골다공증 환자의 재활치료

김 동 환

경희대학교 의과대학 강동경희대학교병원 재활의학과

Rehabilitation therapy for patients with osteoporosis

Dong Hwan Kim, MD

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Fractures in patients with osteoporosis are attributable to falls and reduced bone mass. Therefore, balance and muscle strength should be improved and bone mass should be increased to prevent fractures. This study aims to investigate a rehabilitation treatment for osteoporosis. Exercise is a potentially safe and effective way to increase bone density and prevent postmenopausal bone loss. Based on bone densitometry results, rehabilitation exercises can be applied variably. Fractures caused by osteoporotic fragility may be prevented with multidisciplinary intervention programs including education, environmental modifications, aids, and individually tailored exercise programs. In addition, strengthening the paraspinal muscles may not only maintain bone mineral density but also reduce the risk of vertebral fractures. Rehabilitation after vertebral fractures includes proprioceptive dynamic posture training that decreases kyphotic posturing through the recruitment of back extensors. This training reduces pain, improves mobility, and leads to a better quality of life. Hip fractures may be prevented by hip protectors and exercise programs that can improve the strength and mobility of patients with hip fractures. Considering the musculoskeletal condition, the spine should be protected using a spinal orthosis, taping, hip pad, and walking aid, if necessary. Efforts to activate programs such as fracture liaison services should also be considered.

Key Words: Osteoporosis; Rehabilitation; Bone fractures; Exercise; Physical therapy

서론

골다공증 환자를 볼 때는 다양한 관점의 치료계획을 수립

해야 한다. 즉 내분비계와 같은 골대사 관련 부분의 원인 및 감별진단, 약물치료, 심리치료, 영양상담, 동반되는 골절관리 및 통증관리, 중재시술, 생활습관관리 및 운동, 재활 등의 여러 요인들을 복합적으로 고려하여 치료해야 한다. 골다공증 치료의 궁극적인 목적은 골절을 예방하는 것이다. 골다공증 환자에서의 골절은 감소된 골량과 함께 낙상에 의하여 발생하므로 낙상을 예방하기 위해 균형감각과 근력을 향상시키고 골량을 증가시켜야 한다. 이러한 다양한 부분을 관리할 수 있는 골다공증 관련 재활치료에 대해 알아보고자 한다.

Received: March 2, 2021 Accepted: April 14, 2021

Corresponding author: Dong Hwan Kim
E-mail: kdhkjr@khnmc.or.kr

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

절대 안정과 근골격계의 변화

근육이나 뼈에 하중을 주지 않는 무중력 상태나 절대 안정 상태에서는 칼슘대사의 장애로 인해 골 소실이 촉진된다. 예를 들어 뇌졸중 환자의 경우 장기간 절대 안정을 하면 1주마다 약 0.9%의 골 무기질이 감소한다[1]. 또한 청소년기의 절대 안정은 최대 골밀도의 감소와 해면골(sponge bone) 소실이 가속되며, 척추손상에 의한 사지마비 환자는 초기에 골 순환이 증가하며 특히 하지의 골 소실이 뚜렷하게 나타난다. 성인 뇌성마비 환자도 비타민D의 저하와 함께 골다공증의 위험도가 높게 나타난다[2].

해면골이 30% 이상 소실되면 골 질량은 유지되지만 골절의 위험은 증가한다. 건강한 사람이라도 하지를 움직이지 않게 고정시키면 5-6주부터 칼슘의 소실이 증가하고, 그 후부터 하지의 기능이 되돌아올 때까지 혈중 칼슘은 고농도로 유지된다. 건강한 사람이 30-36주간 절대 안정을 하면 골 질량의 1/3에 해당하는 양의 칼슘, 인, 하이드록시프롤린(hydroxyproline) 등이 소변으로 빠져나간다. 결국 절대 안정이 골다공증을 유발하게 됨을 알 수 있다. 무중력 상태인 아폴로 우주선에서 우주 유영을 할 때 1개월에 4 g씩 칼슘 균형이 감소한다는 것을 알게 되어 중력 또한 골밀도에 영향이 있음을 증명하였다. 하지만 우주선에서 운동을 하거나 일을 하면 골 소실의 정도를 감소시킬 수 있다[3]. 이를 방지하기 위한 음식과 약물의 효과는 성공적이지 못하고 비타민D는 척추손상 환자에서 칼슘 손실을 감소시키거나 예방하기 위해 투여하기도 하지만 뼈로부터 칼슘의 분비를 감소시키는 데 역부족이다. 따라서 골 질량을 유지하기 위해 뼈에 가장 효과적인 스트레스는 근육수축이며 체중 부하는 골 소실을 예방하는 데 다소 효과적이다.

운동과 골다공증

운동이 골밀도에 미치는 영향에 대한 연구는 매우 다양하게 보고되고 있다. 대표적으로 2011년 코크란리뷰(Cochrane review)에서는 비록 그 통계적인 유의성은 상대적으로

작으나, 운동은 중요한 정도로 골밀도의 감소를 줄이며 폐경 후 여성의 골 손실을 피할 수 있는 잠재적으로 안전하고 효과적인 방법이라고 결론지었다. 운동의 종류에 따른 골밀도의 변화를 보면 비체중부하 상태에서 시행하는 점진적 저항성 근력강화운동은 대퇴 경부의 폐경 후 골밀도 손실을 의미 있게 감소시키고, 전자부의 골밀도 손실은 1% 가량 감소시킬 수 있다고 보고되었다. 척추의 골밀도 손실을 줄이기 위한 운동으로는 유산소와 무산소 운동의 병용이 가장 효과적인 것으로 알려졌다. 12년간 지속적으로 시행한 운동의 효과를 조사한 연구에서도, 다양한 운동 방법의 시행이 척추와 대퇴 경부의 골밀도 감소를 줄였다[4].

운동의 시작 시기에 따른 효과에 대해서는 비교적 이견이 없으며, 청소년기 이전에 운동을 시작하여 지속한 경우, 골밀도의 증가 효과가 가장 큰 것으로 알려져 있다. 청소년기 이전의 운동이 골밀도와 골량에 미치는 효과는 1-6% 정도로, 청소년기 이후의 운동 효과인 0.3-2%에 비해 훨씬 앞선다고 볼 수 있다. 그래서 체조, 배드민턴, 테니스, 배구, 농구 등과 같은 고강도 스포츠는 청소년기 이전의 시기에 뼈에 긴장을 제공하는 좋은 운동이 될 수 있다. 폐경 전 연령대의 성인에서는 혼합 운동이 척추의 골밀도 감소를, 고충격 운동이 대퇴경부의 골밀도 감소를 막아준다. 폐경 이후의 성인은 고저항 운동이 척추의 골밀도를 다소 증가시킬 수 있으나 대퇴 경부에 대하여는 상반된 결과를 보이며, 특히 저항 운동이나 지구력 운동 등은 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 알려지고 있다. 수중 운동은 관절통증이나 위약으로 인하여 중력 운동을 할 수 없는 환자에게 추천되는 운동으로 긴장 없이 낮은 저항 운동을 통한 근력강화를 유도할 수 있는 운동이다.

종합하면 운동은 골다공증의 예방과 골 재건을 결정하는 중요한 요인 중 하나다. 격렬하지 않고, 점진적으로 진행하는 저항성 운동은 비활동성인 사람에게도 골량을 증가시킨다. 또한 골량을 유지하기 위한 효과적인 스트레칭도 좋은 운동이다. 근육의 무게도 골량을 결정하는 중요한 요인 중 하나이다. 근육의 무게와 골량은 나이가 들면서 감소하는데, 이는 나이가 들면서 활동성이 감소하는 것과 유관하며 노인에게도 운동을 통한 체력단련으로 근육의 무게를 증가시키

면 골 소실의 비율을 감소시킬 수 있다. 다만 매우 밀도 있는 육체활동은 짧은 기간 동안에는 골량이 증가하나, 약한 운동에서는 의미 있는 증가가 없으므로 장기간 육체적 활동을 지속해야 골량의 증가를 유지할 수 있다.

복합운동과 영양중재가 근육량과 근육기능에 미치는 영향을 보고한 연구에서는 60세 이상 건강한 대상자의 근육, 근육량 또는 신체수행에 운동훈련과 영양보충이 복합적으로 미치는 영향을 평가한 내용을 확인하였는데, 신체운동은 근육량과 근육기능에 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 얻었다. 즉 운동중재가 신체적 수행에 미치는 영향으로 보행속도나 균형능력이 향상되었으나, 매우 다양한 식이보충 프로토콜을 적용한 연구가 많았지만 충분한 영양이 공급되는 연구에서도 식이보충이 근육기능에 미치는 상호작용 효과는 제한적으로 나타났다[5].

골다공증의 진단에 이용하는 골밀도 검사 결과에 따라 재활 운동을 다르게 적용할 수 있다. 즉 T-score가 -1.0 이상인 정상인의 경우, 체중부하 훈련, 유산소 운동, 복근 및 등 근육 강화 운동, 척추기립근 조건화 운동 등을 시행할 수 있으며, 조깅과 같은 작은 충격을 주는 운동도 가능하고 예방적인 목적으로 환자교육 및 검사, 물건 들기 등의 자세교육, 적절한 영양섭취가 동반되어야 한다. -1에서 -2.5 사이인 골감소증의 경우에는 등근육 강화 운동, 뛰는 운동보다는 걷기 운동 같은 유산소 운동, 가중후만척추보조기(weighted kypho-orthosis)와 같은 기구를 이용한 등 펴기 운동, 낙상 방지를 위한 프랭켈(Frenkel) 운동, 태극권과 같은 코어 운동, 가벼운 물건 들기 훈련 등을 시행할 수 있고, 통증관리 및 환자 교육과 함께 예방적 중재술 또는 골감소증 치료를 위한 진료 진행과 필요 시 약물사용을 고려한다. T-score -2.5 이하로 떨어지는 골다공증 환자에서는 기본이 되는 관절가동운동 및 조화(coordination) 운동을 시행하며, 등신전근 강화운동과 함께 걷기와 낙상 방지 및 균형감 증진을 위한 프랭켈 운동을 시행하고, 관절을 보호할 수 있는 수중 운동과 통증 관리를 위한 휴식, 열전기치료, 마사지 등의 물리치료를 시행할 수 있으며, 적극적인 약물치료와 함께 낙상 방지를 위한 일상생활 동작 훈련 및 주변 환경 수정 등의 작업이 필요하다. 골절 예방을 위한 척추 신전 운동, 가중척추

보조기를 이용한 자세 운동 등을 시행하며, 보행보조기나 고관절보호대 사용을 추천한다[6].

골다공증의 재활의학적 관리

골다공증 관련 여러 분야에서 재활의학적 관리가 필요한데 우선 통증 관리를 고려할 수 있다. 임상적으로 골절이 생기지 않는 한 골다공증에 의한 통증은 없다. 골다공증에 의한 척추골절은 노인성 골다공증을 동반한 전방 췌기형 골절이 많으며, 임상적 증상은 우선 침범된 척추 주변에 통증을 호소한다. 즉 골다공증이 있는 환자가 넘어지거나, 무거운 물건을 들 때, 혹은 육체적 활동할 때 요추부에 갑자기 통증이 생기거나 점차적으로 통증이 증가하면 척추골절을 의심해야 하고, 이런 경우는 대개가 압박골절을 일으킨다. 압박골절의 치료는 통증 완화와 함께 추가 골절을 예방하는 데 중점을 둔다.

1. 급성통증 관리

척추골절로 인한 급성 통증이 생기면 우선 침상 안정을 2일 이내로 실시하고 매트리스 등의 단단한 침상에서 시행한다. 베개를 머리에 받치고 바로 누운 자세가 좋으며 무릎 밑에 베개를 받쳐 요추에 부하를 감소시키는 것이 좋다. 그러나 바로 누운 자세보다 옆으로 누운 자세가 편하면 옆으로 눕도록 하고, 긴 쿠션 같은 것을 안고 다리 사이에 얇은 베개를 끼우는 식으로 추가될 수 있는 요추부 통증을 예방한다. 동반되는 근육통증을 조절하기 위한 물리치료를 시행할 수 있는데, 부종이 있거나 급성기 염증 소견이 의심되면 초기 2-3일간은 냉치료를 시행할 수 있으나, 대부분은 온열치료와 전기자극치료, 가벼운 마사지 등을 실시하여 근육 통증으로 인한 경직을 감소시켜야 한다. 이후에도 호전되지 않는 통증이 있는 경우 소염진통제, 근이완제 등의 약물을 사용할 수 있으며, 통증유발점주사, 척추 후관절차단술, 경막 외차단술 등의 주사치료를 통해 급성기 통증을 조절할 수 있다. 약물을 사용할 때에는 변비를 유발할 수 있는 마약성진통제 계열은 피하는 것이 좋다. 또한 휴식할 때나 일상생활

동작에서도 올바른 자세를 유지함으로써 척추에 무리를 주지 않도록 해야 한다. 그래서 필요한 자세 교육을 항상 시행해야 한다[7]. 골절이 확진된 경우에는 추가적인 척추의 변형 및 통증의 악화 등을 예방하기 위해 척추보조기를 처방하여 착용한다.

2. 만성통증 관리

척추의 압박 변형과 함께 동반되는 인대 및 근육 긴장, 후관절 자극 등으로 만성통증이 발생하며 이와 더불어 척추후굴증이나 척추측만증과 같은 척추변형이 생긴다[8]. 따라서 가장 중요한 것은 잘못된 자세를 교정하는 올바른 자세 교육이며, 적절한 척추 신전 운동과 척추보조도구를 가능한 범위 내에서 사용한다. 척추보조도구는 척추 신전이 제한되는 노인에서 일정 시간을 정해 착용하는 것을 기본으로 하고 그보다는 자세유지를 위한 노력이 더 중요하다는 것을 교육시킨다. 동반되는 통증은 초음파치료, 마사지, 전기자극치료와 같은 물리치료 등을 함께 시행할 수 있으며, 척추에 과도하게 수직방향으로 압력이 가해지는 활동을 금지시키고 환자 개개인에 맞는 치료적 운동과 적절한 약물치료를 한다. 특히 골절의 원인이 될 수 있는 낙상의 위험인자를 평가하고 관리 프로그램을 적용하는 것도 중요하다.

3. 척추운동의 효과

Sinaki와 Mikkelsen [9]은 49-60세의 폐경기 여성 59명을 대상으로 1-6년간 25명은 척추신전근 강화운동, 9명은 척추굴곡근 강화운동, 19명은 척추신전과 굴곡근 강화운동, 6명은 아무런 운동을 하지 않고 척추압박골절에 대한 방사선 추적검사를 실시하였다. 그 결과 신전근 강화운동군은 16%, 굴곡근 강화운동군은 89%, 신전과 굴곡근 강화운동군은 53%, 운동을 하지 않은 군은 67%에서 척추압박골절이 발견되어, 폐경기 여성에게 골절을 예방하는데 척추신전근 강화운동이 가장 좋은 것으로 보고하였다. 복합운동이나 체중부하가 없는 근력운동, 특히 척추신전근을 포함한 근력운동이 척추골절의 빈도를 낮춘다는 연구결과로 인해, 골다공증 환자는 의자에 앉거나 바닥에 무릎을 대고 허리를 펴는 척추신전근 운동이 권장된다. 그러나 뒹뒹눕기나 과

도한 척추의 굴곡이 요구되는 운동은 척추압박골절 등의 손상을 일으킬 수 있으므로 피해야 한다.

4. 골다공증 환자를 위한 척추 및 어깨신전 운동의 예

골다공증 환자를 위한 운동으로 대표적인 동작을 다음과 같이 시행한다. 우선 비저항성 운동으로 누워서 등과 어깨 펴기 운동, 유연성 운동으로 가볍게 시작한다. 이 방법은 아주 심한 골다공증 환자나 처음 운동할 때 시작하는 요령이다[10].

또한 앉은 자세에서 머리 뒤로 양손에 깍지를 끼고 양 팔꿈치를 뒤로 젖히면서 심호흡과 함께 10-15회 반복하여 대흉근 늘리기 및 의자에 앉아서 팔꿈치를 굽힌 상태에서 양 팔꿈치를 머리 또는 가슴 뒤로 젖히면서 가슴과 등을 펴는 동작을 시행한다. 그리고 바로 누운 자세에서 무릎을 굽히고 복근과 요추굴곡근에 등장성 수축을 하여 요추전만 부위를 감소시키는 골반세우기 운동을 시행하며, 바로 누운 자세에서 발바닥은 바닥에 댄 후 무릎을 90도로 굽히고 고개를 5-10 cm 정도 들면서 등장성으로 복근에 힘을 주는 운동 및 바로 누운 자세에서 양손은 허리 밑에 깔고, 숨을 깊게 들이마시고 무릎을 펴고 복근에 힘을 준 후 양다리를 10-15도 정도 올리는 동작을 각 5-10초 정도 시행한다. 엉덩이를 발뒤꿈치에 붙이면서 팔꿈치를 펴고 손을 앞으로 쭉 내밀면서 어깨관절을 신전하고 이마를 바닥에 대는 고양이 스트레칭 자세(cat-stretch position)도 대표적인 운동방법이며, 베개를 복부에 깔고 엎드려서 고개를 약간 드는 운동은 요추신전근 강화운동의 방법이다. 팔꿈치를 펴고 양손바닥과 양무릎을 땅에 대고 두 손과 두 발을 엮은 후(준비 자세), 한 발씩 무릎을 펴고 위로 올리는 요추신전근과 대둔근 강화운동을 시행한다. 하지만 흉·요추를 과도하게 굴곡시키는 운동이나 굴곡자세는 척추압박골절을 유발하거나 악화시킬 수 있기 때문에 절대 금지해야 한다(Figure 1) [11].

낙상방지 및 기타 재활의학적 관리

노인 환자에서 낙상은 골다공증 환자가 반드시 피해야 하

Figure 1. Exercises for patients with osteoporosis. (A) Nonstrenuous exercises; upper back and shoulder extension exercise, flexibility exercise. (B) Pectoral stretching exercise. (C) Pelvic tilting exercise. (D) Isometric strengthening exercise of abdominal muscles. (E) Cat stretching exercise. (F) Extension exercise in the prone position. (G) Strengthening exercise for lumbar extensors and gluteus muscles. (H) Thoracolumbar flexion exercises (contraindication). Adapted from Kim DH. Exercise and osteoporosis. In: Korean Society for Bone and Mineral Research. Textbook of osteoporosis. 5th ed. Paju: Koonja; 2016. p. 344-352, with permission from Koonja Publishing [11].

는 위험요소이다. 낙상을 피하기 위해서는 근육뿐 아니라 각 근육의 협동 및 조절능력이 충분히 유지되어야 한다. 그리고 노인들은 시력의 저하, 균형이상, 전정기관의 변화, 인지 기능감소, 기립성저혈압, 심혈관 탈조건화, 요실금, 발과 신발 문제 등의 증상이 동반될 수 있으므로 우선 정기적인 낙상위

험에 대한 선별검사를 시행하여 해당하는 원인을 제거하고 필요한 다인성 중재노력이 시행되어야 한다. 이를 위해 낙상의 원인이 되는 내적인 질환을 치료하고 어지럼증을 유발할 수 있는 약물복용을 조절해야 하며, 외적인 요인인 불량가구의 조절, 어두운 실내조명 개선, 정돈되지 않은 전기코드의

정리, 계단의 난간 설치, 욕실의 미끄럼방지장치 설치 등 적극적인 중재가 필요하다.

안정적인 보행을 위해 보행보조장치(지팡이나 보행기 등)를 사용할 수 있는데, 지팡이는 대퇴골절이나 질환이 있을 때에는 반대쪽 손에, 무릎 관절 이하의 질환이 있을 때에는 같은 쪽 손에 짚는 것이 역학적으로 유리하다. 만일 하지에 특별한 문제가 없다면 아무 쪽이나 통증이 없는 쪽의 상지를 사용해도 무방하다. 신발이나 옷에 충격완화장치인 패드(hip pad 등)를 대는 것은 골절예방이나 충격 완화와 관련하여 약간의 이견은 있지만, 다른 적극적인 조치를 피할 수 있는 상황이 아니라면 사용하는 것이 권장될 수 있다[6].

개별적인 운동에 대한 권고는 상황에 따라 다를 수 있지만, 적절한 보조기를 착용한 후 시행하는 가벼운 정도의 골프 등은 가능하며, 수영은 골밀도를 증가시키지는 않으나 근력강화와 균형발달 등으로 낙상이 방지되어 골절예방에 도움이 되므로 골다공증에 유리한 운동이다. 쪼그리는 동작이 아닌 허리와 등을 펴고 시행하는 고정형 자전거운동도 도움이 되며, 햇볕을 쬐며 시행하는 가벼운 산책 정도의 운동은 근력이 감소되는 것을 방지하기 위해서 뿐 아니라 항상 부족할 수 있는 비타민D의 체내 합성을 위해서도 권장할 수 있는 운동이다.

대한노인재활의학학회에서는 노인, 가족 및 도우미들을 위한 노인 낙상 예방 가이드라인을 발표하였는데, 낙상을 최소화하기 위해 각각의 개인이 처해 있는 환경에 대한 정보가 제공되어야 하며, 개인이 처해 있는 환경이 모두 다르므로 실질적인 낙상의 예방을 위해서는 각자의 환경을 고려해야 한다고 하였다. 또한 낙상에 대한 두려움으로 인해 운동을 기피하고 있는지에 대한 정보를 의료진에게 제공하여 함께 문제를 해결해야 하며, 낙상을 예방하기 위한 노력에 포함되는 운동 등의 활동은 개인의 필요성과 흥미에 맞게 맞춰지고, 그룹으로 수행하는 운동프로그램이나 수업에 참여하는 것도 추천된다[12].

Fracture Liaison Service

Fracture liaison service (FLS)는 50세 이상의 골다공증

골절 환자에게 적절한 치료 및 서비스를 제공하여 체계적인 식별을 가능하게 하고 이후의 골다공증골절의 위험을 감소시킨다. FLS는 일차 치료, 이차 예방, 데이터베이스 구축 및 피드백의 세 부분으로 구성된다[13]. 일차 치료는 골절에 대한 평가로서 다른 기저질환을 평가한 다음 외과적 치료 후 조기재활을 수행하는 것이다. 이차 예방이란 골다공증과 약물치료 평가를 통해 재골절을 예방하기 위한 재활, 영양관리, 기초질환관리를 말한다. 다양한 프로토콜에 따라 일차 치료 및 이차 예방이 수행되며, 이 프로토콜의 효과를 높이고 단점을 보완하기 위해 데이터베이스 구축 및 결과 분석을 통해 피드백을 시행한다. FLS는 다양한 구성원으로 이루어지며 환자, 정형외과 및 재활의학과 전문의, 영상의학과 전문의, 일반의 및 물리치료사 등을 포함한다. 하지만 가장 중요한 역할을 하는 구성원은 코디네이터일 것이다[13]. 이 코디네이터의 역할은 우리나라에서는 간호사가 담당하는 경우가 많으며, 추후에는 재활전문간호사라는 역할을 수행하면서 골다공증 평가 및 관리의 필요성에 대한 설명, 환자 신원 확인, 환자 간의 연계 구축, 환자 평가, 의사 진료 연결, 데이터 수집, 정보에 관한 의료 제공자와의 논의를 등을 포함한다. 하지만 FLS와 같은 시스템의 필요성 인식 부족, 다학제 관리가 가능한 의료시스템 및 시설의 변화, 비용 측면에서의 국가 정책 지원의 부재 등으로 국내에서는 FLS를 구현하는 데 많은 장애물이 있다고 생각된다. 대한골대사학회 등과 같은 여러 단체에서 국내 의료시스템에 대한 FLS의 임상적, 사회경제적 효과에 대한 후속 연구가 진행되고 있으며, 다양한 측면에서 이런 제한점을 극복하려고 노력하고 있다.

결론

기본적으로 골다공증의 위험요인이 있다면 정기적으로 골밀도 검사를 받아 골다공증을 확인해야 하며, 진단을 받았다면 칼슘과 비타민D를 포함한 적절한 약물사용 및 운동치료를 포함한 관리를 하여 골다공증의 진행을 억제해야 한다. 골다공증골절이 있다면 통증을 치료하고 적절한 자세를 유지하는 재활치료 및 적극적인 약물치료를 병행해야 한다. 재

활약적 관리를 통해 골다공증을 예방하는 운동으로 청소년기까지 최대 골밀도를 증강시키기 위한 다양한 종류의 고강도 체중부하 운동을 일상생활에서 규칙적으로 할 수 있도록 권장하며, 중년에는 체중부하 운동을 꾸준히 하여 골량을 증가 또는 유지하도록 한다. 폐경기 이후의 연령에서는 골량을 유지하고 척추 전방 압박을 경감하는 척추신전 자세를 유지하도록 하며, 유연성을 위한 스트레칭 운동과 근력강화 운동을 규칙적으로 실시하며, 태극권과 같은 낙상예방을 위한 균형감각 증진운동, 전신적인 근력강화 운동 등을 생활화하도록 권장한다. 각각의 근골격계 상태를 고려해서 필요하다면 척추보조기나 테이핑, 고관절 패드, 보행보조기 등을 이용하여 척추를 보호하고 낙상을 방지해야 한다. FLS와 같은 프로그램을 활성화하는 노력도 포함되어야 할 것이다.

찾아보기말: 골다공증; 재활; 골절; 운동; 물리치료

ORCID

Dong Hwan Kim, <https://orcid.org/0000-0002-3812-5509>

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Krolner B, Toft B. Vertebral bone loss: an unheeded side effect of therapeutic bed rest. *Clin Sci (Lond)* 1983;64:537-540.
2. Yi YG, Jung SH, Bang MS. Emerging issues in cerebral palsy associated with aging: a physiatrist perspective. *Ann Rehabil Med* 2019;43:241-249.
3. Orwoll ES, Adler RA, Amin S, Binkley N, Lewiecki EM, Petak SM, Shapses SA, Sinaki M, Watts NB, Sibonga JD. Skeletal health in long-duration astronauts: nature, assessment, and management recommendations from the NASA Bone Summit. *J Bone Miner Res* 2013;28:1243-1255.
4. Howe TE, Shea B, Dawson LJ, Downie F, Murray A, Ross C, Harbour RT, Caldwell LM, Creed G. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(7):CD000333.
5. Beaudart C, Dawson A, Shaw SC, Harvey NC, Kanis JA, Binkley N, Reginster JY, Chapurlat R, Chan DC, Bruyere O,

Rizzoli R, Cooper C, Dennison EM; IOF-ESCEO Sarcopenia Working Group. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. *Osteoporos Int* 2017;28:1817-1833.

6. Sinaki M. Falls, fractures, and hip pads. *Curr Osteoporos Rep* 2004;2:131-137.
7. Stolzenberg N, Felsenberg D, Belavy DL. Postural control is associated with muscle power in post-menopausal women with low bone mass. *Osteoporos Int* 2018;29:2283-2288.
8. Sinaki M, Itoi E, Rogers JW, Bergstralh EJ, Wahner HW. Correlation of back extensor strength with thoracic kyphosis and lumbar lordosis in estrogen-deficient women. *Am J Phys Med Rehabil* 1996;75:370-374.
9. Sinaki M, Mikkelsen BA. Postmenopausal spinal osteoporosis: flexion versus extension exercises. *Arch Phys Med Rehabil* 1984;65:593-596.
10. Sinaki M, Wahner HW, Bergstralh EJ, Hodgson SF, Offord KP, Squires RW, Swee RG, Kao PC. Three-year controlled, randomized trial of the effect of dose-specified loading and strengthening exercises on bone mineral density of spine and femur in nonathletic, physically active women. *Bone* 1996;19:233-244.
11. Kim DH. Exercise and osteoporosis. In: Korean Society for Bone and Mineral Research. Textbook of osteoporosis. 5th ed. Paju: Koonja Publishing; 2016. p.344-352.
12. Yang SN, Kim T, Kim L, Ryu JS, Park GY, Bok SK, Shin YI, Yoo SD, Han ZA, Kim DH, Kim MJ, Kim JS, Lee YG, Han TR. Fall prevention guidelines for elderly, families, and caregivers. *Geriatr Rehabil* 2011;1:106-110.
13. Cha YH, Ha YC, Lim JY. Establishment of fracture liaison service in Korea: where is it stand and where is it going? *J Bone Metab* 2019;26:207-211.

Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 골다공증 환자의 골다공증과 골다공증서 골절의 예방과 재활에 대한 최신 논문들을 정리하여 설명해 주고 있다. 골다공증에 관여하는 골대사와 신체활동의 관계, 골다공증을 예방하기 위한 운동, 골다공증성 척추 골절로 인한 급만성 통증의 조절, 낙상으로 인한 골절을 예방하기 위한 낙상 예방법 등을 소개하고 있다. 또한 진료 현장에서 골다공증 환자에게 쉽게 교육할 수 있는 간단한 운동법들에 대해 적절하게 설명해 주고 있다. 현재 우리나라에서 활성화되고 있지 못한 Fracture Liaison Service (FLS) 등에 대해서도 잘 기술하고 있다. 이 논문은 골다공증의 예방, 합병증 없는 골다공증 환자 관리, 골절 등의 합병증을 동반한 골다공증 환자의 재활 치료에 좋은 지침이 될 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]