

파킨슨병에서 나타나는 자세이상 및 보행장애의 재활

김형섭 · 고동진¹ · 김용욱¹

국민건강보험 일산병원 재활의학과, ¹연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소

Rehabilitation for Postural Abnormalities and Gait Disturbances in Parkinson's Disease

Hyoung Seop Kim, M.D., Dong Jin Koh, M.D.¹, and Yong Wook Kim, M.D., Ph.D.¹

Department of Rehabilitation Medicine, National Health Insurance Ilsan Hospital, Gyeonggi 410-719

¹Department and Research Institute of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine
Seoul 120-752, Korea

Abstract

Postural abnormalities and gait disturbances are frequent and disabling complication of Parkinson's disease. The postural abnormalities include camptocormia, antecollis, retrocollis, PISA syndrome and scoliosis. The gait disturbances include the gait festination and the freezing of gait. The evidence to date suggests that postural abnormalities and gait disturbances have a multi-factorial pathophysiology and are poorly improved by levodopa medication. Improved understanding of the mechanism underlying postural abnormality and gait disturbance in Parkinson's disease might ultimately lead us to more comprehensive management strategies for these disabling and drug-refractory complications.

Key Words

Comprehensive management, Gait disturbances, Parkinson's disease, Postural abnormalities

접수일 : 2012년 5월 31일

게재 승인일 : 2012년 6월 2일

교신저자 : 김용욱

주소 : 서울 서대문구 성산로 250

연세대학교 의과대학 재활의학교실

Tel : 82 2 2228 7313

Fax : 82 2 363 2795

e-mail : ywkim1@yuhs.ac

본 논문은 2010년 교육과학기술부 한국
연구재단의 기본연구지원사업(2010-
0009090)의 지원을 받아 작성된 논문임.

서론

파킨슨병은 안정 시 진전, 경축 및 서동을 특징으로 하는 만성 퇴행성 신경질환으로 세 가지 주 증상 이외에 자세 및 보행장애가 흔하게 관찰된다. 이는 기능적 수준을 저하시키는 합병증으로 대부분 질환의 병기와 연관되어 나타난다. 파킨슨병에서 관찰되는 자세이상은 배굴증(camptocormia), 경전굴(antecollis) 및 경후굴(retrocollis), PISA 증후군, 척추측만증 등으로 나타나며, 대부분의 경우 환자가 서있을 때 자세의 방향성과 안정성에 영향을 미친다.^{1,2} 또한, 보행장애는

대부분 중중걸음(festinating gait)으로 시작하여 병기가 진행될 수록 보행동결(freezing of gait)의 형태로 변화하며³ 보행시 균형장애를 유발하여 쉽게 낙상을 초래한다. 이에 본 논문에서는 파킨슨병에서 관찰되는 자세이상의 종류와 치료, 대표적인 보행장애인 보행동결의 특징 및 치료에 대해서 알아보고자 한다.

본론

1) 파킨슨병에서 나타나는 자세이상

(1) 발병기전

파킨슨병에서 관찰되는 자세이상은 축성자세이상(axial postural abnormality)의 형태로 나타난다.² 축성자세이상은 대부분 웅크린 자세로부터 시작되며,¹ 발병기전은 아직 명확하게 밝혀지지 않았다. 그러나, 기저핵의 기능저하로 인한 근육긴장이상, 고유감각과 운동감각의 손상, 경축, 도파민계 약물사용과 연관된 증상 등의 중추성기전과 근육병증, 척수 및 연부조직의 변화 등의 말초성 기전이 자세이상을 유발하는 것으로 알려져 있다.¹²

(2) 배굴증(Capmtocormia)

배굴증이란 웅크린 자세가 심해진 증상으로, 흉추 및 요추부의 심한 굴곡을 보여 굴곡척추증후군(bent spine syndrome)이라고도 한다.² 임상적으로 배굴증은 서있거나 걸을 때 흉·요추부 굴곡이 45도 이상이고, 앙아위 자세로 누웠을 때 굴곡이 소실되는 경우에 진단한다(Fig. 1A).⁴ 유병률은 파킨슨병에서 약 3-17.6%이며, 유전적 요인으로 인해 아시아인에서 더 많이 나타나고, 병기 및 연령과 상관관계가 있으며, 일반적으로 파킨슨병 발병 후 약 7-8년이 경과하면 나타난다.⁵ 임상증상은 대부분 보행장애가 나타날 때 시작되어 PISA증후군과 동반되며 점진적으로 진행되나 일부에서는 수개월 내에 빠른 진행을 보일 수 있다.⁶ 또한, 병전에 요추부

에 퇴행성 척추질환 등의 문제가 있었거나 수술을 받은 경우에 많이 발생하는 것으로 알려져 있고, 배굴증이 장기간 지속되는 경우 척추부 관절구축이 진행되어 호흡곤란을 일으키기도 한다.⁶ 배굴증의 약물치료는 도파민계 약물에 반응이 적고, 65세 이하에서 나타나는 경우 항콜린계 약물을 사용할 수 있다.² 또한, 척추주위근에 보툴리눔 독소를 주사해볼 수 있으며, 최근에는 시상하부 또는 뇌각뇌교핵에 심부뇌자극술이 시도되고 있다. 또한, 척추보조기를 사용하여 요추부 전만을 증가시켜 통증을 줄여주고 균형 감각을 호전시킬 수 있다.

(3) 경전굴(Antecollis)

경전굴은 머리 및 경추부의 전방굴곡을 말하며 Dropped head syndrome이라고도 한다(Fig. 1B). 파킨슨병의 경우 5-8%의 유병률을 보이지만 다계통위축증에서 보다 많이 발생한다.² 일반적으로 여자와 경축 및 운동불능(akinesia) 증상이 우세한 경우 많이 나타나며 파킨슨 질환을 진단 받은 후 수년이 지나야 발생한다.⁷ 이학적 검사에서 경추부 신전근 근력은 대부분 정상이지만 흉쇄유돌근의 과수축 양상을 관찰할 수 있고, 증상 발생 후 빠른 시일 내에 경추부 관절구축을 유발할 수 있다. 경전굴의 진단은 다른 경추부 질환을 감별하기 위해 영상의학적 검사가 꼭 필요하다. 또한, 경전굴은 도파민 약물 사용과 연관되어 많이 발생하므로(off-state phenomenon)이거나 도파민 약물 과민으로 인한 증상) 증상 발생 시 도파민계 약물의 용량 조절이 필요하다. 약물치료로는 근육이완제인 clonazepam을 사용할 수 있고 흉쇄유돌근과 견갑올림근에 보툴리눔 독소 주사치료 및 경추부 보조기를 사용

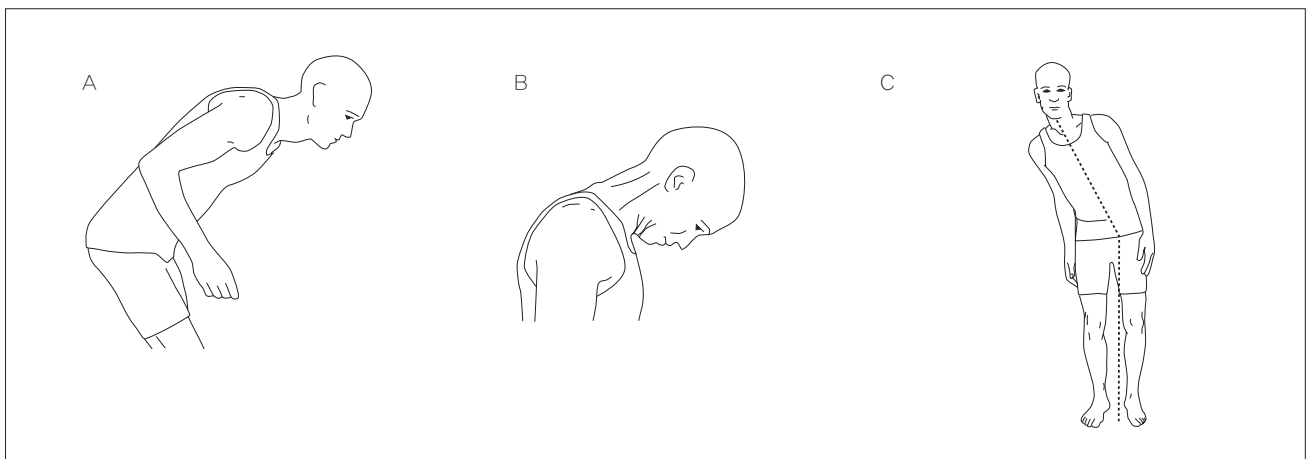


Fig. 1. Postural abnormalities in Parkinson's disease. A: Camptocormia, B: Antecollis, C: PISA syndrome

하여 도움을 받을 수 있다.⁸

(4) 경후굴(Retrocollis)

경후굴은 과도한 경추부 신전으로 인한 증상으로 축성 경축(axial rigidity)과 관련이 있으며 진행성 핵상마비나 항정신성 약물을 장기간 사용한 환자에서 흔하게 나타나지만 파킨슨병에서는 드물다.⁹

(5) PISA 증후군

PISA 증후군은 몸통의 과도한 외측 굴곡을 보이는 증상으로 누워 있을 때는 없어지지만 보행 시 심해져 측만증의 전구 증상으로 간주되기도 한다(Fig. 1C). PISA증후군의 진단기준은 아직 확립되지 않았으나, 양아위 자세에서는 나타나지 않고 보행 시 몸통의 외측 굴곡이 15도 이상(적어도 10도 이상)인 경우 의심할 수 있다. 유병률은 약 8-90%로 다양하게 보고되고 있고,¹⁰ 일반적으로 만성기에 나타나며 수개월 동안 빠른 진행을 보일 수도 있다.² 경전굴과 유사하게 도파민계 약물의 사용과 연관되어 나타나는 증상으로 생각되며 약물을 변경하거나 용량을 증량할 때 나타날 수 있다. 또한 항정신성 약물, 항우울제, 항콜린제 등의 사용과 관련되어 나타나기도 한다.¹¹ PISA 증후군 환자에서 신경근병증 또는 척수병증이 동반되어 있는 경우 수술적 치료가 고려되어야 하나, 척추측만증이 동반되어 있는 경우 수술적 치료의 효과에 대해서는 아직 명확하지 않다.² 측만증이 없이 PISA 증후군만 나타난 경우 도파민계 약물의 용량조절과 함께 항콜린계 약물 또는 항정신성 약물인 clozapine을 사용해 볼 수 있고 척추 주위

근육에 보툴리눔 독소 주사치료와 척추보조기를 이용한 치료를 시도해 볼 수 있다. 또한 최근에는 뇌심부자극술이 시도되고 있다.²

2) 파킨슨병에서 나타나는 보행장애

(1) 발병기전

파킨슨병에서 나타나는 보행장애는 발병 초기 종종걸음으로 시작하여 병기가 진행될수록 보행동결의 양상을 보인다. 이러한 보행동결의 발병기전은 현재까지 정확하게 밝혀지고 있지 않지만, 이전의 많은 연구에서 도파민을 포함한 노르에피네프린 등의 뇌신경 전달 물질의 부족,¹² 기저핵 손상으로 인한 신경해부학적 기능장애,¹³ 고유감각전달 및 감각-운동 통합의 장애,^{14,15} 정신기능장애¹⁶ 등이 관여하는 것으로 알려져 있다.

(2) 보행동결(Freezing of gait)

보행동결이란 걷기 시작할 때, 걷는 도중, 또는 걷다가 돌아설 때 보행을 지속적으로 유지할 수 없는 단기간 동안 나타나는 동작의 억제를 말한다.^{3,17} 보행 중 보행동결이 발생한 대부분의 환자는 '발이 땅바닥에 붙어 있는 듯한 느낌'을 가지며, 심한 경우 움직임이 전혀 없는 보행의 중단까지 나타날 수 있어 보행동결은 파킨슨병에서 낙상의 중요한 원인으로 작용한다. 보행동결은 파킨슨병 이외에 순보행 동결증후군, 혈관성 파킨슨증, 진행성 핵상마비, 정상압 수두증, 다계통 위축증 등에서도 흔하게 나타난다.¹⁸

파킨슨병에서 관찰되는 보행동결은 발병 후 약 5-10년이

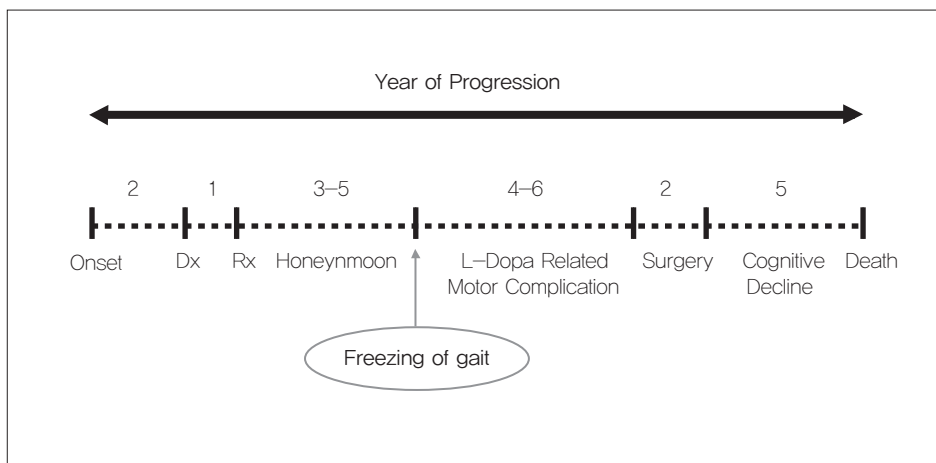


Fig. 2. Onset of freezing of gait according to the disease progression in Parkinson's disease.

경과한 시점에서 많이 발생하는데(Fig. 2), 이 시기는 파킨슨 병 초기에 시작한 도파민계 약물치료의 효과가 좋은 시기를 지나 약물치료반응이 서서히 감소하기 시작하는 시점을 의미하며, 이러한 이유로 보행동결은 도파민계 약물치료에 잘 반응하지 않는 특징을 가지고 있다.¹⁹

(3) 보행동결의 임상적 특징

파킨슨병에서 나타나는 보행동결의 임상적 특징은 보행 환경에 따라 구분할 수 있는데, 걷는 도중 방향을 전환할 때 발생하는 turning hesitation, 걷기를 시작할 때 발생하는 starting hesitation, 좁은 공간을 지나갈 때 나타나는 tight-quarters hesitation, 목적지에 도착하기 직전에 나타나는 destination hesitation으로 분류할 수 있다.²⁰⁻²³

보행동결은 일반적으로 시간 및 공간적 제한이 있는 상황에서 많이 발생하며, 이와는 반대로, 환자의 발 앞에 있는 선을 넘어가는 경우 보행동결이 사라지고 정상보행으로 전환되는데 이를 '역설운동(kinesia paradoxa)'이라고 한다.²⁴ 즉, 대부분의 보행동결은 시간 및 공간에 대한 스트레스가 가중된 상황에서 발생하거나 악화되지만, 적당한 수준의 스트레스 상황에서는 종종 보행동결을 호전시킨다. 또한, 보행 시 인지기능을 필요로 하는 업무수행이 동반되든가, 또는 이중 업무를 수행하는 경우에 보행동결을 관찰할 수 있고, 보행동결이 발생한 환자에서 그 정도를 악화시킬 수 있다.¹⁸

(4) 보행동결의 치료

보행동결은 치료가 매우 어려운 보행장애이다. 현재까지 시도되고 있는 치료는 감각자극(청각, 시각, 촉각)을 이용한 보행훈련, 약물치료, 운동치료 및 수술적 치료가 시도되고 있지만 그 효과에 대해서는 아직 이견이 많다.

가) 감각자극을 이용한 보행훈련: 감각자극을 통한 보행훈련의 효과는 Nieuwboer 등이 (RESCUE trial) 3가지 감각자극(시각, 청각, 촉각)을 이용하여 3주간 치료프로그램 적용 후 임상적으로 보행양상, 균형감, 보행동결의 정도, 보행속도 등이 호전됨을 보고하였는데 치료 직후 6주간은 호전이 있었으나 이후에는 치료 효과가 지속되지 않았다고 하였다.²⁵ 그러나 현재까지 청각자극(메트로놈을 이용하여 일정 간격의 소리가 나오면 걷는 연습을 하는 방법)²⁶ 및 시각자극(바닥에 선을 그어 넘어가게 하는 방법)²⁷을 이용한 보행훈련이 보행동결을 줄이는 데 매우 효과적인 방법이라고 보고되고 있다.^{28,29}

나) 약물치료: 일반적으로 보행동결은 약물효과가 저하된

off-state 시에 많이 나타난다. 이는 레보도파에 의한 도파민 효과가 저하되는 것과 연관성이 있는 것으로 알려져 있기 때문에 도파민 약물의 용량을 증가시켜 보행동결을 줄여줄 수 있다.¹⁹ 그러나, 아직까지 도파민계 약물의 효과가 감소되어 발생하는지 또는 증가되어 발생하는지에 대한 명확한 결론이 없는 상태이다.³⁰ 또한, 도파민계 약물 이외에도 노르에피네프린 전구물질인 L-threo-DOPS가 사용되었는데 이는 진행된 파킨슨병에서 나타나는 무동증이 노르에피네프린의 저하와 관련되어 있음에 근거하였다.³⁰ 또한 최근에는 methylphenidate를 사용하여 보행동결의 호전을 보고한 연구가 발표되고 있다.³¹⁻³⁴

다) 운동치료: 최근에 파킨슨병 환자에서 운동치료가 육체적 기능상태, 균형감, 보행, 근력 및 삶의 질에 긍정적인 효과를 보인다는 연구들이 많이 발표된 후 운동치료가 보행동결에도 효과가 있을 것이라고 제기되고 있다. 이에 최근에는 답차를 이용한 보행훈련, 댄스치료, motor imagery를 이용한 보행훈련 등의 연구들이 많이 진행되고 있다.¹⁵

라) 수술적 치료: 심부뇌자극술(deep brain stimulation)이 보행동결의 증상을 호전시키는 것으로 되어 있다. 현재까지 가장 효과적으로 알려져 있는 수술법은 시상하핵자극술로 일반적으로 양측 자극술이 단측자극술보다 효과적으로 알려져 있다.³⁵ 수술적 치료는 off-state에 나타나는 보행동결에 효과적이지만 on-state에 나타나는 보행동결에는 아직 효과가 알려져 있지 않고 수술적 치료에 있어서 가장 중요한 점은 대상환자군의 선정이며 이에 관하여는 아직도 많은 연구가 진행 중이다.¹⁵

결론

파킨슨병에서 관찰되는 자세이상 및 보행장애는 대부분의 경우 축성증상이 동반되거나 병기가 진행된 경우 나타나며 도파민계 약물치료에 반응이 적은 증상으로 알려져 있다. 이러한 자세이상과 보행장애는 파킨슨병 환자에서 균형능력의 감소로 인해 낙상의 발생을 증가시켜 골절의 위험도를 높이는 것으로 알려져 있다. 현재까지 자세이상과 보행동결에 대한 연구는 많이 진행되고 있지만 발병기전 및 치료법에 대해서 명확하게 알려져 있지 않은 것이 현실이다. 향후, 파킨슨병 환자의 유병기간이 길어지면서 자세이상과 보행장애, 낙

상 및 골절은 지속적으로 증가할 것으로 생각된다. 이에 파킨슨병 환자의 진료 시 자세 및 보행과 연관된 동반증상들에 대한 세심한 주의가 필요하며 활동저하로 인한 근력감소 및 균형장애에 대한 포괄적 재활치료가 같이 시행되어야 할 것이다. 이와 함께, 자세이상 및 보행장애를 진단한 경우 약물치료, 감각자극 보행훈련, 운동치료 및 수술적 치료 등의 포괄적 접근을 통해 진단 초기에 적절한 치료법이 적용되어야 할 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Benatru I, Vaugoyeau M, Azulay JP. Postural disorders in Parkinson's disease. *Neurophysiol Clin* 2008;38:459-465
2. Doherty KM, van de Warrenburg BP, Peralta MC, Silveira Moriyama L, Azulay J, Gershanik OS, et al. Postural deformities in Parkinson's disease. *Lancet Neurol* 2011;10:538-549
3. Giladi N, Kao R, Fahn S. Freezing phenomenon in patients with parkinsonian syndromes. *Mov Disord* 1997;12:302-305
4. McCluskey LF. Camptocormia: pathogenesis, classification, and response to therapy. *Neurology* 2006;66:1285-1286
5. Djaldetti R, Mosberg Galili R, Sroka H, Merims D, Melamed E. Camptocormia (bent spine) in patients with Parkinson's disease--characterization and possible pathogenesis of an unusual phenomenon. *Mov Disord* 1999;14:443-447
6. Lepoutre AC, Devos D, Blanchard Dauphin A, Pardessus V, Maurage CA, Ferriby D, et al. A specific clinical pattern of camptocormia in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77:1229-1234
7. Jorens PG, Eycken MP, Parizel GA, Martin JJ. Antecollis in parkinsonism. *Lancet* 1989;1:1320-1321
8. van de Warrenburg BP, Cordivari C, Ryan AM, Phadke R, Holton JL, Bhatia KP, et al. The phenomenon of disproportionate antecollis in Parkinson's disease and multiple system atrophy. *Mov Disord* 2007;22:2325-2331
9. Papapetropoulos S, Baez S, Zitser J, Sengun C, Singer C. Retrocollis: classification, clinical phenotype, treatment outcomes and risk factors. *Eur Neurol* 2008;59:71-75
10. Yokochi F. Lateral flexion in Parkinson's disease and Pisa syndrome. *J Neurol* 2006;253 Suppl 7:17-20
11. Villarejo A, Camacho A, Garca-Ramos R, Moreno T, Penas M, Juntas R, et al. Cholinergic-dopaminergic imbalance in Pisa syndrome. *Clin Neuropharmacol* 2003;26:119-121
12. Panisset M. Freezing of gait in Parkinson's disease. *Neurol Clin* 2004;22:S53-S62
13. Takakusaki K, Tomita N, Yano M. Substrates for normal gait and pathophysiology of gait disturbances with respect to the basal ganglia dysfunction. *J Neurol* 2008;255 Suppl 4:19-29
14. Abbruzzese G, Berardelli A. Sensorimotor integration in movement disorders. *Mov Disord* 2003;18:231-240
15. Boonstra TA, van der Kooij H, Munneke M, Bloem BR. Gait disorders and balance disturbances in Parkinson's disease: clinical update and pathophysiology. *Curr Opin Neurol* 2008;21:461-471
16. Giladi N, Hausdorff JM. The role of mental function in the pathogenesis of freezing of gait in Parkinson's disease. *J Neurol Sci* 2006;248:173-176
17. Fahn S. The freezing phenomenon in parkinsonism. *Adv Neurol* 1995;67:53-63
18. Okuma Y. Freezing of gait in Parkinson's disease. *J Neurol* 2006;253 Suppl 7:27-32
19. Giladi N. Medical treatment of freezing of gait. *Mov Disord* 2008;23 Suppl 2:S482-488
20. Giladi N, McDermott MP, Fahn S, Przedborski S, Jankovic J, Stern M, et al. Freezing of gait in PD: prospective assessment in the DATATOP cohort. *Neurology* 2001;56:1712-1721
21. Snijders AH, Nijkrake MJ, Bakker M, Munneke M, Wind C, Bloem BR. Clinimetrics of freezing of gait. *Mov Disord*. 2008;23 Suppl 2:S468-474
22. Okuma Y, Yanagisawa N. The clinical spectrum of freezing of gait in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2008;23 Suppl 2:S426-430

23. Factor SA. The clinical spectrum of freezing of gait in atypical parkinsonism. *Mov Disord* 2008;23 Suppl 2:S431-438
24. Stern GM, Lander CM, Lees AJ. Akinetic freezing and trick movements in Parkinson's disease. *J Neural Transm Suppl* 1980:137-141
25. Nieuwboer A, Kwakkel G, Rochester L, Jones D, van Wegen E, Willems AM, et al. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78:134-140
26. Cubo E, Leurgans S, Goetz CG. Short-term and practice effects of metronome pacing in Parkinson's disease patients with gait freezing while in the 'on' state: randomized single blind evaluation. *Parkinsonism Relat Disord* 2004;10:507-510
27. Kaminsky TA, Dudgeon BJ, Billingsley F, Mitchell PH, Weghorst SJ. Virtual cues and functional mobility of people with Parkinson's disease: a single-subject pilot study. *J Rehabil Res Dev* 2007;44:437-448
28. Frazzitta G, Maestri R, Uccellini D, Bertotti G, Abelli P. Rehabilitation treatment of gait in patients with Parkinson's disease with freezing: a comparison between two physical therapy protocols using visual and auditory cues with or without treadmill training. *Mov Disord* 2009;24:1139-1143
29. Jiang Y, Norman KE. Effects of visual and auditory cues on gait initiation in people with Parkinson's disease. *Clin Rehabil* 2006;20:36-45
30. Devos D, Defebvre L, Bordet R. Dopaminergic and non-dopaminergic pharmacological hypotheses for gait disorders in Parkinson's disease. *Fundam Clin Pharmacol* 2010;24:407-421
31. Auriel E, Hausdorff JM, Herman T, Simon ES, Giladi N. Effects of methylphenidate on cognitive function and gait in patients with Parkinson's disease: a pilot study. *Clin Neuropharmacol* 2006;29:15-17
32. Devos D, Krystkowiak P, Clement F, Dujardin K, Cottencin O, Waucquier N, et al. Improvement of gait by chronic, high doses of methylphenidate in patients with advanced Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78:470-475
33. Espay AJ, Dwivedi AK, Payne M, Gaines L, Vaughan JE, Maddux BN, et al. Methylphenidate for gait impairment in Parkinson disease: a randomized clinical trial. *Neurology* 2011;76:1256-1262
34. Camicioli R, Lea E, Nutt JG, Sexton G, Oken BS. Methylphenidate increases the motor effects of L-Dopa in Parkinson's disease: a pilot study. *Clin Neuropharmacol* 2001;24:208-213
35. Ferraye MU, Debu B, Pollak P. Deep brain stimulation effect on freezing of gait. *Mov Disord* 2008;23 Suppl 2:S489-494