

PNF 패턴에서 회전요소에 관한 고찰

최재원* · 김미현** · 정현애***

경북전문대학 물리치료과* · 인제대학교 의생명공학대학 물리치료학과**
대구대학교 재활과학대학원 물리치료전공***

A Study of Rotatory Factor in PNF Pattern

Jae-won Choi, P.T., M.S.* , Mi-hyun Kim, P.T., Ph.D** ,
Hyun-ae Jeong, P.T., S.T., M.S.***

*Department of Physical Therapy, Kyungbuk College**

*Department of Physical Therapy, College of Biomedical Science & Engineering, Inje University***

*Department of Physical Therapy, Graduate School of Rehabilitation Science, Daegu University****

<Abstract>

Objectives : The main purpose of this study is to analyze the importance of the rotatory factor in PNF pattern. In this article has to analyze and clarify the importance of the rotatory factor in PNF pattern by comparing the general concepts, facilitation technics, and neuroscience of muscle spindle, etc.

Methods : This is a literature study with books.

Results : There is close relationships between the pattern in PNF and rotatory factor. PNF pattern is priorily made up the diagonal and spiral pattern. the rotatory factor influences and guides from the start to end in the pattern.

Conclusions : Rotation component is most important of the three component that one flexion or extension, abduction or adduction and rotation. It is that provide longer muscle length and stimulate the muscle spindles.

Key words : diagonal-spiral pattern, rotation, muscle spindle, PNF

I. 서 론

문명의 발달로 인한 이기의 출현으로 인체의 운동부족과 그에 따른 부작용, 식생활의 변화로 인한 뇌졸중, 산업재해, 교통사고, 뇌성마비 등의 정형외과적 문제와 중추신경계 손상을 초래하는 환자의 수가 늘어가고 있는 현 시점에서 물리치료사의 역할은 상당히 중요하다고 생각되어 진다.

이러한 환자들에게 적용되고 있는 물리치료 접근법에는 여러 가지가 있지만 2002년 4월 1일부터 의료보형적용 대상이 된 고유수용성신경근 촉진법(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)은 Proprioceptive Facilitation Techniques and Neuromuscular Rehabilitation의 결합어로서 의사인 Herman. Kabat와 물리치료사인 Margaret knott에 의해 1946~1951년 캘리포니아주 Vallejo의 Kabat-Kaiser 연구소에서 발전되어 그 뒤 널리 임상적으로 응용되었다. 이 치료법의 명칭에서 말해 주듯이 근, 건, 관절의 자기자극감수기(proprioceptor)는 정보를 중추신경으로 보내 근육의 활동, 이동, 자세를 결정하는 감수기군이다. 감수기들은 압력과 신장에 반응하여 뉴런의 흥분을 증가시키게 됨으로 PNF의 패턴은 감수기를 자극하게 되고 기능을 향상시키게 된다(배성수 등, 1998). 또한 신경근(neuromuscular)이란 신경과 근 및 그 접합부에 관여된다는 의미이다. 촉진(facilitation)이란 모든 자연과정을 촉진하는 것, 즉 억제(inhibition)의 역으로써 특별히 자극의 통과에 의해 신경조직에 산출되는 효과를 뜻한다.

PNF는 특유의 촉진법을 사용하여 고유수용기를 자극하고 정상반응을 재촉하여 앞당기려고 하는 방법으로써 근의 길이나 장력 강화에 대해서 구심성 흥분을 발사하는 근방추나 건방추등의 고유수용성 감각기에 자극을 더 하는 것에 의해 목적으로 하는 신경근 메카니즘의 반응을 부활하려고 하는 것이었다. 또한 현재에도 캘리포니아 발레오에 있는 재단 재활센터에서 졸업 후 교육코스로서 PNF의 강습회로 실시되고 있다. 또 세계 각국의 재활, 특히 물리치료에 있어서 중요한 치료법으로서 활용되며 세계적으로 육상에서의 PNF뿐만 아니라 스위스 온천 보양지로서 유명한 바-트 라가즈와 같은 수중 운동요법에 PNF이론을 도입시킨 수중PNF(Bad-

Ragaz Ring Method)로서도 발전시키고 있다고 했다.(김태운. 1996)

이렇듯 육상, 수중을 막론하고 또한 전세계적으로 널리 사용되고 있는 PNF는 대각선상 나선상으로 이루어지는 대단위 집단운동으로서 일상생활과 스포츠에서 일어나는 동작과 일치하는 것을 보여준다. 만약 인간의 동작이 대각선상 나선상의 동작 패턴이 아닌 직선적인 동작으로 이루어진다면 엄청나게 많은 에너지와 시간이 낭비될 것이다. 그래서 본 연구의 목적은 이러한 대각선상 나선상의 패턴을 가진 PNF의 가장 작은 운동범위를 가지지만 가장 중요한 요소로 밝힌 회전에 대해 알아봄으로써 중추신경계 손상환자나 스포츠손상환자들을 위해 PNF를 시행하고자하는 물리치료사들에게 좀 더 기초적인 이해를 돕고자 하는데 있다.

II. 상지 운동패턴과 관련된 근육활동의 분석

인체의 기능적인 운동은 해부학적인 운동으로 표현되는 굴곡, 신전, 외전, 내전 등의 단순운동으로 표현되는 것보다 기능적인 표현이 더 정확한 것이며, 건관절 굴곡시에 외전, 외회전이 자연적으로 복합되어 일어나는데 공을 던질 때, 삽질을 할 때, 나무를 팻 때에는 반대 패턴이 먼저 일어나고 뒤이어 연속적으로 목적하는 동작이 일어나게 됨으로 목적 운동에는 대단위운동이 일어나게 된다(Beevor 1978. Kabat 1950). 이렇게 운동이 일어날 때 굴곡, 신전, 외전, 내전, 내회전, 외회전이 각각 결합되어 나타나는 상지 패턴에 관여하는 근육들을 분석하여 표1~표12로 만들었다(조상현, 1999).

PNF의 기본철학에서 치료목적은 기능을 향상시키는 것으로써 치료사는 치료목적에 도달하기 위하여 어느 근육군을 수축시킬 것인가를 확실히 하여야 하며, 등장성 수축을 유발시켜 동작을 일으키고 부드럽고 조화된 운동을 목표로한다고 했다(배성수, 1993)

III. 이론적 배경

인체의 운동은 해부학적 운동 즉 관절면의 생김 모양과 각 근육의 수의적인 수축에 의해 일어나는

표 1. 견관절 굴곡-외전-외회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	후방거상	승모근, 견갑거근, 전거근
견관절	굴곡, 외전, 외회전	삼각근(전부), 상완이두근(장두)오혜완근, 극상근, 극하근, 소원근
주관절	신전됨(자세변화없음)	상완삼두근, 주근
전완	회외	상완이두근, 완요골근, 회외근
손목관절	요측신전	요측수근신근(장, 단)
손가락	신전, 요측편위	장지신근, 골간근
엄지	신전, 외전	모지신근(장, 단) 장모지외전근

표 2. 주관절 굴곡하면서 견관절 굴곡-외전-외회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	후방거상	승모근, 견갑거근, 전거근
견관절	굴곡, 외전, 외회전	삼각근(전부), 상완이두근(장두)오혜완근, 극상근, 극하근, 소원근
주관절	굴곡	상완이두근, 상완근
전완	회외	상완이두근, 완요골근, 회외근
손목관절	요측신전	요측수근신근(장, 단)
손가락	신전, 요측편위	장지신근, 골간근
엄지	신전, 외전	모지신근(장, 단) 장모지외전근

표 3. 주관절 신전하면서 견관절 굴곡-외전-외회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	후방거상	승모근, 견갑거근, 전거근
견관절	굴곡, 외전, 외회전	삼각근(전부), 상완이두근(장두)오혜완근, 극상근, 극하근, 소원근
주관절	신전	상완삼두근, 주근
전완	회외	상완이두근, 완요골근, 회외근
손목관절	요측신전	요측수근신근(장, 단)
손가락	신전, 요측편위	장지신근, 골간근
엄지	신전, 외전	모지신근(장, 단) 장모지외전근

표 4. 견관절 신전-내전-내회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	전방하강	전거근(하부), 소흉근, 능형근
견관절	신전, 내전, 내회전	대흉근, 대원근, 견갑하근
주관절	신전(자세변화없음)	상완삼두근, 주근
전완	회내	완요골근, 회내근(원근과 방형근)
손목관절	척측굴곡	척측수근굴근
손가락	굴곡, 척측편위	장지굴근(천근, 심근), 충양근, 골간근
엄지	굴곡, 내전, 대립근	모지굴근(장, 단), 장모지내전근, 장모지대립근

표 5. 주관절 신전하면서 견관절 신전-내전-내회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	전방하강	전거근(하부), 소흉근, 능형근
견관절	신전, 내전, 내회전	대흉근, 대원근, 견갑하근
주관절	신전	상완삼두근, 주근
전완	회내	완요골근, 회내근(원근과 방형근)
손목관절	척측굴곡	척측수근굴근
손가락	굴곡, 척측편위	장지굴근(천근, 심근), 충양근, 골간근
엄지	굴곡, 내전, 대립근	모지굴근(장,단), 장모지내전근, 장모지대립근

표 6. 주관절 굴곡하면서 견관절 신전-내전-내회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	전방하강	전거근(하부), 소흉근, 능형근
견관절	신전, 내전, 내회전	대흉근, 대원근, 견갑하근
주관절	굴곡	상완이두근, 상완근
전완	회내	완요골근, 회내근(원근과 방형근)
손목관절	척측굴곡	척측수근굴근
손가락	굴곡, 척측편위	장지굴근(천근, 심근), 충양근, 골간근
엄지	굴곡, 내전, 대립근	모지굴근(장,단), 장모지내전근, 장모지대립근

표 7. 견관절 굴곡-내전-외회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	전방거상	전거근(상부), 승모근
견관절	굴곡, 내전, 외회전	대흉근(상부), 삼각근(전부), 상완이두근, 오혜완근
주관절	신전(자세변화없음)	상완삼두근, 주근
전완	회외	완요골근, 회외근
손목관절	요측굴곡	요측수근굴근
손가락	굴곡, 요측편위	장지굴근(천근, 심근), 충양근, 골간근
엄지	굴곡, 내전, 대립근	모지굴근(장,단), 모지내전근, 모지대립근

표 8. 주관절 굴곡하면서 견관절 굴곡-내전-외회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	전방거상	전거근(상부), 승모근
견관절	굴곡, 내전, 외회전	대흉근(상부), 삼각근(전부), 상완이두근, 오혜완근
주관절	굴곡	상완이두근, 상완근
전완	회외	완요골근, 회외근
손목관절	요측굴곡	요측수근굴근
손가락	굴곡, 요측편위	장지굴근(천근, 심근), 충양근, 골간근
엄지	굴곡, 내전, 대립근	모지굴근(장,단), 모지내전근

표 9. 주관절 신전하면서 견관절 굴곡-내전-외회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	전방거상	전거근(상부), 승모근
견관절	굴곡, 내전, 외회전	대흉근(상부), 삼각근(전부), 상완이두근, 오혜완근
주관절	신전	상완삼두근, 주근
전완	회외	완요골근, 회외근
손목관절	요측굴곡	요측수근굴근
손가락	굴곡, 요측편위	장지굴근(천근, 심근), 충양근, 골간근
엄지	굴곡, 내전, 대립근	모지굴근(장, 단), 모지내전근, 모지대립근

표 10. 견관절 신전-외전-내회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	후방하강	능형근
견관절	신전, 외전, 내회전	광배근, 삼각근(중부, 하부), 상완삼두근, 대원근, 견갑하근
주관절	신전(자세변화없음)	상완삼두근, 주근
전완	회내	완요골근, 회내근(원근과 방형근)
손목관절	척측신전	척측수근신근
손가락	신전, 척측편위	장지신근, 충양근, 골간근
엄지	장측외전, 신전	모지외전근(단), 모지신근

표 11. 주관절 신전하면서 견관절 신전-외전-내회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	후방하강	능형근
견관절	신전, 외전, 내회전	광배근, 삼각근(중부, 하부), 상완삼두근, 대원근, 견갑하근
주관절	신전	상완삼두근, 주근
전완	회내	완요골근, 회내근(원근과 방형근)
손목관절	척측신전	척측수근신근
손가락	신전, 척측편위	장지신근, 충양근, 골간근
엄지	장측외전, 신전	모지외전근(단), 모지신근

운동보다 기능적인 운동(function motion)으로서 사지와 체간의 대단위운동(mass movement)으로 일어난다.

인체의 기능적인 운동은 해부학적인 운동으로 표현되는 굴곡, 신전, 외전, 내전등의 단순운동으로 표현되는 것보다는 기능적인 표현이 더 정확할 것이며 견관절 굴곡시에는 외전, 외회전이 자연적으로 복합되어 일어난다(배성수 등, 2000)

또한 정상인에 있어서 기능적인 운동활동은 여러

가지 운동의 결합 또는 다양한 움직임의 각도에서 근육들의 단축(shorting), 연장(elongation), 반응을 요구하는 대단위근운동으로 이러한 집단 운동패턴의 축진은 나선적(spiral)인 것과 대각선적(diagonal)인 것을 특징으로 하며 스포츠와 작업에서 일어나는 운동과 거의 같은 유사성을 지니고 있다고 했다.

나선적, 대각선적 특징은 골격, 관절, 인대로 구성된 골격계통의 나선적, 회선적 특성(rotatory

표 12. 주관절 굴곡하면서 견관절 신전-외전-내회전패턴

관 절	운 동	주 요 근
견갑골	후방하강	능형근
견관절	신전, 외전, 내회전	광배근, 삼각근(중부, 하부), 상완삼두근, 대원근, 견갑하근
주관절	굴곡	상완이두근, 상완근
전완	회내	완요골근, 회내근(원근과 방형근)
손목관절	척측신전	척측수근신근
손가락	신전, 척측편위	장지신근, 흉양근, 골간근
엄지	장측외전, 신전	모지외전근(단), 모지신근

characteristic)과 일치되고 있다.

사람의 큰 운동을 관찰해보면 대각선상의 움직임(diagonal movement)과 나선상의 움직임(spiral movement)이 가해지고 있으며 가장 자연스러운 운동이라 할 수 있다.

게다가 동일한 대각선상의 움직임이라도 회전방향이 다르면 방향은 달라진다. 이들 예는 스포츠에서 잘 볼 수 있다. 캐치볼(catch ball)을 할 때 직구와 커브볼(curve ball)의 상지 운동 패턴을 비교해 보면 견관절의 신전, 내전, 내회전, 전완회내는 직구이며 견관절의 신전, 내전, 외회전, 전완회회는 커브볼이다(박래준 등 2001)

배성수 등(2000)은 고유수용성신경근 촉진법에 사용되는 패턴은 집단운동패턴(mass movement patte)이며 모든 기술의 기본이 되고 대단위근운동패턴은 원래 정상적인 동작의 특징이며 뇌는 개개의 근육작용에 대해서는 전혀 아무것도 모르고 다만 일어나는 운동만을 안다는 Beervor 원리를 설명했다.

나선적 대각선적 패턴은 운동에 관여하고 있는 관절 혹은 운동에 참여하는 지점에서 생각해 볼 때 세가지 운동요소를 갖고 있는데 그것들은굴곡 혹은 신전, 내전과 외전, 내회전과 외회전을 말한다.

촉진패턴에 관해 설명할 때 굴곡할 때는 항상 굴곡, 신전할 때는 항상신전이라는말을 사용하고 정중선을 접근해서 넘는 것을 내전, 정중선을 넘어서 멀어지는 운동을 외전이라고 하는데 하지 패턴에서의 외회전은 회외(supination)과 내반(inversion)을 내회전은 회내(pronation), 외반(eversion)을 동반한다고 했다.

그리고 상지 패턴에서는 외회전은 항상 굴곡과

내회전은 항상 신전과 함께 이루어진다고 했다(구봉오 등, 2000)

임상적으로 목과 견관절의 운동제한은 주관절 기능에 영향을 주게됨을 알게 되는데 견관절의 내회전제한은 라켓볼을 위한 스윙 혹은 공을 던질때 주관절을 과하게 회내하는 원인 되고, 전완의 과도한 회외는 견관절의 외회전결손을 보상하기 위해 일어나는 것이다(Norkins, Levangie. 1992).

PNF의 굴곡-외전-외회전 패턴을 적용했을 때 상완골이 외회전 했을 때가 내회전 했을때보다 더 많은 관절가동범위를 보여 상완골이 내,외회전에 따른 견관절 굴곡관절가동범위보다도 PNF패턴을 적용했을 때 더 많은 관절 가동범위를 보여 모든 기능적인 활동들이 일차적인 면에서 일어나는 운동이 아닌 3차원적인 패턴으로 이루어지고 있어 시상면과 전두면 그리고 횡단면이 같이 결합된PNF 패턴이야말로 인체운동에 가장 적합하다는 것을 간접적으로 말해주고 있다(정현애, 김태운, 배성수 등 2001).

Margaret와 Victoria(1987)은 상완골의 굴곡시 상완골의 외회전이 필요하다고 했으며 Well과 Luttggen(1976)도 같은 주장을 했다. 특히 Margaret와 Victoria(1987)은 상완골의 전방굴곡-외전-외회전은 집중적으로 극하근과 세 개의 삼각근 모두의 운동으로 일어난다고 했다.

조상현 등(1999)은 상완의 이두근은 주로 아래팔을 굽히고 회외시키는 역할을 하며 대흉근의 두 개의 머리가 함께 수축하면 위팔을 모으고 안으로 돌린다고 했고 광배근(latissimus dors)는 팔을 펴고 모으고 안으로 돌리며 대원근(teres magor)도 광배근과 같은 작용을 하고 삼각근(deltoid)은 앞쪽 섬유가 수축하면 상완을 굽히며 안으로 돌린다고

했다.

또한 근육의 기능을 지정할 때 해부학적 자세에서 팔이 움직이기 시작하는 것으로 가정하고 다른 자세에서 시작한다면 근육의 기능이 바뀌거나 심지어 반대가 되기도 한다고 하며 대흉근의 예로 60°까지는 상완을 굴곡시키는 작용을 하지만 90°가 넘어가면 오히려 신전근으로 작용 상완을 해부학적 자세로 돌아오게 한다고 했다. 그리고 외회전근에는 극하근, 소원근, 삼각근후섬유(deltoid post)라하고 내회전근에는 견갑하근, 광배근, 대흉근, 대원근, 삼각근전섬유(deltoid ant)이라 했다.

삼각근의 전 섬유와 중섬유에 의한 회전요소는 상지의 굴곡과 외전을 위한 주동근이 된다. 그리고 상완골이 거상함에 따라 삼각근의 회전요소는 관절 압축을 증가시켜 상방향으로 탈구를 억제하며 삼각근 활동은 부가적으로 회전근개의 완전성에 달려있다. 회전근개가 완전히 제 기능을 할 수 없으면 삼각근의 활동은 상완골을 외전시키는 것보다 견관절을 올라가게 만든다. 회전근개가 부분적으로 찢어지거나 혹은 부분마비일때 삼각근에 의해 일어나는 회전은 약해진다(Norkins, Levangie. 1992).

배성수 등(2001)은 E.Gellhorn과 Johnson이 원숭이의 상완삼두근 활동을 보기위해 대뇌운동중추를 자극했더니, 주관절 신전뿐만 아니라 수관절의 지골의 굴곡과 견관절의 후퇴가 일어났고 상완이두근을 위한 자극을 했을 때 주관절의 굴곡뿐만 아니라 수관절과 지골의 신전과 견관절의 전진(protraction)이 있음을 보고했고 이러한 발견을 바탕으로 Kabat와 Knott는 원숭이 대뇌피질에 전기 자극을 통한 원숭이 팔에 일어난 일련의 운동처럼 환자의 팔에 강력하고 유용한 운동촉진기전이 대단 위 운동으로 일어남을 주장했다고 했다.

PNF 운동의 효과에서 주관절 신전력에 견관절 회전근의 근력이 더 해지면 대각선 방향의 합력이 발생한다고 했다(박래준, 2001)

Gellhorn의 실험에서 원숭이의 운동피질의 운동 반응촉진을 위해 저항, 신장과 대단위운동패턴에 전기적 자극을 가했을 때 고유수용성기전에 의한 독립된 동작이 아닌 대단위 운동패턴이 나타났다(Kabat, Knott, 1953)

박래준등(2001)은 Gellhorn의 실험에서 20~30세 건강한 성인 12명을 대상으로 주관절 50°굴곡자

세로 유지하고 전완은 회내자세 또는 회외자세로 두어 수근굴근, 수근신근이 용수철저항에 반응하여 등척성 수축을 실험하였는데 이 때 상완이두근, 상완삼두근, 요측수근굴근, 요측수근신근의 활동전위를 EMG를 사용해서 기록했다.

그 결과 상완삼두근은 전완회내자세때에는 요측수근굴근, 회외자세때에는 요측수근신근과 조합되는 패턴을 나타내었다. 또한 상완이두근은 전완 회외자세에서는 요측수근굴근과 회내 자세에서는 요측수근신근과 짝을 이루는 패턴을 가진다는 것을 발견했고 이들 결과는 부분적이긴 하지만 PNF 촉진패턴에 응용되고 있다고 했다.

김미현 등(2002)은 주관절 신전하면서 견관절 굴곡-외전-외회전 패턴에서 주관절 신전에 대한 저항을 가하기 위하여 회내에 대항하는 회전력을 제공한다고 했다. 그리고 주관절 신전하면서 견관절 신전-외전-내회전 패턴에서는 치료사의 원위손을 이용한 회전성 저항이 주관절과 손목관절의 신전을 촉진한다고 했다.

Kandel, Schwartz, Jessell(2000)은 근방추는 감마모터 뉴런의 활동에 의한 방추속근의 양 끝의 수축에 의한 길이 단축으로 생기는 중간 지역의 신장에 의해 감각종말의 발화율을 증가시키거나 혹은 근육의 신장이 감각종말에 발화를 일으킬 만한 큰 가능성을 가져온다고 했다. 즉 근방추는 신장에 민감한 고유수용성 감각기라고 했다.

운동패턴의 세가지 구성요소는 굴곡 또는 신전, 내전 또는 외전, 내회전 또는 외회전 중 세가지로 구성되며 다른 어떤 요소보다도 회전이 가장 중요하다 근육의 길이가 최대로 연장된 위치에서 회전됨으로 근육의 길이가 더 길어지게 되는 여건을 제공하게 된다. 회전은 가시적으로는 운동범위가 세가지 구성요소 중 가장 작은 지라도 반응을 일으키는 가장 큰 역할을 한다(배성수, 정형국, 김호봉, 1998)

배성수 등(2001)은 패턴운동시작때 운동이 일어난 부분을 충분히 회전시킴으로 패턴의 특징인 나선방향을 도모할 수 있다고 했다. 또한 운동선에서 패턴이 시작될 때 근육의 길이가 팽팽하게 되도록 세가지 운동 구성을 모두 고려해야 하는데 즉 굴곡 혹은 신전, 내전 혹은 외전, 운동의 시작과 마지막에 고려되어야 하는 회전, 기계적인 견인이 포함되어져야 한다.

Adler등 (1993)은 저항에 대항하여 패턴에서 운동할 때 패턴의 회전적 요소는 효과적인 저항을 위한 열쇠이고 회전에 대한 올바른 저항은 전 패턴을 강화할 것이다. 또 회전에 대한 너무 많은 저항은 일어날 동작을 방해하거나 안정된 수축을 깨뜨릴 것이다. 또한 PNF패턴의 정상적인 타이밍에서 회전은 동작의 통합적인 부분이며 동작의 처음부터 끝까지 저항을 받는다고 했다.

IV. 결론 및 제언

전 세계적으로 정형외과적 중추신경계 손상환자에게 널리 사용되고 있는 고유수용성 신경근 촉진법(PNF)는 대각선상 나선상으로 이루어지는 대단 위집단운동으로서 일상생활과 스포츠에서 일어나는 동작과 일치한다. 그런 관계로 인해 김미현 등 (2002)은 주관절을 신전하면서 견관절 굴곡 - 외전 - 외회전 패턴에서 신전에 대한 저항을 가하기 위해 회전에 대항하는 회전력을 제공하고 주관절 신전하면서 견관절 신전 - 외전 - 내회전 패턴에서는 치료사 원위손을 이용한 회전성 저항이 주관절과 손목관절의 신전을 촉진 한다고 했다.

결국 PNF패턴 대각선적 나선적 운동 패턴이므로 배성수(2001)는 패턴의 특징인 나선방향을 도모할 수 있다고 했고 Adler 등(1993)은 PNF패턴의 정상적인 타이밍에서 회전은 통합적이고 동작의 처음부터 끝까지 저항을 받는다고 했다. 그래서 회전은 PNF패턴이 대각선적 나선적 패턴을 일어나게 하는 주요 요인이 되고 또한, 근육의 길이가 최대로 연장된 위치에서 회전됨으로 근육의 길이가 더 길어지게 하는 여건을 제공한다고 배성수 등(1998)이 강조했는데 이것은 신장에 민감한 근방추를 자극할 수 있는 가능성을 가져오므로(Kandel, Schwartz, Jessell. 2000) 근수축을 유발할 수 있다는 것이다. 그러므로 PNF패턴에서 가시적으로 운동범위가 가장 작으면서도 가장 중요한 회전 요소가 얼마나 큰 비중을 차지하는지 알 수 있었다. 이에 본 연구에서는 PNF 상지 패턴에 대한 회전 요소만을 살펴보았으며, 각 패턴 하나하나에 대한 근육의 활동들의 역학적인 관계는 살펴보기 못하였으므로 차후에 여기에 관련된 연구가 필요하다고 본다.

참 고 문 헌

김미현, 김상수, 김태윤등. 고유수용성신경근촉진법. 개정2판, 영문출판사, 110-112, 137-140, 2002.

김태윤. 고유수용성신경근 촉진법에 의한 sport 장애인환자의 치료. 대한물리치료학회지, 3(4), 435-442, 1996.

박래준 외. 물리치료대백과사전II. 나눔의 집, 368-387, 2001.

배성수. 고유수용성신경근 촉진법 원리에 관한 고찰, 대한물리치료학회지, 5(1), 109-114, 1993.

배성수, 정형국, 김호봉. 고유수용성신경근촉진법 패턴의 운동분석. 대한물리치료학회지, 10 (1), 213-221, 1998.

배성수, 구봉오, 김태윤 등. 신경물리치료학. 대학서림, 21, 2000.

배성수 외. 물리치료학개론. 개정5판, 179-185, 2001.

정현애 등. 상완골회전에 따른 견관절 가동범위의 변화. 대한물리치료학회지, 13(1), 115-125, 2001.

조상현 등. 움직임 해부학. 영문출판사, 123-146, 1999.

Beervor CE. The Croonian lectures on muscular movements and their representation in the central nervous system. In : Payton OD, Hirt S, Newton RA(eds). Scientific basis for neurophysiological approaches to the therapeutic exercise. an anthology, Philadelphia Davis, Philadelphia; 1978.

Cynthia C. Norkins, Pamela K. Levangie. Joint structure & function. 255-256, 281, 1992.

Herman Kabat, Margaret Knott. Proprioceptive Facilitation Technics for Treatment of Paralysis. The Physical Therapy Review, 33(2):53-63, 1953.

Kabat H. Studies on neuromuscular dysfunction, XIII-New concepts and techniques of neuromuscular reeducation for paralysis. perm Found MedBull 8(3):121-143, 1950.

Kandel, Schwartz, Jessell. Principles of Neuroscience. 4th, McGraw-Hill companies

; 718-719, 2000.
Margaret S, Victoria RC. Kinesiology of the
shoulder complex. JOSPT, 8(9); 438-450,
1987.

Susan S. Adler, Domini Beckers, Nath
Buck. Patterns of facilitation in PNF in
practice. Spring-Verlag; 5-56, 1993.
