동작인식 센서를 이용한 자세판별시스템 개발

Development of posture measuring system using motion recognition sensor

오 승 용, 신 선 혜, 홍 철 운, 권 대 규
전북대학교

Oh seung-yong, Shin sun-hye, Hong chul-woon, Kwon tae-kyu
Chonbuk National University.

요약

본 연구에서는 동작인식센서를 통해 측정되는 사용자의 자세를 측정하여 사용자의 자세균형 능력을 자세히 측정하고 거울형 스탠드 화면을 통해 제공되는 가이드 영상을 따라함으로서 보다 효과적인 자세균형 훈련이 가능한 거울형 자세훈련장치를 개발하고자 하였으며 이를 위해 하드웨어와 소프트웨어를 개발하고 이의 유효성을 검증하였다.

I. 서론

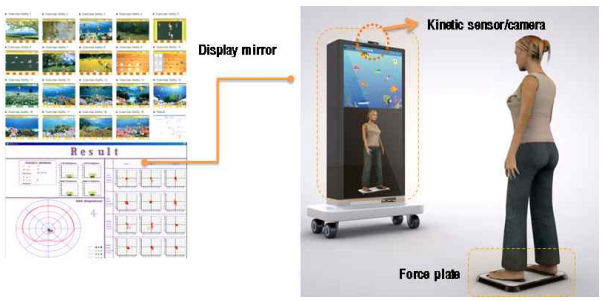
자세안정(postural stability), 혹은 균형(balance)은 인체의 평형(equilibrium)을 유지하는 능력[1]으로 중추신경계에서는 자세균형 안정성을 유지하기 위해 시각, 체성감각, 전정감각의 감각수용기로부터의 정보를 조합하여 이를 조절한다. 자세균형은 체간근력의 영향을 가장 많이 받으며 이는 신체 정열을 잘 유지하여 척추의 안정성을 유지하는 역할을 하고 신체의 기능을 수행하는데 필수적인 요소이며 척추의 체간근력은 사지의 움직임을 취하거나 균형을 유지하기 위한 기본적인 지지대 역할을 한다[2]. 현재 국내의 65세 이상 고령인구는 전체 인구 중 12.7%를 차지하고 있다. 또한 국내 추정 장애인구 수는 273만명이며, 장애출현율은 5.59%에 이르고 있으며 장애인구 중 65세이상 노인 비율이 43.3%로,'11년(38.8%)에 비해 4.5%p 증가하고 있는 실정이다. 또한 국내 장애인 사회복귀율(뇌졸중 환자)은 22.4%로 미국, 호주 등 선진국에 비해 매우 저조한 수치를 보여주고 있다. 고령자 및 장애인의 건강 및 의료이용 불평등 상황이 사회 전반적으로 발생하고 있으며 장애인 건강 관련 사회적 인프라의 미흡한 상황과 의료 및 건강관리서비스 접근성 한계 발생으로 장애인들은 만성질환 및 이차장애발생 위험이 높게 나타나고 있는 실정이다. 따라서 장애발생 이후부터 안정적인 복귀에 이르기까지 지속적으로 관리할 수 있는 재활의료서비스 전달체계의 필요성이 지속적으로 요구되어 왔으나 공공의료기관간 단계별 맞춤형 재활서비스 연계 부재 등의 이유로 제대로 된 서비스 전달체계 구축이 미흡한 실정이다. 현재 의료서비스산업은 IT산업, BT산업과 융합함으로써 그 영역을 더욱 확대하고 있으며 과학기술의 발달에 따라 의료산업 역시 빠르게 변화하고 있고, 이는 보조공학기기 발전에도 영향을 미치고 있다. 또한 스마트 시대의 도래와 함께 의료와 복지, 안전 등이 복합화되고 지능화된 s-헬스의 단계로 진화되고 있다.

본 연구에서는 IT기반의 센서 시스템을 활용하여 장애인 및 고령자의 재활치료 제공이 가능한 스마트 미러형 재활훈련 장치를 개발하고자 하였고 사용자의 자세를 정확히 측정하기 위해 동작인식센서를 사용하여 자세균형 능력을 측정하고 거울형 스탠드 화면을 통해 제공되는 가이드 영상을 따라함으로서 보다 효과적인 재활훈련이 가능하게 함을 목적으로 하고 있다. 이를 달성하기 위해 우선 동작인식센서를 이용한 자세판별장치를 제작하였고 이에 대한 유효성을 평가하고자 하였다.

Ⅱ. 본론

1. 연구 방법

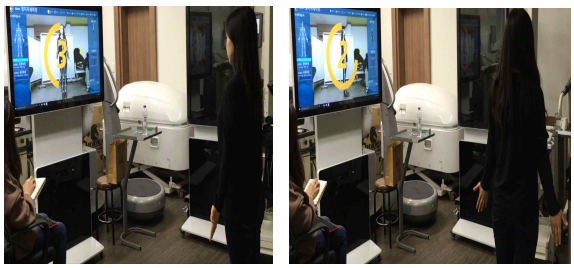
그림 1은 본 연구를 통해 개발하고자 하는 스마트 거울형 재활훈련장치의 개념도이다.



▶▶ 그림 1. 스마트거울형 재활훈련장치 개념도

▶▶ 그림 2. 자세측정기기와 측정결과

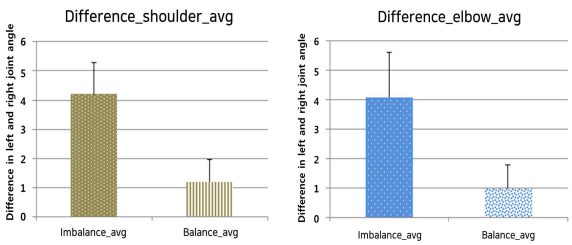
자세측정에 사용된 동작인식센서는 Micro-soft사의 Kinect sensor for Xbox-one[3]을 사용하였고 제공되는 소프트웨어 개발 키트(SDK: Software Development Kit)[4]를 사용하여 자세측정 프로그램을 제작하였다. 제작된 프로그램을 이용하여 깊이 정보를 추출하고 배경을 제거한 후 자동으로 추출되는 각 관절점을 이용하여 Skeleton data를 생성하고 각 관절의 틀어짐 정도를 평가하였으며 인체의 주요관절점을 자동으로 인식하여 전면 및 측면 촬영이 가능하였고 관절점 이동을 통해 원하는 점의 측점이 가능하며 각 관절점간 각도와 관절점 기준의 기준선을 자동으로 생성하여 사용자의 자세를 평가할 수 있었다.



▶▶ 그림 3. 자세측정기기를 통한 관절각도 측정

제작된 시제품과 이를 사용하여 사용자의 자세를 측정한 결과는 그림 2와 같으며 측정치의 유효성을 판별하기 위해 20대 여성 피험자 20명을 대상으로 사전측정을 거쳐 균형그룹과 불균형 그룹으로 나눈 후 그림 3과 같이 본 시제품을 사용하여 자세를 측정하였다.

2. 연구 결과



▶▶ 그림 4.균형그룹과 불균형그룹의 어깨 및 팔꿈치 각도

각 그룹에 대한 측정치의 평균값은 그림 4와 같다. 불균형그룹의 어깨 관절 좌우 각도의 차이는 4.2도이고 균형 그룹의 좌우 차이는 1.2도로 측정되었으며 두 그룹간 어깨각도의 차이는 3배정도의 차이가 발생했다. 표준편차 역시 불균형 그룹은 1.08도, 균형 그룹은 0.77도로 큰 차이가 존재하였다. 또한 불균형 그룹의 팔꿈치 관절 좌우 각도 차이는 4.08도로 균형 그룹의 차이인 1.01보다 대략 4배가량 높은 수치이다. 표준편차 역시 불균형 그룹은 1.5도, 균형 그룹은 0.77으로 큰 차이가 존재하는 결과를 얻었으며 이를 통해 본 시제품을 이용한 자세측정방법이 두 그룹 간 판별에 대한 유효성을 가진다고 판단할 수 있었다.

Ⅲ. 결론

본 연구에서는 동작인식센서를 사용하여 사용자의 자세균형능력을 평가하기 위해 하드웨어와 소프트웨어를 제작하고 그 기능 및 동작에 대한 유효성 평가를 실시하였으며 이를 통해 측정된 사용자의 인체골격 데이터를 이용한 사용자의 자세판별방법이 유효성을 가진다는 결과를 얻었을 수 있었다. 향후 다수의 사용자를 대상으로 하는 사용성평가를 통한 검증을 거쳐 보다 우수한 자세균형평가시스템을 개발하고자 한다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] Helen Cohen, Cathleen A Blatchly, Laurie L Gombash, “A Study of the Clinical Test of Sensory Interaction and Balance”, Journal of The American Physical Therapy Association, Vol. 73, No. 6, pp. 346-351, 1993.

[2] Nasher, L. M. and McCollum, G., “The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis”, The behavioral and Brain Science, Vol. 8, pp. 135-172, 1985.

[3] http://www.xbox.com/en-US/xbox-one/accessories/kinect

[4] https://developer.microsoft.com/en-us/windows/kinect