



정상 소아의 편도 형태에 따른 비음도에 관한 연구

김성일, 조상기, 고승오, 신호근

전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실 및 전북대학교 음성과학연구소

ABSTRACT

A Study of Nasalance for Normal Korean Children using Nasometer II

Seong-Il Kim, Sang-Ki Jo, Seung-O Ko, Hyo-Keun Shin

Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Chonbuk National University

Assessment of speech nasality provides important information for the treatment of velopharyngeal incompetence. The perceptual judgement of nasality is still used in assessment of velopharyngeal incompetence, but it should not be the sole criterion for speech nasality. Objective procedures may be used to assess velopharyngeal function, in examples nasometer, aerodynamics, x-ray, electromyography, nasoendoscopy and videofluoroscopy etc.

The aim of this study was to obtain comprehensive nasalance data for the Korean children, aged 7 years and to investigate any tonsil differances within that age group.

The results were as follow :

The nasalance of the children in respect of the tonsil was higher in grade III than grade I in vowels (/i/, /u/, /wi/), plosives (/p/, /t/, /k/), affricatives (/c/) and fricatives (/s/, /f/). (p<0.05)

Key words; nasalance, Nasometer

I. 서론

구순구개열 환자의 치료시 비인강 폐쇄 기능의 정확한 평가는 매우 중요하다. 왜냐하면 비인강 폐쇄 부전의 객관적인 평가를 통해서 적절한 치료를 할 수 있기 때문이다.

전통적으로 비인강폐쇄부전 환자의 과비음 평가 방법은 주관적인 방법으로 청각적인 판단에 의해 비음을 여러 단계 (rating scale)로 나누어 평가하는 것이다¹⁾. 그러나, van Demark²⁾나 Dalston and

Warren³⁾ 등은 주관적인 평가는 평가자에 따라 평가 결과가 다르기 때문에 신뢰성이 높지 않아 비인강 폐쇄 부전의 평가의 적당한 방법이 될 수 없다고 하였다.

따라서, 최근에는 과학 기술의 발달로 음향 분광기나 비음측정기⁴⁾에 의한 음향학적 검사법^{5), 6)}, Aerophone II나 Macquiere^{4), 6), 7)} 등을 사용한 공기역학적 검사법, 방사선 촬영법⁸⁾, 근전도 검사법⁹⁾, 비내시경법¹⁰⁾, 영상형광투시법 등에 의한 객관적인 방법이 많이 사용되고 있다. 이러한 검사법 중 비내시

경은 신체 내부로 삼입하는 외과적 과정이 필요하며, 영상형광투시법은 이온화방사선에 노출된다는 단점이 있기 때문에 환자들이 검진을 기피하는 경향이 있다¹¹⁾. 이런 이유로 환자들은 비침해적인 검사법을 선호하고 있다.

비음측정기¹²⁾는 비강과 구강을 분리, 발생시 흘러나오는 비강에너지를 백분율로 환산하여 비음도로 측정하는 장비로서, 비교적 신뢰도가 높고 사용이 용이하며 어린 아동에게도 사용가능한 장점이 있어 근래 들어 Nasometer를 사용한 여러 보고들이 발표되고 있다. 그러나, 국외의 경우는 비음도 평가에 사용되는 표준화된 음성 표본이 제시되어 있지만, 언어의 음성학적, 음운학적 차이 때문에 이런 음성 표본을 국내에서 받아들여 사용하기란 현실적으로 불가능하며, 또한 국외의 표준화된 비음도와 비교 또한 어렵다. 이에 모국어의 음성적 특성이 고려되어진 음성 표본의 표준화가 요구되며 나아가 비음도에 대한 지역별, 연령별 및 성별 평균치가 시급하다.

본 연구는 아동의 발생기관은 편도 기능으로 인해 음성 언어의 비음도 차이가 있으리라는 가설아래 비음측정기를 이용하여 7세 정상 남녀의 표준 비음도를 측정하며, 과비음 평가에 대한 표준화를 제시하고

자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에 참여한 피실험인으로는 정상 소아 57명 (남자 37명, 여자 20명)을 대상으로 하였으며, 피실험인의 평균 연령은 만 7세 6개월 (± 3.81 개월)이었다. 피실험인은 비인강 부위의 수술의 기왕력이 없으며, 비음도에 영향을 줄 수 있는 요소 (감기, 부정교합 등)가 포함된 소아는 제외하였고, 청각적으로 이상이 없는 정상인을 연구 대상으로 하였다.

표 1. 피실험인의 편도에 따른 분류

	Male	Female	Total
Grade I	12	7	19
Grade II	7	2	9
Grade III	18	11	29
Grade IV	0	0	0
Total	37	20	57

전체 피실험인의 편도 (tonsil)를 형태와 크기에 따라 4등급으로 분류하였다. (표 1.) 편도를 4등급으로 분류하는 기준¹³⁾은 구개인두근 (palatopharyn-

표 2. 비음도 평가문형

조음의 형식	평가 문형
모음	단모음 : /a/, /i/, /e/, /o/, /u/ 이중모음 : /ja/, /je/, /wi/
파열음 (양순음)	/papi/, /pʰapʰi/, /pʰapʰi/
파열음 (치경음)	/tati/, /tʰatʰi/, /tʰatʰi/
파열음 (연구개음)	/kaki/, /kʰakʰi/, /kʰakʰi/
파찰음	/cica/, /cʰicʰa/, /cʰicʰa/
마찰음	/sasi/, /sʰasʰi/, /sʰasʰi/
비강자음	/mami/, /nani/, /aŋiŋ/
단문	5문형
장문	2문형

geus muscle)을 기준으로 하였으며, Grade I 은 편도가 구개인두근에 미치지 못하는 경우이며 Grade II는 편도와 구개인두근이 일치하는 경우이다. 또한, Grade III는 구개인두근을 넘어서는 편도의 형태를 말하고, Grade IV는 양측의 편도가 접촉되어 있는 형태를 말한다.

2. 비음도 평가문형 (표 2.)

모음은 5개의 단모음 (/a/, /i/, /e/, /o/, /u/)과 3개의 이중모음 (/ja/, /je/, /wi/)으로 구성되었다. 자음은 파찰음의 경우를 제외하고 CVaCVi (Va : 저모음 /a/, Vi : 고모음 /i/) 형식으로 구성되었으며, 파열음, 파찰음, 마찰음은 각각 여린음, 연음, 경음으로 구성되었다.

5문형의 단문 (표 3.)은 각각 양순음, 치경음, 연구개음, 마찰음, 비강자음이 포함되어진 문형이며, 장문 (표 4.)은 비강자음이 포함되지 않은 문형 (no nasal passage)이다.

표 3. 5 문형의 단문

- 파이에 버터를 바르시오.
- 타이어를 테두리에 놓으세요.
- 케이크를 가르키시오.
- 숙희의 드레스를 보십시오.
- 엄마는 레몬 주스를 만들어요.

표 4. 2 문형의 장문 (No nasal passage)

바다 Passage	월요일 오후 바닷가에 가서 조개 새우를 잡고 화요일 새벽에 돌아오겠다.
Rabbit Passage	우리 더불어서 책을 퍼봅시다. 거북이와 토끼의 달리기 이야기죠. 토끼가 자기하고 달리기 시합하자고 크게 소리치자 거북이가 그러자고 했어요.

3. 실험 방법

본 연구에 사용된 Nasometer II 6200¹²⁾ (Kay Elemetrics Corp., USA, 1998)은 발생시 구강 및 비강으로부터 나오는 음향에너지의 비율을 측정하는 장치로서, 코 및 상순 사이에 위치한 두 격벽판 위아래에 설치된 microphone에 의해 코와 입에서 나오는 음향에너지 중에서 비강에너지의 양을 백분율로 표시하는 장비이다. (그림 1.)

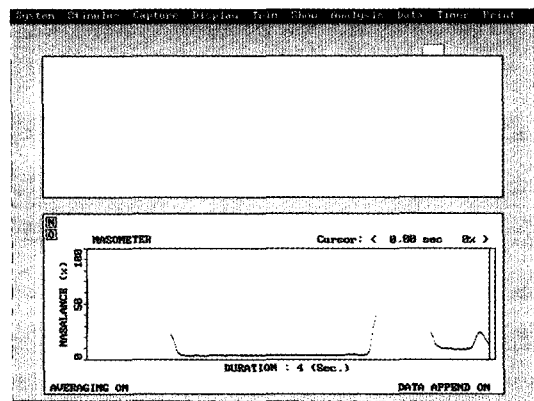


그림 1. Nasometer II에 의한 비음도 분석

비음의 평가는 비음측정기를 calibration한 후 피실험인이 단모음과 이중모음은 약 10초 정도 지속적으로 발음하게 하였으며, 양순음, 치경음, 연구개음, 파찰음, 마찰음 및 비강자음은 10회 이상 반복하여 발음하였다. 또한, 단문 및 장문은 평소 말하는 습과대로 각각 3회에 걸쳐 반복하여 읽게 하였다.

음성 검사시 비음측정기에 연결한 Sony Tc-D5M recorder와 지향성 마이크를 사용하여 동시에 녹음하였다.

4. 통계 처리

Nasometer에 의한 비음도의 평가는 편도 형태별 소아의 평균과 표준편차를 비교하였다.

유의성 검정은 independent t-test로 검정하였고, 편도별로 p<0.05 수준에서 검정하였다.

III. 연구 결과

2. 편도의 형태에 따른 비음도 (Grade I)

1) 모음의 비음도 (표 5.)

모음의 비음도는 모든 모음에서 성별간 통계적 유의성이 없었다. 전설 고모음 /i/의 비음도는 남자 소아 18.43(±8.92)%, 여자 소아 18.90(±16.19)%로서, 남녀 모두 가장 높은 비음도를 보였다.

2) 파열음의 비음도 (표 6.)

양순음 /p/의 비음도는 남자 소아에서 14.62(±5.13)%, 여자소아에서 15.05(±7.87)%였으며, 치경음 /t/의 비음도는 남자 소아 15.79(±7.46)%, 여자 소아 18.20(±9.23)%였다. 또한, 연구개음 /k/의 비음도는 남자 소아 20.78(±8.72)%, 여자 소아

21.65(±11.82)%였다. 그러나, 통계적으로 남녀간 성별 유의한 차이는 없었다.

3) 파찰음과 마찰음의 비음도 (표 7.)

파찰음 /c/의 비음도는 남자 소아가 15.31(±6.05)%, 여자 소아가 18.70(±8.90)%였으며, 마찰음 /s/의 비음도는 남자 소아 13.02(±6.67)%, 여자 소아 13.03(±5.98)%였다. 그러나, 파찰음과 마찰음의 비음도는 통계적으로 성별 유의성이 없었다.

4) 비강 자음의 비음도 (표 7.)

비강 자음 /m/, /n/, /ŋ/의 비음도는 남자 소아가 여자 소아보다 높았으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

또한, 조음 장소가 후설 방향일수록 비음도가 증가하였다.

표 5. 편도의 분류에 따른 모음의 비음도

		/a/	/i/	/e/	/o/	/u/	/ja/	/je/	/wi/
Male	Grade I	10.59 ±12.79	18.43 ±8.92	9.87 ±12.30	7.05 ±4.30	7.46 ±3.51	10.02 ±12.30	7.30 ±4.48	14.80 ±7.05
	Grade II	5.65 ±2.27	22.67 ±10.12	8.21 ±10.51	7.57 ±8.78	10.00 ±8.53	6.19 ±3.21	12.90 ±17.04	21.98 ±10.32
	Grade III	9.36 ±6.21	26.27 ±9.26	11.33 ±5.75	11.14 ±5.87	13.53 ±6.50	10.82 ±7.43	10.40 ±7.07	25.07 ±10.73
Female	Grade I	7.63 ±2.95	18.90 ±16.19	5.96 ±3.55	7.12 ±5.13	9.27 ±7.44	6.05 ±2.06	7.29 ±4.78	16.69 ±13.92
	Grade II	4.38 ±0.30	15.13 ±0.48	3.52 ±0.78	3.10 ±0.52	3.41 ±1.20	4.26 ±1.07	3.40 ±0.31	12.37 ±3.49
	Grade III	8.26 ±9.74	23.26 ±9.14	5.87 ±2.88	7.90 ±6.17	8.89 ±6.87	6.97 ±3.21	6.34 ±3.09	22.31 ±14.09
Total	Grade I	9.50 ±10.25	18.60 ±11.67	8.43 ±10.02	7.08 ±4.48	8.13 ±5.18	8.55 ±9.88	7.30 ±4.46	15.49 ±9.79
	Grade II	5.37 ±2.04	21.00 ±9.38	7.17 ±9.33	6.58 ±7.86	8.53 ±7.95	5.76 ±2.93	10.79 ±15.34	19.84 ±9.97
	Grade III	9.08 ±7.69	25.55 ±9.04*	9.49 ±5.45	10.18 ±6.02	12.08 ±6.83*	9.53 ±6.44	9.10 ±6.13	24.61 ±11.74*

* Statistically significant between Grade I and Grade III (p<0.05)

values : Mean ±S.D, unit : percentage (%)

표 6. 편도의 분류에 따른 파열음의 비율도

		/papi/	/phaphi/	/p'ap'i/	/tati/	/thathi/	/t'at'i/	/kaki/	/khakhi/	/k'ak'i/
Male	Grade I	14.62 ±5.13	14.18 ±7.07	12.51 ±3.77	15.79 ±7.46	14.81 ±6.23	14.03 ±4.71	20.78 ±8.72	17.00 ±7.20	15.58 ±7.16
	Grade II	15.68 ±8.97	18.73 ±9.00	17.00 ±9.14	24.76 ±11.28	19.62 ±8.02	17.68 ±8.80	24.96 ±9.74	22.65 ±12.48	19.64 ±8.99
	Grade III	18.37 ±8.18	19.75 ±8.78	20.68 ±9.23	21.77 ±7.72	23.53 ±9.48	21.92 ±7.61	26.29 ±8.55	25.22 ±9.50	24.23 ±7.52
Female	Grade I	15.05 ±7.87	16.96 ±8.93	15.81 ±7.23	18.20 ±9.23	17.95 ±8.28	18.21 ±8.05	21.65 ±11.82	21.02 ±9.71	17.83 ±9.86
	Grade II	11.98 ±8.02	17.98 ±15.39	12.23 ±3.32	17.38 ±9.48	24.84 ±21.26	12.21 ±3.89	14.41 ±8.06	18.51 ±12.43	10.49 ±4.60
	Grade III	15.04 ±7.07	13.38 ±4.31	16.45 ±8.85	17.99 ±10.30	20.68 ±13.78	20.24 ±10.78	21.34 ±6.52	18.25 ±4.36	20.99 ±8.00
Total	Grade I	14.78 ±6.06	15.20 ±7.68	13.79 ±5.44	16.68 ±7.99	15.97 ±7.00	15.57 ±6.28	21.10 ±9.66	18.48 ±8.19	16.41 ±8.06
	Grade II	14.86 ±8.43	18.56 ±9.51	15.94 ±8.27	23.12 ±10.83	20.78 ±10.49	16.47 ±8.11	22.62 ±10.04	21.73 ±11.81	17.60 ±8.92
	Grade III	17.47 ±7.72	17.69 ±7.86	19.53 ±9.01*	20.70 ±8.75	22.87 ±11.12	21.69 ±8.67*	24.46 ±8.24	22.71 ±8.70	23.42 ±7.53*

* Statistically significant between Grade I and Grade III (p<0,05)

values : Mean±S.D. unit : percentage (%)

표 7. 편도의 분류에 따른 파찰음과 마찰음 및 비강자음의 비율도

		/cica/	/chicha/	/c'ic'a/	/sasi/	/s'as'i/	/j a j i/	/mami/	/nani/	/a i /
Male	Grade I	15.31 ±6.05	13.50 ±4.33	14.06 ±4.47	13.02 ±6.67	11.68 ±4.06	11.07 ±3.85	65.10 ±8.44	71.26 ±5.00	81.88 ±5.02
	Grade II	21.78 ±8.71	19.11 ±8.01	20.42 ±8.11	15.13 ±6.82	15.64 ±8.31	15.00 ±6.63	68.47 ±6.00	68.01 ±6.98	83.86 ±5.78
	Grade III	22.45 ±7.32	18.73 ±8.85	14.06 ±4.47	17.61 ±6.32	20.29 ±7.56	18.26 ±6.91	68.16 ±9.42	72.07 ±4.12	84.09 ±4.02
Female	Grade I	18.70 ±8.90	17.79 ±8.67	16.96 ±6.56	13.03 ±5.53	13.28 ±5.45	13.21 ±15.21	59.09 ±13.65	61.15 ±8.99	76.56
	Grade II	14.34 ±1.16	16.73 ±8.83	8.84 ±0.12	11.36 ±7.71	13.17 ±10.99	11.70 ±8.32	58.44 ±19.78	57.43 ±14.52	67.79 ±15.90
	Grade III	17.02 ±5.46	15.10 ±5.44	16.96 ±6.56	12.51 ±5.02	16.17 ±7.32	15.02 ±8.88	65.07 ±6.52	64.88 ±8.22	82.12 ±4.49
Total	Grade I	16.56 ±7.18	15.08 ±6.41	15.13 ±5.35	13.02 ±6.26	12.27 ±4.57	11.85 ±4.48	62.88 ±11.38	67.54 ±10.12	79.92 ±7.02
	Grade II	20.13 ±8.23	18.58 ±7.68	17.85 ±8.68	14.29 ±6.72	15.09 ±8.25	14.27 ±6.61	66.24 ±9.77	65.66 ±9.20	80.29 ±10.34
	Grade III	20.78 ±6.90	17.68 ±7.76	19.59 ±7.07*	15.98 ±6.18	19.04 ±7.56*	17.33 ±7.70*	67.04 ±8.60	69.95 ±6.16	83.24 ±4.28

* Statistically significant between Grade I and Grade III (p<0,05)

values : Mean±S.D. unit : percentage (%)

표 8. 편도의 분류에 따른 단문과 장문의 비율도

		단문1	단문2	단문3	단문4	단문5	장문1	장문2
Male	Grade I	12.11 ±4.17	13.51 ±4.93	13.80 ±4.47	13.91 ±5.35	43.23 ±4.24	10.07 ±4.09	14.18 ±4.95
	Grade II	11.98 ±7.57	15.09 ±8.35	15.75 ±8.34	15.94 ±8.06	40.32 ±10.84	10.92 ±6.06	15.20 ±4.90
	Grade III	14.69 ±5.44	17.04 ±5.84	18.39 ±5.65	16.85 ±5.21	47.50 ±4.92	12.58 ±4.10	18.42 ±5.38
	Grade I	11.15 ±5.58	13.93 ±6.79	14.11 ±6.46	14.28 ±7.55	42.24 ±9.08	11.47 ±6.59	14.49 ±6.43
	Grade II	7.28 ±3.20	7.04 ±1.86	7.56 ±2.33	7.00 ±2.86	40.44 ±10.96	5.73 ±1.34	9.19 ±1.70
	Grade III	11.56 ±5.63	12.92 ±6.47	14.947 ±7.0	13.63 ±6.40	42.64 ±4.03	10.50 ±5.05	13.40 ±5.11
Total	Grade I	±4.60 11.75	13.67 ±5.50	13.92 ±5.11	14.05 ±6.05	42.87 ±6.22	10.59 ±5.02	14.29 ±5.36
	Grade II	10.94 ±6.97	13.30 ±8.08	13.93 ±8.12	13.96 ±8.08	40.35 ±10.16	9.77 ±5.75	13.86 ±5.04
	Grade III	13.73 ±5.59	15.81 ±6.16	17.30 ±6.34	15.85 ±5.78	45.73 ±5.20	12.04 ±4.38	16.77 ±5.69

values : Mean±S.D. unit : percentage (%)

4) 단문과 장문의 비율도 (표 8.)

단문 5문형과 장문 2문형의 비율도는 통계적으로 남녀 성별간의 유의성이 없었다.

14.41(±8.06)%였다. 그러나, 통계적으로 남녀간 성별 유의성은 없었다.

3. 편도의 형태에 따른 비율도 (Grade II)

1) 모음의 비율도 (표 5.)

모음의 비율도는 모든 모음에서 남자 소아가 여자 소아보다 높았으나, 남녀 성별간 통계적 유의성은 없었다. 전설 고모음 /i/의 비율도는 남자 소아 22.67(±10.12)%, 여자 소아 15.13(±0.48)%로서, 남녀 모두 가장 높은 비율도를 보였다.

3) 파찰음과 마찰음의 비율도 (표 7.)

파찰음 /c/의 비율도는 남자 소아가 21.78(±8.71)%, 여자 소아가 14.34(±1.16)%였으며, 마찰음 /s/의 비율도는 남자 소아 15.13(±6.82)%, 여자 소아 11.36(±7.71)%였다. 그러나, 파찰음과 마찰음의 비율도는 통계적으로 성별간 유의한 차이가 없었다.

2) 파열음의 비율도 (표 6.)

양순음 /p/의 비율도는 남자 소아에서 15.68(±8.97)%, 여자소아에서 11.98(±8.02)%였으며, 치경음 /t/의 비율도는 남자 소아 24.76(±11.28)%, 여자 소아 17.38(±9.48)%였다. 또한, 연구개음 /k/의 비율도는 남자 소아 24.96(±9.74)%, 여자 소아

4) 비강 자음의 비율도 (표 7.)

비강 자음 /m/, /n/, /a?/의 비율도는 남자 소아가 여자 소아보다 높았으나, 통계적으로 유의성이 없었다.

5) 단문과 장문의 비율도 (표 8.)

단문 5문형과 장문 2문형의 비율도는 통계적으로 남녀 성별간 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 편도의 형태에 따른 비음도 (Grade III)

1) 모음의 비음도 (표 5.)

모음은 전반적으로 남자 소아의 비음도가 높았으며, 단모음 /e/에서만 통계적으로 유의성이 있었다($p < 0.05$). 단모음 /e/의 비음도는 남자 소아가 $11.33(\pm 5.75)\%$, 여자 소아가 $5.87(\pm 2.88)\%$ 를 보였다.

또한, 전설 고모음 /i/의 비음도는 남자 소아 $26.27(\pm 9.26)\%$, 여자 소아 $23.26(\pm 9.14)\%$ 였으며, 남녀 모두 가장 높은 비음도를 보였다.

2) 파열음의 비음도 (표 6.)

양순음 /p/의 비음도는 남자 소아에서 $18.37(\pm 8.18)\%$, 여자소아에서 $15.04(\pm 7.07)\%$ 였으며, 치경음 /t/의 비음도는 남자 소아 $21.77(\pm 7.72)\%$, 여자 소아 $17.99(\pm 10.30)\%$ 였다. 또한, 연구개음 /k/의 비음도는 남자 소아 $26.29(\pm 8.55)\%$, 여자 소아 $21.34(\pm 6.52)\%$ 였다.

3) 파찰음과 마찰음의 비음도 (표 7.)

파찰음 /c/의 비음도는 남자 소아가 $22.45(\pm 7.32)\%$, 여자 소아가 $17.02(\pm 5.46)\%$ 였으며, 마찰음 /s/의 비음도는 남자 소아 $17.61(\pm 6.32)\%$, 여자 소아 $12.51(\pm 5.02)\%$ 였다.

4) 비강 자음의 비음도 (표 7.)

비강 자음 /m/, /n/, /a?/의 비음도는 남자 소아가 여자 소아보다 높았으며, 비강 자음 /n/에서 통계적 유의성이 있었다 ($p < 0.05$). 비강 자음 /n/의 비음도는 남자 소아 $72.07(\pm 4.12)\%$, 여자 소아 $64.88(\pm 8.22)\%$ 였다.

또한, 비강 자음의 비음도는 조음 장소가 후설 방향일수록 증가하였다.

4) 단문과 장문의 비음도 (표 8.)

단문 5문형의 비음도는 비강 자음으로 구성된 단

문을 제외하고는 통계적으로 남녀 성별간의 유의성이 없었다.

5. 편도 형태에 따른 비음도의 차이

1) 모음의 비음도

고모음 /i/, /u/, /wi/에서 Grade I 이 각각 $18.60(\pm 11.67)\%$, $8.13(\pm 5.18)\%$, $15.49(\pm 9.79)\%$, 그리고 Grade III에서는 각각 $25.55(\pm 9.04)\%$, $12.08(\pm 6.83)\%$, $24.61(\pm 11.74)\%$ 로 Grade III가 Grade I 보다 높게 나타났다 ($p < 0.05$).

2) 파열음의 비음도

파열음의 경음인 /p/, /t/, /k/에서 Grade I 이 각각 $13.79(\pm 5.44)\%$, $15.57(\pm 6.28)\%$, $16.41(\pm 8.06)\%$, 그리고 Grade III에서는 각각 $19.53(\pm 9.01)\%$, $21.69(\pm 8.67)\%$, $23.42(\pm 7.53)\%$ 로 Grade III가 Grade I 보다 높게 나타났다 ($p < 0.05$).

3) 파찰음과 마찰음의 비음도

파찰음의 경음인 /c/에서 Grade I 이 $15.13(\pm 5.35)\%$ 이고 Grade III에서는 $19.59(\pm 7.07)\%$ 로 Grade III가 Grade I 보다 높게 나타났다 ($p < 0.05$).

마찰음의 경음 /s/와 마찰음 /f/에서 Grade I 이 각각 $12.27(\pm 4.57)\%$, $11.85(\pm 4.48)\%$ 그리고 Grade III에서는 각각 $19.04(\pm 7.56)\%$, $17.33(\pm 7.70)\%$ 로 Grade III가 Grade I 보다 높게 나타났다 ($p < 0.05$).

4) 비강자음의 비음도

비강자음 /m/, /n/, /a?/의 비음도는 편도 형태에 따라 유의성있는 차이를 보이지 않았다.

IV. 총괄 및 고찰

정상인의 비음도에 대한 자료는 비인강 폐쇄 부전 환자의 고비음을 평가하는 임상에게 있어서 중요

한 정보를 제시한다. 이는 객관적인 평가에 의해 적절한 치료로 직결되어짐을 의미하기 때문이다. 비음도를 평가함에 있어 크게 주관적인 방법과 객관적인 방법으로 분류할 수 있다. 주관적인 방법은 청각에 의존하여 판단하는 방법으로서 고전적으로 사용되어 왔지만, 청취자에 따라 주관적인 요소를 배제할 수 없으며 비음도 판단의 명확한 기준이 결여되어 있다는 단점이 있다. 따라서, 신뢰성이 높지 않아 근래에는 장비를 사용한 객관적인 방법의 유효성이 중요시되고 있다.

지난 30년간 비인강왜쇄부전의 평가를 위하여 많은 장비들이 소개되어 왔다.¹⁴⁾ 일부-비내시경이나 phototransduction-는 신체 내부에서 시행되어지는 반면 일부-방사선 촬영법이나 초음파법-는 신체 외부에서 시행되어지기도 한다¹⁵⁾. Nasometer¹²⁾는 상순에 microphone을 위치한 상태로 발음시에 발생하는 nasal acoustic energy를 측정하여 그 비율을 개인용 computer 상에 수치로 제시한다. Fletcher¹⁶⁾, Dalston and Warren³⁾, Hardin¹⁷⁾ 등은 비음도 평가에 있어서 Nasometer의 유효성에 관하여 보고하였다.

정상인의 비음도는 여러 가지 요인에 의하여 영향을 받을 수 있다. 평가 문형의 조음 성분 (Fletcher¹⁸⁾, Watterson¹⁹⁾), 방언 (Santos-Tero²⁰⁾, Leeper²³⁾, Anderson²²⁾), 지역적 특성 (Seaver²³⁾, Leeper²¹⁾), 성별 (Fletcher²⁴⁾, Seaver²³⁾, Leeper²¹⁾), 연령 (Hutchison²⁵⁾, Leeper²¹⁾), 인종 (Mayo²⁶⁾) 등이 비음도에 영향을 줄 수 있다고 보고되었다.

Fletcher¹⁸⁾는 미국의 5~12세 사이의 아동에 대한 비음도를 조사하였고, Leeper²¹⁾는 캐나다의 5~12세 아동의 비음도를 조사하여 보고하였다. 또한, van Doom¹¹⁾ 오스트레일리아의 4~9세 아동의 비음도를 조사하여 보고하였는 바, Zoo 문형의 경우 미국 아동이 오스트레일리아 아동보다 비음도가 높은 반면 캐나다 아동은 오히려 낮았다고 하였다. 이는 Seaver²³⁾와 Leeper²¹⁾ 등이 보고한 바와 같이 지역적 특성에 의한 비음도의 차이가 존재한 것 같다. 이에 반해 Kavanagh²⁷⁾는 세 지역의 캐나다 지방에서 비음도를

조사하였는 바 지역적인 차이가 없다고 보고하였다.

Seaver²³⁾는 비음도에 있어서 연령에 따른 차이가 없다고 하였고, Warren²⁸⁾은 18세 이상에서는 연령에 따른 비음도 차이가 없다고 보고하였다. 그러나, Hutchinson²⁵⁾, Leeper²¹⁾ 등은 연령에 따른 비음도의 차이가 존재하다고 보고하였다.

국내와 국외의 비음도 평가에 있어서는 언어적인 특성상 비교평가가 난해하다. 국외에서의 비음도 평가시 주로 Zoo 문형이 사용되고 있으며, Turtle 문형, Rainbow 문형 등도 비음도 평가의 기준으로 제시되고 있다. 그러나, 국내의 경우 다른 음절에 비해 음성학적인 특성이 두드러지는 전설 고모음 /i/를 주로 사용하고 있지만, 국외의 평가 문형과는 비교 평가하기가 불가능한 실정이다. 이에 국내 실정에 맞는 비음도 평가 문형의 표준화가 시급한 실정이다.

본 연구에서는 만 7세 아동의 비음도를 조사하여 비음도의 편도별 유의성을 조사하였다. 소아의 발성기관은 편도 기능이 상실될 때까지는 구강 구조가 발달하기 때문에 이로 인한 비음도의 차이가 있을 것으로 생각되어지는 바 소아의 편도의 형태에 따른 비음도의 차이를 조사하였다.

편도의 형태에 따른 비음도의 분포는 각각의 편도 형태의 남녀 총평균치를 이용하였으며, 성별로 구분하여 비교하지는 않았다. 이에 모음에서는 편도 형태 III형의 소아의 모음 중 고모음 /i/, /u/, /wi/만이 I형의 소아에 비해 더 높게 나타났다(p<0.05).

또한, 파열음 중 경음 /p/, /t/, /k/와 파찰음의 경음 /c/, 마찰음의 경음 /s/ 등 각각의 경음과 마찰음 /f/에서만 편도형태 III형의 소아가 I형보다 높은 비음도를 보였다(p<0.05).

그러나, 비강자음에서는 편도 형태 I형과 II형, III형 사이의 비음도 차이에 있어서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

V. 결론

1. 고모음 /i/, /u/, /wi/의 비음도는 편도 형태 III형

- 이 편도 형태 I 형에 비하여 높은 비음도를 보였다. ($p < 0.05$)
2. 정상 소아의 모음 /i/의 비음도는 모든 편도 형태의 모음 중 비음도가 가장 높았다.
 3. 파열음 /p/, /t/, /k/, 파찰음 /c/, 마찰음 /s/, /f/의 비음도는 편도 형태 III형이 편도 형태 I 형에 비하여 높은 비음도를 보였다. ($p < 0.05$)
 4. 비강 자음의 비음도는 편도 형태별 유의성이 없었다.

VI. 참고문헌

1. Isshiki N. Effects of velopharyngeal incompetence upon speech. *Cleft Palate J* 1968; 5: 297-310.
2. van Demark DM, Bzoch K, Daly D, Fletcher S, McWilliams BJ, Pannbaker M, Weinberg B. Methods of assessing speech in relation to velopharyngeal function. *Cleft Palate J* 1985; 22: 281-285.
3. Dalston RM, Warren DW. Comparison of Tonar II, pressure flow, and listener judgements of hypernasality in the assessment of velopharyngeal function. *Cleft Palate J* 1986; 23: 108-115.
4. 이종한. 구개열 언어의 비음화에 관한 공기역학 및 음향학적 연구. 전북대학교 대학원 박사학위논문. 1999.
5. Liu H, Warren DW, Dalston RM. Increased Nasal resistance induced by the pressure-flow technique and its effect on pressure and airflow during speech. *Cleft Palate Craniofac J* 1991; 28: 261-266.
6. 고승오. 발음보조장치를 이용한 비인강폐쇄부전 환자의 음성 언어 평가. 전북대학교 대학원 박사학위논문. 1999.
7. 김태준. 악교정 수술 전후 음성언어의 구강 및 비강 유출 기량에 관한 Macquiere Computerized Speech Lab 연구. 전북대학교 대학원 박사학위논문. 1999.
8. Fritzell B. The velopharyngeal muscles in speech: an electrographic and cineradiographic study. *Acta otolaryngol. suppl.* 1969; 250: 181.
9. Tachimura T, Hara H, Koh H, Satoh K, Kishimoto H, Wada T. Effect of oral and Nasal Air pressure on Levator Veli Palatine Muscle Activity during Continuous positive air pressure (CPAP) Loading. *J Jpn Cleft Palate Assoc.* 1994; 19: 111-119.
10. Isshiki N, Kawano M. Significance of combined use of fiberoptic and fluorovideoradiography in Cleft palate speech. *RILP.* 1988; 22: 67-74.
11. van Doorn, Purcell MA. Nasalance levels in the Speech of Normal Australian children. *Cleft Palate Craniofac J.* 1998; 35: 277-292.
12. Kay Elemetrics. Nasometer Model 6200-3 Instruction Manual. Lincoln Park, NJ: Kay Elemetrics; 1994.
13. 이비인후과학-두경부외과. 일조각. 1996.
14. Kuehn DP, Dalston RM. Cleft Palate and studies related to velopharyngeal function. In H. Winitz ed. *Human Communication and Its Disorders.* Norwood, NJ: Ablex. 1998.
15. Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. Use of Nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment. *Cleft Palate Craniofac J* 1991; 28: 184-189.
16. Fletcher SG. "Nasalance" vs. listener judgements of nasality. *Cleft Plate J* 1976; 13: 31-44.
17. Hardin MA, van Demark DR, Morris HL, Payne MM. Correspondence between nasalance scores and listener judgements of hypernasality and hyponasality. *Cleft Palate Craniofac J* 1992; 29: 346-351.
18. Fletcher SG, Adams LE, McCutcheon MJ. Cleft palate speech assessment through oral-nasal acoustic measures. In: Bzoch KR, ed. *Communicative Disorders Related to Cleft Lip*

- and Palate. Boston: Little, Brown; 1989; 246-257.
19. Watterson T, Hinton J, McFarlane S. Novel stimuli for obtaining nasalance measures from young children. *Cleft Palate Craniofac J* 1996; 33: 67-73.
20. Santos-Terron MJ, Gonzalez-Landa G, Sanchez-Ruiz I. Patrones normales del nasometer en minosde habla castellana [Nasometric patterns in the speech of normal child speakers of Castillian Spanish.] *Rev Esp Foniatr* 1991; 4: 71-75.
21. Leeper HA, Rochet AP, MacKay IRA. Characteristics of nasalance in Canadian speaders of English and French. Presented at the International Conference on Spoken Language Processing; 1992; Banff, Canade.
22. Anderson RT. Nasometric values for normal Spanish-speaking females: a preliminary report. *Cleft Palate Craniofac H* 1996; 33: 333-336.
23. Seaver EJ, Dalston RM, Leeper HA, Adams LE. A study of nasometric values for normal nasal resonance. *J Speech Hear Res* 1991; 34: 715-721.
24. Fletcher SG. Diagnosing Speech Disorders from Cleft Palate. New York: Grune and Stratton, 1978; 92-157.
25. Hutchinson JM, Robinson KL, Nerbonne MA. Patterns of nasalance in a sample of normal gerontologic subjects. *J Commun Disord* 1978; 11: 469-481.
26. Mayo R, Floyd LA, Warren DW, Dalston RM, Mayo CM. Nasalance and nasal area values: vross-racial study. *Cleft Palate Craniofac J* 1996; 33: 143-149.
27. Kavanagh JL, Fee EJ, Kalinowski J, Doyle PC, Leeper HA. Nasometric values for three dialectal groups within the Atlantic Provinces of Canada. *J Speech Lang Pathlo Audiol* 1994; 18: 7-13.
28. Warren DW, Jairfield WM, Dalston ET. Effect of age on nasal cross-sectional area and respiratory mode in children. *Laryngoscope*. 1990; 100: 88-93.

저자 연락처

전북 전주시 덕진구 금암동 전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실 김성일 (우편번호) 560-180
전화: 063-250-2113 E-mail: leejaeun@chollian.net