

기관인두발성과 기관식도발성에 대한 이해도 및 공기역학적 검사*

가톨릭대학 의학부 이비인후과학교실
조승호 · 김민식 · 박영학 · 서병도

= Abstract =

Intelligibility and Aerodynamic Study of Tracheopharyngeal and Tracheoesophageal Speechs

Seung Ho Cho, M.D., Min Sik Kim, M.D.,
Young Hak Park, M.D., Byung Do Suh, M.D.

Department of Otolaryngology, Catholic University Medical College, Seoul, Korea

Selected characteristics were compared in the speech of three tracheoesophageal, five tracheopharyngeal and ten normal laryngeal adult speakers.

Tracheoesophageal speakers use Blom-Singer voice prosthesis after total laryngectomy and tracheopharyngeal speakers use tracheopharyngeal myomucosal shunt after near-total laryngectomy.

Intelligibility judgement was based on standard Korean monosyllabic and bisyllabic word lists of 50 items. Aerodynamic study was composed of maximum phonation time, phonation quotient, phonation pressure and mean air flow rate.

Results indicate that intelligibility of tracheopharyngeal speech is more similar to normal laryngeal speech than tracheoesophageal speech using Blom-Singer voice prosthesis.

서 론

진행된 후두암 환자의 치료는 수술을 포함한 병용요법으로 치료성적을 향상시킬 수 있으나 수술에 따른 발성, 연하기능 등에 장애를 초래한다.

후두암 수술후 음성재활법은 식도발성, 전기후두, 기관식도누공술 등 많은 방법이 개발되어 왔고 그 성적도 향상되고 있으나 아직 만족할 만하지 못한 실정이다.

식도발성법은 과거 부터 우선 고려되는 기본적인 음성 재활법이나 성공율이 50% 이하이고 발성 지속시간이 짧고 소리의 강도, 높이 역양등이 고르지 못하다. 1979년 Blom과 Singer는 기관식도누공(tracheoesophageal shunt)에 특별히 고안된 일방성 발브를 삽입하여 발성하는 방법을 소개하였다. 이 방법은 시술의 간편성과 높은 성공율로 최근 많이 사용되고 있다. 1980년 Peason에 의해 소개된 후두근전적출술(near total laryngectomy)은 종래의 후두전적출시 모두 제거되는 종양에 침범되지 않은 후두의 일부 정상조직을 이용하여 만든 근점막 기관인두누공(tracheopharyngeal

*본 논문은 가톨릭중앙의료원 임상의학연구비의 보조로 이루어진 것임.

shunt)을 통해 발성하는 방법으로 과거 후두전적출술이 적용되던 환자의 약 2/3에서 시행될 수 있다.

최근 식도발성, 전기후두, 기관식도발성에 대한 음성, 언어, 공기역학적 비교를 통하여 기관식도발성법의 우수성에 대한 보고가 많이 있다¹⁷⁾²¹⁾²²⁾²⁴⁾²⁶⁾³⁰⁾³¹⁾³²⁾³³⁾³⁴⁾. 그러나 후두근전적출술후 형성된 기관인두누공을 통한 발성의 이해도에 대해선 아직 많은 연구가 되어있지 않다.

저자들은 후두전적출술후 기관식도누공을 이용하여 발성하는 환자와 후두근전적출술후 기관인두누공을 이용하여 발성하는 환자의 발성에 대한 이해도와 공기역학적 검사를 비교하여 음성재활에 이용하고자 본 연구를 실시하였다.

연구대상 및 방법

1. 대 상

1986년 2월부터 1990년 2월까지 가톨릭의과대학부속 강남성모병원에서 후두암 진단을 받고 수술받은 환자중 후두전적출술후 식도발성의 습득에 실패하여 이차로 기관식도누공술을 실시한 후 Blom-Singer voice prosthesis를 이용하여 발성하는 환자군과 후두전적출술후 형성된 기관인두누공을 통해 발성하는 환자군 및 정상대조군의 3군으로 나누어 조사하였다.

1) 기관식도발성군

후두전적출술후 식도발성습득에 실패한 3명의 환자에서 술후 평균 9개월에 기관식도누공을 만들어 Blom-Singer voice prosthesis를 장착하였다. 3명중 1명에서 후두전적출술후 방사선 치료를 시행하였고, 1명에서 술전 방사선 치료를 시행하였다. 모두에서 특별한 연습없이 발성이 가능했고 본 음성재활법의 이용기간은 4~27개월이었다.

2) 기관인두발성군

T₃ 이상의 후두암을 가진 환자 6명에서 후두전적출술을 시행하였다. 5례에서 모두 경부곽청술을 동시에 시행했으며 경부전이가 병리학적으로 확인된 2례에서 술후 방사선치료를 시행하였다. 발성은 전례에서 특별한 훈련없이 가능하였다. 경

도의 간헐적 오연이 1례에서 발생하였으나 특별한 합병증 없이 잘 지내고 있으며 기관인두누공의 협착이 의심되는 2례에서 요도확장기를 이용한 확장술로 쉽게 해결되었다. 술후 추적기간은 8~52개월이었다.

3) 정상대조군

발성장애 및 후두질환의 과거력이 없고 두경부 이학적 검사상 정상소견을 나타내는 50~60대 정상인 남자 10명을 대상으로 하였다.

2. 방 법

1) 이해도 검사(Intelligibility test)

최신이비인후과학(일조각)에 수록된 어음청력 검사표의 한국어 단음절어 50개, 이음절어 50개를 3군의 각 피검자들에게 방음실에서 발음시켜 녹음하였다⁴⁾. 이를 과거에 후두적출 환자의 음성을 들어본 경험이 없고 이학적 검사상 정상이며 청력검사상 청각장애가 없는 정상인 10명에게 가장 듣기 좋은 강도(most comfortable level)로 들려 주어 받아적게 하였다. 정확히 인지한 단음절어, 이음절어 각각의 수를 백분율로 평가하여 이해도를 비교하였고 이에 대한 통계분석은 이원배치 분산분석법(ANOVA)을 이용하였다.

2) 공기역학적 검사(aerodynamic study)

식도기관발성군과 식도인두발성군에서 공기역학적 검사를 시행하였다¹¹⁾. 최장발성지속시간(maximum phonation time), 발성율(phonation quotient), 발성압력(phonation pressure), 발성시 평균호기율(mean air flow rate)을 spirometer(Chest사, DR-8-102)를 이용하여 측정하였다. 발성압력(phonation pressure)은 발성시 식도내압을 Polygraphy system(Nihon Kohden사, RM 6000)으로 간접 측정하였다.

결 과

1. 이해도 검사

정상대조군 발성의 단음절어에 대한 정상인의 이해도는 64.2%였고 이음절어에 대한 이해도는 91.2%였다.

기관식도발성군의 단음절어에 대한 이해도는 24.2%였고 이음절어에 대한 이해도는 79.7%로 정상대조군 및 기관인두발성군에 비해 현저히 낮았다.

기관인두발성군의 단음절어에 대한 이해도는 58.8%였고 이음절어에 대한 이해도는 90.5%로 정상대조군과 유의한 차이는 없었으며 기관식도발성군보다 통계학적으로 유의하게 우수하였다(표 1).

2. 공기역학적 검사

기관식도발성군과 기관인두발성군에서 실시한 공기역학적 검사는 최장발성지속 시간은 기관식도발성군 14.5초, 기관인두발성군 21초로 기관인두발성군이 길게 측정되었다. 발성율은 기관식도발성군 196ml/sec, 기관인두발성군 155ml/sec였으며, 발성시 평균 호기류율은 기관식도발성군 250 ml/sec, 기관인두발성군 263ml/sec였다. 발성압력은 기관식도발성군 18cmH₂O, 기관인두발성군 17 cmH₂O 였다. 공기역학적 검사상 기관인두발성군이 기관식도발성군보다 최장발성 지속시간은 길게 나타났고 다른검사에서는 두군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(표 2).

고 찰

진행된 후두암에 대한 후두전적출술은 1873년 Theodor Billroth가 처음 실시한 이래 현재까지 후두암 환자의 근치방법으로 널리 사용되고 있으며 암조직을 포함한 후두전체를 광범위 절제할 수

있기 때문에 후두부분적출술보다는 충분한 절제를 할 수 있어 암의 제거에 안전하고 유리한 장점이 있으나 발성 기능을 완전히 소실하고 영구 기관공을 경부에 갖게 되는 단점이 있다.

후두전적출술 후 음성재활에 흔히 일차적 선택으로 사용되어온 식도발성법은 성공율이 50% 이하이고 발성시 발성지속시간이 짧고, 음의 강도, 높이, 억양이 고르지 못한 단점이다¹⁰⁾²⁵⁾²⁸⁾²⁹⁾. Conley(1958)와 Asai(1960)는 후두전적출술후 경부피부를 이용한 누공을 만들어 기관과 식도 혹은 인두를 연결시켜 자신의 호기를 이용한 발성을 가능케하는 후두성형술을 보고하였다⁶⁾⁹⁾. 그러나 이 방법은 기관내로 오염이 쉽게되고 누공의 형성까지 2~3차례의 수술이 필요하며 발성의 질적 인면에서도 소리가 일정치 못하고 누공자체가 잘 막히고 파열되는 단점이 있다. 그 후 이러한 단점을 개선하기 위한 기관식도, 기관인두누공술이 Kitamura(1970)¹³⁾, Komorn(1973)¹⁴⁾¹⁵⁾, Staffieri(1973)³⁰⁾, Iwai(1975)¹²⁾, Mozolewski(1975)¹⁸⁾, Sisson(1978)²⁸⁾, Amatsu(1980)⁵⁾, Strome(1986)³¹⁾ 등에 의해 개발되었으나 안전하고 만족할 만한 성적을 얻지는 못했고 음식물의 오염, 누공의 협착, 감염등으로 인하여 20~40%에서 재수술이나 다른 방법을 필요로 했다¹⁶⁾.

1979년 Blom과 Singer는 기관식도누공술후 일방성 발브를 가진 음성튜브(voice prosthesis)를 삽입하는 방법을 개발하여 특별한 합병증없이 90% 이상의 성공율을 보고하여 음성재활에 획기적 공헌을 하게 되었다²⁶⁾. 기관식도발성과 식도발성

Table 1. Intelligibility

	Tracheoesophageal speaker	Tracheopharyngeal speaker	Normal speaker
Monosyllabic words	24.2%	58.8%	64.2%
Bisyllabic words	79.7%	90.5%	91.2%

Table 2. Aerodynamic study

	Tracheoesophageal speaker	Tracheopharyngeal speaker
Maximum phonation time	14.5 sec	21 sec
Vital capacity	2840 ml	3250 ml
Phonation quotient	196 ml/sec	155 ml/sec
Phonation pressure	18 cmH ₂ O	17 cmH ₂ O
Mean air flow rate	250 ml/sec	263 ml/sec

및 전기후두발성 사이의 음성, 언어, 공기역학적 검사를 하여 기관식도발성법이 거의 모든면에서 상대적으로 우수하다는 것이 최근 입증되었다¹⁷⁾ (21)22)24)26)30)31)32)33)34).

1980년 Peason이 후두전적출술과 부분적출술의 중간형태를 취하는 후두근전적출술(near total laryngectomy)을 고안하여 종양 제거 및 국소재발에 대해 안전하며 후두의 발성기능을 보존할 수 있는 기관인두누공을 만들어 주는 술기를 발표한 후 종래의 후두전적출술의 적용대상이되던 환자의 약 2/3정도에서 이 수술이 적용될 수 있어 좀 더 용이하게 음성재활을 이룰 수 있게 되었다²⁾³⁾¹⁹⁾²⁰⁾²⁷⁾.

저자들은 기관식도발성과 기관인두발성의 유용성에 대한 객관적 평가를 위해 한국어 단음절어 및 이음절어를 이용한 이해도 비교 평가를 실시하였다. 단음절어에 대한 이해도는 정상대조군 64.2%, 기관식도발성군 24.2%, 기관인두발성군 58.8%로 나타났으며, 이음절어에 대해서는 정상대조군 91.2%, 기관식도발성군 79.7%, 기관인두발성군 90.5%로 나타났다. 즉 기관식도발성군에 비하여 기관인두발성군에 대한 이해도가 유의성을 가지고 높게 나타났으며 거의 정상에 가까웠다. 정상대조군 발성의 단음절어에 대한 이해도가 이음절어에 비해 현저히 낮은 것은 후두암 환자의 평균 발생연령인 50~60대의 나이를 갖고 훈련되지 않은 발음을 하였기 때문이며, 음성언어학적 면에서 이음절어의 두번째 어음은 첫째 어음에 비해 잘 알아 들을 수 있고, 이음절어는 단음절어에 비해 유추가 가능하기 때문이라고 생각된다. 또한 기관식도발성군의 이해도는 Mitzell(1985)에 의한 평균치인 93%와 Blom과 Singer(1986)가 보고한 91.5%에 비해 낮게 나타났으나 이것은 50개 각각의 단어음에 대한 6개의 유사한 어음답안을 주고 선택하게 하는 방법과 본 연구에서 처럼 직접 받아적게 하는 검사방법의 차이 때문인 것으로 생각된다⁷⁾¹⁷⁾.

공기역학적 검사에서는 최대발성지속시간은 기관식도발성군에서 14.5초로 Wetmore(1981)에 의한 기관식도발성군의 14초에 유사한 수치를 보였으며, 기관인두발성군에선 21초로 정상인의 평균치인 25~35초에 근접한 수치를 보이며 기관식도

발성군보다 길게 나타났다. 발성율은 기관식도발성군에선 196ml/sec, 기관인두발성군에서 155ml/sec로 김등(1982)이 발표한 한국인 정상 상한치인 216ml/sec 이하로 양군에서 모두 정상범위에 속했다¹⁾. 발성압력은 기관식도발성군 18cmH₂O와 기관인두발성군 17cmH₂O로 정상인 발성시의 5~10cmH₂O 보다는 모두 높았다¹¹⁾. 발성시 평균호기류율은 기관식도발성군에서 250ml/sec, 기관인두발성군에서 236ml/sec로써 정상치 보다 모두 높았다. 본 공기역학적 검사상 최장발성지속시간은 기관인두발성군에선 기관식도발성군보다 유의하게 길게 나타났으나 기타 검사상 두 군간의 유의한 차이는 없는 것으로 생각된다.

이상의 검사에서 기관인두발성군이 기관식도발성군보다 이해도 검사상 우수한 결과를 나타내었으나 공기역학적 검사상 차이가 없는 이유는 아마도 기관인두누공에 의한 발성 부위가 해부학적으로 좀 더 정상 위치에 있고 일측 후두회귀신경의 지배를 받아 기능하는 감상피열근과 후두점막이 일부 남아 있어 발성의 강도, 높이, 억양들의 조절이 좀 더 용이하기 때문이라 생각된다.

결 론

저자들은 진행된 후두암 환자의 수술적 치료후 기관식도발성군과 기관인두발성군 및 정상대조군의 발성에 대한 이해도와 공기역학적 검사를 비교한 결과 음성재활의 측면에서 기관인두발성법이 기관식도발성법 보다 발성의 이해도가 우수하였으나 공기역학적 검사상 차이는 없었다. 향후 좀 더 많은 증례에 대한 다양한 음성 언어학적 검사가 필요할 것으로 생각된다.

References

- 1) 김기령·김광문·오혜경·이경제: 한국인의 발성능력에 관한 검사. *한이인지지* 25 : 341-344, 1982
- 2) 조승호·김민식·김광욱·신민호·김병우: 근전후두적출술. *한이인지지* 30 : 831-836, 1989
- 3) 조승호·김민식: 후두근전적출술에 의한 음성재활. *서울심포지움*. 3 : 229-239, 1989
- 4) 백만기: 최신이비인후과학. p37-38, 일조각, 1987
- 5) Amstsu M : A one stage surgical technique for post-

- laryngectomy voice rehabilitation. Laryngoscope* 90 : 1378-1386, 1980
- 6) Asai R : *Laryngoplasty after total laryngectomy. Arch Otolaryngol* 95 : 114-119, 1972
 - 7) Blom ED, Singer MI and Hamaker RC : *A prospective study of tracheoesophageal Speech. Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 112 : 440-447, 1986
 - 8) Clark JG and Stemple JC : *Assessment of three modes of alaryngeal speech with a synthetic sentence identification (SSI) task in varying message to competition ratios. J Speech Hearing research* 25 : 333-338, 1982
 - 9) Conley JJ, DeAmesti F and Pierce MK : *A new surgical technique for the vocal rehabilitation of the laryngectomized patient. Ann Otol Rhinol Laryngol* 67 : 655-664, 1958
 - 10) Gates G, Ryan W and Cooper J : *Current status of laryngectomy rehabilitation : result of therapy. Am J Otolaryngol* 3 : 1-14, 1982
 - 11) Hirano M : *Clinical examination of voice. New York, Springer-Verlag. 1981*
 - 12) Iwai H and Koike Y : *Primary laryngoplasty. Laryngoscope* 85 : 929-934, 1975
 - 13) Kitamura T, Kaneco T and Togawa K : *Supracricoid laryngectomy : A new technique for vocal rehabilitation. Laryngoscope* 80 : 300-308, 1970
 - 14) Komorn RM, Joseph SW and Sessions RB : *Vocal rehabilitation with a tracheoesophageal shunt. Arch Otolaryngol* 97 : 303-305, 1973
 - 15) Komorn RM : *Vocal rehabilitation with a tracheoesophageal shunt. Ann Otol Rhinol Laryngol* 83 : 445-451, 1974
 - 16) Leipzing B : *Neoglottic reconstruction following total laryngectomy : A reappraisal. Ann Otol Rhinol Laryngol* 89 : 534-537, 1980
 - 17) Mitzell ST, Andrews ML and Bowman SA : *Acceptability and intelligibility of tracheoesophageal speech. Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 111 : 213-215, 1985
 - 18) Mozolewski ES, Zeitek E and Wysocki R, et al : *Arytenoid vocal shunt in laryngectomized patients. Laryngoscope* 85 : 853-861, 1975
 - 19) Pearson BW, Robert BW and Hartman DE : *Extended hemilaryngectomy for T₃ glottic carcinoma with preservation of speech and swallowing. Laryngoscope* 90 : 1950-1961, 1980
 - 20) Pearson BW : *Subtotal laryngectomy. Laryngoscope* 91 : 1904-1912, 1981
 - 21) Pindzola RH and Cain BH : *Duration and frequency characteristics of tracheoesophageal speech* 98 : 960-964, 1989
 - 22) Robbins J, Fisher H, Blom EC and Singer MI : *A comparative acoustic study of normal, esophageal, and tracheoesophageal speech production. J Speech Hear Disord* 49 : 202-210, 1984
 - 23) Robbins J, Fisher H, Blom EC and Singer MI : *Selected acoustic features of tracheoesophageal, esophageal, and laryngeal speech. Arch Otolaryngol* 110 : 670-672, 1984
 - 24) Robbins J : *Acoustic Differentiation of laryngeal, esophageal, and tracheoesophageal speech. J Speech Hear Res* 27 : 577-585, 1984
 - 25) Schaefer SD and Johns DF : *Attaining functional esophageal speech. Arch Otolaryngol* 108 : 646-649, 1982
 - 26) Singer MI and Blom ED : *An endoscopic technique for restoration of voice after laryngectomy. Ann Otol Rhinol Laryngol* 89 : 529-533, 1980
 - 27) Singh W and Hardeastle P : *Near-total laryngectomy with myo-mucosal valved neoglottis. J Laryngol Otol* 99 : 581-588, 1985
 - 28) Sisson GA, Dacid EB and Stephem PB, et al : *Total laryngectomy and reconstruction of a pseudoglottis : Problems and complications. Laryngoscope* 88 : 639-650, 1978
 - 29) Snidecor JC : *Some scientific foundations for voice restoration. Laryngoscope* 85 : 640-647, 1975
 - 30) Staffieri M : *laryngectomie totale avec reconstitution de la glotte phonatoire. Rev laryngol* 95 : 63-68, 1973
 - 31) Strome M, Mustoe TA and Kelly JH : *Voice rehabilitation following laryngectomy-Myomucosal tracheoesophageal shunt. Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 112 : 1168-1171, 1981
 - 32) Wetmore SJ, Kureger K and Wesson K : *The Singer-Blom speech rehabilitation procedure. Laryngoscope* 91 : 1109-1117, 1981
 - 33) Williams SE and Watson JB : *Differences in speaking proficiencies in three laryngectomee groups. Arch Otolaryngol* 111 : 216-219, 1985
 - 34) Williams SE and Watson JB : *Speaking proficiency variations according to method of alaryngeal voicing. Laryngoscope* 97 : 737-739, 1987