

연령과 성별의 차이가 전정 유발근전위에 미치는 영향

영남대학병원 신경과¹, 대구보건대학 임상병리과²

문 성 식, 김 경 미, 김 영 지¹ · 김 영 활²

The Effect of Differences in Age and Sex on Vestibular Evoked Myogenic Potentials

Sung-Sik Moon¹, Kyoung-Mi Kim¹, Young-Ji Kim¹, and Young-Hwal Kim²

Department of Electrophysiology Laboratory Yeungnam University Hospital Daegu 705-717, Korea¹

Department of Clinical Pathology, Daegu Health college Daegu 702-722, Korea²

The aim of this study was to examine the effect of differences in age and sex on vestibular evoked myogenic potentials (VEMP), particularly in normal participants.

Briefly, the VEMP is a response elicited by loud clicks or tone bursts recorded from the tonically contracted sternocleidomastoid muscle.

A total of 72 participants were divided into 6 groups according to their age and sex (20~30/F, 20~30/M, 40~50/F, 40~50/M, ≥60/F, ≥60/M). We got the data of latency, amplitude, and asymmetry index of the amplitude(ASI) from them. As a result of this study, there are variations in VEMP amplitudes and ASI depending on the muscle tension and the intensity of stimuli. In contrast, the latency of the response is usually less varied and does not differ significantly.

Key Words : vestibular evoked myogenic potentials

I. 서 론

전정신경의 기원인 이석기관 특히 구낭형의 음자극에 의한 전정경부반사가 소개된 이후 전정유발근전위(Vestibular Evoked Myogenic Potential) 검사는 하전정신경의 기능을 평가하는 도구로 연구가 활발히 진행되어 왔다(Colebatch 등 1994; Murofushi 등 1995; Ferber 등 1999 등; Kim 등 2002). 앞선 여러 연구에 의하여 큰 소리가 전정기관을 자극할 수 있는 것으로 알려져 있으며, 또한

이 자극을 통하여 유발되는 반응을 근육에서 기록할 수 있다는 것이 밝혀져 있다(Colebatch 등 1994; Ferber 등 1995; Halmagyi 등 1995; Robertson 등 1995; Kim 등 2005). VEMP검사는 Vestibulocollic reflex를 평가할 수 있는 신경생리학적검사로서 자극에 의해 구낭형이 활성화되면 여기서 발생한 신호가 하전정신경을 따라 전정신경핵에 도달하게 되고 전정-척수경로를 거쳐 경부근육을 수축시키는 일련의 과정을 평가하는 것이 VEMP의 기본 개념이다(Colebatch 등 1994; Halmagyi 등 1995; Ferber 등 1997; Choi 등 1997; Chih-Hsiu 등 1999; 김 등 2001; 박 등 2001; Krister B 등 2007). 본 연구에서는 정상인에서의 음자극에 대한 양측 흉쇄유돌근에서 전정유발근전위를 측정하여 말초성 전정장애를 평가하는 검사법으로

교신저자 : 문성식, (우) 705-717 대구시 남구 대명5동 317-1
대구영남대학병원 신경과
TEL : 053-620-3228, 010-7237-8892
Email : 70mss@naver.com

서 임상적 유용성에 대해 알아보고자 하였으며, 특히 정상인에서의 연령과 성별에 따른 결과치를 비교 분석하고 참고치에 대한 기준을 명확하게 제시하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

대상은 2006년 10월부터 2007년 6월까지 두통과 어지럼증이 없고, 이신경학적 질환의 과거력이 없는 정상성인 남녀 총 72명을 대상으로 하였으며, 연령층은 20~30대, 40~50대, 60대 이상 3군으로 나누었으며 이를 남녀로 구분하여 총 6개의 군으로 실시하였다. 대상자는 표피전극을 이용하여 양측흉쇄유돌근 상부 2/3지점에 활성전극, 흉골위패임에 기준전극, 미간위쪽에 접지전극을 부착하고, 바로 누운자세에서 머리를 약 10 cm 가량 든 상태로 자극을 주는 반대쪽으로 머리를 70~80도 회전시킴으로써 흉쇄유돌근에 일정한 긴장도를 유지시켰다.

검사는 차폐가 된 조용한 곳에서 측정하였으며 자극은 130 dB, 0.1 msce의 클릭음(tone burst)을 5 Hz의 주기로 헤드폰을 이용하여 왼쪽, 오른쪽 각각 4번씩 측정하였다. 100회 이상의 평균화과정을 거쳤으며 자극 후 다음자극까지는 일정간격을 유지하였다. 근 전위의 측정은 VIASYS 사 Medelecsynergy EMG, EP system로 측정하였으며, 측정된 파형은 주 양성파를 P13으로 음성파를 N23으로 각각 명명하여 구분하였고 각 파형의 잠복기와 진폭 그리고 좌우측 진폭비를 구하였다. 결과의 통계학적 분석은 student t-test로 이용하여 95% 유의수준(P<0.05)으로 검증하였다.

III. 결 과

연령과 성별로 나누어 6개 군으로 실시한 결과는 다음과 같다. 평균연령(표준편차)은 남자 20~30대 군은 31(±5.49)세이고 여자 20~30대 군은 29.75(±5.93)세로 나타나 남자 군과 여자 군의 연령의 유의한 차이는 보이지 않았으며, 40~50대 군에서 남자 51.5(±4.85)세, 여자 49.07(±5.61)세와 그리고 60대 이상군 남자63.7(±1.51)세, 여자 65.67(±4.08)세로 남자군과 여자군 간의 연령의 차이는

크지 않았다(Table 1).

Table 1. The mean age of participants

Age	Male	Female
20-30 n* = 32	31 (±5.49)	29.75 (±5.93)
40-50 n = 28	51.5 (±4.85)	49.07 (±5.61)
≥60 n = 12	63.67 (±1.51)	65.67 (±4.08)

* Abbreviation : n, number of participants

1. 연령과 성별에 따른 잠복기의 변화

대상군 중 20~30대 군에서 평균잠복기는 남자 군에서 P13(표준편차)과 N23(표준편차)이 좌측 15.25(±1.01)과 23.68(±1.75), 우측 15.57(±1.04)과 23.57(±1.68)로 나타났고, 여자 군은 P13(표준편차)과 N23(표준편차)이 좌측 15.46(±0.79)과 23.82(±1.61), 우측 15.39(±0.89)와 23.88(±1.98)로 나와 좌, 우측간과 양측 간의 통계학적인 유의성은 보이지 않았으며, 40~50대군에서도 평균잠복기는 남자 군에서 P13(표준편차)과 N23(표준편차)이 좌측 15.62(±0.63)과 23.31(±1.69), 우측 15.85(±0.77)과 23.42(±1.80)로 나타났고, 여자 군은 P13(표준편차)과 N23(표준편차)이 좌측 15.33(±0.69)과 23.27(±1.56), 우측 15.55(±0.82)와 23.15(±1.73)로 나와 통계학적인 유의성은 보이지 않았다. 그리고 60대 이상군에서도 남자군 P13(표준편차)과 N23(표준편차)이 좌측 15.49(±1.23)과 23.15(±1.62), 우측 15.51(±0.77)과 23.51(±0.85)로 나타났고, 여자 군은 P13(표준편차)과 N23(표준편차)이 좌측 15.39(±1.22)과 23.01(±1.72), 우측 15.83(±1.04)와 23.78(±0.98)로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

남녀 군에 따른 잠복기는 남자 군에서 P13(표준편차)과 N23(표준편차)이 좌측 15.42(±0.12)과 23.35(±0.26), 우측 15.61(±0.22)과 23.52(±0.50)로 나타났으며 여자군은 P13(표준편차)과 N23(표준편차)이 좌측15.40(±0.06)과 23.37(±0.41), 우측 15.59(±0.22)와 23.54(±0.68)로 나와 두 군 간에도 유의한 차이는 없었다(Table 3).

Table 2. The mean values of latency of subjects

Age	sex	Left side (msec)		Right side (msec)	
		P13	N23	P13	N23
20~30	M	15.25 (±1.01)	23.68 (±1.75)	15.57 (±1.04)	23.57 (±1.68)
	F	15.46 (±0.79)	23.82 (±1.61)	15.39 (±0.89)	23.88 (±1.98)
P-value		0.492	0.761	0.483	0.741
40~50	M	15.62 (±0.63)	23.31 (±1.69)	15.85 (±0.77)	23.42 (±1.80)
	F	15.33 (±0.69)	23.27 (±1.56)	15.55 (±0.82)	23.15 (±1.73)
P-value		0.596	0.876	0.068	0.084
60 ↑	M	15.49 (±1.23)	23.15 (±1.62)	15.51 (±0.77)	23.51 (±0.85)
	F	15.39 (±1.22)	23.01 (±1.72)	15.83 (±1.04)	23.78 (±0.98)
P-value		0.675	0.598	0.293	0.361

Table 3. VEMP changes according to sex

	Mean latency (msec)				Amplitude(μV)		ASI(%)
	Lt		Rt		Lt	Rt	
	P13	N23	P13	N23			
Male(n=36)	15.42(±0.12)	23.35(±0.26)	15.61(±0.22)	23.52(±0.50)	373.67(±223.08)	353.89(±240.13)	2.6
Fmale(n=40)	15.40(±0.06)	23.37(±0.41)	15.59(±0.22)	23.54(±0.68)	264.39(±127.29)	266.23(±150.40)	0.35
P-value	0.082	0.097	0.102	0.071			

Abbreviation : ASI, Asymmetry index of the amplitude was calculated by using the following formula,
 $ASIA(\%) = \frac{|Amp(Rt) - Amp(Lt)|}{Amp(Rt) + Amp(Lt)} \times 100$

2. 연령과 성별에 따른 진폭의 변화

대상군 중 20~30대 군에서 진폭은 남자 군 좌측(표준편차)이 381.15(±179.64)μV, 우측이 359.61 (±220.23)μV로 좌우측의 진폭비(표준편차)는 3.12(±2.21)%였고 여자 군 좌측(표준편차)은 392.07(±364.47) μV, 우측이 424.21 (±297.53) μV로 좌우측 진폭비(표준편차)는 3.23(±2.24)%로 나타났다. 그리고 40~50대 군과 60대이상 군에서 좌, 우측의 차이는 크지 않았으나 연령대가 높아지면서 여자 군의 진폭의 크기가 작아졌고, 남자군은 연령에 따른 차이가 없었다. 또한 연령에 따른 남녀군 차이는 연령이 증가 하면서 남자군에 비해 여자군의 진폭이 상대적으로 작아지는 것을 알 수 있었다(Table 4).

IV. 고 찰

많은 연구들이 클릭음에 의해 유발된 전위가 근발생성이라는 것과 전정기관, 특히 구형낭 기원이라는 가설을 뒷받침하고 있다. 이러한 음자극에 의하여 피질에서 발생된 전위가 신경전위인지의 여부에 대해 근육의 긴장도를 증가시킬수록 전위의 진폭이 증가하고 반대로 긴장도를 감소시키는 경우에 감소하며 근이완제로 근육을 완전히 이완시키면 반응이 소실되는 것(Cody 등, 1969) 등의 연구들은 이것이 신경전위가 아니라 순수한 근전위라는 것을 의미한다(Kim 등, 2002). VEMP는 전기반응과 후기반응으로 구별할 수 있는데, 전기반응은 전정계가 기원이고, 후기반응은 큰 변동성이 있고 와우 성분을 기원으로 추정하였다(Colebatch 등, 1994; Ferber-Viart 등, 1997). 따라서 본 연구에서도 전정유발근전위의 초기 양성파와 음성파만을 측정하였다. VEMP는 비교적 객관적이고 피

Table 4. VEMP changes according to age and sex

Age	Sex	Peak to peak amplitude (μV)		ASI (%)
		Lt	Rt	
20~30	M	381.15 (± 179.64)	359.61 (± 220.23)	3.12(± 2.21)
	F	392.07 (± 264.47)	424.21 (± 297.53)	3.23(± 2.24)
40~50	M	347.77 (± 246.24)	312.38 (± 186.41)	3.66(± 3.11)
	F	263.61 (± 151.47)	249.70 (± 103.50)	3.24(± 2.82)
60 \uparrow	M	392.08 (± 316.01)	382.20 (± 368.97)	2.11(± 4.34)
	F	137.49 (± 70.35)	124.78 (± 45.7)	2.85(± 2.13)

Abbreviation : ASI, Asymmetry index of the amplitude was calculated by using the following formula, $ASIA(\%) = \frac{|Amp(Rt) - Amp(Lt)|}{[Amp(Rt) + Amp(Lt)]} \times 100$

검자에게 어지러움을 일으키지 않으며 Auditory Brain Stem Response(ABR)이나 Auditory Steady-State Response(ASSR)측정에 이용되는 검사 장비를 이용한 검사가 가능하기 때문에 따로 새로운 기기를 구비할 필요가 없다는 장점이 있다(박, 2006). 그러나 측정 시 검사자세, 피검자의 협조여부, 자극음의 강도 반응의 측정부위, 근육의 강도 및 긴장도 등의 차이에 따라 반응의 결과치가 다르게 나타날 수 있음은 이미 앞선 연구에서 밝혀져 있다(Bickford 등, 1964; Colebatch 등, 1994; Kim 등, 2002; 김 등, 2006). VEMP를 이용한 연구는 최근에 다양하고 많은 결과가 발표되고 있다. 이전 연구 결과와 비교하면 Bickford(1964) 등이 발표한 각 파형의 잠복기는 P13이 12 msec N23이 26 msec이고, Cody(1964) 등은 14 msec, 24 msec로 이번 연구 결과인 남자군 좌측 P13이 15.42 msec, N23이 23.35 msec와 비교해 다소 차이가 있게 나타나 아직 정립된 검사결과가 없음을 보여준다(Table 3). 그리고 이번 연구에서 평균잠복기가 좌측 P13과 N23이 15.43(± 0.38) msec와 24.25(± 0.59) msec 그리고 우측 P13과 N23이 각각 16.50(± 0.34) msec와 29.13(± 1.35) msec로 좌우측의 평균잠복기가 유의하게 차이는 대상자 6명(20~30대, 3명, 40~50대, 2명, 60대 이상 1명)에게서 다음날 재검사를 시행했을 때 평균잠복기가 좌측 P13과 N23이 15.41(± 0.31) msec와 24.15(± 0.34) msec 그리고 우측 P13과 N23이 15.35(± 0.23) msec와 24.16(± 0.25) msec로 차이가 유의하지 않게 나타나는 것으로 나타났다. 그리고 평균진폭은 최초 검사일이 좌측 422.48(± 100.09) μV 우측 374.23(± 84.30) μV 와 다음날 재검사 시 좌측 482.48(± 90.24)

μV 우측 464.45(± 28.04) μV 로 나타났으며, 최초 검사일과 다음날 재검사일의 평균진폭차이는 좌측이 6.63%와 우측이 10.76% 각각 증가한 것으로 나타났다. 이러한 결과로 보아 앞서 언급한 검사 시 환자의 자세와 근 긴장도의 차이에 따라 검사 결과가 다를 수 있다는 것에 기인한 것으로 보여 진다. 이번 연구에서의 연령에 따른 남녀 군에서의 평균잠복기 차이는 유의하지 않았으나, 평균 진폭은 같은 연령군내에서도 편차가 크게 차이 나는 것을 보였다. 특히 60대 이상 남자군에서 좌우측 평균진폭(표준편차)이 각각 392.08(± 316.01) μV 와 382.20(± 368.97) μV 로 다른 20~30대군과 40~50대군에 비해 평균진폭은 비슷하였으나 표준편차는 다른 군에 비해 차이가 많았다. 반면 60대 이상 여자군에서는 대조적으로 평균진폭(표준편차)이 좌우측에서 각각 137.49(± 70.35)와 124.78(± 45.7)로 나타나 20~30대군과 40~50대군에 비해 평균진폭이 낮았으나 상대적으로 표준편차는 다른 군에 비해 차이가 적었다. 그리고 남녀를 두 군으로 나누어 평균진폭을 비교해 보았을 때 남자군은 353.89(± 240.13) μV , 여자군은 266.23(± 150.40) μV 로 개인과 연령의 따라 차이는 있었지만 평균적으로 남자군이 여자군에 비해 평균진폭이 높게 측정이 되었다(Table 3). 이번 연구에서의 60대 이상군은 표본수가 12명으로 다른 군 20~30대 32명, 40~50대 28명에 비해 상대적으로 적고, 연령대 또한 60대 초반으로 집중 분포됨으로써 40~50대군과의 변별력이 떨어졌다. 이것은 연령이 60대 이상이면서 어지럼증과 두통이 없는 대상자를 선정하기 어려웠기 때문인데 이는 추후 60대 이상군에서의 잠복기와 진폭변화에 대해서는 더 많은 표

본수를 확보하여 다시 연구가 이루어져야 할 것이고 이상의 결과로 보아 안정된 검사결과를 위해서는 각 검사 때마다 일관된 검사방법과 그에 따른 연구결과를 가지고 있어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Bickford RG, Jacobson JL, Cody DT. Nature of average evoked potentials to sound and other stimuli in man. *NY Acad Sci* 112:204-23, 1964.
2. Chih-Hsiu WU, Toshihisa M. The effect of click repetition rate on vestibular evoked myogenic potentials. *Acta Otolaryngo(Stockh)* 119:29-32, 1999.
3. Choi YC, Chung YK, Kim WC, Lee MS. Myogenic potential evoked auditory stimulation in vestibulocollic reflex. *J Korean Neurol assoc* 15:158-164, 1997.
4. Cody DT, Bickford RG. Averaged evoked myogenic response in normal man. *Laryngoscope* 79:400-16 1969.
5. Cody DT, Jacobson JL, Walker JC. Averaged evoked myogenic and cortical potentials to sound in man. *Ann Otol* 73:763-77 1964.
6. Colebatch JG, Halmagyi GM, Skuse NF. Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 57:190-19, 1994.
7. Ferber-Viart C, Dubreuil C, Duclaux R, Collet L. Reflexesomoteur vestibular dans les Neurinomes de l'acous-tique. *Rev Laryngol Otol Rhinol* 116:47-51, 1995.
8. Ferber-Viart C, Dubreuil C, Duclaux R. Vestibular evoked myogenic potentials in humans : A review. *Acta Otolaryngol* 119:6-15, 1999.
9. Ferber-Viart C, Duclaux R, Colleaux B, Dubreuil C. Myogenic vestibular-evoked potentials in normal subjects: A comparison between responses obtained from sternomastoid and trapezius muscles. *Acta Otolaryngol(Stockh)* 117:472-481, 1997.
10. Halmagyi GM, Colebatch JG. Vestibular evoked myogenic potentials in the sternomastoid muscle are not of lateral canal origin. *Acta Otolaryngol(Stockh) Suppl* 520:1-3, 1995.
11. Kim KS, Kim BY, Choi SH, Lee JW, Seo SY. Click evoked vestibular myogenic potentials in normal subjects. *J Clinical Otolaryngol* 13:73-77, 2002.
12. Kim SH, Nam EC. Vestibular evoked myogenic potential. *The Korean Society for Clinical Neurophysiology* 7(1):1-6, 2005.
13. Krister B, Kerstin G, Nadine S. Age-related changes in vestibular evoked myogenic potentials. *Audiology and Neurotology* 12:247-253, 2007.
14. Murofushi T, Curthoys IS, Topple AN, Colebatch JG, Halmagyi GM. Responses of guinea pig primary vestibular neurons to clicks. *Exp Brain Res* 57:190-7, 1995.
15. Robertson DD, Ireland DJ. Vestibular evoked myogenic potentials. *J Otolaryngol* 24:3-7, 1995.
16. 김진동. 검사자세와 자극음이 전정유발 근전위의 측정에 미치는 영향. 부산대학교 대학원 석사학위논문, 2006.
17. 김현영, 박기형, 김승현, 김희태, 김주환, 김명호, 성기범, 말초성 전정장애에서 전정유발 근원성 전위 검사의 유용성, *대한신경과 학회지* 19(5):498-502, 2001.
18. 박상훈. Click 음을 이용한 전정유발 근전위의 임상적 의의. *경희대학교 대학원 석사학위논문*, 2001.
19. 박지혜. 주파수와 강도변화에 따른 전정유발근전위의 특성. *한림대학교 대학원 석사학위논문*, 2006.