



이 재 정

인제대학교 의과대학 일산백병원 신경과

Clinical approach to patient with gait disturbance

Jae Jung Lee, MD

Department of Neurology, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Goyang, Korea

Sequential action of human gait derives from the interplay among a wide variety of physical systems including neurologic and musculoskeletal as well as cardiopulmonary apparatus, although it might look simple. Spinal central pattern generator produces automatic and repetitive steps, which is modulated and supported by the central locomotor and visual-vestibular system, respectively. A couple of tracts from the brain stem toward each spinal level contribute to operating proper muscle tone of axial muscles, and the whole cognitive system is responsible for designing action in dynamic and unfamiliar circumstances. A proportion of gait disturbance constantly increases in elderly people, which results in a high risk of falling and impaired activities of daily living. Thorough neurologic examination in conjunction with experience of all different abnormal gait patterns is a key step to reach an accurate diagnosis. This article serves the way to approach in patients with gait trouble and diverse abnormal gait patterns we may face in the clinical practice.

Key Words: Gait disturbance, Clinical approach

서론

보행은 인간의 가장 기본적인 운동 기능 중 하나이며 동물계 중 거의 유일하게 이족 보행 (bipedal gait) 으로 생활하기에 사족 보행 (quadrupedal gait) 을 하는 다른 동물에 비해 더 고차원적이고 섬세한 균형 및 보행 시스템을 요구한다. 보행은 우리 일상 생활에서 거의 의식 없이 이루어질 정도로 당연한 움직임으로 인식되고 있지만 그 과정을 들여다 보면 매우 복잡하고 아직 모르는 바가 더 많다. 보행에는 거의 모든 신경계가 관여하며, 근골격계 및 심혈관, 호흡계 등 다양한 체내 기관들도 중요한 역할을 한다. 보행 장애는 60대에서 10%, 80대 이상에서는 거의 60% 에서 관찰될 정도로 노년에서 흔히 관찰되며, 낙상의 위험을 높이

고, 삶의 질을 저하시키는 등 고령 사회에서 주요 위험 요소이다.¹ 또한 미래의 인지 저하나 심혈관계 질환의 예측 인자가 되기도 하는 등² 임상적으로도 중요한 의미를 갖는다. 하지만 보행 이상 자체에 대한 체계적인 연구나 관심은 그동안 여러 의학 교육 및 문헌 등에서 충분히 다루어지지 못한 면이 있고, 환자 역시 본인의 증상에 대해 인식하지 못하는 경우가 많아 보행 장애의 진단은 저평가되었고 부적절한 경우가 많았다.³ 본 종설에서는 현재까지 알려진 보행의 기전 및 임상적 접근, 그리고 다양한 이상 보행 현상에 대해 분류하여 설명하고자 한다.

본론

1. 보행의 생리 및 기전

적절한 보행이 이루어지기 위해서는 1) 이동운동 (locomotion), 2) 균형 및 자세 반사, 그리고 3) 주변 환경에 대한 알맞은 적용이 필수 요소이다. 이동운동은 발걸음을 시작하고 일정 주기에 맞게 유지시키는 역할을 하는데 일차적으로는

Jae Jung Lee, MD

Department of Neurology, Ilsan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, 170, Juhwa-ro, Ilsanseo-gu, Goyang, Korea
Tel: +82-31-910-7882 Fax: +82-31-910-7368
E-mail: leejto@naver.com

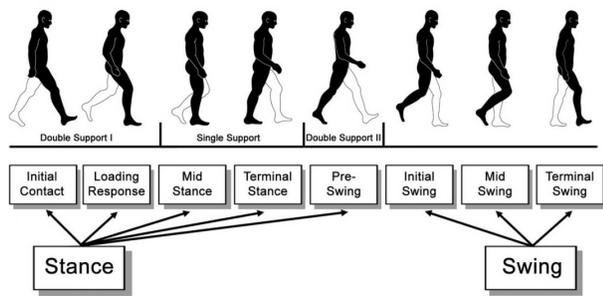


Figure 1. Phases of normal gait.

Table 1. Clinical parameters for the examination of gait

Primary observation	Complex tests
Sitting unaided	Tandem gait and stance
Standing up	Romberg's test
Posture	Walking backwards
Stance (base)	Walking slow and fast
Gait initiation	Running
Walking (smooth, stiff, insecure, asymmetry, limping)	Toe and heel gait
Step length	Hopping on one foot
Speed	Dual task maneuver
Arm swing	Blind gait
Freezing	
On turning	
Postural reflex (pull or push test)	
Sitting down	

척추에 위치하여(spinal central pattern generator) 말초 부위로 신호를 보내어 자동 보행 (automatic walking) 이 가능하게 한다. 해당 부위는 척추위 중추(supraspinal locomotion control)에 의해 조절을 받는데 뇌줄기 (brain stem) 의 대뇌다리교뇌핵(pedunculopontine nucleus) 을 포함한 중뇌 부위(mesencephalic locomotor region) 가 가장 주요한 역할을 하며 기타 간뇌(diencephalon locomotor region) 및 소뇌(cerebellar locomotor region) 부위도 영향을 미친다. 보행을 시작하게 되면 한쪽 발이 흔들기 (swing phase) 에 있는 동안 반대쪽 발은 디딤기(stance phase) 에 존재하면서 상체를 지탱하고 앞으로 나아가는 역할을 하게 되는데 이를 위해서는 적절한 균형 및 자세 반사가 중요하다(Figure 1). 시각계 및 전정계, 말초 감각 신경계에서 전해져 오는 정보가 필수이며, 이를 바탕으로 뇌줄기에서 다양한 척수 경로들을(tract of reticulospinal, tectospinal, rubrospinal, vestibulospinal) 통해 체간 근육

의 긴장도를 조절함으로써 적절한 균형 및 자세를 유지할 수 있다. 기타 항정상상태 보행(steady-state stepping) 외에 여러 장애물이 있거나 익숙하지 않은 환경에서는 상황에 대한 지각 및 판단을 하고 공간 내에서 신체 움직임에 대한 적절한 계획 및 수행이 필요한데 이를 위해서는 인지 정보의 역할이 필수이다. 시각계를 통해 들어온 정보가 후두부-두정부를 통해 전달되며 전두엽에서는 기저핵 및 소뇌 등 운동계와 협력하여 적절한 보행을 계획하고 수행한다. 또한 변연계를 통해 들어온 과거 기억 및 감정 등에 대한 정보 역시 보행이 이루어지는데 기여한다. 요컨대 인지 기능은 정상 보행을 이루는데 또 하나의 필수 구성 요소이며, 기타 적절한 근골격계 및 심폐 기능의 유지 역시 중요하다.

2. 보행의 임상적 진찰

보행 불편을 호소하는 환자 진찰을 위해서는 우선 환자를 바로 서게 하고 정면을 비롯한 여러 방향에서 자세 이상 여부에 대한 관찰을 한다. 보행을 시작하기에 앞서 신발을 벗고 맨발로 수행하는 것이 좋으며 장애물이 없는 평평한 공간을 수 미터 정도 반복적으로 걷게 한다. 정상 보행은 큰 노력을 들이지 않으면서 물 흐르듯이 이루어지고 주기적인 발걸음과 자연스러운 양 팔 흔들이 관찰되고 상체를 비롯한 자세 유지는 안정적이다. Table 1에 보행 시 관찰 가능한 임상적 지표들에 대해서 정리하였다.

보행 외에 기본 임상 진찰 역시 중요하다. 정형외과적 문제는 환자가 파행 보행 (limping gait) 을 보이는 가장 흔한 원인이므로 여러 관절 및 근육 등에 이상이 없는지 확인이 필요하며, 안과나 이과 이상 유무, 심폐 기능의 저하나 정신과적 병리는 없는지 역시 확인되어야 한다. 신경계 진찰은 동반 신경학적 이상 유무를 확인하는 중요한 절차이다. 국소 신경학적 이상 여부를 비롯하여 파킨슨증이나 실조증, 강직 등이 동반되어 있는지 확인하는 것이 최종 진단에 중요하며 해당 소견을 발견하는 것이 역으로 환자의 이상 보행 현상을 해석하는데 도움을 주기도 한다.

3. 보행 현상에 의한 분류

1) 근골격계 질환

- Antalgic and coxalgic gait:

하지의 골관절염 및 골격 변형(skeletal deformity) 은 성인에서 비신경계 질환으로 보행장애를 유발하는 가장 흔한 원인이다.¹ 관절의 움직임에 제한이 동반되어 있기도 하며

최대한 체중 부하를 주지 않으려 하다 보니 비대칭으로 파행 보행이 관찰된다. 진통보행(antalgic gait)은 무릎이 질리는 하지에 통증이 있어 최대한 디딤기를 짧게 유지하려 하기에 절름발이 양상으로 관찰된다. 엉덩관절에 통증이 있는 경우에는(coxalgic gait) 특징적으로 흔들기에 상체가 통증이 있는 다리 쪽으로 기울는 모습을 보이며 뒤뚱걸음(waddling gait)과 달리 반대편 골반의 하강이 관찰되지 않는다.

- 기타:

네갈래근(quadriceps)의 근력저하가 있는 경우 디딤기에 병변 측 무릎의 과신전(hyperextension)이 관찰된다. 하지에 구축 등 변형이 있거나 다리 길이가 짧아졌을 경우에는 이로 인한 이상 보행을 보일 수 있다. 기타 척추뼈 손상이 있을 경우에도 통증으로 인해 보행 장애를 유발할 수 있으므로 세심한 근골격계 이상 여부에 대한 확인이 선행되어야 한다.

2) 말초신경계 질환

- Waddling gait:

중간 볼기근(gluteus medius muscle)의 근력 저하로 인해 골반 거상이 약화되면서 발생한다. 병변 측 하지의 흔들기에 골반 하강이 발생하고 이를 보상하려 상체가 정상 측으로 기울면서 보행이 이루어지기에 뒤뚱거리는 양상으로 보이게 된다. 외상이나 수술 등 정형외과적 요인이 있으며, 근육병이나 신경병 등 몸쪽 하지를 침범하는 신경계 질환에서 주로 관찰된다.

- Steppage gait:

발쳐짐 걸음(steppage gait)은 발등굽힘 저하가 있을 때 관찰된다. 발걸음시 발등이 올라오지 않기에 흔들기에 다리를 더 높이 들게 되며 디딤기로 전화되는 과정에 쉽게 넘어지기도 한다. 발꿈치를 이용해서 서 있거나 걷는 것(heel gait)이 불가능하다.

3) 중추신경계 질환

- Cautious gait:

노년 보행(senile gait)이라 일컬어지기도 하며 넘어진 경험으로 인해 낙상의 두려움(fear of falling)이 발생하여 매우 조심스럽게 걷는 모습을 보인다. 전체적으로 보행이 느리며, 보폭은 넓어져 있고, 상체는 굽혀서 안정감을 극대

화하려 한다. 미끄러운 얼음 위를 걷는 모습을 상상하면 되겠다. 불안이 심할 경우 보행에 대한 공포를 느끼는 수준까지(phobic gait disorder) 진행 가능하기에 적절한 운동 치료 및 항불안제 투여가 도움이 된다.⁴

- Hemiparetic gait:

편마비 환자에서 관찰되는 보행 양상이다. 몸쪽 상지는 모음(adduction) 및 내전(internal rotation) 되고, 아래팔은 옆쳐지면서(pronation) 손가락들과 함께 굽혀지는(flexion) 모습을 보인다. 다리는 몸쪽에서 약간 굽혀져 있고 먼쪽에서는 안쪽으로 번진(inversion) 양상을 보이면서 흔들기에 휘돌림(circumduction) 현상을 보이는 경우가 많다.

- Spastic paraparetic gait:

다리 몸쪽 부위인 고관절은 약간 굽혀지고 모아진 양상을 보인다. 무릎 부위는 신전되거나 굽혀짐 두 가지 모두 관찰 가능하고, 발은 발바닥쪽굽힘(plantar flexion) 양상을 보인다. 보행시 경직되어 보이고 흔들기에 휘돌림 양상으로 관찰되기도 한다. 몸쪽 다리의 모음근(adductors)의 긴장도가 클 경우 가위걸음(scissoring gait) 양상을 보일 수 있다.

- Ataxia (cerebellar and sensory):

소뇌 이상에 의한 보행 장애의 경우 균형 유지에 문제가 있기에 보폭이 넓어지고, 발걸음의 길이 및 주기가 불규칙하게 다양해진다. 상체 및 두부가 흔들리는 모습이(titubation) 관찰되기도 하며 전반적으로 휘청거리는 걸음이 불안해 보이는 인상을 준다. 보행을 시작하는 것은 특별한 문제를 보이지 않는다.

감각 실조 보행(sensory ataxic gait)은 척수 이하 말초신경의 고유감각(proprioception) 이상에 의해 발생한다. 보행의 폭은 넓어져 있고, 발걸음은 짧아지며, 전반적으로 느리고 매우 불안한 모습을 보인다. 소뇌 실조 보행과 달리 균형 유지를 위해 시정보에 의존하고 있으므로 Romberg 검사 시 실조 및 보행 이상이 악화되는 것을 관찰할 수 있다.

- Frontal gait disorders:

과거 기저핵이나 소뇌, 말초신경 등 어떤 병변으로도 정확히 설명되지 않으면서 균형 문제를 주로 보이는 보행장애를 묶어서 frontal gait disorder라 하였다. Higher level

gait disorder 의 하나로 그동안 여러 문헌에서 frontal gait ataxia, gait apraxia, magnetic apraxia, lower body parkinsonism, 그리고 marche à petits pas 등 다양한 용어로 기술되기도 하였다. 운동을 계획하고 수행하는 전두엽 손상으로 인해 환자는 어떻게 걸어야 할지 모르고, 상황에 적절한 자세를 취하는 데에도 어색한 모습을 보인다. 보폭은 넓어지고, 발걸음은 짧아지며, 균형을 잡기 위해 양 팔이 가쪽으로 들리기도 한다. 팔 휘두름이 줄어들고 상체는 굽히거나 편 자세 모두 가능하며, 과신전 양상을 보일 수도 있다. 발이 땅에 마치 들러붙은 것 같은 모습을 보이거나 (magnetic feet), 보행 시 발이 충분히 들리지 않아 거의 끄는 모습이 (shuffling) 관찰되기도 한다. 보행의 시작이 특히 안 되고, 보행의 방향이 바뀌거나 좁은 곳을 통과할 때 어김없이 보행이 중단되는 등 보행 동결 (freezing of gait) 이 종종 관찰된다. 하지만 보행 이외의 상황에서 다리 움직임은 뚜렷한 이상을 보이지 않는 경우가 많아 앉은 상태에서 다양한 동작을 주문하면 큰 무리 없이 해내는 것을 관찰할 수 있다.⁵

- Parkinsonian gait:

운동 완만, 경축, 떨림, 그리고 균형 및 보행 장애들을 특징으로 하는 파킨슨병에서 관찰되는 보행이다. 상체가 굽어지면서, 팔 흔들림이 감소하고, 보폭이 줄어들면서 발걸음도 짧아진다. 파킨슨 초기 편측에서 증상이 발생한 경우 병변 측만 끌리듯이 걷는 모습으로 관찰되나 시간이 흐름에 따라 병이 반대측으로도 진행하면서 전신 증상으로 보이는 경우가 흔하다. 진행성 파킨슨병의 경우 발 끌림이 심해지면 shuffling 양상으로 관찰되기도 하며, 보행 동결 및 종종 걸음 (festination) 등이 발생하여 낙상의 위험을 높인다.

- Dystonic gait:

근긴장이상증은 25세를 기준으로 이하 연령에서는 전신형으로, 이상 연령에서는 국소형으로 발현하는 것으로 알려져 있다. 근육의 무분별한 수축으로 인해 침범 부위의 이상 자세 및 반복적인 꼬임 현상 등을 특징으로 하는데 하지를 침범할 경우 발의 안쪽변집과 발바닥쪽 굽힘을 보이고, 발가락은 긴장성 신전을 보이는 경우가 많다. 신경학적 진찰을 통해 근긴장이상증에 대한 확인을 하는 것이 보행 관찰에 도움이 되며 특정 자세에서만 유발되거나 sensory trick 등 근긴장이상증만의 고유 특징이 관찰되는지 확인하는 것도 진단에 도움이 된다.

- Choreic gait:

무도증은 근긴장이상증에 비해 비교적 간결하고 빠르며, 특정한 패턴을 보이지 않아 전혀 예측이 불가능한 불수의적 이상운동 현상이다. 헌팅턴 병을 비롯하여 소뇌척수위축증, neuronal brain iron accumulation syndrome, neuroacanthocytosis 등 여러 퇴행성 질환에서 관찰되며, 자가면역질환이나 감염, 약물 부작용 등 이차적 원인에 기인하기도 한다. 이어지는 움직임이 전혀 예측하기 불가하여 보폭, 발걸음, 다음 보행 방향 등은 매우 불규칙하고 기이한 (bizarre) 양상을 보인다.

- Thalamic astasia:

뇌경색 또는 뇌출혈 등 시상의 주로 한쪽 병변에 의해서 발생하는 것으로 알려져 있으며 자세를 유지하지 못 하고 자꾸 쓰러지는 것이 특징이다. 전정소뇌로와 전정 피질 사이 경로의 손상이나 시상 내 중력을 감지하는 감각계의 이상 등이 가능 원인으로 제기되었으며, 종합적으로 균형 및 자세 반사의 이상이 병인 기전으로 여겨진다. 상대적으로 수일 내에 증상이 자연 호전되는 경우가 많다.^{6,7}

- Functional gait:

기질적인 질환에서 기인하지 않는 만큼 광범위한 이상 보행 형태를 보일 수 있으나 가장 중요한 특징은 일관성이 결여되어 있고 (inconsistency), 기존에 알려진 임상 양상과 잘 들어맞지 않는 특징을 (incongruency) 보인다는 점이다. 보행의 특징은 기이한 양상이 많은데, 진찰 시 전혀 걷지 못 하고 기립 유지도 안 되어 자꾸 쓰러지는 양상을 보이거나 (astasia-abasia), 쓰러지더라도 꼭 주변 사람이나 사물이 있는 방향으로 향하여 다치는 일이 없다. 매우 불안한 양상의 보행을 보임에도 절대 넘어지지 않거나 넘어지더라도 마지막 동작은 마치 안착하듯이 안정적으로 유지하여 보행 불안 정도에 비해 다치는 경우가 적다. 이상 보행이 갑자기 나타나거나 갑자기 호전되고, 양상이 예측 불가하게 바뀌기도 한다. 주의산만 검사를 시행하면 증상이 사라지기도 한다. 우울증, 불안증 등 기저 정신과 병력이 있는지 확인하고 이차적 이득의 존재 여부에 대해서도 확인하는 것이 진단에 도움이 된다. 기질적인 원인을 모두 배제한 후 최종적으로 결론에 도달해야 한다.

결론

임상 진료 현장에서 보행 불편을 주소로 내원하는 환자는 매우 많고 다양하다. 환자 본인이 자신의 증상을 구체적으로 표현하지 못 하는 경우가 많고, 근골격계 질환 등 비신경계 원인 역시 많이 숨어 있기에 진단 및 임상적 접근에 어려움이 많다. 이를 극복하기 위해서는 단순 노인성 보행 변화를 넘어서 다양한 병적인 보행 현상에 대한 숙지 및 경험이 필요하다. 또한 세심한 신경학적 진찰을 통해 파킨슨증이나 실조증 등 동반 이상 증상을 찾아내는 것 역시 최종적으로 정확한 진단을 이루어내는데 중요한 요소임을 유의해야 한다. 보행 장애는 환자의 삶의 질을 급격히 저하시키고 낙상 등으로 이어져 이차적인 신체 손상을 유발할 수 있기에 정확한 진단을 통한 일차적, 예방적 치료가 중요함을 마지막으로 강조한다.

References

1. Mahlknecht P, Kiechl S, Bloem BR, Willeit J, Scherfler C, Gasperi A, et al. Prevalence and burden of gait disorders in elderly men and women aged 60-97 years: a population-based study. *PLoS One* 2013;8:e69627.
2. Snijders AH, van de Warrenburg BP, Giladi N, Bloem BR. Neurological gait disorders in elderly people: clinical approach and classification. *Lancet Neurol* 2007;6:63-74.
3. Rubenstein LZ, Solomon DH, Roth CP, Young RT, Shekelle PG, Chang JT, et al. Detection and management of falls and instability in vulnerable elders by community physicians. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:1527-1531.
4. Lim MR, Huang RC, Wu A, Girardi FP, Cammisa FP, Jr. Evaluation of the elderly patient with an abnormal gait. *J Am Acad Orthop Surg* 2007;15:107-117.
5. FitzGerald PM, Jankovic J. Lower body parkinsonism: evidence for vascular etiology. *Mov Disord* 1989;4:249-260.
6. Masdeu JC, Gorelick PB. Thalamic astasia: inability to stand after unilateral thalamic lesions. *Ann Neurol* 1988;23:596-603.
7. Lee PH, Lee JH, Joo US. Thalamic infarct presenting with thalamic astasia. *Eur J Neurol* 2005;12:317-319.