

편도와 아데노이드 적출술 후 비음도의 변화

고신대학교 의과대학 이비인후과학교실

박효상 · 최윤정 · 오정호 · 김성원 · 이환호 · 김주연

= Abstract =

Nasalance Changes after Tonsillectomy and Adenoidectomy

Hyo Sang Park, MD, Yoon Jung Choi, MD, Jung Ho Oh, MD,
Sung Won Kim, MD, Hwan Ho Lee, MD and Joo Yeon Kim, MD

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, Kosin University, Busan, Korea

Background and Objectives : The voice change occurs after tonsillectomy and adenoidectomy. This study was designed to examine the postoperative nasalance changes using Nasometer. **Materials and Method** : From April 2009 to February 2010, data of twenty-eight patients who underwent tonsillectomy, tonsillectomy & adenoidectomy were evaluated. 12 males and 16 females were chosen. Nasalance test was performed before, after 1 week, after 1 month from the surgery. **Results** : Postoperative mean nasalance results statistically significant increased in 1 weeks after surgery, and returned to the preoperative state in 1 month after surgery. **Conclusion** : Although the nasalance increased immediately after tonsillectomy and adenoidectomy temporally, it was recovered 1 month after surgery. Therefore, the voice change that come postoperatively could be considered as no concern, and surgeons need to aware of various facts, which can affect voice changes before the surgery.

KEY WORDS : Tonsillectomy · Adenoidectomy · Nasalance.

서 론

편도와 아데노이드 적출술은 비폐색, 구호흡, 코골이, 수면 무호흡 등의 증상의 개선을 위하여 흔하게 시행되는 수술이다. 그러나 수술 후 적지 않은 환자들이 음성변화를 호소하곤 하는데 이는 여러 보고들을 통하여 수술 후 공명강의 변화에 의한 것임이 알려졌다.¹⁾ 일반적으로 이러한 음성변화는 심각한 정도는 아니나 음성전문인에게는 중요한 문제이며 음색의 변화를 피하기 위하여 수술을 기피하는 경향조차 있다.

본 연구에서는 편도와 아데노이드 적출술 후 발생하는 비음도의 변화를 비음측정기(Nasometer)를 이용하여 객관적으로 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

2009년 4월부터 2010년 2월까지 편도 적출술 또는 편도와

아데노이드 적출술을 함께 시행받은 환자 28명을 대상으로 하였으며, 남자 12명과 여자 16명으로 연령은 평균 19.6세이었다. 대상환자는 편도의 크기가 2도 이상의 비대를 보였던 환자 중 구개열, 구개열의 가족력, 음식물의 비강내 역류 등의 병력이 없고 비부비동염과 같은 편도이외에 음성에 영향을 줄만한 다른 병변이 없는 환자를 대상으로 하였다.

2. 방 법

1) 수술방법

전신마취하에 고식적인 편도와 아데노이드 적출술을 시행하였으며, 편도적출술 후 모든 환자에서 전, 후 구개궁의 봉합을 시행하였다. 구개궁 봉합을 시행한 이유는 편도를 제거한 부위에서 수술 후 출혈이 있는 경우 혈종을 형성하므로써 압박되어 지혈이 되는 효과를 기대하였기 때문이다.

2) 비음도 측정

편도와 아데노이드 적출술을 시행한 환자를 대상으로 비음측정기를 사용하여 비음도를 측정하였다. 비음도 측정은 Naso-

논문접수일 : 2011년 6월 14일 / 심사완료일 : 2011년 12월 13일

책임저자 : 김주연, 602-702 부산광역시 서구 암남동 34 고신대학교 의과대학 이비인후과학교실

전화 : (051) 990-6136 · 전송 : (051) 245-8539 · E-mail : oooo95@naver.com

meter II™, model 6400(KAY Elemetrics Corp, Lincoln Park, NJ, USA)를 사용하였다. 윗입술에 놓여지는 납으로 된 판에 의해서 격리되었던 두 개의 마이크로폰을 통하여, 구강음은 하부 마이크로폰에 의해서, 비강음은 상부 마이크로폰에 의해서 측정되었다.

비음도를 측정하기 위한 표본으로 홍 등⁴⁾이 고안한 한국인 표준 음성표본을 이용하였다. 기본 모음의 비음형태(Nasal formant)를 측정을 위하여 단모음과 이중모음은 약 3초 이상 편안하게 발성하도록 하였으며 양순음, 치경음, 연구개음, 파찰음과 비강자음은 10회 이상 반복 발음하여 안정된 스펙트럼을 보이는 부위를 선택해 선택된 구간의 음형대의 비음도를 측정하였다. 또한 비강자음 비율이 각각 0%, 11.7%, 34.7%인 토끼문장(rabbit passage), 아기문장(baby passage), 엄마문장(mamma passage)으로 구성된 문장을 읽게 하여 각각의 비음도를 측정하였다(Table 1). 수술 전, 수술 후 1주째, 수술 후 1개월째 측정하여 점수를 분석하였다.

3) 통계적 검증

통계분석은 SPSS version 17.0 for Windows(SPSS, Chicago, IL, USA) program을 이용하여 각 군의 평균과 표준편차를 산출하고 술 전과 술 후 구간의 차이 유무를 paired t-test로 분석하고 유의수준은 p<0.05로 하였다.

결 과

1. 수술 후 비음도의 변화

비음도 검사결과 단모음중 /e/음에서 수술 후 1주(18.68±13.95)째 통계학적으로 유의하게 증가하였다가 수술 후 1개월

Table 1. Standard Korean nasal sentences used in nasometric test proposed by Hong, et al

조음의 형식	평가문형
모음	단모음 : /a/, /i/, /e/, /o/, /u/ 이중모음 : /ja/, /je/, /wi/
파열음(양순음)	/papi/, /p ^h ap ^h i/, /p'ap'i/
파열음(치경음)	/tati/, /t ^h at ^h i/, /t'at'i/
파열음(연구개음)	/kapi/, /k ^h ap ^h i/, /k'ap'i/
파찰음	/cica/, /c ^h ic ^h i/, /c'ic'a/
마찰음	/sasi/, /s'as'i/, /fasi/
비강자음	/mami/, /nani/, /aŋ in/
Rabbit passage (NCR : 0%)	거북이와 토끼의 달리기 이야기죠. 토끼가 자기하고 달리기 시합하자고 크게 소리치자, 거북이가 그러자고 했어요.
Baby passage (NCR : 11.7%)	아기가 엄마 품에 잠들어 있을까요. 우리 아기 예쁜 아기 새근새근 잠자요.
Mamma passage (NCR : 34.7%)	엄마는 항상 레몬 쥬스를 만들어 이모랑 누나랑 나누어 줍니다. 우리 엄마 좋은 엄마.

NCR : nasal consonant ratio

에 회복되었으며, 이중모음중 /ja/음에서 수술 후 1주(16.75±12.19)에 통계학적으로 유의하게 증가하였다가 수술 후 1개월째 회복되었다. 그 외 모음에서도 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 수술 전에 비하여 수술 후 1주에 비음이 증가하였다가 수술 후 1개월에 다시 수술 전 수준으로 돌아오는 결과를 보였다(Table 2A).

파열음, 파찰음, 마찰음, 비강자음 중 /papi/에서 수술 후 1주(19.10±14.43), /kapi/에서 수술 후 1주(16.96±10.64)에 모두 유의하게 비음도가 증가하였다가 수술 후 1개월에 회복하였다(Table 2B).

3가지 종류의 장문검사에서 수술 후 1주째 비음도의 변화가 토끼 문장(14.10±8.07), 아기문장(18.35±11.08)에서 통계학적으로 유의하였다. 수술 후 1주에서 그 외 문장에서도 통계학적으로 유의한 결과를 보이지 않았지만, 수술 전에 비하여 수술 후 1주에 비음이 증가하였다가 수술 후 1개월에 다시 수술 전 수준으로 감소되는 결과를 보였다(Table 2C).

고 찰

구강음은 발생시 호기가 구강을 통해서 나오며 비강음은 목젓이 아래로 내려와 숨결의 일부 혹은 전부가 비강을 통하여 나오는 음을 말한다.²⁾ 비강음에는 비모음과 비자음이 있는데, 비모음은 생리학적으로 구강음과는 달리 목젓은 낮아지지만 목젓이 후설에 닿을 때까지 완전히 내려가지는 않아서 숨결이 비강과 동시에 구강으로 통과되어 나오는 음이며, 비자음은 목젓을 아래로 내리고 비강의 통로를 열어 놓은 상태에서 입술 혹은 혀에 의한 조음작용에 의해 일시적으로 구강의 통로가 없어져 음이 비강을 통해 나오면서 공명되어 나오는 음을 말한다. 이러한 비강음이 발생시에 차지하는 정도를 나타내는 정성적 용어가 비음성(Nasality)이고, 이를 객관적인 계산을 하여 정량적으로 나타내는 용어는 비음도(Nasalance)이다. 즉 비음도는 발생된 음성의 구강음과 비강음의 음성에너지 합에 대한 비강음의 음성에너지의 비율을 백분율로 표시한 값이다.³⁾

이러한 비강음을 연구하는 음향학적인 방법으로 비음측정기가 사용되는데 이는 상악의 변형 및 외상, 구개의 해부학적인 결함, 구개의 신경학적인 운동장애, 편도에 의한 발생장애 및 비강의 해부학적인 변화에 의한 비강음의 변화를 측정하는 기구이다. 비음도를 평가함에 있어서 청각에 의존하여 판단하는 주관적인 방법이 있었는데 이는 검사자에 따라 주관적인 요소를 배제할 수가 없고 비음도 판단의 명확한 기준이 결여되어 있다. 따라서 이러한 고전적인 방법은 신뢰성이 높지 않아 요즈음에는 비음측정기를 사용한 객관적인 방법의 유효성이 중요시되고 있다.¹⁰⁾

Table 2. Nasometric test results by using Standard Korean nasal sentences

A. Nasalance : simple-vowel/diphthong			
	Pre OP	POD 1 week (p-value)	POD 1 month (p-value)
/a/	13.10±11.89	17.43±12.38 (0.060)	12.82±14.10 (0.904)
/e/	12.54±12.03	18.68±13.95* (0.047)	13.61±15.29 (0.678)
/i/	23.29±18.86	31.57±20.42 (0.118)	24.04±20.90 (0.849)
/o/	8.64± 9.45	12.21± 9.72 (0.186)	10.79±10.49 (0.229)
/u/	10.43± 8.38	15.04±10.42 (0.081)	11.50±11.13 (0.658)
/ja/	11.64±12.09	16.75±12.19* (0.022)	12.79±10.29 (0.665)
/je/	14.61±13.81	17.14±15.73 (0.456)	13.68±15.56 (0.791)
/wi/	19.89±13.84	26.00±19.76 (0.114)	21.96±19.5 (0.472)
B. Nasalance : syllable-repetition			
/papi/	12.64± 9.00	19.10±14.43* (0.018)	13.14±10.43 (0.755)
/p ^h ap ^h i/	11.39± 6.75	15.46±11.42 (0.093)	11.57± 8.43 (0.916)
/p'ap'i/	10.29± 5.22	14.00± 9.97 (0.080)	12.07± 8.56 (0.281)
/tati/	12.00± 8.53	16.79±12.35 (0.076)	12.54± 8.40 (0.773)
/t ^h at ^h i/	11.93± 7.59	14.57± 9.68 (0.189)	13.07± 9.39 (0.547)
/t'at'i/	13.96±11.69	14.43± 9.86 (0.849)	12.36± 8.36 (0.518)
/kapi/	12.14± 7.83	16.96±10.64* (0.031)	11.89± 9.35 (0.904)
/k ^h ap ^h i/	11.32± 7.58	15.86±11.80 (0.082)	12.68± 9.09 (0.500)
/k'ap'i/	11.32± 6.85	14.43± 9.81 (0.173)	11.96± 7.74 (0.667)
/cica/	13.46± 5.91	18.07±11.84 (0.058)	14.39±10.02 (0.674)
/c ^h ic ^h i/	13.11±12.24	14.54± 9.95 (0.596)	11.93± 8.28 (0.607)
/c'ic'a/	11.39± 5.01	13.14± 7.61 (0.359)	11.36± 6.97 (0.981)
/sasi/	11.61± 6.93	14.57± 8.98 (0.141)	10.96± 7.65 (0.676)
/s'as'i/	11.43± 8.53	14.21± 9.14 (0.244)	12.00± 9.49 (0.803)
/sasi/	11.14± 6.43	14.64± 9.90 (0.110)	12.46± 9.03 (0.449)
/mami/	50.32±20.95	50.57±21.21 (0.965)	48.07±22.10 (0.691)
/nani/	52.32±19.70	55.57±19.68 (0.530)	51.50±24.14 (0.886)
/anin/	62.25±20.17	66.18±20.99 (0.486)	57.86±27.13 (0.495)
C. Nasal sentence			
Rabbit passage (NCR : 0%)	10.00± 4.32	14.10± 8.07* (0.007)	11.96± 7.75 (0.141)
Baby passage (NCR : 11.7%)	25.86±13.16	32.86±11.35* (0.023)	27.61±14.23 (0.503)
Mamma passage (NCR : 34.7%)	44.93±12.68	48.39±14.20 (0.339)	43.32±19.96 (0.641)

*p<0.05 : compared with pre op. Pre OP : pre operative day, POD : post operative day, NCR : nasal consonant ratio

비음측정기로 측정할 수 있는 음향적인 요소인 비음도는 발성된 음성의 구강음과 비강음의 음성에너지의 합에 대한 비강 에너지의 백분율로서 예를 들어 음성이 전부 구강을 통해 나오면 비음도는 0%이며 전부 비강을 통해 나오면 비음도는 100%로 측정된다.⁴⁾ 비음도 점수는 수술 전 후의 비강폐쇄상태와 이의 회복여부를 간접적으로 판명하는데 지표로 이용될 수 있다.⁵⁾ 또한 Yun 등⁶⁾의 연구에 따르면 비음도는 구개인두부전증(velopharyngeal insufficiency)의 정도에 대한 객관적 평가의 지표로 이용될 수도 있다.⁶⁾

단모음과 이중모음에서의 비음도는 수술 전에 비하여 수술 후 1주일에 증가하였고 특히 /e/음과 /ja/음에서 통계학적으로 유의하게 증가하였다. 그리고 파열음, 파찰음, 마찰음, 비강자음의 비음도 역시 수술 후 1주에 증가하였고 /papi/음, /kapi/

음에서 통계학적으로 유의하게 증가하였다. Nam 등²⁾과 Andreassen 등⁷⁾의 연구에 의하면 이는 구개편도가 있는 인두의 옆벽과 뒷벽은 근육으로 둘러싸여 있어 수술 후 근육의 수축에 의하여 인강의 모양이나 부피가 변화시 공명에 영향을 주기 때문에 모음의 음색에 영향을 주어 비음도가 증가한 것으로 생각된다.

3가지 종류의 장문검사에서도 토끼 문장과 아기 문장의 비음도는 수술 후 1주에 통계학적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났으나 엄마 문장의 비음도는 통계학적으로 유의하진 않지만 비음도가 증가하였고, 세 문장의 비음도가 수술 후 1개월에 모두 수술 전과 유사한 수준으로 감소함을 알 수 있었다. 이러한 결과는 수술 후 구인강과 비인강의 면적증대와 전구개궁의 손상에 의해 설근부의 움직임이 둔해지고, 후두개

궁이 연구개를 하방으로 끌어 당기는 기능이 감소됨으로써 비음이 의미있게 증가 되었고, 수술 후 1개월에는 수술부위의 점막이 회복되어 부드러워지고, 수술 후 증가된 공간도 유착 및 연부조직으로 보상되기 때문에 수술 전과 유사한 수준의 비강음을 회복하는 것으로 생각된다. 이는 Andreassen 등의 연구와 같이 수술 후 1~3개월에 비음도가 안정을 보인다고 보고한 것과 일치 한다.⁷⁾

따라서 편도와 아데노이드 적출술 후 구강 및 인강에 해부학적인 변화로 인하여 단기간에 걸친 비음의 변화가 있을 수 있음을 환자에게 설명해야 하고 음색 변화를 일으킬 수 있는 또 다른 요인이 있는지에 대해 수술 전에 충분히 고려하여야 하겠다. 특히 전문음성인의 경우 수술 후 직업적 영향이 있을 수 있음을 알려야 하고, 만약 음성 변화가 심하더라도 대부분의 경우 약 1개월 후에는 수술 전 수준으로 음성이 회복될 수 있음을 설명하는 것이 필요하다 하겠다.

결 론

편도 및 아데노이드 적출술 전 후 비음도가 수술 후 구강의 해부학적인 변화로 인해 수술 전에 비해 증가하였고 수술 후 1개월에는 수술 전 유사한 수준으로 감소함을 알 수 있었다. 본 연구를 통하여 편도와 아데노이드 수술 후 환자가 목소리가 변하였다고 호소하는 경우에 이를 설명할 수 있는 자료가 될 것으로 생각되지만, 본 연구는 수술 후 1개월에 국한된 조사

결과로서 장기적인 관찰 및 연구가 필요할 것으로 사료된다.

중심 단어 : 편도적출술·아데노이드 적출술·비음도.

REFERENCES

- 1) Kim IT, Song SY, Chang KH, Jeon JH, Kim HJ. *The Effect of Tonsillectomy and Adenoidectomy on Nasality in Children. Korean J Otolaryngol* 2000;43:615-9.
- 2) Nam SY, Suh SB, Chang Y. *The Effect of Tonsillectomy and Adenoidectomy on Nasality. Korean J Otolaryngol* 1999;42:354-7.
- 3) Dhong HJ, Kim SI, Kwon JK, Yun YS, Kang SM, Chu KC. *Effects of Endoscopic Sinus Surgery on Nasality. Korean J Otolaryngol* 1999;42:871-5.
- 4) Ahn CM, Woo WK, Kim KH, Seo MS, Seo BS. *Analysis of Nasalance according to Pattern of Phonation. Korean J Otolaryngol* 2005;48:899-903.
- 5) Hong KH, Jeong SS, Jeong KY, Jeong KH, Kim JH. *Assessment of nasality changes after surgery of nasal polyposis. Korean J Otolaryngol* 1995;38:1049-57.
- 6) Yun JB, Sung MH, Chung WH, Kim KH. *Nasometric and acoustic analysis in experimentally induced velopharyngeal insufficiency in human. The Journal of the Korean Society of Logopedics and Phoniatrics* 1997;8:210-6.
- 7) Andreassen ML, Smith BE, Guyette TW. *Pressure-flow measurement for selected oral and nasal sound segment produced by normal adults. Cleft Palate Craniofac J* 1997;29:1-9.
- 8) Hong KH, Kim YK, Kim SW, Cho KM. *A Acoustic Study for Pitch Perturbation on Sustained Vowel in Normal. Korean J Otolaryngol* 1991;34(4):823-30.
- 9) Hong KH, Jeong SS, Jeong KY, Jeong GH, Kim JH. *Assessment of nasality changes after surgery of nasal polyposis. Korean J Otolaryngol* 1991;38(7):1049-57.
- 10) Kim SI, Jo SK, Ko SO, Shin HK. *A Study of Nasalance for Normal Korean Children using Nasometer II. Korean J of Cleft Lip And Palate Association* 2000;3(2):51-60.