



신 채 원

경희의대

Case 1 (Gait disorder)

Chaewon Shin, MD, PhD

Department of Neurology, Kyung Hee University Hospital, Seoul, Korea

Gait disorders frequently present and affect quality of life in the elderly. Detailed history taking, physical examination on the orthopedic problems, neurological examination, and observation of gait are mandatory to approach the patients with gait impairment. This review focused on the clinical findings of gait disorders based on the hierarchical classification.

Key Words: Gait disorder; Classification; Phenomenology

서론

보행장애 (gait disorder)는 노인 인구에서 매우 흔하고 생활에 많은 불편을 주는 증상이다.¹ 일반 인구에서 60-97세의 노인의 30% 정도가 보행장애를 가지고 있으며, 60대 인구에서 유병률은 10% 정도이지만 80세 이상에서는 60% 이상에 이른다.¹ 또한 보행장애가 있는 환자들 중 약 75% 정도가 신경학적 문제를, 55%가 비신경학적인 문제를 가지며, 29% 정도의 환자들은 신경학적 문제와 비신경학적 문제를 같이 가진다.¹ 보행장애는 노인의 낙상의 위험성을 크게 증가시키며, 전반적인 건강상태 및 예상 수명과 크게 연관이 있다.^{2,3} 따라서 보행장애에 대한 정확한 평가를 하는 것이 매우 중요하지만, 신경학적 검진에서 보행장애와 관련된 검진은 다른 부위와 비교하여 제한적으로 실시되며, 대부분의 신경학 교과서에서 보행장애에 대한 기술은 부족한 편이다.⁴ 이번 중설에서는 보행장애의 임상양상을 말초부터 고위피질기능까

지 계층에 따라 분류하여, 보행장애의 환자들의 접근에 대하여 정리하고자 한다.

본문

본문에서 설명하는 보행장애들은 모두 Table 1에 정리하였다. 본문의 수준들은 Nutt et al.⁵의 구분법을 기초로 하였으며, 다른 종설들을 참고하여 해부학적인 수준과 임상적인 특징에 따른 구분을 같이 적용하였다.⁶

1. Orthopedic gait disorders

노인들은 정형외과적인 문제를 흔히 가지고 있으며, 이로 인한 통증은 보행장애를 일으키는 원인이 된다. 본 종설에서는 대표적인 정형외과적 보행장애를 두 가지를 기술하며, 더 자세한 내용은 다른 종설에서 상세히 다루었다.⁷

1) 진통보행 (Antalgic gait)

진통보행은 한쪽 다리의 무릎 골관절염 (knee osteoarthritis), 발목염좌 (ankle sprain), 발골절 (foot fracture)등으로 인한 통증에 의하여 발생하는 보행장애이다. 통증이 있는 다리의 체중 지지를 줄이기 위하여 디딤기 (stance phase)가 감소되는 것이 가장 큰 특징이며, 이에 따라 정상 다리의 흔들기 (swing phase)가 빨라지고 보폭 (step length)이 짧아

Chaewon Shin, MD, PhD

Department of Neurology, Kyung Hee University Hospital
Department of Neurology, Kyung Hee University Hospital, 23,
Kyungheedaero, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea
Tel. +82-2-958-8499
Fax. +82-2-958-8490
E-mail: chroma0202@gmail.com

지게 된다.

2) 엉덩관절통보행 (Coxalgic gait)

엉덩관절통보행은 엉덩관절의 통증이 있을 때 발생하는 특징적인 보행으로, 노인에서는 엉덩골관절염 (hip osteoarthritis)이 흔한 원인이다. 엉덩관절의 무게 부하를 줄이기 위하여 통증이 있는 다리의 외발 디딤기 (single-limb stance phase) 때 디딤 다리 쪽 (병변측)으로 상체를 기울이는 것이 가장 특징적이다. 이는 하지의 외전근 약화로 발생하는 트렌델렌버그 보행 (Trendelenburg gait)과 매우 비슷하지만, 엉덩

관절통보행에서는 골반의 평행이 유지되어 증상 부위 반대 쪽으로 골반이 내려앉는 트렌델렌버그 보행과 감별점이 된다.⁷⁾

2. Neuromuscular (peripheral) gait disorders

1) 뒤통걸음 (Waddling gait)

뒤통걸음은 보행 시 골반을 평형하게 유지하여 주는 골반 이음구조 (pelvic girdle)와 다리의 근위부 근육들의 약화로 인하여 발생한다. 불기근육 (gluteal muscle)의 약화로 엉덩

Table 1. Hierarchical classification of gait disorders

Level	Anatomic level	Gait disorder	Characteristic
Lower	Orthopedic	Antalgic gait	Pain on the knee / ankle Reduced stance phase
		Coxalgic gait	Pain on the hip Ipsilateral trunk lurch "duck-like gait"
	Neuromuscular (peripheral)	Waddling gait	Difficulty of rising from a chair
		Steppage gait	Weakness of foot extensors
Intermediate	Spinal cord	Spastic gait (para-paretic)	Bilateral extension, circumduction "Scissor gait"
		Sensory ataxic gait	Wide base, irregular gait Worsening without visual input
	Brain	Spastic gait (para- or hemi-paretic)	Extension, circumduction on affected side
		Ataxic gait*	Wide base, irregular gait
		Sensory ataxic gait	Worsening without visual input
		Cerebellar ataxic gait	Neocerebellar: Limb dysmetria Paleocerebellar: marked postural instability
		Vestibular ataxic gait	Insecure, falling to one side
		Bradykinetic/hypokinetic gait	Small and slow steps And/or impaired postural response Decreased arm swing
		Dyskinetic gait	Involuntary movement, bizarre gait
		Dystonic gait	Abnormal posture of foot/leg May improve in walking backward or running
		Choreic gait	"Dancing gait"
		Myoclonic gait	Irregular steps and skips Positive: "Bouncing gait" Negative: "Buckling gait"
	Brain	Higher level gait disorder	Small steps, postural instability, freezing of gait Normal upper body movement
		Freezing of gait	Short, intermittent inability to initiate/maintain/turn walking
Miscellaneous		Psychogenic	Bizarre gait with characteristics of psychogenic movement disorders More features in Table 2
Undetermined			Difficult to classify the nature of the gait disturbance
Mixed			More than one disturbance

*In the ataxic gait disorders, sensory and vestibular ataxic gaits are categorized as "lower" level by Nutt et al.⁵ However, these are grouped with cerebellar ataxic gait in consideration of phenomenological similarity in this review.

이가 흔들기에 있는 다리쪽으로 움직이며, 허리는 과다앞굽음증 (hyperlordosis)이 생기고 몸을 앞으로 굽히는 자세가 된다. 또한 엉덩이와 몸이 다리를 드는 것을 보완하기 위하여 걸을 때 양쪽으로 쉼룩거리게 된다.

2) 발처짐걸음 (Steppage gait)

발처짐걸음은 하지의 원위부 근육 중 앞바깥쪽 근육들의 약화로 발생한다. 이로 인하여 흔들기 시작 시에 엄지발가락을 들기 위하여 엉덩이와 무릎을 과다하게 들어야 하며 (cock gait), 발바닥이 닿을 때 엄지발가락과 발의 앞바깥쪽 면이 먼저 바닥에 쓸리게 된다 (steppage gait). 또한 발꿈치 보행 (heel gait)을 하기가 어렵게 된다.

3. Gait disorders associated with spinal cord

척추 문제로 발생하는 보행장애는 양하지의 근력 저하와 강직 (spasticity)으로 인한 경직 하반신불완전마비성 보행 (spastic paraparetic gait)과 등쪽기둥 (dorsal column)의 병변으로 인한 감각실조보행 (sensory ataxic gait)이 있으며, 두가지가 같이 나타나기도 한다. 자세한 임상 증상은 아래에서 다시 설명한다.

4. Gait disorders associated with brain

뇌의 기능이상은 여러가지 보행장애를 일으키며, 좁은 의미에서 '신경학적 보행장애 (neurological gait disorder)'는 이를 가르킨다.⁴ 이를 구분하는 방법은 연구자와 종설에 따라 다르게 제시하지만,⁶ 본 종설에서는 계층구조에 따른 구분방법에 따라 증상들을 정리하고자 한다.

1) 경직보행 (Spastic gait)

경직보행은 보통 어느정도의 반신불완전마비 (hemiparesis)나 하반신불완전마비와 함께 발생을 하며, 다리에서 무릎의 신전과 발바닥쪽굽힘 (plantar flexion)을 보인다. 보행시에는 증상이 있는 다리의 휘돌림 (circumduction) 운동과 반대쪽으로 몸굽힘을 볼 수 있다. 경직 하반신불완전마비 보행 (spastic paraparetic gait)은 보통 가슴부위 척수 병변으로 발생을 하며, 각 다리의 흔들기에 반대쪽 다리의 앞쪽으로 움직이는 특징적인 가위 보행 (scissor gait)를 보일 수 있다.⁸

2) 실조보행 (Ataxic gait)

실조보행은 불안정성과 이를 보상하기 위한 보행간격 (step width)의 확장이 특징적이다. 불안정성은 크게 소뇌실조 (cerebellar ataxia), 위치 감각의 저하로 인한 감각실조 (sensory ataxia), 그리고 전정기관의 장애 (vestibular ataxia)로 나뉘며, 전두엽 기능장애 (frontal ataxia)나 정신적인 문제 (psychogenic ataxia)로도 발생할 수 있다.⁸

- 소뇌실조보행 (Cerebellar ataxic gait)

소뇌실조보행은 특히 넓은 보행간격을 보이는 것이 특징적이며, 보행박자 (cadence), 보폭, 보행간격이 불규칙적이 된다. 이는 특히 신소뇌 (neocerebellum)의 병변이 있을 때 팔과 다리의 실조와 함께 발생하며, 낙상은 상대적으로 흔하지 않다. 반면에 구소뇌 (paleocerebellum)의 병변이 있을 때에는 심한 자세와 보행 불안정성이 특징적이고 낙상이 자주 일어나는 반면에, 사지의 증상은 뚜렷하지 않다.⁹

- 감각실조보행 (Sensory ataxic gait)

감각실조보행은 보행간격이 늘어나고 보폭이 불규칙적으로 되며, 발바닥이 땅을 강하게 딛고, 중심을 잡기 위해 팔을 든 상태로 보행하게 된다. 소뇌실조보행과 유사한 점이 있으나, 시각을 사용할 수 없는 상황에서는 증상이 매우 악화가 되며 롬버그 징후 (Romberg's sign)이 매우 뚜렷하게 나오는 차이점이 있다. 이는 척수나 뇌의 병변으로 하지의 심부감각이 문제가 생겼을 때 발생한다.

- 전정실조보행 (Vestibular ataxic gait)

전조실조보행은 안쪽귀 (inner ear)의 전정미로 (vestibular labyrinth)부터 8번 뇌신경을 거쳐 뇌뿌리핵들까지의 연결에 문제가 생겼을 때 발생한다. 주로 말초전정기능장애 (peripheral vestibular dysfunction) 때 발생을 하며, 병변부쪽으로 몸이 당겨지는 느낌이 들고 쓰러지면서 현훈 증상이 발생한다. 만성 기능장애가 있을 때에는 보행 시 몸이 병변쪽으로 계속 기울어지는 쏠림보행 (veering gait)이 발생하기도 한다. 감각실조보행과 마찬가지로 시각 자극이 줄어들 때 증상이 악화가 되며, 반면 달리기를 할 때에는 역설적으로 증상이 호전이 된다.¹⁰

3) 운동완만보행 (Bradykinetic/hypokinetic gait)

운동완만보행은 파킨슨증의 고전적인 증상이다. 보행 속도가 느려지고 보폭은 느려지며, 굽은 자세 (stooped posture)를 취하게 된다. 또한 팔흔들 (arm swing)이 줄어들고 다른 파킨슨증의 증상인 안정시떨림 (resting tremor)가 같이 나타날 수 있다. 앞으로 걸을 때 엉덩이, 무릎, 발목 관절이 약간 굽은 상태로 유지가 된다.

4) 이상운동보행 (Dyskinetic gait)

이상운동보행은 근긴장이상증 (dystonia), 무도증 (chorea), 근간대경련 (myoclonus) 등 이상운동이 보행 시에 발생을 하는 것으로, 파킨슨병 환자들이 레보도파 유발성 이상운동 (levodopa-induced dyskinesia)가 있을 때 보행 시 흔히 관찰할 수 있다. 보행은 춤추거나 이상하게 보이며, 이를 억제하기 위한 환자들의 행동으로 더 이상한 걸음으로 보이게 된다. 이상운동보행은 항상 정신성보행장애 (psychogenic gait disorder)와 감별에 유의해야 한다.

- 근긴장이상보행 (Dystonic gait)

근긴장이상증이 있을 때 보행은 단순한 절둑거림부터 발 끌림과 함께 전형적으로는 발바닥의 내번 (inversion), 발바닥쪽 굽힘 (plantar flexion), 엄지발가락의 신전 (tonic extension of big toe)를 보이는 이상자세를 보인다. 때로는 뒤로 걸거나 달리기 등으로 증상이 없어지고, 감각속임 (sensory trick)으로 증상의 호전을 보이는 경우도 있다.⁶

- 무도보행 (Choreic gait)

무도보행은 보행시에 하지의 무도증이 발생을 하면서 발레춤을 추는 듯 특징적인 실조 보행 (dancing gait)이 생겨난다. 따라서 보폭과 걸음 방향이 불규칙적으로 되며, 보행방향과 상관없는 도약을 하기도 한다. 환자들은 이를 보상하기 위하여 보행간격을 늘리고 천천히 걸거나 갑자기 걸음을 더 걸거나 덜 걷게 된다. 하지만 낙상은 드물다.

- 근간대경련보행 (Myoclonic gait)

보행시 발생하는 근간대경련증은 양성 증상으로 갑자기 관절에 움찔거림을 일으키거나, 음성 증상으로 근육 긴장을 없애버린다. 이로 인하여 특징적인 갑자기 튀는 걸음 (bouncing gait)이나 힘이 풀리는 걸음 (buckling gait)을 걷

게 된다. 노인들에서는 흔히 저산소 허혈성 뇌병증 (hypoxic ischemic encephalopathy; Lance-Adams syndrome)으로 발생한다.

5) 고위수준 보행장애 (Higher level gait disorder [HLGD])

HLGD는 Nutt et al.이 전두엽 보행장애 (frontal gait disorder)나 보행실행증 (gait apraxia) 등의 용어의 혼란을 정리하기 위하여 제시한 개념이다.^{5, 11} 이는 본 종설의 앞에서 설명한 말초부터 뇌의 보행장애들로 설명이 되지 않는 보행장애를 모두 총괄하며, 단독 보행시작 상실 (isolated gait ignition failure), 신중보행 (cautious gait), 피질하 평형장애 (subcortical disequilibrium), 그리고 전두엽 평형장애 (frontal gait disequilibrium) 등의 용어가 혼용되고 있다.⁶ 하지만 아래 기술할 복잡성 때문에 다른 연구자들로부터 비판을 받기도 한다.¹²

Nutt et al.은 이를 세분하여 앞과 뒤 HLGD (anterior and posterior HLGD)로 나누었으며,¹³ 흔히 HLGD는 anterior HLGD를 지칭한다. 흔한 원인으로 혈관성 병변, 정상압수두증 (normal pressure hydrocephalus), 진행한 알츠하이머병, 전두측두엽변성 (frontotemporal lobar degeneration), 전두엽의 공간을 차지하는 병변들이 있다.⁴ 앞 HLGD의 핵심 증상은 보행박자의 감소, 변동이 늘어난 짧은 보폭, 팔흔들은 정상적이며, 보행 동결, 일괄 (en bloc) 혹은 넓은 보행간격의 회전, 뒤로 넘어가는 자세 불안정, 그리고 보행보조기에 적응하지 못하는 것 등이다.

또한 뒤 HLGD는 두정엽 혹은 시상의 병변에서 발생하는 수직 자세 감각의 저하나 환경과 몸 인식의 장애로 발생할 수 있으며, 해당 부위의 뇌경색으로 발생하는 푸셔 증후군 (pusher syndrome)에서 가장 잘 확인할 수 있다.¹³

6) 보행동결 (Freezing of gait)

보행동결은 짧고 (대개 30초 이내) 간헐적으로 보행의 시작이나 유지 혹은 회전의 불능을 의미한다. 보행동결은 흔히 양 하지의 떨리는 듯한 움직임을 동반하며, 환자는 발이 땅바닥에 풀로 붙은 듯한 느낌을 갖게 된다. 보행동결은 환자를 돌게 하여 쉽게 유발할 수 있으며, 좁은 구역을 지나가거나, 목적지에 도착하거나, 혹은 압박이 있을 때 유발되기도 한다. 이는 HLGD이나 운동완만보행과 같이 증상이 발생하기도 하며, 보행동결이 유일한 증상일 경우에는 원발진행성 보

행동결 (primary progressive freezing gait)이라고 지칭한다.

5. 정신성 보행장애 (Psychogenic gait disorder)

정신성 보행장애는 일반적으로는 흔하지 않는 원인이지만, 정신성 이상운동질환 (psychogenic movement disorder) 과 연관되어 나타날 수 있다. 정신성 보행장애를 시사하는 특징들과 각각의 제한점은 Table 2에 정리하였다. 한 연구에서 279명의 정신성 이상운동질환의 환자들을 분석한 결과, 순수한 정신성 보행장애에서 가장 흔한 증상은 음성 근간대 경련 보행에서도 볼 수 있는 힘이 풀리는 걸음 (buckling gait)였으며, 다른 정신성 이상운동질환이 있을 경우 느린 보행이 가장 흔한 증상이었다.¹⁴ 앞의 이상운동보행에서 언급한 것처럼, 이상한 보행이 모두 정신성이 아님을 먼저 고려하는 것이 접근에 있어서 중요하며, 자세한 임상검진의 반복과 비디오 촬영 및 분석으로 진단에 도움을 받을 수 있다.⁸

6. 한계점

이번 종설에서는 여러가지 보행장애들의 임상 양상을 계층에 따라 정리하였으나, 몇가지 제한점들을 고려하여야 한

다. 먼저 계층에 따른 구분법은 흔히 쓰이기는 하지만 계층에 따라 증상들이 명확히 구분이 되지는 않는 한계가 있으며, 이외에도 원인이나 병태생리 등 다른 구분 방법들도 제시되고 있다.⁶ 두번째로 흔하지 않은 보행장애들과 역사적으로 쓰인 다른 표현들은 본 종설에서 많이 다루지 않았다. 이에 대해서는 본 종설의 참고문헌들에 더 자세히 기술이 되어 있어 참고를 추천한다. 마지막으로 국문 의학용어로 명확하게 정의되지 않은 용어들은 직역을 하여 주의가 필요하다. 직역한 용어들은 반복하여 괄호에 원어를 표기하였다.

결론

보행장애는 신경과 환자들에게서 삶의 질과 수명과 연관을 가지는 중요한 문제로 큰 관심을 가지고 접근을 하여야 한다. 이에 대한 임상적인 접근은 원인에 대하여 진단을 내리고 검사와 치료를 결정하는 중요한 시작점이다. 이를 위해서는 세밀한 병력청취, 신체검진과 신경학적 검진을 시행하여야 하며, 노인에서는 여러 종류의 보행장애가 같이 발생할 수 있음을 유념하여야 한다.

Table 2. Suggestive features of psychogenic gait disorders⁶

Suggestive Features	Caveats and Pitfalls
Variable, inconsistent pattern which is usually worsened when bystanders are present	Episodic weakness in myasthenia gravis, cataplexy, and paroxysmal dyskinesias
Incongruous with known gait disorders (bizarre)	Especially if consistent over time, might be caused by less-known conditions such as cataplexy, task-specific dystonic gait, or drug-induced dyskinesias
Rarely falls/injuries	Exceptions with sometimes severe injuries have been described
Momentary fluctuations of stance and gait, often in response to suggestion ^a	
Excessive slowness (without sequence effect) or hesitation ^a	Pyramidal slowness
"Psychogenic" Romberg test with a build-up of sway amplitudes after a silent latency or with improvement by distraction ^a	
Nonphysiologic pattern with uneconomic postures and wastage of muscular energy ^a	Dystonia
"Walking on ice" gait pattern (small, cautious steps with fixed ankle joints) ^a	Cautious gait is often the presenting feature of organic diseases (eg, stiff person syndrome or orthostatic tremor)
Sudden buckling of the knees, usually without falling (the most common type of pure psychogenic gait disorder) ^a	
Abrupt onset	Stroke, etc
Incongruous affect (la belle indifference)	Not easily assessable
Secondary gain	Not easily assessable, especially with long disease duration
Prior or actual history of psychiatric disease	Common in many organic conditions (eg, dementia), "fear of falling" in case of balance disorders

^aThese features (marked bold) proved most valuable for diagnosis of psychogenesis, as they occurred alone or in combination in 97% of subjects enrolled in one study.¹⁵

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. Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. *Jama* 2011;305:50-58.
3. Sudarsky L. Gait disorders: prevalence, morbidity, and etiology. *Adv Neurol* 2001;87:111-117.
4. Pirker W, Katzenschlager R. Gait disorders in adults and the elderly : A clinical guide. *Wien Klin Wochenschr* 2017;129: 81-95.
5. Nutt JG, Marsden CD, Thompson PD. Human walking and higher-level gait disorders, particularly in the elderly. *Neurology* 1993;43:268-279.
6. Fasano A, Bloem BR. Gait disorders. *Continuum (Minneap Minn)* 2013;19:1344-1382.
7. 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.
8. J Z, J J, N G. Disorders of Gait. *Alphen aan den Rijn, Netherlands: Wolters Kluwer*, 2015;1073-1095.
9. Mauritz KH. [Standing ataxia in cerebellar lesions. Differential diagnosis and pathophysiology of disorders of postural control]. *Fortschr Med* 1980;98:1031-1035.
10. Brandt T, Strupp M, Benson J, Dieterich M. Vestibulopathic gait. Walking and running. *Adv Neurol* 2001;87:165-172.
11. Sudarsky L, Ronthal M. Gait disorders among elderly patients. A survey study of 50 patients. *Arch Neurol* 1983; 40:740-743.
12. Stolze H, Vieregge P, Deuschl G. [Gait disturbances in neurology]. *Nervenarzt* 2008;79:485-499.
13. Nutt JG. Higher-level gait disorders: an open frontier. *Mov Disord* 2013;28:1560-1565.
14. Baik JS, Lang AE. Gait abnormalities in psychogenic movement disorders. *Mov Disord* 2007;22:395-399.
15. Lempert T, Brandt T, Dieterich M, Huppert D. How to identify psychogenic disorders of stance and gait. A video study in 37 patients. *J Neurol* 1991;238:140-146.