



박 진 세

인제대학교 해운대백병원 신경과학교실

## The differential diagnosis of neurological gait disorder

Jinse Park, MD, PhD

Department of Neurology, Haeundae Paik Hospital, Inje University, Busan, Korea

Gait disturbance is major symptom in movement disorder, which is directly affected to quality of life. Numerous diseases including pyramidal and extrapyramidal tract lesion can causes gait disorder. Each disease usually shows characteristic phenotype. Differential diagnosis by neurological examination is crucial for treatment of gait disorder. With developing technology of functional neuro-imaging, concept and treatment of gait disorder is expected to be evolved.

**Key Words:** Gait disorder, Neurologic

### 서 론

보행은 낙상 및 일상생활에 가장 중요한 역할을 하는 기능으로, 문제가 발생한다면 삶의 질에 큰 영향을 미치게 되어, 여러 분야에서 보행장애에 대한 연구들이 진행되어 왔다. 보행장애로 병원을 내원하는 가장 큰 원인은 관절통이나 허리 통증 등으로 인한 통증보행(antalgic gait)로 관절이나 허리통증이 가장 흔하다고 할 수 있다. 두 번째로 흔한 원인이 신경학적 질환에 의한 보행장애로 우리가 외래에서 보행장애를 증상으로 내원한 환자를 진찰할 때 반드시 신경학적 보행장애인지에 대한 여부를 문진과 진찰을 통해 감별하는 우선이다. 보행장애를 일으키는 신경학적 질환은 다양하나 뇌졸중의 후유증과 같이 근력의 약화로 인해 발생하는 경우와 근력의 약화 없이 발생하는 경우도 흔하다. 보행장애는 삶의 질에 가장 영향을 미치는 증상 중에 하나로 원인에 대한 정확한 진단과 감별이 무엇보다 중요하다. 본 중설에서는 보행의 기본 생리와 해부

학, 원인에 따른 분류와 특징적인 임상소견을 알아보고 감별진단법에 대해 고찰해보고자 한다.

### 본 론

#### 1. 정상 보행의 생리

보행장애를 정확하게 진단하기 위해서는 먼저 정상 보행의 생리를 잘 알아야 한다. 보행을 이루는 구성은 기본적으로 보행선형지수라고 불리는 시공간적 요소(spatiotemporal parameter)와 각 관절 별 각도를 측정하는 운동 형상학 요소(kinematic parameter)로 나눌 수 있다. 시공간적 요소는 가장 기본이 되는 보행의 성분으로 stance phase 와 swing phase로 이루어지며 한쪽 발 뒤꿈치에서 다음 같은 쪽 발 뒤꿈치까지를 활보장(stride length), 한쪽 발 뒤꿈치에서 다른 쪽 발 뒤꿈치까지를 보장(step width), 1분당 발걸음 수를 분속수(cadence), 보폭을 시간으로 나눈 것을 보행속도(walking speed) 등으로 구성되어 있다. 또 두발이 모두 땅을 지지고 있는 양하지 지지기(double support), 한발만 지지고 있는 것을 단하지 지지기(single support)라고 한다(그림 1). 운동형상학적 요소는 각 관절의 움직임의 각도를 시상면(sagittal section)에서 측정하는 것을 말하는데 관절각도를 보는 것으로 신경학적 질환보

Jinse Park, MD, PhD

Department of Neurology, Haeundae Paik Hospital, Inje University,  
Haeundae-ro 875, Haeundae-gu, Busan, Korea  
Tel: +82-51-797-2086 Fax: +82-51-797-0298  
E-mail : loca99@hanmail.net

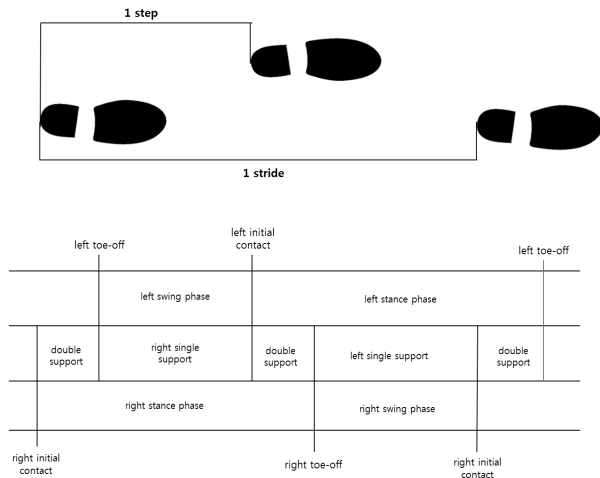


그림 1. 보행주기의 구성.

다는 정형외과적인 질환과 더 연관성이 많다. 정상 한국인의 보행치를 측정 한 선형 연구가 있으나 실제 임상에서는 임상적 경험에 의해 정상보행을 관찰하는 경우가 대부분이다.

## 2. 보행의 해부학적 기전

보행의 기전에 대한 연구는 동물실험에서 많은 기전들이 연구되어 왔으며 이로 인해 인간에 적용시키는 데는 한계가 있었다. 최근에는 신경학적 기능에 대한 영상학적 기술들이 발달하면서 인간에서의 보행기전이 조금씩 보고되고 있으나 정확한 구조적인 기능은 밝혀지고 있지 않다. 보행에는 3가지의 기본 요소가 필요한데, 1) 보행의 시작과 발을 구르는 유지를 하는 이동운동(locomotion), 2) 중심을 잡는 기능(balance), 3) 주위 환경을 받아들이고 적응하는 능력(adaptation)이다.<sup>1</sup> 최근 연구에 따르면 척수와 뇌교(pons)에서 규칙적인 발구름(rhythmic stepping)을 일으키는 패턴 발생부위(pattern generator)가 위치에 있고, 전두엽(frontal lobe)에서 보행을 조절하는 것으로 보고되었다.<sup>2,3</sup> 하지만 보행은 하나의 회로가 아닌 복합적인 신경망으로 이루어지고 있어 향후 지속적인 연구가 필요하다.

## 3. 보행장애의 분류

신경학적 보행장애를 분류하는 기준은 연구가 있으나 크게 체계, 지속시간, 해부학적인 위치, 원인에 따른 분류 등으로 나누어 진다(표 1).<sup>4-6</sup> 어떤 분류가 가장 정확한지에 대한 보고는 없으나 체계에 따른 분류가 가장 흔히 사

표 1. 보행장애의 분류

분류방법	예시
체계에 따른 분류(Hierarchical)	Higher level gait disorder Middle level gait disorder Lower level gait disorder
시간에 따른 분류(Time)	Continuous gait disorder Episodic gait disorder
해부학적 위치에 따른 분류 (Anatomical)	Frontal gait disorder Cerebellar gait disorder
원인에 따른 분류(Aetiological)	Vascular Neurodegenerative

용되고 많은 보행장애를 포함할 수 있어 본 글에서는 이 분류에 따라 특징적 소견을 정리하였다.

## 4. 체계에 따른 보행장애의 특징

### 1) 고위 중추 이상에 의한 보행장애 (Higher level gait disorder)

고위 중추 이상에 의한 보행장애(Higher level gait disorder)는 피질(cortex)과 피질하 부위(subcortex area)에 이상이 발생하여 생기는 보행장애를 말한다. 고위중추에 이상이 의한 보행장애는 심리적인 요인에 영향을 받는 보행장애와 생리적인 보행장애로 다시 분류될 수 있다. 심리적인 보행장애는 이전에 반복된 낙상으로 보행에 대한 두려움 때문에 마치 얼음판 위에서 걷는 것처럼 팔의 움직임이 저하되고 발을 끄는 양상의 보행을 보인다. 조심스런 보행(cautious gait)라고 부르며 전정기관이나 고위감각기능이상으로 균형이상으로 인한 낙상의 경험이 있는 환자에게서 낙상의 두려움(fear of falling) 때문에 나타난다.<sup>7</sup> 이와 반대로 부주의하게 걷는 보행(careless gait)도 있으며 헌팅톤병, 알츠하이머 병에서 나타난다.

정상보행에 있어 피질과 피질하 부위의 역할은 보행의 시작을 계획하고 발을 들어올리는 기능에 장애가 생긴다. 따라서 첫걸음 시 발을 잘 들어올리지 못하고 끄는 듯한 보행을 보이게 되고 이로 인해 보폭이 짧아지는 종종걸음 양상으로 걷게 되어 마치 파킨슨병 보행과 비슷한 양상을 보이게 된다.<sup>6</sup> 가장 흔한 질환으로는 수두증(hydrocephalus)과 혈관성 파킨슨병(vascular Parkinsonism)에서 나타나는 보행이다.

또 파킨슨병 말기에 발이 바닥에서 잘 안 떨어지는 보행 동결(freezing of gait)도 이 분류에 포함된다.

### 2) 중간 영역 이상에 의한 보행장애 (Middle level gait disorder)

중간 영역 이상에 의한 보행장애 (Middle level gait disorder)

order)는 보행의 생리에 있어 기저핵(basal ganglia)와 소뇌(cerebellum)을 연결하는 추체외로 경로(extrapyrarnidal tract)에 문제가 발생하는 보행장애를 말한다. 보행장애의 가장 흔한 원인이라고 일반적으로 생각하는 파킨슨병이 이 분류에 속한다. 파킨슨병 보행은 보폭이 짧아지는 중종걸음(short step gait) 보행의 속도가 느려지는 보행(hypokinetic gait), 팔의 움직임 감소(decreased arm swing), 불규칙한 보행(gait variability)을 특징으로 한다.<sup>8</sup> 소뇌기능의 장애로 인한 보행을 실조보행(ataxic gait)라고 하며 균형의 장애가 심해 넘어지지 않기 위해 양 발의 넓이를 넓게 하며(wide based gait) 보폭이 짧아지는 것이 특징이다. 소뇌기능에 장애를 미칠 수 있는 모든 질환에서 발생할 수 있어 소뇌경색, 소뇌출혈, 소뇌종양, 척수소뇌실조(spino-cerebellar ataxia), 특발성 소뇌실조(idiopathic cerebellar ataxia)가 이 분류에 속한다. 또 시상경색이나 출혈 등 시상에 문제가 발생해도 실조보행이 발생할 수 있다.

### 3) 하위 영역 이상에 의한 보행장애 (lower level gait disorder)

하위 영역 이상에 의한 보행장애 (lower level gait disorder)는 척수(spinal cord)와 말초신경 및 근육질환으로 발생하는 보행장애이다. 척수에 손상으로 인한 보행장애는 척수손상으로 인한 강직(spasticity)으로 인한 보행장애로 강직보행(spastic gait)이라고 하며 무릎의 굽힘(flexion)의 장애가 발생하여 뻣뻣이 걷는 것처럼 보인다.<sup>9</sup> 다발성 경화증, 뇌성마비, 유전강직하반신마비(hereditary spastic paraplegia) 등의 질환이 이에 해당된다.

고유감각기능(proprioception)장애나 심한 말초신경장애가 발생하면 고유감각기능이 저하되어 균형에 이상이 발생하여 실조보행이 보이게 되며 이는 앞서 언급한 소뇌 실조 시의 보행과 비슷한 양상으로 보인다. 하지만 이런 보행은 시각에 의존하는 경우가 많이 눈을 감게 하거나 뒤로 걷게 할 때 보행이 더 심하게 악화되는 점에서 소뇌 실조 보행과 구별될 수 있다.<sup>10</sup>

말초 신경질환 질환 중 운동 말초신경질환이 발생하면 이 역시 보행장애가 보일 수 있다. 가장 흔하게 발생하는 비골신경병(peroneal neuropathy)에서는 발의 발등굽힘(dorsiflexion)이 되지 않아 이를 보상하기 위해 무릎을 과도하게 들어올리는 발쳐짐 걸음(stepage gait)를 보이는 것이 특징이다

근육의 질환의 경우 전신의 근육약화로 인해 목이 처지고 배를 내밀며 다리 전체를 움직이며 뒤뚱거리고 걷는 오

리걸음(waddling gait)가 특징적으로 나타난다.<sup>11</sup>

## 5. 기타 보행장애

### 1) 노인성 보행(senile gait)

특별한 원인이 없이도 연령이 높아질수록 보행이 느려지는 것을 말하며 느리고, 종종 걸음을 걸으며 조심스런 걸음을 걷는 모습을 보인다. 아직 정확한 명칭이나 진단에 있어 논쟁이 많다. 나이 외에 특별한 원인이 없으므로 정상적인 노화로 여겨져 왔으나 최근 연구에 따르면 20%의 노인에서 정상적인 보행을 보인다고 보고되면서 모든 노인에게서 보이는 노화과정과는 별개의 진단으로 여겨지고 있다. 백색변성(white matter change), 전정기능의 약화, 시력의 약화 등의 전반적인 기능의 저하로 인해 발생하는 것으로 여겨지며 보행장애가 생기는 노인에게서 치매의 유병률도 높아지고 생존율도 낮다고 보고되고 있다.

### 2) 심인성 보행(psychogenic gait)

심인성 보행장애는 다른 심인성 이상운동장애와 마찬가지로 동일한 유형의 보행을 관찰하기 어려우며 일관되지 못하고 기이한(bizarre)한 보행을 보이게 된다. 심인성 보행장애를 진단하기 위해서는 이차적인 보상(secondary gait)이 있어야 하고 일관적이지 못하고(inconsistent) 동일하지 않아 어울리지 않는(incongruous) 보행을 보여야 진단할 수 있으며, 다른 신경학적 질환이 배제되어야 진단이 가능하다. 낙상이나 이로 인한 외상은 보행장애의 정도에 비해 매우 드문 편이다.

### 3) 이상운동 보행 (dyskinetic gait)

이상운동이 정상보행에 영향을 미치는 보행장애로 그 종류에 따라 임상양상이 정해진다.<sup>1</sup> 대표적으로 무도병(chorea), 근간대경련(myoclonus), 근긴장이상(dystonia) 등의 모든 이상운동 증상에서 나타날 수 있으며, 흔들리는 듯한 보행을 보이며 낙상과 밀접한 연관이 있다. 이러한 보행은 간헐적으로(episodic) 나타나는 경우가 많아 진찰시에 놓칠 수 있어 이에 대한 자세한 병력이 중요하다.

## 결론

노인에서 발생하는 보행장애는 단순히 노화과정에서 오는 것이 아닌 노인에서 흔히 발생할 수 있는 질환과 연

관이 높으며 원인에 대한 감별을 통해 치료 및 예방을 적극적으로 개입해야 한다. 보행은 낙상과 직접적인 영향이 있고 생존에도 큰 영향을 미치는 요소로 노인환자에서 신경학적 보행의 진단과 치료는 그 중요성이 커지고 있다. 향후 지속적인 신경영상학적 발달로 보행장애의 기전들이 밝혀질 것으로 보이며 이에 따른 새로운 개념이나 치료의 변화가 많을 것으로 기대된다.

## References

1. 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.
2. Dietz V. Spinal cord pattern generators for locomotion. *Clin Neurophysiol* 2003;114:1379-1389.
3. Sahyoun C, Floyer-Lea A, Johansen-Berg H, Matthews PM. Towards an understanding of gait control: brain activation during the anticipation, preparation and execution of foot movements. *Neuroimage* 2004;21:568-575.
4. Jankovic J, Nutt JG, Sudarsky L. Classification, diagnosis, and etiology of gait disorders. *Adv Neurol* 2001;87:119-133.
5. Giladi N, Horak FB, Hausdorff JM. Classification of gait disturbances: Distinguishing between continuous and episodic changes. *Movement Disorders* 2013;28:1469-1473.
6. Liston R, Mickelborough J, Bene J, Tallis R. A new classification of higher level gait disorders in patients with cerebral multi-infarct states. *Age Ageing* 2003;32:252-258.
7. Giladi N, Herman T, Reider G, II, Gurevich T, Hausdorff JM. Clinical characteristics of elderly patients with a cautious gait of unknown origin. *J Neurol* 2005;252:300-306.
8. Hausdorff JM. Gait dynamics in Parkinson's disease: common and distinct behavior among stride length, gait variability, and fractal-like scaling. *Chaos* 2009;19:026113.
9. Crenna P. Spasticity and 'spastic' gait in children with cerebral palsy. *Neurosci Biobehav Rev* 1998;22:571-578.
10. Chhetri SK, Gow D, Shaunak S, Varma A. Clinical assessment of the sensory ataxias; diagnostic algorithm with illustrative cases. *Pract Neurol* 2014;14:242-251.
11. Van Iersel M, Mulley G. What is a waddling gait? *Disabil Rehabil* 2004;26:678-682.