

## 불안정판을 이용한 자세균형 훈련시스템에 관한 연구

김경\*, 박용군, 김성현, 유미(전북대 대학원), 권대규, 홍철운,  
김남균(전북대 생체정보공학부)

주제어 : 바이오피드백(biofeedback), 압력중심(center of pressure), 불안정판(unstable platform)

최근 평균수명의 연장에 따른 사회 노년층의 증가로 낙상사고의 빈도가 높아지고 있으며, 또한 교통사고 발생이 빈번함에 따라 전정계 이상 및 체성감각계의 기능 손상에 의한 자세균형 환자가 점점 증가하고 있는 추세이며, 이러한 균형 제어력의 소실이 환자의 재활치료에 많은 어려움을 초래하고 있다. 자세균형제어에 관한 연구는 주로 힘판을 이용하여 특정 감각시스템으로부터의 입력을 제한하거나 외력에 의해 평형 유지를 방해했을 때, 신체 전이(displacement), 압력중심의 움직임(Center Of Pressure; COP), 자세 유지 시 작용하는 근육의 활동전위 등을 측정하는 연구와 더불어 균형에 어려움을 느끼는 환자를 위한 바이오피드백(Biofeedback)을 적용한 연구가 보고되고 있다. 그러나, 이러한 기존의 연구 및 재활훈련 장치는 주로 안정한 지지면 위에서 균형을 유지하는 면에 초점이 맞춰져 자세 균형 재활에 필요한 시각, 전정감각, 체성감각을 통합적으로 자극하지 못할 뿐만 아니라, 불안정판의 경우 전후좌우의 방향으로만 움직이거나 시각적 피드백이 없는 단순한 형태로 구성되어 있다. 또한, 바이오 피드백시스템은 화면의 지시에 따라 움직이거나 외부에서 힘판을 움직였을 때 균형을 유지하는 수동적인 형태로 지루하여 피험자가 장시간의 훈련을 하기 어렵다. 그러므로 안정판에서 균형유지가 가능한 환자에게 보행감각을 익히며 근력을 향상시킬 수 있는 중간단계의 재활훈련이 필요하며, 능동적이고 자세균형에 필요한 통합된 감각을 효과적으로 자극하면서 피훈련자가 단조로움을 느끼지 않는 새로운 형태의 훈련장치가 요구된다.

본 연구에서는 다방면(multidirectional)으로 기울어질 수 있는 불안정판(unstable platform)을 이용한 평형감각 훈련 장치를 만들어 기존 재활 훈련 장치의 문제점을 보완할 수 있고 훈련을 통해 균형 제어력의 향상을 가져올 수 있는 새로운 형태의 훈련장치를 제안하고자 하였다. 또한, 불안정판을 이용한 훈련장치를 구현하고 정상 성인을 대상으로 균형 재활훈련의 효과를 측정하여 본 장치가 자세 균형 재활과 평형감각 증진에 유용한 장치인가를 검토하고자 하였다. 이를 위해 다양한 훈련 프로그램으로 훈련 한 결과를 비교분석하여 향후 이를 이용한 균형평가 및 임상에서의 훈련 프로토콜 구성에 기초 자료로써 도움을 주고자 본 연구를 실시하였다. 이에 실험결과로써는 불안정판을 이용한 평형 감각 훈련 시스템을 구현하였고, 이를 이용하여 2주간의 자세균형훈련을 실시하여 훈련 전과 훈련 후의 결과분석을 얻었다. 본 논문에서는 게임을 이용한 시각적 바이오 피드백 훈련을 통해 정상인에게 시각적 피드백이 동적 균형 훈련에 효과가 있다는 연구결과를 확인하였고, SCT(Sine Curve Training)와 벽돌깨기 게임이 자세균형훈련에 효과가 있음을 입증하였다.



Fig. 1 Training figure of dynamic balance

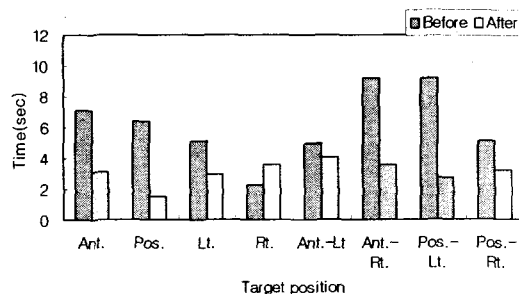


Fig. 2 Variation of COP moving time to the target for the dynamic circle evaluation (group1\_subject A1)