

어깨관절 아탈구가 있는 만성 뇌졸중환자에게 기능적 전기자극 치료가 기능회복에 미치는 효과

황 룡¹ · 김찬문²

¹동남보건대학 물리치료과 · ²경동대학교 작업치료학과

Effect of Functional Recovery for the Functional FES upon Chronic Stroke Patients with Shoulder Subluxation

Ryong Hwang¹, Ph.D · Chan Mun Kim²

¹*Dept. of Physical Therapy, Dongnam Health College*

²*Dept. of Occupational Therapy, Kyungdong University*

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to confirm whether surface FES was effective in the function of chronic stroke patients' affected shoulder and whether FES influenced their functional abilities in ADL, as well. **Method:** the subjects were inpatients at a general hospital in Gyeonggi-Do, Korea and had been diagnosed as a sub-luxation in their affected shoulder. They were 26 and were separated to an experimental group and a control group, in equal number. Both groups had gotten an exercise treatment for 6 weeks. The control group didn't get any FES as opposed to the experimental group. **Result:** in the experimental group there was no statistical significant difference in the vertical space and the joint space, even though the space was reduced. In the control group, there was no statistical significant difference, either. Moreover, each space of their shoulders was increased. In the range of motion of each group, there was no statistical significant difference. In functional independent ability, there was a significant difference in an experimental group. In contrast, there was no difference in a control group. **Conclusion:** this result suggests that FES should be effective in the sub-luxation of the patients' affected shoulder and the range of motion of their shoulders. On the other hand, compared to the previous items, FES was quite effective in the functional improvement.

Key Words : FES, Chronic Stroke, Sub-luxation, ADL

교신저자: 황 룡

주소: 440-714 경기도 수원시 장안구 정자동 937 동남보건대학 물리치료과, TEL: 031-249-6445 Email : ryong@dongnam.ac.kr

* 본 연구는 2008년도 동남보건대학 연구비 지원에 의하여 수행된 것임

I. 서론

뇌졸중으로 인해 마비측 팔 다리의 운동기능에 손상을 일으키는 편마비 환자의 어깨관절 아탈구의 발생 빈도는 대략 약 30~75%까지 다양하게 보고되고 있다(Fitzerald-Finch, 1975; Moskowitz et al., 1969; Najenson, 1965; Durward et al., 1998). Smith(1982) 등의 연구에 의하면 아탈구의 발생 시기는 뇌졸중 발병 직후 발생하는 경우가 약 73%, 12개월간의 추적 관찰 시 발견되는 경우가 27%라고 보고하였고, Shai(1984) 등의 연구에서는 편마비 환자를 발병 직후부터 10개월간 추적 관찰한 결과 아탈구가 있는 환자 중 86%, Smith(1982) 등은 67%에서 악화되었다고 보고하였다. 어깨관절 아탈구의 악화는 통증을 유발할 뿐만 아니라 어깨관절 구축, 운동 범위 제한 등을 가져오며 편마비 환자의 재활 과정에서 이에 대한 적극적인 예방과 치료가 필요하다. 어깨관절 부위의 근육들의 약화 또는 마비와 어깨관절의 부정확한 정렬로 인한 초기의 아탈구는 통증을 일으키지 않지만, 견인으로 인한 역학적 압력과 중력에 대한 노출로 인해 끊임없는 부정확한 정렬은 통증을 유발 원인이 되며, 어깨관절 충돌 증후군, 관절의 위치 불량, 유착성 관절낭염, 위팔 신경다발 손상, 건초염, 동결견 등을 유발할 수 있다(Griffin et al., 1981; Hakuno et al., 1984; Joynt, 1992; O'Sullivan, 2001; David, 2001)). 편마비 환자의 회복을 억제시키는 어깨관절 아탈구를 예방하고 치료하는 방법에 대한 선행 연구에서 팔고정대와 휠체어용 식탁, 팔걸이 등은 어깨관절 아탈구를 유발하고, 협응형태를 강화시키며, 팔의 감각유입을 방해하는 등의 부작용이 발생한다고 하였다.(Moodie et al., 1986; Brooke et al., 1991; Zorowitz et al., 1995). 경피신경근 전기자극 치료는 어깨관절 아탈구 감소, 운동 회복 강화, 어깨관절 통증 감소가 나타난다고 하였다(Baker et al., 1986; Faghri et al., 1994; Chantraine et al., 1999; Kobayashi et al., 1999). 어깨관절 아탈구에 적용되는 전기자극 치료기 중에서 Trans NMES는 자격이 있는 전문인에 의해 시술이 행해져야 함으로 연구에 많은 제한을 줄 수 있으나(Baker et al., 1988; Yu, 1998), 표

면전극치료는 정확한 목표 근육만을 자극하는데 한계가 있으나 인체에 상처를 주지 않고 간편하게 사용할 수 있다는 장점이 있다. 전기자극 치료의 발달과 더불어 최근에는 기능적 전기자극이 편마비 환자 근육 치료에 활발히 사용되고 있다(윤승호, 1994). Baker와 Parker(1986)는 어깨관절 아탈구가 있는 아급성기 편마비 환자를 대상으로 전기자극 치료를 적용하였을 때 아탈구의 유의한 감소를 관찰하였고, Faghri(1994) 등도 1개월 미만의 편마비 환자를 대상으로 기능적 전기자극 치료가 어깨관절 아탈구의 회복과 상지 운동 기능 회복에 도움이 되었다고 하였고, Wang(2000)의 연구에서도 급성 뇌졸중 환자의 어깨관절 아탈구에 표면 전극법으로 기능적 전기자극 치료를 적용하였을 경우 아탈구 감소에 효과가 있는 것으로 나타났다. David와 Yu(2001)는 경피 전극법을 이용한 전기자극이 만성 뇌졸중 환자의 어깨관절 아탈구 감소에 효과가 있다고 하였으며, 김기경 등(2000)은 표면 전극법을 이용한 전기자극이 만성 뇌졸중 환자의 어깨관절 아탈구 감소에 효과적이라고 하였다. 편마비 환자에게 발생하는 가장 흔하고, 불편한 합병증 중의 하나인 어깨관절 아탈구는 대개 편마비 발생 초기인 이완기에 생기나 경직이 시작되는 시기 혹은 심한 경직이 있는 어깨관절에도 합병될 수 있으며, 상지의 기능이 회복되지 않으면 만성기에도 지속될 수 있다(Ikai et al., 1998). 아탈구에 대한 관리가 소홀해져 만성으로 진행 될 경우, 어깨관절과 팔의 통증을 유발할 수 있으며, 위팔신경다발 손상이나 말초신경 손상, 그리고 자율신경계 반응의 변화, 환자의 기능적인 활동에 방해를 일으킬 수 있어 어깨관절 아탈구를 효과적으로 치료할 수 있는 치료법을 선택하여 적용하는 것이 필요하다. 그러나 선행 연구들과 같이 급성 및 아급성 편마비 환자의 어깨관절 아탈구에 기능적 전기자극 치료가 효과적이라는 연구는 활발히 진행되고 있으나 만성 편마비 환자의 어깨관절 아탈구에 대한 연구는 미미한 실정이며 따라서 본 연구는 어깨관절 아탈구가 있는 만성 뇌졸중환자의 기능적 전기자극 치료가 기능회복에 미치는 효과를 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 방법

연구 대상자는 경기도에 위치한 D종합병원에서 치료를 받는 만성 뇌졸중환자 26명으로 연구대상자의 선정조건은 1) 뇌졸중 편마비로 진단 받고 발병한지 6개월 이상 된 자 2) 어깨관절 아랫방향 탈구가 촉진되는 자 3) 과거 팔에 대한 병력이 없는 자 4) 활력 징후가 안정된 자 5) 견수 증후군 등의 신경학적 징후로부터 안정된 자로 하였다. 연구대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다(표 1).

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

		실험군 N=13(%)	대조군 N=13(%)	N=26(%)
성	남	6(23.8)	8(30.7)	14(53.8)
	여	7(26.9)	5(19.2)	12(46.1)
연령		59.2±14.8	60.9±12.9	60.0±13.6
진단명	뇌출혈	5(19.2)	6(23.0)	11(42.3)
	뇌경색	8(30.7)	7(26.9)	15(57.6)
침범 부위	오른쪽	9(34.6)	6(23.0)	15(57.6)
	왼쪽	4(15.3)	7(26.9)	11(42.3)

2. 연구도구 및 연구방법

연구대상자의 아탈구 정도를 평가하기 위해 선행연구자들이 제안한 방사선학적 평가방법을 미국 Philips Medical사의 X-ray 기계인 DIDI 모델을 사용하였다(김기경 등, 2000; 한경희 등, 1993). 각 대상자에 대하여 서있는 자세 또는 앉은 자세에서 팔걸이를 제거해 자연스럽게 늘어뜨린 상태에서 단순 배면 방사선 촬영으로 수직간격과 관절간격을 측정하여 수직간격과 관절간격의 차이 구했다. 관절가동범위 측정을 위해 측각기를 이용하여 누운 자세에서 아탈구측 어깨관절 굽힘, 벌림, 안쪽돌림, 가쪽돌림 등 4가지 동작의 수동적 관절 가동범위를 측정하였고, 기능적 독립수행능

력의 평가를 위해 FIM을 이용해 자조활동, 팔약근 조절하기, 움직이기, 보행, 의사소통, 사회적응 등 18항목을 측정하였다. 연구기간은 보바스 기본과정을 이수하거나 5년 이상 임상에서 치료한 치료사에 의해 보바스 치료방법을 적용하여 실험군은 운동치료와 기능적전기자극치료, 대조군은 운동치료를 5일씩 6주간, 1회 30분씩 하루 1회하였고, 치료 도중 어깨관절을 보호하기 위해 의자차에 앉은 상태에서 의자차용 식탁과 베개를 사용하였다. 기능적 전기자극은 독일 medel사의 microstim을 사용하여 2개의 표면전극을 뒤쪽 어깨세모근과 가시위근에 부착하여, 25Hz의 주파수, 250 μsec의 펄스폭으로 10초간 자극하고 12초간 휴식하는 과정을 30분간 시행하였으며, 환자가 전기자극에 익숙해지면 자극시간을 증가시키고 휴식시간은 감소시켜 전체 자극시간을 증가시켰다(그림 1, 2).

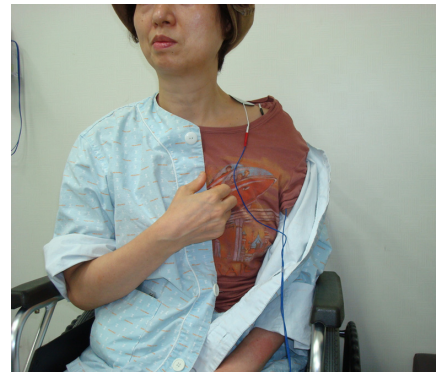


그림 1. 기능적전기자극 전극 배치



그림 2. 기능적전기자극 전극 배치

3. 분석방법

수집된 자료는 SPSS Windows version 12.0 프로그

램을 사용하여 각 측정치의 평균 및 표준편차를 구하고, 각 군 간의 비교는 Independent sample t-test, 치료 전과 치료 후의 비교는 Paired sample t-test를 실시하였고 유의수준은 0.05로 하였다.

Ⅲ 연구 결과

1. 수직간격 및 관절간격의 차이

두 군간 실험 후 수직간격과 관절간격 차이 평균값에서는 실험군은 -0.3 ± 0.8 , -0.2 ± 0.9 , 대조군은 0.3 ± 0.8 , 0.4 ± 0.8 로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(표 2).

표 2. 실험군과 대조군의 수직간격 및 관절간격 차이 비교

군	수직간격 (M±SD)	관절간격 (M±SD)	t	p
실험군(n=13)	-0.3 ± 0.8	0.3 ± 0.8	-1.74	0.09
대조군(n=13)	-0.2 ± 0.9	0.4 ± 0.8	-1.93	0.06

2. 관절가동범위 차이

두 군간 실험 후 관절가동범위 차이에서 실험군은 굽힘, 벌림, 안쪽돌림, 바깥돌림이 -0.3 ± 5.5 , 0.0 ± 7.3 , 1.1 ± 3.0 , 1.54 ± 5.1 , 대조군은 -5.7 ± 11.8 , -10.3 ± 18.3 , 4.2 ± 9.0 , -0.3 ± 1.3 로 통계학적 유의한 차이가 없었다(표 3).

표 3. 실험군과 대조군 관절가동범위 차이 비교

	실험군(n=13) (M±SD)	대조군(n=13) (M±SD)	t	p
굽힘	-0.3 ± 5.5	-5.7 ± 11.8	1.48	0.15
벌림	0.0 ± 7.3	-10.3 ± 18.3	1.89	0.07
안쪽돌림	1.1 ± 3.0	4.2 ± 9.0	-1.15	0.25
바깥돌림	1.5 ± 5.1	-0.3 ± 1.3	1.29	0.20

3. 기능적 독립수행능력 차이

두 군간 실험 후 FIM 차이에서 실험군은 4.4 ± 4.4 , 대조군은 4.3 ± 8.1 로 통계학적 유의한 차이가 없었다(표 4).

표 4. 실험군과 대조군의 기능적 독립능력차이 비교

군	FIM (M±SD)	t	p
실험군(n=13)	4.4 ± 4.4	0.03	0.97
대조군(n=13)	4.3 ± 8.1		

Ⅳ. 고 찰

만성 편마비 환자의 어깨관절 아탈구에 기능적 전기자극 치료는 아탈구 감소에 대한 선행연구와 비교하였을 때 발병 1년이 지난 만성 편마비 환자의 어깨관절 아탈구의 경우 기능적 전기자극 치료가 아탈구 감소에 효과가 없다는 연구(Wang, 2000)결과와 일치하며, 기능적 전기자극 치료가 만성 편마비 환자의 어깨관절 아탈구 간격의 감소가 있었다는 연구(김기경 등, 2001)결과와도 일치한다. 이것은 만성 편마비 환자의 어깨관절 아탈구를 감소시키는데 표면전극법을 이용한 기능적 전기자극 치료가 주요 치료로 적용되는 것이 바람직하지 않다는 것을 보여주는 것이다. 경피전극법을 이용한 기능적 전기자극 치료가 어깨관절 아탈구가 있는 만성 편마비 환자의 어깨관절 가동범위 증진에 효과적이라는 Yu (2001) 등의 연구 결과와 비교했을 때, 경피전극법과 표면전극법을 이용한 기능적 전기자극 치료가 모두 급성기 편마비 환자 어깨관절 가동범위 증가에는 효과적이지만, 표면전극법을 이용한 기능적 전기자극 치료가 만성 편마비 환자 어깨관절 가동범위 증가에는 효과적이지 않다는 사실을 보여주는 것이다. 그러나 실험군의 기능적 독립수행능력 향상을 가져왔으며, 이는 발병한지 3주 이내의 어깨관절 아탈구가 있는 급성기 편마비 환자에 기능적 전기자극 치료를 적용 시 어깨관절 기능적 회복에

효과적이라는 연구(Faghri, 1994) 결과와 일치하며, 기능적 전기자극 치료가 급성기뿐만 아니라 만성기 편마비 환자의 어깨관절 기능적 독립수행능력 향상에 효과적이라는 사실을 알 수 있는 것이다. 이것은 기능적 전기자극치료가 근육의 자극과 근육의 활성화 증진에 영향을 주어(민경옥, 2001) 환자의 기능적 독립수행능력에 효과가 있음을 알 수 있다. 본 연구를 통해 표면전극법을 이용한 기능적 전기자극치료가 만성 편마비 환자의 어깨관절 아탈구에 미치는 효과는 미비하였다. 이는 조사 대상자들의 발병 년수에 차이에 의해 편차가 크기 때문이었지만 수치상으로 볼 때 수직간격과 관절간격의 차이가 줄어들어 관절가동범위의 벌림에서 효과가 있었기 때문에 상지의 기능적 독립수행능력 향상에 도움이 된다는 것을 알 수 있었다. 그러나 기능적 전기자극치료만을 이용하는 것보다 근력운동과 관절가동운동 등 다양한 운동치료를 함께 적용하는 것이 더 도움이 될 것으로 사료된다. 본 연구의 제한점은 연구대상자수와 FIM 문항 중 상지 기능평가 항목 수가 많지 않아 일반화시키기에 어려움이 있었다. 앞으로의 연구는 전기치료의 한계점을 극복하며 환자에게 적용할 수 있는 고유수용성 신경근 촉진법이나 탄성저항운동법을 이용한 다양한 능동적 근력강화 운동과 점목시킬 수 있는 프로그램에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 어깨관절 아탈구가 있는 만성 편마비 환자에게 기능적 전기자극치료가 기능회복에 미치는 영향을 알아보기 위해 시행되어 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 두 군간 실험 후 수직간격과 관절간격에서 실험군이 대조군에 비해 간격이 줄어들긴 했지만 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.
2. 두 군간 실험 후 관절가동범위 비교에서는 벌림의 차이가 어느 정도 효과가 있었으나 통계학적 유의한 차이가 없었다. 셋째, 두 군간 실험 후 기

능적 독립수행능력 비교에서도 통계학적 유의한 차이가 없었다.

참고 문헌

- 강곤 역. 기능적 전기자극. 여문각. 1995.
- 김종만, 이충휘. 신경계물리치료학. 정담. 2001.
- 민경옥. 전기치료학. 현문사. 2001.
- 박래준, 민경옥. 질환별 물리치료. 대학서림. 1989.
- 장정훈 외 역. 물리치료대백과사전. 나눔의 집. 2001.
- 이충휘. 연구방법론. 계축문화사. 2002.
- 윤승호. 기능적 전기자극(FES)에 의한 마비지 기능 재건. 충남의대잡지. 1994;21(1).
- 김기경 외. 편마비 환자의 견관절 아탈구에 대한 기능적 전기자극치료의 효과. 대한재활의학회지, 2000;24(3).
- 송영화. 편마비 환자의 물리치료에 관한 고찰. 대한물리치료사학회지 1998;9(1):53.
- 이성재 외. 극상근의 기능적 전기자극에서 자극 강도에 영향을 미치는 해부학적 요인. 대한재활의학회지 2004;28(1).
- 한경희, 박태환, 장기언. 편마비 환자에서 견관절 아탈구의 방사선학적 평가방법. 대한재활의학회지 1993;17(2).
- Donald A. Neumann. Kinesiology of the musculoskeletal System. Mosby. 2002.
- Garrison SJ, Rolak LA, Dodaro RR. Rehabilitation of Stroke Patient. Philadelphia, JB. 1997.
- Langton Hewer. The epidemiology of disabling neurological disorders. London, Churchill Livingstone. 1993.
- O'Sullivan B, Thomas J Schmitz. Physical Rehabilitation Assessment and Treatment. F.A. Davis. 2001.
- Peckham PH, Mortimer JT. Restoration of hand function in the quadriplegic through electrical stimulation. NY Marcel Dekker. 1977;pp.83-95.
- Susan J Garrison. Handbook of Physical Medicine and

- Rehabilitation Basics. JB. Lippincott Company; 1995.
- Handa T, Handa Y, Ichie M, Kameyama et al. Studies on control commands for FES in the paralyzed extremities. Proc 11th Ann Conf ; 1989.
- Baker LL, Bowman BR, Mcneal DR. Effects of wave form on comfort during neuromuscular electrical stimulation. Clin Orthop 1998;233:75-85.
- Baker LL, Parker K. Neuromuscular electrical stimulation of the muscles surrounding the shoulder. Phys Ther 1986;66:1930-7.
- Brooke MM, deLateur BJ, Diana-Rigby GC, Questad KA. Shoulder subluxation in hemiplegia: effects of three different supports. Arch Phys Med Rehabil 1995;72:582-6.
- Chantraine A, Baribeault A, Uebelhart D, Gremion G. Shoulder pain and motion in hemiplegia : effects of functional electrical stimulation. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:328-31.
- Faghri PD, Rodgers MM, Glaser RM, Bors JG, Ho C, Akuthota P. The effects of functional electrical stimulation on shoulder subluxation, arm functional recovery, and shoulder pain in hemiplegic stroke patients. Arch Phys Med Rehabil 1994;75: 73-9.
- Fitzgerald-Finch OP, Gibson JM. Subluxation of shoulder in hemiplegia. Age and aging 1975;4:16-18.
- Griffin J, Reddin G. Shoulder pain in patients with hemiplegia: literature review. Phys Ther 1981;61: 1041-1045.
- Hakuno A, Sashika H, Ohkawa T, Itoh R. Arthrographic findings in hemiplegic shoulders. Arch Phys Med Rehabil 1984;65:706-711, 1984.
- Handa Y et al. A portable multichannel FES system for restoration of motor function of the paralyzed extrimities. Automedica 1989;111:221-231.
- Ikai T, Tei K, Yoshida K, Yonemoto K. Evaluation and treatment of shoulder subluxation in hemiplegia: relationship between subluxation and pain. Am J Phys Med Rehabil 1998;77:421-426.
- Joseph D, Bruton. Shoulder pain in stroke patient with hemiplegia or hemiparesis following a CVA. APTA 1985;71(1).
- Joynt RL. The source of shoulder pain in hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil 1992;73:409-413.
- Kobayashi H, Onishi H, Ihashi K, Yagi R, Handa Y. Reduction in subluxation and improved muscle function of the hemiplegic shoulder joint after therapeutic electrical stimulation. J Electromyogr Kinesiol 1999;9:327-36.
- McNeal DR, Waters R, Reswick J. Experience with implanted electrodes. Neurosurgery 1977;1:228-229.
- Moodie N, Brisbin J, Margan A. Subluxation of the glenohumeral joint in hemiplegia: evaluation of supportive device. Physiother Can 1986; 38: 151-7.
- Moskowitz H, Goodman CR, Smith E, Balthazar E, Mellins HZ. Hemiplegic shoulder. N Y state J Med 1969;69:548-550.
- Najenson T, Pikielny SS. Malalignment of the glenohumeral joint following hemiplegia. Am Phys Med 1965;8:96-99.
- Shai G, Ring H, Costoff H, Solzi P. Glenohumeral malalignment in the hemiplegic shoulder. Scand J Rehabil Med 1984;16:133-136.
- Smith RG, Cruikshank JG, Dunbar S, Akhtar AJ. Malalignment of shoulder after stroke. Br Med J 1982;284:1224-1226.
- Van Langenberghe, Hogan BM. Degree of pain and grade of subluxation in the painful shoulder. Scand J Reab Med 1988;20:161-166.
- Wang RY, Chan RC, Tsai MW. Functional Electrical Stimulation on Chronic and Acute Hemiplegic Shoulder Subluxation. Am J Phys Med Rehabil 2000;79(4):385-394.
- Yu DT, Chae J, Walker M.E, Fang ZP. Percutaneous Intramuscular Neuromuscular Electrical

Stimulation for the Treatment of Shoulder Subluxation and Pain in Patients With Chronic Hemiplegia: A Pilot Study. Arch Phys Med Rehabil 2001;82:20-25.

Yu DT, Chae J, Walker ME, Hart RL. Pain associated with percutaneous versus surface neuromuscular electrical stimulation of treating shoulder dysfunction in hemiplegia]. Arch Phys Med Rehabil 1998;79:1155.

Zorowitz RD, Idank D, Ikai T, Hughes MB, Johnston MV. Shoulder subluxation after stroke : a comparison of four supports. Arch Phys Med Rehabil 1995;76:763-71.

논문접수일(Date Received) : 2009년 11월 23일

논문수정일(Date Revised) : 2009년 12월 11일

논문게제승인일(Date Accepted) : 2009년 12월 15일