

# 고령자의 코어 안정화 재활 운동으로서 필라테스 운동 효과에 관한 고찰

김지선

중원대학교 스포츠산업학과

## A Review on a Pilates Exercise Effect as the Core Stabilization Rehabilitation Exercise for the Elderly

Ji-Sun Kim

Department of Sport Industry, Jungwon University

**요약** 본 연구는 고령자의 코어 안정화 재활 운동으로서 필라테스의 운동 효과에 대한 문헌적 고찰을 하고자 하였다. 이에 본 연구에서는 선행 연구 자료를 분석하고, 이를 통해 고령자를 위한 운동 재활 증재 시 코어 안정화의 중요한 기전으로 필라테스 운동 효과에 대한 문헌적 기초 자료를 제시하고자 하였다. 연구의 고찰 결과 첫째, 필라테스 재활 운동은 고령자의 근감소증을 개선하고 체간 근육 활성화로 신체 중심화 코어근의 기능을 개선 시킬 수 있다. 둘째, 고령자들의 퇴행된 관절 조직과 신경근 약화로 이어지는 만성 근골격계질환 통증이 필라테스 재활 운동을 통해 관절 운동성 향상을 기대할 수 있고, 코어 중심화와 협응되는 상하지 관절가동범위(ROM)를 개선 시켜 기능 운동 향상의 효과를 기대할 수 있다. 셋째, 고령자들의 필라테스 재활 운동 증재 시 조절운동학적 신경근 촉진 인지 교육은 움직임에 대한 신체적 자세 정렬을 각성하고, 신체 균형 및 보행 능력을 유지하여 낙상 예방과 일상생활 수행 기능을 향상 시킬 수 있을 것이다. 결론적으로 고령자들을 위한 재활 운동 시 필라테스 운동 증재는 척추 중심의 심부근을 활성화시켜 코어 안정화 시스템의 기능적 조절 능력을 케어할 수 있을 것으로 사료 된다. 이러한 필라테스의 조절운동학적 재활 운동 교육은 고령자들을 위한 필라테스 증재 효과에 대한 근거와 이론적 체계를 뒷받침할 수 있으며, 고령자들의 코어 안정화 운동으로서의 효용 가치를 기대할 수 있을 것이다.

**Abstract** The purpose of this study was to review the literature on the effects of Pilates exercise on core stabilization rehabilitation in the elderly and to suggest basic literature data on the effect of Pilates exercise on core stabilization. Pilates rehabilitation exercise improved sarcopenia in older adults, upgraded core muscle functions, and activated trunk muscles. In addition, Pilates exercise improved joint motility in elderly with chronic musculoskeletal disease, which leads to degenerated joint tissue and weak nerve roots, and enhanced Ranges of Motion (ROMs) of upper and lower extremities. Furthermore, education regarding neuromuscular facilitation based on control kinesiology in the context of Pilates rehabilitation exercise intervention for older adults awakened physical posture alignment for movement and maintained body balance and walking skills, and thus, likely preventing falls and enhancing ability to perform daily functions. In conclusion, Pilates rehabilitation exercise intervention in the elderly revitalizes deep abdominal muscle centered on the spine, and thus, is considered to enhance the functional control ability of the core stabilization system. Pilates control kinesiology-based rehabilitation exercise provides a rationale and theoretical system for intervention in the aged and provides an effective core stabilization exercise for older adults.

**Keywords** : Elderly, Core, Stabilization, Rehabilitation, Pilates

---

\*Corresponding Author : Ji-Sun Kim(Jungwon Univ.)

email: dsjy100@jwu.ac.kr

Received July 28, 2022

Accepted October 7, 2022

Revised September 2, 2022

Published October 31, 2022

## 1. 서론

인체의 축성(axial) 움직임은 체중 이동 시 불안정한 중심화(centering)를 이루게 되는데, 척추 관절 움직임에 관여하는 체간 근육은 몸통 안정성을 위해 하지 관절과 협응하고, 자세 조절에 관여하여 균형과 보행에 영향을 미친다[1]. 특히 고령자들의 근력 약화는 활동 능력의 저하, 기동성 저하, 낙상 및 골절 등을 일으키며[2], 이에 따른 신체적인 손상이나 장애 등은 삶의 질 저하로 이어지게 된다[3].

고령자의 경우 연령 증가에 따라 근감소증과 함께 일상생활 속의 장시간 바르지 못한 자세나 운동 부족, 스트레스, 영양불량, 휴식 부족 등으로 비정상적인 척추변형이 초래되면 신체 활동의 비유연성을 가져와 다양한 기능 장애를 가져오게 된다. 이는 자율신경계 심폐 활동의 기능 부전, 근골격계 통증과 신경학적인 합병증이 나타나 수명의 단축까지 초래할 수 있다. 그러나 고령자 운동 프로그램의 다수가 퇴행에 의한 근골격계의 만성질환 상태를 고려하지 못하고 단순히 신체 활동량을 증진시키거나 운동 참여의 즐거움 요인에 집중하는 경우가 많아 신체적 활동 제약이 많은 고령자들의 경우 치유적 효과가 미미한 결과를 나타낸다.

신체 중심의 코어(core)는 자세성 근육으로 전신운동 시 요추의 안정성과 자세 조절을 담당하는 중요한 역할을 하며[4], Richardson 등[5]은 체간 안정화의 회복이 기능적 자세와 움직임 동안 척추와 골반의 안정성을 증가시키고, 근력을 강화시키며 근육과 움직임의 조절 능력과 균형을 회복시킨다고 보고하였다. 이러한 코어 안정화의 개념은 필라테스의 운동 체계인 조절학에서 강조되어 전신의 안정화 시스템을 회복시키는 재활 운동 기능 개선에 기여할 수 있어 본 연구에서는 필라테스 운동 요법의 효용적 가치를 논의하고자 한다.

필라테스(pilates) 운동은 독일의 조셉 필라테스(Joseph H. Pilates)가 고안한 운동이며, 몸의 중심인 코어(core muscle)를 강화하고 관절의 유연성 및 체간을 안정시키는 호흡 등을 강조하여 신체의 안정성과 움직임의 조절을 위한 운동으로 알려져 있다[6]. 조절운동학적 관점의 운동 감각은 근육이 긴장과 이완을 하는 근육훈련으로 움직임의 절제를 통해 더 큰 운동 효과를 나타낼 수 있다는 것이다. 운동 수행 동작과 동작 사이의 변화, 운동 효율성을 높이는 도구의 사용, 세부 동작에 대한 주의 집중 등이 모두 적용되며, 운동의 시작부터 끝까지 신경근 조절이 필요하다. 이렇듯 조절운동학에서의 신경근

촉진 효과는 움직임 동작에 집중하여 신체와 정신을 연결시키고, 운동 수행 동작을 올바르게 하기위해 가장 먼저 신체적 자세 정렬 동작에 집중하고, 정상 가동 범위의 관절 안정성을 유지하면서 근골격계의 기능적 움직임을 개선시키게 된다.

특히 필라테스 운동은 호흡과 결합하여 골반과 척추의 안정화 및 골반 근육과 배가로근의 활성화와 척추 중립(neutral spine)을 유지하는데 초점이 맞춰져 있으며[4], 또한 기능적으로 필라테스 운동은 다른 복부 근육들보다 더 많이 배가로근의 근수축을 유도하여 필라테스 운동의 반복적인 적용은 복부 근육의 선택적인 활동을 촉진 시킴으로써 신경 근육의 수용력을 증가시키게 된다[7]. 또한 인지적 전환과 인지적 재구성에 의한 필라테스의 근신경 촉진 효과는 호흡법을 이용한 증상의 완화를 통해 자세 유지의 각성과 움직임 기능 부전 증상을 예방할 수 있으며, 안정화된 체간 호흡 유도는 몸과 마음을 이완시키는 중요한 요인으로 몸의 중심을 각성시키는데 더욱더 효과적인 부분으로 알려져 연구적 가치와 관심이 높아지고 있다.

하지만 필라테스 운동 경험이 통증의 예방과 일상생활을 원활히 수행하기 위한 척추 안정화에 기여하는 근육들의 활성화 정도에도 긍정적 영향을 기대할 수 있음에도 불구하고 고령자 재활 운동프로그램의 적용이 매우 미흡하고 운동 증재의 필요성을 뒷받침할 기초 문헌 자료 또한 부족한 실정이다.

이에 본 연구는 필라테스 재활 운동 신경근 촉진에 따른 코어 안정화 효과를 제시한 선행 연구 자료를 고찰하고 이를 통해 조절운동학적 심부근 작용의 가치가 고령자들의 근골격계질환 케어에 중요한 문헌적 기초 자료를 제시하는데 연구의 목적이 있다.

## 2. 본론

### 2.1 노화에 따른 근골격계의 기능적 변화

노화로 인한 근골격계의 변화는 체력 및 전반적인 신체기능 저하의 94%를 차지하고[8], 콜라겐 탄력섬유의 소실로 인해 힘줄과 건, 인대, 근막 등의 탄력을 소실시켜 다양한 기능적인 문제를 낳는다[9].

고령자들은 근골격계의 생리적 노화가 진행되면서 신경세포의 손상 즉, 축삭돌기의 손실로 인하여 근육량이 감소되고, 정밀하게 구별하는 능력이 감소하게 되어[10], 자율신경계 기능 부전으로 야기되는 근감소증(sarcopenia)

이 신체 활동 능력 상실을 나타낸다. Roubenoff [11]는 70세 이상의 모든 노인들이 22% 이상 근감소증을 보이고, 80세 이상에서는 약 50%의 근감소증을 보인다고 보고하였다. 이러한 고령자들의 근감소증은 근력 저하에 따른 기능체력 약화와 골다공증, 신체활동의 감소로 연결되는 보행장애, 낙상 위험률을 높여 자립적 일상 생활이 불가능해지는 신체장애를 초래하게 된다.

최근 많은 연구들을 통해 보행기능 저하, 근력 저하, 골밀도 저하 등 근골격계 요인 또한 낙상과 밀접한 연관성이 있는 것으로 보고되고 있다[12]. 골밀도는 30세 이후에 지속적으로 감소하게 되는데, 이는 영양소와 약물 섭취량, 비활동성, 체중부하와 같은 생활양식 및 습관과 호르몬의 변화 따라 매우 민감하고 현저하게 변화하는 것으로 나타났다[13-15]. 특히 노화에 따른 생리적 기능 부전과 비활동성 요인이 가중되면 조혈모세포(hematopoietic stem cells) 활동 자극이 낮아져 골량의 손실이 급격히 높아지게 된다.

이렇듯 근골격계의 기능적 주요 요인들의 퇴행은 관절 결합조직의 생리적·구조적 변화를 발생시켜, 근위축 및 관절구축에 의한 운동성 감소 즉, 관절 가동범위(Range Of Motion, ROM)의 제한이 높아져 고령자들에게 신체 활동 기능 상실과 일상생활 수행 능력의 감소가 뚜렷해져 기능 장애의 심각성이 가중되는 부분이다.

또한 대부분의 고령자들은 노화에 따른 코어 근육 약화와 관절 기능의 퇴행이 상당 부분 진행되어 이미 척추 안정화를 유지하기 힘든 심각한 부정렬 상태를 나타낸다. 특히 노인들에게 전방머리자세(forward head posture), 둥근어깨자세(round shoulder posture), 요골반전후방과 같은 부정렬이 초래되면 다발성 관절 질환과 함께 만성 통증과 비정상적 움직임 자세가 신체 균형 능력을 감소시키게 된다. 결과적으로 노인들의 앞으로 향한 머리 자세는 머리의 무게를 중력선 앞으로 유지시키고, 이는 척추의 굽힘 회전력을 증가시켜 과뒤굽음증을 증가시키기 때문에 앞으로 향한 머리 자세와 과뒤굽음증은 역학적으로나 기능적으로 낙상의 위험도를 증가시키는 요인으로 보고되고 있다[16,17].

## 2.2 필라테스 재활 운동의 원리 '조절학(controllogy)'

필라테스 운동은 전신 근육 운동으로서 자세교정 및 근육을 재정렬시킬 수 있는 효과가 있으며, 또한 일상생활에서도 움직임을 보다 향상시킬 수 있기 때문에 최근 대중적인 운동으로 주목 받고 있다[18]. 필라테스 운동의 시작은 무용선수들의 부상 예방이나 재활 운동을 목적으로

사용되어 왔으며[19], Lange와 Unnithan, Larkam[20]은 필라테스가 노인들에게 적용 시 관절 등에 무리가 가지 않고 근력 증가가 가능한 저·중강도의 운동으로 쉽게 따라 수행할 수 있으며 재활 목적까지 수반되는 운동임을 강조하였다. 이에 본 연구는 조절운동학적 관점에서 필라테스의 재활 운동 원리가 고령자들의 약화된 코어근을 개선하고, 필라테스의 인지적 자각 운동 요법이 고령자들의 만성화된 근골격계질환을 안정화 시킬 수 있는 메커니즘의 연구 자료를 고찰하고자 한다.

1929년 조셉 필라테스는 자신의 운동법을 약 20년간의 운동법을 바탕으로 '조절학(controllogy)'이라는 이름으로 필라테스 운동법을 완성하게 되었고, 정렬된 자세에서 필라테스 운동 호흡과 동작을 이용하여 신체 중심(core)을 안정화 시키는 조절운동 체계를 강조하였다. 1945년 조셉 필라테스가 출간한 '조절학을 통한 인생으로의 회기'의 내용 중에 조절학은 신체·정신·영혼의 완벽한 협응(complete coordination of body-mind and spirit)을 유도하는 운동법이라고 정의하였다[21].

전통적인 관점에서 필라테스 운동은 중심화(centering), 집중(concentration), 조절(control), 정확성(precision), 흐름(flow), 호흡(breath)의 6가지 기본 원칙을 따르고, 현재 필라테스 운동 체계는 자세 정렬(alignment), 집중(concentration), 호흡(breath), 흐름(flowing movement), 정확성(precision), 중심화(centering), 안정화(stabilization), 운동 범위(range of motion)의 확장된 8가지 운동 원칙을 사용하여 인체의 움직임 자세가 통합적 시스템으로서 조절되어야 하는 기능적 측면이 강조되고 있다.

필라테스는 최대한 안정된 상태에서 상해의 위험과 근육의 증가 없이 근력과 유연성, 근지구력, 균형력 즉, 최상의 근골격계의 수행 능력을 목표로 한다. 호흡근 조절을 통한 폐의 용량 증가와 순환을 통해 길고 건강한 호흡을 하며 자세의 균형과 조화, 복부 근력, 척추, 골반, 어깨 안정, 근육의 유연성, 모든 관절의 완벽한 가동 범위를 통한 관절의 가동성과 강화가 필라테스의 주목적이며, 신체중심 안정화(core stabilization), 좋은 자세(good posture), 협응력(coordination)을 통해 움직임 체계를 이루게 된다.

필라테스 운동은 단계별로 신체를 단련해주며 복부, 요골반부, 둔근 및 허벅지 안쪽 근육을 일컫는 용어인 '파워하우스(power house)'라고 불리는 신체의 중심 근육을 활용하여 실시한다. 코어 강화를 주요 목표로 하는 필라테스는 골반의 안정화를 향상시키고 중력에 대한 적

절한 척추 정렬을 유지하며 사지를 움직이는 운동으로 [22] 움직임 동작을 정확하고 절제된 방식으로 조금씩 여러 번 반복적으로 시행하여 신체적으로 약화된 부분을 교정한다. 이러한 필라테스 재활 운동은 척추의 불안정을 줄이고 몸통 움직임을 제어를 통해서 요통을 치료하는 방법으로 자주 사용되었으며, 필라테스를 기반으로 하는 치료는 이전에 만성 요통 환자들을 대상으로 임상 연구되어 통증을 감소시키는 것으로 증명되었다고 한다[7].

필라테스 운동의 효과를 검증한 선행 연구들을 살펴보면, 12주간 주 3회 60분 동안 폼롤러를 이용한 필라테스 운동을 시행하여 상·하지 유연성, 평형성, 민첩성 및 제지방과 근육량에 유의한 향상을 가져왔고[23], 평균 77세인 여성 노인을 대상으로 12주간 주 3회 60분 동안 필라테스 매트 운동과 탄성 밴드 운동을 시행하여 근력, 유연성, 평형성 및 근지구력의 향상을 나타냈다[24]. Kang과 Park[25]의 연구에서는 65세 이상 여성 노인을 대상으로 24주간 주 3회 60분 동안 스트레칭과 기구를 이용한 근력 운동 및 그룹 활동을 통하여 상·하지 근력, 전신지구력, 유연성, 동적·정적 평형성, 고유수용성에서 유의한 결과가 나타나 체력 향상에 효과가 있었다. 65세 이상 여성 노인을 대상으로 집합을 활용하여 다양한 동작으로 운동한 Lee와 Kim[26]의 연구에서는 8주간 주 3회 60분 동안 상·하지 근력, 유연성, 평형성, 민첩성 및 생활만족도가 유의하게 향상되었지만, 전신지구력과 정신·정서·건강사정은 유의하지 않았고, 지각된 건강 상태는 부분적으로 유의하였다. 노인필라테스는 노인 운동에서 요구되는 몸의 안정성과 유연성, 근력, 재활, 면역력의 증가와 자세 교정, 혈중지질 농도가 신체 조성의 개선, 인지, 자기 신체에 대한 개념과 재미 요인을 갖춘 운동으로 비교적 낮은 강도에서 개인의 체력을 증가시킬 수 있는 것으로 보고되고 있다[27].

이와 같은 보고에 따라 본 연구에서는 필라테스의 조절 체계가 근 기능이 저하된 고령자들의 신체적 인지 조절을 각성시켜 척추를 곧게 세우는 자세 유지 심부근 재인식 교육의 긍정적 효과를 제시할 수 있었다. 특히 고령자들의 신체적 기능장애가 비활동성 퇴행성질환을 심화시킨다는 관점에서 체간 근력 강화와 척추 안정화 시스템의 효과를 높일 수 있는 조절학적 운동 체계는 고령자들의 코어 안정화 재활 운동 프로그램으로서 연구적 가치가 높을 것으로 사료 된다.

### 2.3 고령자를 위한 코어(core) 기능 재활 필라테스의 기대 효과

본 연구에서는 필라테스의 조절운동학적 메커니즘과 고령자들의 근골격계 기능 회복을 제시한 국내외의 연구 동향들을 살펴보고, 필라테스 재활 운동을 통해 고령자들의 코어 기능 향상을 조절할 수 있는 이론적 근거를 고찰하였다. Cailliet [28]은 재활 운동의 효과로서 단순히 근력과 근지구력, 유연성을 향상 시키는 것 외에도 관절막, 인대 및 건을 능동적으로 신장시키고, 혈류를 증가시켜 손상 부위의 회복을 촉진시켜 손상 관절의 치료 및 재활 방지에 효과가 있는 것으로 제안하였다.

최근 필라테스가 운동 과학 분야에서 재활 치유 효과에 대해 더욱 주목받는 부분은 척추 중립 정렬의 안정화 운동 방법이 증점적으로 재교육 되고 있는 것이다. 특히 오랜 세월 척추 부정렬 상태가 심화된 고령자들에게 자세 유지 근육 활성화가 적극적으로 이루어지려면, 척추 중립 자세 재활 인식 교육을 통해 약화된 요추·천추 부위의 중립 정렬을 유지하고 기능 상실된 코어 근육을 강화시킬수 있도록 강조되어야 한다.

노인 운동 시 필라테스 운동에서 동원되는 몸통 안정화 근육의 인지와 조절은 몸이 척추에서 안정화 동작을 시작하기 전에 먼저 활성화되므로[4], 고령자들이 필라테스 재활 운동 수행에서 인지되는 몸통 안정화 근육을 심층 부위 근육으로서 촉진한다면 근골격계질환을 예방하고 척추 기능을 개선하게 된다.

고령자들이 근골격계질환으로 인해 코어 안정화가 무너진 잘못된 자세를 오랜 기간 유지하게 될 경우 노화된 몸은 생체역학적인 구조의 변화가 일어나 신체 활동에 필요한 구조물들이 제대로 된 기능을 발휘하지 못하게 되고, 잘못된 움직임 패턴은 목, 허리, 어깨 등에 다발성 통증과 심혈관질환, 불안, 우울증과 같은 복합적인 만성 질환을 발생시키는 부정적 요인이 높아지게 된다. 결국 근골격계질환을 겪고 있는 고령자들에게 필라테스 재활 운동 증세의 적극적 활용이 필요한 부분이며, 본 연구에서 제시된 연구 결과는 필라테스 재활 운동 원리에서 강조되는 호흡근 활성화를 통해 코어 기능 회복 향상에 긍정적으로 적용될 수 있는 근거가 될 것이다.

또한 고령자들의 코어근 안정화 운동은 요골반 부위의 근 경직에 대한 통증 완화와 기능 개선에 효과적이라는 결과에 주목할 수 있다. 안정화 운동에 따른 근육의 활성화 정도에 대한 연구들을 살펴보면, Gary 등 [29]은 두 가지 척추 안정화 운동을 대상자들에게 적용한 뒤 체간의 굴근과 신근에 대한 근전도 활성을 비교한 결과 요체간 굴근과 신근에서 동등하게 활성화 되어졌다고 보고하고 있다. 결과적으로 필라테스의 체간 안정성 코어 기능 향

상 운동은 노인의 균형 능력과 보행 능력을 향상시켜 낙상 예방에 긍정적인 영향을 미친다는 연구들이 보고되고 있으며[30,31], 여러 선행 연구에서 필라테스는 체간의 안정성을 위한 훈련을 통해 정·동적 균형 능력을 향상시키고 유연성과 근력 증진, 재활 및 면역증가, 허리뼈 통증의 경감에 효과적이라 보고되고 있어 노인의 신체적 불균형과 더불어 심리적 안정감에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 운동이라 할 수 있다[32].

특히 필라테스 운동은 신체 작용과 심리 현상을 통합한 동, 서양의 운동 체계로도 긍정적 평가를 받고 있다. 몸의 자세와 호흡, 이완을 통한 신체적 변화는 심리적 변화를 수반하게 되고 여러 가지 증상 개선에 효과적임을 보여주고 있는데, 인체의 신체 작용과 심리 현상을 통합적으로 보는 관점에서 볼 때, 만성적인 근육 긴장과 불균형한 신체 움직임은 심리적인 상태와 성격 등에 영향을 미치게 되고, 신체적 균형 회복은 정신적 조화로움을 가져오게 된다. 동양의 운동은 정적이면서 집중적이고 스트레칭과 유연성을 강조하는 반면 서구의 운동은 근육의 탄력과 활동적인 움직임을 통해 근력 강화 운동에 많은 초점을 두고 있다. 이 두 가지는 체력 향상 및 근 기능을 유지하기 위해 중요한 요소로 작용하는데, 바로 이 두 가지를 결합하는 운동 방법이 필라테스 운동 체계로서 근력과 근지구력 향상, 유연성과 균형 잡힌 근육을 만드는 데 목적을 두고 있다[33,34].

필라테스를 운동 중재로 한 선행 연구 중 여성 노인을 대상으로 12주간 주 3회 60분 동안 매트 운동을 실시한 Jang[35]의 연구는 근육량, 체지방률, 하지 유연성, 평형성, 근지구력에서 유의한 향상을 보였는데, 필라테스의 큰 특징 중 하나는 운동들의 단점이 있어 통증을 나타내는 것은 젖산의 축적, 부적절한 스트레칭, 근조직의 열창 등을 발생하는데 비해 필라테스는 동작을 연속적으로 시행하여 강화된 근육이 신장 되도록 하여 통증을 유발시키지 않으면서 강한 운동을 할 수 있고, 인체의 가장 깊은 근육들을 직접적으로 운동시킬 수 있어[36] 고령자들의 운동 상해 예방적 측면에서도 효용적 가치가 높다고 할 수 있다.

Lee와 Bea [37]는 노인들에게 있어 규칙적인 운동은 노후의 자립성을 연장시키고, 평균수명을 연장시켜 노화로 인한 장애 시간을 단축하고, 근골격계의 기능 향상과 질병의 이환률 감소에 매우 효과적이라 하였다. 중심 근육의 강화 운동은 재활 분야에서 핵심적인 역할을 하고 있으며[4], 본 연구 결과를 통해 고령자들의 근기능 활성화 능력에 대한 중요한 가치와 코어 기능 균형 유지의 필요성을 중심으로한 재활 필라테스 운동 중재는 연령 증

가에 따른 근골격계질환을 개선하고 운동 재활 프로그램의 효용적 활용 방안을 체계적으로 수립하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

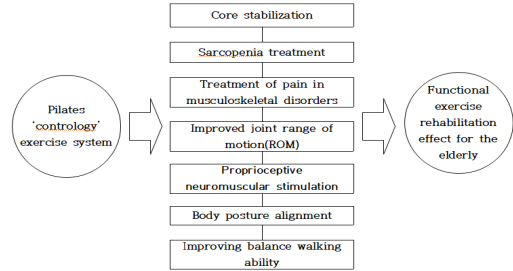


Fig. 1. Expected Effects of Pilates Rehabilitation Exercises for the Elderly.

### 3. 결론

고령자들의 생리적 노화는 신체적 운동 수행 능력 감소로 이어져 관절 운동성의 퇴행, 근 수행능력 감소, 비정상적 자세, 균형 및 보행 능력 저하를 동반하게 되어 기능적 재활 운동의 필요성이 높아지고 있다. 이에 본 연구에서는 고령자들의 근기능 퇴행 기전을 인식하고 재활 운동 원리에 대한 문헌적 자료를 수집하고 다음과 같은 결론을 제시하고자 한다.

필라테스 재활 운동은 고령자들의 체간 근육 활성화와 근감소증 개선으로 신체 중심화 코어 기능을 향상시킬 수 있고, 체간 중심화와 협응되는 상하지 관절 운동성의 향상은 퇴행성 관절 통증을 완화하고 기능 운동 향상의 효과를 기대할 수 있음을 고찰하였다. 특히 필라테스 운동 시 조절운동학적 신경근 촉진 인지 교육은 고령자들에게 움직임에 대한 신체적 자세 정렬을 각성시키고, 신체 균형 및 보행 능력을 유지하여 낙상 예방과 일상생활 수행력을 높일 수 있어 운동 재활 전문가들이 코어 안정화를 위한 고령자 운동 프로그램의 구체적 계획을 수립하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

결론적으로 고령자들을 위한 재활 운동 시 필라테스 운동 중재는 척추 중심의 심부근을 활성화시켜 코어 안정화 시스템의 기능적 조절 능력을 케어할 수 있을 것으로 사료 된다. 이러한 필라테스의 조절운동학적 재활 운동 교육은 고령자들을 위한 필라테스 중재의 효과에 대한 근거와 이론적 체계를 뒷받침할 수 있으며, 고령자들의 코어 안정화 운동으로서의 효용 가치를 기대할 수 있을 것이다.

## References

- [1] G. Verheyden, L. Vereeck, S. Truijten, M. Troch, I. Herregodts, C. Lafosse, A. Nieuwboer, W. D. Weerdt, "Turnk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability", *Clinical Rehabilitation*, Vol.20, No.5, pp.451-458, May 2006. DOI: <https://doi.org/10.1191/0269215505cr955oa>
- [2] G. M. Gutierrez, J. W. Chow, M. D. Tillman, S. C. McCoy, V. Castellano, L. J. White, "Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis", *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol.86, No.9, pp.1824-1829, September 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.04.008>
- [3] K. Hill, J. Schwarz, "Assessment and management of falls in older people", *Internal Medicine Journal*, Vol.34, No.9, pp.557-564, October 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/i.1445-5994.2004.00668.x>
- [4] V. Akuthota, S. F. Nadler, "Core strengthening", *Archives of physical medicine and rehabilitation*, Vol.85, pp.86-92, March 2004. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.apmr.2003.12.005>
- [5] C. A. Richardson, C. J. Snijders, J. A. Hides, et al. "The relation between the transverses abdominis muscle, sacroiliac joint mechanics, and low back pain", *Spine*, Vol.27, No.4, pp.399-405, February 2002. DOI: <https://doi.org/10.1097/00007632-200202150-00015>
- [6] A. A. Joyce, D. H. Kotler, "Core Training in Low Back Disorders: Role of the Pilates Method", *Current Sports Medicine Reports*, Vol.16, No.3, pp.156-161, May/June 2017. DOI: <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000365>
- [7] R. Rydeard, A. Leger, D. Smith, "Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial", *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, Vol.36, No.7, pp.472-484, July 2006. DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2144>
- [8] Y. S. Kim, S. K. Shin, "The Effects of 16 Weeks of HSEP Intervention on Senior Fitness of Elderly Women", *The Korean Journal of Growth and Development*, Vol.20, No.3, pp.177-183, August 2012.
- [9] A. Vaughan-Thomas, J. Dudhia, M. T. Bayliss, et al. "Modification of the composition of articular cartilage collagen fibrils with increasing age", *Connective Tissue Research*, Vol.49, No.5, pp.374-382, April 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/03008200802325417>
- [10] M. J. Campbell, A. J. McComas, F. Petito, "Physiological changes in ageing muscles", *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, Vol.36, No.2, pp.174-182, April 1973. DOI: <https://dx.doi.org/10.1136/innp.36.2.174>
- [11] R. Roubenoff, "Physical activity, inflammation, and muscle loss", *Nutrition Reviews*, VI.65, No.3, pp.S208-S212. December 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2007.tb00364.x>
- [12] N. C. Harvey, H. Johansson, A. Odén, M. K. Karlsson, B. E. Rosengren, Ö. Ljunggren, et al. "FRAX predicts incident falls in elderly men: findings from MrOs Sweden", *Osteoporosis International*, Vol.27, No.1, pp.267-274, January 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3295-7>
- [13] A. W. Roddam, P. Appleby, R. Neale, et al. "Association between endogenous plasma hormone concentrations and fracture risk in men and women: the EPIC-Oxford prospective cohort study", *J Bone Journal of Bone and Mineral Metabolism volume*, Vol.27, No.4, pp.485-493, March 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00774-009-0060-z>
- [14] L. Fontana, J. L. Shew, J. O. Holloszy, et al. "Low bone mass in subjects on a long-term raw vegetarian diet", *Arch Intern Med*, Vol.165, No.6, pp.684-689, March 2005. DOI: <https://doi.org/10.1001/archinte.165.6.684>
- [15] J. M. Hagberg, J. M. Zmuda, S. D. McCole, et al. "Moderate physical activity is associated with higher bone mineral density in postmenopausal women", *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol.49, No.11, pp.1411-1417, November 2001. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.4911231>
- [16] D. M. Kado, M. H. Huang, A. S. Karlamangla, et al. "Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community-dwelling men and women: a prospective study", *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol.52, No.10, pp.1662-1667, October 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52458.x>
- [17] C. M. Arnold, B. Beatty, E. L. Harrison, et al. "The reliability of five clinical postural alignment measures for women with osteoporosis", *Physiotherapy Canada*, Vol.52, No.4, pp.286-294, January 2000.
- [18] P. B. Engers, A. J. Rombaldi, E. G. Portella, M. C. da Silva, "The effects of the Pilates method in the elderly: a systematic review" *Revista Brasileira de Reumatologia*, Vol.56, No.4, pp.352-365, July-August 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbre.2016.05.005>
- [19] A. Owsley, "An Introduction to clinical pilates", *Athletic Therapy Today*, Vol.10, No.4, pp.19-25, July 2005. DOI: <https://doi.org/10.1123/att.10.4.19>
- [20] C. Lange, V. Unnithan, E. Larkam, "Maximizing the benefits of pilates inspired exercise for learning functional motor skills", *Journal of Body work and Movent Therapies*, Vol.4, No.2, pp.99-108, April 2000. DOI: <https://doi.org/10.1054/jbmt.1999.0161>
- [21] J. H. Pilates, W. J. Miller, Return to Life Through Contrology and Your Health, p.93, USA, Dynamics Inc. 1998.
- [22] P. Latey, "Updating the principles of the Pilates

- method(Part 2)", *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, Vol.6, No.2, pp.94-101, April 2002.  
DOI: <https://doi.org/10.1054/jbmt.2002.0289>
- [23] T. W. Jung, G. Y. An, J. W. Lee, "Effects of pilates with foam roller on body composition, senior fitness, and hip joint ROM in rural elderly women", *Korean Journal of Growth and Development*, Vol.19, No.2, pp.160-170, May 2011.
- [24] S. H. Kim, H. S. Rhyu, C. K. Hong, "The effect of 12 weeks pilates mat exercise and elastic band exercise on blood lipids and physical function performance in elderly women", *The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology*, Vol.13, No.1, pp.103-112, January 2011.
- [25] J. S. Kang, W. Y. Park, "Effect of 24-week complex exercise program on fitness and proprioceptive function in the elderly women", *Health & Sports Medicine, The Official Journal of the Korean Association of Certified Exercise Professionals*, Vol.10 No.2, pp.1-9, October 2008.
- [26] H. S. Lee, H. Kim, "The influences of the gym-ball exercise program on the health fitness strength and life quality of the old female", *The Korean Journal of Sports Science*, Vol.17, No.2, pp.915-927, June 2008.
- [27] J. A. Kloubec, "Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture", *The Journal of Strength & Conditioning Research*, Vol.24, No.3, pp.661-667, March 2010.  
DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c277a6>
- [28] R. Cailliet, *Knee Pain and Disability (Pain Series) 3rd Edition*, p.287, Philadelphia, PA, F. A. Davis Co: 3rd edition May 1992.
- [29] M. Gary, Souza, L. Lucinda, Baker, M. Christopher, Powers, "Electromyographic activity of selected trunk muscles during dynamic spine stabilization exercises", *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol.82, No.11, pp.1551-1557, November 2001.  
DOI: <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.26082>
- [30] D. Newell, V. Shead, L. Sloane, "Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme", *Journal of bodywork and movement therapies*, Vol.16, No.4, pp.549-554, October 2012.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.02.002>
- [31] R. W. Pata, K. Lord, J. Lamb, "The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability, and balance in order to decrease fall risk in older adults", *Journal of bodywork and movement therapies*, Vol.18, No.3, pp.361-367, July 2014.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.11.002>
- [32] E. H. Jun, *The Effect of 12 week Mini Ball Pilates Exercises on Physical Fitness and Static and Dynamic Balance Ability in elderly*, Department of Physical Therapy Graduate School of Rehabilitation Science, Daegu University, Gyeongbuk, Korea. pp.1-6, 2022.
- [33] H. N. Kim, "The definition and meanings of slow exercise-yoga, tai chi, pilates and core", *Korean Journal of Leisure, Recreation & Park*, Vol.29, pp.23-34, June 2005.
- [34] K. H. Ko, J. H. Sung, "Balance between body and spirit through pilates. Philosophy of Movement", *The Journal of the Korean Society for the Philosophy of Sport, Dance, and Martial Arts*, Vol.17, No.2, pp.29-42, June 2009.
- [35] J. E. Jang, *Effects of pilates mat exercise on body composition, basic physical, lumbar muscle strength, and vascular flexibility of elderly women*, Master's thesis, Dongshin University, Naju, Korea, pp.33-42, 2012.
- [36] B. Siler, *The Pilates body : the ultimate at home guide to strengthening, lengthening, and toning your body —without machines*, Broadway Books, New York, p.194, 2000.
- [37] J. C. Lee, J. J. Bae, "Effects of Long-term Exercise Training Intervention on Health Fitness, Blood Pressure and Blood Glucose in elderly People", *The Asian Journal of Kinesiology*, Vol.12, No.2, pp.55-65, April. 2010.

김 지 선(Ji-Sun Kim)

[중신회원]



- 2003년 2월 : 한남대학교 대학원 생활체육학과 (체육학석사)
- 2010년 2월 : 명지대학교 대학원 체육학과 (체육학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 중원대학교 스포츠산업학과 부교수

<관심분야>

운동재활, 운동생리학, 운동처방