

자극음 종류에 따른 쾌적역치, 불쾌역치, 역동범위

Most Comfortable Level, Uncomfortable Level, and Dynamic Range with Stimulus Type

세한대학교 언어치료청각학과

신은영 · 조소현

Eun Yeong Shin and So Hyeon Cho

Department of Speech-Language Pathology and Audiology, Sehan University, Yeongam, Korea

ABSTRACT

This study was to establish the estimates of MCL (Most Comfortable Level), UCL (UnComfortable Level), and DR (Dynamic Range) using different stimuli. There are several types of stimulus; 1) pure tone of 0.5, 1, 2, 3, and 4 kHz, 2) narrow band noise of 0.5, 1, 2, 3, and 4 kHz, 3) monosyllabic words, 4) bisyllabic words, 5) sentence, and 6) speech noise. 40 ears (10 males and 10 females) with normal hearing and without sound tolerance problems were calculated and the average of the participants' age was 20.30±1.66 years old. Stimulus was presented by TDH- 39 headphone and 5 dB steps of ascending method above threshold using pure tone average or speech recognition threshold continuing to the uncomfortable loud level. The nine categories of scaling were used from very soft to painfully loud. The results were as follows: 1) MCL and UCL were showed differences significantly($p < .05$) with stimulus type, 2) MCL and UCL of using NBN stimuli were higher than pure tone, speech stimulus (monosyllabic words, bisyllabic words, sentence) were the highest UCL, 3) MCL and UCL were recommended recordings by both ears. These results can be useful for considering different stimuli according to subject's sound sensitivity and different situations.

Key words: Loudness growth perception test, MCL, UCL, DR, Stimuli

INTRODUCTION

감각신경성난청인은 건청인보다 청력역치(hearing

threshold level, HTL)는 높고 불쾌역치(uncomfortable level, UCL)는 대개 비슷하거나 약간 상승하여 그 폭을 비교해 볼 때 좁은 역동범위(Dynamic Range, DR)를 가지게 되어 보청기 적합을 할 때 비선형증폭 방식을 사용한다. 이 때 이득, 압축비율과 최대출력의 결정을 위하여 난청인의 역치, 쾌적역치(most comfortable level, MCL), UCL과 DR을 음량증가지각검사(loudness growth perception test, LGT)를 통하여 측정한다.

논문접수일: 2014년 5월 15일

논문수정일: 2014년 6월 15일

게재확정일: 2014년 6월 18일

교신저자: 조소현, 전남 영암군 삼호읍 녹색로 1113 세한대학교
보건복지관 언어치료청각학과

Tel: (061) 469-1307, Fax: (061) 469-1317

E-mail: shcho@sehan.ac.kr

음량증가지각단계는 일반적으로 7 혹은 9단계로 나누는데 7단계는 1) 매우 작다(hearing threshold), 2) 작다(soft), 3) 편하지만 작다(comfortable, but slightly soft), 4) 편하다(comfortable, MCL), 5) 편하지만 약간 크다(comfortable, but slightly loud), 6) 크다(loud, but OK,) 7) 매우 크다(uncomfortable level, UCL) 이

다(Cox et al., 1997). 9단계는 Table 1과 같이 ‘고통스럽게 크다’가 1단계, ‘너무 작다’를 9단계라 하여, 3번 ‘불편할 정도로 크다’를 UCL, 6번 ‘편하다’를 MCL로 분류한다(Hawkins et al., 1987). 그리고 이러한 분류에서 DR은 역치와 UCL의 사이를 말한다.

Table 1. 9단계의 음량증가지각(*: MCL, **: UCL)

9단계 (Hawkins et al., 1987)	1) 고통스럽게 크다(painfully loud)
	2) 몹시 불편하다(extremely uncomfortable)
	3) 불편할 정도로 크다(uncomfortably loud) * *
	4) 크지만 괜찮다(loud, but O. K.)
	5) 편하지만 크다(comfortable, but slightly loud)
	6) 편하다(comfortable) *
	7) 편하지만 약간 작다(comfortable, but slightly soft)
	8) 작다(soft)
	9) 너무 작다(very soft)

LGT는 자극음으로 순음, 협대역소음(narrow band noise, NBN), 어음 등을 다양하게 사용하고 측정 방법으로는 상승법, 수정상승법, 하강법 등을 사용하여 측정하게 된다(이정학 & 이경원, 2011; Hawkins et al., 1987). 하지만 LGT 결과는 어떠한 자극음을 사용하는지 어떻게 검사를 진행하는지 방법에 따라 LGT의 결과가 다를 수 있다(Sherlock & Formby, 2005). 대개 UCL을 측정할 때 순음이나 어음 또는 광대역 잡음(broad band noise, BBN)을 사용하는데 주파수 마다 다른 난청인의 UCL 측정과 특히 다채널 보청기의 보급에 따른 보청기의 여러 채널의 최대 출력을 위하여 .5, 1, 2, 4 kHz의 순음을 사용하여 UCL을 측정하기도 하고 검사 시간의 절약 및 검사의 효율성을 위해 .5와 3 kHz의 음에 대한 음량증가를 측정하기도 한다. 어음 자극을 사용하면 음성 강도가 더 큰 선택적인 주파수에만 반응하거나 UCL의 강도가 작은 지점에만 반응하게 되어 어음으로 UCL을 측정하는 것은 불충분하다고 하지만 과거에는 보청기의 이득, 최대출력, 압축비율을 결정하기 위하여 주로 어음

신호를 사용하였다(박유진 & 이경원, 2013; 서옥기 외, 2001). 청각과민증 환자는 소리 크기에 대해 쉽게 민감한 반응을 보이기 때문에 .5와 4 kHz의 순음으로 UCL을 측정하기도 한다(Katz, 2009).

신은영 외(2008)와 박유진 & 이경원(2013)의 연구에서 한국 정상인을 대상으로 .5, 3 kHz의 주파수 변조음 혹은 이음절어를 사용하여 7단계의 음량증가지각을 측정하여 제시한 바 있다. 하지만 현재 국내에서 여러 자극음을 가지고 정상인을 대상으로 하여 측정된 MCL과 UCL을 제시한 논문이 없었다. 그리하여 본 연구를 통해 LGT를 할 때 사용되는 다양한 자극음을 사용하여 정상 청력을 가진 한국 성인들을 대상으로 자극음 종류에 따른 MCL과 UCL를 살펴보고 임상이나 재활에서 참고할 수 있는 자료를 제시하고자 하였다. 또한 LGT를 할 때 한쪽 귀로 검사를 진행하기도 하는데 본 연구를 통해 여러 자극음으로 MCL과 UCL을 양쪽 귀 모두 측정해 보고 두 귀의 결과의 차이가 있는지 알아보고 검사 귀에 대하여 제시하고자 하였다.

MATERIALS AND METHODS

1. 연구 대상

이과적 과거력과 가족력이 없으며 이경검사와 고막운동도 검사(Grason-Stadler의 GSI TympStar)를 통하여 외이와 중이에 이상이 없는 평균 20.30(± 1.66)세의 성인을 대상으로 하였다. 남성 10명과 여성 10명으로 총 40 귀로 성별의 비율을 맞추어 검사를 진행하였다. 순음청력검사(Grason-Stadler의 GSI 61) 결과에서 .5 ~ 8 kHz의 범위 내 옥타브 단위의 모든 주파수에서 20 dB HL 이하의 정상 역치를 보였고(Table 1), 어음인지역치(speech recognition threshold, SRT) 측정 결과 오른쪽 SRT는 4.50 ± 6.67 dB HL, 왼쪽 7.25 ± 7.86 dB HL로 나타났다.

2. 연구 방법

순음청력검사와 어음인지역치검사는 TDH-39를 사용하여 수정상승법으로 방음실에서 진행하였고 SRT는 여성 화자의 육성으로 삼분법(.5, 1, 2 kHz) 순음 평균역치에서 25 dB HL 증가시킨 시작점에서 수정상승법으로 따라 말하기를 통하여 측정하였다. SRT의 단어 목록은 한국표준 이음절어표 일반용인 KS-BWL-A (Korean standard-bisyllabic word lists for adults)를 사용하였다(조수진 외, 2008).

MCL과 UCL은 LaGuinn(2005)의 방법을 참고하여 청력역치에서부터 UCL 순으로 5 dB 씩 증가시키는 상승법으로 9단계를 이용하여 측정하였다. 먼저 9단계를 제시하고 MCL과 UCL의 개념을 충분히 설명한 후 점차 강도를 높여가며 해당 소리의 크기가 어느 단계에 해당하는지 즉각적으로 답하게 하였다. Bornstein & Musiek(1993)은 피검자가 더 이상 듣기 싫은 첫 지점을 UCL로 정한 방법과 15분 이상 듣기 어려운 크기를 UCL로 결정한 두 방법을 비교하였을 때 전자의 방법이 검사의 소요시간이 적고 신뢰도가 높았다고 하였다. 이와 동일한 방법으로 본 연구에서도 UCL을 듣기 싫은 첫 소리 강도로 정하였

다. 즉, UCL은 Hawkins(1980)의 UCL 분류 중 소리의 강도가 점차 높아질 때 '처음으로' 음이 불편하기 시작하는 최초 불편 역치(initial discomfortable level)로 하였다. DR의 측정은 자극음에 따라 주파수를 분석할 수 있는 자극음의 경우 해당 주파수의 역치 ~ UCL, 어음 자극과 어음소음의 경우 SRT ~ UCL로 계산하였다. 자극음의 종류는 1) .5, 1, 2, 3, 4 kHz의 순음과 2) 동일 주파수의 협대역소음(narrow band noise, NBN), 3) 어음(단음절어, 이음절어, 문장), 4) 어음소음(speech noise, SN)을 사용하였다. 자극음 마다 각 단계에서 1~2초 정도의 자극 지속음을 주었고 지속음의 간격은 불규칙적으로 들려주었다. 단음절어 목록은 한국표준 단음절어표인 중 일반용(KS-MWL-A, Korean standard-monosyllabic word lists for adults)을 사용하였고(김진숙 외, 2008), 문장 목록 역시 한국표준 문장표 일반용(KS-SL-A, Korean standard sentence lists for adults)을 사용하였다(장현숙 외, 2008).

3. 자료 분석

SPSS 18.0 WINDOW 프로그램을 사용하여 결과를 유의수준 .5 이하에서 분석하였다. 자극음 종류에 따라 MCL, UCL, DR의 평균과 표준편차를 통계·분석하였다. MCL과 UCL의 측정 귀 좌우에 따른 차이를 대응표본 *t*검정(paired *t*-test)을 통해 살펴보았다. 순음과 NBN, 단음절어, 이음절어, 문장, SN의 자극음 종류에 따른 MCL, UCL의 차이를 보기 위해 반복측정 일원 분산 분석(one-way repeated measure ANOVA)을 실시하였다.

RESULTS

1. 자극음 종류와 MCL, UCL, DR

순음, NBN, SN 보다는 어음 자극 시 대체적으로 MCL과 UCL이 높게 측정되었다.

.5, 1, 2, 3, 4 kHz의 순음과 NBN으로 자극음을 사용하였을 때 MCL과 UCL의 측정 시 순음 자극을 주었을 때 보다 NBN으로 자극을 주었을 때 대체로 더 큰 결과를 보였다. 또한 모든 주파수에서 왼쪽의 MCL과 UCL이 오른쪽 보다 크거나 같게 나타났다(Table 2). 어음 자극 시 MCL의 경우 SN, 단음절어, 이음절어,

문장의 순으로 30.25 ~ 41.50 dB HL의 분포를 나타냈고 UCL의 경우 SN, 이음절어, 단음절어, 문장의 순으로 63.25 ~ 75.25 dB HL의 분포를 보였다(Table 3). .5, 1, 2, 3, 4 kHz의 순음 자극으로 인한 DR은 59.25 dB로 4 kHz에서 가장 좁게 보였고 저주파수 영역에서 64.50 dB의 더 넓은 DR을 나타냈다(Figure 1).

Table 2. 순음의 역치와 순음과 NBN 자극 시 MCL과 UCL(괄호: 표준편차, 단위: dB HL)

		.5 kHz		1 kHz		2 kHz		3 kHz		4 kHz	
		RE	LE	RE	LE	RE	LE	RE	LE	RE	LE
순 음	역치	2.50 (6.35)	2.50 (7.17)	3.00 (3.50)	2.50 (4.86)	.50 (4.97)	-.5 (7.62)	-1.00 (4.60)	-2.00 (6.33)	-2.50 (4.25)	1.00 (4.60)
	MCL	37.25 (12.92)	37.50 (11.18)	35.25 (11.18)	41.00 (11.65)	33.50 (8.45)	39.75 (13.33)	33.50 (10.65)	34.75 (12.19)	35.00 (15.56)	38.25 (13.70)
	UCL	69.75 (17.43)	69.00 (14.29)	64.50 (14.23)	71.75 (15.33)	63.50 (14.52)	65.00 (14.96)	60.50 (15.89)	62.25 (15.26)	62.00 (17.87)	63.50 (15.74)
N B N	MCL	38.70 (10.21)	39.00 (9.40)	40.25 (11.18)	40.25 (11.53)	35.00 (11.00)	35.50 (11.69)	38.00 (11.40)	41.00 (13.53)	39.00 (12.94)	39.25 (13.40)
	UCL	66.50 (14.15)	69.75 (14.00)	69.00 (14.92)	69.75 (15.52)	63.00 (13.80)	65.50 (15.04)	64.75 (14.64)	66.75 (15.50)	64.00 (12.42)	65.50 (16.30)

Table 3. 어음과 SN 자극 시 MCL과 UCL(괄호: 표준편차, 단위: dB HL)

		단음절어		이음절어		문장		SN	
		RE	LE	RE	LE	RE	LE	RE	LE
MCL		35.75 (10.30)	40.75 (9.50)	35.75 (9.80)	41.00 (8.83)	41.50 (7.80)	40.25 (9.53)	30.25 (7.52)	34.75 (9.93)
UCL		71.75 (14.17)	75.25 (15.17)	70.50 (13.95)	73.00 (12.81)	73.00 (13.80)	73.75 (15.88)	63.25 (15.58)	65.75 (17.27)

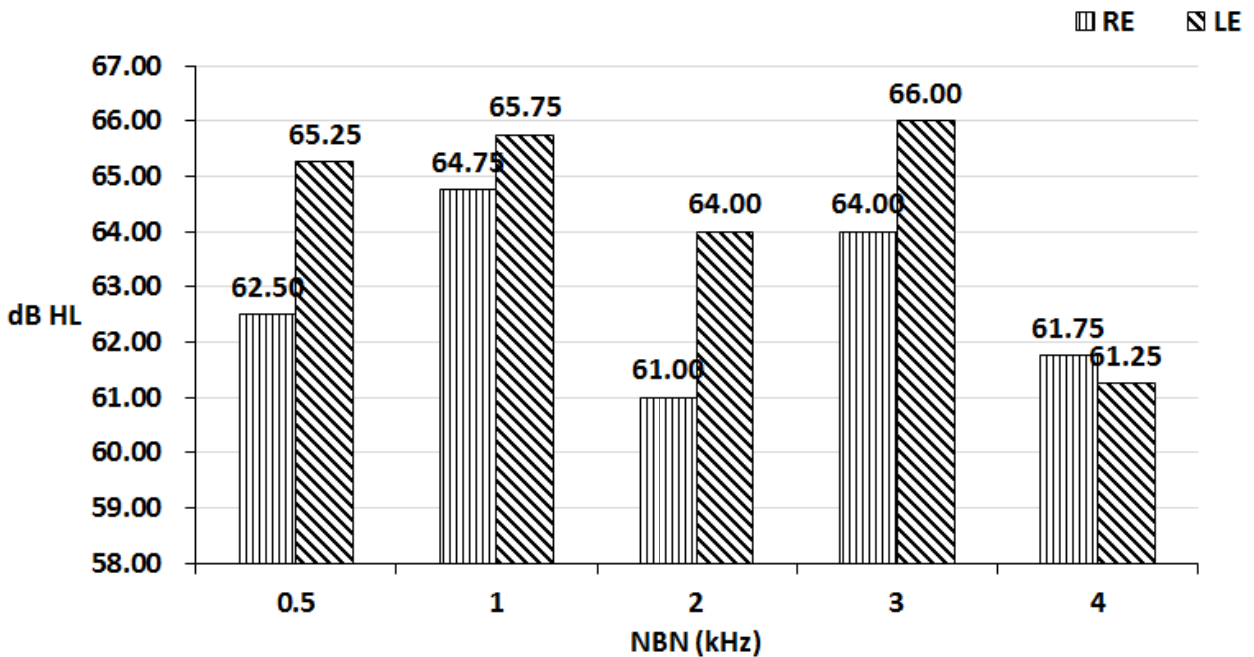
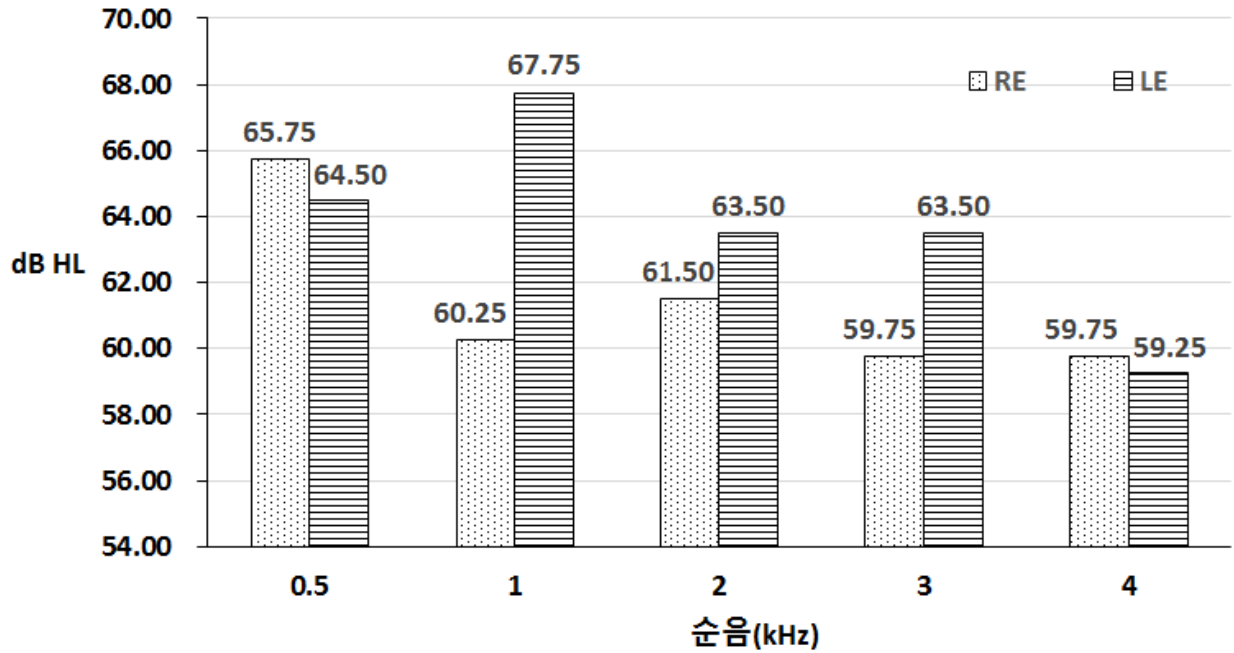


Figure 1. 순음과 NBN 자극 시 DR

SN을 이용하여 검사한 DR은 58.50 dB로 가장 좁게 나타났고 단음절어과 문장으로 검사한 DR이 각각

왼쪽과 오른쪽에서 68.00 dB와 68.50 dB로 가장 넓게 나타났다(Figure 2).

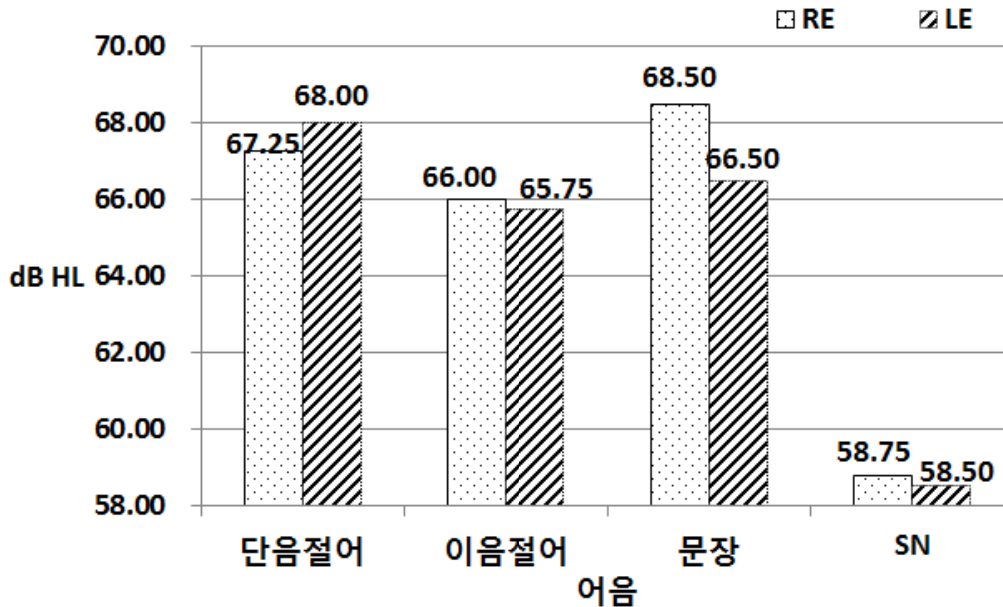


Figure 2. 어음(단음절어, 이음절어, 문장)과 SN 자극 시 DR

2. 자극음에 따른 MCL과 UCL

.5와 3 kHz의 순음과 NBN, 단음절어, 이음절어, 문장, 그리고 SN을 사용하여 측정된 MCL과 UCL은 모두 자극음 종류에 따라 유의수준 .05 미만에서 유의미한 차이를 나타냈다. 오른쪽과 왼쪽 MCL의 F 통계값은 4.16과 2.83, 유의수준 .00, .01로 유의미한 차이를 보였고 오른쪽과 왼쪽 UCL의 F 통계값은 6.29, 6.01, 유의수준은 동일하게 .00으로 유의미한 차이를 보였다.

3. 오른쪽과 왼쪽의 MCL과 UCL

몇몇의 MCL과 UCL은 귀의 방향에 따라 유의미한 차이를 보였다($p < .05$). MCL의 경우 1과 2 kHz의 순음($p = .01, .01$)과 단음절어($p = .00$), SN($p = .02$)에서 유의미한 차이가 나타났고 UCL의 경우 1 kHz 순음($p = .00$), 단음절어($p = .03$), .5 kHz의 NBN($p = .03$)에서 유의미한 차이를 보였다.

MCL의 경우 1과 2 kHz의 왼쪽 결과를 제외하고 순음 자극을 주었을 때보다 NBN으로 측정된 결과가 더 크게 나타났다. UCL은 .5 kHz의 오른쪽, 1 kHz의 왼쪽, 2 kHz의 오른쪽을 제외한 나머지에서 순음 보다는 NBN의 자극으로 측정된 결과가 더 크게 관찰되었다(Table 2). 문장을 사용하여 MCL과 UCL을 측정하였을 때 오른쪽의 MCL 결과가 왼쪽의 결과보다 크게 관찰되었고 단음절어, 이음절어, 문장, SN을 사용하여 MCL과 UCL 측정 결과 대부분 왼쪽의 결과가 오른쪽의 결과보다 크게 나타났다(Table 3). 모든 자극음에 대하여 오른쪽 보다 왼쪽의 DR이 대체적으로 더 크게 나타났다(Figure 1). .5와 4 kHz 순음 자극과 4 kHz의 NBN 자극 시 왼쪽의 DR이 오른쪽 보다 더 크게 관찰되었고 그 외 다른 주파수의 자극음으로 구한 DR은 오른쪽의 값이 더 크게 나타났다. 어음 자극 중 단음절어 자극을 제외하고 이음절어와 문장 자극 시 오른쪽의 DR이 왼쪽 보다 더 크게 나타났고 SN 자극도 마찬가지로 오른쪽의 DR이 더 크게 관찰되었다(Figure 2).

DISCUSSIONS

본 연구에서는 정상 청력의 성인을 대상으로 임상에서 사용되고 있는 다양한 검사 자극음에 대한 MCL, UCL과 DR을 제시하고 자극음에 따른 MCL과 UCL의 변화와 측정 귀에 따른 MCL과 UCL을 살펴보고자 하였다.

다양한 자극음으로 MCL, UCL, DR의 평균을 비교해본 결과 MCL은 NBN과 SN에서 순음보다 비교적 높게 나왔지만 UCL은 어음 자극 시 순음이나 NBN, SN보다 높거나 같게 나왔다. 외국의 경우 정상인을 대상으로 UCL을 측정하였을 때 어음이 순음보다 약 10 dB HL 정도 높게 나타났고 정상인을 대상으로 .5와 2 kHz의 순음을 사용한 UCL과 어음을 사용한 UCL 사이에는 차이를 보이지 않았다(Dirks & Kamm, 1976; Silverman, 1947). 결과 분석을 하지는 못했으나 검사 시 고주파수 순음이나 소음(NBN, SN)에 민감한 피검자들의 결과가 다른 피검자들 보다 UCL이 낮게 나타났고 소리 크기와 상관없이 특정소리에 대한 거부반응을 보였다. 또한 어음자극에서는 소음이나 고주파수의 순음자극보다 DR이 넓어지는 현상을 보이는 것도 유사한 원인 때문일 것이라 생각한다. 하지만 이와 같은 피검자간의 개인차를 확실하게 보기 위해서는 더 많은 검사 결과가 필요할 것으로 본다. 또한 검사 시 표현했던 피검자들의 의견과 어음자극 시 비슷한 DR의 변화를 보인 결과를 살펴보면 소리에 대해 느끼는 개인차나 주파수별 큰 소리에 민감하게 반응하는 청각과민증 환자를 위한 MCL과 UCL 측정 시에는 순음이나 NBN과 같은 주파수별 측정보다는 어음자극이 적절하다고 생각한다. 또한 어음 자극으로 MCL과 UCL을 구할 때에는 단음절, 이음절, 문장에 따라 차이를 보이므로 단음절만 사용하기 보다는 이음절어나 문장으로 자극을 병행하는 것이 좋을 것 이라고 생각한다.

본 연구에서 어음을 제시할 때 여성 화자로 측정 한 MCL과 UCL은 38.97 ± 9.83 과 71.47 ± 14.12 dB HL로 신은영 외(2008)의 여성 화자를 통한 MCL은

51.6 dB HL과 UCL 100.6 dB HL 보다 더 낮게 나타났고 기존 연구에서 남성 화자가 전체 LGT에서 여성 화자보다 높은 강도로 나타났다. 이는 본 연구에서는 화자에 따른 기본 주파수와 어음 주파수 스펙트럼의 차이를 확인하지는 못하였으나 화자의 이러한 차이에 따라 MCL과 UCL의 차이를 보인 것으로 추측한다. 그러므로 어음을 사용하여 검사를 할 때에는 육성 보다는 녹음 CD를 사용하여 검사를 진행하였다면 보다 객관적인 자료가 되었을 것으로 보인다. 또한 MCL과 UCL 값의 큰 차이를 보이는 이유는 검사 방법과 사용한 LGT의 단계 때문으로 본 연구에서 5 dB 간격으로 이음절어의 상승법을 사용하여 MCL과 UCL을 측정하였으나 선행 연구에서는 7단계를 사용하여 MCL과 UCL의 차이가 있었고 검사 방법에 있어 본 연구는 상승법을 사용하였으나 선행연구에서는 수정상승법을 사용하여 이러한 차이를 보였다고 생각한다. 즉, LGT 검사 시 사용하는 측정 단계와 측정 방법에 따른 차이에 따라 MCL과 UCL의 차이를 보인 것으로 이러한 측정 방법에 대한 부분도 추후 LGT 검사 시 논의되어야 할 사항이다.

DR의 차이는 .5, 1, 2, 3, 4 kHz의 순음 보다는 NBN에서 비교적 적은 것으로 나타났다. 선행연구에서 조사한 .5, 1, 2, 4 kHz의 순음 자극 시 나타나는 UCL은 평균 101 dB HL로 본 연구 결과보다 높았고(서옥기 외., 2001), .5, 1, 2, 4 kHz의 평균 UCL 역시 77.23 dB HL로 본 연구 결과보다 높은 결과를 보였다(송옥 & 이정학, 2003). 특히 UCL을 표시하는 방법의 차이나 지시문의 사용 등의 방법적인 측면의 차이가 있어 DR의 범위가 본 연구에서는 좁게 나타난 것으로 생각한다. 본 연구 결과는 순음 자극 시 .5와 4 kHz를 제외하고 왼쪽의 DR이 오른쪽의 DR 보다 63.50 ~ 67.75 dB로 넓게 측정되었고, NBN의 경우 4 kHz를 제외하고 왼쪽의 DR이 64.00 ~ 66.00 dB로 더 넓게 측정되었다. SN 자극 시 DR은 58.75, 58.50 dB로 다른 검사음에 비해 좁은 DR을 나타냈다. 가장 강한 모음과 가장 약한 자음과의 차이가 30 dB 정도

이고, 큰소리와 작은소리의 강도 차이가 20 dB라 생각하여 보청기 착용 시 요구되는 DR은 평균 어음의 DR인 50 dB를 유지할 것을 권고한다(서옥기 외, 2001). 저주파수에서 대체적으로 더 넓은 DR로 기록된 것은 동일한 음량을 느끼기 위해서는 저주파수에서 고주파수보다 더 큰 에너지가 필요하기 때문으로 생각한다. 또한 본 연구 결과를 통해 볼 때 SN 자극으로 구한 DR은 비교적 좁은 DR을 나타내기 때문에 다른 자극음에 비해 LGT를 구할 때 적합하지 않은 것으로 보인다.

오른쪽 귀와 왼쪽 귀의 DR 결과는 주파수별 순음과 NBN은 왼쪽이 더 크게 나타났지만 어음과 SN의 경우에는 오른쪽 귀의 반응이 더 크게 나타나는 경향이 있었다. 1 kHz의 오른쪽과 왼쪽 귀의 순음 역치는 오른쪽 4.25 ± 4.94 dB HL, 왼쪽 4.00 ± 6.20 dB HL, 오른쪽 SRT는 4.50 ± 6.67 dB HL, 왼쪽 7.25 ± 7.86 dB HL로 비슷하였으나 1 kHz의 순음과 단음절을 사용하여 MCL과 UCL을 구했을 때 귀의 방향에 따라 유의미한 차이를 보였고 순음과 NBN 자극 시 왼쪽 귀의 MCL, UCL과 DR은 오른쪽 귀 보다 더 크게 관찰되었으나 이음절어, 문장과 SN 자극 시 오른쪽 귀의 DR이 왼쪽 보다 더 크게 나타났다. 귀의 방향에 따른 차이를 보이므로 한쪽 귀를 측정하기 보다는 양쪽 귀의 MCL과 UCL을 구하는 것이 더 좋을 것으로 생각한다. 이는 순음이나 NBN은 느끼는 강도가 주파수별로 심리음향학적인 측면에서 다를 수 있으나 어음의 자극은 복합음이기 때문에 그러한 현상이 나타나는 것으로 추측한다. 하지만 어음 자극은 음성 강도에 의해 UCL을 측정하기에 부적합하다(서옥기 외, 2001)고 하였으므로 자극음으로 어음을 사용한다면 육성보다는 녹음 CD를 이용하여 자극을 일정하게 주는 것이 좋을 것으로 보인다.

본 연구 결과를 통해 LGT 검사를 진행 할 때 자극음의 종류에 따라 결과가 다르게 나타난다는 것을 알 수 있었다. 검사와 관련한 설명 및 지시문의 사용, 동일한 단계의 사용, 자극음 종류, 자극 제시 방법, 자극 지속 시간 등의 방법적 통일이나 프로

토콜이 구성되면 보다 안정적인 MCL, UCL, DR 등을 구할 수 있을 것이라 생각한다. 대상자의 폭도 넓혀 아동이나 전음성 난청, 감각신경성 난청의 난청인을 대상으로 검사 할 수 있는 LGT 검사 방법이 제시되길 바란다. 추후 보청기 적합과 같은 재활이나 UCL을 측정하기 위한 LGT 검사 시행 시 본 연구의 결과를 참고자료로 이용하기를 기대한다.

CONCLUSIONS

본 연구에서는 TDH-39 헤드폰을 사용하여 방음실에서 .5, 1, 2, 3, 4 kHz의 순음과 NBN, 단음절어, 이음절어, 문장, SN을 사용하여 청각과민증 증상이 없는 정상 청력의 40귀의 MCL, UCL, DR을 측정하였다. 9단계(Hawkins et al., 1987) LGT를 단계별로 역치 상 강도를 5 dB 간격으로 점차 올려가며 측정하였고 자극음의 종류에 따른 MCL, UCL, DR의 결과와 그 차이를 살펴보고 내린 결론은 다음과 같다.

1. 자극음의 종류에 따른 MCL과 UCL은 유의수준 .05 미만에서 유의미한 차이를 보였다.
2. 순음 자극의 보다 NBN 자극의 MCL과 UCL이 대체로 더 크게 나타났고 어음(단음절, 이음절어, 문장) 자극시 UCL이 가장 크게 나타났다.
3. 한쪽 귀만 측정하는 것보다는 양쪽 귀의 모든 MCL과 UCL을 측정하는 것이 좋을 것으로 생각한다.

본 연구를 통하여 자극음 종류에 따라 MCL과 UCL이 유의미한 차이를 보였다. MCL과 UCL 검사 시 본 연구 결과를 참고하고 되도록 MCL과 UCL 측정 시 한가지 자극음 보다는 여러 자극음을 사용하여 측정하고 한쪽 귀만 측정하기 보다는 양쪽 귀의 MCL과 UCL을 측정하여 보청기 선택과 피팅, 청각재활 시 고려 할 수 있기를 기대한다. 또한 LGT 검사 시 시행할 수 있는 상승법, 하강법, 수정 상승법과 같은 검사 방법을 달리하여 측정하거나,

대상자를 다양하게 하여 측정하는 등의 후속 연구가 필요하고 보다 통일된 검사 방법이나 프로토콜에 대하여 추후 논의가 필요하다고 생각한다.

중심 단어: 음량증가지각검사, 쾌적수준, 불쾌수준, 역동범위, 자극음

Acknowledgements

본 논문은 2014년도 세한대학교 교내연구비 지원에 의해 쓰여진 것임.

REFERENCES

- 김진숙, 임덕환, 홍하나, 신현욱, 이기도, 홍빛나 외. (2008). 한국표준 일반용 단음절어표 개발. *청능재활*, 4, 126-140.
- 박유진 & 이경원. (2013). 건청인과 감각신경성난청 성인의 청력역치에 따른 음량증가의 변화. *청능재활*, 9, 25-32.
- 서옥기, 정명현, & 이정학. (2001). 청력손실의 종류에 따른 불쾌역치와 역동범위 고찰. *Korean Journal of Audiology*, 5(2), 111-119.
- 송옥 & 이정학. (2003). 지시문을 이용한 불쾌역치의 검사-재검사 신뢰도. *언어청각장애연구*, 8(1), 287-299.
- 신은영, 김대영, 박한, 변혜민, 이성민, 윤지은 외. (2008). 정상청력을 가진 한국성인의 음량증가의 특성. *청능재활*, 4(1), 64-68.
- 이정학 & 이경원. (2011). 보청기평가. 서울. 학지사.
- 장현숙, 이정학, 임덕환, 이경원, 전아름, & 정은조. (2008). 문장인지검사를 위한 한국표준 문장표 개발. *청능재활*, 4, 161-177.
- 조수진, 임덕환, 이경원, 한희경, & 이정학. (2008). 어음인지역치검사를 위한 한국표준 일반용 이음절어표 개발. *청능재활*, 4, 28-36.
- Bornstein, S. P. & Musiek, F. E. (1993). Loudness discomfort level and reliability as a function of instructional set. *Scandinavian Audiology*, 22, 125-131.
- Dirks, D. D. & Kamm, C. (1976). Psychometric functions for loudness discomfort and most comfortable loudness level. *Journal of Speech and Hearing Research*, 19, 613-627.
- Hawkins, D. B. (1980) Loudness discomfort levels: A clinical procedure for hearing aid evaluations. *Journal of Speech and Hearing disorders*, 45, 3-15.
- Hawkins, D., Prosek, R., Walden, B., & Montgomery, A. (1987). Binaural loudness summation in the hearing impaired. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 30(1), 37-43.
- Katz, J., Medwetsky L., Burkard R., & Hood L. (2009). Handbook of Clinical Audiology(6th Eds.). Lippincott Williams & Wilkins, MD: Baltimore.
- LaGuinn, P. S. (2005). Estimates of loudness, loudness discomfort, and the auditory dynamic range: Normative estimates, comparison of procedures, and test-retest reliability. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16, 85-100.
- Sherlock, L. P. & Formby, C. (2005). Estimates of loudness, loudness discomfort, and the auditory dynamic range: Normative estimates, comparison of procedures, and test-retest reliability. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16(2), 85-100.
- Silverman, S. R. (1947). Tolerance for pure tones and speech in normal and defective hearing. *Annals of Otolaryngology and Rhinology*, 56, 658-677