 내압을 감소시켜 대상자의 연하기 능을 증가시키는 것으로 나타났다. 본 연구에서 사용된 PNF 목 패턴의 굽힘-가쪽 굽힘-돌림 패턴의 운동도 Shaker 등(1997)이 보고한 연구에서 적용된 운동과 같이, 목 굽힘 동작을 통하여 위목뿔근과 아랫목뿔근을 강화 시켜 삼킴 기능 장애의 긍정적인 결과를 가져왔다(Alder et al, 2008). 본 연구에서 사용된 Mann 삼키기 기능 장애 임상평가는 뇌졸중환자에게 주로 사용하기 위해서 세

밀하게 만들어졌고 다양한 부분에서의 평가를 위한 다양한 항목들로 구성되었다(Mann & Hankey, 2001).

본 연구의 결과는 PNF 목 패턴 운동이 급성 뇌졸중 환자의 삼키기 기능과 통증정도에 효과적인 것으로 나타났다. 비록 실험 후, 삼키기 기능 장애를 평가한 Mann 삼키기 기능 장애 임상평가에서 제시하는 준거 점수인 138점 이상으로 향상되지 않았으나, 유의한 점수의 향상은 삼키기 기능의 향상을 의미하므로 PNF를 이용한 경부운동은 효과적이었으며 재활의 초기인 아급성기 환자를 대상으로 실시하였기 때문에 낮은 점수를 보인 것으로 사료된다. 이는 Shaker 등(1994)이 적용한 운동과 같은 근육의 사용을 통한 상부식도 조임근의 이완과 하인두 내의 식도 내압을 감소시켜 연하기능을 향상시킨 것으로 보인다. 또한, PNF 목 패턴 운동을 통한 몸통근육으로의 방산(irradiation)을 통한 머리와 목의 안정성이 향상되었고 경부의 근육들이 강화되었다(Adler et al, 2008). 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 운동은 치료사의 손에 의한 적절한 저항을 가하여 환자의 최대 근력을 이끌어내는 장점이 있다. 따라서 Shaker 운동과 비교하여 환자의 어려움이나 불편함을 보완하여 적용 가능한 것으로 사료된다. 연하기능에 따라 통증정도도 비례적으로 향상되었는데, 이는 연하기능향상과 경부근육들의 강화에 따르는 경부 운동기능 향상과 경부 안정성 향상의 결과인 것으로 보인다. 또한, 다양한 기동기법을 통한 도수치료를 적용하여 경부의 통증을 감소시킨 연구들이 보고되고 있다. Vernon et al(1990)에 연구에서는 만성적인 경부 통증 환자에게 도수치료를 적용한 후 40~56%의 통증 완화를 보였고, Sterling 등(2001)의 연구에서도 경부 통증 환자에게 도수치료를 적용하여 시각적 통증 척도 수치의 감소세를 보였다고 보고하였다. 이는 본 연구에서 적용한 PNF 기법을 이용한 도수치료를 통한 경부의 움직임 적용하여 통증을 감소시킨 것과 일치하였다.

본 연구의 결과를 해석하는데 있어 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구에 참여한 대상자의 수가 전체 뇌졸중 환자를 일반화 시킬 만큼 많지 않았고 대조군

을 포함하지 않고 연구가 진행되어 처치 효과의 차이를 명확하게 알 수 없었다. 둘째, 4주간의 치료만을 시행하였고, 실험 이후 추적관찰이 이루어지지 않아, 장기적인 효과를 판단할 수 없었다. 셋째, 실험에 참여한 대상자가 아급성기 환자들이어서 자발적인 회복이 실험에 미치는 영향을 통제하지 못하였다. 이와 같은 제한점을 본 연구에서 가지고 있으나, 향후 연구에서는 제한점을 보완하여 다양한 측면에서 연구가 진행된다면 아급성기 뇌졸중 환자의 연하기능과 통증뿐만 아니라 다양한 기능적인 측면들을 향상시킬 수 있는 PNF를 이용한 운동적 접근법의 효과가 입증될 수 있을 것이다.

V. 결론

본 연구는 아급성기 뇌졸중 환자에게 PNF를 이용한 경부 운동을 적용하였을 때 연하기능과 통증정도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위한 연구이다. 연구대상자는 아급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 실시하였다. 운동프로그램을 20분간 하루에 1번 주 5회 4주간 실시하여 중재전과 후에 각각 평가를 하여 결과를 비교하였다. 뇌졸중 환자의 경부 운동 시, 환자분의 어려움과 불편함을 줄이기 위한 수기적 기법이 필요하다. PNF 운동은 적절한 저항을 가하여 환자의 최대 근력을 이끌어낼 수 있다. 따라서 PNF 운동은 환자 스스로 머리를 들어올려 목을 구부리는 Shaker운동과 비교하여 어려움과 불편함을 줄일 수 있는 효과적인 방법이다. 본 연구의 결과, PNF를 이용한 경부 운동을 적용하였을 때, 연하기능과 통증정도 모두에서 긍정적인 효과를 보였다. 이상의 연구결과로 볼 때, PNF를 이용한 경부 운동은 아급성기 뇌졸중 환자에게 효과적이며 좀 더 다양한 연구가 필요 할 것으로 생각된다.

References

Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in practice: an illustrated

- guide. 3rd ed. Heidelberg. Springer. 2008.
- Borello-France DF, Burdett RG, Gee ZL. Modification of sitting posture of patients with hemiplegia using seat boards and backboards. *Physical therapy*. 1988;68(1):67-71.
- Brandstater ME, Bruin H, Gowland C, et al. Hemiplegic gait: analysis of temporal variables. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1983;64(12):583-587.
- Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*. 2009;64(1):61-66.
- Dorland W. Motor speech disorders a treatment guide. St. Louis. Mosby. 1996.
- Easterling C, Grande M, Kem M, et al. Attaining and maintaining isometric and isokinetic goals of the Shaker exercise. *Dysphagia*. 2005;20(2):133-138.
- Flick CL. Stroke rehabilitation. 4. Stroke outcome and psychological consequences. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1999;80(5):21-26.
- Hall CM, Brady LT. Therapeutic Exercise. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilins. 1999.
- Iwatsuki H, Ikuta Y, Shinoda K. Deep friction massage on the masticatory muscles in stroke patients increases biting force. *Journal of Physical Therapy Science*. 2001;13(1):17-20.
- Kim JH, Kim CS. Effects of virtual reality program on standing balance in chronic stroke patients. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*. 2005;17(3):351-367.
- Kim KD. The effect of PNF neck-flexion exercise on swallowing function of chronic stroke patients. Daegu University Graduate school. Dissertation of Master's Degree. 2015.
- Kwon YC, Park JH. Korean Version of mini-mental state examination(MMSE-K) part I : Development of the test for the elderly. *Journal of the Korean neuropsychiatric association*. 1989;28(3):508-513.
- Logemann JA. Swallowing disorders. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2007;21(4):563-573.
- Mann G, Hankey GJ. Initial clinical and demographic predictors of swallowing impairment following acute stroke. *Dysphagia*. 2001;16(3):208-215.
- Martino R, Foley N, Bhogal, et al. Dysphagia after stroke incidence, diagnosis, and pulmonary complication. *stroke*. 2005;36(12):2756-2763.
- Olmos SR, Kritz-Silverstein D, Halligan W, et al. The effect of condyle fossa relationships on head posture. *CRANIO®*. 2005;23(1):48-52.
- Shaker R, Kem M, Barder E, et al. Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. *American Journal of Physiology*. 1997;272:1518-1522.
- Shaker R, Lang I, Cook M, et al. Effect of aging on the deglutitive oral, pharyngeal and esophageal motor function. *Dysphagia*. 1994;9(4):221-228.
- Shin JB, Moon JH, Oh HT, et al. A clinical study of early rehabilitation in stroke. *Annals of rehabilitation Medicine*. 1988;12(1):78-84.
- Singh S & Hamdy. Dysphagia in stroke patients. *Postgraduate medical journal*. 2006;82(968):383-391.
- Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual Therapy*. 2001;6(2):72-81.
- Thorvaldsen P, Asplund K, Kuulasmaa K, et al. Stroke incidence, case fatality, and mortality in the WHO MONICA project. *Stroke*. 1995;26(3):361-367.
- Vernon HT, Aker P, Burns S, et al. Pressure pain threshold evaluation of the effect of spinal manipulation in the treatment of chronic neck pain: a pilot study. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*. 1990;13(1):13-16.
- Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D, et al. Reliability and utility of a visual analog scale for the assessment of acute mountain sickness. *High Altitude Medicine & Biology*. 2007;8(1):27-31.