

대한고유수용성신경근촉진법학회 : 제10권 제4호, 2012년 12월
J. of the Korean Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association
Vol.10, No.4, December 2012, pp.9~23

고유수용성신경근촉진법이 여성노인의 낙상예방에 미치는 효과

고효은¹ · 김석환^{2*}

¹광주 새미래병원, ²국립 전남대학교 체육교육과

The Effect of PNF Exercise on Body Functions of Elderly Women

Hyo-Eun Go, OT, MSc¹; Seok-Hwan Kim, PT, PhD^{2*}

¹*Gwang-ju Saemirae Hospital*

²*Department of Physical Education, Chonnam National University*

ABSTRACT

Purpose : The purpose of this study was to investigate the effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation(PNF) exercise on body functions(gait, balance, lower extremity power) of elderly women.

Methods : This study applied PNF exercise in a fall prevention program in addition to fall prevention seminars to an experimental group of 15 subjects and applied only fall prevention seminars to a control group of 15 subjects. The PNF exercise consisted of three sessions per week for 8 weeks and fall prevention seminars were composed of three times educations(0th, 4th, and 8th week). As a result of statistical analyses, following conclusions were obtained.

Results : A 8-week PNF exercise significantly improved gait function and balance functions, lower extremity functions of elderly women.

Conclusion : The PNF exercise in a fall prevention program was found to be effective to improve body functions(gait, balance, lower extremity power) of elderly women. In other words, the PNF exercise needs to be considered as an effective intervention for elderly women in order to strengthen their body functions and in fall prevention program.

Key Words : PNF, Body functions, Elderly women, Fall prevention.

I. 서론

노인들은 노화과정에 따른 생리적 변화로 인하여 다른 연령층보다 낙상위험이 10배나 높아진다(Miller, 2002)고 보고되었다. 고로, 고령인구의 급격한 증가는 낙상 위험의 빈도를 더욱 증가시킬 것으로 예측할 수 있다. 노인의 낙상발생은 노화와 관련된 노인의 균형감각, 근력 등의 신체적 기능의 저하와 인지기능, 주의력 결핍 등과 관련이 있다(Lamoureux 등, 2008). 노인은 낙상으로 인한 손상이 발생하면 1년 이상의 회복기간이 필요하고(National Center for Injury Prevention Control : NCIPC, 2008), 장기간의 부동상태를 유지하는 경우가 많으며 낙상의 두려움이나 우울 등의 심리적 위축이 오기도 한다(Voermans 등, 2007). 우리나라에서도 낙상으로 인해 병원의 응급실을 찾은 환자 중에서 경증 손상은 0~9세가 가장 많았지만, 중증 손상은 70대 이상의 노인이 63.6%의 비율로 가장 높았다(질병관리본부, 2007).

국내에서는 65세 이상 노인 중 48.2%가 낙상을 경험한 것으로 밝혀졌다(황옥남, 1998). 「2005년 국민건강·영양조사」보고서의 사고 중독 편 분석에 따르면, 65세 이상의 노인은 운수사고나 자살 보다 낙상 사고가 더 많았다(이명선 등, 2006). 우리나라 노인 낙상 인구는 1991년 전체 낙상 인구의 16.1%에서 2001년에는 39.2%로 급속히 증가하였다(통계청, 2005). 그리고 노인의 낙상사고 경험은 2008년 노인인구 전체의 14.9%로 65세 이상을 기준으로 할 때 17.2%에 해당하며 평균 낙상횟수는 2.2회(보건복지부, 한국보건 의료산업진흥원, 2009)로 재발의 위험이 높아 노인에게 있어 심각한 건강문제로 대두된다. 낙상이 노인에게 심각한 건강문제로 인식되는 이유는 낙상으로 인한 신체적 손상 및 기능장애로부터 회복이 쉽지 않고, 젊은 사람들에 비해 손상의 합병증이 심해 사망에까지 이를 수 있기 때문이다(Rubenstein과 Josephson, 2006). 게다가 노인의 낙상으로 인한 사망률은 점차 증가하고 있는 추세이다(NCIPC, 2008). 또한 노인의 낙상은 낙상 자체의 문제보다 낙상 후 노인이 겪는 신체적, 심리적 후유증이

문제가 될 수 있는데, 낙상 후 2.3~32.6%의 노인에서 실제적으로 손상이 나타났다(Baranzini 등, 2009).

낙상예방프로그램의 구성을 살펴보면, 국내에서는 걷기(박형숙과 박경연, 2008), 율동적 동작(변영희, 2007), 태극운동(최정현, 2002), 근력강화운동(이혁중, 2010), 운동프로그램(박성희, 2009), 복합운동(문효진, 2008), 교육(허정윤, 2007), 운동과 교육의 복합 프로그램(신경립 등, 2005; 현일선, 2009)등으로 단일적인 운동중재방법 또는 운동과 교육을 병합 적용하여 효과를 검증한 연구가 대다수를 차지한다. Gu 등(2005)은 운동중재 개발 시 하지근력과 균형증진 운동을 포함한다. 운동기간은 10주 이상 정기적으로 할 것과 효과평가를 위해서 하지근력, 균형, 낙상횟수, 낙상효능감 또는 낙상 두려움을 결과변수로 활용할 것을 권장하였다.

외국의 경우에는 낙상예방을 위한 중재방법으로 운동(Rubenstein 등, 2000; Robertson 등, 2001), 교육(Schoenfeld-er, & Van Why, 1997), 운동 및 교육과 환경수정요법과 영양 보충요법 등을 함께 이용한 복합 프로그램(Steinberg 등, 2000)이 개발되고 있으나 운동 중재를 이용한 낙상예방 프로그램이 가장 많이 활용되고 있다. 그 중 이미 노령사회로 접어든 선진국들은 낙상이 신체적, 심리적, 환경적, 사회적 요인이 복합적으로 영향을 미치므로 운동중재나 교육을 통한 낙상 프로그램을 이용한 다면적 중재법(multi-factorial intervention)을 노인의 낙상을 예방하는가장효과적인 방법으로 제시하고 있다(American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopedic Surgeons Panel on Falls Prevention, 2001). 하지만 선행연구에서는 이미 개발된 운동프로그램만을 가지고 낙상에 대한 연구가 진행되어 왔으며, 다면적 중재방법으로의 낙상예방법은 그리 많은 연구가 이루어지지 않았었다.

따라서 본 연구에서는 낙상예방의 다면적 중재방법으로 고유수용성신경근축진법이 여성노인의 낙상예방에 미치는 효과를 분석하여 여성노인에게 효과적인 신체운동프로그램을 제공하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 G광역시에 거주하는 65세에서 70세 이하의 여성노인을 대상으로 연구의 목적을 이해하였다. 자발적 참여에 동의한 노인으로 보조인 없이 혼자 거동이 가능하며, 심각한 심혈관계 질환이나 근골격계 질환이 없으며 의사소통에 문제가 없는 노인 30명을 대상으로 선정하였다. 이들 대상자 중에서, 고유수용성신경근축진법을 이용한 낙상예방프로그램 및 낙상예방교육을 적용한 실험집단 15명과 낙상예방교육만을 적용한 통제집단 15명으로 구분하여 실시하였다. 피험자들의 신체적 특성은 (표 1)과 같다.

표 1. Physical characteristics of subjects

Item Group	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	한국형 간이정신상태검사
E.G(N=15)	66,13±3,10	157,75±3,15	56,16±4,23	26,12±2,3
C.G(N=15)	67,23±2,87	156,49±4,22	57,12±5,78	27,32±1,67

E.G, experimental group; C.G, control group. Values are mean±SD.

본 연구대상자의 구체적인 선정조건은 다음과 같다.

- 가. 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 참여한 지역 사회 여성 노인
- 나. 보행 보조도구의 도움 없이 보행이 가능한 지역 사회 여성노인
- 다. 신체활동 준비를 위한 설문지 PAR-Q(Physical Activity Readiness Questionnaire, ACSM)에서 특별한 의학적 문제가 없는 지역사회 여성 노인
- 라. 한국형 간이정신상태검사(Mini Mental State Examination Korea Version : MMSE-K)를 이용한 검사에서 24점 이상(확정적 정상)인 지역사회 여성노인

2. 측정도구

낙상예방과 관련된 신체기능의 측정은 보행, 균형, 하지근력을 측정하였으며, 측정방법은 다음과 같다.

1) 보행

보행의 측정은 Time up & go(TUG) test와 2분 스텝검사를 실시하였다.

(1) Time up & Go(TUG) Test

의자에서 일어나 3m 걷고 돌아오기 검사는 노인체력 검사(Senior Fitness Test; SFT)의 한 방법으로 기능적 운동성(Functional mobility)과 이동능력을 측정할 수 있는 검사방법이다. 측정자 내 신뢰도는 $r=.99$ 이고, 측정자 간 신뢰도는 $r=.98$ 이다(Podsiadlo, & Richardson, 1991). TUG는 노인의 균형능력과 기능적인 운동을 평가하여 낙상의 위험을 예측하기 위해 사용되어 왔다. 최근에는 허약한 노인뿐만 아니라 뇌졸중, 파킨슨 질환, 관절염 질환이 있는 환자에게도 적용되고 있다(Morris et al, 2001). 평가는 10초미만은 보행이 완전히 독립적임(freely mobile)을 의미하고, 10~19초는 거의 독립적임(mostly independent), 20~29초는 보행 장애가 생길 가능성이있음(variable mobility), 30초 이상은 보행능력이 저하되었음(impaired mobility)을 의미한다(Kim, 2004). 즉, 도구의 점수가 높을수록 낙상의 위험성은 증가한다. 본 연구에서는 CASIO HS-3 스텝워치를 이용하여 초(sec)단위로 시간을 측정하였다.

(2) 2분 스텝검사

2분 스텝검사는 노인체력 검사(Senior Fitness Test; SFT)의 한 방법이다. 유산소 지구력을 측정하기 위해 대상자가 정면으로 선 자세에서 상체를 반듯하게 세우고 무릎을 각각 슬개골과 장골 중간위치까지 올렸다 내리도록 하는 동작을 말하며 2분 동안의 총 스텝수를 측정한다. 점수가 높을수록 유산소성 지구력과 노

인체력이 높은 것을 의미하며, 남녀 모두 65스텝 미만이면 위험수위를 나타낸다(Physical Activity Instruction of Older Adults, 2005).

2) 균형

균형의 측정은 Tetrax®와 Berg Balance Scale (BBS)로 측정하였다.

(1) Tetrax®.

균형측정및평가장비로이스라엘의 Sunlight사에서 개발하였다. 또한 인체의 균형 상태를 정확히 파악하여 올바른 운동중재를 적용하거나 평가하는 근거로 활용되고 있다. 적용범위는 평형 감진 및 정형재활에 적용할 수 있고, 뇌졸중 환자의 균형감각 측정 및 훈련과 균형 운동 그리고 낙상위험도 예측에 이용 할 수 있는 장점이 있다. Tetrax®에서 안정지수(stability score, SS)는 각각의 힘 판에 가해지는 압력의 변동양상을 측정하여 무게중심의 안정성을 나타낸다(이강구, 전민호, 김보현, 강시현, 2009). 이 장비는 4군데(좌측 및 우측의 발 앞부분 및 뒤꿈치 부분)의 압력 감지 점으로부터 대상자의 체중부하 및 이동 정도를 받아들여 체중분포를 컴퓨터 모니터에 보여줌으로써 서 있는 상태에서의 균형 분포를 나타낸다. 안정지수((stability score, SS)는 눈을 뜨고 두 발로 선 상태와, 눈을 감고 두 발로 선 상태 등의 총 8개의 동작으로 이루어지며, 대상자는 편안하게 지면 반력 장치 위에 올라서서 정면을 바라보고 해부학적 자세를 취한다. 8개 동작의 총 검사시간은 약 38초가 소요된다. 검사 중 좌우 힘 판에 가해지는 수직 압력을 각각의 압력 변환기를 통해 34Hz의 속도로 감지하여 압력의 변동 양상을 평가한다. 수집된 데이터를 근거로 낙상 위험도를 측정하였고, 낙상 위험도 지수의 점수는 Low risk of falling(Fall Index=0-35점), Moderate risk of falling(Fall Index=36-75), High risk of falling(Fall Index=58-100)으로 분류된다. 즉, Tetrax® 검사에서 균형능력이 좋을수록 낙상 위험도 지수는 낮음(Lower risk of fall-

ing=0-35점)을 의미한다.

(2) Berg Balance Scale(BBS)

BBS는 동적 균형 측정방법이다. 노인성 질환과 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 이동이나 선 자세에서의 균형능력을 측정하는데 널리 사용되고 있다(Berg et al, 1995). 측정항목은 총 14개 항목으로 구성되어 크게 앉기, 서기, 자세변화의 3개 영역으로 나누어진다. 각 항목마다 최저 0점(전혀 수행 할 수 없음)에서 최고 4점(정상적으로 수행가능)으로 5점 척도로 구성되어 있다. 점수는 최저 0점(손상이 매우 심함)에서 최고 56점(균형이 우수함)으로 측정하여 점수가 낮을수록 낙상 가능성이 높은 것을 의미한다. 또한 BBS는 자세 유지, 수의적 운동에 의한 자세조절, 외부 동요에 대한 반응의 세 가지 측면을 고려한 기능적 균형검사 방법이다. (Berg 등, 1995) 보행속도와 상관관계가 매우 높은 것으로 알려져 있으며 시간에 따라 균형능력의 변화를 측정할 수도 있다. 이 검사는 측정자 내 신뢰도 r=.99와 측정자 간 신뢰도 r=.98로 높은 신뢰도와 타당도를 가진 도구이다(Berg 등, 1989). 평가는 54점에서 56점에서는 점수가 1점씩 감소할 때 마다 낙상의 가능성이 34% 증가하고, 46-53점 사이에서는 1점씩 감소할 때 낙상의 가능성이 68% 증가한다. 본 연구에서는 측정 전에 각 항목에 대한 교육과 시범을 실시 한 후에 측정 하였으며, 전체 항목을 측정하는 데에는 약 15분이 소요되었다.

3) 하지근력

하지근력은 Sit to Stand(STS) test와 One Leg Standing test(OLST)로 측정하였다.

(1) Sit to Stand(STS) Test

이 검사는 노인체력 검사(Senior fitness test; SFT)의 한 방법으로 의자와 초시계를 사용하여 하체 근력을 평가하는 검사이다. 검사방법은 의자의 높이가 바닥으로부터 45cm인 의자를 사용하여 30초 동안 완벽

하게 선 자세의 총 횡수가 점수가 된다. 이 때, 점수가 높으면 하지근력이 높은 것으로 판정한다(Physical Activity Instruction of Older Adults, 2005).

피검사자는 허리를 펴고, 발은 바닥에 부치고, 팔은 X자 모양으로 가슴에 놓은 상태에서 대상자를 의자 중간부분에 앉힌다. 그 다음, “시작”이란 구령과 함께 완전히 일어선 뒤, 다시 완전하게 앉는 것을 반복하게 한다. 본 연구에서는 1분의 간격을 두고 2회 반복 측정 한 뒤 높은 측정값을 기록하였다.

(2) One Leg Standing Test(OLST)

한 발 서기 검사는 선 자세에서 정적 균형능력을 측정하는 도구이며 하지 근력과의 상관관계가 높다. 평평한 바닥 위에 발을 놓고, 양 팔을 허리 위에 올린 상태에서 눈을 뜬 뒤 “시작”소리와 함께 한 쪽 다리를 올린다. 다리를 들어 올림과 동시에 측정을 시작하여 발이 바닥에 닿을 때까지의 시간을 측정한다. 본 연구에서는 Bohannon 등(1984)의 측정방법을 사용하였다. 이 측정방법은 평소에 많이 사용하는 발(우세측 발)을 이용하여 외발 서기하고, 다른 쪽 다리는 5cm 정도 올린 다음, 들려진 다리가 바닥에 닿을 때까지의 시간을 초시계를 이용하여 초(sec)단위로 측정하는 검사이다. 측정은 외발서기를 2회 실시한 후에 높은 측정치를 선택하였으며, OLST 검사 시에는 대상자가 넘어져서 다칠 경우를 대비하여, 대상자의 옆에서 측정하였다.

3. 연구절차

1) 설문지 및 기초자료 조사

나이, 신장, 몸무게 및 PAR-Q 설문지를 통하여 기초자료를 수집하였으며, MMSE-K(한국형 간이정신상태)검사를 통하여 인지기능을 평가하였다.

2) 운동프로그램과 연구절차

(1) 고유수용성신경근촉진법을 이용한 낙상예방프로그램(부록 1 참조)

본 연구에서는 다면적 중재법의 한 방법으로 복합운동프로그램인 고유수용성신경근촉진법(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF)이 여성노인의 낙상예방에 미치는 효과를 분석하여 효과적인 신체운동프로그램을 제공하고자 하였다. 낙상예방프로그램은 고유수용성신경근촉진법을 적용한 PNF sprint & skate program으로 실시하였으며, 운동기간과 빈도는 8주 동안 주 3회로 하였다.

운동의 단계는 0주~2주는 준비기, 2~5주는 증진기, 6~8주는 유지기로 나누고, 운동 강도는 운동자각도(Rating of Perceived Exertion: RPE scale, 13~15 단계인 약간 힘들다~힘들다) 및 HRmax(220-나이)를 이용한다. 1회 운동시간은 40분에서 1시간 까지 점진적으로 증가시키면서 낙상예방운동프로그램을 실시하였다.

(가) 낙상예방 프로그램

대상자가 여성노인이기 때문에, 운동에 잘 적응하고 운동으로 인한 상해 예방을 위해 운동 강도와 운동 시간을 3단계로 나누어 점진적으로 증가시켰다(ASC-SM, 2007). PNF를 이용한 sprint & skate 운동 방법은 (부록 1)과 같다.

① 준비기(1~2주)

준비기에는 주 3회, 준비운동 10분, 본 운동 20분, 정리운동 10분, 총 40분으로 하였다. 운동자각도 13단계(약간 힘들다) 및 HRmax의 60% 범위에서 수행하였다. 본 운동은 PNF sprint & skate 운동을 2 sets 수행하였으며, 준비운동과 정리운동은 대상자를 고려하여 상, 하체 스트레칭과 가볍기 걷기로 실시하였다.

② 증진기(3~5주)

증진기에는 주 3회, 준비운동 10분, 본 운동 30분, 정리운동 10분, 총 50분으로 하였다. 운동자각도 14단계(약간 힘들다~힘들다 중간) 및 HRmax의 70% 범위에서 수행하였다. 본 운동은 PNF sprint &

skate 운동을 3 sets 수행하였다. 준비운동과 정리 운동은 대상자를 고려하여 상, 하체 스트레칭과 가볍 기 걷기로 실시하였다.

③ 유지기(6~8주)

증진기에는 주 3회, 준비운동 10분, 본 운동 40분, 정 리운동 10분, 총 60분으로 하였다. 운동자각도 15단계 (힘들다) 및 HRmax의 80% 범위에서 수행하였다. 본 운동은 PNF sprint & skate 운동을 4세트 수행하 였으며, 준비운동과 정리운동은 대상자를 고려하여 상, 하체 스트레칭과 가볍기 걷기로 실시하였다.

(2) 낙상예방 교육

실험집단에는 8주간 주 3회의 고유수용성신경근촉 진법을 이용한 낙상예방프로그램 운동처치와, 총 3회(0 주, 4주, 8주)의 낙상예방 교육을 진행하였다. 통제집단 에는 8주간 총 3회(0주, 4주, 8주)의 낙상예방 교육만을 진행하였다. 낙상예방 교육 자료는 선행연구 및 관련 자료를 수집하여 낙상의 개요, 낙상의 예방, 자가 낙상 운동법을 주제로 파워포인트 및 영상매체를 활용하여 노인들의 흥미를 유발하였다. 이와 같이 낙상예방과 관 련된 정보제공은 낙상에 대한 지식증가와 더불어 자신 감을 증진시키고 자기 효능감, 예방행위 및 우울 증세 에 긍정적인 변화를 가져온다는 기존연구(신경림 등, 2005)에 근거하였다.

4. 자료처리

본 연구의 모든 자료는 SPSS WIN Ver. 18.0을 이

용하여 통계처리 하였다. 각 측정 변인의 평균과 표준 편차를 산출하고 실험집단과 대조집단의 집단 간의 차 이는 독립표본 t-검정을 하였다. 집단 내의 시기별 결 과변수의 차이는 반복 측정분산분석(Repeated AN- OVA)를 실시하였다. Duncan의 사후분석(posthoc) 방법을 적용하였으며, 모든 자료의 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

Ⅲ. 결과

본연구는고유수용성신경근촉진법(Propriocep- tive Neuromuscular Facilitation, PNF)이 여성 노인의 낙상예방에 미치는 효과를 알아보기 위하여 낙 상예방과 관련된 신체기능(보행, 균형, 하지근력)을 측 정하였다. 실험집단 15명에는 고유수용성신경근촉진 법을 이용한 신체 운동프로그램과 낙상예방 교육을 실 시하였으며, 통제집단 15명에는 낙상예방 교육만을 실 시하였고, 연구 결과는 다음과 같다.

1. 신체기능(보행, 균형, 하지근력)의 변화

1) 보행의 변화

(1) Time up & Go(TUG) Test

8주간의 고유수용성신경근촉진법을 이용한 낙상예 방프로그램에 따른 신체기능 변화 중에서, TUG의 변 화 중 실험집단은 운동처치와 낙상예방 교육 전에 11.16±2.12초, 운동처치와 낙상예방 교육 4주 후에 10.92±2.14초, 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에

표 2. The change of TUG between E.G and C.G as a result of PNF program

		(unit : sec)					
Group	week	Pre-test ^a (0 week)	Mid-test ^b (4 week)	Post-test ^c (8 week)	F	P	Post- hoc
	TUG	E.G(N=15)	11.16±2.12	10.92±2.14	8.56±1.42	5.105	.001*
C.G(N=15)		11.25±2.24	11.22±2.42	11.24±2.20	0.326	0.511	NS
t		1.427	1.638	6.324			
p-value		0.132	0.089	.001*			

E.G, experimental group; C.G, control group.

Values are mean±SD.

8.56±1.42초로 나타났다. 운동처치와 낙상예방 교육 0 주 보다 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 2.60초 감소하여 유의한 차이(p<.05)를 보였으며, 통제집단은 유의한 차이를 보이지 않았다. 측정시기 별 집단 간의 비교에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 통제집단 11.24±2.20초에 비하여, 실험집단이 8.56±1.42초로 유의한 차이(p<.05)를 보였다(표 2).

(2) 2분 스텝검사

8주간의 고유수용성신경근축진법을 이용한 낙상예방프로그램에 따른 신체기능 변화 중에서, 2분 스텝 검사의 변화는 실험집단은 운동처치와 낙상예방 교육 전에 65.14±5.18회, 운동처치와 낙상예방 교육 4주 후에 69.22±5.24회, 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 89.26±6.21회로 나타났다. 운동처치와 낙상예방 교육 0주 보다 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 24.12회 증가하여 유의한 차이(p<.05)를 보였으며, 통제집단은 유의한 차이를 보이지 않았다. 측정시기 별 집단 간의 비교에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 통제집단, 실험집단 모두 유의한 차이를 보이지 않았다(표 3).

2) 균형의 변화

(1) Tetrax®.

8주간의 고유수용성신경근축진법을 이용한 낙상예방프로그램에 따른 신체기능 변화 중에서, Tetrax의 낙상위험도 지수 점수변화는 실험집단은 운동처치와 낙상예방 교육 전에 33.02±3.72점, 운동처치와 낙상예방 교육 4주 후에 32.12±4.12점, 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 27.47±2.17점으로 나타났다. 운동처치와 낙상예방 교육 0주 보다 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 5.55점 감소하여 유의한 차이(p<.05)를 보였으며, 통제집단은 유의한 차이를 보이지 않았다. 측정시기 별 집단 간의 비교에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 통제집단, 실험집단 모두 유의한 차이를 보이지 않았다(표 4).

(2) Berg Balance Scale

8주간의 고유수용성신경근축진법을 이용한 낙상예방 프로그램에 따른 신체기능 변화 중에서, BBS의 변화는 실험집단은 운동처치와 낙상예방 교육 전에 50.56±2.41 점, 운동처치와 낙상예방 교육 4주 후에 52.24±2.05점,

표 3. The change of a 2-min step test between E.G and C.G as a result of PNF program

		(unit : count)					
Group	Week	Pre-testa (0 week)	Mid-testb (4 week)	Post-testc (8 week)	F	P	Post-hoc
2 min step test	E.G(N=15)	65.14±5.18	69.22±5.24	89.26±6.21	7.746	.001*	a:b:c
	C.G(N=15)	77.22±10.25	81.25±10.16	87.92±9.24	2.132	0.047	NS
	t	0.187	0.224	1.182			
	p-value	0.812	0.796	0.213			

E.G, experimental group; C.G, control group.

Values are mean±SD.

표 4. The change of Tetrax® between E.G and C.G as a result of PNF program

		(unit : score)					
Group	Week	Pre-testa (0 week)	Mid-testb (4 week)	Post-testc (8 week)	F	P	Post-hoc
Tetrax	E.G(N=15)	33.02±3.72	32.12±4.12	27.47±2.17	2.438	.030*	a:c
	C.G(N=15)	33.17±3.65	33.79±4.37	32.46±2.78	1.792	0.132	NS
	t	0.726	0.752	0.972			
	p-value	0.497	0.496	0.352			

E.G, experimental group; C.G, control group. Values are mean±SD.

운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 53.47±1.97점으로 나타났다. 운동처치와 낙상예방 교육 0주 보다 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 2.91점 증가하여 유의한 차이(p<.05)를 보였으며, 통제집단은 유의한 차이를 보이지 않았다. 측정시기 별 집단 간의 비교에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 통제집단 51.15±2.72점에 비하여, 실험집단이 53.47±1.97점으로 나타나 유의한 차이(p<.05)를 보였다(표 5).

3) 하지근력의 변화

(1) Sit to Stand의 변화

8주간의 고유수용성신경근축진법을 이용한 낙상예방

프로그램에 따른 신체기능 변화 중에서, STS의 변화는 실험집단은 운동처치와 낙상예방 교육 전에 14.57±2.77회, 운동처치와 낙상예방 교육 4주 후에 16.77±5.02회, 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 17.62±5.29회로 나타났다. 운동처치와 낙상예방 교육 0주 보다 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 3.05회 증가하여 유의한 차이(p<.05)를 보였으며, 통제집단은 유의한 차이를 보이지 않았다. 측정시기 별 집단 간의 비교에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 통제집단 16.69±4.45회에 비하여, 실험집단이 17.62±5.29회로 나타나 유의한 차이(p<.05)를 보였다(표 6).

표 5. The change of BBS between E.G and C.G as a result of PNF program

		(unit : score)					
Group	Week	Pre-testa (0 week)	Mid-testb (4 week)	Post-testc (8 week)	F	P	Post-hoc
BBS	E.G(N=15)	50.56±2.41	52.24±2.05	53.47±1.97	6.375	.001*	a:b:c
	C.G(N=15)	50.18±2.46	51.08±2.57	51.15±2.72	1.257	0.202	NS
	t	0.851	2.046	3.434			
	p-value	0.449	0.06	.001*			

E.G, experimental group; C.G, control group.

Values are mean±SD.

표 6. The change of STS between E.G and C.G as a result of PNF program

		(unit : count)					
Group	Week	Pre-testa (0 week)	Mid-testb (4 week)	Post-testc (8 week)	F	P	Post-hoc
STS	E.G(N=15)	14.57±2.77	16.77±5.02	17.62±5.29	4.056	.001*	a,b:c
	C.G(N=15)	15.63±3.19	16.15±4.21	16.69±4.45	0.929	0.342	NS
	t	0.728	0.649	2.278			
	p-value	0.569	0.632	.028*			

E.G, experimental group; C.G, control group.

Values are mean±SD.

표 7. The change of OLST between E.G and C.G as a result of PNF program

		(unit : sec)					
Group	week	Pre-testa (0 week)	Mid-testb (4 week)	Post-testc (8 week)	F	P	Post-hoc
OLST	E.G(N=15)	16.59±3.59	17.24±2.06	19.47±2.29	-3.271	.030*	a,b:c
	C.G(N=15)	17.57±2.92	17.65±3.02	17.52±2.89	0.162	0.752	NS
	t	2.394	1.642	2.424			
	p-value	0.057	0.229	.046*			

E.G, experimental group; C.G, control group.

Values are mean±SD.

(2) One Leg Standing Test의 변화

8주간의 고유수용성신경근축진법을 이용한 낙상예방프로그램에 따른 신체기능 변화 중에서, OLST의 변화는 실험집단은 운동처치와 낙상예방 교육 전에 16.59 ± 3.59 초, 운동처치와 낙상예방 교육 4주 후에 17.24 ± 2.06 초, 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 19.47 ± 2.29 초로 나타났다. 운동처치와 낙상예방 교육 전보다 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 2.88초 증가하여 유의한 차이($p < .05$)를 보였으며, 통제집단은 유의한 차이를 보이지 않았다. 측정시기 별 집단 간의 비교에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 통제집단 17.52 ± 2.89 초에 비하여, 실험집단 19.47 ± 2.29 초로 나타나 유의한 차이($p < .05$)를 보였다(표 7).

IV. 고찰

노인의 신체기능은 노년기 건강상태를 반영하는 지표이다. 노인의 건강을 위협하는 요인은 일상생활을 수행할 수 있는 신체기능 체력인 근력, 유연성, 평형성 및 민첩성 등이 저하되는 문제로 볼 수 있다(Jeeup 등, 2003). 본 연구에서는 노년기의 일상생활에 필요한 보행, 균형, 하지근력을 신체기능으로 정의하였다. 체력 수준은 개인에 따라 차이를 보이지만 일반적으로 한 개인의 체력수준이 가장 높은 시기는 10대 후반에서 20대 초반경이다. 이후에는 점차 그 수준이 낮아져 50세 이후 기능적 활동체력 및 최대근력이 급격하게 감소하며, 70세 이후에는 저하율이 50대의 2배나 된다(임병규, 2001). 노년기 신체기능의 두드러진 저하는 근육뼈대계의 기능, 관절의 움직임 및 균형감각 등의 소실로 인한 것이다(김현주와 최종환, 2004). 특히 노인들에게 나타나는 신체적 문제는 노화과정에 따른 신체적 기능 감퇴가 주를 이루며, 지역사회에 거주하는 건강한 노인 중 65세 이상 인구의 35-40%가 일 년에 1회 낙상을 하며, 낙상한 노인 인구 중 50%는 일 년에 2회 이상 낙상하는 것으로 보고되었다(황환식, 2007).

고유수용성신경근축진법(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF)은 나선형 패턴을

사용하여 근육과 건 내의 고유수용기를 자극함으로써 기능을 향상시킨다. 그리고 근력, 유연성, 평형성을 증가시킨다(Klein 등, 2002). 이러한 고유수용기의 자극은 근육과 관절에 있는 운동계(motor system)의 반응이 나타나도록 도와주며, 인간의 움직임을 패턴화시킨다. 전 세계적으로 환자들의 운동중재 및 운동선수들의 트레이닝에도 다양하게 사용되고 있다고 선행연구에서는 보고하고 있다. 홍용(2007)은 실버태극권과 PNF처치가 여성노인들의 기초체력 변인들에 미치는 영향을 알아보았고, 조정선(2007)등은 허약한 노인을 위한 고유수용성신경근축진법과 타이치의 적용에 대한 연구에서 고유수용성신경근축진법의 우수성에 대해 주장하였다.

본 연구에서는 낙상과 관련된 신체기능을 보행, 균형, 하지근력으로 정의하였다. 보행에서 TUG는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 2.60초 감소하였다. 측정시기 별 집단 간의 차이에서는 통제집단에 비해 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후의 실험집단에서 유의한 차이를 나타내었다. 이는 Akuthota와 Nadler(2004)의 연구와도 일치한 결과를 보여주었다. 인간의 보행은 몸통과 연결되는 견갑골과 골반이 몸통과 연결고리가 되어 일어난다(구봉오 등, 2009)는 원리와 고유수용성신경근축진법을 이용한 낙상예방프로그램이 보행패턴의 응용패턴을 이용한 중재이기 때문으로 사료된다. 2분 스태프검사에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 24.12회 증가하였다. 측정시기 별 집단 간의 차이에서는 통제집단에 비해 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후의 실험집단에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 여성노인들의 신체기능과 관련된 변인들이 운동기간에 따라 매우 상이하게 보고된 것으로 나타나 운동유형과 운동기간에 따른 연구의 필요성이 제기된다.

균형능력 검사에서는 Tetrax®를 이용한 낙상 위험도 지수는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 5.55점 감소하였다. 측정시기 별 집단 간의 차이에서는 통제집단과 실험집단 모두 유의한 차이를 보이지 않았는데, 이러한 결과는 연구 대상자의 수가 적어 연구 결과에 미치는 영향이 적었을 것으로 생각된다. 균형조절에 필

요한 전정기능, 시각정보, 근육뼈대계의 인지능력들의 상호작용에 대한 연구도 병행되어야 할 것으로 사료된다. 버그균형척도(BBS)에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 2.91점 증가하였다. 측정시기 별 집단 간의 차이에서는 통제집단에 비하여 실험집단에서 유의한 차이를 보였다. 이 결과는 허약한 여성노인을 대상으로 균형운동을 실시 한 후, BBS 점수가 유의하게 향상되었다는 연구결과(Sihvonen 등, 2004)와 일치한다. 이는, 고유수용성신경근촉진법을 이용한 낙상예방 프로그램이 내, 외부수용기를 자극(배성수 등, 2010)하여 낙상에 가장 큰 영향을 미치는 균형능력의 향상에 도움이 될 수 있는 운동프로그램이라는 것을 보여주는 것이라고 생각된다.

하지근력에서 앉아서기검사(STS)는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 3.05회 증가하였다. 측정시기 별 집단 간의 차이에서는 통제집단에 비하여 실험집단에서 유의한 차이를 보였는데 이러한 결과는 Tiedemann 등(2008)의 연구결과와 일치하여 하지근력이 증가 할수록 낙상 예방에 효율적일 것으로 생각된다. 추후 낙상을 경험한 노인뿐만 아니라 건강한 노인에게도 하지근력에 대한 적극적인 운동프로그램이 제공되어야 할 것으로 사료된다. 또한 한쪽다리서기검사(OLST)에서는 운동처치와 낙상예방 교육 8주 후에 2.88초 증가하였다. 측정시기 별 집단 간의 차이에서는 통제집단에 비하여 실험집단에서 유의한 차이를 보였다. 이는 외발서기 검사가 보행을 포함한 이동능력과 균형능력에 밀접한 관련성이 있다(Perry 등, 2010)는 연구결과와 당뇨병성 신경병증이 있는 노인들을 대상으로 균형, 근력, 보행운동을 실시 한 후 유의한 증가를 보였다(Kruse 등, 2010)는 연구결과와도 일치하였다. 또한 고유수용성신경근촉진법을 이용한 스포린트 및 스케이트 운동프로그램이 닫힌 사슬운동과 열린 사슬운동의 협응동작으로 구성되어 있어 한 발 서기 기능 증가에 기여한 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 실험대상자의 수가 적고, 실험기간이 짧았던 점 그리고 대상자의 선정조건을 제한하여 적용시켰기 때문에 모든 노인에게 일반화하기에

는 어려움이 있을 것으로 생각된다. 더불어 앞으로의 연구에서는 이를 보완한 후속연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 고유수용성신경근촉진법(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF)이 여성노인의 낙상예방에 미치는 효과를 알아보기 위하여 낙상예방과 관련된 신체기능(보행, 균형, 하지근력)을 측정하였다. 실험집단 15명에게는 고유수용성신경근촉진법을 이용한 신체운동프로그램과 낙상예방 교육을 실시하였고, 통제집단 15명에게는 낙상예방 교육만을 실시하였다.

연구결과, 고유수용성신경근촉진법(PNF)은 여성노인의 낙상예방과 관련된 신체기능(보행, 균형, 하지근력)에 긍정적인 변화를 유도하여 낙상예방에 효과적인 신체운동프로그램이라는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 고유수용성신경근촉진법은 여성노인의 신체 기능을 강화하여 낙상 예방 프로그램에 효과적인 중재방법이 될 수 있음을 확인 할 수 있었다. 앞으로의 연구에서는 보다 더 다양한 낙상예방과 관련된 융합적인 연구가 진행되어야 된다고 사료된다.

참고 문헌

- 구봉오, 배성수 등. 고유수용성신경근촉진법. 대학서림. 2009.
- 김현주, 최종환. PNF와 웨이트 트레이닝이 노인의 하지 근력과 유연성에 미치는 영향. 한국발육발달학회지. 12(1):125-134, 2004.
- 문효진. 낙상예방 운동 프로그램이 노인 여성의 체력요인에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원. 석사학위논문. 2008.
- 박성희. 동기부여 복합체조 프로그램이 경로당 이용 여성노인의 체력, 생리적 기능 및 심리적 기능에 미치는 효과. 박사학위 논문, 고신대학교 대학원. 박사학

- 위 논문. 2008.
- 박형숙, 박경연. 지역사회 재가노인의 사지근력과 낙상의 관계에서 우울의 매개작용. 대한간호학회지. 38(5):730-738, 2008.
- 변영희. 시니어로빅 프로그램이 노인의 신체적 기능과 낙상에 미치는 효과. 중앙대학교 대학원. 박사학위 논문. 2007.
- 보건복지부. 한국보건산업진흥원. 의료기관 평가지침서. 2009.
- 배성수. 고유수용성신경근축진법. 서울. 대학서림. 2010.
- 신경림, 신수진, 김정선, 김진영. 낙상예방프로그램이 저소득 여성 노인의 낙상에 대한 지식, 자기 효능감, 예방행위 및 우울에 미치는 효과. 대한 간호학회지. 35(1):104-112, 2005.
- 이강구, 전민호, 김보현, 강시현. 급성기 뇌졸중 환자에서 상호작용 균형장치를 이용한 생체피드백의 효과, 대한재활의학회지. 33(1):41-47, 2009.
- 이명선, 박경옥, 이관형. 산업장 안전보건교육 관리요인. 한국보건교육건강증진학회지, 23(2):121-140, 2006.
- 이혁중. 복합운동프로그램이 노인의 하지근력, 근지구력, 균형능력, 보행능력에 미치는 효과. 석사학위논문, 삼육대학교 대학원. 석사학위 논문. 2010.
- 임병규. 중·고년기 여성의 운동과 건강관련체력의 관련성 검토. 한국사회체육학회지. 16:1139-1151, 2001.
- 조정선, 배성수, 박래준. 허약한 노인을 위한 고유수용성 신경근 축진법과 타이치의 적용에 관한 고찰. 대한 고유수용성신경근축진법학회지. 5(1):29-35, 2007.
- 질병관리본부. 손상감시정보. 3(2), 2007.
- 최정현. 태극운동이 낙상위험노인의 신체적, 심리적 기능 및 낙상에 미치는 효과. 카톨릭대학교 대학원. 박사학위 논문. 2002.
- 통계청. 고령자 통계. 2005.
- 홍용. 실버태극권과 PNF 처치가 여성노인들의 기초체력 변인들에 미치는 영향. 전주대학교 예술문화지. 6:159-173, 2007
- 황옥남. 노인의 안전사고와 관련된 요인에 대한 조사연구. 성인 간호학회지. 10(2):337-352, 1998.
- 황환식. 노인 낙상의 예방 및 관리. 가정의학회지, 28(11):485-488, 2007.
- 허정윤. 종합병원 노인환자의 낙상태도 및 지식. 연세대학교 대학원. 석사학위 논문. 2007.
- 현일선. 낙상예방 프로그램이 저소득층 노인의 낙상에 대한 지식, 효능감 및 예방행위에 미치는 효과. 계명대학교 대학원. 석사학위 논문. 2009.
- ACSM's Guidelines For Exercise Testing and Prescription seventh edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2007.
- Akuthota, V. & Nadler, S. F. Core strengthening. Archives Physical Medicine Rehabilitation, 85:86-92, 2004.
- American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, & American Academy of Orthopedic Surgeons Panel on falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. Journal of the American geriatrics Society. 49(5):664-672, 2001.
- Baranzimi, F., Diurni, M., Ceccon, F., Poloni, N., Cazzamalli, S., Costantini, C., Colli, C., Greco, L., & Callegari, C. Fall-related injuries in a nursing home setting: Is polypharmacy a risk factor? British Medicine Clinic Health Services Research. 9(1):228-237, 2009.
- Berg, Ko., Wood-Dauphinee, S., Williams J, I., & Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiotherapy Canada. 41:304-311, 1989.
- Berg, Ko., Wood-Dauphinee, S., & Williams J, I. The balance scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. Scand Journal of Rehabilitation Medicine. 27:27-36, 1995.

- Bohannon, R. W., Larkin, P. A., Cook, A. C., Gear, J., & Singer, J. Decrease in timed balance test score with aging. *Physical Therapy*. 64(7):1067-1070, 1984.
- Gu, M. O., Jeon, M. Y. Kim, H. J., & Eun, Y. A review of exercise interventions for fall prevention in the elderly. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 35:1101-1112, 2005.
- Jeeup, J. V., Horn, C., Vishen, R. K., & Wheeler, D. Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. *Neuroscience Reserach Nurse*. 4(3):171-180, 2003.
- Kim, J. H. Effects of Taijiquan Training on Ambulation and Balance for the Elderly Women with Balance Disorder. A Thesis for Master's degree of Kook Min University, Seoul, Korea. 2004.
- Klein, D. A., William, J. S., & Wayne, T. P. PNF training and physical function in assisted-living older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 41:476-488, 2002.
- Kruse, R. L., Lemaster, J. W., & Madsen, R. W. Fall and balance outcomes after an intervention to promote leg strength, balance, and walking in people with diabetic peripheral neuropathy: "feet first" randomized controlled trial. *Physical Therapy*. 90(11):1568-1579, 2010.
- Lamoureux, E. L., Chong E., Wang, J. J., Saw, S. M., Aung, T., Mitchell, P., & Wong, T. Y. Visual impairment, causes of vision loss, and falls: The singapore Malay eye study. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 49(2):528-533, 2008.
- Miller, C. A. The connection between drugs and falls in elders. *Geriatric Nursing*. 23:109-110, 2002.
- Morris S, Morris M. E & Iansek R. Reliability of measurements obtained with the Timed Up & Go test in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*. 81(2):810-818, 2001.
- National Center for Injury Prevention Control(NCIPC). Preventing falls: How to develop community-based fall prevention programs for older adults. Atlanta: National Center for Injury Prevention and Control of the Centers for Disease Control and prevention. 2008.
- Perry, J., & Burnfield, J. M. Gait analysis. Thorofare, NJ: SLACK. 2010.
- Physical Activity Instruction of Older Adults. Human kinetics Publishers. 2005.
- Podsiadlo, D., & Richardson S. The timed "Up and Go": a test of basic functional mobility for frail edlerly persons. *Journal of American Geriatrics Society*. 39:142-148, 1991.
- Robertson, M. C., Devlin, N., Gardner, M. M., & Campbell, A. J. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programs to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. *British Medical Journal*. 322:697-701, 2001.
- Rubenstein, L. W., Josephson, K. R., Trueblood, P. R., Loy, S., Harker, J. O., Pietruszka, F. M., & Robbins, A. S. (). Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *Journal of Gerontological American Biology Science Medicine*. 55(6):317-321, 2000.
- Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R. Falls and their prevention in elderly people: What does the evidence show? *The Medical clinics of North America*. 90(5):807-824, 2006.

- Schoenfelder, D. P. & Van Why, K. A fall prevention educational program for community dwelling seniors. *Public Health Nursing*. 14(6):382-390, 1997.
- Sihvonen, S., Sipila, S., Taskinen, S., & Era, P. Fall incidence in frail older women after individualized visual feedback-based balance training. *Gerontology*. 50(6):411-416, 2004.
- Steinberg, M., Cartwright, C., Peel, N., & Williams, G. A sustainable programme to prevent falls and near falls in community dwelling older people: results of a randomised trial. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 54(3):227-232, 2000.
- Tiedemann, A., Shimada, H., Sherrington, C., Murray, S., & Lord, S. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age and Ageing*. 37(4):430-435, 2008.
- Voermans, N. C., Snijders, A. H., Schoon, Y., & Bloem, B. R. Why old people fall (and how to stop them). *Practical Neurology*. 7:158-171, 2007.

부록 1. 고유수용성신경근축진법 운동프로그램 1. Sprint

Progression	Training program	Duration			
		1~2 wks	3~5 wks	6~8 wks	
warm up	stretching	10mins			
Main exercise	PNF training	머리 & 목 입각기 - 하지 쪽으로 가볍게 폼, 가쪽 굽힘, 유각기 - 하지 쪽으로 회전	10min (2set)	20min (3set)	30min (4set)
		상지 입각기 - 어깨뼈 뒤쪽올림 - 어깨관절 굽힘, 벌림, 안쪽 돌림 - 팔굽관절 폼, 앞침 - 손목관절 폼, 노뼈치우침 - 손가락 폼 유각기 - 어깨뼈 앞쪽내림 - 어깨관절 폼, 모음, 안쪽돌림 - 팔굽관절 폼, 뒤침 - 손목관절 굽힘, 자뼈치우침 - 손가락 굽힘			
		하지 입각기 - 엉덩관절 폼, 모음, 가쪽 돌림 - 무릎관절 폼 & 5도 굴곡 - 발목관절 발바닥 굽힘, 가쪽 번짐 - 골반 뒤쪽내림 유각기 - 엉덩관절 굽힘, 벌림, 안쪽 돌림 - 무릎관절 굽힘 - 발목관절 발등굽힘, 가쪽 번짐 - 골반 뒤쪽올림			
cool down	stretching	10mins			

고유수용성신경근축진법 운동프로그램 2. Skate

Progression		Training program		Duration		
				1~2 wks	3~5 wks	6~8 wks
warm up		stretching		10mins		
Main exercise	PNF training	머리 & 목	입각기 - 하지 쪽으로 가볍게 폼 유각기 - 하지 쪽으로 회전	10min (2set)	20min (3set)	30min (4set)
		상지	입각기 - 어깨뼈 뒤쪽올림 - 어깨관절 굽힘, 벌림, 안쪽 돌림 - 팔굽관절 폼, 앞침 - 손목관절 폼, 노뼈 치우침 - 손가락 폼 유각기 - 어깨뼈 앞쪽내림 - 어깨관절 폼, 모음, 안쪽돌림 - 팔굽관절 폼, 뒤침 - 손목관절 굽힘, 자뼈치우침 - 손가락 굽힘			
		하지	입각기 - 엉덩관절 폼, 모음, 가쪽 돌림 - 무릎관절 폼 & 5도 굴곡 - 발목관절 발바닥 굽힘, 가쪽 번짐 - 골반 뒤쪽내림 유각기 - 엉덩관절 굽힘, 벌림, 안쪽 돌림 - 무릎관절 굽힘 - 발목관절 발등굽힘, 가쪽 번짐 - 골반 뒤쪽올림			
cool down		stretching		10mins		