

4세 설소대 단축증 아동과 정상 아동의 혀의 최대 신장 길이 및 혀의 운동성에 따른 치조음 발음 양상의 비교

연세대학교 의과대학 이비인후과교실, 음성언어의학연구소,¹ 이화여자대학교 언어병리학협동과정²
최재남¹ · 김영호¹ · 심현섭² · 최홍식¹

= Abstract =

Comparisons of Lingual Function and Alveolar Sounds in 4-Year-Old Korean Children with and without Ankyloglossia

Jae-Nam Choi, MS¹, Young-Ho Kim, MD¹, Hyun-Sub Sim, PhD² and Hong-Shik Choi, MD¹

¹The Institute of Logopedics & Phoniatrics, Yonsei University College of Medicine, Seoul; and

²Department of Special Education & Interdisciplinary Program of Communication Disorders, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Background and Objectives : The current study aimed to 1) compare of Lingual function and alveolar sounds between 4-year-old Korean children with and without ankyloglossia, 2) investigate the correlation between ① maximum lingual length-protrusion (MLL-P) and percentage of consonants corrects (PCC) focused on alveolar sounds, ② lingual movement and PCC focused on alveolar sounds, ③ MLL-P and lingual movement.

Materials and Method : Twenty-two 4-year-old children participated as subjects in the study: a control group of 11 normal children and an experimental group of 11 children who were previously diagnosed as having ankyloglossia. They were measured for lingual function (lingual length, lingual movement) and the performances of speech articulation.

Results : Children with ankyloglossia displayed significantly shorter MLL-P than 4 year normal children. Experimental group displayed significantly worse lingual movement, lower PCC in Picture consonants test, and lower PCC of alveolar sounds than control group. There was significantly high correlation between MLL-P and lingual movement of experimental group.

Conclusion : This paper describes clinical measure and functional aspects of the tongue. Such baseline analysis provides a more definitive appraisal of lingual function as well as a more objective basis for diagnosis and treatment of ankyloglossia.

KEY WORDS : Ankyloglossia · Maximum lingual length-protrusion (MLL-P) · Lingual movement · Percentage of consonants corrects (PCC) · Alveolar sounds.

서 론

설소대 단축증이란 혀와 구강저의 연결 부위인 설소대(lingual frenulum)가 비대되거나(thickened), 단단히 고정되어 있거나, 혹은 과도하게 짧아서 섭식(feeding)이나 말(speech)을 할 때 혀의 운동을 방해하는 양상으로 발견되는 선천성 기형으로 증상은 단축 정도에 따라 다양하다.¹⁾ 설소대

단축증을 평가할 때는 혀의 길이 및 모양, 혀의 운동성, 조음적인 측면이 모두 고려되어야 한다는 주장들이 있어 왔다.¹⁻⁴⁾ 그러나 혀는 움직이지 않는 기준점(non-mobile landmarks)이 없기 때문에,⁴⁾⁵⁾ 설소대 단축증에 대한 객관적이고 과학적인 평가 방법이 없는 실정이며, 또한 혀의 길이 및 혀의 운동성과 발음과의 관련성에 대한 자료도 부족한 실정이다.⁵⁾ 실제 임상 현장에서 발음 부정확을 주소로 내원하는 경우에 조음 기관의 구조 및 기능성에 대한 평가가 이루어지게 된다. 그런데 혀의 모양 및 길이와 혀의 운동성에 대한 객관적이고 재현가능한 평가 방법과 평가한 결과를 비교할 만한 자료가 부족하다.⁵⁾ 그래서 최재남 등⁵⁾은 혀의 최대 신장 길이(maximum lingual length-protrusion : MLL-P)란 혀를 최대한 앞으로 내밀었을 때 아래 절치(mandibu-

논문접수일 : 2004년 10월 14일

심사완료일 : 2004년 10월 28일

책임저자 : 최홍식, 135-720 서울 강남구 도곡동 146-92

연세대학교 의과대학 이비인후과교실, 음성언어의학연구소

전화 : (02) 3497-3461 · 전송 : (02) 3463-4750

E-mail : hschoi@yumc.yonsei.ac.kr

lar central incisor)에서부터 혀끝(tongue tip)까지의 길이로 정의하고 이를 측정하기 위한 효율적인 방법을 제시하였으며, 혀의 최대 신장 길이를 측정하여 설소대 단축증 아동의 혀 길이에 대한 기초 자료를 제시해 주었다.

실제 임상 현장에서 발음 부정확과 함께 혀가 짧은 것 같다는 것을 주스로 내원하는 환자들의 연령층이 대부분 학령기 이전 아동으로 점차 낮아지고 있다. 설소대 단축증에 대한 정확한 진단 및 평가와 치료를 하기 위해서는 설소대 단축증 아동과 정상 아동의 혀의 길이 및 혀의 운동성과 발음 양상을 비교하는 절차가 선행되어야 할 것이다. 그러나 나이가 어릴수록 혀의 길이 및 모양과 혀의 운동성을 측정하기에는 기술적인 어려움이 따른다.⁵⁾ 특히 발음 양상은 다른 언어발달 하위영역에 비해 개인차가 크고,⁶⁾ 나이가 어릴수록 편차가 더 심하다.⁷⁾ 부정확한 발음 양상이 혀의 길이 및 모양과 혀의 운동성 때문인지 아동의 발달적인 원인 때문인지를 판단하기는 더욱 어렵다. 그런데 4세 이후부터는 자음 정확도에 대한 설소대 단축증의 영향이 두드러진다고 한다.⁸⁾

이에 본 연구에서는 4세 설소대 단축증 아동과 정상 아동을 대상으로 1) 혀의 최대 신장 길이, 혀 운동성, 치조음 발음 양상에 두 집단간 차이가 있는지를 알아보고, 2) 혀의 최대 신장 길이와 치조음정확도간 상관관계, 혀의 운동성과 치조음정확도간 상관관계, 혀의 최대 신장 길이와 혀 운동성간 상관관계를 살펴봄으로써 설소대 단축증 아동에 대한 진단 및 치료적 정보를 얻고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

본 연구의 대상은 서울이나 경기지역에 거주하는 4세 0개월에서 4세 11개월된 정상 아동과 연세의료원 이비인후과에서 설소대 단축증으로 진단받은 4세 0개월에서 4세 11개월 된 아동 각 11명씩 총 22명이었다. 남녀의 비는 2.75 : 1로 남아가 더 많았다.

2. 방 법

1) 혀의 최대 신장 길이 측정 도구

Boley Gauge의 일종인 Digimatic Caliper[®](Mitutoyo, Japan)를 사용하였다. Digimatic Caliper[®]의 최소 표시량은 0.01mm이고, 오차는 $\pm 0.02\text{mm}$ 이며, 사용 온도는 0~40°C 이고, 보존 온도는 -10~60°C이다. Fig. 1은 Digimatic Caliper[®]의 모습이고 Fig. 2는 Digimatic Caliper[®]를 이용하여 혀의 최대 신장 길이를 측정하는 장면이다.

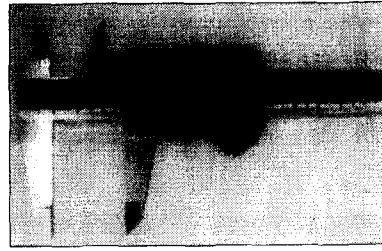


Fig. 1. Digimatic Caliper[®].



Fig. 2. Measurement of MLL-P.

2) 혀의 운동성(Lingual movement)

1998년 Carmen의 Tongue tie Assessment Protocol (TAP)¹⁾에 근거를 두었는데, Carmen의 점수체계를 수정하여 1, 2, 3, 4, 5와 같이 다섯 개의 등급을 기준으로 하였다.

(1) 혀를 앞으로 내밀기(Protrusion with downward pointing)

혀끝이 아래 방향을 향하게 내민 상태에서 어려움 없이 5초간 지속하면 수행한 것으로 하였다.

(2) 혀를 수평 방향으로 내밀기(Horizontal protrusion)

아래 입술의 도움 없이 아래 입술의 붉은 부분(vermilion)을 지나 혀를 수평방향으로 내밀면 수행한 것으로 하였다.

(3) 혀를 위로 내밀기(Protrusion with upward pointing)

입을 벌린 상태에서 혀가 윗입술을 지나면 수행한 것으로 하였다.

(4) 입술 따라 돌리기(Circumlocution)

입술을 따라 혀를 부드럽게 돌릴 수 있으면 수행한 것으로 한다. 만일 아래 입술로 혀를 지지한다면 수행하지 못한 것으로 하였다.

(5) 혀를 옆으로 움직이기(Lateral movement)

혀를 왼쪽에서 오른쪽으로 부드럽고 정확하게 움직일 수 있으면 수행한 것으로 한다. 이때, 혀를 옆으로 움직이는 동작을 지속시키기 위해 머리카락이나 턱을 움직인다면 수행하지 못한 것으로 하였다.

(1)~(5) 중에서 한 개의 과제만을 수행할 수 있다면 1점을, 두 개의 과제를 수행할 수 있다면 2점을, 세 개의 과제를 수행할 수 있다면 3점을, 네 개의 과제를 수행할 수 있다면 4점을, 다섯 개 모두를 수행할 수 있다면 5점으로 평정하였다.

3) 조음검사 도구

(1) 그림자음검사

그림자음검사⁷⁾는 21개의 그림판으로 구성되었으며, 그로부터 25개의 낱말들이 유도되었다. 이 낱말들을 통하여 모든 한국어 자음들이 어두, 어중, 어말의 세 위치에서 관찰되었다.

(2) 낱말치조음검사

낱말치조음검사는 연구자가 제작하였다. 기존의 검사 도구⁷⁾⁹⁾가 있음에도 연구자가 검사 도구를 제작한 것은 기존의 검사 도구로는 낱말치조음검사와 문장치조음검사에서 동일한 낱말을 사용하기가 어려웠기 때문이다. 낱말치조음검사에서는 치조음 7개(‘ㄴ, ㄷ, ㄸ, ㅌ, ㄹ, ㅍ, ㅍ’)의 목표음소를 검사하기 위해 13개의 그림판으로 13개의 낱말을 유도하였다. 이 낱말들은 치조음 7개가 어두초성, 어중초성, 어중종성, 어말종성의 네 위치에서 나타날 수 있는 2음절 유의미 낱말들을 원칙으로 하였다. 치조음을 낱말의 네 위치에서 본 이유는 기존의 연구들이 어두초성, 어중초성, 종성이라는 3가지 위치에서 음운 특성을 살펴보았기 때문에 한국어에서 어중종성에 대한 주요한 음운 특성을 간과할 수도 있기 때문이다. 그러나 어중종성의 ‘ㄷ’은 조음위치동화와 중복자음탈락 현상을 감안하여 목표음소에서 제외하였다.¹⁰⁾

(3) 문장치조음검사

문장치조음검사에서는 치조음 7개의 목표음소가 들어있는 13개의 낱말을 12개의 문장 안에서 검사하였다. 이 때 사용한 13개 낱말은 낱말치조음검사에서 사용한 것과 동일하다. “아이가 토끼에게 당근을 쥐요.”라는 문장을 제외한 나머지 11개 문장은 목표낱말이 하나이다.

(4) 자료 수집

연세의료원 이비인후과학교실 음성언어검사실에서 설소대 단축증 아동을 검사하고 ○○○○어린이집에서 정상 아동을 검사하였다. 연구자가 연구 대상 아동 22명을 모두 검사하였다. 연구자는 한 아동에 대하여 한 회기 동안 혀의 최대 신장 길이, 혀의 운동성, 그림자음검사, 낱말치조음검사, 문장치조음검사를 실시하였다.

혀의 최대 신장 길이 측정과 혀의 운동성을 위해서 digital video camera recorder(SONY/DCR-TRV330/Digi-

tal, Japan)로 녹화하였다. 발음 검사를 위해서 외부 마이크를 연결한 녹음기로 녹음하였다. 녹음기는 SONY WM-GX622를 사용하였다.

3. 자료 분석

1) 혀의 최대 신장 길이

혀를 최대한 앞으로 내밀었을 때 아래 절치에서부터 혀끝까지 정중선의 길이를 3회 반복 측정된 길이의 산술평균치를 최종 분석 대상으로 하였다. 측정하자마자 기록지에 수치를 기록하고 측정 과정을 digital video camera recorder로 녹화한 자료를 설소대 단축증 아동의 경우는 측정된 회기가 종료된 후에, 정상 아동의 경우는 가능한 한 측정된 날에 연구자가 재생하여 측정 과정이나 측정 도구의 눈금을 정확하게 읽었는지를 확인하였다. 혀의 최대 신장 길이를 1회, 2회, 3회 측정된 길이에 대한 연구자내 신뢰도는 정상 아동은 74.4%이었고 설소대 단축증 아동은 94.5%이었으며, 전체적인 신뢰도는 95.6%였다.

2) 조음검사

아동에게 그림자음검사, 낱말치조음검사, 문장치조음검사를 실시하는 동안 모든 아동의 반응은 녹음되었고, 연구자에 의하여 표기되었다. 잘 듣지 못했던 발음은 아동의 반응을 녹음한 자료를 재생하여 들었다.

채점 기준은 그림자음검사⁷⁾에서 자음정확도를 산출하는데 사용된 두 가지 방법인 일반자음정확도와 조절자음정확도 중에서 조절자음정확도(Percentage of consonants correct)를 측정된 방법을 선택하였다. 조절자음정확도는 오류 양상에 따라 점수를 차등화하여(정조음 1점, 왜곡 0.7점, 대치 0.4점, 생략 0점) 오류정도를 고려한 방법이다. 그림자음검사, 낱말치조음검사, 문장치조음검사에 동일한 점수 체계가 적용되었다. 조절자음정확도를 산출하는 공식⁷⁾은 다음과 같다.

조절자음정확도=[(바른 음소 수×1)+(왜곡된 음소 수×0.7)+(대치된 음소 수×0.4)+(생략된 음소 수×0)]/총 목표음소 수×100

그림자음검사, 낱말치조음검사, 문장치조음검사의 총 목표음소 수는 각각 43, 18, 18개였다.

조음검사의 검사-재검사 신뢰도는 정상 아동 2명과 설소대 단축증 아동 2명을 무작위로 선정하여 실시한 결과 그림자음검사는 98.5%, 낱말치조음검사는 99%, 문장치조음검사는 94.6%였다.

4. 통계 분석

통계 처리는 SAS 6.12 for windows(version for 6.12

SAS Institute, North Carolina, USA) 통계 프로그램을 이용하여 설소대 단축증 아동과 정상 아동의 1) 혀의 최대 신장 길이, 혀의 운동성을 5점 척도로 평정한 점수, 치조음 발음 양상은 Wilcoxon Rank-Sum 검정으로, 2) 혀의 운동성과 관련된 각각의 움직임은 Chi-Square 검정으로, 3) 혀의 최대 신장 길이와 자음정확도, 혀의 운동성과 자음정확도, 혀의 최대 신장 길이와 혀의 운동성간에 상관관계는 Spearman 상관계수로 보았다. 통계학적 검정에 대한 유의수준은 5%로 하였다.

결 과

1. 집단간 혀의 최대 신장 길이 비교

설소대 단축증 아동과 정상 아동의 집단간 혀의 최대 신장 길이에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 Wilcoxon Rank-Sum 검정을 실시하였고 결과는 Table 1과 같다. Table 1에서 보듯이 설소대 단축증 아동과 정상 아동의 혀의 최대 신장 길이에 유의한 차이가 있었다($p < .0001$). 4세 설소대 단축증 아동의 혀의 최대 신장 길이의 최고값은 4세 정상 아동의 최저값 보다도 더 짧았다.

2. 집단간 혀의 운동성 비교

혀의 운동성을 측정하기 위하여 5가지 혀의 움직임에 대한 수행 여부에 따라 5점 척도로 평정하였다. 5가지 혀의 움직임 각각과 5가지 혀의 움직임 모두에 대한 5점 척도로 평

Table 1. Comparisons of MLL-P with and without ankyloglossia (N=22)

	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)	p-value
MLL-P	23.07 (19.07, 26.88)	15.71 (7.94, 17.97)	.0001

MLL-P : Maximum lingual length-protrusion (mm) median (minimum, maximum)

Table 2. Comparisons of lingual movement with and without ankyloglossia (N=22)

Lingual movement	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)	p-value
	N (%)	N (%)	
Downward protrusion	11 (100)	11 (100)	
Horizontal protrusion	11 (100)	4 (36.36)	.004
Upward protrusion	11 (100)	0 (0)	.001
Lateral movement	11 (100)	3 (27.27)	.001
Circumlocution	11 (100)	0 (0)	.001

Table 3. Comparisons of 5-point scales about lingual movement with and without ankyloglossia (N=22)

	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)	p-value
Lingual movement	5 (5, 5)	1 (1, 3)	.0001

Median (minimum, maximum)

정한 값에 대한 검정 결과는 Table 2, 3과 같다. 먼저 Table 2를 살펴보면 설소대 단축증 아동과 정상 아동은 혀를 앞으로 내밀기를 제외한 혀를 수평 방향으로 내밀기, 혀를 위로 내밀기, 혀를 옆으로 움직이기, 혀를 입술 따라 돌리기에 두 집단간 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 정상 아동 집단에서는 5가지 혀의 움직임 모두를 수행할 수 있었다. 그러나 설소대 단축증 아동 집단에서는 혀를 앞으로 내미는 운동은 11명 모두가 수행할 수 있었지만 혀를 수평 방향으로 내밀기는 11명 중에서 4명이, 혀를 옆으로 움직이기는 11명 중에서 3명이 수행할 수 있었고, 혀를 위로 내밀기와 입술 따라

Table 4. Comparisons of percentage of consonants corrects (PCC) in picture consonants test with and without ankyloglossia (N=22)

	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)	p-value
PCC	99.3 (95.8, 100)	88.3 (63.7, 100)	.0021

Median (minimum, maximum)

Table 5. Comparisons of percentage of alveolar consonants corrects (PCC) in word and sentence level with and without ankyloglossia (N=22)

	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)	p-value
Alveolar consonants PCC in word	93.3 (90.0, 100)	77.8 (43.3, 93.9)	.0007
Alveolar consonants PCC in sentence	93.3 (84.4, 100)	79.4 (30.0, 93.9)	.0006

Median (minimum, maximum)

Table 6. Comparisons of percentage of alveolar consonants corrects (PCC) in word level with and without ankyloglossia (N=22)

Alveolar consonants	Position in word	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)	p-value
ㄷ	WI	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0.4, 1.0)	.3633
	SI	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0, 1.0)	.3633
	SF	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0, 1.0)	.0781
	WF	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0, 1.0)	.1666
ㄷ	WI	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0.4, 1.0)	.3633
	SI	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0.4, 1.0)	.3633
ㄷ	WI	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0.4, 1.0)	.3633
	SI	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (1.0, 1.0)	1.000
ㄷ	WI	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0.4, 1.0)	.3633
	SI	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (0.4, 1.0)	.3633
ㄷ	WI	1.0 (0.7, 1.0)	0.4 (0.4, 1.0)	.0109
	SI	1.0 (0.7, 1.0)	0.7 (0.4, 1.0)	.0360
ㄷ	WI	0.7 (0.7, 1.0)	0.4 (0.4, 1.0)	.0174
	SI	1.0 (0.7, 1.0)	0.7 (0.4, 1.0)	.0360
ㄷ	WI	0.4 (0.4, 1.0)	0.4 (0.4, 1.0)	.3115
	SI	1.0 (1.0, 1.0)	0.4 (0, 1.0)	.0003
	SF	1.0 (0.4, 1.0)	0.4 (0, 1.0)	.0035
	WF	1.0 (0.4, 1.0)	1.0 (0, 1.0)	.3053

Median (minimum, maximum)

Table 7. Comparisons of percentage of alveolar consonants corrects (PCC) in sentence level with and without ankyloglossia (N=22)

Alveolar consonants	Position in word	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)	p-value
ㄴ	WI	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0.4, 1.0)	.3633
	SI	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0, 1.0)	.3633
	SF	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0, 1.0)	.0774
	WF	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0, 1.0)	.1666
ㄷ	WI	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0.4, 1.0)	.3633
	SI	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0.4, 1.0)	.3633
ㄷː	WI	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0.4, 1.0)	.3633
	SI	1.0(1.0, 1.0)	1.0(1.0, 1.0)	1.000
ㅌ	WI	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0.4, 1.0)	.3633
	SI	1.0(1.0, 1.0)	1.0(0.4, 1.0)	.1666
ㄹ	WI	1.0(0.7, 1.0)	0.7(0.4, 1.0)	.0093
	SI	0.7(0.7, 1.0)	0.7(0.4, 1.0)	.1098
ㄴ	WI	1.0(0.7, 1.0)	0.4(0.4, 1.0)	.0301
	SI	1.0(0.7, 1.0)	0.7(0.4, 1.0)	.0632
ㄷ	WI	1.0(0.4, 1.0)	0.4(0.4, 1.0)	.1489
	SI	1.0(0, 1.0)	0(0, 0.7)	.0001
	SF	1.0(0.4, 1.0)	0.4(0, 1.0)	.0013
	WF	1.0(0, 1.0)	0.7(0, 1.0)	.0401

Median (minimum, maximum)

돌리기는 11명 모두가 수행할 수 없었다. Table 3에서 보듯이 설소대 단축증 아동과 정상 아동 집단간 5가지 혀의 움직임 모두에 대한 5점 척도로 평정한 값에도 집단간 유의한 차이가 있었다(p<.0001).

3. 집단간 그림자음검사의 조절자음정확도 비교

설소대 단축증 아동과 정상 아동의 집단간 그림자음검사의 조절자음정확도에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 Wilcoxon Rank-Sum 검정을 실시한 결과는 Table 4와 같다. Table 4에서 보듯이 설소대 단축증 아동과 정상 아동의 집단간 그림자음검사의 조절자음정확도에 유의한 차이가 있었고 (p<.01), 설소대 단축증 아동의 최고값과 최저값의 범위가 정상 아동보다 더 넓게 나타났다. 그림자음검사의 조절자음정확도의 평균은 정상 아동은 98.46(±1.62)이었고, 설소대 단축증 아동은 87.84(±9.81)로 정상 아동이 유의하게 높았다.

4. 집단간 치조음정확도 비교

1) 집단간 낱말치조음정확도와 문장치조음정확도 비교

설소대 단축증 아동과 정상 아동의 집단간 낱말치조음정확도와 문장치조음정확도에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 Wilcoxon Rank-Sum 검정을 실시한 결과는 Table 5와 같다. Table 5에서 보듯이 설소대 단축증 아동과 정상 아

Table 8. Correlation with MLL-P and PCC & correlation with lingual movement and PCC between groups (N=22)

PCC	MLL-P		Lingual movement	
	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)
Picture consonants test	-.164	-.645	.	-.556
Alveolar consonants (W)	-.448	-.446	.	-.329
Alveolar consonants (S)	-.138	-.509	.	-.349

MLL-P : Maximum lingual length-protrusion, PCC : Percentage of consonants corrects, alveolar consonants (W) : alveolar consonants in word level, alveolar consonants (S) : alveolar consonants in sentence level

동집단간 낱말치조음정확도와 문장치조음정확도에 유의한 차이가 있었고(p<.01), 설소대 단축증 아동의 문장치조음정확도의 최고값과 최저값의 범위가 낱말치조음정확도의 범위에 비해 넓게 나타났다.

2) 집단간 치조음 종류에 따른 발음 양상 비교

(1) 집단간 낱말치조음 각각에 대한 발음 양상 비교

치조음 총 18개 중에서 어떤 치조음 발음에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 Wilcoxon Rank-Sum 검정을 실시하였고 그 결과는 Table 6와 같다. Table 6에서 보듯이 설소대 단축증 아동이 정상 아동보다 조절자음정확도가 유의하게 더 낮은 치조음은 어두초성과 어중초성의 /ㄴ/, /ㄴ/ (p<.05)과, 어중초성(p<.0001)과 어중중성(p<.01)의 /ㄹ/이었다.

(2) 집단간 문장치조음 각각에 대한 발음 양상 비교

설소대 단축증 아동과 정상 아동 집단간 문장치조음검사의 치조음 7가지를 낱말의 네 위치에서 보면 치조음은 총 18개가 된다. 치조음 총 18개 중에서 어떤 치조음 발음에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 Wilcoxon Rank-Sum 검정을 실시하였고 그 결과는 Table 7과 같다. Table 7에서 보듯이 설소대 단축증 아동이 정상 아동보다 조절자음정확도가 유의하게 더 낮은 치조음은 어두초성의 /ㄴ/(p<.01), /ㄴ/(p<.05)과, 어중초성(p<.0001), 어중중성(p<.01), 그리고 어말중성(p<.05)의 /ㄹ/이었다.

5. 집단 내 혀의 최대 신장 길이 및 혀의 운동성과 조절자음정확도간 상관관계

1) 집단 내 혀의 최대 신장 길이와 조절자음정확도간 상관관계

집단 내에서 혀의 최대 신장 길이와 조절자음정확도간의 상관관계를 Spearman 상관계수로 보았으며, 결과는 Table 8과 같다. Table 8에서 보듯이 설소대 단축증 아동과

Table 9. Correlation with MLL-P and lingual movement in the group (N=22)

	Lingual movement	
	Normal (N=11)	Ankyloglossia (N=11)
MLL-P	.	.81*

* : p<.01, MLL-P : Maximum lingual length-protrusion

정상 아동은 모두 집단 내에서 혀의 최대 신장 길이는 그림자음검사의 조절자음정확도, 낱말치조음검사의 조절자음정확도 및 문장치조음검사의 조절자음정확도와 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

2) 집단 내 혀의 운동성과 조절자음정확도간 상관관계

집단 내에서 혀의 운동성과 조절자음정확도간의 상관관계를 Spearman 상관계수로 보았으며, 결과는 Table 8과 같다. Table 8에서 보듯이 설소대 단축증 아동과 정상 아동은 집단 내에서 모두 혀의 운동성은 그림자음검사의 조절자음정확도, 낱말치조음검사의 조절자음정확도 및 문장치조음검사의 조절자음정확도와 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

6. 집단 내 혀의 최대 신장 길이와 혀의 운동성간 상관관계

설소대 단축증 아동과 정상 아동은 집단 내에서 혀의 최대 신장 길이와 혀의 운동성간의 상관관계를 Spearman 상관계수로 나타내었으며, 결과는 Table 9과 같다. Table 9에서 보듯이 정상 아동 집단 내에서는 혀의 운동성을 5점 척도로 평정했을 때 11명 모두가 5점을 받았기에 상관관계 자체를 계산할 수 없었고, 설소대 단축증 아동 집단 내에서는 혀의 최대 신장 길이와 혀의 운동성은 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다(p<.01).

고 찰

본 연구에서는 4세 설소대 단축증 아동과 정상 아동의 혀의 최대 신장 길이 및 혀의 운동성에 따른 치조음 발음 양상에 대하여 살펴보았다. 연구에서 얻은 결과를 체계적으로 기술하고 고찰하면 다음과 같다.

첫째, 4세 설소대 단축증 아동 집단은 4세 정상 아동 집단보다 혀의 최대 신장 길이가 유의하게 짧았다. 혀의 최대 신장 길이의 범위는 4세 설소대 단축증 아동이 7.95~17.97mm이었고, 4세 정상 아동이 19.07~26.88mm로 설소대 단축증 아동의 혀의 최대 신장 길이의 최고값은 정상 아동의 최저값 보다도 더 짧았다. 이런 결과는 Lawrence¹¹⁾가 16mm 이상을 정상 범주로 보았던 연구 결과와는 조금 차이가 있다. 이러한 차이는 본 연구와 선행연구 사이에 연구 대상자의 연령과 혀의 길이를 측정하는 조건에 차이가 있었기 때

문인 것으로 보여진다. 즉, Lawrence의 연구¹¹⁾에서는 18개월~14세 아동을 대상으로 측정하였고, 측정시 혀를 편안하게 내민 것인지 최대한 내민 것인지, 혀를 내밀 때 혀끝을 똑바로 내민 것인지 아래로 향하게 내민 것인지에 대한 설명이 명확하게 언급되어 있지 않다. 일반적으로 혀를 최대한 내민것이 편안하게 내민 것보다, 혀를 내밀 때 혀끝을 아래로 향하게 내민 것이 똑바로 앞으로 내민 것보다 더 길다.⁵⁾ 그러므로 혀의 길이를 측정할 때는 대상자의 연령, 측정하고자 하는 해부학적인 위치, 측정할 때의 조건, 하악을 벌린(jaw opening) 정도, 교합 상태, 치열, 측정에 사용된 측정 도구 등에 따라서 측정 길이는 달라질 수 있다⁵⁾는 것을 고려해야 한다는 것을 시사한다. 실제 임상 현장에서 주로 이비인후과, 성형외과, 소아과 외래에 발음 부정확이나 혀가 짧은 것을 주소로 내원하는 경우가 종종 있다. 진단은 이학적 검사에 의해서 이루어지게 된다.¹²⁾ 그런데 혀는 다른 조직과 다르게 일정한 골격 구조 없이 여러 방향의 근육들이 서로 상대적인 균형을 이루고 있는 근육으로 이루어진 연조직으로 움직이지 않는 기준점이 없다.⁴⁾⁵⁾ 따라서 설소대 단축증에 대한 진단은 객관적이고 과학적인 평가 방법 없이⁵⁾ '혀를 앞으로 내밀게 했을 때 혀끝이 아래 절치를 넘어가지 못하고 운동에 장애를 보이는 것'¹²⁾¹³⁾과 같은 시각적인 판단에 의존하고 있는 실정⁴⁾⁵⁾이다. 그러므로 동일한 환자에 대하여 진단하는 사람에 따라 소견이 다른 경우를 종종 경험하게 되는데, 이것은 설소대 단축증에 대한 객관적이고 타당한 평가 방법이 없는 것과 관련된다고 생각된다.

둘째, 4세 설소대 아동 집단은 4세 정상 아동 집단보다 혀의 운동성이 부족하다. 정상 아동은 혀의 움직임 과제 5가지를 모두 수행할 수 있었다. 그러나 설소대 단축증 아동은 혀를 앞으로 내미는 운동은 수행할 수 있었지만 혀를 수평 방향으로 내밀기, 혀를 옆으로 움직이기, 혀를 위로 내밀기와 입술 따라 돌리기에 어려움이 있었다. 이러한 결과는 Carmen¹⁾의 주장과 일치하는 결과이다. 특히, 혀를 위로 내밀기와 입술 따라 돌리기에 현저한 어려움을 보였다. 이러한 결과는 혀 근육들을 살펴봄으로써 설명될 수 있을 것이다. 혀를 앞으로 내미는 운동을 담당하는 혀 근육은 이설근(genioglossus muscle)으로서 외설근(extrinsic muscles of the tongue) 중에서 가장 넓게 발달되어 있다. 이설근은 전방부와 후방부로 나눌 수 있는데 전방부의 근육이 수축하면 혀끝 부위를 아래 방향으로 잡아당기게 되고, 후방부의 근육이 수축하게 되면 혀는 앞으로 나오게 된다.²⁾ 설소대 단축증의 경우는 이설근이 비대해져 있고 설소대가 비후되어²⁾¹²⁾¹⁴⁾ 있을 뿐만 아니라 혀가 전하방에 단단히 고정되어 있다.¹⁾²⁾¹²⁾ 그리고 혀를 후하방으로 움직이게 하는 근

육은 설골 설근(hyoglossus muscle)과 경돌 설근(styloglossus muscle)이 관여하는데, 설소대 단축증에 의하여 혀를 앞으로 내미는 운동을 담당하는 근육은 점차 짧고 굵게 발달되지만 후하방으로 움직이는 운동을 담당하는 근육은 상대적으로 미숙하게 되어서 이설근과 설골 설근 사이에 불균형이 생기게 된다.²⁾ 그러므로 설소대 단축증의 경우 단축증 정도에 따라 차이는 있을 수 있지만 심한 경우가 아니라면 혀를 앞으로 내미는 운동은 어느 정도 가능하다는 것을 관찰할 수 있었으나, 혀가 전하방에 단단히 고정되어 있으므로 혀를 위로 내밀기와 입술 따라 돌리기와 같이 혀를 위로 향하는 운동이나 혀를 양옆으로 움직일 때 어려움을 보일 수 있을 것으로 판단된다.

혀의 길이를 측정할 때 혀의 상태를 다른 4가지 운동 중에서 선택했다면, 정상 아동과 설소대 단축증 아동 집단 간 혀 길이에 차이를 보인 것이 혀 길이가 짧기 때문인지 혀의 운동성이 부족하여 혀를 충분히 측정시의 상태로 할 수 없었기 때문인지가 명확하게 변별되지 않을 수 있다고 판단된다. 즉, 혀를 앞으로 내미는 운동만이 두 집단에서 모두 가능했기 때문에 혀의 최대 신장 길이를 측정할 때 혀끝이 아래 방향을 향하게 앞으로 내민 상태에서 측정한 것이 타당했음을 시사해 준다고 볼 수 있겠다.

셋째, 4세 설소대 단축증 아동 집단은 4세 정상 아동 집단보다 그림자음검사의 조절자음정확도가 더 낮았다. 본 연구에서 4세 설소대 단축증 아동의 그림자음검사의 조절자음정확도의 평균치는 고중화·안서지·양해동·김병철·신지철¹⁵⁾의 연구 결과와 일치하고, 4세 정상 아동의 그림자음검사의 조절자음정확도는 김영태⁷⁾의 연구 결과와 거의 유사하였다. 발음이 나쁜 아동이 병원이나 언어치료를 찾아왔을 때 먼저 해야 할 일은 아동의 발음을 평가하고 진단하는 일¹⁵⁾이다. 평가를 위한 방법으로는 아동이 바르게 발음할 수 있는 음소들을 열거한 음소목록(phonetic inventory)을 만들어 보거나, 자음정확도를 통해 전체 자음 중에서 바르게 발음할 수 있는 자음의 비율을 살펴보거나, 아동의 오류발음을 목표발음과 비교하여 나타나는 음운변동(phonological process)을 분석하는 것들이 있다.⁷⁾¹⁵⁾¹⁶⁾ 이러한 평가 방법 중 자음정확도는 조음장애의 선별검사에 유용한 지표로 사용된다.²⁾⁷⁾¹⁵⁾¹⁷⁾¹⁸⁾

넷째, 4세 설소대 단축증 아동 집단은 4세 정상 아동 집단보다 낱말치조음정확도와 문장치조음정확도가 더 낮았다. 이러한 결과는 설소대 단축증일 경우에 특히 치조음이 영향을 받을 수 있다.¹³⁾¹⁵⁾는 의견을 지지해 주는 결과이다. 전반적으로 각 집단 내에서 낱말치조음정확도와 문장치조음정확도에 대한 최고값과 최저값의 범위가, 본 연구에서의 연구 질문이 아니었으므로 직접 통계처리는 하지 않았지만, 명확

하게 차이가 난다고 보기는 어렵다. 그래서 설소대 단축증의 경우 낱말에서는 정조음 하는 말소리를 문장이나 연속발화에서는 오조음 할 수 있기 때문에 설소대 단축증 아동의 조음능력을 평가할 때는 낱말뿐만 아니라 문장이나 연속발화에서도 평가해야 한다는 Carmen¹⁾의 주장을 지지해 주지는 못한다. 그러나 본 연구는 각 집단의 대상자 수가 많지 않았으므로 이 부분에 대한 견해를 해석할 때는 많은 주의가 필요로 할 것이다.

4세 설소대 단축증 아동 집단이 4세 정상 아동 집단보다 치조음정확도가 더 낮았던 치조음들을 세부적으로 살펴보면 낱말수준에서는 모든 위치에서의 /s/, /ss/과 어중초성과 어중중성의 /r/이, 문장수준에서는 어두초성의 /s/, /ss/과 어두초성을 제외한 모든 위치의 /r/이었다. 어두초성의 /r/은 본 연구에서 사용된 낱말은 '라면' 이었는데, 두 집단의 아동들이 /나면/으로 발음하는 아동이 매우 많았다. 그래서 두 집단간의 어두초성의 /r/을 변별하기에는 1회씩 출현하도록 만들어진 본 연구의 치조음검사 도구로 치조음 정확도를 검사하기에는 제한적이었다고 할 수 있다. 이는 성인어에서도 허용되는 오류이기 때문에 '라면'의 /r/이 어두초성 /r/을 대표한다고 보기는 어려울 수 있겠다.¹⁰⁾

다섯째, 설소대 단축증 아동과 정상 아동은 집단 내에서 혀의 최대 신장 길이와 조절자음정확도간 및 혀의 운동성과 조절자음정확도간에는 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다. 이 결과를 지지해 줄만한 선행연구가 없다. 그러나 여러 해 전부터 설소대 단축증과 같은 해부학적인 결함과 말 산출 능력간의 관계나 혀의 운동성과 말 산출 능력간의 관계에 대하여 밝히고자 하는 연구들¹⁴⁾¹⁹⁾²⁰⁾이 이어져왔다. 설소대 단축증과 조음능력간에 상관관계가 있다는 주장¹⁾¹⁵⁾과 상관관계가 없다는 주장들²⁰⁾로 나눌 수 있는데 이것에 대한 견해는 매우 분분하다.¹⁵⁾¹⁷⁾ 그러나 Fletcher와 Meldrum⁴⁾에 의하면, 설소대 단축증과 조음능력간에 관계를 언급하기 이전에 혀와 관련된 객관적이고 정밀한 측정이 선행되어야 한다고 주장하였다. Fletcher와 Meldrum⁴⁾의 제안에 근거하여 본 연구에서 혀의 최대 신장 길이와 혀 운동성에 대한 측정을 하였다. 그러나 본 연구에서 집단 내에서 혀의 최대 신장 길이와 조절자음정확도간 및 혀의 운동성과 조절자음정확도간에는 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다는 결과에 의하면, 다음과 같은 가능성을 추론할 수 있다. 말(speech)은 운동 연쇄 반응(kinetic chains)이 연속적(sequences)으로 일어나도록, 중추 신경계의 시냅스들이 복잡하게 상호 작용해야 하는 고도의 종합적 생리 활동(act)이다. 즉 말은 근육이 매우 빠르고 조화롭게 흥분과 억제를 해야 하는 근육 운동(motor skill)이다. 본 연구에서 혀의 최대 신장 길

이와 혀의 운동성은 실제 음운적 복잡성(phonological complications)을 고려하지 않은 단순한 과제였고, 조음정확도는 말의 정확도를 보는 과제였다. 따라서 말이 아닌 단순한 과제로 음운환경에 영향을 받을 수 있는 조음능력을 예견하기에는 제한적일 수 있겠다. 즉, 혀의 최대 신장 길이 및 운동성이 정상범주에 속한다고 하여 반드시 조음능력에 제한이 없다라고 말하기는 어렵고, 반대로 혀의 최대 신장 길이 및 운동성이 정상 범주에 속하지 않는다고 해서 반드시 조음능력이 좋지 않다고 단정하기는 어려울 것이다. 그러므로 설소대 단축증 아동과 정상 아동은 집단간 혀의 최대 신장 길이 및 혀의 운동성에 유의한 차이를 보이지만, 말이 아닌 과제인 혀의 최대 신장 길이와 혀의 운동성은 아동의 조음능력을 예견해 주기는 어려울 것으로 판단된다. 이러한 결과는 Fletcher와 Meldrum⁴⁾이 평균 연령이 11.5세인 정상 아동들을 대상으로 설소대의 상대적인 길이(relative length)를 측정하였고 이 길이 만으로는 아동의 조음능력을 예측하기는 어렵다고 한 견해⁴⁾를 지지해 준다고 볼 수 있을 것 같다. 그러나 조음기관의 성숙이 거의 성인 수준으로 발달하는 시기를 12세라는 주장에 근거하면 Fletcher와 Meldrum⁴⁾의 연구의 대상자는 평균 연령이 11.5세이므로 조음기관의 성숙이 거의 성인 수준으로 발달한 정상 아동을 대상으로 했다고 볼 수 있겠다. 반면 본 연구의 대상자는 4세 정상 아동과 설소대 단축증 아동이었다. 그러므로 본 연구 결과와 비교할 때는 대상자의 연령과 설소대 단축증의 유무에 따른 혀 운동성에 차이가 있을 수 있기 때문에 해석할 때 주의가 필요하리라 판단된다.

마지막으로, 설소대 단축증 아동 집단 내에서 혀의 최대 신장 길이와 혀의 운동성간에는 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다. 본 연구 결과 정상 아동은 연구 대상자 모두가 혀의 운동성과 관련된 모든 과제를 수행할 수 있었기 때문에 정상 아동 집단 내에서는 혀의 최대 신장 길이와 혀의 운동성간 상관관계 자체를 볼 수 없었다. 이러한 결과는 Carmen¹⁾의 주장을 지지해 주는 결과이다.

본 연구는 4세 설소대 단축증 아동과 정상 아동의 혀의 최대 신장 길이를 직접 측정할 수 있는 하나의 방법을 제시하였고, 혀의 운동성 평가 절차를 제시하였으며, 그 결과를 수량화하여 혀의 해부학적인 측면에 대한 수량화된 자료와 아동의 조음능력을 평가하려는 시도를 하여 설소대 단축증 아동을 진단 및 평가하는데 기초 자료를 제공했다는 데 그 의의가 있다.

결 론

설소대 단축증 아동과 4세 정상 아동을 대상으로 집단간

혀의 최대 신장 길이, 혀의 운동성, 그리고 치조음 발음 양상을 비교하였고 집단 내에서 혀의 최대 신장 길이와 혀의 운동성간의 상관관계, 혀의 최대 신장 길이와 조절자음정확도간의 상관관계, 혀의 운동성과 조절자음정확도간의 상관관계를 살펴보았다. 추후에는 각 집단의 연구 대상자 수를 늘리고 대상자의 연령을 다양하게 확대한 유사한 연구들이 이루어져야겠다. 특히 본 연구 하나만으로 혀의 최대 신장 길이와 조음능력간의 상관관계, 혀의 운동성과 조음능력간의 상관관계를 결론지을 때는 주의를 요하고 후속연구가 계속 이루어져야 할 것이다. 그래서 설소대 단축증 아동을 진단하고 치료하는데 타당하고 신뢰성 있는 정보를 주어야 할 것이다.

중심 단어 : 설소대 단축증 · 혀의 최대 신장 길이 · 혀의 운동성 · 치조음 · 조절자음정확도.

REFERENCES

- 1) Carmen F. *Tongue Tie from confusion to clarity*. Australia: Tendem Publication; 1998.
- 2) 이석근 · 김연숙 · 임창윤. 설 유착증과 설근 성형술의 병리학적 고찰. *한치과의사협회지* 1989; 27(3): 287-308.
- 3) Williams WN, Waldron CM. *Assessment of lingual function when ankyloglossia (tongue-tie) is suspected*. *J Am Dental Assoc* 1985; 10: 353-6.
- 4) Fletcher SG, Meldrum JR. *Lingual function and relative length of the lingual frenulum*. *J Speech Hear Res* 1968; 11(2): 382-90.
- 5) 최재남 · 표화영 · 심현섭 · 최홍식. 설소대 절단술의 결정 요인에 관한 기초 연구: Boley Gauge를 이용한 3-6세 정상 아동의 혀의 최대 신장 길이 측정. *음성과학* 2001; 8(3): 161-72.
- 6) 배소영. 우리 나라 아동의 언어발달: 진단의 일차적 자료. 서울: 한국언어병리학회; 1995.
- 7) 김영태. 그림자음검사를 이용한 취학전 아동의 자음정확도 연구. *말-언어장애연구* 1996; 1: 7-33.
- 8) 조경숙. 설소대단축증 아동들의 자음발달 특징. *언어청각장애연구* 2000; 5(2): 276-385.
- 9) 이현복 · 김선희. *한국어 발음검사*. 서울: 국제출판사; 1992.
- 10) 김민정 · 배소영. 정상 아동과 기능적 음운장애 아동의 음운 오류 비교: 자음정확도와 발달 유형을 중심으로. *음성과학* 2000; 7(2): 7-18.
- 11) Lawrence AK. *Ankyloglossia (Tongue-tie): A diagnostic and treatment quandary*. *Quintessence International* 1999; 30(4): 259-62.
- 12) 김성수 · 한동희 · 전희선 · 최홍식. 설소대단축증의 수술적 치료로서의 Z-plasty술식 1례. *대한음성언어학회지* 2001; 12(2): 158-60.
- 13) Whitman CL, Ranknow RM. *Diagnosis and management of ankyloglossia*. *Am J Orthodont* 1961; 47: 423-7.
- 14) Caltin FI, Haan VD. *Tongue-Tie*. *Arch Otolaryngol* 1971; 94: 548-57.
- 15) 고중화 · 안서지 · 양해동 · 김병철 · 신지철. 설소대 단축증 아동의 설소대 절개술 전 후 치조음 발음 양상의 변화. *대한음성언어학회지* 2000; 11(1): 5-11.
- 16) Lowe R. *Phonology*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994.
- 17) 윤미선 · 이승환. 정상 및 기능적 조음장애 아동의 자음정확도와 명료도 검사방법의 비교. *말-언어장애연구* 1998; 3: 50-67.
- 18) Morrison J, Shriberg L. *Articulation testing versus conversational speech sampling*. *J Speech Hear Res* 1992; 35: 259-73.
- 19) Notestine GE. *The importance of identification of ankyloglossia (short lingual frenulum) as a cause of breastfeeding problems*. *J Hum Lactat* 1990; 6: 113-5.
- 20) West R, Ansberry M, Carr A. *The Rehabilitation of Speech*. 3rd ed. New York: Harper; 1957.