

## 유아와 성인의 보행 특성 비교

°장 윤희, 양 길태, 임 송학, 문 무성, 이 경옥\*, 김 미예\*  
 재활공학연구센터, 이화여자대학교 체육과학대학\*

### Comparative gait characteristics of infant and adults

Y.H. Chang, G.T. Yang, S.H. Im, M.S. Mun, K.O. Lee\* and M.Y. Kim\*  
 Korea Orthopedics & Rehabilitation Engineering Center, College of Human  
 Movement Science, Ewha Womans University\*

#### Abstract

To understand the developmental process of the gait pattern from infancy to the adult, a gait analysis for a 14 months female infant has been performed for ten weeks. The gait parameters has been measured every other week since the week when she was able to walk without aid. The infant gait data at the tenth week of the test shows a similar pattern to the adult gait in many aspects including initial knee flexion, initial ankle dorsiflexion, the push-off pattern, etc. There is not a significant change in the hip flexion angle from week to week from the two weeks after the test started. To check the individuality in the collected data, more infant subjects are being tested presently.

#### 서론

보행은 인간이 활동하는데 있어 가장 기본적인 행위 중의 하나이며, 이와 같은 행위를 체계적으로 연구하는 학문을 보행분석(gait analysis)이라 한다. 따라서 보행분석은 신체의 이동체계를 침범하는 질환의 의학적 진단과 치료에 도움이 된다[1][2].

유아의 보행발달에 관한 연구는 여러 가지가 있으며 유아와 성인의 보행에 있어 차이점은 유아가 성인보다 보폭이 더 넓고 활보장과 속도는 더 낮으며 분속수는 더 높다. 또한 유아는 발뒤축접지가 일어나지 않으며 초기접지는 발바닥 접지에 의해 이루어지고 접지시 슬관절 굴곡이 매우 적게 되는 것 등의 차이점이 있고 이들 보행에 있어서의 차이점은 서로 다른 비율로 성숙을 하게 된다[3].

본 연구의 목적은 성인과 유아는 정상이라 하더라도 보행에 있어 차이가 있기 때문에 보행을 처음 시작한 유아가 성인과 유사한, 특징적인 보행패턴이 나오는 시기와 변화를 측정하여, 성인과 유아 보행의 차이점을 비교하고자 한다.

#### 방법

실험에 참여한 피검자는 보행을 처음 시작한 여자 유아(14개월)이다. 보행분석을 위한 실험 장치로 vicon 370을 이용하였으며, 실험은 보행을 처음 시작한 주를 기점으로 1주 단위로 4주 동안 측정을 하였으며, 그후 2주 단위로 6주 동안 측정을 하였다. 또한 실험 전 자연스러운 보행을 유도하기 위해 실험실에서 충분한 보행연습을 시킨 후 실험을 하였고, 실험오차를 줄이기 위하여 매 5회 이상 실시한 결과의 평균치를 적용하였다. 유아의 보행은 21명의 성인 여자에 대한 지면보행의 평균치와 비교하였다.

#### 결과 및 고찰

Table 1. Gait parameter of infant and adult

	cadence (steps/ min)	walking velocity (m/s)	stride length (m)	single support (%GC)	foot off (%GC)
보행시작 첫주	154	0.46	0.35	25.66	73.64
보행시작후 2주	171	0.63	0.44	32.57	69.81
보행시작후 4주	182	0.66	0.44	29.70	62.87
보행시작후 10주	204	0.89	0.52	34.23	67.41
20대 여자	116	1.29	1.31	38.45	61.39

표 1은 유아 및 성인의 보행인자를 나타낸 것이다. 보행시작 첫 주부터 10주 동안 분속수(cadence), 보행속도(walking velocity), 단하지지지기(single limb support), 활보장(stride length)등 모두 증가하였다. 분속수를 제외한 인자들은 성인과 비교해 더 낮은 것을 알 수 있으며, 성인보다 높은 분속수는 어느 시점에서 다시 감소하게 되는데 그 시점에 대한 연구는 현재 진행 중에 있다.

그림 1은 시상면(sagittal plane)을 중심으로 살펴본 하지의 관절 각도이다.

활반 경사각은 성인이 약 10도 정도 전방으로 기울

어진데 반해 유아의 경우 15-30도의 과도한 골반 경사를 나타냄을 볼 수 있으며 보행 시작 첫 주보다 2주 후 그 경사각이 과도하게 증가됨을 볼 수 있다. 이는 신체상의 발달 미숙과 보행속도 및 보폭의 증가로 인해 전체적으로 신체를 앞으로 기울임으로 인해 신체의 균형을 잡는 것으로 보이며, 10주 후 정도가 되면 신체 성숙 및 균형 감각의 발달로 인해 전체적인 골반 움직임이 안정되고 성인의 경사각과 보다 유사해짐을 알 수 있다. 고관절은 보행 시작 2주 후부터 성인보행 패턴을 나타내며 첫 주에 보여주었던 유각기 말기의 급격한 신전현상이 2주 후부터 안정적이 됨을 볼 수 있다. 슬관절을 보면 보행 시작 첫 주는 초기 슬관절 굴곡이 나타나지 않지만 보행을 시작한지 2주 후에는 약간의 초기 굴곡이 나타나며, 4주 후에는 그 보행 주기가 조금 빠르지만 비교적 정확한 초기 굴곡 동작을 보이며 10주 후에 보다 안정되고 성인의 슬관절 각도와 유사해짐을 알 수 있다. 족관절은 보행 시작 첫 주에 초기 접지시 발바닥 전체가 접지함으로 인해 초기 족저굴곡 현상이 일어나지 않으며 유각기 말기에도 발이 중립위치로 돌아오지 않는다. 반면 보행 10주 후부터는 초기접지시 정확한 족저굴곡현상이 나타나며 이는 성인과 같이 발뒤꿈치로 초기접지를 한다는 것을 알 수 있으며, 입각기 말기 push off 동작도 성인의 패턴과 유사해짐을 알 수 있다.

**결론**

본 연구의 목적은 유아의 보행 특성 변화를 파악하여 유아가 보행을 시작해서 성인보행의 특징적인 패턴이 나오는 시점을 알고자 하였다. 유아가 보행 시작 후 10주 정도 후에 슬관절 초기 굴곡 및 족관절 초기 족저굴곡 등 성인과 유사한 보행패턴이 일어남을 알 수 있으며 연령별, 성별에 따른 보행 특성의 파악은 계속해서 연구가 진행되고 있으며 피검자가 한 명이라 미흡한 점이 많지만 앞으로 유아의 보행 발달을 연구하는데 있어 좋은 초기 연구가 되리라 사료된다.

**참고문헌**

1. Todd f. n., Lamoreux L. W., Skinner S. R., et al.(1987). Variations in the gait of normal children. Journal of bone and joint surgery, 71A, 196-204
2. Vaughan C.L., Murphy G. N., du Toit L.L.(1987). Biomechanics of human gait: an annotated bibliography. Champaign, Illinois : Human Kinetics publisheds.
3. Nigg B.M., Fisher V., and Ronsky J.L Gait characteristics as a function of age and gender. Gait & Posture 2:213-220, 1994.

Fig 1. pelvic, hip, knee and ankle joint angle of infant and adult

