

노인의 기초 체력 향상을 위한 PNF 기법 적용

한진태* · 배성수**

선린대학 물리치료과* · 대구대학교 물리치료학과**

Literature review of PNF application for improvement of fitness in the elderly

Jin-Tae Han, P.T., M.S*., Sung-soo Bae, P.T., Ph.D.**

*Department of Physical Therapy, Sunlin College**

*Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University***

<Abstract>

Purpose : The purpose of this study is to review of effect of the PNF application for improvement of the basic physical fitness in the elderly.

Methods : By using internet, we research the PubMed, Science Direct, KISS, DBpia and the article on the effect of PNF. We selected the article between 1970 and 2007. Key words were PNF, Exercise, Elderly.

Results : PNF refers to any of several post-isometric relaxation stretching techniques in which a muscle group is passively stretched, then contracts isometrically against resistance while in the stretched position, and then is passively stretched again through the resulting increased range of motion. Most PNF techniques employ isometric agonist contraction/relaxation where the stretched muscles are contracted isometrically and then relaxed. The most common PNF techniques are CR, HR, CRAC, HR-AC, AC. PNF exercise effected on the muscular strength and flexibility and balance and ROM in the elderly.

Conclusion : PNF is a safety and effective exercise to improve the muscular strength and flexibility and balance and ROM in the elderly. Therefore, we suggest that PNF need to generalize for the elderly

Key Words : Elderly, Exercise, PNF

교신저자 : 한진태(e-mail: jthan2001@hanmail.net)

논문접수일: 2007년 12월 10일 / 수정접수일: 2008년 1월 7일 / 게재승인일: 2008년 2월 10일

I. 서 론

우리나라의 경우 2005년 65세 이상 노인의 비율이 전체 인구의 9.1%를 차지하고 있으며, 2018년에는 14.3%로 고령사회에 진입하고, 2026년에는 20.8%로 증가하여 초고령 사회에 도달할 것으로 전망하고 있다(통계청, 2005). 향후 심각한 고령화 사회로의 진입 예견되는 만큼 노인 문제와 관련한 정부 차원의 다양한 정책들이 제시되고 있으며, 노인 복지 재할 분야 역시 이러한 시대적 문제에 대한 대처를 위한 다양한 연구들이 요청되고 있다. 한편 노인들이 가지는 보편적인 문제점으로 신체적 기능 저하에 따른 활동 체력의 약화가 사회적 고립감, 심리적 우울증과 불안감 증가에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있으며(김희자, 1994).

노인의 신체적 변화 중 근골격계 변화에는 근섬유의 수와 크기가 감소되는 근위축(Payton과 Poland, 1983)과 지방물질 대신에 섬유소성 조직으로 골격근이 대체되는 근 약화가 있으며(Maclennan 등, 1980), 하지 근력은 약 40%의 감소를 보인다(Wolfson 등 1995; Anniansson, 1986). 신경계의 변화는 20세부터 시작되는데, 중추신경계의 신경전도 속도가 1년에 0.4%씩 감소된다(Frolkis 등, 1976). 신경계 변화 중 반사의 소실은 70~80세 노인에서 반사는 족관절 70%, 슬관절과 상완이두근은 20% 정도 소실되고, 상완이두근은 15%정도 소실된다(Rockstein과 Sussman, 1979). 이러한 신체적 변화는 노인들의 균형 능력을 감소시켜 낙상을 유발하게 된다(Patricia 등, 2007).

노화에 따른 신체적 기능장애를 해결하기 위해 노인들의 규칙적인 운동 참여 및 신체활동은 신체적 기능 유지와 증가에 효과적임이 입증되고 있다(Lawrence 등, 1996; More 등, 1998). 그러나 최근까지 대부분의 연구들은 노인들의 평형능력 및 근 기능향상을 위한 고강도 중량부하 운동과 장기간의 훈련에 따른 변화를 조사한 연구들이었다(김은주 등, 1999; Krebs 등, 1998). 실제적으로 노인들의 신체적 특성을 감안한 안정성이 높고 근피로는 최소화하는 운동 방법에 대한 연구는 부족한 실정이다. 최인령(2006)은 노인들의 신체활동 수준과 스포츠 참여에 따른 만족도를 조사한 결과, 대다수의 노인들은 신체적으로 특정 운동을 지속적으로

수행하기가 어려우며, 건강한 노인들의 경우에도 운동 중 탈락률이 50%에 이르렀다고 보고하여 노인들을 위해서 보다 세심하고 적절한 운동 프로그램 개발이 필요하다고 생각되어진다.

고유수용성 신경근 촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation) 고유수용기와 외수용기를 자극하여 신경-근육 활동을 촉진함으로써 목적 동작을 원활히 하고 촉진시키며, 기능의 촉진과 발달을 획득하게 되는 것이다. 고유수용성 신경근 촉진법은 외수용기와 고유수용기를 자극하는 것인데 외수용기 자극들은 도수 접촉, 구두자극, 시각자극이 있으며, 고유수용기 자극은 견인, 압축, 신장, 운동 패턴, 타이밍, 강화 등이 있다. 고유수용성 신경근 촉진법은 각 관절부의 신경근계 자극에 반응하는 고유수용기들의 협응력 증가와 이를 통한 운동단위의 반응을 최대화시킬 수 있는 운동방법으로 안정적으로 근 기능을 향상시킬 수 있는 효과적인 방법으로 알려져 있다(이규성 등, 2000; 홍용, 2005). 따라서 현재 고유수용성 신경근 촉진법은 물리치료 분야에서 널리 적용되고 있으며, 대부분의 연구결과에서도 근력을 비롯한 근지구력, 유연성, 균형능력 향상에 긍정적 영향을 미쳤음이 보고되고 있다(배성수 등, 1998). 하지만 고유수용성 신경근 촉진법은 임상에서 뇌졸중과 같은 중추신경계 손상 환자와 동결건과 같은 근골격계 손상 환자들을 위해 치료적 목적으로 대부분 사용되고 있다. 고유수용성 신경근 촉진법은 노인들의 신체적, 정서적 능력을 감안하여 볼 때 상해로부터 안정적일 뿐만 아니라 특정 장소나 기구에 제약 없이 실시할 수 있는 장점이 있다. 따라서 본 연구는 안전하고 적용하기 쉬운 고유수용성 신경근 촉진법 적용이 노인들의 기초 체력에 효과적인 방법인지 문헌 고찰을 해보고자 한다.

II. 연구 방법

인터넷을 이용하여 PubMed, Science Direct, KISS, DBpia를 검색하여 고유수용성 신경근 촉진법에 대한 효과를 보고한 논문을 검색하였다. 1970년부터 2007년 사이의 국내외 논문들 중 연구 목적에 충족한 것을 선택하였다. 검색어는 PNF, Exercise, Elderly로 하였다.

III. 연구 결과

1. 고유수용성 신경근 촉진법의 철학

고유수용성 신경근 촉진법의 철학은 첫째, 긍정적인 접근(positive approach)이다. “환자가 가지고 있는 능력이 무엇인가?”, “할 수 있는 활동이 무엇인가?”, “환자가 필요한 도움이 무엇인가?”를 찾는 것이며 치료의 시작은 강한 쪽을 나중에 한다. 통증 유발은 피한다. 환자 치료에 있어서 편견과 선입견을 버리고 열린 마음으로 접근한다. 둘째, 은폐되어 있는 기능을 촉진한다. 쉬운 운동 치료부터 치료하고 상황이 발전되면 더 복잡하고 어려운 운동과 활동으로 접근한다. 그리고 집중적인 훈련을 한다. 이것은 시각적 가중을 충분히 이용하는 것이 된다. 셋째, 환자의 신체 전체를 이용한 기능적 치료 접근이 필요하다. 예를 들면 실제 의자를 갖다 놓고 앉기 서기를 시도하면서 하지의 훈련 혹은 하지와 체간의 협응이 일어나게 하는 접근이다. 넷째, 가능한 더 높은 수준의 기능을 얻도록 한다. 환자로 하여금 성취감을 갖도록 적절한 기능 수준을 결정하고 달성하게 한다. 치료 계획은 환자가 참여하여 결정하게 한다. 평가와 재평가를 하여 변화된 것을 환자가 알게 한다. 치료 자세를 바꾸어서 동작과 활동을 유도하고, 기능적인 동작과 관련된 반복 훈련이 필요하다.

2. 고유수용성 신경근 촉진법의 기본원리

고유수용성 신경근 촉진법의 기본원리는 첫째, 고유수용기의 자극을 이용한다. 촉각자극은 고유수용기의 자극을 위한 도수접촉은 환자에게 편안함과 안도감, 수축근에 지각적인 압시, 촉진이 필요한 근육군에 촉진을 일으킨다. 견인과 압축은 적절한 저항, 신장반사, 정상적인 수축 타이밍, 강화, 운동패턴을 적용하여 관절감각기관을 자극한다. 견인은 도수로 관절면이 떨어지도록 하는 것으로써 관절을 견인함으로써 신장자극을 준다. 압축은 도수로 관절면을 압축시키는 것으로써 자세활동을 자극하기 위해 적용하며, 환자가 대항하여 미는 활동을 일으키는데도 적용된다. 또한 체중부하 시 적용하고, 자세반사를 강화하기 위해 적용한다. 신장반사는 관절이 전 범위 운동에 걸쳐 근육이 충분히 길어 졌을 때 빠

른 신장을 시도하여 근육반사의 강화 혹은 근방추의 활성화를 일으킨다. 마비된 근육의 수축을 이끌어 내기 위해서 수의운동으로 운동개시 촉진을 도모하고 강도를 점점 더 증가시킨다. 정상적인 타이밍은 연속된 근수축으로 잘 조화된 운동을 일으킨다. 강화는 신경계의 흥분으로 과잉(overflow)현상을 일으킨다. 운동패턴은 대단위근운동을 유발함으로써 정상적인 운동과 활동의 특징을 도모하고 운동패턴의 방향은 나선방향과 대각선방향이다. 둘째, 시각자극의 이용한다. 시각정보 투입은 운동을 일으키는 근육 흥분을 위한 운동신경원을 증가시키며, 시력은 머리와 체간의 협응을 촉진시킨다. 시각은 동작을 리드하며, 운동방향을 깨닫도록 한다. 눈의 운동, 머리의 운동, 자세의 조절은 서로 관련이 있다. 시각자극 방법은 운동의 방향을 눈으로 따라가게 한다. 셋째, 구두자극을 이용한다. 목소리를 조절하여 특별한 반응을 이끌어낸다. 목소리의 강한 톤은 최대반응, 부드러운 톤은 이완을 일으키게 됨으로 예비적인 구두명령은 매우 분명하게 하며, 시범과 시각적인 신호를 결합하여 행함으로 환자가 혼동하지 않도록 하며, 동작 명령은 짧고, 정확하게 하며 즉각적인 활동이 일어나도록 해야 된다.

3. 고유수용성 신경근 촉진법의 기법

고유수용성 신경근 촉진법의 기법에는 첫째, 반복(replication)은 치료사는 환자가 이루어야 할 동작의 끝부분에 지절을 수동으로 정지해 놓고 힘을 주라고 명령한다. 이렇게 하면 환자는 자신의 체위와 분절이 위치한 곳에 대한 고유수용성 감수기의 정보를 얻게 되고, 관절 위치 즉 체위와 분절의 위치를 유지하는데 필요한 근긴장도의 정보를 얻게 된다. 둘째, 등장성 수축의 결합(combination of isotonic)은 근육의 원심성 수축, 구심성 수축 그리고 정적 수축 순으로 촉진하는 것이다. 근육군을 수축하는 순서는 치료사가 달성하려고 하는 치료 목표에 따라 다양하게 할 수 있다. 즉 구심성 근 활동을 강화하려고 하면 이것을 먼저 할 수 있고, 만약에 원심성 근 활동을 강조하려고 하면 이것을 먼저 할 수 있다. 셋째, 율동적 개시(rhythmic initiation)는 율동적이고 과제지향적인 운동들은 환자가 독립적으로 행할 수 있도록 하기위해 시작할 때는 먼저 필요한 만큼 보조를 해주지만 점차적으로 보조력을

줄어나간다. 처음에는 수동으로, 보조적으로, 아주 약한 저항을 주고, 마지막에는 능동으로 하게 한다. 넷째, 강조의 타이밍(timing for emphasis)은 약한 분절을 촉진하기 위해 강한 분절을 이용한다. 이용할 시너지를 선택한다. 즉, 주동근들의 시너지 혹은 길항근의 시너지 중 어느 것이 더 효과적인지 결정한다. 저항을 적용한다. 조절된 역동적 저항 혹은 정적 저항을 사용할 것 인지를 결정한다. 근육의 정적 수축 활동 후에는 필히 과제지향운동을 적용하여 상호지배가 일어나도록 해야 된다. 다섯째, 안정적 반전(stabilizing reversal)은 정적(static) 근 활동들은 한 시너지 활동에서 다른 시너지 활동으로 변화 시에 촉진된다. 손을 옮길 때는 다른 시너지가 계속적으로 일하도록 한다. 여섯째, 율동적 안정화(rhythmic stabilization)는 치료사의 양 손은 주동근 시너지와 길항근 시너지 즉 양쪽 시너지가 동시에 활동하도록 하고 환자는 이완함이 없어야 한다. 일곱째, 유지-이완(hold-relax)은 정적인 저항에 대항해서 정적 수축을 유발시키는 것이고, 유지-이완 기법의 목적은 저항에 대항해서 정적 위치를 유지하도록 하는 것이다. 유지-이완 기법은 주로 느린 연속근섬유를 강화, 보충하는 것이다. 여덟째, 수축-이완(contract-relax)은 정적인 저항에 대항해서 정적 수축을 유발시키는 것이고, 수축-이완 기법의 목적은 저항에 대항해서 계속적으로 움직이려고 하는 것이다. 수축-이완 기법은 주로 빠른 연속근섬유를 강화, 보충하는 것이다. 아홉째, 역동적 반전(dynamic reversal)은 주동근 근육 활동과 길항근 근육활동을 교대적으로 일어나게 하는 것으로 근육의 길이-장력관계를 이용해서 운동의 가속을 도모하는 것이다. 열째, 재신장(repeated stretch)은 근육들이 수축했을 때, 빨리 근육의 길이를 연장하는 힘을 주어 근 길이를 연장시킴으로 더 강하게 수축하도록 한 것이다. 이것 또한 근육의 길이-장력 관계의 원리를 이용한 것이다.

4. 고유수용성 신경근 촉진법 적용 후 노인의 기초 체력 변화에 관한 연구

고유수용성 신경근 촉진법은 근육과 건 내의 고유수용기를 자극함으로써 기능을 향상시키는 방법으로 주로 물리치료적 목적으로 사용되었으나 최근에는 노인의 근력, 유연성, 평형성을 증가시키고 관

절가동범위를 증가시킨다고 보고 되고 있다(Klein 등, 2002; Ferber 등, 2002). 최종환과 김현주(2004)는 12주간의 PNF와 웨이트 트레이닝이 노인의 하지 근력과 유연성에 미치는 영향에 관한 연구에서 PNF를 실시한 집단이 정적 스트레칭과 웨이트 트레이닝을 실시한 집단보다 근력과 유연성에서 모두 유의하다는 결과를 얻었으며 PNF가 노인들의 질적 삶의 영위에 가장 기본이 되는 근력과 유연성을 향상시키는데 매우 효과적인 운동 방법이라고 보고하였다. 홍용(2005)는 12주간의 고유수용성 신경근 촉진법을 여성노인들에게 적용한 결과 상지부의 근력, 근지구력, 평형성 능력에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고하였다. 이규성 등(2000)은 고유수용성 신경근 촉진법이 근육과 건내의 고유수용기를 자극하여 신경계 자극에 반응하는 협응력을 증가시켜 운동단위의 반응을 최대화시키는데 효과적인 것으로 보고하였다. 최종환과 김현주(2005)는 부가적 PNF-weight training과 Detraining이 여성고령자의 생활관련 신체적 기능과 슬관절 등속성 근 기능에 미치는 영향에 관한 연구에서 부가적 PNF 훈련 12주 후 하지와 상지근력, 민첩성/동적 평형성에 있어서 향상되었고 훈련 중단 2주에는 수준이 현상 유지되었다. 또한 노인의 슬관절 등속성 근력과 근지구력에서 부가적 PNF 훈련 적용 12주 후 향상되었고 훈련 중단 2주에도 현상 유지 되었다고 보고하였다. 박혜상과 박태섭(2004)의 스트레칭 유형에 따른 노인의 관절가동범위 비교 연구에서 견관절의 굴곡, 신전 가동범위와 고관절의 굴곡 가동범위에서 PNF가 가장 안전하면서도 노인의 관절 가동 범위를 빠르게 향상시키는 효과를 보고하였다.

IV. 결 론

일상생활과 밀접한 근력, 유연성, 민첩성, 그리고 유산소성 지구력과 같은 신체적 기능과 슬관절의 근력과 근지구력은 노인의 well-being 생활에 중요한 기초가 된다. 본 연구는 이러한 노인들의 기초 체력 향상에 도움이 되는 많은 운동 중 현재 물리치료 분야에서 많이 쓰이고 있는 고유수용성 신경근 촉진법 적용이 노인들의 근력과 유연성 등과 같은 기초 체력에 미치는 효과에 대한 연구들을 조사하였다. 최근 들어 사회적으로 급격히 부각되고 있

는 고령화문제는 국가나 가정차원의 의료비 지출에 따른 경제적 손실 이외에도 한 개인의 소외감과 상실감을 전체 사회에 확산시키는 결과를 초래한다는 점에서 그 해소 방안에 대한 연구들이 시급한 실정이다. 따라서 노인 복지 분야에서 다양한 스포츠 활동들을 통한 노인들의 체력 증진은 물론 자신감을 향상시킬 수 있는 운동학적 프로그램들이 개발되어야 한다. 이러한 운동프로그램 중에는 고유수용성 신경근 촉진법은 노인들의 체력적 특성을 감안할 때 상해의 위험이 적으면서 장소에 상관없이 자유로이 실시할 수 있어 노인들을 위한 훌륭한 운동프로그램이 될 수 있다고 사료되며 특정 환자들을 위한 치료적 운동프로그램이 아니라 건강한 노인들을 위해 대중화를 시도할 필요가 있다고 생각되어진다. 따라서 노인들이 고유수용성 신경근 촉진법의 운동을 보다 쉽게 따라할 수 있도록 운동 기법들의 단순화하는 작업이 필요하리라 사료된다.

참 고 문 헌

- 김은주, 이한숙, 김종열, 등. 근력강화운동이 노인의 균형 수행력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 11(2); 149-161, 1999.
- 김현주, 최종환. PNF와 웨이트 트레이닝이 노인의 하지 근력과 유연성에 미치는 영향. 한국발육발달. 12(1); 125-134, 2004.
- 김희자. 시설노인의 근력강화 운동이 근력, 지구력, 일상생활 기능 및 삶의 질에 미치는 효과. 서울대학교 대학원 박사학위 논문. 1994.
- 박해상, 박태섭. 노인의 어깨질환 예방을 위한 스트레칭 비교. 한국체육학회지. 44(1); 675-681, 2005.
- 배성수, 정형국, 김호봉. 고유수용성 신경근 촉진법 패턴의 운동 분석. 대한물리치료학회지. 10(1); 213-221, 1998.
- 이규성, 김문희, 유재숙. 고유수용성 신경근 촉진법과 쇼울더 힐 방법이 동경결 환자의 관절가동범위와 동통 점수에 미치는 영향. 한국체육대학교 스포츠과학연구소 논문집. 19(1); 103-111, 2000.
- 최인령. 향 요법 마사지가 골관절염 여성 노인의 통증, 신체기능 수면 장애 및 우울에 미치는 효과. 여성건강간호학회지. 12(2); 168-176, 2006.
- 최종환, 김현주. PNF와 웨이트 트레이닝이 노인의 하지근력과 유연성에 미치는 영향. 발육발달. 12(1); 125-134, 2004.
- 최종환, 김현주. 부가적 PNF-weight training과 detraining이 여성고령자의 생활관련 신체적 기능과 슬관절 등속성 근 기능에 미치는 영향. 한국체육학회지. 44(5); 913-922, 2005.
- 통계청. 장애인구특별추계. 서울 : 통계청. 2005.
- 홍용. 실버태극권과 PNF 처치가 여성노인들의 기초체력 변인들에 미치는 영향. 예술문화논총. 159-173, 2005.
- Anniansson A, Hedberg M, Henning G. et al. Enzymatic activity and muscle strength in elderly men, Muscle morphology, a follow up study, Muscle Nerve. 9; 585-591, 1986.
- Ferber R, Osternig LR, Gravelle DC. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. Journal of Electromyography and Kinesiology, 12; 391-397, 2002.
- Frolkis VV, Martynenko OA. Zamosty VP. Aging of the neuromuscular apparatus. Gerontology. 22; 244-279, 1976.
- Klein DA, William JS, Wayne TP. PNF training and physical function in assisted-living older adults. Journal of Aging and Physical Activity. 41; 476-488, 2002.
- Krebs DE, Jette AM, Assmann SF. Moderate exercise improves gait stability in disabled elders. Arch Phys Med Rehabil. 79(12); 1489-1495, 1998.
- Lawrence R, Jette AM. Disentangling the disablement process. Journal of Gerontology; Social Sciences. 51B; 5173-5182, 1996.
- MacLennan WH, Hall MP, Timothy JL. Postural hypotension in old age. Is it a disorder of the nervous system or of blood vessels?, Age Aging. 9; 25-32, 1980.
- More MC, Pieper CF, Cormoni-Huntley J. Physical fitness and functional limitation in community-dwelling older adults. Med. Scien. Sports Exer. 30; 715-723, 1998.
- Patricia A, Gardner T, Bonner A. Comprehensive

fall prevention programs across settings: a review of the literature. *Geriatric nursing*. 28(5); 306-311, 2007.
Payton OD, Poland JL. Aging process, Physical

Therapy. 63; 41-48, 1983.
Rockstein M, Sussman M. *Biology of aging*, Belmont, Wadsworth Inc. 1979.