

허약한 노인을 위한 고유수용성 신경근 촉진법과 타이치의 적용에 관한 고찰

조정선 · 배성수* · 박래준*

대구대학교 재활과학대학원 물리치료전공 · *대구대학교 물리치료학과

Review of the approach in the PNF and Tai Chi on frail elders

Jeong-Sun Cho, PT., MS, Sung-Soo Bae, PT, Ph.D*, Rae-Joon Park, PT, Ph.D*

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

**Dept. of Physical Therapy, College of Rehabilitation science, Daegu University*

<Abstract>

Purpose : The purpose of this study was investigated to find the approach in the PNF and TC for frail elder

Method : This is a literature study with books, articles, seminal note and books for PNF and TC international course.

Result : Neural mechanisms contribute significantly to the gains that occur in the range of motion about a joint with stretching exercises. The participation in a stretch-training program decreases tonic reflex activity and increases flexibility and decreases in force production and muscle activation. Also the stretching-induced decreases may be due to a central nervous system inhibitory mechanism.

PNF stretch techniques can increase ROM in older adults. These results may differ from those of studies performed with younger populations because of age-related physiologic changes. TC exercise improves balance control and muscle strength and were associated with reorganized lower extremity neuromuscular patterns.

Conclusions : The stretch training program of the PNF and TC contribute to increase the balance and coordination for frail elder. Therefore, The frail elder prevent falling. Further study, The PNF and TC be introduced as the new therapeutic intervention for frail elder

Key Words : Frail elders, PNF, TC

교신저자 : 조정선(e-mail: cjs9691@hanmail.net.)

논문접수일: 2006년 10월 22일 / 수정접수일: 2006년 12월 10일 / 게재승인일: 2007년 1월 20일

I. 서론

노인의 평균수명이 높아지면서 허약한 노인이 건강한 상태를 유지하도록 하는 건강 측면에 많은 관심이 집중되고 있고, 특히 낙상예방 프로그램 개발을 여러 의료팀에 의해 이루어지고 있다. 허약함(frail)이란 신체기능을 약간 상실하고, 만성질환이나 장애가 있을 수 있는 상태를 말한다(이경옥 등, 2005).

Walter(1967)는 근력의 감소와 근위축의 원인을 노화에 따른 생리적 기능의 감소 이외에도 의존적인 생활 방식에 의한 신체 활동의 감소가 큰 요인을 차지한다고 보고 하면서 규칙적인 운동수행은 노인의 근력 및 지구력 향상, 심폐기능의 향상, 혈압의 감소를 가져온다고 하였다. 특히 나이가 들면 골밀도가 감소하며 근력, 심박출량, 폐활량이 떨어지고 모세혈관의 탄력도 또한 줄어들어 말초 혈액순환이 나빠지고 신경의 반사작용도 느려져 평형각각이 둔해져 상해를 당하기 쉽다. 또한 척추관절과 무릎관절에 퇴행성 변화가 생겨 운동능력이 떨어진다고 하였다. 근력의 감소와 균형 능력의 감소로 인해 노인에게서 제일 먼저 나타나는 운동 장애가 보행능력이 저하되고, 추락과 낙상의 위험이 증가된다는 것이다(박래준외 2002). 지역에 거주하고 있는 노인 인구의 30~50%는 1년에 낙상을 적어도 1번은 경험한다고 하였다.(Zeeuwe, 2006)

노인의 삶의 질을 향상시키기 위해서는 스스로 건강에 대한 의식적인 노력이 필요하지만 무엇보다도 운동을 습관화하여 체력을 증진시키는 것이 중요한 전략이 된다. 노인들에 대한 운동 효과 연구를 보면 규칙적인 운동, 하지 근력의 증진 운동 및 균형 훈련이 노인의 손상을 예방하는데 효과적이며(Judge 등, 1993), 신체가 안정성을 유지하는데 필요한 다양한 감각 운동계의 기능을 증진시켜준다는 보고가 있다.(Lord 등, 1993) 최근 연구에서 노인에게 추천되는 운동으로 유산소 운동, 근력과 유연성 운동 등이 강조되고 있다. 그러나 노인의 신체조직상 적합한 운동은 그리 많지 않다. 운동이 삶의 질에 영향을 미치는 노화현상을 지연시킨다는 것은 분명한 사실이다. 그러나 노인들이 운동을 시작했다 하더라도 지속해 나가는 것은 쉽지 않다(Kutner 등, 1999). 노인의 건강상태와 운동능력을 고려해

노인 개개인에 맞는 운동을 선택하는 것이 필요하다(Kligman 과 Pepin., 1992)

노인의 균형증진 훈련을 실시한 선행연구를 보면 균형과제(4발 뒤로 걷기, 의자 주위를 조깅하기 등), 춤추기 스텝, 공운동, 균형판, 트램블린, 균형볼, 많은 다른 운동을 포함하고 있다(Kronhed, 2001). lore 등(1994)은 균형, 유연성 및 반응시간의 증진을 위해 고안된 운동 프로그램이 노인들의 균형 수행력 증진과 지각 운동 체계의 수를 향상시킨다고 하며 노인의 안정성에 기여하는 폭신한 양탄자나 풀밭, 진흙, 모래위를 걷도록 하고(Wolf-Klein 등, 1988), 유산소 운동, 능동신장운동, 오랫동안 걷기, 자세조절, 반복된 근력운동을 기초로 한 프로그램에서 균형능력을 향상시켰다고 하였다.

고유수용성신경근축진법(PNF)으로 만성요통 여자노인에게 적용함으로 유연성, 근지구력,기능적 수행력을 증진시켰다(Nick Kofotolis, Eleftherios Kellis, 2006). 타이치(Tai Chi)는 노인의 심호흡기능(cardiorespiratory function), 척수 유연성(spinal flexibility), 근력(muscle strength), 자세조절(postural control)을 향상시킨다(Lin 등, 2006).

균형 및 기능적 활동능력에 장애가 있는 허약한 노인을 위한 효과적인 운동 프로그램을 물리치료사에 의해 개발되고 시행하고자 PNF와 TC운동의 특성을 파악하고 제한적인 치료법을 개선하여 노인의 기능적인 향상을 기대할 수 있는 새로운 접근을 시도해 보고자 한다.

II. 본론

A. PNF(Proprioceptive neuromuscular facilitation, 고유수용성신경근축진법)

PNF는 1940년대 Dr. Herman Kabat와 Margaret Knott에 의해 발달된 신경생리학적 운동치료법이다. Proprioceptive Facilitation Technique and Neuromuscular Rehabilitation의 결합으로서 근, 건, 관절의 고유수용기를 압력과 신장으로 뉴런의 흥분을 증가시키는 PNF 패턴으로 기능을 향상시키게 된다(배성수의, 2000).

1. PNF의 원리

PNF가 가지고 있는 촉진(facilitation) 기법과 기본 절차에는 운동 조절과 근력 증가를 위한 저항의 사용, 근 수축의 확산을 위한 방산과 강화(irradiation and reinforcement)의 이용, 근수축의 촉진과 운동 유도를 위한 맨손 접촉(manual contact), 치료사와 환자의 적절한 움직임을 위한 체위와 생역학적 고려(body position and body mechanism), 정확한 운동 수행을 위한 구두 지시(verbal comments)와 시각(visual cue)의 이용, 지절과 체간의 운동성과 안정성(stability)을 위한 견인과 압축(traction and approximation), 근 수축을 촉진하고 근 피로 예방을 위한 신장(strech), 근 수축력을 증가하기 위한 타이밍(timing), 기능적 운동을 위한 운동 패턴(patterns)의 사용 등이 포함된다(Knott 와 Voss, 1990, 배성수, 2006).

패턴을 적용할 때는 환자의 어떤 기능을 위해 하는 것이며, 어떤 근육군이 작용할 것인가가 명확히 설정되어야 한다. 따라서 패턴의 운동분석은 근육군의 참여와 기능적 운동을 확실하게 제시할 수 있게 될 것이다. 즉 뇌졸중, 뇌성마비, 다발성동맥경화증, 파킨슨씨병, 척수손상환자, 소뇌성운동장애, 노인을 위한 물리치료 등 널리 이용되고 있다(배성수 외, 2000).

B. TC(Tai Chi, 타이치)

타이치(Tai Chi) 운동은 고대 중국의 무술형태로 시작되었으나 현대에 와서는 건강증진을 위한 중재방법의 하나로 인식되고 있다.(송라윤과 이은옥, 2003), 최근 중국계 호주 가정의인 Lam(1998)에 의해 관절염 환자를 위한 타이치 동작이 개발된 후 빠른 속도로 서구의 여러나라에 보급되어 노인에게 적절한 운동으로 각광을 받고 있다.(이은남과 유영원, 2004)

1. 타이치 운동의 원리

부드럽고 물 흐르는 것 같이 한 동작에서 다음 동작으로 연결되는 순환적 움직임으로 완전하게 통합된 하나의 원(circle) 형태를 이루며(Hong 과 Chan, 2001) 호흡이 깊어지고 느려짐과 함께 시각과 정신적 집중력은 향상되어 내적 및 외적 균형을 이루는 ‘기’의 증진을 가져오게 된다. 타이치 운동

중에는 올바른 자세유지와 함께 부드럽고 느린 동작구성, 그리고 깊은 횡격막 호흡과 이완요법이 병행된다. 타이치 선행연구에서는 신체의 유연성(flexibility), 평형성(balance), 기능상태(functional condition), 근력(strength) 등의 향상에 효과가 있음을 나타내고 있다.(Song과 Lee, 2002)

일반적으로 문헌에서는 타이치를 Tai Chi 또는 Tai Chi Chuan/Quan으로 표현하고, 운동 유형은 주로 Yang style을 근거로 하고 있으며, 대상자는 다양하나 가장 많은 집단은 노인이며, 이외에도 심장질환자, 심장이식환자, 뇌손상환자, 암환자, 지역 사회 주민, 치매환자, 골다공증 환자, 다발성경화증 환자에게 타이치 운동 중재를 제공하였다. 타이치에 대한 효과변수(outcome measures)도 다양하다. 노인들에게 적용한 경우는 보행능력, 일상수행능력, 근력 등의 기능성 건강과 기분 등을 언급한 심리적, 정서적 건강측면이 강조되었다. 또한 노인의 불안정한 자세와 걸음걸이에 초점을 두어 낙상예방프로그램으로 타이치 중재를 선택한 연구가 다수 있다. 타이치는 유산소운동으로 움직임이 많은 한편 부드럽게 적용되는 저항도 운동이며, 정신집중과 호흡운동을 동반한 기공운동이므로 관절의 유연성, 균형감, 근력, 골밀도, 체력, 심폐력을 비롯하여 스트레스 완화까지 효과측정변수에 포함되어있다.(송라윤과 이은옥, 2003).

2. 타이치 운동 프로그램

이 운동은 Lam(1998)에 의해 개발된 12동작으로 6가지의 기본동작과 6가지의 복합동작으로 이루어져 있고 준비운동 10분, 본운동 50분, 정리운동 10분으로 총 1시간 동안 진행된다.

① 준비운동으로 목과 머리운동, 어깨운동, 척추 스트레칭, 허리운동, 다리운동, 발목운동, 손과 손목 운동을 한다.

② 본 운동은 6개의 기본동작과 6개의 복합동작이 있는데 똑 바로 선 자세에서 다리를 약간 벌리고 무릎을 구부린 자세로 운동을 한다.

기본동작은 6동작으로 이루어진다. : 시작동작(Commencement Form), 열고 닫기 동작(Opening and Closing Hands), 일획 긋기 동작(Single Whips), 구름속에서 손 흔들기 동작(Waving Hands in Cloud), 열고 닫기 동작(Opening and Closing Hands),

마무리 동작 (Closing Form)이 있다.

복합동작은 6동작으로 구성되어 있다. : 무릎을 스치며 몸 틀기 동작(Brushing the Knee and Twisting Step), 악기 연주하기 동작(Playing the Lute), 찌르며 앞으로 가기 동작(Stepping Forward to Deflect Downwards, Parrying and Punching), 방어하기(Blocking), 산을 밀기 동작(Pushing the Mountain), 열고 닫기 동작(Opening and Closing Hands), 마무리 동작 (Closing Form). 이때 열고 닫기 동작은 항상 심호흡운동을 손동작과 병행한다. (강현숙 등, 2006)

③ 마무리 운동으로는 다리운동과 긴장 이완 반복운동, 손 운동 및 팔 운동을 한다.

C. PNF와 TC의 적용.

최근 신경 과학, 신경 생리학, 생역학적으로 새로운 원리와 지식들이 보급되었음으로 축진의 적용과 접근 방법에서 변화가 필요하기에 운동학습, 운동조절, 기능적 분류와 기능향상, 목적 지향적(task oriented approach)운동 훈련 등의 관점에서 PNF의 축진 기법들이 재조명되어야 함을 규명하고 있다(배성수, 2006). 또한 Horst(2006)는 일상생활 활동 동작의 축진은 치료의 주된 목표가 되어야 하고, 이 목표를 달성하기 위해서는 시각적 또는 청각적 정보뿐만 아니라 사용할 수 있는 모든 정보가 동원되어야 한다고 하였다. 치료사는 축진을 일으켜 수의적 혹은 불수의적 동작을 만들고, 그것들이 일상생활동작 즉 기능과 부합되는지 분석하여 필요한 동작을 선택해서 기능이 되도록 학습해야 한다고 하였다. 학습을 할때 치료사는 최소의 보조, 그러나 환자가 목적동작(task)을 완벽하게 할 수 있는 만큼의 보조를 주고 스스로 할 수 있도록 코치를 해야 한다. 치료사는 환자 스스로가 가장 효율적으로 완전한 목적 동작을 할 수 있는 운동 전략(strategies)들을 발달시키도록 하는 것이라 하였다.(배성수, 2006).

PNF 치료가 뇌졸중 편마비 환자의 기능회복에 영향을 미치는지 알아보기 위해 6주간 치료가 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 보행특성 중 시간-공간적 보행특성을 개선할 수 있음을 시사하고 있다(배성수 등, 2005). 이형수(2005) 등은 PNF 하지패턴에 기초한 탄력밴드 훈련이 노인의 균형능력의 증

가를 가져온다고 하였다.

TC운동은 체간 회전의 부드러운 통합(integration), 체중 이동(weight shifting), 협응(coordination), 하지 입각기의 점진적인 좁아짐(gradual narrowing of the lower extremity stance)이 포함된 연속적인 훌륭한 움직임이다. 운동의 강도는 중정도이고, 걷기에서 6km/h 속도와 대략 동일하다(Zhou, 등, 1984).

13C AD부터 자기방어(Koh, 1981)효과가 있었다고 하였고, 느리고 이완된 동작으로 행하였다. 정신건강을 증진시키고, 감정을 풍부하게 하며, 스트레스를 감소시키는 효과가 뛰어난 TC운동은 심신수련법(mind-body exercise)으로 과학적인 증거가 늘어나고 있다(Taylor-Piliae 등, 2006). Choi 등(2005)도 TC운동이 좋은 정신과 신체상태를 유지시킨다고 하였다.

신체의 중력중심을 낮추고 또한 중력중심을 전, 후, 좌, 우로 이동하는 동작을 쉽게 변형하여 신체 중심이동 동작을 개발하여 운동에 포함시켰다. 구체적인 동작을 보면, (1) 정적 균형증진운동; 발목 돌리기, 외발로 서서 발찍기, 외발로 서서 한발로 반원그리기, 외발로 서기, 외발로 서서 다리 앞뒤로 흔들기, 외발로 서서 한발을 반대편 다리 뒤에 대기 (2) 동적 균형증진운동(신체 중심 이동); 좌우로 몸 이동하기, 앞뒤로 몸 이동하기 (3) 동적균형증진운동(보행증진); 앞으로 걷기, 뒤로 걷기, 옆으로 걷기, 다리 교차해서 옆으로 걷기, 두발이어걷기(tendem), 두발 반걸쳐 걷기(semi tendem), 외발로 뛰기, 회전하기 이다(American Geriatrics Society, 2001).

Li 등(2005)은 6개월 동안 Tai Chi 운동군과 스트레칭을 한 그룹간에 기능적인 균형력(Berg Balance Scale, Dynamic Gait Index, Functional Reach, and single-leg standing)과 Physical performance (50-foot speed walk, Up&Go)과 낙상에 대한 두려움을 검사한 결과 Tai Chi 운동군이 스트레칭을 한 군보다 낙상 위험률이 55% 낮았다고 하였다.

TC을 이용한 효과적인 치료는 여러 논문에서 입증되고 있다. 만성적인 질환을 가진 환자에게 균형을 조절, 유연성, 심혈관기능(cardiovascular fitness)을 증진시켰고 (Wang, 등, 2004). 심혈관장애를 지닌 중국 노인에게 12주 TC운동으로 균형, 근력, 유연성이 증진되었다고 한다(Taylor-Piliae 등, 2006).

골관절염(Hartman 등, 2000)이 있는 노인에게 통증을 완화시키고, 기능적 활동을 하도록 하였고, 전정기관의 기능저하(Strupp 등, 1998)가 나타나는 환자에게 TC운동을 하여 gaze stability, 전신안정성(whole-body stability), footfall stability을 얻어 자세조절을 증진시켰다고 한다(Chris 등, 2004).

이와 같이 노인의 균형과 근력 향상을 위해 PNF 하지패턴에 TC의 동작, 정적 균형 증진 훈련의 접근이 가능하리라 사료된다.

D. 순환식 과제지향 운동 프로그램

과제 지향적 순환식 운동치료는 여러 기능적 과제를 돌아가면서 수행하도록 하는 집단 운동 치료 프로그램이다. 일상생활에서 흔히 사용되는 기능적 과제로 구성하는 것과 운동그룹을 형성하여 집단 치료를 하는 것으로 이루어져 있다. 조규행(2004)은 뇌졸중 후 3개월 이상 경과된 환자에서 하지의 기능 향상을 목표로 하는 과제 지향적 순환식 운동치료를 적용한 결과 보행속도, 지구력, 기립시 환측 하지의 체중 부하량이 향상되었으며, 또 지역사회에 거주하는 뇌졸중 후 1년이내의 환자에서 과제 지향적 순환식 운동치료를 적용한 결과 보행지구력 및 보행속도가 향상되었다고 한다(Richards 와 Malouin, 2000).

이 프로그램은 개별치료에 비하여 같은 시간 동안 적은 치료사로 더 많은 수의 환자를 치료할 수 있으며, 허약한 노인에게 지속적인 과제 수행의 기회를 줄 수 있다. Shephard(1979)는 노인의 운동에 요구되는 가장 바람직한 조건은 안정성, 유효성, 강한 동기유발, 비용에 대한 배려 등이라고 한다.

III. 토 의

스트레칭은 임상에서 손상을 예방하는 치료로 주로 사용되고 있다. 정적 스트레칭과 PNF 스트레칭은 느린속도(60s)와 빠른 속도(300s)에서 근력, 힘산출량, 근활성도 모두 감소하는 신경근 반응을 보인다.(Marek 등, 2005) 스트레칭에 대한 신경기전은 근단위의 길이가 늘어남에 따라 수동적 긴장이 줄어들어 척수반사의 흥분성을 감소시키며 관절가동범위를 증진시킨다. 즉 신장훈련프로그램은 긴

장성 반사활동(tonic reflex activity)을 감소시키며 유연성(flexibility)을 증가시킨다(Guissard와 Duchateau, 2006)

Cramer et al(2005) 정적신장운동을 한 후 최대 자발적인 구심성 등척성수축을 하고서 외측광근과 대퇴직근의 하지 신전근에 염력peak torque (PT), 염력에 대한 관절각, 평균힘산출mean power output (MP), 근전도electromyographic (EMG) amplitude, mechanomyographic (MMG)으로 평가하니 운동 전에 비해 운동 후 감소됨을 알 수 있었다. 이는 신장하지 않은 하지에 비해 PT, EMG의 감소는 힘생산과 근활성화의 감소를 의미하며, 중추신경계의 억제기전에 의해 감소된 것이라 보았다. 또한 중추신경계 신경조절은 신장반사가 나타나지 않도록 고유수용성 구심성 섬유는 재생성으로 감각정보를 막음으로 이루어지는 것이다.(Haftel 등, 2005)

Almeida-Silveira MI(1996)은 신장운동에 대한 근육 적응을 알아보기 위해 신경생리학적 기전과 조직화학적 변수를 분석하였다. 좌골신경의 H-response 과 아킬레스건의 T-response을 검사해 보니 반사와 수축성 근육의 변화는 비교적 type II fibres의 수가 증가되는 것을 볼 수 있었고, H-response 감소로 단일 신경원 흥분성이 감소 되었음에도 불구하고 T-response은 뚜렷하게 수정되지는 않았다. 긴 강직(tendon stiffness) 근방추 감각화(spindle sensitivity)와 같은 반사로의 말초요소는 신장훈련에 의해 수정되었고 근육의 운동과 감각신경모두에 영향을 미친것이라 하였다. H-reflex로 알 수 있는 운동신경원의 흥분성 증가는 더 힘 있는 근수축을 만들어내고 실제로 운동신경원의 흥분성은 적절한 자극으로 상승시킬 수 있다(Ross 등, 1996).

노인에 대한 PNF 신장치료는 알려져 있지 않으나, 연령과 관련된 생리학적 변화는 PNF 신장에 비해 다른 반응들이 나타나고 있다. Ferber(2002)은 stretch (SS), contract-relax (CR), and agonist contract-relax (ACR)와 같은 PNF 신장기술을 50~75세의 24명 노인에게 적용 후 슬관절 신전 관절가동범위와 슬관절 굴곡근 EMG 활성도를 알아보니 CR과 SS보다 ACR에서 ROM이 29~34%, EMG이 65~119% 더 증가하였다. 이것은 PNF 신장기술이 노인의 관절범위를 증진시켰음을 의미한다. 노인에게 PNF 신장기술을 적용할때는 나이

와 관련된 근육의 탄력성을 감안하여 주의가 요구되어진다고 하였다. 또한 슬괵근 단축이 나타나는 62명의 노인에게 6주 동안 매주 5회씩 15, 30와 60초 신장을 시킨 후 ROM을 측정한 결과 60초 신장한 그룹에서 (60-second stretch = 2.4 degrees per week) 가장 높은 증가를 보였다. 이는 슬괵근의 신장된 시간이 더 길수록 노인의 관절범위가 더 증가됨을 의미하며, 이 결과는 노인이 나이와 관련된 생리학적 변화 때문에 젊은사람과 다른 결과를 만드는 것이다(Feland, 2001, Osternig, 1990)

PNF 근신장 기술에 대한 척수반사회와 감각운동신호의 이론적 역할이 대해 관심이 높아지고 있다. 신장된 근육이 수축 후 1초동안 신장반사억제가 나타난다. 여러 연구에서는 신장된 근육의 수축 후 Hoffmann과 muscle stretch reflexes가 감소되는 반응이 나타났었다. 이는 알려져 있는 골지건(Golgi tendon organs)의 활성화에 의한 것이 아니라 근방추(muscle spindle)의 감각 신호의 연결 전 억제에 의해 나타나는 것이다.

PNF신장 절차는 기전에 의해 설명되어지는 정적 신장에서 보다 큰 관절가동범위를 만든다. 여러 연구에서는 신장된 근육의 점탄성과 신장을 인내하는 능력의 변화가 가능한 기전이라 한다. (Schmitz, 2002).

IV. 결 론

노인 재활의 최종 목표는 질환 및 장애로부터 벗어나거나 그 정도를 최소화 시켜서 가족 혹은 보호자로부터 독립적으로 자기의 일상생활동작에 적응하도록 하는 것이다.(김양희, 1996) 허약한 노인 대부분은 관절염과 같은 만성질환을 가지고 있으므로 지속적인 운동이 중요하다. 따라서 효과적인 관절염 관리를 위해 안심하고 수행할 수 있는 운동, 쉽게 따라 할 수 있는 운동, 재미를 붙이고 지속적으로 할 수 있는 운동이 필요하다. 그로 인해 타이치 운동은 어떠한 장비도 필요 없이 시간에 구애를 받지 않고 배울 수 있는 운동이면서 실내에서도 가능하기 때문에 낙상에 대한 두려움으로 외출을 꺼려하는 노인에게 권장될 수 있다. 또한 촉진치료로 PNF 신장은 신장된 근육의 점탄성 변화로 관절가동범위를 넓혀준다. 이는 긴장성 반사활동(tonic

reflex activity)을 감소시키며 유연성(flexibility)을 증가시킨다

즉 중추신경계의 조절에 의해 기능 향상을 보이는 PNF와 TC의 촉진 방법을 새롭게 접근한다면 허약한 노인에게 기능을 향상시킬 수 있을 것이며 누구나 쉽게 따라 할 수 있는 순환식 과제지향 운동 프로그램으로 접근해 볼 필요가 있을 것이다.

참 고 문 헌

강현숙의 15명. 골관절염 환자를 위한 타이치 운동 그룹과 타이치 자조관리 그룹의 효과 비교분석. 류마티스건강학회지. 13(2):83-93, 2006.

김양희, 서연순, 이진희. 실버산업에서 물리치료사의 역할. 대한물리치료학회지 8(1). 1996.

박래준외. 노인물리치료학. 현문사. 2002.

배성수, 김경, 최용원. 기능적 활동을 위한 고유수용성 신경근 촉진법의 임상적 촉진. 대한물리학회지. 1(1). 117-123. 2006.

배성수, 이근희, 황보각. PNF치료가 성인편마비 환자의 기능회복에 미치는 영향. 대한고유수용성 신경근촉진법학회. 3(1). 17-26. 2005.

배성수외. 신경물리치료학. 대학서림. 2000.

배성수외. PNF in Practice An Illustrated Guide 고유수용성 신경근 촉진법. 영문출판사. 1997.송라윤, 이은옥. 관절염환자에서 적용한 타이치 운동의 효과. 류마티스건강학회지. 10(1): 87-92. 2003.

이경옥, 진행미. 임호남, 전해자. 넘어짐 예방 프로그램. 대한미디어. 2005.

이경옥, 진행미. 임호남, 전해자. 허약한 노인들을 위한 운동. 대한미디어. 2005.

이은남, 유영원. 8주간의 타이치 운동 프로그램이 골관절염 노인환자의 낙상 위험요인에 미치는 효과. 류마티스건강학회지. 11(1):61-73. 2004.

이형수, 안윤희 등. PNF패턴에 기초한 탄력밴드훈련이 노인의 균형에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 7(1). 2005.

조규행, 순환식 과제지향 프로그램이 뇌졸중환자의 기능 증진에 미치는 영향. 삼육대학교석사학위논문. 2004.

Barnett, T. A., Smith, B. R., Lord, S., Williams, S. M., & Baumand, A. Community-based

- group exercise improves balance and reduces falls in at risk older people; a randomised controlled trial. *Age ageing*, 32, 407-414. 2003.
- Carter, N. D., Kannus, P., & Khan, K. M. Exercise in the Prevention of Falls in Older People - Systemic Literature Review Examining the Rational and the Evidence. *Sports Med*, 31(6), 427-438. 2001.
- Dean C.M., Richards, C.L. & Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: A randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys med Rehabil*. 81. 409-17. 2000.
- Ge Wu, Juvena Hitt. Ground contact characteristics of Tai Chi gait. *Gait & Posture*. 22. 32-39. (2005).
- Hwa-ann Chang, MS, PT, David E. Krebs, PhD, PT. Dynamic Balance Control in Elders: Gait Initiation Assessment as a Screening Tool. *Arch Phys Med Rehabil*. 80. 490-494. 1999.
- Judge J.O., Lindsey C., Underwood M et al. Balance improvement in older women : Effect of exercise training. *Phys Ther*, 73(4). 254-265. 1993.
- Kligman EW, & Pepin E. Prescribing physical activity for older patients, *Geriatrics*. 47. 33-47. 1992.
- Kutner NG, Barnhart H, Wolf SL, Mcneely E, & Xut. Self-report benefits of Tai Chi practice by older adults. *J. Gerontol B psychol sei soc sci*. 52(5). 2426. 1999.
- Li, J. X., Hong, Y., & Chan, K, M. Tai Chi: physiological characteristics and beneficial effects on health. *Br J Sports Med*, 35, 148-156. 2001.
- Lin, MR, Hwang, HF. Wang, YW. Chang, SH. & Wolf, SL., Community-Based Tai Chi and Its Effect on Injurious Falls, Balance, Gait, and Fear of Falling in Older People. *PHYS THER* 86(9), 1189-1201. 2006.
- Lord SR., Caplan GA, & Ward JA. Balance, reaction time, and muscle strength in exercising and non-exercising older women: A pilot study. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 74(8), 837-839. 1993.
- Nick Kofotolis, Eleftherios Kellis. Effects of Two 4-Week Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Programs on Muscle Endurance, Flexibility, and Functional Performance in Women With Chronic Low Back Pain. *Physical Therapy*. 86. 1001-1012. 2006.
- Shephard, R.J. Shephard의 노년학. 의료서원. 1979.
- Song, R. Y. Lee, E. O., & Lee, I. O. Pre-post comparisons on physical symptoms, muscle strength, physical functioning and depression in women with osteoarthritis after 12 weeks Tai Chi exercise. *J Rheumatol Health* 9(1), 28-39. 2002.
- Taylor-Piliae RE, Haskell WL, Stotts NA, Froelicher ES. Improvement in balance, strength, and flexibility after 12 weeks of Tai chi exercise in ethnic Chinese adults with cardiovascular disease risk factors. *Altern Ther Health Med*. 12(2):50-58. 2006.
- Tsang WW, Hui-Chan CW, Effects of tai chi on joint proprioception and stability limits in elderly subjects. *Med Sci Sports Exerc*. 35. 1962-1971. 2003.
- Wolf, S. L., Barnhart, H. X., Ellison., G. L., Coogler, C. E., & Atlanta FICSIT Group The Effect of Tai Chi Quan and Computerized Balance Training on Postural Stability in Older Subjects. *Phys Ther*, 77(4), 371-381. 1997.
- Zhou D, Shepard RJ, Plyley MJ. et al. Cardiorespiratory and metabolic responses during Tai Chi Chuan exercise. *Can J Appl Sports Sci*. 9. 7-10. 1984.