

# 자세음양 균형검사로 Fukuda Stepping Test에 대한 문헌적 고찰

배진용<sup>1</sup>, 이재민<sup>1</sup>, 이경란<sup>1</sup>, 이영준<sup>2</sup>, 인창식<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 한의과대학 침구경락과학연구소, <sup>2</sup>차의과학대학교 통합의학대학원

## Review on Fukuda Stepping Test, Its Procedures and Criteria for the Evaluation of the Postural Balance Control

Jin Yong Bae<sup>1</sup>, Jaemin Lee<sup>1</sup>, Gyeong Ran Lee<sup>1</sup>, Young Jun Lee<sup>2</sup>, Chang Shik Yin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Acupuncture Meridian Science Research Center, College of Korean Medicine, Kyung Hee University,

<sup>2</sup>Graduate School of Integrated Medicine, CHA University

**Objectives:** Neurological examination on balance function is widely applied in clinical practice. Balance function may be clinically relevant to an assessment of yinyang balance in such therapies as temporomandibular joint balancing medicine. Fukuda stepping test is a relatively not-well-known method of balance function test. This study reviewed the procedures and criteria of Fukuda stepping test.

**Method:** Recent articles on Fukuda stepping test were searched in public database (Pubmed, Proquest) and reviewed for its procedures and clinical implications.

**Results:** Fukuda stepping test adopts 50 steps or 100 steps with subsequent assessment of the deviation or displacement of the subject. It may not be reliable during acute phase.

**Conclusion:** Fukuda stepping test may be utilized and be further developed to assess balance function in the neurological management of functions.

**Key Words:** Fukuda stepping test, Balance, Yinyang, Neurology

## 서론

우리 몸의 구조는 좌우 대칭으로 되어 있어서 항상 좌우 균형을 유지하려고 한다. 인체의 좌우를 통합해 조정하는 역할을 담당하는 기전이 작용한다. 여기에는 전정계(vestibular system)와 시각(vision)이 중요한 역할을 하고 상호보완 관계에 있다. 전정계에 이상이 생기면 양쪽 균형이 깨어지고 따라서 어지럼증, 비틀거림 등의 증세가 나타나게 된다.<sup>1)</sup> 불균형감은 앉거나 누워있을 때보다 서있거나 걸을 때 중심을 잡지 못하는 감각으로서 환자들은 머리의 감각이라기보다 주로 몸의 감각으로 느낀다. 다감각계 이상으로 인해 올 수 있어 관절염, 경추 척추근육증 등의 근골격계 질환이나 시각 질환, 청력 질환, 파킨슨병과 같은 신경퇴

행성 질환들이 복합적으로 원인이 될 수 있다. 전정척수반사, 고유 수용체의 감각, 소뇌 혹은 전두엽, 기저핵 같은 운동조절을 담당하는 곳에 이상이 있을 경우 나타나며 현훈성 어지럼증이 동반된다면 전정계의 질환일 가능성이 높고 만일 어두운 경우 악화된다면 고유 수용체 감각 기능 이상을 생각해볼 수 있으며 당뇨병성 신경병증 등의 감각장애, 근력약화, 방광기능장애 등 말초신경 이상 증상이 있는지 확인하여 진단에 접근하여야 한다. 가장 흔한 경우는 양측 전정기관 병증이다. 전정계의 이상을 알아볼 수 있는 진단 방법은 자세관찰이나 지시검사(past pointing), 롬버그검사(Romberg test), 제자리 보행검사(stepping test) 등을 시행하여 알아볼 수 있다.<sup>2)</sup> Fukuda stepping test는 다소 많이 알려지지는 않았으나 전정계 기능장애나 균형불안정을 가진 사람을 평가하기 위해 일반적으로 사용할 수 있는 검사이다.<sup>3)</sup>

본 고찰에서는 전정계나 균형 평가가 턱관절균형의학(temporomandibular joint balancing medicine) 등 한의학적인 음양균형과 관련한 기능적 불균형 관점에서 임상평가가시 활용할 수 있다는 점에 착안하여 Fukuda stepping test의 실시

투고일: 2014년 11월 20일, 심사일: 2014년 12월 10일, 게재확정일: 2014년 12월 17일

교신저자: 인창식, 130-701, 서울시 동대문구 회기동 1번지

경희대학교 침구경락과학연구소

Tel: 02-961-0975, Fax: 02-963-2175

E-mail: acuyin@khu.ac.kr

방법과 전정계 기능장애의 검사 도구로서의 신뢰성과 Fukuda stepping test의 활용에 대해 국내 및 해외에서 발표된 논문을 중심으로 논의하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 조사대상

국내 및 해외에서 발표된 학회지 논문 중 Fukuda stepping test의 임상평가와 연관된 내용의 논문을 검토하였으며, 주로 2000년 이후 발표된 논문을 대상으로 하였다.

### 2. 자료수집방법

대상논문은 Pubmed와 Proquest에서 검색을 시행하였으며, 추가적으로 노인의학 관련 학술지를 수기검색했으며, Fukuda stepping test, Vestibular dysfunction, Balance instability, Vestibulospinal test, Unterberg test라는 단어로 검색하였고, 직접 연관이 있는 논문은 5편이었다.

## 결 과

### 1. 실시방법

검사 대상자에게 눈을 감고 양 팔을 앞으로 들어 올리게 한 상태로 50보(step)<sup>3-6)</sup> 또는 100보<sup>3)</sup> 제자리걸음을 시켰을 때 본래 위치와 방향으로부터 편위 각도가 일정 정도 즉 30°<sup>6)</sup>, 45°<sup>5)</sup> 이상이거나 혹은 변위거리가 일정 정도 즉 1 m<sup>5)</sup> 이상일 때 비정상이라고 평가한다. 검사자는 피검자가 넘어지는 것을 방지하기 위해 조용하게 가까이 선다. 검사 장소는 피검자가 소리나 빛을 통해 방향감을 얻을 가능

성을 방지하기 위해 조용하고 불빛이 흐린 환경으로 한다 (Table 1, 2).<sup>5)</sup>

### 2. 임상적 적용질환

전정계 질환(vestibular system disorder)은 뇌(central)와 내이(peripheral)의 이상으로 구분할 수 있다.

#### 1) Central Vestibular Disease

Stroke/Transient ischemic attack/Multiple sclerosis/Basilar artery migraine/Temporal lobe seizure/Neoplasm

#### 2) Peripheral Vestibular Disease

Benign Paroxysmal Vertigo/Acute labyrinthitis/Meniere's disease/Acoustic neuroma<sup>7,9)</sup>

## 고 찰

전정계란 우리의 몸이 균형을 잡을 수 있도록 도와주는 역할을 하는 기관으로 이동과 평형 감각을 주관하며, 대부분의 포유류에서 공간적 지향을 담당한다. 구조는 세 개의 반고리관, 전정미로, 전정 신경절을 포함한 전정신경으로 구분된다. 전정미로는 막성미로와 골성 미로로 구성되며, 막성 미로와 골성 미로 사이는 외림프, 막성 미로 내는 내림프로 차있다. 세반 고리관은 외반 고리관, 상반 고리관, 후반 고리관으로 나뉘며, 우리 몸의 모든 방향의 회전성 운동을 감지할 수 있다. 전정은 앞쪽의 달팽이관과 뒤쪽의 세반 고리관의 사이에 위치하는 부분으로 난형난과 구형난으로 이뤄져 있고 난형난반과 구형난반이 각각 수평면과 수직면에 위치하는데, 이들을 이석기관이라 하여 우리 몸의 수직 운동을 감지하는 기능을 한다. 세반고리관이나 전정에서

Table 1. Procedures of Fukuda stepping test

Author	Subjects	Procedures
Honaker et al. <sup>4)</sup> Bonanni et al. <sup>3)</sup>	736 chronic dizzy patients 30 normal subjects	Fukuda stepping test, with and without headshake (50 step) Fukuda stepping test, (50 and 100 step) with 10-minute rest between tests
Zhang et al. <sup>5)</sup> Dejardin et al. <sup>6)</sup> Horvath et al. <sup>8)</sup>	126 unilateral vestibular dysfunction patients 120 normal subjects 20 hemiparetic subjects	Fukuda stepping test (50 step) Fukuda stepping test (45 step) Fukuda stepping test (50 step)

Table 2. Criteria or results of Fukuda stepping test

Author	Procedures
Honaker et al. <sup>4)</sup> Bonanni et al. <sup>3)</sup>	Performance derived from head shaking variation compared to the standard stepping test : no significant Fell, deviated by > 45°, Lateral shift of > 1.0 m : abnormal
Zhang et al. <sup>5)</sup>	Angle of rotation > 30~45°, Distance of displacement > 1.0 m : abnormal
Dejardin et al. <sup>6)</sup>	Angle of rotation > 32° : abnormal Distance of displacement : no significant
Horvath et al. <sup>8)</sup>	Influence on body lateral deviation, Rotation : hemisphere where the lesion than side dominance

나오는 신호는 전정신경을 통해 중추신경으로 전달되어 몸의 균형을 잡도록 한다.<sup>1)</sup>

전정계의 이상을 알아볼 수 있는 진단방법은 자세관찰이나 지시검사(past pointing), 롬버그검사(romberg test), 제자리 보행검사(stepping test) 등을 시행하여 알아볼 수 있다.<sup>2)</sup> 복잡한 장비를 이용한 전정기능 검사나 영상적 검사들은 객관적인 진단 근거를 제시할 수 있으나 비용과 시간이 많이 드는 단점이 있는데 비해 이학적 검사는 효과적인 패턴 인식 접근이 가능하고 충분한 지식과 신속한 이학적 검사를 시행할 수 있는 조건을 갖춘 의사의 경우 간단한 장비만으로도 비교적 빠른 시간내에 전정계의 기능장애나 균형장애를 진단해 낼수 있는 장점이 있다.<sup>2)</sup> 이러한 여러 이학적 검사 중 전정계 기능장애나 균형불안정을 가진 사람을 평가하기 위해 일반적으로 사용되어지는 검사인 Fukuda stepping test에 대한 논문들을 고찰해 보고자 하였다.

논문들을 살펴보면 Fukuda stepping test의 전정계 기능장애 진단의 Screening Tool로서의 신뢰성과 방법, 주의할 점 등에 대해 여러 방법으로 조사하였다. Fukuda stepping test의 말초 전정계 병소의 확인을 위한 표준검사와 머리흔들기 변형검사는 만성 어지럼증 환자의 말초 전정계 비대칭에 대한 신뢰할 만한 조사도구는 아니지만 급성 편측성 장애를 가진 환자에 있어 병소의 위치를 확인함에 신뢰할 수 없기 때문에 특히 급성기 현훈에 있어 병소의 위치를 결정하기 위해 Fukuda stepping test를 사용할 때는 주의를 기울여야 하며, 환자의 평가에 있어 다른 임상적 검사와 함께 사용되어야 하고, 진단적 유용함을 위해서는 더 많은 연구가 있어야 한다. 또 Fukuda stepping test를 해석함에 있어 고려해야 할 중요한 요소로 연령과 편측 우세 여부도 있다는 것을 알 수 있었다.

이상의 내용으로 볼 때 Fukuda stepping test의 신뢰성에 대한 연구는 수적으로나 질적으로 부족한 수준으로 향후 다양한 신뢰성 평가에 대한 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다. 그리고 한의학적 활용에 있어서 Fukuda stepping test를 이용해 병리적 병소가 없는 경우의 기능적 불균형 즉 인체 좌우의 기능적 음양균형과 우세 여부를 평가하는 개념은 좌우대칭으로 분포하는 경락의 이상과 관련해서 응용 가능할 것이나 Fukuda stepping test의 적응증과 주의사항을 유념해야 할 필요가 있을 것으로 사료된다.

## 결 론

주로 2000년 이후 발표된 Fukuda stepping test에 대한 논

문 검색결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

Fukuda stepping test는 peripheral vestibular dysfunction 또는 balance instability의 진단에 있어 단독의 검사로는 완전한 진단방법이라고 할 수 없으므로 다른 진단검사들과 병행되어야 하며, 만성 기능장애만이 아니라 급성 기능장애에도 정확한 신뢰성을 가지지는 않는다.

한의학적 기능적 불균형 관점에서 Fukuda stepping test를 적용할 때에도 Fukuda stepping test의 일반적 적응증과 주의사항에 유념할 필요가 있다.

## 감사의 말씀

This work was supported by the Jinbiotech (no. 20140192) and the Korean Science and Engineering Foundation (KOSEF) funded by the Korea Government (MEST) (no. R11-2005-014).

## 참고문헌

1. Jung SP, Oh HJ. Differential diagnosis and treatment of dizziness in geriatrics. *J Korean Geriatr Soc.* 2000;4(1):20-27.
2. Shin KK. Assessment and treatment of dizziness. *J Korean Acad Clin Geriatr.* 2009;10(1):145-153.
3. Bonanni M, Newton R. Test-retest reliability of the Fukuda Stepping Test. *Physiother Res Int.* 1998;3(1):58-68.
4. Honaker JA, Boismier TE, Shepard NP, Shepard NT. Fukuda stepping test: sensitivity and specificity. *J Am Acad Audiol.* 2009;20(5):311-314.
5. Zhang YB, Wang WQ. Reliability of the Fukuda stepping test to determine the side of vestibular dysfunction. *J Int Med Res.* 2011;39(4):1432-1437.
6. Dejardin S. The clinical investigation of static and dynamic balance. *B-ENT* 2008;4(Suppl 8):29-36.
7. Nyabenda A, Briart C, Deggouj N, Gersdorff M. Benefit of rotational exercises for patients with Meniere's syndrome, method used by the ENT department of St-Luc university clinic. *Ann Readapt Med Phys.* 2003;46(9):607-614.
8. Horváth M, Fazekas M, Tihanyi T, Tihanyi J. Standing stability of hemiparetic patients estimated in different ways. *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport* 2005;3(1): 59-68.
9. Grommes C, Conway D. The stepping test: a step back in history. *J Hist Neurosci.* 2011;20(1):29-33.