

# 소구치 발거를 통한 교정치료가 한국어 자음의 발음에 미치는 영향

이 정 희<sup>1)</sup> · 윤 영 주<sup>2)</sup> · 김 광 원<sup>3)</sup>

교정치료가 발음에 어떠한 영향을 미치는가에 대해 연구하기 위해 구강용적의 감소를 초래하는 4개의 소구치를 발거하고 교정치료를 끝낸 환자와 대조군을 대상으로 한국어 자음에 대하여 자음의 지속시간과 파형의 형태를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 자음의 지속시간에 있어서 CV형의 “ㅅ”과 “ㅌ”을 제외한 모든 어음에서 치료군의 자음 지속시간이 길었고, 특히 CV형에서의 “ㅈ”과 “ㅊ” 그리고 VCV형에서 “ㄷ”에서는 현저한 자음지속시간의 차이를 보였다.
2. VCV형에 있어서 두드러진 차이를 보이는 것은 “ㅈ”과 “ㅊ”, “ㅌ”이었는데 “ㅈ”에 있어서는 파형의 형태가 치료군에서 더 강하고 특히 후속모음으로 이행구간에는 더 두드러졌으며, “ㅊ”에서는 선행모음에서 자음으로 이행시 치료군에서는 자음의 성분은 뚜렷하게 연속해서 나타나나, 대조군에서는 자음의 시작점이 불분명하고, 자음의 지속시간 또한 치료군에서 더 길었으며, 파형 자체의 영교차점도 치료군에서 더 빈번하였다. “ㅌ”에 있어서는 파형의 형태에 있어 유기음의 성분은 치료군에서 더 두드러졌으며, 파형의 형태 또한 강하게 나타났다.
3. 파형의 형태 비교에서는 CV형에서 “ㄷ”, “ㅈ”의 발음시 치료군에서는 “ㅌ”, “ㅊ” 같은 유기음에서 볼수 있는 기류의 흐름이 나타났다.
4. 유기음의 “ㅌ”와 “ㅊ”에서는 대조군보다 치료군에서 기류의 흐름이 많았으며 파형의 형태 또한 강하게 나타났다.

(주요단어: 자음의 지속시간, 자음-모음군, 모음-자음-모음군, 선형예측분석법)

## I. 서 론

인간이 사회생활을 영위하는데 있어 의사소통은 필수 불가결한 것이다. 의사소통의 기본적인 도구는 언어라 할 수 있는데 인간의 문화적 사회생활을 이어주는 귀중한 생활수단이라 할 수 있다. 언어의 궁극 목적은 물론 사람들 서로간의 의사전달이라 하겠지만 또한 이는 회화 어음을 올바르게 청취하고 이해함으로써 보다 효율적으로 이루어지는 것이다. 근세에 들어 대중매체의 발달과 세계화의 추세, 그리고 직업적인 이유로 효율적이면서 정확한 언어의 사용이 더

욱 중요시 되고 있다. 그러므로 발성기관을 다루는 임상학분야에서는 발음의 형성에 있어 정상적인 기능회복과 그 유지에 역점을 두어야 하겠다.

모음은 공기의 흐름이 성도를 통과할 때 막히지 않고 다만 입술이나 혀의 이동으로 그 통로의 모양이 달라질 때 나오는 소리이다. 모음의 음색을 결정하는 것은 입술모양, 혀의 높낮이, 조음부인데 입술모양에 따라 원순모음과 평순모음으로 조음부의 위치에 따라 전설, 후설모음으로 혀의 높낮이에 따라 고설, 저설모음으로 분류한다<sup>17)</sup>.

자음은 구강의 여러 부위에서 호기의 통로가 차단되며 파열 혹은 마찰 등에 의하여 발생하는 음이다. 즉 폐로부터 공기의 흐름이 음성과 발생의 에너지를 공급하고 성대가 이 에너지를 귀에 들릴 수 있는 후두원음으로 만든 후 혀, 입술, 입천장 등에 의하여 변

<sup>1)</sup> 조선대학교 치과대학 교정학교실, 전공의

<sup>2)</sup> 조선대학교 치과대학 교정학교실, 전임강사

<sup>3)</sup> 조선대학교 치과대학 교정학교실, 부교수

화를 주고 공명강의 역할에 힘입어 인두원음을 개개의 특색 있는 언어음으로 변화시키는 것이다<sup>17)</sup>.

이처럼 언어음을 형성하기까지의 기류변화를 변조라고 하는데, 여기에는 혀나, 입술 등으로 기도를 차단하여 공기의 흐름을 완전히 일순간 차단시켰다가 방출하는 개폐변조, 설대진동이 주기적으로 호기류를 차단하는 성대변조, 구음기관이나 공명강공의 위치, 형태를 변화시키어 좁은 곳을 호기류가 지나가게 하는 마찰변조, 그리고 공명강의 형태변화로써 성대 또는 마찰에 의하여 생긴 음이나 그 배음에 공명을 주어 특정한 배음을 강화시키는 공명강 변조 등이 있다<sup>9,10)</sup>.

현재 통용되고 있는 한국어의 모음은 9개의 단모음과 12개의 중모음등 21개이며, 자음은 9개의 파열음과 3개의 파찰음, 3개의 마찰음, 3개의 비음 및 1개의 유음 등 19개로 되어 있다. 한편 현대 한국어의 음절은 비교적 간단하여서 이들의 거의가 첫소리, 가운데소리, 끝소리로 이루어지고 있는데 여기서 가운데 소리는 음절을 만드는데 있어서 꼭 있어야 하지만 첫소리와 끝소리가 없는 경우에도 음절은 만들어진다. 이 밖에도 가운데소리 자리에는 모음만이 올 수 있으며 끝소리 자리에는 7개음만이 올 수 있다<sup>17)</sup>. 한국어 자음에 속하는 음운들은 구음점과 구음방법에 따라 다르게 구음되는데 구음점으로는 양순, 치조, 치조구개, 연구개, 성문 등이 있으며 구음체의 작용에 따른 구음방법으로는 단순, 긴장, 유기 등의 세가지 계열이 있다<sup>9)</sup>.

구강은 후두, 인두 및 비강 등과 함께 성도를 이루는 기관으로 부정교합과 발음장애간의 관계는 오래전부터 고려되어져 왔다. 인간의 음성기관은 발성기인 후두 및 그 부속기간인 호흡기와 공명기 및 구음기로 구성된다<sup>2,5,14,16,19)</sup>. 이 중 구음기의 한 성분에 이상이 있는 부정교합자에게 일반적으로 교합장애 및 발음장애가 있음이 Bloomer<sup>17)</sup>, Frank 등<sup>18)</sup>, Graber<sup>19)</sup> 등에 의하여 보고된 바 있다.

Graber<sup>19)</sup>는 발음장애가 호발되는 부정교합으로 전치부의 개교, Angle's class II, division 1중 구강주위 그의 이상을 수반하는 심한 overbite, overjet을 가진 경우, Class III부정교합 중 전치부의 접촉이 없고 하순의 기능저하 및 설 기능의 이상이 있는 경우를 열거하였다.

이들 부정교합에서의 발음장애로는 개교의 경우 치찰음(s,z,f) 및 양순음(p,b,m)에서 보이며, Class II, division 1에서도 치찰음 및 양순음에서, Class III의 경우 치찰음과 파열음(p,t,b,d,g)에서 이상이 있다고 하였다<sup>2,19)</sup>.

이렇듯 부정교합과 관련된 발음장애에 대한 연구<sup>2,14,18,19,20,21,22,24,25,28,29)</sup>는 활발하나, 교정치료가 발음에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 연구는 없었던 것이 사실이다.

이에 구강용적의 감소를 초래하는 4개의 소구치를 발거하여 공간폐쇄를 통한 교정치료로 치료를 끝낸 환자를 대상으로 한국어 자음에 대하여, 이들이 발음시 어떠한 발음에 장애가 있는지를 개인용 컴퓨터를 이용한 선형예측분석법<sup>11)</sup>에 의해 조사, 분석, 연구하여 임상치과교정에 크게 도움을 줄 수 있다고 사료되는 흥미있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 연구자료 및 방법

### 1. 연구자료

남녀간의 음의 고저 및 음색의 차이와, 성장에 따른 음색의 변화를 배제하기 위하여 성인 여성만을 연구자료로 하였다.

#### A. 대조군

1. 상악치열궁에 총생이 없이 제3대구치를 제외한 모든 치아의 배열이 양호한 자
2. 과거력 및 현 병력상 청음 및 발성에 관여하는 기관에 이상이 없는 자
3. 비교적 표준말을 사용하는 자

이상의 기준에 적합한 성인 여성 20명을 대조군으로 하였다.

#### B. 치료군

조선대학교 치과대학 부속치과병원 교정과에 내원한 환자 중 4개의 소구치를 발거하고 공간폐쇄를 시행하여 교정치료가 끝난 환자로 비교적 표준말을 사용하는 성인 여성 20명을 실험군으로 하였다.

### 2. 연구방법

#### A. 기재

1. Personal Computer: 48 DX 100.
2. Sound card : Sound blaster
3. Microphone
4. Software : Voice(By linear prediction method)
5. Printer : HP Deskjet 500

Table 1. Tested syllables

	simple			Forced			Aspirated	
CV pairs	테(de)	제(dze)	세(se)	떼(t'e)	째(ts'e)	쨌( $\phi^h e$ )	테(t <sup>h</sup> e)	체(c <sup>h</sup> e)
VCV clusters	에테(ede)	에제(edze)	에세(ese)	에떼(et'e)	에째(ets'e)	에쨌(e $\phi^h e$ )	에테(et <sup>h</sup> e)	에체(ec <sup>h</sup> e)

B. 방법

피검자에게 컴퓨터에 연결된 microphone의 전방 5cm정도의 거리에서 보통 회화시의 화성위의 강도로서 미리 작성된 어음표를 발성시켜 이를 speech waveform으로 출력하여 자음의 지속시간을 길이로 측정하였으며, 자음구간내의 파형 형태와 자음에서 모음으로 이행시 또 VCV형에서는 선행모음에서 자음으로 이행시의 파형 형태를 비교하였고, 자음의 상대적인 지속시간은 컴퓨터 통계처리용 프로그램(Microstat)을 통하여 평균치, 표준편차를 산출하였으며 교정치료군과 대조군간의 차이에 대한 통계적 유의성을 검정하였다.

C. 발음자료

무의미 음절을 사용하였는데 CV(consonant-vowel)형과 VCV(vowel-consonant-vowel)형에 자음을 삽입하였으며 모음은 “에”로 통일하였다. 자음은 구음점이 주로 상악전치부나 치조, 치조구개에서 발성되는 자음으로 하였다. 실험에 사용되는 음절은 구음체의 작용에 따른 구음방법으로 단순, 긴장, 유기 등의 세가지 계열로 나눌 수 있다(Table I).

단순계열(Simple)

1. “ㄷ” (단순치조음운)

말의 어두에서 발성시 비강은 폐쇄되고 혀끝을 치조에 약하게 접촉시켰다가 강내기류가 이 부위를 통과할 때 혀끝을 치조에서 떼면서 외부로 파열시키면서 구음된다.

2. “ㅌ” (단순치조구개음운)

이는 “ㄷ”과 달라서 파찰음의 구음방법을 취한다. 어두에서 발음될 때 비강은 폐쇄되고 혀끝을 치조구개의 윗부분에 약하게 접촉시킨 후 구강내기류를 외부로 방출시키는데 이때 혀끝과 치조구개사이에서 기류는 가벼운 마찰을 일으키면서 구음된다.

3. “ㅍ” (단순치조구개마찰음운)

어두에서 발음될 때 비강은 폐쇄되고 혀의 전후가 굴곡없이 평평하게 유지된 채로 혀끝을 치조구개의 구음점 근처에 상승시켜 놓고 양설측부는 양측 상악대구치의 내측단에 약하게 접촉시킨다. 구강내 기류는 설배부와 치조구개 사이를 통과시 이들과 마찰하면서 구음된다.

긴장계열(Forced)

1. “ㄸ” (긴장치조음운)

어두와 어중에서만 구음되며 구음점과 비강폐쇄는 “ㄷ”과 동일하지만 다만 혀끝을 치아 치조에 밀착시켰다 떼면서 기류를 방출하여 파열시킨다.

2. “ㅌㅌ” (긴장치조구개파찰음운)

어두와 어중에서만 구음되면 구음점은 “ㅌ”과 비슷하나 다만 혀끝이 치조구개의 윗부분에 접촉될 때 혀의 접촉면적이 넓고 긴장도와 마찰도가 더 강하다.

3. “ㅍㅍ” (긴장치조구개마찰음운)

어두와 어중에서만 구음되며 치조구개의 윗부분에 혀끝이 접촉할까 말까할 정도까지 상승된다. 양설측부가 상악대구치 내측단에 접촉하는 것은 비슷하나 그 면적이 넓고 강하게 접촉된다.

유기계열(Aspirated)

1. “ㅌ” (치조유기음운)

어두와 어중에서만 구음되며 구음점은 “ㄷ”과 같으나 다만 구음될 때 강한 유기음이 동반된다.

2. “ㅌ” (치조구개유기파찰음운)

어두와 어중에서만 구음되며 구음점은 “ㅌ”과 같으나 다만 구음될 때 강한 유기음을 동반하다.

Table II. Comparison of consonant duration time between control group & treatment group.

Syllables	Control		Treatment group		T-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
데(de)	152.91	52.39	173.19	38.13	-1.1265
제(dze)	247.59	48.78	328.20	65.07	-3.9086 ***
세(se)	335.35	134.29	320.34	89.01	0.3250
테(t'e)	58.99	21.90	62.00	15.47	-0.4033
째(ts'e)	127.38	34.83	164.15	38.71	-2.7046 **
쨌( $\varphi^h$ e)	99.02	38.87	282.65	168.72	-4.7060 ***
태( $t^h$ e)	317.74	47.66	279.56	50.53	2.897 *
채( $c^h$ e)	395.35	117.74	486.47	57.82	-2.3993 *
에테(ede)	60.31	19.85	88.28	23.72	-3.5046 ***
에제(edze)	180.73	53.38	189.68	67.42	-0.4070
에세(ese)	333.20	122.12	424.61	122.80	-1.9903 *
에떼(et'e)	64.35	60.73	69.45	18.55	-0.2699
에째(ets'e)	166.64	57.97	200.85	43.24	-1.7081 *
에쨌(e $\varphi^h$ e)	726.30	194.24	858.80	120.45	-2.0474 *
에태(et $^h$ e)	180.06	63.62	202.36	58.39	-0.9605
에채(ec $^h$ e)	361.58	98.77	419.63	68.39	-1.7284 *

\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

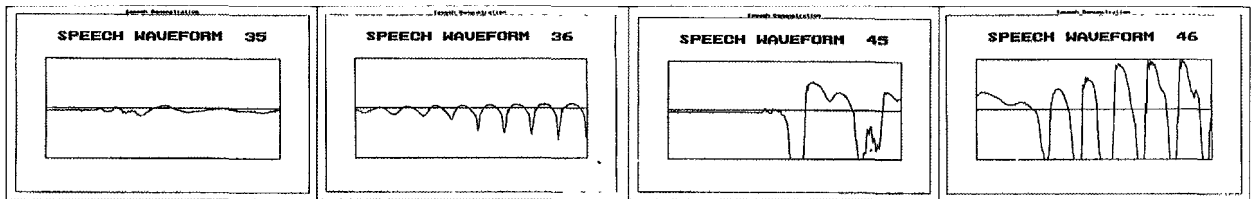


Fig. 1-a. Control group

Fig. 1-b. Treatment group

Fig. 1. Speech waveform of “데” (de)

### III. 연구성적

1. 각 어음의 지속시간과 파형에 있어 대조군과 치료군의 비교(Table II)

1. “데” (de)

자음지속시간은 치료군이 더 길었으며 (p<0.05), 치료군은 대조군에 비해 자음에서 유기음에서 볼 수 있는 파형이 관찰되었고 전체적인 파형의 형태도 강하게 나타났다(Fig. 1).

2. “제” (dze)

자음지속시간에 있어 치료군이 더 길었으며 (p<

0.001), 강한 기류의 흐름이 자음구간내에 관찰되었고 파형의 형태도 강하게 나타났다(Fig. 1).

3. “세” (se)

자음지속시간은 대조군이 더 길게 나타났으나, 통계학적 유의성은 없었고, 모음으로 이행시 대조군은 점차적으로 모음으로 이행되는 반면, 치료군에서는 갑작스런 변화를 보였다(Fig. 3).

4. “떼” (t'e)

자음지속시간은 대조군과 치료군 모두에서 거의 비슷하게 나타났으며, 파형의 형태도 거의 비슷하였다(Fig. 4).

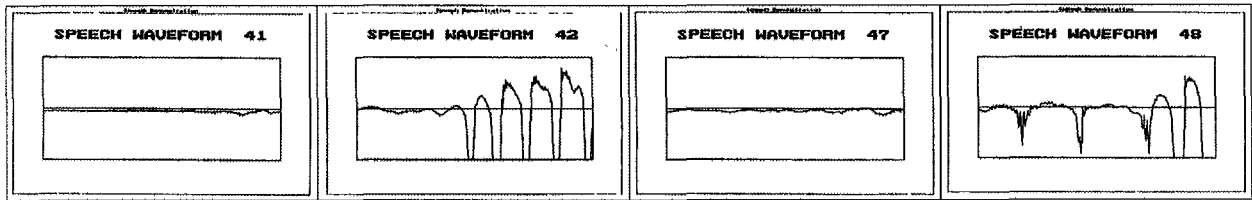


Fig. 2-a. Control group

Fig. 2-b. Treatment group

Fig. 2. Speech waveform of “제” (dze)

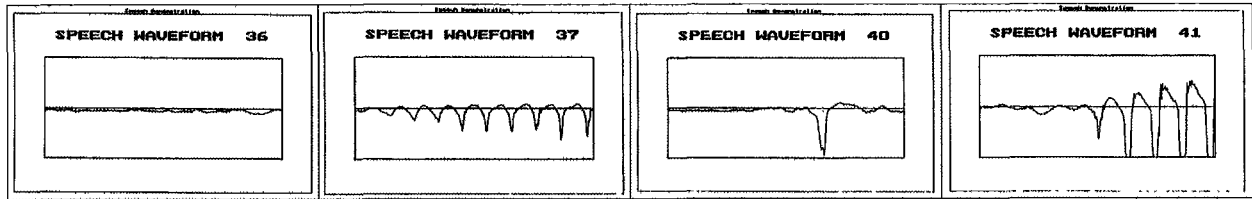


Fig. 3-a. Control group

Fig. 3-b. Treatment group

Fig. 3. Speech waveform of “세” (se)

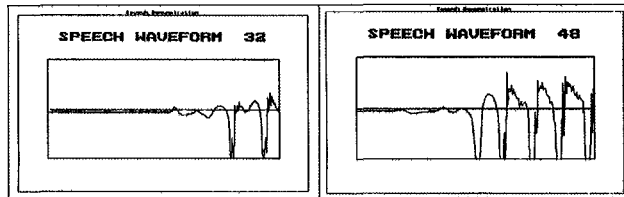


Fig. 4-a. Control group Fig. 4-b. Treatment group

Fig. 4. Speech waveform of “떼” (t'e)

0.001), 파형의 형태는 비슷하였으나, 모음으로의 이행시간이 치료군이 더 짧았다(Fig. 6).

7. “테” (t<sup>h</sup>e)

자음의 지속시간은 대조군이 더 길었고 ( $p < 0.05$ ), 두 군 모두에서 기류의 흐름이 나타났으나 그 정도는 치료군이 더 많았고 파형의 형태도 더 강하게 나타났다. 모음으로의 이행시 치료군에서는 대조군에 비해

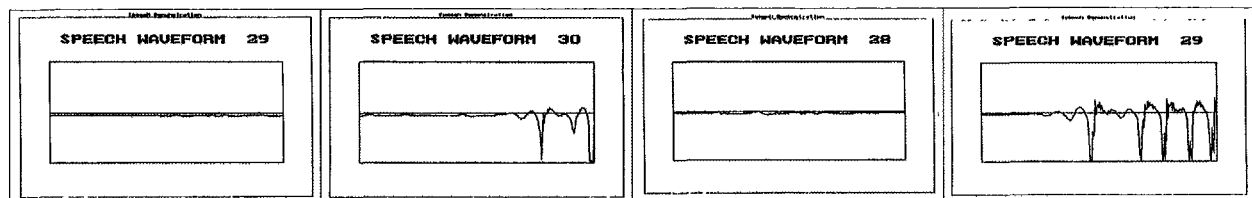


Fig. 5-a. Control group

Fig. 5-b. Treatment group

Fig. 5. Speech waveform of “쯔” (ts'e)

5. “쯔” (ts'e)

자음지속시간은 치료군에서 더 길었고 ( $p < 0.01$ ), 파형의 형태나 모음으로의 전이는 유사한 양상을 보였다(Fig. 5).

급격한 전이를 보였다(Fig. 7).

6. “쯔” (t<sup>h</sup>e)

자음지속시간에 있어서는 치료군이 더 길었고 ( $p <$

8. “체” (c<sup>h</sup>e)

자음지속시간은 치료군이 더 길게 나타났으며 ( $p < 0.05$ ), 자음구간내에 기류의 흐름은 치료군이 더 강하였으며, 파형의 형태 또한 강하게 나타났다(Fig. 8).

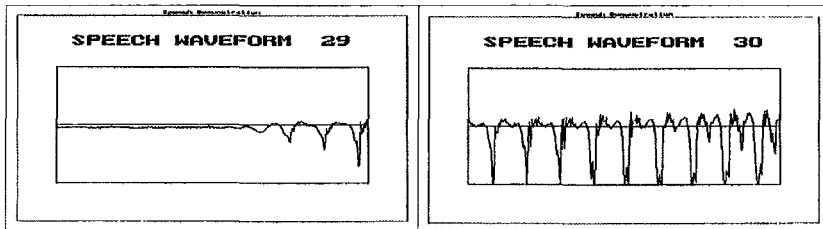


Fig. 6. Speech waveform of "씨" ( $\phi^h e$ )

Fig. 6-a. Control group

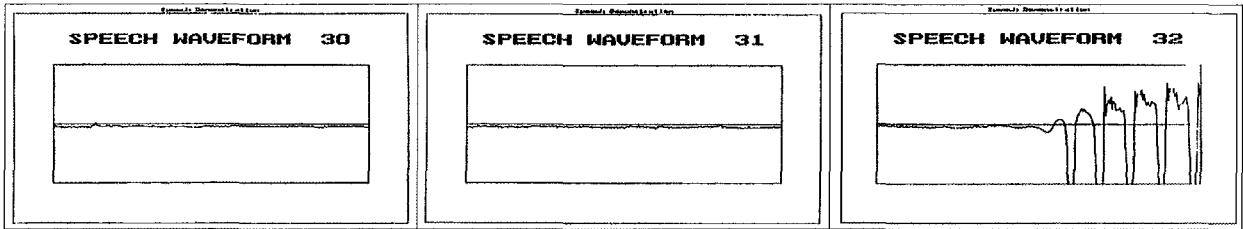


Fig. 6-b. Treatment group

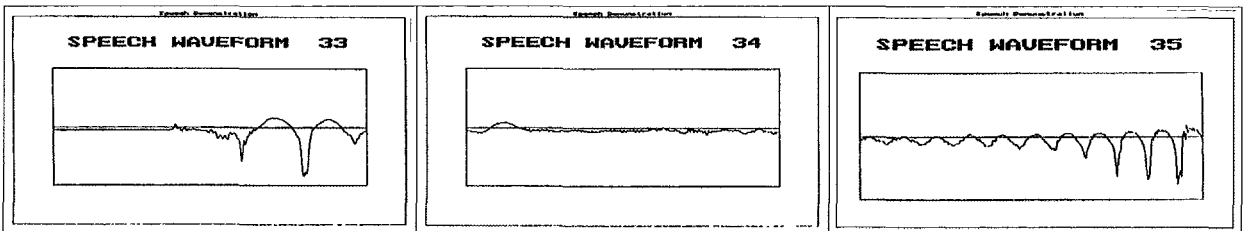


Fig. 7-a. Control group

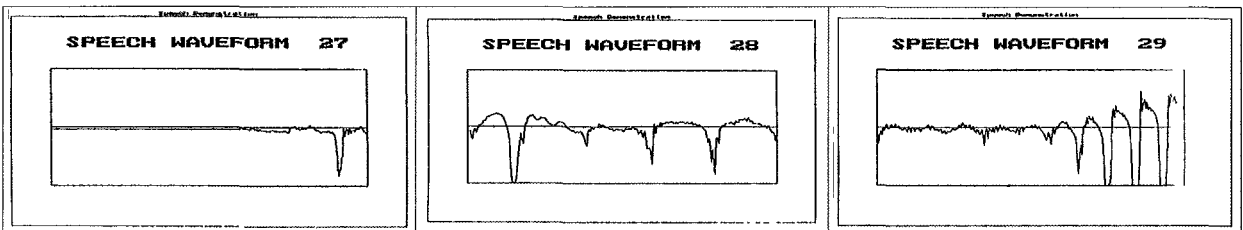


Fig. 7-b. Treatment group

Fig. 7. Speech waveform of "테" ( $t^h e$ )

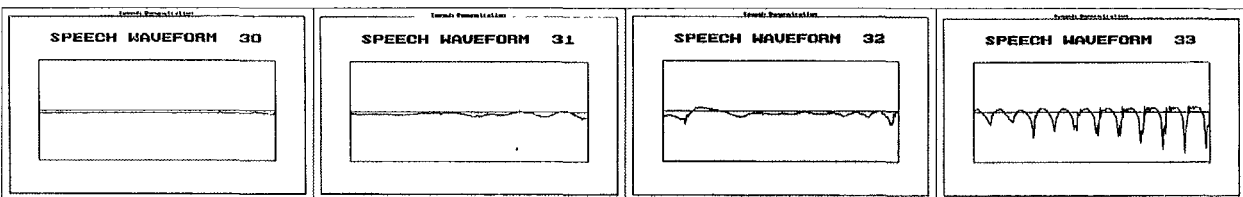


Fig. 8-a. Control group

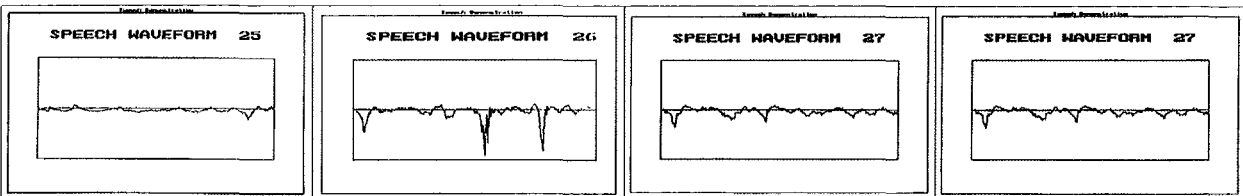


Fig. 8-b. Treatment group

Fig. 8. Speech waveform of "체" ( $c^h e$ )

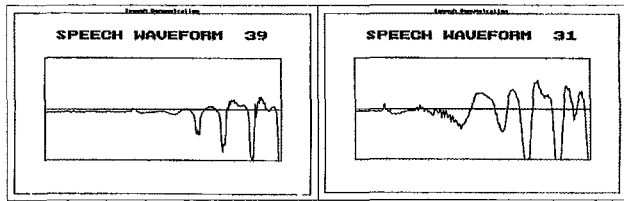


Fig. 9-a. Control group Fig. 9-b. Treatment group

Fig. 9. Speech waveform of “에데” (ede)

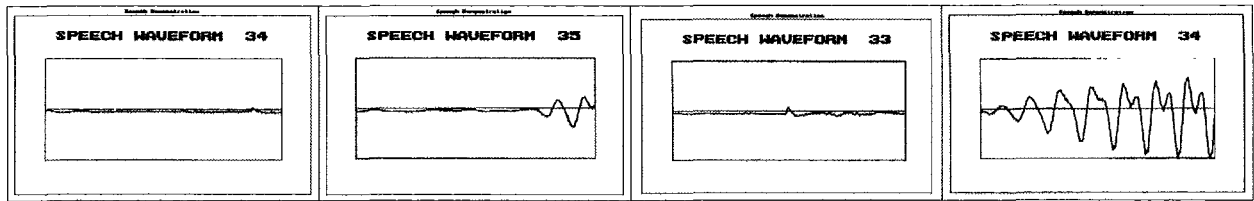


Fig. 10-a. Control group

Fig. 10-b. Treatment group

Fig. 10. Speech waveform of “에제” (edze)

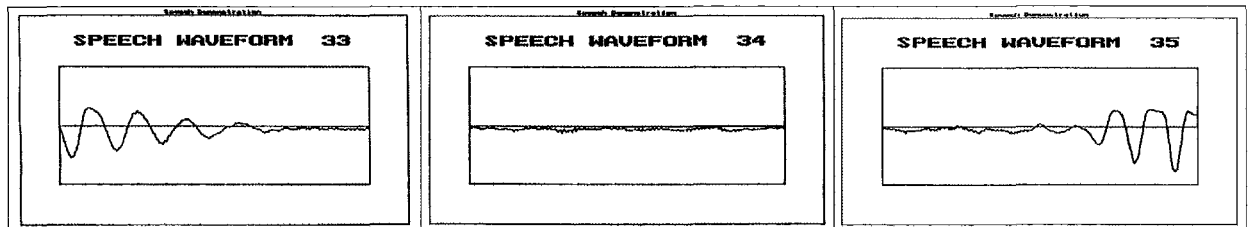


Fig. 11-a. Control group

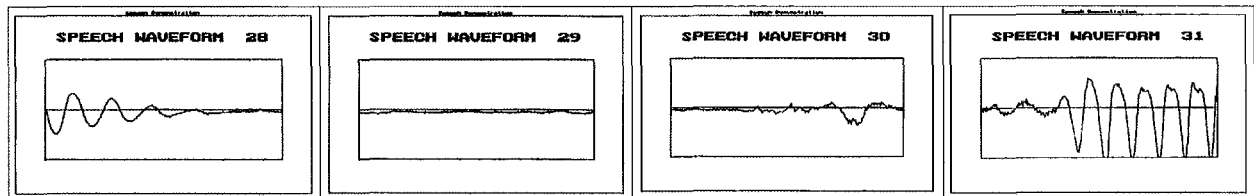


Fig. 11-b. Treatment group

Fig. 11. Speech waveform of “에세” (ese)

9. “에데”(ede)

선행모음에 이은 자음의 지속시간 비교에서 치료군의 자음지속시간이 더 길었으며 ( $p < 0.001$ ), 파형의 형태도 치료군에서 더 강하였다(Fig. 9).

10. “에제”(edze)

자음의 지속시간은 두군 모두에서 거의 유사하였으며, 파형의 형태 또한 비슷하였다(Fig. 10).

11. “에세”(ese)

선행모음에서 자음으로 이행시 두군 모두에서 음의 단절없이 지속적으로 이어졌고, 자음자체의 지속시간은 치료군이 더 길었으며 ( $p < 0.05$ ), 자음의 파형 또한 강하였으며, 후속모음으로 이행시 자음과 모음이 섞이는 부분이 더 길었다(Fig. 11).

12. “에떼”(et’e)

자음의 지속시간에 차이는 없었으며, 파형 또한 유사한 양상을 보였다(Fig.12).

13. “에췌”(ets’e)

자음의 지속시간은 치료군에서 더 길었고 ( $p < 0.05$ ), 파형의 형태 또한 강하였으며, 특히 후속 모음으로 이행구간에는 더 두드러졌다(Fig. 13).

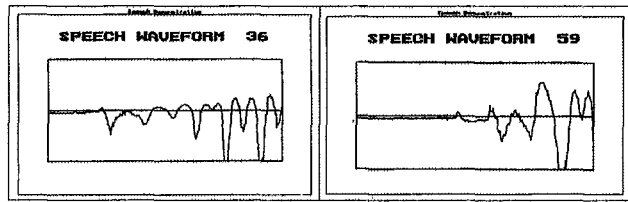


Fig. 12-a. Control group Fig. 12-b. Treatment group

Fig. 12. Speech waveform of “에떼” (et<sup>h</sup>e)

한 치료군에서 더 길었으며, 파형 자체의 영교차점도 치료군에서 더 빈번하였다(Fig. 14).

15. “에테”(et<sup>h</sup>e)

자음의 지속시간에 있어서는 차이가 없었으며, 파형의 형태 또한 유사하였다(Fig. 15).

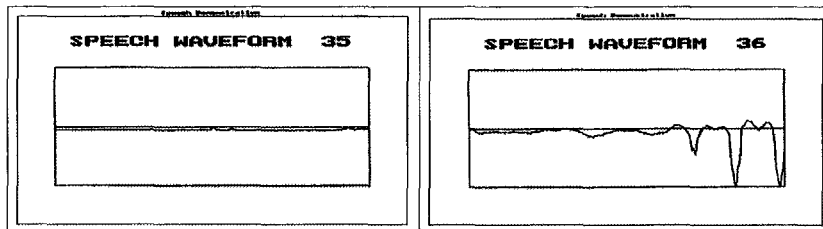


Fig. 13-a. Control group

Fig. 13. Speech waveform of “에째” (ets<sup>h</sup>e)

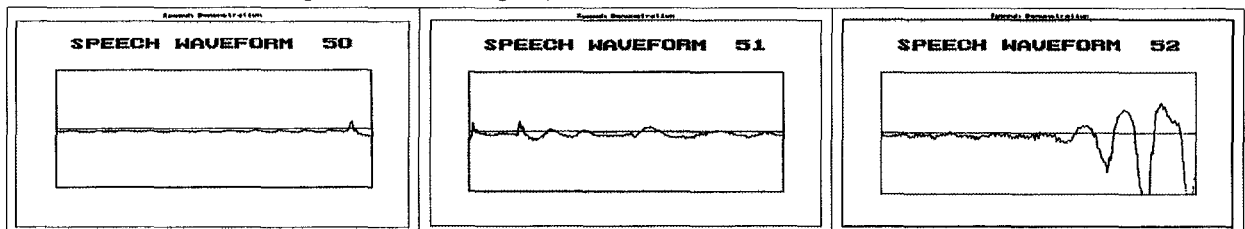


Fig. 13-b. Treatment group

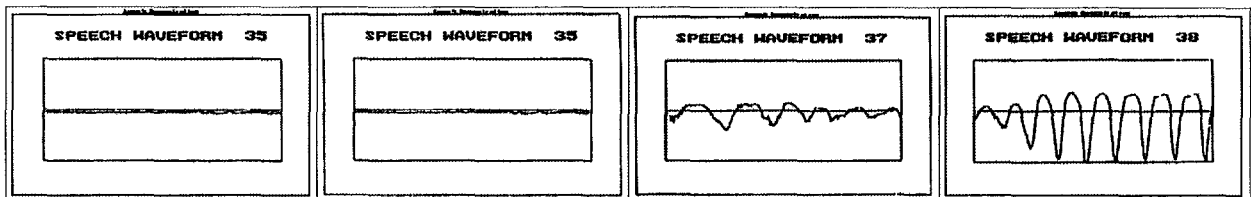


Fig. 14-a. Control group

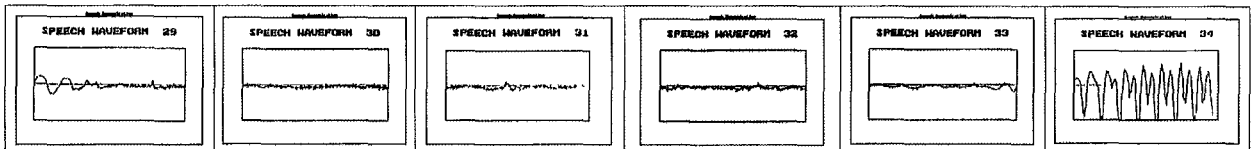


Fig. 14-b. Treatment group

Fig. 14. Speech waveform of “에째” (et<sup>h</sup>e)

14. “에째” (e $\phi^h$ e)

선행모음에서 자음으로 이행시 치료군에서는 자음의 성분이 뚜렷하게 연속해서 나타나나, 대조군에서는 자음의 시작점이 불분명하고, 자음의 지속시간 또

16. “에체” (ec<sup>h</sup>e)

자음의 지속시간은 치료군이 더 길었으며(p<0.05), 파형의 형태에 있어 유기음의 성분은 치료군에서 더 두드러졌으며, 파형의 형태 또한 강하게 나타났다



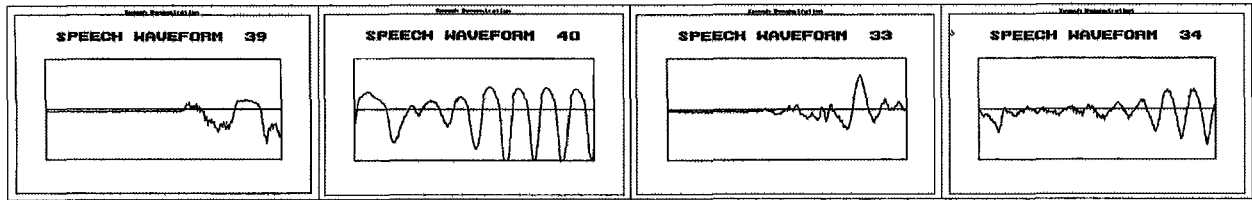


Fig. 15-a. Control group

Fig. 15-b. Treatment group

Fig. 15. Speech waveform of “에떼” (et<sup>h</sup>e)

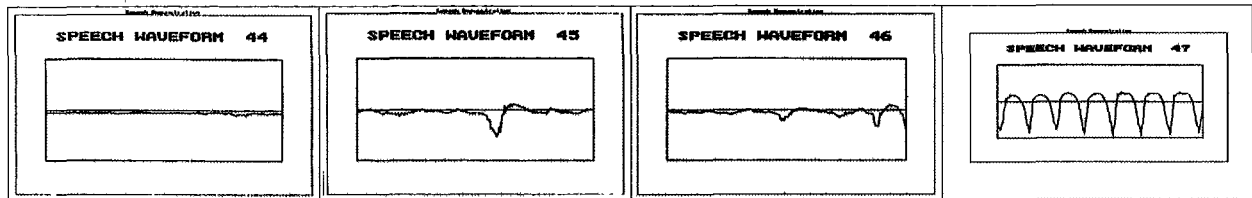


Fig. 16-a. Control group

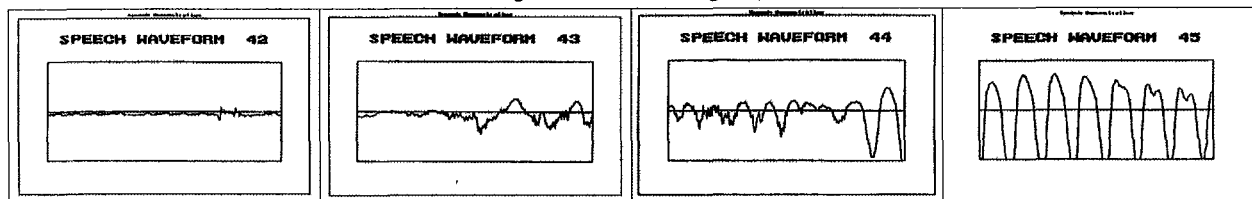


Fig. 16-b. Treatment group

Fig. 16. Speech waveform of “에체” (ec<sup>h</sup>e)

(Fig. 16).

2. CV형에서 자음의 지속시간의 비교

대조군:체>세>테>제>테>제>췌>떼

치료군:체>제>세>췌>테>테>제>떼

치료군과 대조군의 비교에서 대조군에 비해 치료군에서는 “제”와 “췌”가 보다 전위에 위치하였다.

3. VCV형에서 자음의 지속시간의 비교

대조군:에췌>에체>에세>에제>에테>에췌>에떼>에테

치료군:에췌>에세>에체>에테>에췌>에제>에테>에떼

대조군에 비해 치료군에서는 “에세”와 “에췌”가 보다 전위에 위치하고 “에테”와 “에떼”의 순서가 바뀌어 있었다.

4. 파열음(Plosive consonant)의 지속시간 비교

CV형

대조군:테>테>떼

치료군:테>테>떼

파열음의 지속시간 비교에 있어 동일한 순서를 보였다.

VCV형

대조군:에테>에떼>에테

치료군:에테>어테>에떼

치료군에 비해 치료군에서는 “에테”와 “에떼”의 순서가 바뀌어 있었다.

5. 파찰음(Affricate consonant)의 지속시간 비교

CV형

대조군:체>제>췌

치료군:체>제>췌

대조군과 치료군이 동일한 순서를 보였다.

VCV형

대조군:에체>에제>에췌

치료군:에체>에췌>에제

대조군에 비해 치료군에서는 “에췌”와 “에제”의 순

서가 바뀌었다.

6. 마찰음(Fricative consonant)의 지속시간 비교

CV형

대조군:세>썸

치료군:세>썸

VCV형

대조군:에썸>에세

치료군:에썸>에세

마찰음의 지속시간 비교에서는 CV형과 VCV형 모두 다 동일한 순서를 가지고 있었다.

IV. 총괄 및 고찰

발음장애란 발음의 속도, 음의 고저, 음량, 음질 및 강세 등의 이상으로 주의를 끄는 발음이라 정의되며 이는 원인에 따라 기능적, 기질적 및 심리적인 것으로 분류한다<sup>2,14,19</sup>. 이중 기능적 원인에서 야기되는 발음 장애가 가장 흔하며 왜곡, 치환, 생략, 등의 형태로 나타난다. 한편, 기질적 원인으로서 부정교합, 높고 좁은 구개, 혀의 크기 및 형태와 유연성의 이상 등을 예로 들 수 있다<sup>21</sup>. 경구개가 높고 좁은 경우 구음이 어렵기 때문에 발음시 왜곡이 생기고 치열궁은 좁으나 크고 평평하여 넓은 혀를 가진 경우에는 측방 혀 짜레기 말이 유발된다. 혀짜레기의 80-90%는 부정교합을 수반하고 있다<sup>2,18</sup>. Bloomer<sup>18</sup>에 따르면 발음장애는 유전요인이나 순응불량성 습벽으로부터 유래된 것으로 비정상적인 악안면운동의 결과이며 일부 발음장애자는 저작, 연하시 이상 또는 미숙한 악안면 근 기능양상을 가졌다고 한다.

부정교합자의 발음이상에 관해서는 초기에는 정적인 구개도에 의한 연구, cineradiograph를 이용한 발음, 연하시 설 위치에 관한 연구 및 oscilloscope를 이용한 연구 등이 있었다. 19세 기초 sound spectrograph의 개발과 더불어 음향음성학적인 연구는 급진적으로 발전되었으며 이에 따라 최근에는 sound spectrograph를 이용한 연구가 활발하나, 인공전기구개도와 음성합성법, 컴퓨터 및 이를 적용한 선형예측법, ceptrum 분석법 등을 이용한 더욱 광범위한 연구가 진행되고 있다<sup>2</sup>. 본 연구에서는 개인용 컴퓨터를 이용한 선형예측분석법을 사용하였다<sup>11</sup>.

자음은 구강의 여러 부위에서 호기의 통로가 차단되며 파열 혹은 마찰 등에 의하여 발생하는 음이다.

즉 폐로부터 공기의 흐름이 음성과 발생의 에너지를 공급하고 성대가 이 에너지를 귀에 들릴 수 있는 후두원음으로 만든 후 혀, 입술, 입천장 등에 의하여 변화를 주고 공명강의 역할에 힘입어 후두원음을 개개의 특색 있는 언어음으로 변화시키는 것이다.

자음의 음향지표는 모음과 다르며 그 특성에 따라 연구방법이 다른데 일반적으로 주파수를 중심으로 그 범위를 연구하는 것, 발성의 지속시간의 연구 및 후속모음의 포르مان트 주파수의 전이를 연구하는 방법 등이 사용되고 있다<sup>21</sup>. 본 연구에서는 발성의 지속시간을 비교하였다.

부정교합과 발음장애의 관련성은 오래 전부터 고려되어져 왔다. 발음장애를 일으킬 수 있는 부정교합으로 전돌, 치간이개, 상하악 전치의 결손, Class II & III 전, 후방 개교 및 혼잡, 회전치, 협착치열궁 등이 지적된다.

부정교합자의 혀의 위치와 관련하여 Graber<sup>20</sup>는 Angle's Class III 부정교합에서 전치부 접촉이 없고 하순의 기능저하 및 혀의 기능에 이상이 있는 경우 발음장애가 올 수 있다고 하였고, Bloomer<sup>18</sup>는 Class III 부정교합자의 혀의 위치가 습관적으로 낮거나 무기력한 경우 발음 이상을 초래할 수 있다고 하였다. Guay등<sup>21</sup> 역시 Class III 부정교합자에서 혀의 위치와 관련하여 발음 장애가 호발한다고 하였다. 따라서 부정교합 특히 Angle's Class III 부정교합자의 안정위에서 혀의 위치는 부정교합 뿐 아니라 발음의 측면에서 볼 때 매우 중요하다. 특히 혀가 하방에 위치할 때 발음 이상이 올 수 있는 가능성은 그만큼 높다고 할 수 있다. 그러나 기능 특히 발음과 관련된 안면골격 및 혀의 위치와의 연관성에 관한 연구는 많지 않은 편이다. Palmer, Martin등<sup>22</sup>은 Class II, Class III 및개교에서 혀짜레기 소리가 생김을 지적하였고, Frank<sup>19</sup>는 Class II, III의 경우 혀짜레기 소리가 생기는 구조를 자세히 설명하였다. Class II, division 1의 경우 하악의 퇴축으로 인하여 설 공간이 부족하게 되어 유성음 및 무성음 "th"를 발음시 "f", "v"로 발음될 수 있다고 하였다. 또 "s", "z"를 발음할 때 올바른 발음할 목적으로 하악을 전방위로 하기에 구치부에 공간이 생기는데 이를 혀로 막으려 하나 불완전하여 호기가 누출되어 측방 혀짜레기 말이 생긴다. 혀의 위치설정이 힘든 "t", "d", "n"의 발음도 곤란하며 구순근의 긴장도가 낮기 때문에 "p", "b", "m"의 발음도 어렵다고 한다. Class III의 경우 양순음인 "p", "b", "m", 치찰음인 "s", "z", 치조음인 "f", "v", "t", "d",

“n”, 의 이상을 보인다. “s” 발음시 하악을 뒤로 당기어 절단대 절단상태로 이동시키려 하지만 불가능한 경우 혀를 하악전치의 절단에 대고 발음하기 때문에 혀짜래기말이 생긴다고 하였다. Subtelny<sup>20)</sup>은 Class II, division 1 부정교합자들 중 일부는 혀의 순응이나 보상을 통하여 정상에 가까운 발음을 하는 반면, 나머지 대다수는 이상연하양상 및 발음장애가 있음을 지적하였다.

부정교합과 관련된 자음의 발음이상 중 가장 흔히 보이는 것은 “s”의 발음이상이다. 치찰음의 조음시 치아 사이에 혀가 다가오고 치아는 약음기로 작용하여 소리를 변화시키므로 전치부의 치아위치이상이 치찰음인 “s”, “z”의 발음장애를 가져옴은 명백하다<sup>14,21)</sup>. 개교환자의 발음이상에 대한 연구에서 Subtelny<sup>20)</sup>은 구치부 개교의 경우 측방누출이 전치부 개교의 경우 lingual protrusion lispings이 수반된다고 하였고, 김 등<sup>2)</sup>의 연구에서는 “s”, “ㅎ”의 주파수 존재범위의 상, 하한의 이상과 “ㅈ”의 주파수 존재범위의 하한의 이상 및 “ㅊ”의 주파수 존재범위의 상, 하한 및 중심대역에서의 이상이 있다고 하였다.

이렇듯 부정교합과 발음장애와의 관련성에 관한 연구는 많으나 교정치료로 인한 발음장애에 관한 연구는 이제까지 없었다. 물론 교정치료를 통해 발음장애를 갖는 많은 부정교합을 치료해서 발음의 개선이 있는 것은 사실이지만, 처음부터 발음이 양호했던 환자가 소구치 발거를 통한 교정치료로 인한 악궁의 축소로 어떠한 발음장애가 발생하게 되는가에 대한 연구업적은 없었다.

본 연구에서는 남녀간의 음의 고저 및 음색의 차이와 성장에 따른 음색의 변화를 배제하기 위해 성인 여성만을 연구자료로 하였고 대조군과 비교해서 치료군에서 CV형에 있어서 “ㄷ”, “ㅌ”, “ㅈ”, “ㅊ”에서, VCV형에 있어 “ㄷ”, “ㅌ”, “ㅈ”, “ㅊ”, “ㅌ”, “ㅊ” 등의 자음지속시간이 길었으며, CV형에서 “ㅌ”만이 대조군에서 자음의 지속시간이 더 길었다. 이는 정확한 설명을 할 수는 없지만 구음체와 구음점의 접촉부위의 변화로 인한 접촉양태와 접촉시간 및 접촉면적의 변화때문이라 사료된다.

파형의 형태 또한 CV형에서 “ㄷ”, “ㅌ”의 발음시 치료군에서는 “ㅌ”, “ㅊ” 같은 유기음에서 볼 수 있는 기류의 흐름이 나타났는데, 결과적으로 치료군에서는 대조군에 비해 “ㄷ”과 “ㅌ”, “ㅈ”과 “ㅊ”의 차이가 덜하다고 사료된다.

유기음의 “ㅌ”와 “ㅊ”에서는 대조군보다 치료군에

서 자음구간내의 기류의 흐름이 많았으며 파형의 형태 또한 강하게 나타났다.

VCV형에 있어서 두드러진 차이를 보이는 것은 “ㅌ”과 “ㅊ”, “ㅊ”이었는데 “ㅌ”에 있어서는 파형의 형태가 치료군에서 더 강하고 특히 후속모음으로 이행구간에는 더 두드러졌으며, “ㅊ”에서는 선행모음에서 자음으로 이행시 치료군에서는 자음의 성분이 뚜렷하게 연속해서 나타나나, 대조군에서는 자음의 시작점이 불분명하고, 자음의 지속시간 또한 치료군에서 더 길었으며, 파형 자체의 영교차점도 치료군에서 더 빈번하였다. “ㅊ”에 있어서는 파형의 형태에 있어 유기음의 성분은 치료군에서 더 두드러졌으며, 파형의 형태 또한 강하게 나타났다.

본 연구는 교정치료로 인한 발음장애에 관한 초기 단계의 연구로써 단순히 자음의 지속시간과 파형의 형태를 비교하는데 그쳤고 또한 환자의 치료전후를 비교하는 것이 아니라 단지 대조군과 비교한 횡적인 연구에 그쳤으나 앞으로는 동일 환자의 치료전후를 비교하는 종적인 연구와 함께 구음체가 구음점에 발휘하는 힘이나, 접촉면적에 대한 연구가 시행되어 환자의 치료전 상태에서 치료후의 발음을 예측할 수 있는 세심한 연구가 있어야 할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

교정치료가 발음에 어떠한 영향을 미치는가에 대해 연구하기 위해 구강용적의 감소를 초래하는 4개의 소구치를 발거하고 교정치료를 끝낸 환자와 대조군을 대상으로 한국어 자음에 대하여 자음의 지속시간과 파형의 형태를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 자음의 지속시간에 있어서 CV형의 “ㅌ”과 “ㅊ”을 제외한 모든 어음에서 치료군의 자음 지속시간이 길었고, 특히 CV형에서 “ㅌ”과 “ㅊ” 그리고 VCV형에서 “ㄷ”에서는 현저한 자음지속시간의 차이를 보였다.
2. VCV형에 있어서 두드러진 차이를 보이는 것은 “ㅌ”과 “ㅊ”, “ㅊ”이었는데 “ㅌ”에 있어서는 파형의 형태가 치료군에서 더 강하고 특히 후속모음으로 이행구간에는 더 두드러졌으며, “ㅊ”에서는 선행모음에서 자음으로 이행시 치료군에서는 자음의 성분이 뚜렷하게 연속해서 나타나나, 대조군에서는 자음의 시작점이 불분명하고, 자음의 지속시간 또

한 치료군에서 더 길었으며, 파형자체의 영교차점도 치료군에서 더 빈번하였다. “ㄷ”에 있어서는 파형의 형태에 있어 유기음의 성분은 치료군에서 더 두드러졌으며, 파형의 형태 또한 강하게 나타났다.

3. 파형의 형태 비교에서는 CV형에서 “ㄷ”, “ㄷ”의 발음시 치료군에서는 “ㅌ”, “ㄷ”같은 유기음에서 볼 수 있는 기류의 흐름이 나타났다.
4. 유기음의 “ㅌ”와 “ㄷ”에서는 대조군보다 치료군에서 기류의 흐름이 많았으며 파형의 형태 또한 강하게 나타났다.

## REFERENCE

1. 김광문, 김기령: “음성검사의 실제”, 『한국이비인후과학회지』, 25:345-350, 1982.
2. 김기달, 양원식: “Sound spectrograph를 이용한 연구-주파수분석을 중심으로-”, 『대한치과교정학회지』, 15(1):55-66, 1985.
3. 김기령, 김광문, 오혜경, 이경재: “한국인의 발성능력에 관한 검사”, 『한국이비인후과학회지』, 25(2):341-344, 1982.
4. 김병욱: “Studies on Korean Phonology(Part II)Physiological production mechanisms of korean stop consonants”, 『대한치과의사협회지』, 10(9):605-625, 1972.
5. 김승곤: “일반음성학”, 과학사, 1976.
6. 김지수: “Sonagraph에 의한 의치상후경과 한국어모음에 관한 실험적 연구”, 『최신의학』, 13(5):523-539, 1970.
7. 김학대: “의치상후경의 한국어음운에 미치는 영향에 관한 연구-모음에 관하여-”, 『최신의학』, 16(5):1973.
8. 김희남, 박인용, 김기령, 심상열, 최홍식: “한국어 어음에 관한 음성 언어의학적 연구”, 『한국이비인후과학회지』, 23(1):53-74, 1980.
9. 문영일: “Sonagraph에 의한 정상음성 분석”, 『한국이비인후과학회지』, 16:257-262, 1973.
10. 문영일: “Sonagraph에 의한 한국어 정상자음 분석”, 『한국이비인후과학회지』, 16:257-262, 1973.
11. 박경범: “선형예측분석법에 의한 음성의 압축과 재생”, 하늘소, 1994.
12. 성영환: “총의치 장착환자에 있어서 후경별로 본 한국어음에 관한 실험적 연구-모음 및 사행 자음-”, 『대한치과의사협회지』, 11(12):801-809, 1973.
13. 이경재, 정태영, 김광문, 홍원표, 김기령: “후두질환별 음성학적인 고찰”, 『한국이비인후과학회지』, 26(3):650-661, 1983.
14. 이기현, 김종철: “제Ⅲ급 부정교합자의 안정위시와 /s/발음시 혀의 위치에 관한 두부 방사선 계측학적 연구”, 『대한치과교정학회지』, 23(2):179-197, 1993.
15. 이철훈: “Palatal bar의 위치가 한국어모음 및 경구개음에 미치는 영향에 관한 실험적 연구”, 『최신의학』, 16(5):119-129, 1973.
16. 최생이, 최홍식, 김희남, 김영명, 김기령: “한국인 사성에 대한 음성의학적 연구”, 『한국이비인후과학회지』, 24(2):201-224, 1981.
17. 허웅: “국어음운학-우리말 소리의 오늘, 어제-”, 샘문화사, 1985.
18. Bloomer, H.H.: “speech defects in reation to orthodontics”, Am. J. Orthod., 49:920-927, 1963.
19. Frank, B., Rochester, : “A rationale for closer cooperation between the orthodontist and the speech and lhearin therapist”, Am. J. Orthod., 41:571-582, 1955.
20. Graber, T.M.: “Orthodontics principles and practice”, Skaunders, 1966.
21. Guay A.H. Maxwell D.L. and Beecher R.: “A radiographic study of tongue posture at rest and during the phonation of /s/ in Class III malocclusion”, Angle Othod., 48:10-22, 1978.
22. Martin, F., plamer, Sc.D., Wkichita, Kan.: “Orthodontists and the disorder of speech”, Am. J. orthod., 34:579-588, 1948.
23. Proffit, W.R.: “Equilibrium theory revisited: Factors influencing position of the teeth”, Angle Orthod., 48:175-186, 1978.
24. Rathbone, J.H.: “Appraisal of speech defects in malocclusion”, Angle Orthod., 25:42-48, 1955.
25. Rathbone, J.S. and Sinecor, J.C.: “Appraisal of speech defects in dental abonrnmalities with reference to speech inprobenent”, Angle Orthod., 29:54-59, 1959.
26. Roger M.D., Peter S.V.: “Effects of orthognathic surgery on speech”, Am. J. Orthod. 86:291-298, 1984.
27. Sassouni Viken: “A classification of skeletal facial types”, Am. J. Orthod. 55:109-123, 1969.
28. Subtelny, D.: “Malocclusion, orthodontic correction and oro-facial musclre adaptation”, Angle. J. Orthod. 40:170-201, 1970.
29. Subtelny, D. and Subtelny, J.: “Malocclusion, speech and deglutition”, Am. J. Otheo. 48:685-697, 1962.
30. Subtelny, D. and Subtelny, J.: “Oral habits-studies in form, function and therapy”, Angle. D. Orthod., 43:347-383, 1973.

-ABSTRACT-

## THE EFFECT OF ORTHODONTIC TREATMENT BY PREMOLAR EXTRACTION ON THE PRONUNCIATION OF THE KOREAN CONSONANTS

Jeong-Hee Lee, Young-Jooh Yoon, Kwang-Won Kim

*Department of Dentistry, College of Dentistry, Chosun University*

This paper aimed to study what the influences of orthodontic treatment of pronunciation are. We compared the duration and the acoustic wave patterns of Korean consonants pronounced by a control group with those of a patient who had his four premolars extracted and had been given orthodontic treatment. The results were as follows:

1. Compared to the control group, the treatment group had a longer duration time of consonant pronunciation for all consonants but "ㄴ(s)" and "ㅍ(t<sup>h</sup>)" in CV(consonant-vowel) pairs. Especially in the case of "ㄷ(dz)", "ㅃ(φ<sup>h</sup>)" for CV-pairs, and "ㄷ(d)" in VCV(vowel-consonant-vowel) clusters, the duration of consonant sound showed a sharp contrast between the control group and the treatment group.
2. There were clear differences in the acoustic wave patterns of "ㅃ(ts)", "ㅃ(φ<sup>h</sup>)" and "ㅈ(c<sup>h</sup>)", all of which were in VCV-clusters. The acoustic wave pattern of "ㅃ(ts)", when pronounced by the treatment group, was stronger than the control group's. This phenomenon was most remarkable in the transitive section where the "ㅃ(ts)" sound flowed into the following vowel. When a preceding vowel shifted to the consonant "ㅃ(φ<sup>h</sup>)", the attack property of the appeared clearly in the acoustic waves of the treatment group, while in the control group the starting point of consonant was indistinctive. Consonant duration for the treatment group was longer, and the appearance of a zero crossing point in the acoustic wave was more frequent. In the case of "ㅈ(c<sup>h</sup>)", the treatment group produced a strong acoustic wave, and the property of aspiration was obvious in it.
3. When the treatment group pronounced "ㄷ(d)" and "ㄷ(dz)" in CV-pairs, the acoustic wave was similar to that of aspirated "ㅍ(t<sup>h</sup>)" and "ㅈ(c<sup>h</sup>)".
4. The aspirated "ㅍ(t<sup>h</sup>)" and "ㅈ(c<sup>h</sup>)" pronounced by the treatment group showed the stronger airstream and acoustic wave form.

KOREA. J. ORTHOD. 1997 ; 27 : 91-103

※ **Key words** : Duration time of consonants, consonant-vowel pair, vowel-consonant-vowel cluster, linear prediction method