신경가동술이 악력에 미치는 영향

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공
정 연 우
대구보건대학 물리치료과
서 현 규
대구보건대학 물리치료과
김 병 곤
대구대학교 재활과학대학 물리치료학과
배 성 수

The effect of neural mobilization on the grip strength

Jung, Yeon-Woo, P.T., M.S.
Major in Physical Therapy, Dept. of Rehabilitation Science Graduate school of Daegu University
Seo, Hyun-Kyu, P.T., M.S.
Department of Physical Therapy, Daegu health collage
Kim, Byoung-Gon, P.T., M.S.
Department of Physical Therapy, Daegu health collage
Bae, Sung-Soo, P.T., Ph.D.
Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

<Abstract>

The purpose of this study was to evaluate effects of neural mobilization on the grip strength. Subjects were consist of 28 people who had no disorder of upper extremity from 19 to 29 years of age(mean age: 21.86) during 7 day from March 22, 2004 to 30 day. All Subjects received Neural mobilization of upper extremity for 15 minutes during 7 days. Digital grip strength dynamometer was used to measure grip strength.

All measurements of each patients were measured at pre-treatment and 7 days post-treatment.

The results of this study were summarized as follows :

1. The grip strength wasn't significantly increased between pre-treatment and post-treatment at 1 days(p .05).
2. The grip strength was significantly increased between pre-treatment and post-treatment at 7 days(p .05).
3. The results of analyzed effects of neural mobilization on the grip strength between pre-treatment and post-treatment that wasn't significantly increased at 1days(p.05) but significantly increased at 7days(p .05).

Ⅰ. 서 론

신경조직으로부터 발생되는 통증 또는 상지에 신경조직 통증 유발검사가 일상생활동작에서 상지병변에 대한 신경조직 병변 유무를 평가하기 위해 발전되어지고 있다(Elvey, 1983, Butler & Gifford 1989).

신경계는 축삭, 수초, 슈반세포로 된 흥분전도에 관계하는 전도조직이고 다른 하나는 전도조직을 둘러싸서 보호하고 있는 결합조직으로 구성되어지고, 신체운동에 유연하게 적응하기 위해서는 운동성과 신장성이라는 두 개의 기전이 필요하고, 이 기전의 장애는 신체운동에 대한 신경계의 부적응을 일으키고, 통증, 마비 등의 병태 생리학적 반응과 가동범위 장애등의 병태 역학적 이상 반응의 원인이 된다고 하였다(물리치료대백과사전, 2001). 이러한 신경계기전의 장애에 의해 신경계는 적합한 길이를 유지하기 어려우며 신경계의 주요 기능이라 할 수 있는 신경전달물질의 전도에 장애가 초래된다고 하였다(Davies, 1994). 따라서 신경계의 가동성을 유지하기 위한 기법들은 치료시작부터 치료철학에 포함되어야 하며, 이미 문제점들의 증상이 있는 곳에 적용하여 잃어버린 가동성을 조심스럽게 회복시켜 주어야 한다(Butler, 1991). 신경은, 신경을 싸고 있는 결합조직 안에서의 움직임은 상지의 움직임이 일어나는 동안 발생하게 되는 과도한 움직임의 변화에도 적응하고, 만약 결합 조직안에서 신경의 움직임이 제한된다면 신경포획 증상들이 일어날 것이고, 신경 염좌가 국소적으로 증가하게 되고, 결국에는 병리학적·신경병리학적 변화를 초래하게 되므로 중요하다고 하였다(Sunderland, 1978.; Lundborg, 1988).

Butler(1991) & Gifford(1989)등은 신체 운동 시 신경의 운동성과 신장성이 필요하다고 하였고, 치료 적용 시 신경계의 통합이 아주 중요하다고 주장함으로써 치료사들의 관심을 가져오게 되었다. 신경계가 적절히 늘어나고 짧아짐은 제한이나 저항 없이 신체를 움직이기 위해서 필수적이라고 하였다.

Kleinrensink(2000) 등은 세 신경(정중, 척골, 요골)에서 하나의 상지긴장검사효과를 비교했을 때 특징적으로 상지긴장검사 1(정중신경)이 더 높은 긴장을 유발한다고 제안하였으며, 정중신경의 지배를 받는 굴근이 악력에 가장 많은 영향을 미치므로 상지긴장검사 1만을 시행하였다. 이에 따른 본 연구의 목적은 신경가동술이 악력 변화에 영향을 미치는지를 보고자 하는데 있다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 2004년 3월 22일부터 30일까지 7일 동안 D대학 학생 중 신체적, 정신적 이상이 없는 지원자 28명(대상군 : 남자 14명, 여자 14명)으로 선정하여 상지 신경가동술 후 악력 변화를 분석하였다. 대상자 선정기준은 본 연구에 영향을 미칠 수 있는 상지의 병리 소견이나 수술 받은 병력이 없는 자, 최근 6개월 안에 약물치료를 받은 경력이 없는자로 제한하였고 특별히 전문적으로 운동하는 사람이나 지속적인 운동을 한 사람은 제외하였다. 실험에 참가

하기 전에 실험 전과정에 대한 설명과 자발적 동의를 받았다.

2. 연구방법

1) 실험방법

온도와 시간 등이 실험에 미칠 수 있는 영향을 고려하여 실내온도가 14-17℃로 유지된 실험실에서 실험하였고, 실험시간도 오후 48시로 일정하게 하였다. 신경가동술은 Davies(1994)의 신경가동기법의 기본 원칙에 따라 15분간 적용하였다.

신경가동 기법의 기본 원칙은 치료사는 반드시 신장이라는 개념을 생각해야 한다. 검사 시 경험하게 되는 저항을 인식하고, 증상이 나타나는지를 느끼고, 움직임과 이들과의 관계도 고려해보고, 부드러운 치료를 해야 할지 강한 치료를 해야 할지를 결정하고, 그리고 새 평가를 실시하는 이 모든 과정에 있어서 가동이라는 개념은 반드시 고려되어져야 한다고 하였다 (Davies, 1994).

2) 측정방법

측정기기는 일본의 TAKEI 회사에서 제조된 디지털 악력기(모델명 : T.K.K., 5101)를 사용하여 치료 전과 후 5분 간격으로 각각 3회 측정하여 평균값을 자료로 이용하였다. 파악력 측정 시 최대의 파악력을 얻도록 하기 위해 '세게', '더 세게', '더 더'의 구두 강화(oral facilitation)를 주었다(Mathiowetz et al, 1984).

악력검사자세는 1981년 미국 수부 치료사 협회(America Society of Hand Therapists, ASHT)에서 제시한 파악력 검사를 위한 표준화된 피검자의 측정자세인 팔걸이가 없는 의자에 앉은 자세에서 견관절을 내전하고 중립으로 회전한 상태에서 주관절을 굴곡 시키고 손목관절을 중위로 한 자세를 채택하였다(Fess and moran, 1981).

3) 자료분석

측정된 자료는 SPSS/window version 10.0을 이용하여 통계처리 하였다. 대상자의 성별, 연령, 신장, 평균체중에 대한 일반적 기술통계를 하였고, 치료 전·후에 따른 악력변화를 분석하기 위해서 대응표본 T검증을 실시하였다. 통계학적으로 유의한 수준을 검증하기 위한 유의수준을 .05로 정하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 실험에 참가한 대상자는 남자14명, 여자14명, 총28명으로 평균연령은 21.86±2.45세, 평균 신장은 167.57±9.03cm이고 평균체중은 60.36±14.57kg이었다.(표 1)

<표 1> 연구 대상자의 일반적 특성

	최 소	최 대	평 균	표준편차
연령(세)	19	29	21.86	2.45
신장(㎝)	155	187	167.57	9.03
체중(kg)	45	95	60.36	14.57

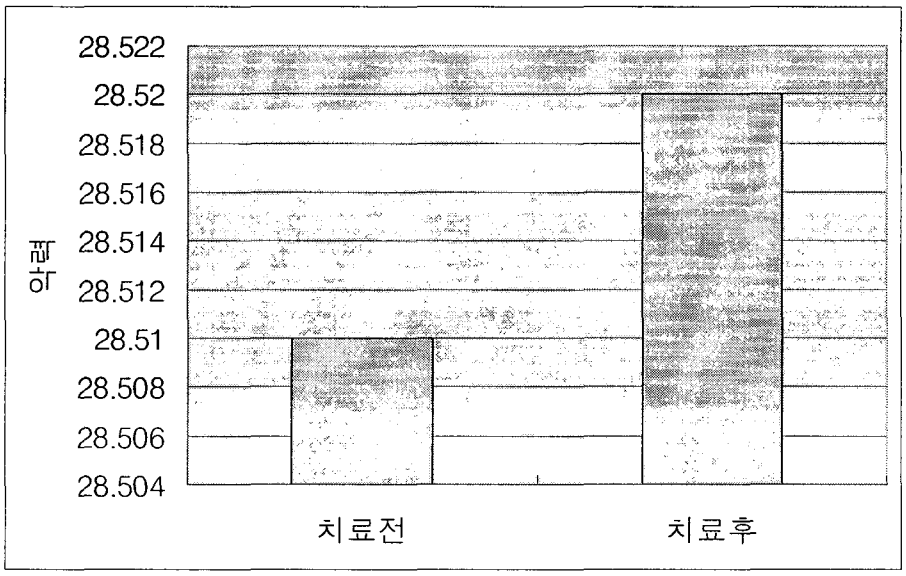
2. 신경가동술 1일 째 치료 전·후 악력의 변화

1일 째 신경가동술 치료 전 악력의 평균값은 28.60±9.73kgf이었고, 치료 후 악력의 평균값은 28.60±9.90kgf이었다. 치료 후 악력 평균에 있어서 통계학적으로 유의한 차이는 없었다 (P> .05)(표 2)(그림 1).

<표 2> 신경가동술 1일째 치료 전·후 악력의 변화

	전(M±SD)	후(M±SD)	t-value	유의확률
1일째	28.51±9.18	28.52±9.93	- .32	.98

* P< .05
M : 평균
SD : 표준편차



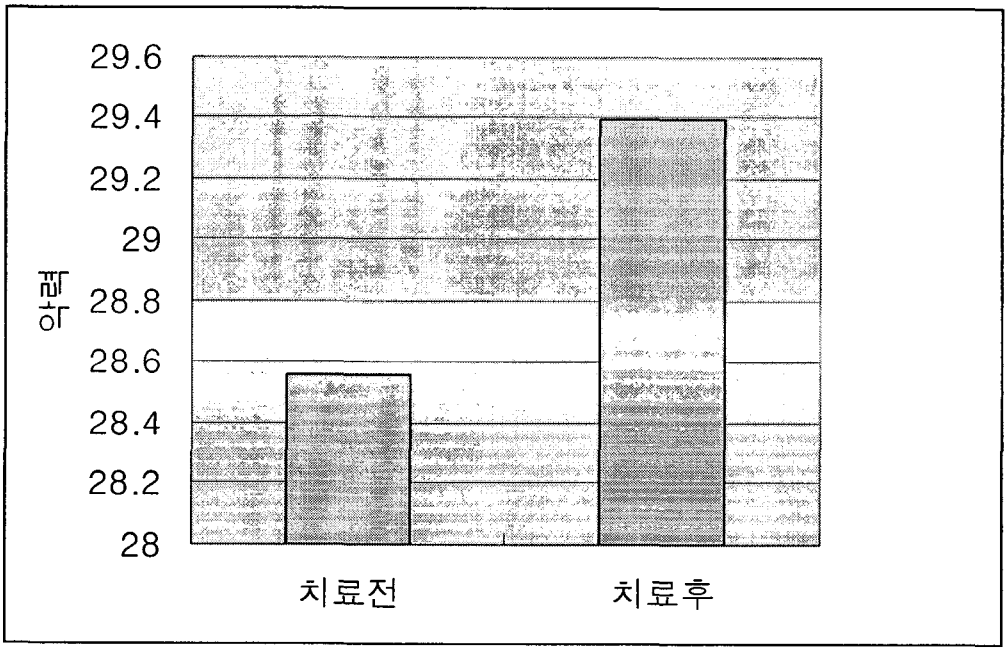
<그림 1> 신경가동술 1일째 치료 전·후 악력의 변화

3. 신경가동술 7일 째 치료 전·후 악력의 변화

7일 째 신경가동술 치료 전 악력의 평균값은 28.56±9.05kgf이었고, 신경가동술 치료 후 악력의 평균값은 29.40±9.60kgf이었다. 치료 후 악력 평균에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(P< .05)(표 3)(그림 2).

<표 3> 신경가동술 7일 째 치료 전·후 악력의 변화

	전(M±SD)	후(M±SD)	t-value	유의확률
7일째	28.56±9.05	29.40±9.60	-2.38	.02*



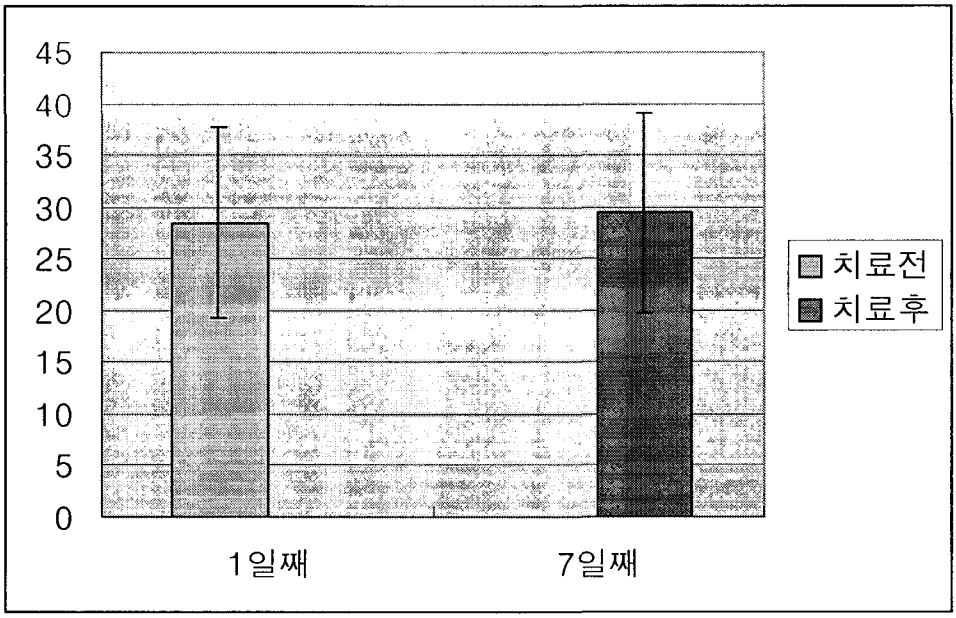
<그림 2> 신경가동술 7일 째 치료 전·후 악력의 변화

4. 신경가동술 치료 전·후에 따른 악력의 변화

1일 째 신경가동술 치료 전 악력의 평균값은 28.51kgf이었고, 7일 째 신경가동술 치료 후 악력의 평균값은 29.40kgf이었다. 치료 후 악력 평균에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(P< .05)(표 4)(그림 3).

<표 4> 신경가동술 치료 전·후에 따른 악력의 변화

1일전(M±SD)	7일후(M±SD)	t-value	유의확률
28.51±9.18	29.40±9.60	-2.285	1.1.1.1.1.1. .03*



<그림 3> 신경가동술 치료 전·후에 따른 악력의 변화

Ⅳ. 고 찰

최근 산업 현장에서 생산 시스템의 자동화가 급속히 진전됨에 따라 격심한 육체적 작업에 의한 직업성 산업재해 보다는 손과 같은 국소 부위를 반복적으로 사용함으로 인해 발생하는 누적의 상병(Cumulative Trauma Disorders: CTDs)에 더 많은 관심을 기울이는 경향이 있다(Taboun, S. M., 1990). 작업자의 최대 악력 수준을 넘는 무리한 힘이 요구되는 동작이나 반복작업은 누적의 상병(CTDs)을 유발할 수 있기 때문에 신경학적 측면에서의 접근은 매우 중요하다(이동춘 등, 1996).

신경학적 측면에서 보았을 때 근력 약화나, 신경학적 증상이 나타나는 이유는 축삭이 허혈 되거나, 역학적 부하에 의한 과긴장이 유발되기 때문이다(Sunderland, 1976).

신경의 결합조직(신경내막, 신경외막, 신경외상막)은 Nervorum신경에 의해 지배된다(Hromada, 1963). 어떤 Nervorum 신경들은 무수초이고(Sunderland, 1991), Capsaicim 반응(Zochodue, 1992)에 Substance P를 분비하기 때문에 유해자극수용기로 분류한다.

신경계의 주요 기능은 임펄스 전달인데 신경전달을 차단하지 않고 일상생활에 사용되는 다양한 자세나 신체 움직임에 잘 적응이 되게 하려면 중추로나 말초로나 적절한 길이가 유지되어야 하는 것이 필수적이다. 움직임 시 적응기전은 복잡하지만 신경계는 다음과 같은

방식으로 길이 변화에 적응할 것이라고 추정되어 왔다(Butler, 1991). 첫째, 축삭의 주름은 접히지 않고 펴져 있어야 하며, 꼬이지 않아야 한다. 둘째, 신경은 그 주의 조직이나 신경 자세와 관련하여 움직이며 신경조직은 결합조직과 관련하여 움직인다. 예를 들어, 섬유속(facile)은 말초 신경과 신경근에서 다른 섬유속과 관련하여 움직인다. 셋째, 신경계는 신경, 경막초(dural sheath) 또는 전체 신경계 내에서 압박이 증가하거나 긴장의 증가에 의해 늘어난 길이에 적응 할 수 있다. 사지운동 동안에 생기는 과도한 범위의 운동 안의 변화에도 적응하기 때문에 신경운동은 중요하다.

신경계는 손상 후 정상적인 적응기전이 차단되는데 그 이유는 대개 다음과 같은 원인들로 인해서 발생한다(Davies, 1994). 첫째, 근육의 단축 또는 구축, 둘째, 경직과 간대경련 등의 비정상적인 근 긴장, 셋째, 관절가동범위의 제한, 넷째, 지각 이상(parenthesis)이나 무감각(anaesthesia)같은 감각소실 또는 장애, 다섯째, 말초신경 침범을 통한 근육활동의 감소, 여섯째, 두통이나 안면신경통 같은 통증, 일곱째, 순환 장애와 발한 증가와 같은 자율신경계 증상 등이다. 이러한 신경계의 증상들을 완화하기 위해 상지긴장검사를 시행하는데 신경가동술은 신경계에 대해 물리적인 변화를 준다. 이 물리적인 영향에 따라 다음과 같은 효과가 기대되지만, 과학적으로는 아직 충분히 증명되지 않았다.

첫째, 신경 내 부종의 개선으로서 신경가동술은 신경섬유, 결합조직, 혈관, 축삭 수송에 기계적 영향을 준다. 운동에 의한 신경계의 악력변화는 신경 내 부종의 분산에 유효하다고 생각된다. 이는 수근관 증후군 환자가 수근관절을 움직임에 따라 증상이 경감되는 이유가 될 수도 있다.

둘째, 반흔 형성을 최소화시킨다. 손상 또는 병변에 따라 파괴된 정상적인 조직은 섬유성의 반흔 조직으로 치환된다. 손상 후 결합조직의 반흔 조직은 신경을 압박 할 가능성이 있다. 예를 들어 경막의 반흔이 척수신경의 영향을 주거나 신경내막의 반흔이 재생하는 신경섬유에 영향을 줄 가능성이 있다. 신경가동술은 손상 후 반흔 형성을 최소화하는 것이 기대되고, 신경주위의 결합조직 가동성을 유지하여 반흔 형성에 따른 신경조직에 부정적 영향을 최소화 할 수 있다고 생각된다.

셋째, 신경의 신장성을 개선시킨다. 신경가동술은 신경의 신장성을 증가시킬 수 있다. Bora(1980) 등은 봉합한 쥐의 신경 신장성이 가동술에 의해 증가되었다고 보고했다. 신경은 외력에 대해 단순히 물리적으로 그 신장성을 변화시킬 뿐만 아니라, 손상부와 대상조직에서의 역행성의 원형질의 흐름에 따른 정보가 세포체에 전달되고, 세포체에서 순행성으로 신경의 유연성을 변화시키는 정보를 나타내고 적응할 가능성이 있다.

넷째, 순환의 개선을 촉진시킨다. 신경계의 혈류압은 미묘한 균형에서 성립된다. 공간 조직의 치료 및 신경가동술은 역학적 자극에 따라 이 혈류압을 정상화하는 작용이 있다. 축삭원형질에 대한 역학적 압박에 개선 또는 혈류의 개선에 따라 축삭수송에 필요한 에너지를 증가시키고 정상적인 축삭수송 시스템이 작용한다. 신경가동술에 의해 급격한 개선이 일어나는 경우에는 저효소 상태의 신경섬유에 대한 혈액공급의 개선에 의한 것이라고 생각할 수 있다. 그리고, 뇌척수액의 순환 및 침투는 정상운동에 의해 개선될 가능성이 있다. 신경근의 대사에 필요한 약 50%는 뇌척수액에서 얻어지므로 뇌척수액의 순환개선에 따른 영향은 크다고 생각된다(물리치료대백과사전, 2001).

Buchthal & Rosenfalck(1966)등은 신경의 전도속도는 온도가 10°C 감소함에 따라 2.02.4 ㎳ 늦어진다고 하였다. 사지의 체온이 낮아지면 운동 및 감각신경의 전도속도가 모두 감소되는데 이번 실험에서 치료실의 온도를 항상 일정하게 유지하지 못했으므로 전도속도에 영

향을 미치는 개개인의 피부온도 차이는 통제하지 못하였다.

동일한 치료사에 의한 치료가 시행되지 못 하였다는 것 또한 한계점이다.

V. 결 론

본 연구는 신경가동술이 악력에 미치는 영향을 연구하기 위해 2004년 3월 22일부터 30일까지 7일에 걸쳐 D대학 물리치료과 학생 28명을 대상으로 실험을 실시하였다. 치료 전과 후 각각의 측정치를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 신경가동술의 치료효과를 알기 위해 1일째 치료 전 · 후 악력변화를 비교해 본 결과, 악력의 유의한 증가는 없었다($P > .05$).

2. 신경가동술의 치료효과를 알기 위해 7일째 치료 전 · 후 악력변화를 비교해 본 결과, 악력의 유의한 증가가 있었다($P < .05$).

3. 치료시일에 따른 신경가동술의 치료효과를 알기 위해 1일째와 7일째 치료 전·후 악력변화를 비교해 본 결과, 1일째는 치료 전·후 악력의 유의한 증가가 없었고($P > .05$), 7일째는 악력의 유의한 증가가 있었다($P < .05$).

결론적으로, 신경가동술을 처음 실시했을 때는 유의한 악력의 증가는 없었으나, 7일째는 악력의 유의한 증가가 있었다는 것을 알 수 있었다. 이로써, 신경가동술을 꾸준히 실시하면 신경내 부종의 개선, 반흔 형성의 최소화, 신경의 신장성과 순환의 개선에 영향을 미쳐 악력을 증가시켰음을 알 수 있으며, 임상에서 신경가동술을 치료방법의 하나로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

박래준 외 : 물리치료대백과사전, 나눔의 집 : 87,118-119, 2001.

이동춘 외 : 앉은 자세와 선 자세에서의 한국인의 악력특성 분석, 동아대학교 학회지 제33호 : 565-572, 1996.

Bora FW, Richardson S, Black J : The biomechanical responses to tention in a peripheral nerve. Journal of Hand Surgery 5 : 21-25, 1980.

Buchthar F., Rosenfalck A. : Evoked action potentials and conduction velocity in human sensory nerves, Brain. 3 : 1-122, 1966.

Butler D, Gifford L : The concept of adverse mechanical tension in the nervous system. Part 1 : Testing for dural tention. physiotherapy : 622-636, 1989.

Butler D : Mobilization of the Nervous System, Churchill Livingstone, Melbourne: 149-159

Davies P., M. : Straing again, Springer-Verlag, 1994.

Elvey RL : The need to test the brachial plexus in painful shoulder and upper quarter conditions. Proceedings of neck and Shoulder Symposium, Bribane, Australia : 39-52, 1983.

Fess E. E., Moran C. : Clinical assessment recommendations, Indianapolis, American

Society of Hand Therapists : 1981.
Henrichsen J. D. : Conduction velocity of moter nerves in normal subjects and in patients with neuromuscular disorders, Thesia, University of Minnesota : 1956.
Hromada L : On the nerve supply of the connective tissue of some peripheral nervous system components, Acta Anatomica 55 : 343-351, 1963.
Johnson E. W., Olsen K. I. : Clinical value of motor nerve conduction velocity determination, J.A.M.A. 172 : 2030-2035, 1960.
Kleinrensink G. J., R.Stoeckart, P.G.H.Mulder et al : Clinical Biomechanics 15 : 9-14, 2000.
Lundborg G. : Nerve Injury and Repair, Churchill Livingstone, Edinburgh. : 1988.
Mathiowetz V, Weber K, Volland G. et al : Reliability and validity of hand strength evaluations, J Hand Surg 9A : 222-6, 1984.
Smith LK, Weiss EL, Lehmkuhl LD : Brunnstrom's Clinical Kinesiology, 5th ed. FA. Davis Co.: 134, 223, 1996.
Sunderland S : Nerve and Nerve Injuries, 2nd ed. Churchill Livingstone, Melbourne : 63, 1978.
Sunderland S : Nerve Injuries and Their Repair, A Critical Appraisal, Churchill Livingstone, Melbourne 28 : 1991.
Sunderland S. : Nerve and Nerve Injury, 2nd ed. Churchill Livingstone, Edinburgh : 1978.
Taboun S. M. : Cumulative Trauma Disorders, Advanceds in Industrial Safety Ⅱ, : 277-284, 1990.
Zochodne D : Epineurial peptides, Canadian Journal of Neurological Sciences 20 : 69-72, 1992.