

신경계 가동기법에 관한 고찰

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과
배 성 수
전북대학교병원 물리치료실
박 지 원
계명대학교 자연과학대학 생물학과
김 식 현
대구대학교 보건과학부 물리치료전공
이 한 숙

The Review of Mobilization of the Nervous System

Bae, Sung-Soo, P.T., Ph.D.

Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Taegu University

Park, Ji-Won, P.T.

Department of Physical Therapy, Cheonbuk National University Hospital

Kim, Sik-Hyun, P.T., M.S.

Department of Biology Graduate School, Keimyung University

Lee, Han-Sook, P.T., M.S.

Department of Physical Therapy, College of Health Science, Taegu University

< Abstract >

Adaptive lengthening or shortening of the nervous system is essential in order for a part of the body to move without restriction or resistance. Up until now, most treatment concepts have focused on normalizing muscle tone and preventing contractures in muscles and joint, but, as Butler and Gifford have brought to the attention of therapists, when a part of the body moves, nerves are required to move as well, so that the integration of nervous system mobilization in treatment is equally important. As the main function of the nervous system is impulse conduction, it is obvious therefore that adaptive lengthening, both centrally and peripherally, is essential in order to accommodate the enormous variety and extent of body movements and postures used in everyday life impeding nerve conduction. In present day manual therapy, most physical therapist mobilize the nervous system inadvertently. Probably what may make it more difficult is that, for most physical therapist, it is a relatively new tissue to contemplate, at least in biomechanical terms, and basic knowledge of structure is generally less than if joints and muscles. The purpose of this study was to introduce the nervous system mobilization to a physical therapist who is primary a clinician and who has concerned in the areas of biomechanics and pathology looking for answers to the clinical problems.

I. 서론

신경계에 손상을 받은 환자는 이전의 기능을 회복하기 위해 재활(rehabilitation)을 해야 한다. 따라서 재활의 목표는 환경 속에서 자신의 기능적인 능력을 회복시키는 것이다. 신경학적으로 손상을 받은 환자가 장기간에 걸쳐 최대한의 재활 효과를 성취하려면 손상 후 환경에 적용하는 중추신경계의 능력은 최대가 되어야 하며 올바른 지도를 받아야 한다(Kidd와 Lawes, 1992).

영아나 유아기에 중추신경계가 손상을 당하면 완전한 성인기를 이룰 수 없으며 따라서 중추신경계는 그러한 잠재력을 발달시키기 위해 도움을 받아야 한다. 환자의 잠재력을 완전히 발달시키거나 회복시키기 위해서는 정상적인 움직임을 촉진해야 하며, 이는 곧 가소적인 변화(plastic change)가 장려되어야 함을 의미한다. 만약 장기간에 걸쳐 비정상적인 움직임 형태로 가소적인 적용이 일어난다면 비정상적인 움직임이 자리를 잡게 될 것이며 그 기능은 감소하게 될 것이다. 따라서 재활의 목표도 사라질 것이다.

이러한 문제점들을 예방하여 성공적인 재활을 이루기 위해서 치료는 다음과 같은 방향으로 설정되어야 한다. 첫째, 정상적인 연결 사슬을 강화시켜야 한다. 둘째, 축삭 재생(axonal sprouting)을 정확하게 인도해야 한다. 셋째, 대체 경로를 통해 정상적인 기능을 유지할 수 있도록 중추신경계에 있는 대체 경로나 보조 경로의 가면 벗기기(unmasking)를 촉진해야 한다.

이러한 치료 과정 중 짧은 기간이라도 비정상적인 움직임을 하게 되면 그 후로도 중추신경계가 같은 자극에 쉽게 반응하기 때문에 장기간에 걸쳐 비정상적인 움직임을 강화시키게 된다. 따라서 정상적인 가소적인 변화를 촉진하기 위해서 신경계는 적절하게 유지되어야 하며 이렇게 유지된 신경계를 통해 정상 움직임이 재학습되어야 한다.

신경계는 손상 후 정상적인 적용 기전이 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 감각 소실 또는 장애, 다섯째, 말초신경 침범을 통한 근육활동의 감소, 여섯째, 두통이나 안면 신경통 같은 통증, 일곱째, 순환 장애와 발한 증가와 같은

자율신경계 증상 등이다.

이러한 원인들로 인해 신경계는 적절한 길이를 유지하기 어려워지며 신경계의 주요 기능이라 할 수 있는 신경전달물질의 전도에 장애가 초래된다(Davies, 1994). 따라서 신경계의 가동성을 유지하기 위한 기법들은 치료시작부터 치료철화에 포함되어야 하며, 이미 문제점들의 증상이 있는 곳에 적용하여 잃어버린 가동성을 조심스럽게 회복시켜 주어야 한다(Butler, 1991).

Shacklock(1995)는 신경계의 가동성을 다른 표현으로 신경역동검사(neurodynamic test)라 하였다. Dyck(1984)은 이 검사의 일부분이 이미 100년 이상 의학에서 사용되어 왔다고 했다. 그의 문헌에 의하면 이미 1880년에 Serbian 등이 직지거상검사(straight leg raise test, SLR)시 나타나는 통증이 좌골신경 때문이라고 보고했다고 적고 있다. Lasegue(1864)는 좌골신경통을 진단하기 위해 간단한 역학적 신경긴장검사를 제안했다. 그 후 직지거상검사는 요추의 추간판 탈출증을 진단하기 위한 방법으로 잘 알려지게 되었다. 이 검사는 감염되어 있는 추간공내의 요신경근을 신장시킴으로서 그 증상을 유발시키는 것으로 추정된다. 비록 직지거상검사가 임상가들에게 폭넓게 사용되고 있지만 그 타당성에 대해서는 논쟁이 되어 오고 있다. 그럼에도 불구하고 직지거상검사는 여전히 시도되고 있는데 그 이유는 임상에서 빠르면서 쉽고 비용이 적게 드는 진단이 매력적이기 때문이다. 그리고 이와 비슷한 검사방법으로 경신경의 진단시 이용되는 상지 긴장검사(upper limb tension test, ULTT)의 타당성 역시 해부학적인 측면이나 질적이면서 경험적인 자료에 근거를 두고 있기 때문에 직지거상검사의 타당성 여부에서 나타나는 문제점들과 비슷한 문제점들이 예상된다.

그 이후 신경긴장검사의 사용을 위해 정량적인 기준을 제공하기 위해 Kleinrensink(1995) 등은 말초신경의 장력 배분을 연구하기 위해 시체 실험을 했다. 그들은 연구에서 정중신경, 척골신경, 요골신경, 그리고 상완신경총의 장력 배분과 크기에 대해 상지를 여러 자세에서 평가했으며, 결과로 진단에 신경긴장 방법의 사용 가능성을 제시하였다. 또한 McLellan(1986) 등은 팔의 여러 위치 때문에 상지의 세 가지 주요 신경들이 움직인다고 했다.

치료적인 측면에서 신경 가동기법은 몇 명의 치료사들에 의해 거의 완전히 발달되어 왔다(Elvey, 1985; Maitland, 1986; Butler, 1991). 특히, Butler(1991)는 자신의 저서에서 실제로 검사에 대해 보다 자세한 이론적인 측면이나 검사를 어떻게 해야 하는가를 자세하게 언

급하여 신경계의 가동성에 관해 많은 부분을 이루어 놓았다.

II. 신경계의 적응 기전

신경계가 적절히 늘어나고 짧아짐은 제한이나 저항 없이 신체를 움직이기 위해서 필수적이다. 지금까지 대부분의 치료개념은 근긴장을 정상화시키고 근육이나 관절의 구축을 막는데 초점이 맞추어져 왔지만 Butler와 Gifford(1989), Butler(1991) 등의 저서에서는 신체를 움직일 때 신경도 같이 움직여져야 하며 따라서 치료시 신경계의 통합이 아주 중요하다고 함으로서 치료사들의 관심을 가져오게 되었다.

신경계가 움직여야 하는 필요성은 여러 말초신경들의 경로가 이들이 인접해 있는 근육들의 당김선과 일치함을 고려해보면 분명하며 논리적일 수 있다. 예를 들어, 주관절을 굴곡 시킬 때 척골신경은 늘어나야 하지만 정중신경과 요골신경은 짧아져야 한다. 정중신경은 주관절과 손목을 굴곡 시켰을 때 보다 신전 시켰을 때 20% 정도 늘어나는 것으로 추정되어 왔다(Millesi, 1986).

환자를 바로 누운 자세에서 하지를 신전 시켜 들어올림으로서 고관절 굴곡시 통증이 느껴지거나 저항이 나타나지를 검사해보는 직지거상검사는 요통의 진단과 검사에 오랫동안 사용되어 왔다. 사실 직지거상검사는 발에서부터 뇌에까지 척수(neuraxis)를 따라 신경계를 움직이거나 긴장을 유발시킨다(Breig 1978). Smith(1956)는 직지거상 검사자세에서 주관절을 배측굴곡 시키면 소뇌까지 신경계에 긴장을 유발시킬 수 있다고 했다.

과거 직지거상검사의 제한은 "긴장된 슬괵근(tight hamstring)"에 의해 유발되는 것이라고 잘못 알려져 왔으며 그 때문에 검사자는 근육의 관점에서만 생각했었다. 하지만 이 자세에서 주관절을 배측굴곡 시킬 경우 관절 범위에서 큰 차이가 나타나게 되는데 이것을 보면 단축된 근육의 관점에서만 설명할 수 없다는 것이다. 그 이유는 발가락에서 골반에까지 연결되어 있는 근육이 없기 때문이다. 이 방법을 취했을 경우 긴장을 받게되는 유일한 구조는 신경이며 이를 둘러싼 결합조직이다. 긴장검사와 신체의 움직임은 신경에 긴장을 증가시킬 뿐만 아니라 그 주위 조직들과 관련된 신경도 움직인다(Butler와 Gifford, 1989).

말초신경이 길이에 적응하듯이 척수도 마찬가지이다. Breig(1978)와 Louis(1981)는 "움직임시 척수의 길이가

사실상 변한다."라고 했으며 그 길이가 척수를 신전 시킨 상태에서 굴곡 시키면 5~9cm 정도 늘어난다고 했다. 또한 채간의 외측굴곡시 척수가 15% 정도 더 늘어난다고 했다. Breig(1978)는 수동목굴곡(passive neck flexion)이 척수를 움직인다고 했으며, 수막과 좌골신경로에까지 긴장을 유발시킨다고 보고했다.

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.

움직임시 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 주위 조직이나 신경 자체와 관련하여 움직이며 신경조직은 결합조직과 관련하여 움직인다. 예를 들어, 섬유속(fascicle)은 말초신경과 신경근에서 다른 섬유속과 관련하여 활주할 수 있으며 척수는 경막(dura mater)과 관련하여 움직인다. 셋째, 신경계는 신경, 경막초(dural sheath) 또는 전체 신경계 내에서 압박이 증가하거나 긴장의 증가에 의해 늘어난 길이에 적응할 수 있다.

III. 축삭 수송 체계

신경계 가동기법을 치료로 이용하는 물리치료사들에게 축삭수송의 개념 이해는 중요하다. Korr(1978)가 수년간에 걸쳐 제안해 왔듯이 우리가 치료하고 있는 많은 장애와 치료로부터 나타나는 반응들은 축삭 수송 체계(axonal transport system)와 관련이 있다. 이러한 관점에서 Korr는 관절구조를 통해 치료를 언급하였다. 신경계의 가동기법 뿐만 아니라 관절 구조의 가동기법도 축삭 원형질(axoplasm)의 흐름에 증대한 결과를 가져온다. 이러한 체계에 대한 지식은 신경계를 따라 생기는 증상을 이해하는데 중요하며 최대한의 효과를 얻기 위해 국소적인 영역뿐만 아니라 그 이상을 치료할 필요가 있다는 것을 의미하는 것이다.

모든 세포의 세포질(cytoplasm)내에는 물질의 이동이 있다. 마찬가지로 신경원의 축삭원형질에도 물질의 이동이 있다. 하지만 축삭의 길이와 그 기능 때문에 세포내에서 특별한 이동 기전이 나타난다. 세포체 축삭의 길이는 척수 전각에 있는 세포체에서 발에 있는 근육까지 가는 운동 축삭의 경우 1m가 넘는다. 만약 신경원의 세포체

직경이 100cm라면 축삭의 직경은 10cm이고 그 길이는 10km가 넘을 것이다(Rydevik 등, 1984). 축삭과 종말에 있는 물질의 양은 세포체에 있는 양과 비교시 수 천배가 넘는다(Lundborg, 1988). 포유류의 축삭은 점성이 물의 다섯 배에 달한다(Haak 등, 1976). 세포내 수송기전(intracellular transport mechanism)은 복잡하다. 이 기전을 축삭 수송 체계라 부르며 오늘날 신경과학의 주 연구 방향이기도 하다. 아마도 인간의 움직임은 이러한 세포내 운동성(intracellular motility)의 역할인 것 같다. 축삭 내에서 물질의 흐름은 끊임없으며 조절되어 이루어진다. 하나의 축삭 내에는 여러 가지의 축삭 수송 체계가 있지만 그 중에서 중요한 3가지의 흐름은 다음과 같다. 세포체에서 목표조직(target tissue)으로 가는 전방흐름(antegrade flow)에는 빠른수송체계와 느린수송체계가 있다. 그리고 목표조직에서부터 세포체로 가는 체계는 세포원형질의 역행흐름(retrograde flow)이다. 이러한 양측성 흐름은 증거가 분명한데 신경이 주변의 압박에 의해 말초와 근위축에서 부풀어오르는 것에서 알 수 있다(Mackinnon과 Dellon, 1988).

1. 전방 수송(antegrade transport)

세포체에서 만들어진 물질은 다양한 속도로 축삭을 따라 전달된다. 수송 속도에 따라 두 그룹으로 나눈다. 빠른수송체계는 하루에 약 400mm를 운반하며 신경전달물질과 전이소포(transmitter vesicle) 같은 운반 물질이 연결에서 임펄스를 전달하기 위해 사용된다(Droz 등, 1975). 이러한 수송은 혈액으로부터 에너지의 계속된 공급에 달려 있다. 여러 가지 독성 물질과 혈액 부족이 수송을 차단하거나 느리게 만든다(Ochs, 1974).

느린 전방수송체계에서는 미세소관(micronubule)과 신경필라멘트 같은 세포골격이 물질 운반에 관여한다(Levine과 Willard, 1980). 느린수송체계는 축삭의 구조 유지에 있어서 필수적이다.

2. 역행 수송(retrograde transport)

역행수송체계는 목표조직에서 세포체로 하루에 약 200mm 정도의 속도로 물질을 운반한다. 이 시스템은 신경 종말이나 신경의 손상된 분절로부터 축삭성장속진 요소 같은 세포의 물질과 재생된 전이소포를 운반한다.

또한 역행수송은 축삭과 연결의 상태, 그리고 목표조직을 포함해 연결주위의 전반적인 환경에 대해 '영양신호

(trophic message)'를 운반한다(Kristensson과 Olsson, 1977). 만약 역행수송이 육체적인 압박이나 혈액 흐름의 감소로 인해 방해될 받게된다면 신경세포체에 반응이 일어날 것이다(Dahlin과 McLean, 1986). 단순 포진(Herpes simplex) 같은 바이러스들은 세포체에역행수송을 통해 전달된다고 할 수 있다(Kristensson, 1982).

IV. 신경 검사 방법

민감한 움직임이나 둔감한 움직임은 환자의 증상을 근거로 신경계를 관련시키는데 필요하다. 예를 들어, 직지거상검사는 고관절 신경근(특히, 슬괵근)을 늘리면서 좌골 신경도 늘린다. 통증이 유발되는 위치에서 그 자세를 계속 유지하고 족관절을 배측굴곡하고 목을 수동으로 굴곡시키면 신경계 내에 긴장이 증가하게 되는데, 그 이유는 대뇌경막(cerebral dura mater), 척수경막(spinal dura mater), 그리고 말초신경의 신경외막(epineurium)이 연속된 구조로 이어져 있기 때문이다. 만약 증상이 증가한다면 이것은 신경계에 문제가 있음을 의미하게 되는데 그 이유는 슬괵근의 길이가 일정하기 때문이다.

신경역학검사에는 다음과 같은 방법들이 있다. 첫째, 수동목굴곡(passive neck flexion) 검사, 둘째, 직지거상(straight leg raise) 검사, 셋째, 엎드려서 무릎 굽히기(prone knee bend)검사, 넷째, slump 검사, 다섯째, 상완신경총 긴장(brachial plexus tension) 검사로 알려진 상지긴장(upper limb tension) 검사 등이 있다.

1. 수동목굴곡검사 (passive neck flexion)

바로 누운 자세에서 머리를 수동으로 굴곡시킨다(그림 1). 정상 반응은 전 범위에 걸쳐 통증이 없는 것이다. 민감화 검사(sensitizing test)에는 직지거상검사 또는 상지긴장 검사 중의 하나가 해당된다. 목을 수동으로 굴곡시키면 척수가 움직여 긴장이 나타나며 요추의 수막과 좌골신경에까지 긴장이 생긴다(Breig, 1978).

2. 직지거상검사(straight leg raise)

바로 누운자세에서 고관절을 약간 내측으로 회전시키고 무릎을 편 상태로 고관절을 굴곡시킨다(그림 2). 정상 범위는 정상인의 경우 50° ~ 120°이다. 정상적인 반응은 뒤쪽 대퇴, 뒤쪽 무릎, 종아리와 발에 통증이 생기거나 강하게 당겨지는 느낌 또는 얼얼함(tingling)이 생긴다. 또

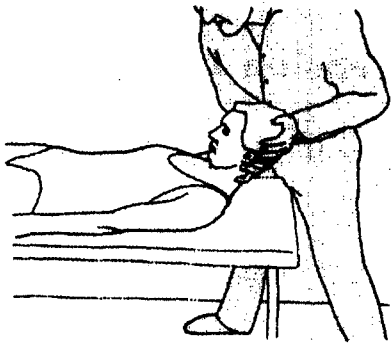


그림 1. 수동목굴곡(passive neck flexion) 검사



그림 2. 직지거상 검사(SLR)



그림 3. 엎드려서 무릎 굽히기 검사(PKB)

든 신경역학 검사에서는 이처럼 정상적인 반응과 환자의 실제 증상을 구분하는 것이 중요하다. 다른 조직 특히 슬괘근으로부터 신경조직을 구분해내기 위한 민감화 검사에는 족관절 배측굴곡(경골신경을 민감하게 함), 족관절 배측굴곡과 발 앞면(forefoot)의 내반(총비골신경을 민감하게 함), 고관절 외전(좌골신경을 민감하게 함), 고관절의 내측 회전을 증가시킴(좌골신경을 민감하게 함), 수동목굴곡(척수, 수막, 좌골신경을 민감하게 함) 등이 있다.

직지거상검사는 뇌에서 발끝까지 신경계(교감신경간도 포함)를 움직여 긴장을 유발하며, 슬괘근, 요추, 그리고 고관절과 천장 관절 같은 다른 구조물에도 영향을 미친다.

3. 엎드려서 무릎 굽히기(prone knee bend)

전통적으로 이 검사는 이를 그대로 엎드린 자세에서 수행되어 왔으며 이 자세에서 무릎을 수동으로 구부렸을 경우 증상이 나타나면 검사상 양성이라 할 수 있다(그림 3). 하지만 이 방법은 무릎을 구부릴 경우 신장이 되는 고관절 굴곡근과 신경 조직(대퇴신경) 사이를 구분하지는 못한다. 옆으로 누운 자세에서 머리와 체간을 굴곡시켰다가 경추를 신전시키는 검사는 둔감화 검사로 사용할 수 있다. 정상적인 반응은 완전 가동범위가 가능하며 따라서 뒤꿈치가 엉덩이에 닿으면서 앞쪽 대퇴에 강하게 당겨지는 느낌이 들 것이다.

4. Slump 검사

이 검사는 Maitland(1986)와 Butler(1991)가 완전히 기술했으며 그림 4에서 보여주고 있다. 변경된 방법은 환자의 체간에 압박을 가하지 않는 것이며 치료사가 각 움직임 가르친다. 둔감화 검사는 경추를 신전시키는 것이다. 민감화 검사에는 고관절 내전, 고관절 내회전, 또는 상지긴장검사 중의 하나가 포함될 수 있다.

5. 상지긴장 검사(upper limb tension test)

검사 방법에 대해서는 아래에 제시되어 있다. 순서는 그다지 중요하지 않다. 중요한 것은 각 검사의 연속성이다.

1) 상지긴장 검사 1(ULTT1): 정중신경

전갑대를 하강시키면서 견관절을 외전, 외회전시킨다. 주관절은 신전시키면서 전박을 회외시키고 손목과 손가

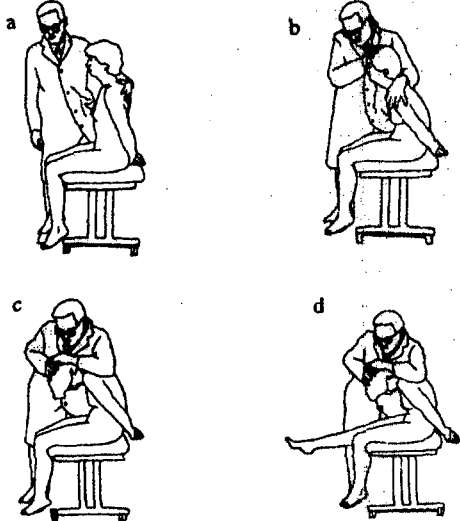


그림 4(a~d). Slump 검사

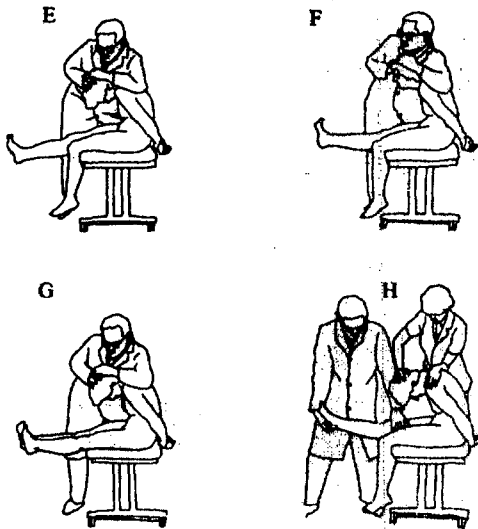


그림 4(e~h). Slump 검사

락은 신전시킨다.

민감화 검사는 증상이 나타나는 반대쪽으로 목을 외측 굴곡 시키는 것이며 둔감화 검사는 증상이 나타나는 쪽으로 목을 외측굴곡 시키는 것이다(그림 5).

2) 상지긴장 검사 2a(ULTT2a): 정중신경

견관절을 약 10도정도 외전시키고 견갑대를 하강시킨다. 상지는 전체적으로 외회전 되도록 하고 주관절은 신

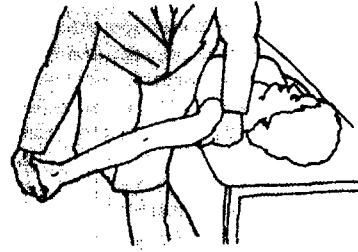


그림 5. 상지긴장 검사 1 - 정중신경

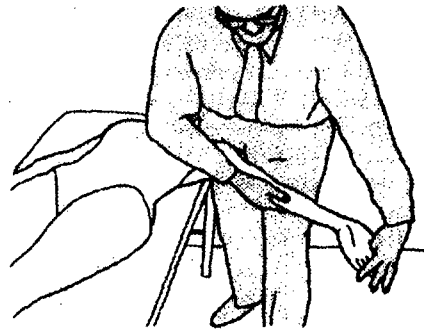


그림 6. 상지긴장 검사 2a - 정중신경

전, 손목과 손가락도 신전시킨다.

민감화 검사는 증상이 나타나는 반대쪽이나 견관절을 외전시키는 반대쪽으로 목을 외측굴곡 시키는 것이다. 둔감화 검사는 증상이 나타나는 쪽을 향해 목을 외측굴곡 시키거나 견갑대 하강을 해제해 준다(그림 6).

3) 상지긴장 검사 2b (ULTT2): 요골신경

견관절을 10도정도 외전시키고 견갑대를 하강시킨다. 상지는 전체적으로 내회전 시키고 주관절은 신전 그리고 손목과 손가락은 굴곡시킨다.

민감화 검사는 증상이 나타나는 반대쪽이나 견관절 외전 반대쪽으로 목을 외측굴곡 시킨다. 견갑대의 전인 (protraction)은 견갑상신경을 민감하게 만든다. 둔감화 검사는 증상이 나타나는 쪽으로 목을 외측굴곡 시키거나 견갑대의 하강을 해제해 준다(그림 7).

4) 상지긴장 검사 3(ULTT3): 척골신경

손목과 손가락을 신전시키고 전박을 회내시킨 자세에

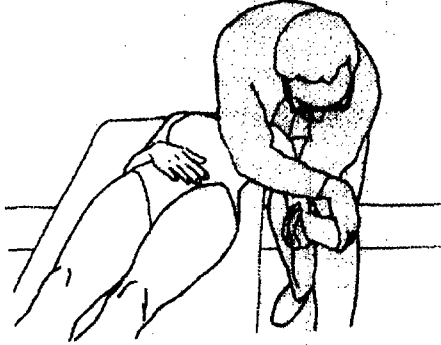


그림 7. 상지긴장 검사 2b - 요골신경

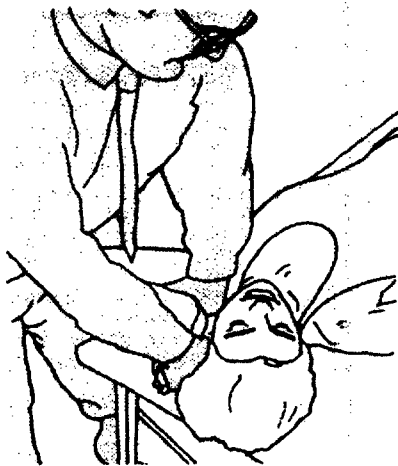


그림 8. 상지긴장 검사 3 - 척골신경

서 주관절을 굽곡시켜 견관절을 외전, 외회전 시킨다. 이때 마찬가지로 견갑대는 하강되어야 한다.

민감화 검사는 증상이 나타나는 반대쪽으로 목을 외측 굽곡 시키는 것이며 둔감화 검사는 증상이 나타나는 쪽으로 목을 외측굽곡 시키는 것이다(그림 8).

5. 긴장검사에서 정상 반응

대부분의 사람들에서 긴장검사는 약간의 불편감을 초래한다(Kenneally 등, 1988). 정상반응은 긴장된 조직으로부터의 저항일 수도 있으며 통증반응일 수도 있다. Slump 검사와 상지긴장 검사 1에서는 정상반응이 보고되어 있지만 나머지 검사에서는 보고되어 있지 않고 다

만 반대쪽 상지나 하지의 반응을 비교함으로써 검사할 수 있는 것으로 나타나 있다. 하지만 정상반응을 사용할 수는 있지만 반드시 필요한 것은 아니다. 그 이유는 비록 간단한 검사도 있지만 일부의 검사들이 복잡하고 검사를 정확하게 시행하는 것이 어렵기 때문이다. 따라서 충분한 경험을 가진 후에 정상인과 특정질환을 가진 환자의 반응을 비교해서 정상반응을 익히는 것이 중요하다.

1) Slump 검사의 정상반응

저의 모든 대상자들에게서 이 검사는 불편감이나 통증이 유발된다. Maitland(1979)는 약 250명의 정상인을 대상으로 이 결과를 얻어냈다.

i. 2 단계(그림 4b) - 없음

ii. 3 단계(그림 4c) : slump/목굽곡 - 정상인의 약 50%에서 T8과 T9 영역에 통증이 생긴다.

iii. 4 단계(그림 4d) : slump/목굽곡/슬관절 신전 - 신장된 무릎 뒤쪽과 슬관절에 통증이 생기며 슬관절 신전에 제한이 생긴다. 이 제한은 양쪽이 동일해야 한다.

iv. 5 단계(그림 4e) : slump/목굽곡/무릎신전/족관절 배측굽곡 - 족관절의 배측굽곡에 제한이 생긴다.

v. 6 단계(그림 4f) : 목굽곡 해제 - 모든 영역에서 증상이 감소하고 슬관절 신전 범위와 족관절 배측굽곡 범위가 증가한다.

2) 상지긴장검사 1에서의 정상반응

상지긴장검사에서 정상적인 반응은 검사1에서만 오직 연구되어 왔다. 이 검사의 정상반응은 다음과 같다.

i. 손과 전박의 앞쪽과 요골측으로 연결된 주와(cubital fossa)에 닿기는 느낌이나 수심이 느껴진다.

ii. 엄지손가락과 1번~3번 손가락에 따끔거림(tingling)이 나타난다.

iii. 반대쪽으로 목을 외측굽곡 시켰을 때 증상이 증가한다.

iv. 동측으로 목을 외측굽곡 시켰을 때 증상이 감소한다.

v. 견관절의 앞쪽 면에 걸쳐 닿겨지는 느낌이 나타난다.

V. 가동기법의 기본원칙

Butler에 의해 추천된 이 검사 방법들은 치료기술로 그대로 사용이 된다. Davies(1994)는 이러한 검사방법을 이

용하여 진단을 해내고 이 방법을 치료로 적용하면 뇌손상 환자에게서 나타나는 증상들까지도 경감시킬 수 있다고 경험적으로 이야기했다.

치료는 다음의 세 가지 요소를 근거로 실시하여야 한다. 그 첫 번째는 Maitland의 개념으로 증상이나 징후에 대한 치료는 장애의 특성이나 심각성, 그리고 자극에 대한 반응성을 근거로 실시해야 한다는 것이다. 이 관점에서 신경계 가동기법은 Maitland의 관절가동기법이나 틀린 것이 없다. 하지만 이 개념이 지닌 교유의 임상적인 이해 과정만 거친다면 오히려 관절가동기법보다 치료로 더 쉽게 받아들일 수 있을 것이다.

두 번째로 생각의 확장과 "본질(nature)" 개념의 적용이다. "본질"이라는 개념은 Maitland가 사용했지만 병리학에서 더 넓게 사용된다. 임상적인 이해과정에는 최선의 병리적인 정보가 포함되어 있으며 그 정보만으로도 평가를 할 수 있다. 병리와 관련된 생각을 할 수 있게 되면서 정상기전을 차단하는 신경계 주위의 구조나 조직들의 문제를 인식할 수 있게 되었다. 또 하나의 개념은 생리적인 부분으로 이미 많이 알려져 있지만 치료 결정하는데 있어서 포함되어야 한다.

마지막으로 성공적인 치료를 하기 위해서 치료사는 반드시 신장(stretching)이라는 개념보다는 가동(mobilization)이라는 개념을 생각해야 한다. 검사시 경험하게 되는 저항을 인식하고, 증상이 나타나는지를 느끼고, 움직임과 이들과의 관계도 고려해보고, 부드러운 치료를 해야 할지 강한 치료를 해야 할지를 결정하고, 그리고 재평가를 실시하는 이 모든 과정에 있어서 가동이라는 개념은 반드시 생각하고 있어야 한다.

VI. 결 론

신경계는 치료와 관련된 어떤 운동에서도 움직여진다. 오늘날 맨손치료에서 대부분의 물리치료사들은 신경계를 움직이는데 소홀하다. 예를 들어, 슬피근 신장시 좌팔 신경과 그 가지 그리고 척수의 일부와 수막까지 움직여지며 긴장을 받게 된다. Maitland(1977)는 견관절 움직임의 끝부분을 가동시킬 경우 상완신경총, 관련된 신경근, 그리고 제간까지 움직여진다고 했다. McLeallan 과 Swash(1976)는 심지어 부드러운 호흡 운동도 흉추와 상완신경총을 움직인다고 했다.

Maitland(1986)는 분석적인 평가를 강조했다. 기술을 적용한 후 분석하는 것은 학습된 기술을 이행하는 것이

상이라고 했다. 실제로 이 기술에는 다루는 기술, 환자들과의 의사소통, 생역학에 대한 지식, 그리고 재평가 능력 등과 같은 많은 요소들이 포함된다. 진단적인 정보는 숙련된 재평가, 병리에 대한 정확한 이해 등이 있어야 가능하다.

신경계 가동기법은 빨리 습득할 수 있는 치료방법이 아니며 그렇다고 해서 쉽게 배울 수 있는 기법도 아니다. 어떻게 보면 관절 가동기법보다 더 어렵다고 주장할 수도 있다. 보다 시각화시키기가 어렵고 신체 전체를 연결 시켜서 생각해야 한다는 어려움이 따른다. 아마도 대부분의 물리치료사들에게 이 기법이 어렵게 느껴지는 이유는 비교적 새로운 조직을 그것도 생역학적인 관점에서 생각해야 하며 관절이나 근육보다는 그 구조에 대한 지식이 일반적으로 덜하기 때문이다. 하지만 기초 지식을 익히고 충분한 연습을 하다면 우리가 환자를 보는 시야는 더욱 넓어질 것이며 신경계 장애를 지닌 환자들을 효과적으로 치료할 수 있을 것이다.

<참 고 문 헌>

- Breig A : Adverse mechanical tension in the central nervous system, Almqvist and Wiksell, Stockholm, 1978.
- Butler D : Mobilisation of the nervous system, Churchill Livingstone, Melbourne, 1991.
- Butler D, Gifford L : The concept of adverse mechanical tension in the nervous system, physiotherapy, 75(11) : 622-636, 1989.
- Dahlin LB, McLean W G : Effects of graded experimental compression on slow and fast axonal transport in rabbit vagus nerve, Journal of the Neurological Sciences, 72 : 19-30, 1986.
- Davies PM : Strating again, Springer-Verlag, 1994.
- Droz B, Rambourg A, Koenig HL : The smooth endoplasmic reticulum : structure and role in the renewal of axonal membrane and synaptic vesicles by fast axonal transport, Brain Research, 93 : 1-13, 1975.
- Dyck P : Lumbar nerve root : the enigmatic eponyms, Spine, 9(1) : 3-6, 1984.
- Haak RA, Kleinhaus FW, Ochs S : The viscosity of mammalian nerve axoplasm measured by electron spin resonance, Journal of Physiology, 263 : 115-

- 137, 1976.
- Kenneally M, Rubenach H, Elvey R : The upper limb tension test : the SLR test of the arm. In : Grant R (ed) *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*, Churchill Livingstone, Edinburgh, ch 10 : 167, 1988.
- Kidd G, Lawes N : *Understanding neuro- muscular plasticity*, Edward Arnold, Britain, 1992.
- Kleinrensink GJ, et al) : Upper limb tension tests as tools in the diagnosis of nerve and plexus lesions, *Clinical Biomechanics*, 15(2000) : 9-14, 1995.
- Korr IM : *The neurobiologic mechanisms in manipulative therapy*, Plenum, New York, 1978.
- Kristensson K : Implications of axoplasmic transport for the spread of virus infections in the nervous system, *Axoplasmic transport in physiology and pathology*, Springer-Verlag, Berlin, 1982.
- Kristensson K, Olsson Y : Retrograde transport of horseradish peroxidase in transected axons : 3. Entry into injured axons and subsequent localisation in perikaryon, *Brain Research*, 126 : 154-159, 1977.
- Lasegue C : Considerations sur la sciatique, *Arch Gen de Med Paris*, 2 : 558-80, 1864.
- Levine J, Willard M : The composition and organisation of axonally transported proteins in the retinal ganglion cells of the guinea pig, *Brain Research*, 194 : 137-154, 1980.
- Louis R : Vertebro-radicular and vertebro-medullar dynamics, *Anat Clin*, 3 : 1-11, 1981.
- Lundborg G : *Nerve injury and repair*, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1988.
- Mackinnon SE, Dellon AL : *Surgery of the peripheral nerve*, Thieme, New York, 1988.
- Maitland GD : Negative disc exploration : positive canal signs, *Australian Journal of physiotherapy*, 25 : 129-134, 1979.
- Maitland GD : *Peripheral manipulation*, 2nd edn, Butterworths, London, 1977.
- Maitland GD : *Vertebral manipulation*, 5th edn, Butterworths, London, 1986.
- McLellan DL, Swash M : Longitudinal sliding of the median nerve during movements of the upper limb, *J Neurol Neurosurg Psych*, 39 : 566-70, 1986.
- Millesi H : The nerve gap, *Hand Clin*, 2 : 651- 663, 1986.
- Ochs S : Energy metabolism and supply of up to the past axoplasmic transport mechanism in nerve, *Federation Proceedings*, 33 : 1049-1058, 1974.
- Rydevik B, Brown M D, Lundborg G : Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression, *Spine* 9 : 7-15, 1984.
- Shacklock M : Neurodynamics, *Physiotherapy*, 81(1) : 9-16.
- Smith CG : Changes in length and posture of the segments of the spinal cord with changes in posture in the monkey, *Radiology*, 66 : 259- 265, 1956.