

복횡근의 강화운동과 고유수용성신경근촉진법을 이용한 호흡저항운동이 뇌졸중 환자의 폐기능과 정적인 앉은자세에 미치는 영향: 증례보고

이 병 기

가톨릭대학교 인천성모병원 물리치료실

Resistive breathing exercise using transverse abdominis
strengthening and P.N.F affects pulmonary functions and
static sitting posture of adult stroke patient : a case report

Byung-Ki Lee, PT, MS.

Dept. of Physical Therapy, Incheon St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

ABSTRACT

Purpose : This study aimed to examine the Influence of strengthening for Transverse abdominis and resistive breathing exercise to use PNF on pulmonary functions and static sitting posture in adult stroke patient.

Methods : Left hemi-plegic patient was measured pulmonary function test and analyzed sitting posture of alignment at pre intervention and post-intervention in 4weeks.

Results : The pulmonary functions was increased and changed good alignment of trunk on sitting position after treatments.

Conclusion : We were found that strengthening for Transverse abdominis and resistive breathing exercise to use PNF could improve pulmonary functions and sitting posture for stroke patient.

Key Words : Breathing exercise, Transverse abdominis, Sitting posture, Pulmonary functions

I. 서 론

뇌졸중은 감각 및 운동 기능의 손상을 유발하며 다양한 인지기능의 장애, 언어 기능의 장애, 균형감각의 소실 같은 합병증을 유발하는 신경계질환이라고 보고하였다(Gillen와 Burkhardt, 2004). 뇌졸중환자에서 호흡기능의 저하는 흔하게 관찰되며 이로 인하여 뇌졸중환자들의 지구력을 요하는 유산소 운동 시 피로감을 쉽게 느끼며 일상생활동작 수행의 제한을 가져와 기능적 회복을 방해할 수 있다(Estienne 등., 1993). 또한 뇌졸중 환자는 급성기 경우 인공호흡기와 기관 삽관이 필요한 경우가 종종 있는데 이 원인은 일차적인 폐질환, 기도나 흉벽등의 문제에서 기인되며 이중 많은 부분들은 뇌병변에 의해 유발되는 중추성 충동의 결핍과 전각세포병, 말초신경병증, 신경근접합부의 문제, 흉근 또는 횡격막의 문제에서 기인되는 호흡근육의 약화 또는 마비 등의 신경계 기능 상실에 의해 유발된다고 하였다(박동식 등, 1998). 중추신경계의 손상으로 야기된 호흡기능의 장애는 흉복부의 근육과 횡격막의 운동부족, 호흡운동의 불규칙성 및 호흡부족 등의 패턴을 보이며 호흡근이 마비되거나 운동저하 및 운동조절능력에 문제를 보인다(김혜경, 2004). 호흡근의 약화로 인한 호흡부전을 가진 뇌졸중 환자의 일상생활을 원활히 수행하기 위해서는 기본적인 심폐기능과 운동기능이 뒷받침되어야 한다(허금 등, 2009).

또한, 뇌졸중 환자의 손상 후 나타나는 증상은 편측근력의 약화이며 이러한 근력의 약화는 체간의 근력의 약화시켜 근력 불균형에 의한 비대칭적인 자세를 갖게 되며(Bohannon, 1991) 선택적인 체간의 움직임과 앉은 자세의 균형능력이 떨어지게 된다(Verheyden 등, 2009). 호흡훈련을 포함한 흉부가동성운동은 심호흡과 더불어 체간과 사지의 능동적인 움직임과 결합된 전신운동이며 환기나 자세정렬에 영향을 미치며 흉벽, 체간 및 견갑대의 가동성을 향상시킨다(주정열, 2009).

특히, 호흡에 관여하는 체간근육 중 복횡근(Transverse abdominis)과 횡격막(Diaphragm)은 둘 다 중요한 호흡기능을 가지고 있으며, 복횡근의 수축은 요부의 안정성을 제공할 뿐만 아니라 호흡에 중요한 횡격막과의 조

화로운 근육활동을 이루게 한다 라고 보고된 바 있다.(Hodges와 Gandevia, 2000). 복횡근과 횡격막의 조화는 호흡과 자세 유지에 중요한 역할을 하며 이러한 기능 조화는 중추신경계에 기계적 구조를 제공하는 운동신경에서 발생된다(Hodges 등, 2002).

선행연구를 보면 호흡저항훈련은 환기근의 근력이나 지구력을 향상시키는 방법으로 호흡근의 약증을 가진 환자의 치료에서 가장 빈번하게 사용되며 환기근을 포함하는 신체 전반에 걸친 골격근에 적용하는 특이성을 갖고 있다(Gosselink 등, 2000). 뇌졸중 환자를 대상으로한 김재현(2000)의 연구에서는 고유수용성신경근축진법을 통한 흉곽저항운동 및 횡격막 저항운동을 실시하였을 때 폐기능을 향상시켜 폐조직의 확장과 흉곽의 움직임 증진, 호흡근육의 강화와 지구력증가에 도움이 되며 지속적이고 규칙적인 유산소 운동은 뇌졸중 환자의 안정 시 심박수와 혈압 및 체력을 개선시키는 효과가 있다(허금 등, 2009).

뇌졸중 환자의 호흡능력 향상과 관련된 선행연구에서는 유산소운동과 저항운동을 통해 폐기능의 향상과 같은 운동의 효과를 확인할 수 있었으나 호흡운동의 중재방법을 통해 폐기능 향상과 관련하여 뇌졸중환자에 자세정렬에 미치는 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 저자는 복횡근의 강화운동과 고유수용성신경근축진법을 이용한 호흡저항운동으로 뇌졸중 환자의 폐기능과 정적인 앉은 자세의 자세정렬에 성공적인 결과를 나았기에 보고하는 바이다.

II. 연구 대상 및 방법

64세 된 남자 환자로 2003년 7월 우측 기저핵 손상으로 인한 좌측 편마비 환자 이며 독립적인 보행은 가능하나 4족 지팡이를 이용하여 가능하며 상지와 체간에 강직의 강도가 modified ashward scale grade 2이며 하지는 grade 1의 정도를 나타냈으며 보행 시 불편함으로 인해 신체적 활동이 부족한 뇌졸중 환자였다. 체간의 근육 중 복부근육(rectus abdominis)의 약화를 보였으며 호흡관찰 시 흉곽의 움직임이 거의 관찰되지 않았으며 정적으로 테이블에 걸터앉은 자세에서도 양쪽

견갑대의 불균형과 척추후만의 자세로 인한 앉은 키의 감소 및 체간 정면의 검상돌기와 배꼽간의 거리가 매우 감소된 모습으로 매우 불안정한 자세를 보이고 있었다. 음주나 흡연에 대한 과거력은 없었으나 2년 전 낙상으로 인하여 왼쪽 상완골(humerus)의 골절로 인해 오른쪽 상지의 굴곡 시 60° 정도에서 통증을 호소하는 것 외에는 과거력에 특이사항은 없었다. 활력징후는 혈압 130/80, 체온 36°C, 맥박수는 분당 60회, 호흡수 분당 25회 정도였다. 폐기능 검사에서 총폐활량(VC; Vital Capacity)은 2.48 Liter, 최대호기유속(PEF; Peak Expiratory Flow)은 7.58 L/sec, 1초간 노력성 폐활량(FEV₁; Forced Vital Capacity in 1 sec)은 1.95 Liter, 최대환기량(MVV; Maximal Voluntary Ventilation)은 71.46 L/min로 정상 범위보다 낮게 나타났다.

치료방법으로는 복횡근의 선택적인 수축방법(drawing-in)을 환자에게 알려준 후 고유수용성신경근축진법방법을 이용한 호흡운동 6가지를 각각 10분씩 총 60분을 치료하였다. 치료기간은 4주 동안 실시하였다(Table 1). 첫 번째 치료는 환자를 바로 눕게 한 상태에서 복부 부위의 줄자로 감싼 후 환자로 하여금 하복부를 안으로 끌어당기는 운동(drawing-in)을 교육시켜 복횡근(transvers abdominis)의 수축을 촉진하였다. 배를 집어 넣는 운동에 줄자를 이용한 이유는 하복부를 안으로 끌어당기는 운동(drawing-in)을 시각적으로 환자에게 되먹임(feedback)하기 위해 사용하였다.

두 번째 치료는 환자를 바로 누운자세로 하고 양손을 환자의 하부 늑골 위에 미측, 내측 그리고 사선으로

맨손압력을 가하였다. 양손의 손가락으로 늑골의 선을 따라 사선으로 압박을 가해 환자의 흉곽을 상부 외측 방향으로 확장시키도록 유도하였다. 세 번째는 옆으로 누운 자세에서 환자의 왼쪽 흉곽에 손을 놓은 후 늑골의 선을 따라 미측, 내측 사선으로 맨손저항을 가해 왼쪽하방으로 내려가 있는 흉곽의 가동성을 상부 외측 방향으로 증진시킨다. 네 번째는 앉은 자세에서 체간의 안정성을 위해 견갑대와 골반에 교대적인 수축을 안정적 반전(stabilizing reversals)의 기법으로 체간이 정립될 수 있도록 하였다. 다섯 번째는 앉아 있는 자세에서 한 손은 환자의 흉골면과 다른 손은 나란한 등 부위에 맨손저항을 미골방향으로 가해 체간의 가동성을 일으켰다.

III. 결 과

치료결과로는 환자의 발바닥을 지면에 닿고 테이블에 앉은 자세에서 견갑골 주위의 근육의 수축으로 어깨가 정립(uprighting) 되었고(Fig 2) 복부근육의 수축으로 앉은 자세에서의 배꼽(navel)과 검상돌기(xiphoid process)사이의 거리가 치료 전(9.5cm)과 비교하여 치료 후(17cm) 증가하였으며 흉추와 요추의 후만이 감소하여 앉은 자세의 안정성이 획득되고 환자 체간의 정립이 이루어졌다(Fig 4).

치료이전에 실시된 폐기능 검사 항목에서는 전체적으로 환자의 나이, 체중, 몸무게를 고려한 기대수치(expectancy)보다는 감소한 것으로 나타났으나 복횡근의 강화와 호흡저항훈련을 실시 후에는 치료 전 보다는

Table 1. Breathing exercise programs

Item	posture	program	technique
1	supine	drawing-in	-
2	supine	pressure on the lower ribs	C.I
3	sidelying	P/E & A/D with breathing	D.R
4	sitting	stabilizing of trunk	S.T
5	sitting	pressure on sternum & back	C.I

C.I, D.R, and S.T represent the combination of isotonic, dynamic reversals and stabilizing reversals.

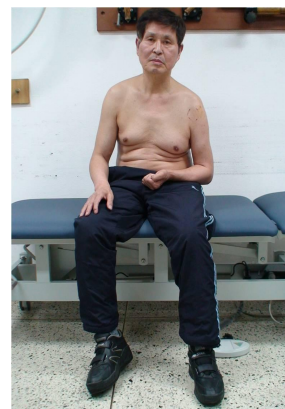


Fig 1. Before treatment



Fig 2. After treatment



Fig 3. Before treatment Fig 4. After treatment

Table 2. The change of effect expiratory spirogram

Factor	expectancy	pre-test	post-test
VC max	3.61	2.48	2.62
FVC (Liters)	3.49	2.43	2.62
FEV ₁ (Liters)	2.78	1.95	2.06
MVV	107.60	71.46	76.69
PEF (L/sec)	7.58	7.95	8.17

폐기능 수치가 증가한 것으로 나타났다(Table 2).

IV. 고 찰

뇌졸중 환자의 심폐기능의 약화는 생명유지의 가장 중요한 문제이며(Skinner, 2005) 신체의 활동 빈도를 저하시키고 그로 인해 심혈관계 기능을 현저히 저하시킨다(Kumar 등, 1999). 이에 뇌졸중 환자의 여러 가지의 신체의 장애 중 호흡의 개선은 신체의 활동 빈도와 활동량을 증가시키기 위해 필요하다고 사료된다.

고유수용성신경근축진법은 의사 카벳(Dr. Herman Kabat)과 너트(Maggie Knott)에 의해 1940년대 척수 회백수염 환자 치료에 적용되어오다 치료의 기법을 계속발전 시켜 현재에는 임상에서 널리 신경계환자 및 근 골격계의 환자 기능 향상에 이바지하고 있다 라고 보고

하였다(배성수, 1983). 고유수용성신경근축진법에서의 호흡 운동의 직접적인 적응증은 호흡문제 자체이다. 호흡기를 개선시키기 위해서는 흉골 부위, 늑골부위, 횡격막 부위를 운동시키고, 강제 호기를 강화하기 위해서는 복근을 위한 운동을 한다. 또한 이러한 호흡운동의 간접적인 적응증은 흉부 가동, 체간과 견부의 가동, 통증 완화, 경련성의 감소이다. 또한 흡기량의 증가를 통한 체간의 운동성을 증가시키기 위해 가동범위를 통한 신장방법을 지속적으로 사용한다. 저항성 근력운동을 실시하여 흉부의 운동을 유도하며 등장성 운동을 결합하는 것이 호흡운동 조절과 호흡근의 강화를 위해 효과적인 방법이며 앉은 자세와 같은 기능적인 자세에서 치료하는 것이 더욱 더 강조 된다(PNF in practice, 2002). 신경계 질환으로 인한 사지마비 환자들을 대상으로 한 연구에서도 폐기능 검사에서 복대를 착용하고 앉은 자세에서 실시한 연구에서 폐활량과 호흡의 용적이 유의하게 증가하는 결과가 나타났으며(Maloney, 1979) 뇌졸중 환자를 대상으로 한 김재현(2000)의 연구에서도 PNF 방법을 통한 호흡운동이 뇌졸중 환자의 FVC, FEV₁ 및 MVV에서 유의하게 증가되는 결과가 나타났다. 이러한 연구는 흉벽에 대한 고유수용기로 부터의 구심성 입력이 흉벽의 가동성과 호흡근에 의해 발휘되는 힘에 대한 정보를 전달하며 자세를 변화시키는 동안 호흡을 조정하는데 도움을 주며 기도저항이 증가되거나 폐 순응성이 감소된 상태에서 호흡이 실시될 때 흉곽의 안정화를 보조한다(Gluckman과 Heymann, 1996)는 것과 일맥상통하는 결과이다.

복횡근의 수축은 복부의 내압을 증가시키고 복부의 장기를 압박한다. 복부 내압이 증가되면 이완된 횡격막이 흉곽의 상방향으로 강하게 밀어 올라간다. 이러한 방식으로 복부근이 능동적으로 수축되면 횡격막이 낙하산 모양으로 변형되어 흉곽내부의 공기가 외부로 배출되도록 보조한다 라고 보고하였다(Danneels, 2001). 복횡근과 같은 요부 심부근은 요부의 안정성을 제공할 뿐만 아니라 체간의 자세 유지를 위해 수축력을 필요로 한다.

본 증례의 환자는 우측 기저핵 손상으로 인한 좌측 편마비 환자로서 독립적인 보행이 가능하나 발병이후

활동력이 점점 감소하여 집안에서의 활동이 늘고 외부 활동은 점점 감소하는 상태에서 점차 폐기능이 감소하며 앉아 있는 자세와 균형이 불안정해지는 상태였다. 폐기능을 개선시키기 위해서는 유산소 운동이 필수이나 상기 환자와 같은 뇌졸중 환자에게는 이동에 대한 두려움과 낙상에 대한 위험 때문에 유산소 운동의 효과보다는 호흡의 패턴을 익히는 환기훈련이 먼저 진행되는 것이 필요하리라 사료된다.

본 증례에서 고유수용성신경근촉진법을 이용한 호흡저항훈련 후 뇌졸중 환자의 폐기능이 향상되었으며 호흡량의 증가로 인하여 체간의 운동성과 요부 심부근의 수축으로 말미암아 정적인 앉은 자세의 안정성이 호전된 것을 확인할 수 있었다.

V. 결 론

뇌의 손상으로 인한 뇌졸중으로 인하여 환자는 신체의 움직임 뿐만 아니라 여러 가지 신체의 기능에 장애가 동반된다. 특히 호흡은 운동량을 증가시키고 생명유지의 중요한 수단으로서 중요한 역할을 한다. 호흡운동에는 여러 가지 효과가 있으나 호흡운동을 통하여 호흡량을 증가시키고 체간의 움직임을 유도하여 정적 자세의 호전을 위해 고유수용성신경근촉진법을 이용한 호흡저항운동의 적용으로 뇌졸중환자의 기능개선에 효과적인 결과를 경험하였다.

참 고 문 헌

김재현, 홍완성, 배성수. 호흡기계 물리치료가 뇌졸중환자의 폐기능증진에 미치는 영향, 대한물리치료학회지, 12(2);133-144, 2000.

김혜경. 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 호흡근 강화 훈련이 경직성 뇌성마비의 구어산출기전에 미치는 영향, 대구대학교 대학원 재활과학과 석사학위논문, 2004.

배성수. 고유수용성 신경근 촉진법에 관한 연구, 대한물리치료학회지, 5(1);22-32, 1983.

박동식, 이희숙, 박상욱, 등. 호흡부전 환자에서 횡경막

침근전도의 임상적 유용성. 대한재활의학회지, 22(4);903-907, 1998.

주정열. 경직성 뇌성마비 아동에 대한 배곧은근 강화운동과 기능적 전기자극이 호흡능력에 미치는 영향, 대구대학교 대학원 재활과학과 박사학위논문, 2009.

허금, 김광준, 김권일 등. 8주간의 유산소성 체조활동을 통한 뇌병변 장애인의 체력 및 염증반응지표 변화, 한국특수체육학회지, 17(4);109-126, 2009.

Bohannon RW. Strength deficits also predict gait performance in patients with stroke, Percept Motor Skills, 73(1);146, 1991.

Danneels LA, Cools AM, Vanderstraeten GG, et al. The effects of three different training modalities on the cross-sectional area of the paravertebral muscles. Scand J Med Sci Sports, 11(6);335-341, 2001.

Estenne M, Gevenois PA, Kinnear W, Soudon P, Heilporn A, DeTroyer A. Lung volume restriction in patients with chronic respiratory muscle weakness: the role of microatelectasis, Thorax, 48(7);698-701, 1993.

Gillen G, Burkhardt A. Stroke rehabilitation: A function-based approach, Second edition, Mosby, 2004.

Gluckman PD, Heymann MA. Pediatrics and Perinatology: The scientific basis 2ed. New York, Oxpord university press, 832-855, 1996.

Gosselink R, Troosters T, Decramer M. Distribution of muscle weakness in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. J Cardiopulm Rehabil, 20(6);353-360, 2000.

Hodges P, Gandevia S. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. Journal of Applied Physiology, 89;967-976.2000.

Hodges P, Gurfinkel V, Brumagne S et al. Coexistence of stability and mobility in posture control: evidence from postural compensation for

- respiration. *Exp. Brain Res*, 144:293–302, 2002.
- Kumar KP, Rao JS, Deb PS, Rao PS, Complete thrombolysis for acute embolic stroke during coronary angiography. *Indian Heart Journal*, 51(4); 429–431. 1999.
- Maloney PF, Pulmonary function in quadriplegia: Effects of a corset. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 60(14):261–265, 1979.
- Skinner JS, Exercise testing & exercise prescription for special case: theoretical basis & clinical application(3rd ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 38–53, 2005.
- Susan S, Dominiek B, Math B. PNF in practice (3rd ed). Springer, 2008.
- Verheyden G, Vereeck L, Truijen S et al. Additional exercises improve trunk performance after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Neurorehabilitation*, 23(3):281–286, 2009.
-