

## Voice therapy for pitch problems following thyroidectomy without laryngeal nerve injury

Ji-sung Kim<sup>1</sup> · Mi-jin Kim<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Speech-Language pathology, Graduate School of Public Health & Welfare, Konyang University, Deajeon, Korea

<sup>2</sup>Department of Speech-Language Therapy, Keimyung College University, Deagu, Korea

### Abstract

After thyroidectomy, some patients who show normal vocal cord movement still complain of subjective voice problems, which could lead to a decrease in quality of life related to communication. This study aims to investigate the effectiveness of a newly designed voice therapy applying neck exercise and semi-occluded vocal tract exercise (SOVTE) to improve voice problems after thyroidectomy without neurological injury. For this purpose, voice therapy was randomly assigned to 10 women who received thyroidectomy. Acoustic analysis [fundamental frequency, jitter, shimmer, noise-to-harmonics ratio, min Voice Range Profile (VRP), max VRP, VRP] was performed before and after surgery and immediately after voice therapy to compare voice changes. The study showed a statistically significant increase in max VRP and VRP after voice therapy compared to before surgery. These results suggest that the voice therapy methods in this study effectively improve a major symptom of voice problems after thyroidectomy, specifically the reduction in the high-frequency range. However, this study was limited in the number of participants and did not control for the type of surgery. Therefore, further research utilizing larger sample sizes and controlled variables is needed to investigate the long-term effects of voice therapy.

**Keywords:** thyroidectomy, semi-occluded vocal tract exercise (SOVTE), voice therapy

### 1. 서론

한국 국가암정보센터(2020)의 통계에 의하면 갑상선 암 발생률(11.8%)과 유병률(21.5%)은 모든 암 중 1위로 나타났다(National Cancer Information Center, 2023). 갑상선 암의 증가에 따라 갑상선 절제술의 시행과 음성문제를 경험하는 비율 역시 증가되었을 것으로 예상되는 바, 언어재활사는 성대마비뿐만 아니라 신경학적 손상이 없는 음성문제에 대한

이해를 바탕으로 음성평가와 치료에 대한 역량과 전문성을 갖추어야 할 것이다. 갑상선 절제술과 관련된 음성문제는 주로 신경학적 음성문제인 성대마비에 집중되었던 것과 달리 최근에는 신경학적 손상이 없는 음성문제에 대한 관심이 증가되고 있다. 이는 한국에서 갑상선 암의 최근 5년 상대 생존율이 100%에 달하는 만큼 치료 후 삶의 질이 중요한 문제로 여겨지기 때문일 것이다(National Cancer Information Center, 2023). de Pedro Netto et al.(2006)에 의하면 갑상선 절

\* mj-kim@kmcu.ac.kr, Corresponding author

Received 15 August 2023; Revised 5 September 2023; Accepted 5 September 2023

© Copyright 2023 Korean Society of Speech Sciences. This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

제술 후 정상적인 성대 움직임 보이는 경우의 29.7%가 주관적인 음성문제를 호소한다. 대표적인 음성 증상들은 발성 피로, 고음 산출의 어려움, 발성이나 호흡을 유지하는데 어려움, 경도의 권 목소리, 삼킴 문제 등이다. 또한, 목의 조임과 이물감, 답답함을 호소하기도 하며, 목에 힘을 주어 발성을 하는 경우가 관찰된다(Lee et al., 2015). 갑상선 절제술 이후 음성에 대한 메타분석에 의하면 객관적 음성평가 방법인 음향학적 분석 변수 중 fundamental frequency(F0)가 술 후 초기에 감소되고 shimmer는 증가하지만 후기로 가면서 회복되며, jitter와 noise-to-harmonics ratio(NHR)는 수술 전후에 큰 변화를 보이지 않는 것으로 보고되었다(Lang et al., 2016). Kim et al.(2006)에서는 갑상선 절제술 이후 되돌이후두신경의 손상이 없음에도 수술 1주일 후의 객관적, 주관적 음성에서의 문제가 술 전과 비교 시 확연하게 나타나며, 수술 1달 후에는 회복되는 것으로 나타났다. 또한, 다른 음향학적 변수와 달리 고음역대 주파수의 저하는 지속되므로 고음역대의 주파수가 갑상선 절제술 후 음성변화를 가장 잘 나타내는 음향학적 변수임을 제시하며, 신경 손상이 없는 갑상선환자의 음성문제 해결방안에 대한 연구가 필요함을 시사하였다. 따라서, 고음과 관련된 후두의 생리에 따른 후두거상훈련을 포함하는 경부운동과 더불어 반폐쇄성도운동(semi-occluded vocal tract exercise, SOVTE)을 적용해 긴장이 동반되지 않은 상태에서의 고음 발성훈련은 앞서 기술한 신경학적 손상이 없는 갑상선 술 후 음성문제 중 시간에 따른 개선이 잘 나타나지 않는 고음역대 주파수 저하 문제를 개선하는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

SOVTE는 성도의 앞이나 뒤의 일부를 폐쇄하여 발성하는 것으로(Titze, 2006), 다양한 원인에서 비롯되는 병리적인 음성장애의 음성치료와 직업적 음성사용자의 음성훈련에 효과적인 방법으로 보고되고 있다(Kim & Choi, 2021; Kim et al., 2017, 2019). SOVTE는 성도에서 진동하는 진동원의 수에 따라 단일진동원과 이중진동원으로 나눌 수 있는데, 반폐쇄에서 비롯되는 공기역학적 조건에 의해 단일 진동원은 발성을 쉽게 만들며, 이중 진동원은 쉬운 발성의 효과는 단일 진동원에 비해 상대적으로 적으나 성도의 마사지 효과를 가진다(Andrade et al., 2014). 또한, SOVTE 상황에서의 성대 진동은 일반 발성과 달리 성대접촉 속도가 더 빠르며, 진폭은 더 작고 성문 틈이 벌어지는 고유한 성대진동 특성을 가진다(Kim et al., 2021). SOVTE에 관한 관한 메타분석에 의하면 SOVTE를 기초로 하는 음성치료가 선호되는 경향이 있지만, 다른 음성치료 기법과 비교 시 치료효과에서 유의하게 우위에 있지 않은 것으로 나타났다(Pozzali et al., 2021). 이 같은 선호는 SOVTE의 즉각적인 음성개선의 효과 때문일 것이다(Bonette et al., 2020; Meerschman et al., 2020). 성도가 반폐쇄된 조건만 전제된다면 허밍, 튜브 또는 빨대 발성, 물에 튜브 또는 빨대 넣어 발성하기, 입술 또는 혀 트릴 발성 등과 같은 SOVTE의 종류에 상관없이 진동원의 수에 따른 특성이 나타날 수 있으며, 이를 위한 치료사의 모델링에 따

른 모방이 어렵지 않은 것 역시 음성치료 시 SOVTE가 선호되는 특징일 것이다(Bonette et al., 2020; Meerschman et al., 2020).

따라서, 본 연구는 선행연구를 토대로 신경학적 손상이 없는 갑상선 술 후 음성의 음도문제를 개선하기 위한 치료 프로그램을 고안하였으며, 무작위 배정을 통한 실험을 통해 그 효과를 알아보고 근거기반 중재의 자료로 삼을 수 있는 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 연구대상

본 연구의 대상자는 ○○대학병원 외과전문의에게 갑상선 절제술을 받은 대상자 10명이다. 대상자의 평균연령은 50.32(±10.67)세이며, 모두 여성이다. 대상자는 (1) 갑상선 절제술을 받았으며, (2) 수술자에 의해 수술 중 신경손상이 없음이 확인되고, (3) 두경부 전문의가 시행한 후두내시경 검사에서 성대움직임의 이상이 없으며, (4) 대상자가 술 후 고음산출의 어려움이나 대화 시 음도변화의 불편함을 호소하는 경우, (5) 음성평가를 실시한 음성언어치료사가 음도에 문제가 있으며, 치료가 필요하다는 의견을 제시한 경우 선정하였다.

음성치료는 이 같은 선정기준을 충족하는 대상자 중 무작위 배정에 의해 이루어졌다. 한편, 본 연구는 병원이라는 실험장소가 가지는 특성으로 인해, 통제집단과 실험집단이 실험에 대한 내용을 공유하게 되면서 실험을 위한 통제집단의 통제가 지속되지 못하였다.

대상자의 술 전 Voice Handicap Index-10 평균은 0.4(±1.26)점, 술 후 9.7(±3.86)점이었으며, Wilcoxon's signed-ranks test 결과 유의한 차이를 나타내었다( $z=-2.689, p=.007$ ). 또한, 수술 전과 후 음성에 영향을 미칠 수 있는 호흡기 질환과 역류성 질환, 신경학적 질환, 감각장애가 있는 경우나 두경부 수술이력 있는 경우는 제외되었다. 대상자의 수술범위는 전 절제술이 8명, 엽 절제술이 2명이었다.

### 2.2. 음성측정

연구대상자는 (1) 술 전 1회, (2) 술 후 2주 후 1회, (3) 음성치료 직후 1회로 총 3회 음성을 측정하였다. 술 전 음성평가는 술 전 평균 7.4일에 실시하였으며, 술 후 평가는 술 후 평균 15.1일에 실시되었다. 술 후 음성평가와 음성치료, 음성치료 후 음성평가는 같은 날 시행되었다. 음성측정과 음성치료 절차를 그림 1에 나타내었다.

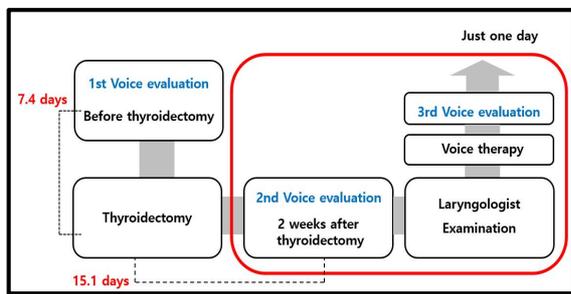


그림 1. 연구절차 도식  
Figure 1. Research process

음성 측정은 소음이 통제된 환경에서 이루어졌다. 대상자는 입과 마이크를 15 cm 정도 띄우고, 편안한 음도와 강도로 모음 /a/를 연장발성하도록 하였다. 음향분석은 PENTAX Medical(HOYA, PENTAX Lifecare Division, Tokyo, Japan)의 Computerized Speech Lab(CSL, Model 4500B)의 Multi-Dimensional Voice Program(MDVP)을 이용하여 대상자의 연장발성 동안 평균구간 1.5초를 선택하여 기본주파수(F0), 주파수 변동률(jitter), 진폭 변동률(shimmer)을 분석하였다. 또한, 대상자의 음역범위와 최고음도 및 최소음도는 모음/a/를 이용한 음도활창 시 Voice Range Profile(VRP)을 사용하여 최대음도(max VRP), 최저음도(min VRP), 음도범위(VRP)를 측정하였으며, 음도활창에 앞서 연구자는 먼저 모델링을 제시하였다.

### 2.3. 음성치료법

본 연구의 음성치료법은 신경학적 문제가 없음에도 음도 문제를 호소하는 갑상선 수술 후의 음성특성에 맞추어 고안되었다. 치료프로그램의 목적은 후두의 수직운동과 안정적인 성대진동을 촉진하는 것이며, 갑상선 수술 이후 일반적으로 권고되는 경부운동(Takamura et al., 2005)을 수정 및 보완한 것과 SOVTE 중 허밍, 물저항빨대발성으로 구성하였다(표 1 참조). 음성치료는 수술 후 2주차 음성평가 이후 단 1회 30분간 실시되었다.

표 1. 음도개선을 위한 음성치료프로그램  
Table 1. Voice therapy program for improving pitch

Stage	Content	
Neck exercise	1. Stretch the shoulders and arms.	
	2. Bend the head downwards, Lift the head upwards.	
	4. Turn the head to the right/left.	
	5. Lifting upward after turn head to the right/left.	
	6. Swallow water after lift the head upwards.	
	7. Open the mouth, lift the head, and pull the chin.	
	SOVTE	1. Humming phonation -pitch gliding, pitch sustained (low,middle, high)
2. Water resistance straw phonation -pitch gliding, pitch sustained (low,middle, high) -singing(happy birthday to you)		
SOVTE, semi-occluded vocal tract exercise.		

### 2.4. 통계분석

갑상선 수술 후 음성치료프로그램의 효과를 알아보기 위해 SPSS(Statistics Package for the Social Science, version 21.0; IBM, Armonk, NY, USA)를 이용하여 갑상선 수술 전과 후, 음성치료 직후의 음향학적 분석결과를 반복 측정에 대한 비모수적 통계방법인 Friedman test를 실시하여 분석하였다. 다중비교는 Wilcoxon's signed-ranks test를 실시하여 수술 전과 후, 수술 후와 음성치료 직후, 음성치료 직후와 수술 전의 음성측정결과를 비교하였다(그림 2).

### 3. 연구결과

#### 3.1. 수술 전과 후, 음성치료 직후의 음향학적 분석 결과 비교

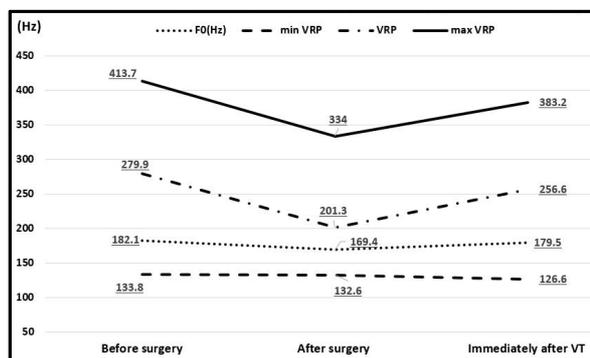


그림 2. 수술 전과 후, 음성치료 직후의 음향학적 분석 결과  
Figure 2. Result of acoustic analysis in before surgery, after surgery and immediately after voice therapy

표 2는 수술 전과 수술 후, 음성치료 직후의 음향학적 분석결과를 비교한 것이다. F0, jitter, shimmer, NHR은 수술 전 182.1 Hz, 66%, 4.34%, .147에서 수술 후 169.4 Hz, .78%, 4.66%, .150, 음성치료 직후 179.5 Hz, .44%, 3.33%, .130으로 F0 수술 전에 비해 수술 후 감소하였으나, 음성치료 직후 다시 증가한 것으로 나타난 반면 jitter, shimmer, NHR은 수술 전에 비해 수술 후 증가하였으나, 음성치료 직후 다시 감소한 것으로 나타났다. 또한, VRP, max VRP, min VRP는 수술 전 229.9 Hz, 413.7 Hz, 133.8 Hz에서 수술 후 201.3 Hz, 334 Hz, 132.6 Hz, 음성치료 직후 256.6 Hz, 383.2 Hz, 126.6 Hz로 수술 전에 비해 수술 후 감소하였으나, 음성치료 직후 VRP, max VRP는 증가하였으며, min VRP는 감소한 것으로 나타났다. 이러한 차이의 통계적 유의성은 Friedman test에 의해 카이제곱 분포를 이용하여 분석한 결과 VRP( $p=.01$ )와 max VRP( $p=.05$ )만이 유의한 것으로 나타났다. 또한, 다중비교를 실시한 결과, maxVRP와 VRP가 수술 전과 수술 후( $p=.05$ )( $p=.05$ ), 수술 후와 음성치료 직후( $p=.05$ )( $p=.05$ )에 각각 유의한 차이가 있었다.

표 2. 수술 전과 후, 음성치료 직후의 음향학적 분석 결과 비교

Table 2. Comparison of acoustic analysis result in before surgery, after surgery and immediately after voice therapy

	Before surgery			After surgery			Immediately after VT			p-value	Post- hoc
	Mean	SD	Median	Mean	SD	Median	Mean	SD	Median		
F0 (Hz)	182.1	20.71	189.5	169.4	18.13	169.8	179.5	15.79	180.4	.121	-
Jitter (%)	.66	.52	.51	.78	.77	.58	.44	.21	.43	.202	-
Shimmer (%)	4.34	2.32	3.72	4.66	2.41	3.91	3.33	1.30	3.58	.150	-
NHR	.147	.052	.133	.150	.029	.142	.130	.018	.133	.358	-
VRP (Hz)	279.9	72.8	263.4	201.3	102.0	165.8	256.6	82.0	232.2	.001	a>b* b<c*
Max VRP (Hz)	413.7	73.6	397.4	334.0	107.9	327.5	383.2	92.5	366.1	.000	a>b* b<c*
Mmin VRP (Hz)	133.8	22.2	134.6	132.6	23.0	133.6	126.6	20.9	128.6	.150	-

\*p<.05.

F0, fundamental frequency; NHR, noise-to-harmonics ratio; VRP, Voice Range Profile; VT, voice therapy.

#### 4. 논의 및 결론

갑상선 절제술 후 신경학적 손상이 없음에도 나타나는 음성문제의 음향학적 특성은 기본주파수(F0), 최대연장발성 시간(maximal phonation time)은 감소되고, shimmer, 연성발성지표(soft phonation index)에서의 증가가 수술 후 나타나지만, 수술 후 한 달 후에는 이러한 음향학적 변수가 회복되며 고음 및 노래의 어려움과 같은 음도문제는 술 후 1-2년이 지나면서 호전되는 것으로 보고되고 있다(Kim et al., 2016; Lee, 2016). 이 같은 문제는 성대마비에 비해 중증도가 심하지 않다고 여겨질 수 있으나, 일상에서의 의사소통뿐만 아니라 직업활동과 여가활동 등 음성과 관련된 삶의 질을 저하시키므로 적극적인 치료가 필요하다(Ryu et al., 2013). 본 연구는 갑상선 절제술 이후 신경학적 문제가 없음에도 나타나는 음성문제의 가장 핵심이 되는 음도문제를 개선하기 위한 것이다. 경부운동과 SOVTE를 적용해 고안한 음성치료법의 효과 확인을 위해 갑상선 수술 전과 후, 음성치료 직후의 음성을 비교하기 위해 음향학적으로 분석을 실시하였다. 그 결과, 음향학적 변수 중 max VRP와 VRP에서만 유의한 차이가 나타났다. 다중비교 결과를 살펴보면 max VRP와 VRP 모두 수술 전에 비해 수술 후 그 수치가 감소하였으나, 치료 직후는 수술 후에 비해 증가한 것으로 나타났다. 이같은 결과는 수술 후 고음역대 주파수가 저하되고 이로 인해 음도범위가 저하되었으나, 치료를 통해 고음역대 주파수가 증가하고 음도범위가 개선되었음을 의미한다. 즉, 본 연구의 음성치료법이 갑상선 절제술 이후 나타날 수 있는 신경학적 손상이 없는 음성문제의 주요한 증상인 음도문제에 효과적인 방법임을 시사하는 것이다.

본 연구에서 F0는 술 전 182.1 Hz, 술 후 169.4 Hz, 치료 후 다시 179.5 Hz로 감소하였다 다시 증가를 했으나 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 Kim et al.(2016)과 Lee et al.(2018)과 동일한 결과이다. Lee et al.(2018)은 갑상선 수술 후 음성문제 개선을 위해 술 후 4주 후에 술부 마사지를 실시하였다. 그 결과, 마사지를 받은 그룹이 대조 그룹에 비해 유의한 후두 움직임 보였다. 또한, 음향학적 분석에서 F0에서 유의

한 차이가 없었으나, VRP에서 유의한 차이를 보고하여 술부 마사지가 신경학적 손상 없는 갑상선 수술 후 음성문제의 개선에 효과적임을 보고하였다.

본 연구에서 음성치료는 갑상선 수술 2주 후에 실시된 음성평가가 이후 단 1회기의 음성치료만을 실시하였다. 1회기의 치료만으로도 이 같은 음성의 음도문제의 개선이 이루어진 점은 효율성 측면에서 본 연구에서 고안한 음성치료법의 장점이라고 할 수 있다. 그러나, 이러한 치료의 효과가 지속되는 일반화 여부는 확인할 수 없다는 제한이 있으므로 치료 효과 유지에 대한 후속연구가 이루어져야 할 것이다. 본 연구는 무작위 배정에 의한 실험을 실시하였으나 대상자의 수가 한정적이며, 수술범위에 대한 통제가 이루어지지 않았다. 추후에는, 수술범위에 대한 통제와 함께 충분한 대상자를 통한 치료효과의 검증이 필요할 것이다.

최근 갑상선 절제술과 관련해 효율적인 음성평가를 위해 간편 VRP 측정법(Kim & Kwon, 2023)이 개발되는 등 갑상선 암과 관련된 음성문제의 평가와 치료에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한, Covid-19를 거치며, 비대면 언어재활에 대한 다양한 연구가 진행되어왔다(Kim & Choi, 2021; Ryu & Kim, 2021). 본 연구에서와 같이 신경학적 손상이 없는 갑상선 수술 후 음성장애 환자가 1회기만의 음성치료로 의미 있는 개선이 나타나는 경우, 갑상선 절제술 이후 저요오드식과 방사선 치료 등 지속되는 치료일정 속에서 대면 형태의 음성치료가 아닌 스스로 음성을 치료할 수 있는 자가음성치료법은 갑상선 절제술을 받은 환자의 음성회복에 큰 도움이 될 수 있으므로, 이에 대한 후속연구가 진행되어야 할 것이다. 본 연구가 갖는 제한점에도 불구하고 SOVTE와 경부운동으로 구성된 본 연구의 음성치료법은 음도문제를 개선했다는 점과 근거기반 중재에 참고할 수 있는 자료를 제공한다는 점에 연구의 의의가 있겠다.

#### References

Andrade, P. A., Wood, G., Ratcliffe, P., Epstein, R., Pijper, A., & Svec, J. G. (2014). Electroglottographic study of seven

- semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth, and tongue-trill combined with hand-over-mouth. *Journal of Voice*, 28(5), 589-595.
- Bonette, M. C., Ribeiro, V. V., Xavier-Fadel, C. B., da Conceição Costa, C., & Dassist-Leite, A. P. (2020). Immediate effect of semioccluded vocal tract exercises using resonance tube phonation in water on women without vocal complaints. *Journal of Voice*, 34(6), 962.E19-962.E25.
- de Pedro Netto, I., Fae, A., Vartanian, J. G., Barros, A. P. B., Correia, L. M., Toledo, R. N., Testa, J. R. G., ... Angelis, E. C. (2006). Voice and vocal self-assessment after thyroidectomy. *Head & Neck*, 28(12), 1106-1114.
- Kim, H., Keum, B. R., Kim, G. H., Jeon, S. S., Kim, H., Kim, S. K., Hong, S. J., ... Park, I. S. (2016). Analysis of voice and swallowing symptoms after thyroidectomy in patients without recurrent laryngeal nerve injury in early postoperative period. *Journal of the Korean Society of Laryngology, Phoniatics and Logopedics*, 27(2), 108-113.
- Kim, J. S., & Choi, S. H. (2021). Effect of non-face-to-face voice therapy using the self-voice health care program for vocal fatigue. *Communication Sciences & Disorders*, 26(2), 501-509.
- Kim, J. S., Choi, S. H., Choi, C. H., & Lee, D. W. (2019). Effect of voice therapy for persistent dysphonia following laryngeal microsurgery. *Communication Sciences & Disorders*, 24(2), 525-534.
- Kim, J. S., Choi, S. H., Lee, K., Choi, C. H., Wang, S. G., & Lee, D. W. (2021). Vocal fold vibration characteristics during SOVTE using a vibration simulator and digital kymography. *Communication Sciences & Disorders*, 26(4), 921-932.
- Kim, J. S., Lee, D. W., Choi, C. H., & Choi, S. H. (2017). Effects of laryngeal massage and semi-occluded vocal tract exercises for patients with hyperfunctional dysphonia. *Communication Sciences & Disorders*, 22(4), 806-817.
- Kim, J. W., & Kwon, S. B. (2023). Development of a simple measurement method for Voice Range Profile examination. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 32(1), 1-8.
- Lang, B. H. H., Wong, C. K. H., & Ma, E. P. M. (2016). A systematic review and meta-analysis on acoustic voice parameters after uncomplicated thyroidectomy. *The Laryngoscope*, 126(2), 528-537.
- Lee, C. Y., An, S. Y., Chang, H., Jeong, H. S., & Son, H. Y. (2015). Aerodynamic features and voice therapy interventions of functional voice disorder after thyroidectomy. *Journal of the Korean Society of Laryngology, Phoniatics and Logopedics*, 26(1), 25-33.
- Lee, S. W. (2016). Management of post-thyroidectomy voice problems: Surgeon's perspectives. *Korean Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*, 59(1), 1-8.
- Meerschman, I., Van Lierde, K., Redman, Y. G., Becker, L., Benoy, A., Kissel, I., Leyns, C., ... D'haeseleer, E. (2020). Immediate effects of a semi-occluded water resistance ventilation mask on objective and subjective vocal outcomes in musical theater students. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(3), 661-673.
- National Cancer Information Center. (2023). Cancer as a statistic. Retrieved from <https://cancer.gov>
- Pozzali, I., Pizzorni, N., Ruggeri, A., Schindler, A., & Dal Farra, F. (2021). Effectiveness of semi-occluded vocal tract exercises (SOVTEs) in patients with dysphonia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.06.009>
- Ryu, H. S., & Kim, J. (2021). Effect of semi-occluded vocal tract exercise via telepractice on subjective voice evaluation of early childhood teachers. *Phonetics and Speech Sciences*, 13(4), 67-74.
- Ryu, J., Ryu, Y. M., Jung, Y. S., Kim, S. J., Lee, Y. J., Lee, E. K., Kim, S. K., ... Chung, K. W. (2013). Extent of thyroidectomy affects vocal and throat functions: a prospective observational study of lobectomy versus total thyroidectomy. *Surgery*, 154(3), 611-620.
- Takamura, Y., Miyauchi, A., Tomoda, C., Uruno, T., Ito, Y., Miya, A., Kohayashi, K., ... Kuma, K. (2005). Stretching exercises to reduce symptoms of postoperative neck discomfort after thyroid surgery: prospective randomized study. *World Journal of Surgery*, 29(6), 775-779.
- Titze, I. R. (2006). Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(2), 448-459.

• **김지성 (Ji-sung Kim)**

건양대학교 보건복지대학원 언어치료학과 교수  
대전광역시 서구 관저동로 158  
Tel: 041-730-5127  
Email: slp2046@naver.com  
관심분야: 음성장애, 말장애

• **김미진 (Mi-jin Kim)** 교신저자

계명문화대학교 언어치료과 교수  
대구광역시 달서구 달서대로 675  
Tel: 053-589-7589  
Email: mj-kim@kmcu.ac.kr  
관심분야: 말장애

## 신경학적 손상이 없는 갑상선 수술 후 음도문제의 음성치료

김 지 성<sup>1</sup> · 김 미 진<sup>2</sup>

<sup>1</sup>건양대학교 보건복지대학원 언어치료학과, <sup>2</sup>계명문화대학교 언어치료과

### 국문초록

갑상선 절제술 후 정상적인 성대 움직임은 보이는 경우의 29.7%가 주관적인 음성문제를 호소하며, 이는 의사소통과 관련된 삶의 질 저하로 이어질 수 있다. 본 연구의 목적은 신경학적 손상이 없는 갑상선 절제술 후 음성의 음도문제를 개선하기 위해 경부운동과 semi-occluded vocal tract exercise를 적용하여 고안한 음성치료법의 효과를 알아보는 것이다. 이를 위해 갑상선 절제술 후 음도문제를 보이는 여성 10명을 대상으로 무작위 배정에 의한 음성치료를 갑상선 수술 2주 후 1회 실시하였다. 수술 전과 수술 후, 음성치료 직후의 음성 비교하기 위해 음향학적 분석 [fundamental frequency, jitter, shimmer, noise-to-harmonics ratio, min Voice Range Profile(VRP), max VRP, VRP]을 실시하였다. 연구결과, 수술 전에 비해 수술 후 유의한 감소를 보였던 max VRP, VRP가 음성치료 직후 유의한 증가를 보였다. 이와 같은 결과는 본 연구의 음성치료법이 갑상선 수술 후 음성문제의 주요한 증상인 고음역대 주파수 저하를 개선하는데 효과적인 방법임을 시사한다. 추후에는 본 치료효과가 장기간 지속되는지에 대한 연구가 필요할 것이다.

**핵심어:** 갑상선 절제술, 반폐쇄성도훈련, 음성치료

### 참고문헌

- 김재원, 권순복(2023). Voice Range Profile 검사의 간편 측정법 개발 연구. *언어치료연구*, 32(1), 1-8.
- 김지성, 이동욱, 최철희, 최성희(2017). 후두마사지와 반폐쇄성도훈련이 과기능적 음성장애 환자의 음성개선에 미치는 효과. *언어청각장애연구*, 22(4), 806-817.
- 김지성, 최성희(2021). 자가음성건강관리 프로그램을 이용한 비대면 음성치료의 효과. *언어청각장애연구*, 26(2), 501-509.
- 김지성, 최성희, 이경재, 최철희, 왕수건, 이동욱(2021). 진동시 물레이터와 디지털 카이모그래피를 이용한 반폐쇄성도운동 시 성대진동의 특성. *언어청각장애연구*, 26(4), 921-932.
- 김지성, 최성희, 최철희, 이동욱(2019). 후두미세수술 이후 지속되는 발성장애의 음성치료 효과. *언어청각장애연구*, 24(2), 525-534.
- 김희진, 금보람, 김근희, 전승식, 김혜진, 김성균, 홍석진, ... 박일석(2016). 반회후두신경 손상을 동반하지 않은 갑상선 절제술 환자에서 수술 초기의 음성 및 연하 기능의 변화에 대한 분석. *대한후두음성언어의학회지*, 27(2), 108-113.
- 류형선, 김재욱(2021). 원격으로 실시한 반폐쇄성도훈련이 영유아 교사의 주관적 음성평가에 미치는 효과. *말소리와 음성과학*, 13(4), 67-74.
- 이승원(2016). 갑상선 수술과 관련된 음성장애의 치료-수술적 관점. *대한이비인후과학회지-두경부외과학회지*, 59(1), 1-8.
- 이창윤, 안수연, 장현, 정희석, 손희영(2015). 갑상선 절제술 후 기능적 음성장애의 공기역학적 특징과 음성치료 중재. *대한후두음성언어의학회지*, 26(1), 25-33.
- 홍기환(2014). 갑상선 수술 후 증후군. *대한이비인후과학회지-두경부외과학*, 57(5), 297-303.