

편도의 농양 환자의 발화시 조음 및 음성의 변화

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 이비인후과학교실
최현진 · 송윤경 · 여장옥 · 허세형 · 진성민

= Abstract =

The Acoustic Characteristics of Articulation and Phonation in Peritonsillar Abscess

Hyun Jin Choi, MD, Yun Kyung Song, PhD, Jang Ok Yeo, MD, Se Hyung Huh, MD and Sung Min Jin, MD

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Kangbuk Samsung Hospital,
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background and Objectives : The voice changes can occur in peritonsillar abscess and the labeling of this changes as a "muffled voice". The aim of this study was to investigate the changes in acoustic feature of voice before and after treatment in patients with peritonsillar abscess.

Materials and Method : 12 patients with peritonsillar abscess were enrolled in the study. Acoustic analysis on sustained Korean vowels /a/, /i/ and /u/ were performed before and after treatment.

Results : In patients with peritonsillar abscess, the first formant frequency (F1) and second formant frequency (F2) of /a/ were decreased. There was tendency of articulation of back-low vowel /a/ as back-high vowel /u/. F1 of /i/ and /u/ were increased, while F2 were decreased. There was tendency of articulation of front-high vowel /i/ as back-low vowel /a/. The third, fourth, fifth formant frequency (F3, F4, F5) of /a/, /i/ and /u/ were decreased although statistically not significant.

Conclusion : The anatomical and functional changes of oropharynx by peritonsillar abscess can cause changes in resonance and speech quality. We suggest that these changes could be the cause of 'muffled voice' in patients of peritonsillar abscess.

KEY WORDS : Peritonsillar abscess · Formant · Muffled voice.

서 론

편도의 농양은 구개편도의 염증이 주위 결체조직으로 이루어진 편도주위강에 파급되어 농양을 형성하는 질환으로, 경부 심부 감염증의 가장 흔한 형태이다.¹⁾ 편도의 농양이 발생하면 구인강 구조의 변화를 수반하여 발화시 목소리의 변화가 발생하며, 흔히 'muffled voice' 혹은 'hot potato voice' 등으로 그 목소리의 특징을 표현한다. 편도의 농양 환자의 임상양상에 대한 보고는 많으나,¹⁻³⁾ 임상 증상 중 하나인 목소리의 변화에 대하여 음향학적으로 분석하여 보고된 경우는 적다.

본 연구는 편도외농양 환자의 목소리가 정상일때와 비교

하여 어떠한 변화를 보이는 지를 알아보기 위하여 치료 후에 음향학적 검사를 시행하고 그 결과를 비교 분석해 보았다.

대상 및 방법

2008년 1월 부터 2008년 6월까지 본원에서 편도의 농양 진단하에 입원치료를 시행받은 25명의 환자 중 의무기록이 충실하고, 천자 및 배농 시행 전과 치료 후 14일 이상 지나 환자가 정상 상태로 회복된 후에 음향학적 검사를 모두 시행 받은 환자 12명을 연구 대상으로 하였다.

편도외 농양의 진단은 이학적 검사와 천자 및 배농을 시행한 후 농의 확인을 통해 이루어졌다. 편도의 농양 환자의 성별, 연령 등을 조사하였고 음향학적 검사는 우리말 단모음 '아', '이', '우'를 녹취하여 이들의 포먼트(formant) 위치 및 에너지 변화에 대하여 관찰하였다. 각각의 환자의 병변의 상태는 Brodsky grade에 따라 분류 하였고,⁴⁾ 음성 분석은 Computerized Speech Lab.(CSL, Kay PENTAX,

논문접수일 : 2008년 9월 2일
심사완료일 : 2008년 11월 5일
책임저자 : 진성민, 110-746 서울 종로구 평동 108
성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 이비인후과학교실
전화 : (02) 2001-2267 · 전송 : (02) 2001-2273
E-mail : strobojin@hanmail.net

Table 1. Formant variance during articulation before and after treatment for peritonsillar abscess

	Sex	Age	Brodsky grade	Formant variance					
				/a/		/i/		/u/	
				F1b/F1a	F2b/F2a	F1b/F1a	F2b/F2a	F1b/F1a	F2b/F2a
1	M	28	IV	0.973	0.937	0.909	1.568	0.907	0.867
2	M	32	III	1.259	1.053	1.373	0.816	1.223	1.113
3	M	27	IV	0.779	0.963	0.914	1.054	1.015	0.994
4	M	35	IV	0.727	0.824	1.239	0.942	0.974	1.033
5	M	36	III	0.908	0.934	1.032	0.747	0.986	1.109
6	M	37	IV	0.864	0.923	0.798	0.973	1.230	0.671
7	M	51	IV	0.952	0.981	1.054	0.619	0.702	0.968
8	M	52	III	1.39	1.228	1.001	1.123	1.013	1.058
9	F	20	IV	0.937	0.980	1.146	0.925	0.744	0.904
10	F	44	III	0.698	0.784	1.098	0.906	1.065	1.222
11	F	23	II	0.788	0.955	1.030	0.968	1.185	0.601
12	F	25	II	0.989	0.987	0.911	0.740	1.029	1.324
Significance				Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil

F1a : 1st formant frequency after treatment, F1b : 1st formant frequency before treatment, F2a : 2nd formant frequency after treatment, F2b : 2nd formant frequency before treatment

USA) 프로그램 중 Linear Predictive Coding(LPC)과 Fast Fourier Transform(FFT)을 이용한 spectrum 분석을 하였다. 결과 분석은 SPSS 13.0의 Wilcoxon rank sum test를 사용하였고, 통계학적 의의는 *p*값이 0.05 이하일 경우로 정의하였다.

결 과

대상자의 평균 연령은 33.4세, 분포는 20세에서 52세까지였으며, 성별 분포는 남자가 8명(66.7%), 여자가 4명(33.3%)이었다. 전체 대상자 12명 모두 편도의 농양이 편측에 발생하였으며 우측이 7명(58.3%) 좌측이 5명(41.7%)이었고, 자각증상으로 인후통, 연하통과 더불어 발화시 음성 변화 호소하였다.

전설 고모음인 ‘이’는 편도의 농양 때 발화시, 정상 상태일 때와 비교하여, 12명중 8명(67%)에서 제1음형태(F1)는 증가하고, 12명 중 9명(75%)에서 제2음형태(F2)는 감소하여 후설 저모음인 ‘아’와 같은 형태의 조음이 이루어짐이 관찰되었고, 후설 저모음인 ‘야’는 12명 중 10명(83%)에서 F1, F2가 모두 감소하여 후설 고모음인 ‘우’와 같은 형태의 조음이 이루어짐이 관찰되었다. 후설 고모음인 ‘우’는 12명 중 7명(58%)에서 F1은 증가하고, 12명 중 6명(50%)에서 F2가 감소하는 변화가 관찰되었다(Table 1). 편도의 농양 환자에서 ‘아’, ‘이’, ‘우’ 모음 발화시 F3, F4, F5가 정상 상태일 때와 비교하여 낮은 주파수 쪽으로 형성됨이 관찰되었다(Table 2). 그러나 통계적으로 유의하지는 않았다(*p*>0.05).

Table 2. The number of patients which shows lower formant frequency before treatment comparison to the frequency after treatment(n=12)

	Vowel		
	/a/	/i/	/u/
F3	10(83%)	10(83%)	7(58%)
F4	9(75%)	10(83%)	6(50%)
F5	9(75%)	9(75%)	6(50%)

F3 : 3rd formant frequency, F4 : 4th formant frequency, F5 : 5th formant frequency

고 찰

편도의 농양은 편도의 화농성 감염이 편도주위막을 뚫고 주변 결합조직으로 퍼져서 발생하는 질환 중 하나로 주로 구개편도 상극에 발생하며 인후통과 연하통, 개구장애 등을 주증상으로 하는 질환이다.³⁾ 한편, 환자 대부분에서 ‘muffled voice’ 혹은 ‘hot potato voice’ 등으로 알려져 있는 목소리의 변화를 동반하나 이에 대하여 객관적으로 연구 분석하여 보고된 문헌은 적은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 편도의 농양 환자에서 치료 전후의 목소리의 변화를 녹취하여 객관적으로 분석해 보고자 하였다.

성대로부터 만들어진 음원은 인두나 구강, 비강, 입술을 거치며 공명음이 만들어지고, 혀의 위치, 구강 및 인두강의 모양에 따라 조음이 이루어진다.⁵⁾⁶⁾ 혀나 입술, 하악의 움직임에 따라 성도의 모양이 달라지면서 모든 언어음은 고유 성도의 움직임 즉 고유의 조음장소를 갖고 있다. 그 중 모음은 주로 입안의 구조 즉, 혀의 위치에 따라 각 모음이 특징지어진다. 혀가 입천장에 얼마나 가까이 접근하는가에

따라 고설 모음(high vowel), 저설 모음(low vowel)으로, 혀의 전후 움직임에 따라 전설 모음(front vowel), 후설 모음(back vowel) 등으로 모음을 분류하며, 이러한 분류에 따라 ‘아’는 후설 저모음, ‘이’는 전설 고모음, ‘우’는 후설 고모음으로 분류된다.⁵⁾

성대에서 만들어진 음성은 성도의 움직임에 따라 어떤 것은 강화되고 어떤 것은 약화되어 음성의 질이 결정된다. 이런 공명의 조절작용에 의해 배음들이 강화되는 주파수를 음형대 주파수(formant frequency)라고 하며 일반적으로 음형대(formant)라고 한다. 강화된 주파수 중 가장 낮은 주파수를 제1음형대(F1), 그 다음 주파수를 제2음형대(F2)라고 하며 말소리 모음 분석은 이 음형대를 기본으로 한다. 일반적으로 F1은 인두강의 높이에 따라 달라져, 혀의 높이가 높을수록 인두강이 넓어져 F1이 낮아지며, F2는 구강의 앞쪽 공명에 기인하여 구강의 길이가 길수록 F2가 낮아진다. 그리고 제3음형대 이상은 음성의 질을 결정하는 것으로 알려져 있다.⁷⁾

본 연구에서는 편도와 농양 발생 전, 후에 시행한 음성 분석에서 통계적으로 유의한 음형대 주파수의 변화가 관찰되지는 않았다. 그러나 전설 고모음인 ‘이’ 모음과 후설 고모음인 ‘우’ 발생 시 F1은 증가하고 F2는 감소하여 후설 저모음인 ‘아’와 같은 형태의 조음이 이루어짐을 관찰할 수 있었다. 이는 편도염으로 인한 편도의 크기 증가와 함께 편도와 농양 및 주위 연조직의 염증반응으로 연구개의 부종이 발생하여 인두강이 좁아져 후설모음의 형태로 조음이 이루어지기 때문인 것으로 생각된다. 한편 후설 저모음인 ‘아’는 F1, F2가 모두 감소하여 후설 고모음인 ‘우’의 형태로 조음되는 것으로 관찰되었는데, 이것은 ‘아’ 발생 시 연구개의 수축에 관여하는 구개설근(palatoglossus)이 편도와 농양으로 인해 그 기능이 원활하지 못하여 발생시 혀기 저부와 연구개 사이의 틈이 정상보다 더 벌어져 구강의 길이가 길어지고 인두강이 넓어지기 때문인 것으로 생각된다.

또한 본 연구에서는 조음과정에 해부학적인 연관성을 갖는 F1, F2와는 달리 개인의 음성의 질을 결정하는 것으로

알려진 F3, F4, F5가 편도와 농양이 있을 경우에 정상보다 낮은 주파수 영역에서 형성됨이 관찰되었는데, 이것 역시 편도와 농양으로 인한 구개근육의 기능저하 및 혀의 원활하지 못한 운동 등과 관련하여, 정상적인 모음 발생시보다 공명강의 길이가 길어지기 때문인 것으로 생각된다.

결론

편도와 농양에 따른 구인강 및 구강 구조의 해부학적, 기능적 변화는 발화시 전설 고모음을 후설 저모음의 형태로, 후설 저모음을 후설 고모음의 형태로 발화되도록 영향을 미치는 것으로 생각되며, 이와 같은 조음 형태의 변화와 F3, F4, F5의 변화에 따른 공명의 변화 양상이 ‘muffled voice’와 같은 특징적인 목소리를 유발하는 원인으로 생각된다. 본 연구는 향후 더 많은 표본수를 대상으로 하는 연구가 필요할 것으로 생각되며, 이는 더 의미있고 흥미로운 결과를 도출할 수 있을 것으로 생각된다.

중심 단어 : 편도와농양 · 포만트 · Muffled voice.

REFERENCES

- 1) Lim ES, Kim JB, Moon JH, Kim YH, Lee SJ, Chung PS. *A Clinical Analysis of Peritonsillar Abscess. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2008;51:447-52.
- 2) Nam SI, Lee JH, Park SY, Ko YH, Kim DK, Koo SK, et al. *A Clinical Analysis of Peritonsillitis. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 1997;40 (11):1609-15.
- 3) Johnson RF, Stewart MG, Wright CC. *An evidence-based review of the treatment of peritonsillar abscess. Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128 (3):332-43.
- 4) Brodsky L. *Modern assessment of tonsils and adenoids. Pediatr Clin North Am* 1989;36:1551-69.
- 5) Raphael LJ, Harris KS, Borden GJ. *Speech Science Primer: Physiology, Acoustics and Perception of Speech. 4th ed. Hagerstown, MD: Lippincott, Williams & Wilkins;2002.*
- 6) Sundberg J. *Vocal tract resonance. In: Sataloff RT, ed. Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care. 2nd ed. San Diego, CA: Singular Publishing Group;1997. p.167-84.*
- 7) Bhutta MF, Worley GA, Harries ML. *“Hot potato voice” in peritonsillitis: a misnomer. J Voice* 2006;20 (4):616-22.