편측 하악전달마취가 운동구어능력에 미치는 영향

단국대학교 치과대학 구강내과학교실[1], 단국대학교 의료원 이비인후과 음성언어치료실[2]

양승재[1] · 서인효[2] · 김미은[1] · 김기석[1]

발치 등 치과치료 후에 발생한 하악신경의 감각이상(이감각증)으로 인해 발음문제를 호소하는 환자들이 있지만, 감각신경의 이상과 운동구어능력 사이의 직접적인 관련성에 대해서는 논란이 존재한다. 본 연구의 목적은 편측 하악 신경의 마취로 인한 일시적인 감각손상이 운동구어능력에 미치는 영향을 평가하여 감각이상과 운동구어능력과의 관련성을 밝히고자 하였다.

본 연구는 단국대학교 치과대학에 재학중인 학생들 중 표준어를 구사하는 건강한 지원자 10명 (남:녀=7:3)을 대상으로 통법에 따라 우측 하치조신경, 설신경, 장협신경의 마취를 시행하였다. 주관적인 평가를 위해 대상자들은 마취전, 마취 후 30초, 30분, 60분, 90분, 120분, 150분, 180분에 마취 심도와 주관적으로 느끼는 발음불편감의 정도를 VAS로 기록하게 하였고, 운동구어능력을 객관적으로 평가하기 위해 선택된 문장과 단어를 각각의 경과시간 마다 피검자에게 읽도록 하여 녹음하고 채취된 녹음샘플을 Computerized Speech Lab®, Model 4500을 사용하여 발화속도, 교호운동력, 억양, 음성진전, 발음을 평가하였다.

실험 결과, 마취에 의한 주관적인 발음불편감 정도는 마취 후 60분에서 최고조에 이르고 이후 점점 감소하는데, 이는 주관적 마취 심도의 증감과 상당한 상관관계가 있었다. 주관적 마취 심도와 마취에 대한 발음불편감 정도에 따르는 다중선형회귀분석결과, 연속발화기본 주파수에서만 통계학적으로 유의한 차이를 보였고 발화속도, 교호운동력, 음성진전 등 나머지 항목에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한, 마취 전후 발음상의 변화도 관찰되지 않았다.

즉, 편측 하악 전달마취는 마취의 증감에 따라 주관적인 발음불편은 변화하지만, 객관적 항목에서 운동구어능력에는 뚜렷한 영향을 미친다고 볼 수는 없었다. 그러므로 편측 하악의 감각손상이 운동구어능력에 뚜렷한 영향을 미친다고 볼 수는 없는 것으로 사료된다

주제어: 운동구어능력, 발음, 하악신경, 이감각증(감각이상)

I. 서 론

발음이란 혀, 치아, 입술 등을 이용하여 말을 이루는 소리를 내는 일, 또는 그 소리이다. 말과 관련된 기관은 호흡(respiration)기관, 발성(phonation)기관, 조음(articulation)기관, 공명(resonation)기관으로 나뉜다. 발음장애(articulation and phonological disorder)란 조음장애 혹은 음운장애라고 하며, 조음기관에 이상이 있거나, 잘못된 언어학습, 청력손실, 정신지체 또는 심리적, 정신적 원인으로 바른 발음을 하지 못하는 경우를 말하며, 기능적 조음장애와 기질적 조음장애로 분류한다[1,2]. 기능적 조음장애는 조음기관에 구조적, 신경학적 결함이 없음에도 불구하고 발음을 정상적으로 하지 못하는 경우를 말하며, 기질적 조음장애는 구조적, 신경학적 결함에 기인하는 경우로서 주로 혀의 운동에 문제가 있어서 발생하는 경우가 대다수를 차지한다. 조음기관에 관여하는 뇌신경은 삼차신경, 안면신경, 설인신경, 미주신경, 설하신경이 있다[3].

삼차신경은 저작근의 운동 및 안면과 구강 등의 감각을 담당하면서 조음기관의 정확한 위치에 대한 감각 피드백을 하게 된다. 일반적으로, 감소된 설신경의 기능은 혀로부터 나오는 촉각 피드백을 감소시킨다고 알려져 있다[4,5]. 실제로 하악 제3대구치 발치나 임플란트 시술 후 하악신경의 문제로 인해 이감각증이나 무감각증이 발생한 경우, 발음이 잘 되지 않는다고 호소하는 환자들이 있다. 최근 들어 임플란트 시술 등 구강안면영역의 소수술이 더욱 빈번해지는 환경에서

교신저자: 김미은
충남 천안시 신부동 산7 1
단국대학교 치과대학 구강내과학 교실
E-mail: meunkim@korea.com

원고접수일: 2005-12-03
심사완료일: 2006-02-10

이러한 문제로 술자와 환자가 곤란을 겪거나 의료분쟁으로까지 이어지는 경향이 점차 증가하고 있다. 그러나 감각신경의 이상이 운동구어능력(motor speech abilities)에 어떠한 영향을 미치는 지에 대해서는 잘 알려져 있지 않다. 삼차신경 감각지 기능의 감소는 외상이나 의원성으로 올 수도 있으며, 시술후 치유과정에서 하치조관 주위의 생리적 골침착에 의해서도 발생할 수 있다[6,7]. 국소마취제를 사용하여 일시적으로 감각기능을 감소시킬 수 있으므로 다양한 부위에 마취를 시행하여 구강내 정상감각 변화에 따른 운동구어능력의 변화를 연구한 논문들이 있다. 이 저자들은 분절음의 길이, 조음기관의 접촉강도, 조음의 위치, 기본 주파수, 포르만트(formant) 등을 분석하여 마취 전후의 음향학적 요소를 비교하여 그 차이를 보고하였다[5,8-19]. 이들 중 Horii 등[5]은 구강내를 포함한 성문상부 구조물을 모두 마취시키고 마취 전 후의 운동구어능력의 차이를 음향학적으로 분석하여 소리의 강도, 기본주파수, 말의 속도 등에서의 차이를 보고하였으며, Kelso 등[10]은 구강내와 측두하악관절의 마취를 시행하여 마취 전후 모음의 포르만트에 대한 차이를 발견하였다. 그리고 Niemi와 Laaksonen등[12,13]은 편측 설신경에 국소마취를 시행, 단모음과 이중모음에 대한 운동구어요소(motor speech parameters)의 변화를 평가하여 마취 전후에 차이가 있음을 보고하였다.

그러나 Duffy[20]에 의하면 편측 삼차신경의 운동지 손상조차도 일반적으로 구어능력에 영향을 미치지 않는다고 알려지고 있다. 다만 그는 삼차신경의 경우 운율에 있어서 양측성 신경장애 시에만 발화속도(speech rate)가 다소간 느려지며, 발음에 있어서도 양측성 일 때에만 자음과 일부 모음만이 부정확해진다고 하였다.

이와 같이 하악신경의 손상과 운동구어능력의 변화에 대한 선학들의 의견은 분분하고 불충분하며, 특히 편측 하악신경의 감각손상과 운동구어능력과의 관계에 대한 견해는 상반되고 다양한 실정이다. 본 연구의 목적은 치과용 국소마취제를 사용하여 편측 하치조신경, 설신경, 그리고 장협신경의 일시적인 감각이상을 유발하여 마취 전과 마취 후 정상 감각으로 회복되기까지의 시간에 따른 운동구어능력의 변화를 평가하여 치과치료 과정에서 발생할 수 있는 하악신경의 감각이상과 운동구어능력간의 관련성을 조사하고자 하였다.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

단국대학교 치과대학에 재학 중인 학생들 중 표준어를 구사하는 학생들을 선택하여 본 실험의 취지를 충분히 이해하고 본 실험의 참가에 동의한 지원자 10명(남:여=7:3)을 대상으로 하였다. 대상자의 평균 연령은 24± 0세(22~26세)이었으며, 대상자 모두 신경과 적으로나 치과적으로 정상적인 발음을 저해할만한 요인들을 가지지 않은 건강한 상태였다.

2. 연구방법

1) 하악신경의 마취

마취는 앰플 당 1.8 mL 규격인 1:100,000 에피네프린이 함유된 2% 염산리도카인(Huons Co., Ltd.)을 사용하였으며, 27게이지, 30 mm 규격의 일회용 주사바늘을 사용하였다. 각 대상자의 우측 하치조신경, 설신경 및 장협신경의 마취를 통법에 따라 시행하였으며, 마취제는 일인당 한 앰플(1.8 mL)이 사용되었다.

2) 주관적 평가

대상자들 각각은 마취 전, 마취 후 30초, 30분, 60분, 90분, 120분, 150분, 180분에 마취심도를 100 mm VAS(Visual Analogue Scale)로써 표현하게 하였는데, 수치가 0이 될 때까지 실시하였다. 마취로 인해 주관적으로 느끼는 발음의 장애 정도도 같은 방법으로 보고하게 하였다.

(3) 객관적 평가

대상자들은 주관적 평가와 함께, 마취 후 시간의 경과에 따르는 운동구어능력을 평가하기 위해 선정된 동일 문장과 단어를 각각의 경과시간마다 녹음하였다. 녹음은 조용한 밀폐된 공간에서 편안한 억양과 크기로 읽게 하였으며, 마이크와 입의 거리는 1인치 거리를21 유지하도록 하였다. 프리웨어인 MP3 녹음기 version 1.5.2 소프트웨어를 사용하여 mp3 파일로 저장하였으며, 표본채취율(sampling rate)은 44 kHz이었다. 각각의 녹음된 샘플을 분석하기 위한 장비는 운동구어능력장애를 평가하기 위해 고안된 Kay Elemetrics사의 Computerized Speech Lab®, Model 4500, Motor Speech Profile 을 사용하였다(Fig. 1).

평가항목은 발화속도(speech speed test), 교호운동

력(交互運動, diadochokinesis), 억양 (intonation), 음성떨림(tremor), 발음이었으며, 발화속도 검사는 매 경과시각마다 1회, 그 외 다른 평가항목을 위한 녹음은 매 경과시간 마다 3회씩 실시하였다. 발화속도 검사를 위해 한국어의 자모음 수가 조절된 '산책문단'(Table 1)[22]을 1 회 읽도록 하였는데, 실험 전에 1분간 문장을 묵독하게 하였다. 미리 묵독하게 한 이유는 문단에 쉼표가 없기 때문에 읽는 도중 숨이 다하여 휴지하는 것이 아닌, 문장의 의미를 파악하려고 휴지하는 경향을 방지하기 위해서였다.

교호운동력평가(diadochokinetic test, DDK)는 '파(/pa/)'를 10초간 정확한 발음으로 최대한 빠른 속도로 반복하게 하여 평균교호운동속도(average diadochokinetic rate, DDKavr)와 평균음절강도(average syllabic intensity, DDKsla)를 측정하였다.

억양을 확인하기 위해서 "오늘 갈까요^{A}. 아니면 내일 갈까요^{B}?" 라는 샘플로 녹음된 문장을 듣고 이를 모방하도록 하였는데, 갈까요^{A}에서는 상승억양으로, 갈까요^{B}에서는 하강억양으로 읽도록 하였다. 여기에서 얻을 수 있는 정보인 연속발화기본주파수(running speech fundamental frequency, rF0), 주파수변동성(frequency variability, rvF0) 및 진폭변동성(amplitude variability, rvAm)을 분석하였다.

음성진전을 평가하기 위해 정해진 모음을 주어진 시간 동안 길게 발성하도록 하였다. '아'를 5초간 길게 발성하도록 하였다. 여기에서는 평균기본주파수(average fundamental frequency, F0)와 진폭진전도(magnitude of amplitude tremor, Matr)를 분석하였다.

발음평가를 위해 김영태[2]가 제시한 다음에 열거하는 단어들을 3회씩 반복하게 읽게 하였으며 매 회간 3초간의 휴식시간을 두었다: 바지, 풍선, 모자, 나무, 호랑이 어흥, 가방, 사탕, 코끼리, 단추, 땅콩, 토끼, 깡총, 자동차, 빵빵, 짝짜꿍, 책상, 로봇, 연필, 장난감, 메뚜기, 김밥, 못, 눈썹, 싸움, 휴지, 인형, 비행기, 썰매, 할머니.

발음의 주관적인 평가 및 기기를 통한 객관적 기기를 통한 운동구어능력의 평가는 단국대학교 의료원 이비인후과 음성언어치료실의 언어치료사에 의해 이루어졌는데 한 사람의 평가자에 의해 시행되었으며, 평가자료의 녹음시점에 대한 정보는 평가자가 알지 못하도록 맹검법으로 시행하였다.

3. 통계 분석

운동구어능력의 평가를 위해 분석되어 수치화 된 자료들은 SPSS (version 12.0) for Windows® 프로그램을 이용하여 일변량 분산분석(One way ANOVA) 및 다중선형회귀분석 (Multiple linear regression test)을 시행하였다.

Fig. 1. Computerized Speech Lab®, Model 4500, Motor Speech Profile (Kay Elemetrics, USA).

Table 1. The paragraph suggested to be read for speech speed test[22].

높은 산에 올라가 맑은 공기를 마시며 소리를 지르면 가슴이 활짝 열리는 듯하다. 바닷가에 나가 조개를 주우며 넓게 펼쳐 있는 바다를 바라보면 내 마음 역시 넓어지는 것 같다. 가로수 길게 뻗어 있는 곧은 길을 따라 걸어가면서 마치 쭉쭉 뻗어 있는 나무들처럼 그리고 반듯하게 놓여 있는 길처럼 바른 마음으로 자연을 벗하며 살아야겠다는 생각을 한다. 아이들이 뛰어 노는 놀이터에 가면 우는 아이 그네 타는 아니 도망 다니는 아이 술래잡기하는 아이 미끄럼 타는 아이 소리 지르는 아이 땅에 주저앉은 아이 발을 동동 구르는 아이 신발이 벗겨진 아이 랄랄랄랄 노래 부르는 아이 천차만별이다. 문득 아파트 놀이터가 너무 비좁다는 생각을 했다. 시장에 가면 많은 구경거리가 있다 신발장사 아저씨 채소 파는 아주머니 즐비하게 늘어선 옷집 구석구석 차려진 간이식당 오디오나 비디오를 취급하는 업소 빽빽하게 물건이 들어서 있는 커다란 가구점 노상에 차려 놓은 여러 악세사리점 복잡한 시장길 옆으로 수많은 차들이 쌩쌩 지나다니면 온갖 난폭운전을 일삼기 때문에 아슬아슬한 심정을 통 가눌 길이 없을 때도 있다.

Ⅲ. 연구 결과

마취에 대한 주관적 심도의 경과시간에 따른 변화는 Table 2와 Fig. 2에서 보여지는 것처럼, 마취 후 30분에서 최고점에 이르렀다가 점차적으로 감소하는 경향을 볼 수 있다. 분산분석에서는 각각의 경과시간 사이의 마취 심도는 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다($p<0.001$). 마취로 인한 감각이상 때문에 피검자들이 주관적으로 느끼는 발음불편의 정도를 각 경과시간마다 VAS를 이용하여 보고하게 하였을 때 그 결과는 Table 3에 제시되어 있는 것처럼, 마취 후 60분에서 불편감이 가장 컸다가 이후에 점차 감소하는 경향이 관찰되었다. 분산분석의 결과, 각각의 경과시간 사이의 발음불편 정도는 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다($p<0.001$).

Fig 2에서는 피검자가 느끼는 마취의 정도와 발음불편 정도가 서로 높은 상관관계를 갖는 것을 보여준다(Pearson Correlation Coefficient, γ= 0.822, $p<0.001$, Fig. 2). 즉 마취로 인한 감각변화가 커질수록 발음하는데 있어서 불편감도 증가되었다가 마취가 풀리면서 주관적인 발음불편 정도도 감소하는 것을 볼 수 있다.

마취로 인한 감각이상의 정도와 주관적인 발음불편 정도가 높은 관련성을 보여주는데 반해서, 발화속도 평가, 교호운동력평가 등 운동구어능력장애에 대한 객관적인 평가항목에서 는 마취정도와 주관적 발음불편감의 정도에 따른 각 항목의 다중선형회귀분석에서는 대부분 의 경우에서 유의한 차이를 보여주지 않다.

마취에 따른 발화속도의 변화를 조사하기 위해 시행한 발화속도검사에서는 표준문장을 읽는데 소요되는 시간에 있어 마취 전과 마취 후 시간의 경과에 따른 통계학적으로 유의한 차이가 발견되지 않았다($p=0.226$, Table 4). 입술과 하악의 교호운동력을 조사한 초당/파/를 반복하는 횟수와 /파/의 평균강도에서도 통계학적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다(Table 5).

주관적 마취 심도와 마취에 대한 주관적 발음불편 정도에 따르는 객관적 검사들과의 다중선형회귀분석 결과를 보면, 교호운동검사, 음성진전검사에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 5, 6). 억양검사에서는 주파수 변동도(rvF0), 진폭 변동도(rvAm)는 통계학적으로 유의한 차이가 없었으나, 연속발화 기본주파수(rF0)에서는 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다($p=0.015$, Table 7).

편측 하악전달마취로 인한 피검자의 발음상의 문제에 대한 평가는 각 시기마다 얻어진 샘플의 자음정확도를 언어치료사의 귀를 통한 지각적 판단에 의하여 이루어졌는데 정오판단 및 오류패턴을 분석한 결과 문장읽기 수준 및 단어읽기 수준 모두에서 오조음이 없는 것으로 판단되었다.

Table 2. Subjective degree of anesthesia self-reported at each period and the results of ANOVA.

(unit : mm VAS)

	Time (min)								p value
	Before	0.5	30	60	90	120	150	180	
Mean	0.0	33.5	88.5	87.5	63.0	27.5	3.0	0.0	<0.001
SD	0.0	20.3	15.3	21.5	27.9	19.9	6.7	0.0	

Table 3. Subjective discomfort for phonetic quality

(unit : mmVAS)

	Time (min)								p value
	Before	0.5	30	60	90	120	150	180	
Mean	0.0	14.0	35.5	38.5	28.0	8.5	0.5	0.0	<0.001
SD	0.0	12.9	14.2	20.3	18.7	8.2	1.6	0.0	

Table 4. Changes of narration time (speech speed test) and the result of multiple linear regression test with subjective degree of anesthesia and subjective discomfort for phonetic quality of speech.

	Time (min)							p value
	Before	0.5	30	60	90	120	150	
narration time(sec)	65.0 ±6.15	66.1 ±5.55	65.5 ±5.27	65.8 ±5.23	64.7 ±6.99	64.2 ±8.65	60.0 ±2.93	0.226

Table 5. Change of data obtained by diadochokinetic test and result of multiple linear regression test with subjective degree of anesthesia and subjective discomfort for phonetic quality of speech. (DDKavr=average diadochokinetic rate, DDKsia=average syllabic intensity)

	Time (min)							p value
	Before	0.5	30	60	90	120	150	
DDKavr (/sec)	5.97± 0.75	5.80± 1.02	5.68± 1.07	5.79± 1.10	5.67± 1.11	5.84± 1.16	5.93± 0.52	0.086
DDKsia (dB)	56.5± 4.95	57.4± 5.43	56.7± 4.88	56.4± 4.59	56.5± 4.18	58.5± 11.4	58.1± 3.30	0.994

Table 6. Change of data obtained by intonation test and result of multiple linear regression test with subjective degree of anesthesia and subjective discomfort for phonetic quality of speech.(rF0=running speech fundamental frequency, rvF0=frequency variability, rvAm= amplitude variability)

	Time (min)							p value
	Before	0.5	30	60	90	120	150	
rF0(Hz)	147± 45.8	140± 32.3	144± 36.3	152± 48.4	150± 42.2	151± 45.4	120± 12.7	0.015
rvF0(%)	17.0± 7.47	19.9± 7.79	18.6± 6.93	16.6± 6.93	16.5± 6.44	16.8± 4.84	15.9± 2.61	0.381
rvAm(%)	42.1± 5.73	41.8± 6.73	42.2± 5.69	43.9± 6.81	42.9± 6.93	43.7± 5.42	50.5± 10.6	0.769

Table 7. Change of data obtained by tremor test and result of multiple linear regression test with subjective degree of anesthesia and subjective discomfort for phonetic quality of speech. (F0=average fundamental frequency, Matr=magnitude of amplitude tremor)

	Time (min)							p value
	Before	0.5	30	60	90	120	150	
F0(Hz)	151± 53.2	156± 51.3	150± 49.3	151± 49.1	151± 49.9	154± 48.5	125± 22.6	0.114
Matr(%)	2.58± 0.63	3.11± 0.72	2.65± 0.48	2.63± 0.46	2.48± 0.47	2.53± 0.75	2.70± 1.54	0.155

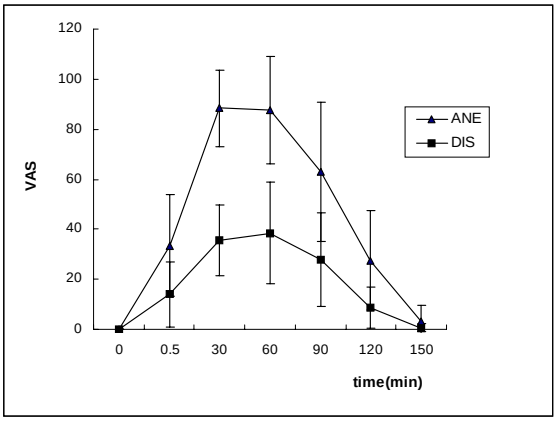

Fig. 2. Change of subjective degree of anesthesia (ANE) and subjective discomfort for phonetic quality of speech (DIS) with the passage of time.

Ⅳ. 총괄 및 고찰

삼차신경의 기능장애 중 신경학적 결함으로 인한 또는 인위적으로 일시적 감각장애를 유도하여 운동구어능력의 변화를 연구한 논문들을 보면 매우 불충분하고 논란의 여지가 있다. Horii 등[5]의 연구를 보면 마취 후 발화속도가 다소간 느려지며 고주파 부분의 스펙트럼이 감소하고, 기본주파수는 높아지고 변화가 심해진다고 말하고 있다. 그러나 본 연구에서 나타난 바에 의하면 발화속도에는 변화가 없었으며, 단모음의 발음 시 기본주파수의 변화는 없는 것으로 나타났다. Kelso 등[10]의 연구에서는 구강 내의 촉각을 감소시키기 위한 점막의 마취뿐만 아니라 고유수용성 정보의 차단을 위해 측두하악관절의 전달마취 또한 시행하였다. 이 연구에서는 마취 전 후의 포르만트를 비교하였는데, 근소한 차이의 왜곡을 발견하였다.

또한 Niemi와 Laaksonen 등[12,13]은 편측 설신경의 국소마취 시행 후 단모음과 이중모음의 운동구어요소의 변화에 대해 평가를 하여 그 변화를 발견하였다. 포르만트 주파수와 기본주파수의 차이를 각각의 피험자들에게서 발견하였으나, 이것들은 피험자 간에는 상당한 차이가 있었다. 그들은 그 이유를 혀의 근방추로부터의 고유수용 피드백이 방해를 받아서 조음에 영향을 주기 때문이라고 말하였고, 실험 대상자들 간의 개인차이는 그들의 마비된 감각에 대한 정서적인 상태에 의한 혀의 보상적 운동, 즉 “hyper articulation”이 차이가 있기 때문이라고 말하였다. 그러나 앞서 결과에서 나타난 바와 같이 본 연구에서는 단모음 /아/의 연장발성시에는 기본주파수의 차이를 발견할 수 없었다(Table 7).

Hardcastle[23]은 위에 서 언급된 저자들이 주장하는 고유수용 피드백에 대해서, 모음의 발음 시에는 촉각 피드백이 필요 없다고 말하고 있다. 또한 Duffy[20]에 의하면 삼차신경에 장애가 양측성으로 발생한 경우에는 발화속도와 발음, 운율에서 문제가 발생하나, 편측에 이러한 장애가 발생한 경우에는 문제가 없다고 말하고 있다. 본 실험에서 얻은 결과를 보아도, 발화속도나 발음상의 문제에 대해서는 통계학적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다 (Table 4).

본 실험에서 실시된 시간에 따르는 주관적 마취심도와 발음불편 정도 사이에는 통계학적 으로 높은 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Fig. 2). 이는 다시 말하면 실험 대상자들이 주관적으로 느끼는 마취의 심도가 강할수록 발음의 어려움을 더욱 느끼게 된다는 것을 의미한다. 그러나 Computerized Speech Lab®을 사용하여 분석한 객관적 검사들의 결과는 이와는 상반되게 나타났다. 본 실험에서는 이 기기를 사용하여 단순한 모음의 음성학적 변화보다는 실질적으로 발화할 때에 나타나는 혹은 작용하는 운동구어적 요소들의 차이에 초점을 두어 연구하였다.

본 연구에서는 입술, 하악의 교호운동력을 알아보기 위해 평균교호운동속도(DDKavr)와 평균음절강도(DDKsia)를 살펴보았는데, 이는 조음기관의 민첩성을 평가하는 것으로, 그 결과 이들의 주관적 마취심도 및 주관적 발음불편 정도와는 관계없이 통계학적인 차이를 발견할 수 없었다(Table 5). 따라서 편측 하악신경의 장애가 조음기관의 민첩성에는 영향을 끼친다고 볼 수는 없을 것이다. 그러나 양측 하악신경 마비 시에는 양순음의 발음에 가장 문제를 가지고 있다고 하므로[20], 양순음이 포함된 단어의 성대진동개시시간(VOT, voice onset time), 즉 발음 시작 시 파열이 일어난 후 성대가 진동하는 시간을 측정했었다면 좀 더 의미가 있었을 것으로 사료된다.

또한, 음성진전검사는 모음/아/를 5초간 연장발성하여 그 평균기본주파수(F0)와 진폭진전도 (Matr)를 측정하게 된다. 이것은 주로 운동구어장애와 관련된 음성떨림을 평가하는 것으로, 신경장애 등으로 인해 하악의 고정이 제대로 되지 않았을 때에는 음성에 있어서 떨림이 나타날 수 있기 때문에 하악의 고정능력을 확인하기 위해 실행하였다. 그러나 본 실험의 결과에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않는 것

으로 나타났다.(Table 7) 이것은 운동구어능력의 차이가 촉각 피드백의 영향을 받는다 할지라도, 모음의 발음 시에는 촉각 피드백이 작용하지 않기 때문에[23], 모음연장 발성시 음성진전에 영향을 주지 않았다는 근거로 받아들여 질 수 있다.

억양을 확인하기 위해 측정된 연속발화기본주파수(rF0), 주파수변동도(rvF0), 및 진폭변동도 (rvAm)를 측정한 결과 연속발화기본주파수의 경우에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 그 양상은 마취 직후 연속발화기본주파수는 급격히 낮아지다가 점차 회복되는 것으로 나타났다(Table 6). 연속발화기본주파수는 내전형 연축성 발성장애(adductor spasmodic dysphonia)와 근위축성측방경화증(amyotrophic lateral sclerosis)의 경직형 마비성 구어장애 (spastic dysarthria)에서 정상인보다 높게 나타난다고 한다[21]. 그러나 억양은 성대의 후두근에 의해 조절되며, 이는 미주신경의 지배를 받고 있다. 따라서 삼차신경의 장애가 여기에 영향을 준다고 볼 수는 없을 것이며, 주파수변동도과 진폭변동도의 경우는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 만약 하악신경의 마취가 하악의 고정에 영향을 주었다고 가정 한다면, 앞서 기술한 음성진전에 대한 평가의 결과에서 모음을 연장발성하였을 때의 평균기본주파수의 차이가 없다는 것과는 상반된 결과이므로, 이것이 큰 의미를 가진다고 볼 수는 없을 것으로 사료된다.

발음장애에 대한 평가는 자음의 정확도를 평가하게 되는데, 본 연구에서는 발음장애 진단 및 치료의 전문가인 언어치료사의 지각적 판단을 통하여 그 정오판단 및 오류패턴을 분석하기로 하였다. 자음의 정확도는 목표 음소수에 대한 정조음수의 비율로 얻게 된다[2]. 그러나 검사결과 모든 피험자의 자료가 문장읽기 수준, 단어읽기 수준 모두에서 오조음이 없었다. 서론에서도 언급하였지만, 하악신경의 감각장애를 가진 환자들은 주관적으로 발음에 어려움이 있다고 하고, 본 실험에서도 하악전달마취를 시행하였을 때 주관적으로 느끼는 발음불편 정도가 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 결과적으로는 전문가에 의한 발음장애에 대한 평가에서 문제가 없는 것으로 나타났다.

운동구어능력의 평가 방법에는 여러 가지가 있지만, 현재까지 주로 이용된 방법은 마취 전 후에 단순한 모음이나 단음절의 음성을 녹음하여 단순히 그 전후 차이만을 비교한 것이 주류를 이룬다[5,10,12,13]. 그리고 측정된 자료들도 기본주파수, 포르만트 등 몇 가지 자료에 한정되어 있고, 이들 문헌들의 결과도 일관성이 있어 보이지는 않으며, 심지어 같은 연구 내에서도 피험자들 간의 일관성이 없는 경우도 있었다.[12,13] 뿐만 아니라 마취 후 시간의 경과에 따른 변화를 본 문헌들은 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 마취 전과 마취 후 시간의 경과에 따른 변화를 측정하였고, 또한 측정 자료도 변화의 가능성이 있는 여러 가지로 확장함으로써 그 변화의 추이를 명확히 보고자 하였다. 그리고 부가적으로 주관적 마취심도와 마취에 따르는 주관적 발음불편 정도도 함께 평가함으로써, 객관적 항목과 주관적 항목의 비교를 통해 환자 본인의 발음에 대한 불편감이 과연 객관적인 근거가 되는지 평가하고자 하였으며, 연구 결과 마취로 인한 감각이상은 발음의 주관적인 불편감을 야기하지만 객관적인 항목에서는 운동구어능력에 있어 마취 전과 이후에 통계학적으로 유의한 차이가 없음을 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 편측 하악신경의 감각장애와 운동구어능력에 대해서 논하였으나, 향후에는 비교적 나타나는 경우는 적지만 양측 하악신경의 장애에 대한 연구도 진행해 볼 필요가 있을 것이다. 이러한 연구분석에는 다양한 음성학적 분석법이 응용되어 객관적인 자료를 통해 심화된 평가가 이루어져야 하고, 분석 방법에 있어서도 표준화를 이루어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구에서는 하악의 감각장애가 발생하였을 때 운동구어능력이 어떻게 달라지는 가를 평가하기 위하여, 편측 하치조신경, 장협신경, 설신경의 전달마취를 시행하여 마취 전과 후의 시간에 따른 운동구어능력의 변화를 주관적 및 객관적 검사법을 통해 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 마취로 인한 주관적인 발음불편 정도는 시간 경과에 따라 점점 증가하다가 마취 후 60분에서 최고조에 이르고 이후 점점 감소하는데, 이는 주관적 마취 심도의 증감과 높은 상관관계가 있었다.
2. 주관적 마취 심도와 마취에 대한 발음불편 정도에 따르는 발화속도, 교호운동력, 음성진전에 대한 분석 결과 이들은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 주관적 마취 심도와 마취에 대한 발음불편 정도에 따르는 억양에 대한 분석결과 연속발화기본주파

수(rF0)에서만 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

4. 마취 후 시간의 경과에 따른 발음상의 변화는 없었다.

상기의 결과로 보아 편측 하악전달마취는 주관적으로 보았을 때에는 마취의 증감에 따라 발음의 불편감도 증가한다고 볼 수 있지만, 객관적으로 보았을 때에는 운동구어능력에 영향을 미친다고 볼 수는 없다. 비록 수 시간 동안의 하악의 편측 감각장애를 유도한 것이지만, 편측 하악의 감각손상이 운동구어능력에 뚜렷한 영향을 미친다고 볼 수는 없는 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 김영태. 언어병리해부학. 중문출판사. 1993.
2. 김영태. 구어언어 진단검사. 한국언어치료학회. 1994.
3. Miles TS, Nauntofte B, Svensson V. Clinical Oral Physiology. Quintessense Publishing Co. Ltd, Copenhagen, 2004.
4. Borden GJ. The effect of mandibular nerve block upon the speech of four year old boys. Lang Speech 1976;19:173-178.
5. Horii Y, House AS, Li KP, Ringel RL. Acoustic characteristics of speech produced without oral sensation. J Speech Hear Res 1973;16:67-77.
6. Boyne PJ, Kruger GO. Fluorescence microscopy of alveolar bone repair. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1962:15:265-281.
7. Kruger GO: Textbook of oral and maxillofacial surgery. 6th ed. Mosby, 1984.
8. Borden GJ, Harris KS, Oliver W. Oral feedback I. Variability of the effect of nerve block anesthesia upon speech. J Phon 1973;1:289-295.
9. Borden GJ, Harris KS, Catena L. Oral feedback II. An electromyographic study of speech under nerve block anesthesia. J Phon 1973;1:297-308.
10. Kelso JAS, Tuller B. "Compensatory articulation" under conditions of reduced afferent information: a dynamic formation. J Speech Hear Res 1983;26: 217-224.
11. McCroskey R, Corely N, Jackson G. Some effects of disrupted tactile cues upon the production of consonants. South. Speech J 1959;25:55 60.
12. Niemi M, Laaksonen JP, et al. Effects of Transitory Lingual Nerve Impairment on Speech: an Acoustic Study of Vowel Sounds. J Oral Maxillofac Surg 2002;60:647-652 discussion 653.
13. Niemi M, Laaksonen JP, Aaltonen O, Happnen RP. Effects of Transitory Lingual Nerve Impairment on Speech: An Acoustic Study of Diphthong Sounds. J Oral Maxillofac Surg 2004;62:44 51.
14. Prosek RA. An evaluation of the role of oral sensation in consonant production. Doctoral dissertation, Purdue Univ. 1971.
15. Putnam AH, Ringel RL. A cineradiographic study of articulation in two talkers with temporarily induced oral sensory deprivation. J Speech Hear Res 1976;19:247-266.
16. Ringel RL, Steer MD. Some effects of tactile and auditory alterations on speech output. J Speech Hear Res 1963;6:369 378.
17. Scott CM. A phonetic analysis of the effects of oral sensory deprivation. Doctoral dissertation, Purdue Univ. 1970.
18. Scott CM, Ringel RL. Articulation without oral sensory control. J Speech Hear Res 1971;14:804 818.
19. Thomson RC. The effects of oral sensory distribution upon oral stereognosis and articulation. Paper presented at the 45th Annual Convention of the American Speech and Hearing Association, Chicago, 1969.
20. Duffy JR. Motor Speech Disorders substrates, differential diagnosis, and management. Mosby, 1995.
21. Lundy DS, Roy S, Xue JW, Casiano RR, Jassir D. Spastic/Spasmodic vs. Tremulous Vocal Quality: Motor Speech Profile Analysis. Journal of Voice 2004;18:146 152.
22. 정옥란. 신경언어장애 진단도구. 한국언어치료학회 1993.
23. Hardcastle WJ. Some aspects of speech production under controlled conditions of oral anesthesia and auditory masking. J Phon 1975;3:197-214.

ABSTRACT

Influences of Unilateral Mandibular Block Anesthesia on Motor Speech Abilities

Seung-Jae Yang, D.D.S.,M.S.D.,[1] In-Hyo Seo, MSc.,[2]
Mee-Eun Kim, D.D.S,M.S.D.,Ph.D.,[1] Ki-Suk Kim, D.D.S.,M.S.D.,Ph.D.[1]

Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Dankook University[1]
and ENT Voice & Speech Languages Clinic, Dankook University Medical Center[2]

There exist patients complaining speech problem due to dysesthesia or anesthesia following dental surgical procedure accompanied by local anesthesia in clinical setting. However, it is not clear whether sensory problems in orofacial region may have an influence on motor speech abilities. The purpose of this study was to investigate whether transitory sensory impairment of mandibular nerve by local anesthesia may influence on the motor speech abilities and thus to evaluate possibility of distorted motor speech abilities due to dysesthesia of mandibular nerve.

The subjects in this study consisted of 7 men and 3 women, whose right inferior alveolar nerve, lingual nerve and long buccal nerve was anesthetized by 1.8 mL lidocaine containing 1:100,000 epinephrine. All the subjects were instructed to self estimate degree of anesthesia on the affected region and speech discomfort with VAS before anesthesia, 30 seconds, 30, 60, 90, 120 and 150 minutes after anesthesia. In order to evaluate speech problems objectively, the words and sentences suggested to be read for testing speech speed, diadochokinetic rate, intonation, tremor and articulation were recorded according to the time and evaluated using a Computerized Speech Lab®. Articulation was evaluated by a speech language clinician.

The results of this study indicated that subjective discomfort of speech and depth of anesthesia was increased with time until 60 minutes after anesthesia and then decreased. Degree of subjective speech discomfort was correlated with depth of anesthesia self estimated by each subject. On the while, there was no significant difference in objective assessment item including speech speed, diadochokinetic rate, intonation and tremor. There was no change in articulation related with anesthesia.

Based on the results of this study, it is not thought that sensory impairment of unilateral mandibular nerve deteriorates motor speech abilities in spite of individual's complaint of speech discomfort.

Key words : Speech abilities, Articulation, Mandibular nerve, Dysesthesia