기립불능증에서 기립경사 검사와 웅크림 혈압 측정의 유용성

¹충남대학교 의과대학 충남대학교병원 신경과, ²분당서울대학교병원 신경과

서호성,¹ 김수영,^{1,2} 손은희,¹ 정성해¹

Usefulness of Squatting Combined with the Blood Pressure Measurement for Orthostatic Intolerance in Dizziness Clinic

Hoseong Seo, MD¹, Sooyoung Kim, MD^{1,2}, Eun Hee Sohn, MD, PhD¹, Seong-Hae Jeong, MD, PhD¹

¹Department of Neurology, Chungnam National University Hospital, Chungnam National University College of Medicine, Daejeon, Korea

²Department of Neurology, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

KEYWORDS

Orthostatic intolerance,
Tilt table test

Background: Orthostatic intolerance (OI) is a common clinical symptom in dizziness clinic. The head-up tilt table test (HUT) is one of the primary clinical examination for evaluating OI. There is no consensus on the optimum method for diagnosis of orthostatic hypotension (OH). Herein, we performed the additional squat combined with blood pressure (BP) monitoring for OI patients with normal HUT.

Methods: The study included 32 consecutive patients with orthostatic intolerance for 3 months since April, 2018 (Period I) and 27 patients with orthostatic intolerance for 3 months since April, 2019 (Period II) in dizziness clinic of Chungnam National University Hospital. During Period II, the additional squat combined with BP test was performed for normal HUT results in patients with OI. In squat combined orthostatic BP measurement, the first BP measurement was taken following 3 minutes of rest at the squat position; afterwards the patients were raised upright and the measurement was monitored for 2 minutes, using a continuous beat-to-beat BP monitoring.

Results: In this study, there was significant difference in OH diagnosis ($p < 0.001$); 40.6% (13/32) by conventional HUT (Period I) vs. 92.5% (25/33) by conventional HUT and additional squat test for normal HUT (Period II). In patients with normal HUT, the positive OH was 86.7% (13/15) by the additional squat combined BP measurement (Period II).

Conclusions: In addition to HUT, squat test combined with BP measurement might be more informative for understanding and diagnosing the OH, particularly in patients with OI and normal HUT in dizziness clinic.

Received: October 11, 2020 / Revised: December 10, 2020 / Accepted: December 15, 2020

Address for correspondence: Seong-Hae Jeong, MD, PhD

Department of Neurology, Chungnam National University Hospital, Chungnam National University College of Medicine, 282 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea

Tel: +82-42-280-8057, Fax: +82-42-252-8654, E-mail: mseaj1081@gmail.com

서론

기립불능증은 기립 시 현기증, 시야 흐림, 실신, 심계 항진 등의 증상이 나타나고, 앉거나 누우면 호전되는 일종의 증후군으로 병태생리학적 기전은 교감신경의 활성 또는 대뇌 관류의 저하로 알려져 있다.^{1,2} 기립불능증 환자의 기립경사 검사상 혈관미주신경실신, 기립빈맥 증후군, 기립성 저혈압 등의 결과가 나올 수 있으나, 타 진단법과 마찬가지로 위 음성 결과도 나타난다.³ 기립성 저혈압은 말초혈관수축부전으로 정맥혈이 하지에 몰려서 발생하는 것으로 생각되고 있으며 통상적으로 수축기 압력저하가 20 mmHg, 이완기 혈압저하가 10 mmHg가 있는 경우를 말하나 가장 적합한 진단방법에 대한 합의는 없으며, 이를 진단하기 위해 통상적으로 기립경사 검사를 이용한다.^{4,5} 기립경사 검사의 진단민감도는 40-80%, 위음성율은 30%로 알려져 있으며 재현성도 50-85%로, 한 번의 검사로 환자 상태를 정확히 진단하는 데 제한적이다.⁶⁻⁸ 이에 저자들은 기립불능증으로 내원한 환자를 대상으로 기립경사 검사에서 음성을 보이는 경우 능동기립 검사를 추가 시행하여, 그 임상적 유용성에 대해 관찰하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

본 연구는 기립불능증을 주소로 기간 I (32명, 2018년 4-6월), 기간 II (33명, 2019년 4-6월)에 충남대학교병원 신경과 어지럼증 클리닉에 내원한 환자를 대상으로 진행하였다. 기간 I에 내원한 환자는 통상의 기립경사 검사 방법으로 검사하였다. 바로 누운 자세에서 10분, 이후 20분간

60-70도 기울 자세에서, Finometer와 매 2분 간격으로 수동 혈압을 측정하여 수축기 혈압 저하가 20 mmHg, 이완기 혈압 저하가 10 mmHg 이상 있을 경우 기립저혈압으로 판단하였다(Fig. 1A).

기간 II에는 평소 기립불능증을 호소하나, 기립경사 검사 정상 결과가 나온 환자의 경우 약 3-5분 이후 능동기립 검사를 추가로 시행하였다. 능동기립 검사의 방법은 3분간 웅크려 앉은 자세를 유지하고 이후 일어나서 추가로 2분간 혈압을 측정하는 것으로 박동간 혈압 검사기와 지속적 혈압측정기를 활용하였다(Fig. 1B). 기립 후 수축기 압력저하 40 mmHg, 이완기 혈압저하 20 mmHg 이상 발생한 경우 양성으로 판단하였다. 본 연구는 충남대학교병원 임상시험심사위원회의 승인 과정을 거쳐 진행하였다(CNUH 2019-12-076).

결과

본 연구에 모집된 총 59명(남자; 34명)의 환자 중 남녀 성비는 1.17:1였다(기간 I; 1.13:1 vs. 기간 II; 1.59:1). 연령의

Table 1. Comparison of clinical and laboratory findings between period I and period II

	Period I	Period II
Number	32	27
Sex (M:F)	1.13:1	1.59:1
Age (years)	21-88	23-88
Hypertension	37.5% (12/32)	33.3% (9/27)
Diabetes mellitus	31.2% (10/32)	33.3% (9/27)
Head up tilt test		
Orthostatic hypotension	40.6% (13/32)	44.4% (12/27)

M, male; F, female.

Figure 1. (A) shows head up tilt test in period I and (B) additional squat combined blood pressure measurement with head up tilt test in period II.

Figure 2. Figure demonstrated there is significant difference in orthostatic hypotension diagnosis ($p < 0.001$); 40.6% (13/32) by conventional head up tilt test (Period I) vs. 92.5% (25/33) by conventional head up tilt test and additional squat test for normal head up tilt test (Period II).

분포는 21-88세였다(기간 I; 21-88세 vs. 기간 II; 23-88세). 당뇨병의 병력이 있는 환자는 21명(32.2%, 기간 I; 10명, 기간 II; 9명)이었으며, 고혈압의 병력이 있는 사람은 총 21명(35.6%, 기간 I; 12명, 기간 II; 9명)이었다. 기립경사 검사에서 기립저혈압을 보인 환자 수는 13명, 12명으로 관찰되었다(40.6% vs. 44.4%) (Table 1). 특히 기간 II에서 수동 기립경사 검사 시 정상조건을 보인 15명 중 13명이 능동기립 검사에서 이상조건을 보였다. 따라서 본 연구에서 기립 검사에서 이상을 보인 환자 수는 각각 13명, 25명으로 기간 II에서 유의하게 높았다(기간 I; 40.6% vs. 기간 II; 92.5% $p < 0.001$) (Fig. 2).

고 찰

본 연구 결과 통상적인 기립경사 검사에서 정상으로 나오는 기립불능증 환자의 경우, 웅크림 검사를 이용한 능동기립 검사를 추가해 검사 민감도 상승을 확인할 수 있었다. 생리학적으로, 기립 직후 혈액이 심장 아래로 쏠리는 것을 보상하고 혈액학적 안정 상태를 유지하기 위해서는 어느 정도 시간이 필요하며 보상적 교감신경 항진 반응은 약 10초 이내에 활성화되는 것으로 알려져 있다.^{9,10} 기립 시 혈압 및 심박수의 측정은 자율신경기능 검사에서 가장 중요하다. 그러나 기립경사 검사의 결과는 일반적으로 기립 증상과 일치도는 높지 않고, 더욱이 음성 결과가 양성 결과에 비해 재현성이 더 높다고 알려져 있다.^{11,12} 즉, 통상의 기립

경사 검사는 하지 근육 수축에 의한 영향을 배제할 수 있어 혈압유지 반사 신경로의 기능을 파악할 수 있는 장점이 있으나,¹³ 기립불능증을 호소하는 환자에서 주로 증상이 유발되는 상황을 고려할 때, 빠른 기립과 복부 및 다리의 근 수축 동반이 증상 유발에 중요한 요소일 수 있으나, 이 영향은 고려되지 않는다.¹³ 따라서 평소 기립불능증을 경험하나, 기립경사 검사에 특이 소견이 관찰되지 않는다면, 환자가 주로 증상을 경험하는 상황과 유사한 능동기립 검사를 통해 확인하는 것이 도움이 될 수 있다. 능동기립 검사는 1938년 독일의 심혈관자율신경과학의 창시자로 알려진 F. Schellong가 최초로 제안한 Schellong 검사로, 진료실에서 주로 박동간혈압기를 이용하여 측정하게 된다.^{14,15} 이 경우 기립 시작 직후 어지럼증을 호소하는 경우, 기립 직후 저혈압이 원인이 될 수 있는데, 이의 측정을 위해서는 본 연구에서 사용된 지속적 혈압측정기를 활용하는 것이 필요하다. 그러나 고가의 지속적 혈압측정기가 구비되지 않는 경우, 초기 기립저혈압 측정을 위해 환자가 기립하기 전에 미리 혈압계의 커프에 공기를 주입하는 방법을 쓰면, 기존 방법에 비해 초기 기립저혈압을 측정할 수 있다.¹⁶ 최근 1,149명을 대상으로 한 대규모 코호트 연구에 의하면, 기립 후 1분 안에 기립저혈압이 발생한 경우 1분 이후 기립저혈압을 보인 군에 비해 낙상, 골절, 실신, 자동차 충돌, 사망률 등이 더 높은 것으로 나타나, 임상적으로 기립 초기 저혈압의 중요성이 제기되고 있다.¹⁷ 그러나 임상으로는 환자가 다리 저림이나 관절통 등으로 즉시 기립하지 못하는 경우 및 기립을 시도하다가 다시 주저앉아 버리는 경우는 검사를 시행하기 어려울 것이며, 특히 거동이 불편한 노인의 경우 검사 시 낙상 주의가 필요하겠다. 요약하면, 기립불능증을 진단하기 위해 통상적으로 사용하는 기립경사 검사와 더불어 능동기립 검사를 활용할 경우, 기립불능증 환자를 이해하고 진단하는 데 도움이 될 것으로 보인다. 본 연구는 단기간 동안 소수의 환자를 대상으로 한 후향적 연구이며, 능동기립 방법으로 웅크림 검사만을 이용한 한계점이 있으며, 특히 진단의 특이도에 대해서는 추후 다수의 환자를 대상으로 체계적인 전향적 연구가 필요하다.

REFERENCES

- Schondorf R. Evaluation of the patient with orthostatic intolerance. In: Robertson D. *Primer on the autonomic nervous system*. 2nd ed. Cambridge: Elsevier Academic Press, 2004;221-223.
- Robertson D. The epidemic of orthostatic tachycardia and orthostatic intolerance. *Am J Med Sci* 1999;317:75-77.
- Task Force for the Diagnosis and Management of Syncope; European Society of Cardiology (ESC); European Heart Rhythm

- Association (EHRA); Heart Failure Association (HFA); Heart Rhythm Society (HRS), Moya A, et al. Guidelines for the diagnosis and management of syncope (version 2009). *Eur Heart J* 2009;30:2631-2671.
4. Freeman R, Wieling W, Axelrod FB, Benditt DG, Benarroch E, Biaggioni I, et al. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, neurally mediated syncope and the postural tachycardia syndrome. *Clin Auton Res* 2011;21:69-72.
5. Metzler M, Duerr S, Granata R, Krismer F, Robertson D, Wenning GK. Neurogenic orthostatic hypotension: pathophysiology, evaluation, and management. *J Neurol* 2013;260:2212-2219.
6. Low PA. *Clinical autonomic disorders: Evaluation and management*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1997;179-209, 383-403.
7. Teodorovich N, Swissa M. Tilt table test today - state of the art. *World J Cardiol* 2016;8:277-282.
8. Petkar S, Fitzpatrick A. Tilt-table testing: transient loss of consciousness discriminator or epiphenomenon? *Europace* 2008; 10:747-750.
9. Low PA, Opfer-Gehrking TL, McPhee BR, Fealey RD, Benarroch EE, Willner CL, et al. Prospective evaluation of clinical characteristics of orthostatic hypotension. *Mayo Clin Proc* 1995;70:617-622.
10. Gutkin M, Stewart JM. Orthostatic circulatory disorders: from nosology to nuts and bolts. *Am J Hypertens* 2016;29:1009-1019.
11. Pavri BB, Ruskin JN, Brooks R. The yield of head-up tilt testing is not significantly increased by repeating the baseline test. *Clin Cardiol* 1996;19:494-496.
12. Chen XC, Chen MY, Remole S, Kobayashi Y, Dunnigan A, Milstein S, et al. Reproducibility of head-up tilt-table testing for eliciting susceptibility to neurally mediated syncope in patients without structural heart disease. *Am J Cardiol* 1992;69:755-760.
13. Wieling W, Krediet CT, van Dijk N, Linzer M, Tschakovsky ME. Initial orthostatic hypotension: review of a forgotten condition. *Clin Sci (Lond)* 2007;112:157-165.
14. Schellong F. *Regulationsprüfung des Kreislaufs*. 1st ed. Dresden: Steinkopff-Verlag Heidelberg, 1938;100-101.
15. Fanciulli A, Campese N, Wenning GK. The Schellong test: detecting orthostatic blood pressure and heart rate changes in German-speaking countries. *Clin Auton Res* 2019;29:363-366.
16. McJunkin B, Rose B, Amin O, Shah N, Sharma S, Modi S, et al. Detecting initial orthostatic hypotension: a novel approach. *J Am Soc Hypertens* 2015;9:365-369.
17. Juraschek SP, Daya N, Rawlings AM, Appel LJ, Miller ER 3rd, Windham BG, et al. Association of history of dizziness and long-term adverse outcomes with early vs later orthostatic hypotension assessment times in middle-aged adults. *JAMA Intern Med* 2017;177:1316-1323.