

노인용 네 바퀴 보행보조기의 손잡이 높이에 관한 연구

Biomechanical Analysis of 4-Wheeled-Walker about Optimal Height of Handgrip for The Elderly

*최혁재¹, #전혜선², 강성재¹, 김솔비¹, 류제청¹, 문무성¹

*H. J. Choi¹, #H. S. Jeon(hyeseonj@yonsei.ac.kr)², S. J. Kang¹, S. B. Kim¹, J. C. Ryu¹, M. S. Mun¹

¹재활공학연구소, ²연세대학교

Key words : 4-wheeled-walker, The elderly, Gait Analysis, SEMG(Surface Electro-Myography),

1. 서론

세계적인 고령화 사회에 직면하고 있는 현실에서 노인복지에 대한 대책은 중요 현안이 되고 있다[1]. 고령자의 장거리보행 및 쇼핑을 포함한 일상생활을 위해 여러 복지지원 정책에서 독립 보행이 가능하도록 건강적인 측면에서의 지원이 더욱더 중요하다. 독립적인 걷기운동이 어려운 노인들을 위해 보행기를 포함한 이동보조도구는 이동능력 향상에 도움이 되고 독립적인 이동수단으로써의 역할을 충분히 수행할 수 있다[2]. 신체·건강적인 측면 및 심리적인 자신감뿐 아니라 생체역학적 측면에서의 장점이 시사되고 있지만 고령자 이동보조도구의 사용에 따른 전문적인 임상적 관리가 미흡한 실정이다[3]. 미흡한 관리로 인해 보행기 사용시 과도하게 기울어진 자세나 잘못된 보행을 초래한다[3]. 또한 보행기의 적절한 높이에 관한 연구는 환자군 실험연구보다는 생체역학적인 모델링기법을 이용한 연구로 한정되어 있어서 임상적인 연구가 미흡한 상태이고 여러 문헌이나 연구에서 제시하는 높이에 대한 기준에 대한 차이가 있었다[4]. 기존의 보행기에 관한 임상적 연구는 이상적인 목발의 높이에 관한 연구로 한정되어 있고 바퀴가 없는 표준형 보행기에 대한 연구사례가 있다[5]. 따라서 본 연구에서는 여러 가지 이동보조도구 중에 앞·뒤쪽 바퀴가 장착된 네 바퀴 보행기를 사용해서 이상적인 손잡이 높이에 대한 이론을 정립하고자 한다. 그리고 고령자를 위한 보행기 사용에 있어서 전문적인 임상적 관리를 위한 기준을 제시하고 고령자의

안전하고 효율적이고 올바른 자세에서의 네 바퀴 보행기의 보행을 유도하고자 한다.

2. 실험방법

2-1. 피검자 선정

본 연구에서는 노인들의 실험에 앞서 위험인자제거 및 안정성을 위해서 정상인들을 대상으로 실험하였다. 실험참여에 앞서 자발적인 동의 하에 실험과정을 숙지한 후 네 바퀴 보행기 보행이 가능한 정상 성인 9 명을 모집하였다(표 1).

Table 1 subject information

(n=9)	Gender	Age	Height(cm)	Weight(kg)
Info.	M=4 F=5	32.3±4.8	158±6	55.33±9

2-2. 네 바퀴 보행기 및 실험분석 장비

노인용 네 바퀴 보행기(Nova, V4208)를 사용하여 보행분석 시스템(Eagle 4, motion analysis USA)과 표면 근전도 분석 시스템(Noraxon TeleMyo2400R USA, Inc.)을 이용하여 실험을 진행하였다(그림 1).



Fig. 1 4Wheeled-Walker & Biomechanical analysis system

2-3. 실험절차

피검자들은 편안한 복장을 착용하고 편안히 서있는 자세에서의 키와 대전자, 손목의 경상돌기 높이 등을 측정하고 무작위로 (독립변수 수준=총 5 단계: 대전자, 손목, 키 비율 48%, 52%, 55%) 순서를 정하여 진행하였다. 보행분석을 위해 마커(Helen Hayes Marker Set)를 부착 하였고 표면 근전도 분석을 위해 요추 3 번 수준의 양쪽 척추 기립근에 전극을 부착하였다. 그리고 일반화를 위해 워커를 사용하지 않는 독립 보행의 자발적 수축 값(%RVC: Reference Voluntary Contraction)을 이용하였다[6].

3. 결과

보행인자들과 표면 근전도 결과는 다음과 같다(표 2)

Table 2 Result

	A	B	C	D	E	F
EMG (%RVC)		109.5 +48	92.3 +34.3	97.1 +43.4	86.6 +35.2	97 +32.4
Speed (m/s)	103.9 +14.1	98.1 +7	97.4 +9.1	94.9 +6.9	96.2 +11.7	101.3 +10.4
Cadence	111 +9	106.7 +6.9	106.1 +9	104.3 +7.3	105.5 +11.2	108.6 +8.7
Stride length	112.5 +9	110.5 +7.8	110.5 +9.1	109.3 +7.3	110 +9	112.1 +8.6
Stance phase	60 +1	59.5 +1.3	59.7 +1.3	59.3 +1.4	59.9 +1.3	59.6 +1
Swing phase	40 +1	40.5 +1.3	40.3 +1.3	40.7 +1.4	40.1 +1.4	40.4 +1

A:non-4Wheel-walker, B:대전자, C:손목, D:48%, E:52%, F:55% (%RVC: Reference Voluntary Contraction)

여러 가지 보행인자 중 보행속도(speed)와 분속수(cadence)는 네 바퀴 워커 보행보다 독립 보행에서 가장 높은 결과값(103.9±14.1, 111±9)을 보였다. 그리고 활보장 길이(cm) 및 입각기, 유각기의 비율(%gait cycle)은 현저한 차이가 나타나지 않았다. 척추 기립근의 표면 근전도 값은 전체 키 비율에 지면에서 52%되는 위치에서 86.6+35.2%로 가장 낮은 비율을 보였다.

4. 고찰 및 결론

향후 노인용 네 바퀴 보행기의 손잡이 높이에 관한 연구는 실제 사용자인 노인들을

대상으로 피검자를 모집하여 추가 실험이 필요하다. 본 연구에서는 앞으로 노인들에 대한 추가 실험 시 안정성 검증 및 예기치 못한 사고 방지와 정상인들이 사용함에 있어 불편한 점과 개선사항을 수렴하기 위해 정상인들을 대상으로 연구를 진행하였다. 정상인들의 결과 값들은 유의한 차이를 보이지 않았다. 네 바퀴 보행기의 실제 사용자인 노인에 대한 실험을 통해 통계적 분석이 요구된다. 결론적으로 정상인을 대상으로 실험한 결과 척추 기립근에 대한 과도한 부하량은 나타나지 않았으므로 향후 노인실험에 대한 독립변수의 수준은 모두 적용해도 근육에 큰 무리가 없을 것이다.

참고문헌

1. Lowell, B., Martin, S., "Ageing and care giving in the united states: Policy contexts and the immigrant workforce". J. Popul. Ageing, 3(1-2), 59-82, 2010.
2. Sterling, D., O'Connor, J., "Geriatric falls:Injury severity is high and disproportionate to mechanism", J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care, 50(1), 116-119, 2001.
3. Liu, H., "Assessment of rolling walkers used by older adults in senior-living communities," Geriatrics and Gerontology International, 9(2), 124-130, 2009.
4. Van-Hook, F., Demonbreun, D., et al., "Ambulatory devices for chronic gait disorders in the elderly," American Family Physician, 67(8), 1717-1724, 2003.
5. 이영록, "보행기 사용시 보행기의 높이가 주관절 신전근 활성도와 에너지 소모 지수에 미치는 영향 서산," 한서대학교 대학원, 국내석사학위논문, 2004.
6. Clark, B., Manini, C., et al., "Leg muscle activity during walking with assistive devices at varying levels of weight bearing," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85(9), 1555-1560, 2004.