

## 유발된 굴절이상인 보행 패턴에 미치는 영향

- 20대 연령층 32명 대상으로 보행과 시각의 관계 연구

기사입력 2018-11-16 21:03:27

수정 2018-11-16 21:03:27

### 서론

보행은 단순히 걷는다는 개념을 넘어 환경 인지와 신체 이동이라는 두 가지 측면이 합쳐진 것으로 시각, 전정, 고유수용 시스템에 의해 조정되는 감각정보와 다양한 근육과 관절의 협응이 요구되는 매우 복잡한 과정이다.

보행 시에 시각 정보는 지면 상태를 인식하고 장애물 회피에 대한 정보를 제공하며, 그 지면을 가로질러 갈 수 있는지에 대한 여부와 그 방법을 결정하는데 핵심적인 역할을 한다.

저시력자의 감소된 시야, 대비감도, 시력 등과 같은 시각적 결손은 다양한 보행 오류(충돌, 교차로 보행 및 도로횡단 오류 등)들의 원인이 되며, 보행 시간 지연과 더불어 보행 안정성을 크게 감소시킬 수 있다.

본 연구는 정상적인 보행 능력을 가진 건강한 젊은 성인들을 대상으로 굴절이상을 유형별로 유발시킨 후 굴절이상에 의한 부정확한 시각정보가 보행 패턴에 미치는 영향을 조사하였다.

### 대상 및 방법

#### 1. 대상

신체 건강한 20대(평균연령  $22.50 \pm 2.22$ 세) 32명을 대상으로 하였다. 문진을 통해 보행에 영향을 미치는 신경근육이나 근/골격질환, 전신질환의 과거 병력, 그리고 안질환 및 이와 관련된 약물 복용 경험이 없음을 확인하였다.

참가자 중 단안교정시력이 1.0 이하, 비사시성 양안시 이상이나 조절이상과 관련된 징후 및 증상이 있는 경우, 잦은 낙상경험이나 불안정한 보행패턴을 보이는 경우 대상에서 제외하였다.

#### 2. 방법

##### 1) 측정 장비 및 측정요소

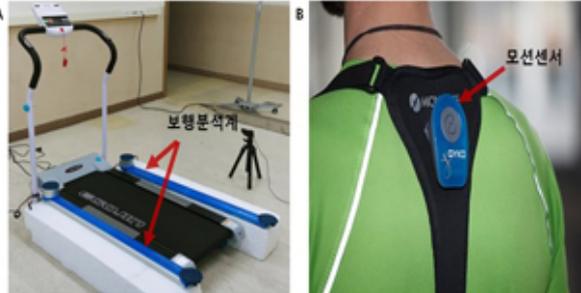
보행분석계(Optogait, Hospi, Italy)를 이용하여 굴절이상에 의한 보행패턴의 변화를 측정하였고, 보행 중 나타나는 상체의 흔들림을 측정하게 위해 모션센서(Gyko, Hospi, Italy)를 사용하였다(그림 1).

본 연구에서 분석한 내용은 다음과 같다.

(1)보폭(Step length): 양발지지 상태에서 앞에 위치한 발의 뒤꿈치에서 뒤에 위치한 발의 뒤꿈치까지의 수평거리(cm)를 말한다.

(2)분속수(Cadence): 단위시간당 일어나는 보폭의 수를 말하며 step/min으로 나타낸다.

(3)상체 흔들림(Upper-body sway): 보행하는 동안 상체가 앞-뒤 및 좌-우 방향으로의 흔들림의 변화를 cm단위로 나타낸다.



## 2) 측정방법

포롭터(Ultramatic RX Master, Reichert, USA)를 이용한 자각적 굴절검사를 통해 실험대상자의 완전교정값을 검출하였다.

완전교정된 양 눈앞에  $\pm 0.50$  D,  $\pm 1.00$  D,  $\pm 2.00$  D,  $\pm 3.00$  D,  $\pm 4.00$  D, 그리고  $\pm 5.00$  D의 구면렌즈를 덧대어 양안근시성 및 원시성굴절이상을 정도별로 유발하였다. 보행패턴을 측정하기 위해 보행분석계의 바를 트레드밀의 양쪽 난간에 각각 고정시켰다.

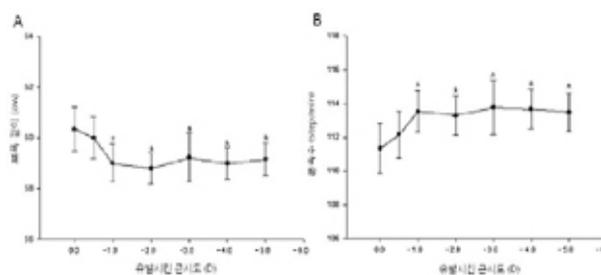
실험대상자를 트레드밀 위로 올라가게 한 후 트레드밀의 속도를 4km/h로 스스로 설정하게 하였다. 지정된 속도에 다다른 후 10초간 자연스럽게 걷게 하고, 보행분석은 그 후 10초 동안 측정된 자료를 통해 실시하였다.

자료분석은 IBM SPSS Statistics 23 프로그램을 이용하여 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA)을 실시하였고,  $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의한 차이가 있다고 판단하였다.

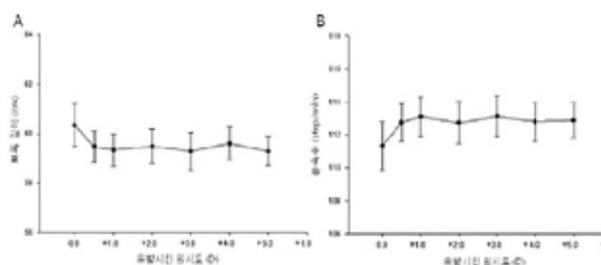
## 결과 및 고찰

### 1. 유발된 양안 근시 및 원시에 따른 보폭길이 및 분속수의 변화

-1.00 D의 근시상태에서부터 완전교정상태와 비교해 보폭길이가 짧아지고, 분속수는 증가하는 보행패턴의 현저한 변화를 유도하였다(그림 2). 하지만 유발된 원시의 경우, 보행패턴의 유의미한 변화를 보이지 않았다(그림 3).



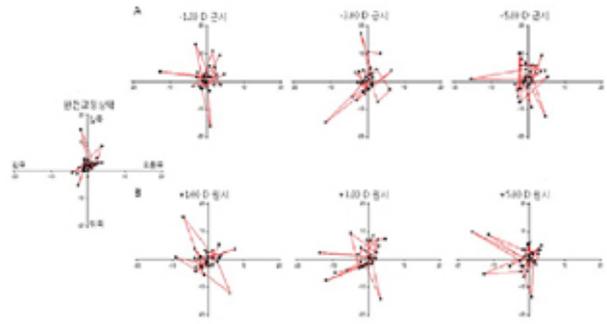
유발된 근시성 흐림은 트레드밀의 지정된 속도에 맞추어진 최적의 보행패턴을 방해하는 원인이 되었고, 보행안정성을 다시 확보하기 위해 보폭길이를 짧게 재조정하는 보상작용이 발생한 것으로 판단된다.



이러한 현상은 마치 빙판길을 걸을 때에 보폭길이를 줄여 더 조심스럽게 걷게 되는 보행의 순응전략과 유사해 보인다.

### 2. 유발된 양안 근시 및 원시에 따른 보행 중 상체 흔들림의 변화

그림 4는 굴절이상의 정도를  $\pm 1.00$  D,  $\pm 3.00$  D, 그리고  $\pm 5.00$  D 세 가지로 분류하여 보행 중 상체가 앞뒤 및 좌우 방향으로의 흔들림의 분포영역을 cm단위로 나타낸 것이다.



완전교정상태에서는 보행 중 상체 흔들림의 영역이 약간 앞쪽에서 밀집되어 있는 모습을 보이지만, 근시 및 원시성 굴절이상 이 유발되었을 때 완전교정상태에 서와 비교해 앞뒤 및 좌우 방향으로 넓게 확장되는 경향을 보였다.

속도가 고정되어 있는 트레드밀의 보행 조건에서는 유발된 굴절이상 이 보행패턴 변화와 연동하여 상체 흔들림을 증가시켜 전반적인 보행 안정성을 더욱 방해하는 것으로 판단된다.

인간의 쾌적하고 바람직한 보행속도는 단위 거리 당 에너지 소비가 최소가 될 때이다. 그 속도보다 느리거나 더 빠른 속도에서는 최적의 보행모델이 파괴되고, 그것에 의해서 훨씬 많은 에너지 소비가 필요하게 된다.

따라서  $-1.00$  D 정도의 저도근시로 인한 부정확한 시각정보는 최적의 보행패턴을 방해하여 보행의 효율성을 저하시키는 요인이 될 수 있다는 점을 강조하는 바이다.

### 결론

$-1.00$  D의 이상의 미교정된 근시는 보폭길이를 짧게 하고, 분속수를 증가시키는 원인이 되었다. 보행 중 상체 흔들림의 영역은 유발된 모든 비정시에서 완전교정상태와 비교해 앞뒤 및 좌우 방향으로 크게 확장되었다.

결론적으로 굴절이상을 교정하는 것은 최적의 보행패턴을 유지하는데 필수적인 요인으로 사료된다.

원문 참조: 「한국안광학회지」 제23권 3호, 259~264쪽. 2018년

논문의 판권은 한국안광학회지에 있으며 저자의 동의하에 요약본을 실었다.



▲ 주저자 최재혁 대학원생

최재혁, 문병연, 유동식, 조현국, 김상엽(강원대학교 안경광학과, 삼척 25949)

