



# Recovery Related to Vocalization and Swallowing After Tracheostomy

Chang-Yoon Lee and Hee Young Son

Department of Otorhinolaryngology, Dongnam Institute of Radiological & Medical Sciences, Busan, Korea

## 기관절개술 후 음성 및 연하 재활

이창윤, 손희영

동남권원자력의학원 이비인후과

Tracheostomy refers to a surgical incision created in the neck to allow direct air entry into the trachea bypassing the upper respiratory tract including the oral and nasal cavities. Normal vocalization and swallowing are limited immediately postoperatively; however, gradual recovery of vocalization and swallowing function can be initiated, following improvement in the causative condition that necessitated the tracheostomy. Duration of the tracheostomy depends upon the patient's condition, and the degree of vocalization and swallowing function recovery after tracheostomy tube removal varies widely across patients. In this review, we investigated the changes associated with vocalization and swallowing function in patients who underwent tracheostomy and have discussed the various approaches and voice rehabilitation treatments to aid with normal recovery.

**Keywords** Tracheostomy; Voice disorders; Swallowing.

**Received** February 3, 2022  
**Revised** March 23, 2022  
**Accepted** March 25, 2022

### Corresponding Author

Hee Young Son, MD  
 Department of Otorhinolaryngology,  
 Dongnam Institute of Radiological &  
 Medical Sciences,  
 40 Jwadong-gil, Jangan-eup, Gijang-gun,  
 Busan 46033, Korea  
**Tel** +82-51-720-5222  
**Fax** +82-51-720-5914  
**E-mail** hyson79@gmail.com

### ORCID iDs

Chang-Yoon Lee   
<https://orcid.org/0000-0003-2059-5972>  
 Hee Young Son   
<https://orcid.org/0000-0002-2845-1423>

## 서론

기관절개술은 전경부에 절개를 가하고 기관에 작은 창을 내어 환자의 구강 및 비강과 같은 상기도를 통하지 않고, 외부의 공기를 직접 기관 내로 흡입할 수 있도록 만드는 술식을 말한다[1,2].

기관절개술은 다음과 같은 적응증을 가지고 있다. 외상이나 호흡기 질환 등 다양한 원인으로 인한 급성 상기도 폐쇄, 지연되었거나 지연될 가능성이 높은 기관삽관 상태, 지속되는 흡인 또는 과도한 폐기관지 분비물, 기계 환기의 축진이 필요하나 기관내 삽관이 어려운 경우, 두경부 수술의 일부 및 심각한 두경부 외상 등을 치료하기 위한 목적으로 시행되고 있다[1-4].

환자는 수술 직후부터 정상적인 발성과 연하가 불가능해지나, 기관절개술을 받게 된 원인 질환의 호전과 함께 점차 발성과 연하의 회복을 위한 노력을 시작해볼 수 있다. 질병 상태에 따라 기관절개관을 유지하는 기간이 다르며, 기관절개관 제거 후 발성과 연하에 관한 회복 정도에 큰 차이를 보인다.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://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.

본 종설에서는 기관절개술을 받은 환자의 발생 및 연하 작용과 관련된 변화를 알아보고, 이후 정상적인 회복을 돕기 위한 다양한 접근 방법 및 음성재활치료에 대해 기술하고자 한다.

## 본 론

### 기관절개술

피부 절개는 제2-3 기관륵에 접근이 용이하도록 위치를 정하는데, 윤상연골과 흉골상절흔의 중간 또는 윤상연골에서 1-2 cm 하방이 일반적이며[2,3], 환자의 상태 및 술자의 선호도에 따라 횡절개 또는 종절개를 시행한다. 횡절개는 흉터를 덜 남기면서 수술 시야 확보에 용이한 반면, 종절개는 수술 이후 연하시 기관절개관의 상하 움직임이 상대적으로 자유로운 장점이 있다[1,2,4].

피하조직과 광경근을 절단한 후 그 아래 면을 따라 박리하면서 전경정맥을 측면으로 견인하고 피대근의 정중선을 분리하여 갑상선 협부와 기관의 전면을 확인한다. 이 과정에서 기관과 갑상선 협부 하방이 붙어있는 부위를 박리하고 갑상선 협부를 상방으로 견인하면 절개를 가할 기관륵의 확보가 용이하다. 견인이 용이하지 않으면 갑상선 협부를 일부 절단하기도 한다. 그러나 이 과정은 출혈을 유발할 수 있다는 단점도 있지만, 수술 이후 연하시 기관절개관의 움직임이 상대적으로 적고, 기관전벽에 대한 압력을 다소 줄일 수 있다는 장점도 있다[1-4].

기관륵의 전면이 노출되면 반드시 윤상연골을 축지하고 적절한 기관공의 절개 위치를 확인한다. 기관공은 제2-3 기관륵에 만드는 것이 이상적이다. 기관공을 더 높은 위치에 만들면 후두 손상이나 성문하 협착 발생 가능성이 높고, 기관공의 위치가 낮으면 기계 환기나 자세 등의 여건에 따라 기관절개관이 자주 빠져나올 수 있고 기관-무명동맥 누공 등 대혈관 손상의 위험성이 높아진다[1,2,5,6].

기관공을 만들기 위한 절제 방법은 종절개, 횡절개, 원형절개 및 H형, U형절개 등 다양하며, 환자의 여건에 따라 결정한다. 환자의 연령이나 비만 정도 및 기관절개관 유지 기간 등을 고려하여 지주불합, 피판피부불합 등을 시행할 수도 있다 [1,2,7-9]. 기관공의 크기가 적절하지 못한 경우 기관 구조의 약화, 연골 괴사 및 협착을 유발할 수 있다[1,4,9].

기관절개관의 종류는 다양한 환자 상황에 따라 선택할 수 있다.

기관절개관은 내관(inner cannula), 커프(cuff) 및 상방 절개창(fenestrated)의 유무 등에 따라 다양하게 나뉜다[1,10]. 기본적으로 환자의 상태에 적절한 절개관의 직경, 길이 및 각

도를 결정하고 기계 환기, 발생과 식이 여부 등 여러가지 상황에 알맞은 기관절개관을 선택할 수 있다[1,2,10]. 커프는 세심한 관리가 필요하며, 커프 압력이 20-25 mm Hg (34 cmH<sub>2</sub>O) 정도로 유지되어야 한다. 커프 압력이 18 mm Hg 이하로 낮게 유지되면 분비물의 흡인으로 인해 폐렴으로 진행될 수 있고, 압력이 25 mm Hg 이상으로 높게 유지되면 기관 점막의 모세혈관 관류압보다 압력이 높아져 점막의 허혈과 괴사를 유발할 수 있다[1,2,5,10]. 그리고 기관과 커프의 접촉 부위로 협착이나 육아종을 형성할 수 있어 주의를 요한다[10]. 기계 환기를 시행하지 않는 환자의 경우 최소한의 커프 압력을 유지하거나 약간의 공기 유출을 허용하게 해줄 수 있다. 환자 상태가 호전되면 향후 정상적인 발관을 위해 커프가 없는 좀 더 작은 크기의 기관절개관으로 변경하거나, 상방 절개창을 가진 절개관을 사용하면서 성문을 통해 기류가 유지될 수 있도록 하는 것이 도움이 된다[1,2,4,11].

### 기관절개술 후 변화

기관절개술은 흡인된 공기가 비강과 구강, 인후두를 우회하고 기도 내로 공기가 직접 통과하기 때문에 심각한 상기도 폐쇄를 완화시킬 수 있지만, 음성과 후각이 상실되는 등 여러가지 특징적인 변화가 불가피하다[1,2,7]. 기관공과 절개관을 유지하면서 후두 상상을 저해하는 해부학적 변화와 더불어 다양한 생리학적 변화가 동반된다. 정상적인 공기 흡입을 하는 것과 달리 온도와 습도에 따른 흡기의 변화에 예민하게 반응하게 되며, 후두 및 폐 기관지의 방어기능도 변화하게 된다. 공기 전도 기도계 내에서 가스 교환이 일어나지 않는 부위를 해부학적 사강(anatomical dead space)이라고 하는데, 이것의 50% 정도를 인두가 차지하고 있으며, 기관절개술을 받게 되면 이러한 해부학적 사강이 상당히 감소하게 되어 자발 호흡과 달리 평균 일회 호기량의 감소 및 호흡수 및 분당 환기량의 변화가 일어난다[1,7,12]. 성문에서 절개공으로 공기의 흐름이 이동하면서 성문하압이 감소하고, 후두와 하인두의 감각이 둔화되어 반사 역치는 올라가고 성문 폐쇄와 기침 반사 및 연하 작용이 저하된다. 절개관이 식도 벽을 압박하게 되면서 연하시 불편감을 유발하고 후두 근육의 위축이 발생할 수 있다 [2,9,13] 기관절개관의 유지 기간에 따라 변화의 정도는 증가한다[2,7,9].

발성은 폐에서 발생한 충분한 양의 호기가 성대 내전에 의해 폐쇄된 성문에 도달하면, 성문하압과 성대의 탄력 및 베르누이 효과가 서로 작용하여 수동적으로 성문은 개폐운동을 시작하게 되고, 그 결과 직류 형태의 공기 흐름이 펄스 형태의 종파가 되어 성문음(glottal sound)으로 생성된다. 이 성문음이 성도(vocal tract)를 지나면서 여러가지 주파수의 모임으로

변형이 되는 공명이 일어나고, 혀와 입술의 운동으로 최종적인 조음이 이루어져 우리가 귀로 듣는 말이 된다[1,12]. 이 과정에서 1분당 3-18 L의 공기 흐름이 지나가며, 일반적인 상황에서 발생시 성문하압은 평균 5-10 cmH<sub>2</sub>O이며 발생이 이뤄지기 위한 최소한의 성문하압은 2 cmH<sub>2</sub>O가 필요하다[1]. 그러나 기관절개술을 받은 환자의 경우 성문하압이 거의 측정되지 않을 정도로 감소하게 되어 정상적인 발성의 시작이 어렵다[2,5,11]. 장기간 기관절개관을 유지하는 경우 발성의 시작은 물론 조음 작용도 점차 저하되어 정상적인 발화에 어려움이 남게 된다[3,11,14]. 고령의 환자가 장기간 절개관을 유지하는 경우 절개관을 제거해도 자연스럽게 말하는 방법 대신 속삭임 등 다소 어색한 발화 방법을 익숙하게 구사하는 경우도 많다[1]. 그리고 발성의 어려움은 환자의 사회 생활이나 심리적 안정에 상당히 부정적인 영향을 미쳐 다양한 문제를 야기할 수 있다[1,11].

연하의 단계는 수의적 조절이 가능한 구강준비기(oral preparatory stage), 구강기(oral stage)와 불수의적 반사에 의한 인두기(pharyngeal stage), 식도기(esophageal stage)로 분류된다[7,15]. 정상적인 연하 과정에서는 인두기에 후두가 전상방으로 움직이는 후두 상승과 후두개의 후굴(retroflexion)이 이뤄지게 되는데, 기관절개술을 받은 환자는 특히 이러한 인두기에 많은 제약을 받아 연하에 어려움을 호소한다. 연구에 따라 기관절개술 받은 환자의 11%-93%에서 연하 장애가 동반된다고 알려져 있다[1,5,7]. 커프를 부풀린 절개관을 목에 단단히 줄로 고정된 환자의 경우 더욱 후두 상승에 제한을 느끼게 된다. 커프가 식도벽을 압박하는 원인도 된다. 음식물이 혀의 기저부를 지날때 설인신경, 후두 입구부의 상후두신경에 의해서 인두연하반사(pharyngeal swallow reflex)가 촉발되는데, 커프의 압력이 증가할수록 반사 시작과 후두 상승이 악화된다. 특히 커프 압력이 25 cmH<sub>2</sub>O 이상이 되면 급격하게 반사가 저하된다[1,7,16]. 반사가 원활하지 못하면 음식물이 기도으로 흡인될 가능성이 높아진다. 커프를 가지고 있는 경우 커프가 없는 기관절개관을 가진 환자보다 약 2.7배 이상 흡인 가능성이 높다는 연구 결과도 있다[1,17]. 무증상 흡인은 비디오 연하 검사 등 검사 장비를 통해 성문 아래 부위로 흡인이 명확하게 관찰되지만 기침 반사나 음성 변화 등의 증상이 나타나지 않는 상태를 의미하며 세심하게 주의를 기울이지 않으면 폐렴 등 치명적인 합병증으로 발전할 가능성이 있다. 기관절개관을 유지하는 환자에서 성문 위로 공기 흐름이 없어지고 기침 반사 등이 감소하면서 이러한 무증상 흡인이 많이 관찰되는데, 관련 연구에서 기관절개술을 받고 커프를 유지하는 환자의 22%에서 무증상 흡인이 발생하며, 커프를 부풀리지 않거나 없는 절개관 유지 환자의 7%에서도 무증상 흡

인이 나타나는 것으로 알려져 있다[1,18].

Sasaki 등[19]이 개를 이용한 연구에 따르면, 장기간 기관절개관을 유지한 경우 방어적인 후두의 폐쇄 반사에 의미있는 장애가 유발되고 후두 경련과 같은 지속적인 성대 폐쇄가 발생한다고 보고하였다. 이로 인해 상기도 저항이 감소된 환경에서 성대 외전근의 작용이 감소되거나 일시적으로 소실하게 되는데, 4주 이상 기관절개 상태가 지속되면 기도 저항과 기류가 복구되더라도 성대 외전근 반사는 관찰이 어려워 정확한 상태 파악없이 기관절개공을 폐쇄할 경우 정상적인 후두 외전이 발생하지 않아 심각한 호흡 장애가 일어날 수 있음을 경고하였다[2,7].

### 기관절개술 후 회복

기관절개관이 삽입되어 있는 상태는 비강과 구강을 통한 정상적인 호흡이 아닌 비생리학적인 호흡이 이뤄진다. 다양한 원인 질환이 호전되면 가능한 이른 시기에 절개관을 발관하고 정상적인 호흡 생리로 회복하게 하는 것이 환자의 발성과 연하 등 중요한 기능적 재활 측면에서 상당히 중요하다[2,20].

안전하고 부드러운 발관을 위해서 우선적으로 고려되어야 할 사항으로 발관 후 흡기시 정상적인 성대 외전을 위해 성문을 통한 기류와 상기도 저항이 존재할 수 있도록 발관 준비과정에서 성문을 통한 기류를 유지해주어야 한다[2,21]. 그리고 기계 환기를 시행했던 환자의 경우 완전한 상기도 호흡의 안전성 여부에 대한 판단이 필요하다. 이후에 다시 기계 환기의 필요성이 있다면 기관절개관을 유지하면서 입구를 막거나, 기관절개공만 유지하는 기관공 유지장치(stoma retainer/tracheal opening retainer)를 사용할 수도 있다. 이와 더불어, 발관 전 굴곡형 내시경을 통해 기관절개 상방 및 하방의 기도 상태를 확인한다[2,22].

성문을 통한 기류를 유지하는 좋은 방법으로 커프가 없는 기관절개관을 점점 더 작은 크기로 교체하면서 절개관 주변 공간을 통해 공기가 통할 수 있도록 하는 것이 일반적이다. 상방절개창을 가진 절개관이나 발성 밸브가 있는 기관절개관을 사용하면서 호흡할 수 있는 훈련을 하는 것도 좋은 방법이다. 이런 과정을 통해 자연스럽게 성문하압이 증가하고 후두의 감각을 회복하면서 성문을 통한 기류 통과시 원활한 성문개폐가 이뤄질 수 있게 된다[2,14,21,22]. 반사 반응이 호전되면서 기침이나 분비물 배출이 용이해질 수 있다[3].

발성 회복을 위해서는 성문하압의 회복이 가장 중요한 조건으로, 환자 스스로 분비물을 뱉어내거나 처리를 할 수 있고 기도 보호가 필요한 경우가 아니라면 커프 압력부터 뺀다. 환자 상태에 따라 시간 조절을 하면서 커프 압력을 넣었다가 빼면서 조절할 수도 있고, 커프가 없는 절개관으로 교체할 수도



있다. 그리고 멸균장갑을 낀 채 짧은 시간부터 점차 시간을 늘려가면서 손가락으로 절개관 구멍을 막아보면서 구강, 비강 호흡의 회복을 확인한다[2,14,20,21]. 이 방법은 공기 흐름을 성문 위로 올려주는 첫 연습이 되며, 이것이 원활하게 되면 마개로 기관공을 장시간 막아둘 수 있다. 마개를 사용하면서 성문 하압과 성문으로의 기류 상승의 회복이 증가하여 발성이 자연스럽게 되고, 점차 맛과 냄새의 회복과 함께 연하 기능도 부드럽게 할 수 있게 된다[2,11,20]. 성문하압이 최소 7-10 cmH<sub>2</sub>O로 회복되면 발성 밸브(speech valve) 사용이 용이해진다. 이것은 일측성 밸브(one way valve)로 공기가 들어가지만 나오지 않는 구조로 보다 원활한 발성 회복을 돕는다. 단, 연하 기침 반사의 회복이 늦고 흡인 가능성이 높은 환자에서는 사용하지 않는다[1,8,21]. 마개나 발성 밸브의 첫 적용은 주위 관찰이 가능한 낮시간에 짧게 시작하며 점차 시간을 늘려가 낮에 장시간 적용이 가능해지면 밤에 시행해 본 후 점차 하루 이상으로 연장해 본다. 이 과정은 2-3일에 걸쳐서 진행되며 이보다 긴 시간이 필요한 경우 발관을 연기할 수도 있다[1,21].

후두 내시경을 통해 성대 운동성 평가도 시행한다. 여러 단계를 거쳐 후두의 감각을 회복시켰지만, 정상적인 성대 내외전에 장애가 있거나 육아종, 성문하 협착 혹은 성대 마비 등으로 인해 정상적인 발성 연하 재활에 어려움을 동반한 경우도 종종 발견된다[2,11,14].

기관절개가 되어 있는 상태는 비강이나 구강을 거치지 않고 기관절개관을 통해 호흡하면서 자연적인 가열 가슴 및 여과 과정없이 공기가 들어오고, 시술과 기저 질환으로 인해 증가된 분비물이 기관절개관 내외부로 쌓이는 과정이 반복된다. 환자의 상태가 호전되어 기관절개관을 제거하고 절개공을 막고 정상 호흡 양상으로 돌아가면 호흡생리학적으로 변화가 초래될 수 있다는 보고도 있다[2,23]. 절개관을 통해 호흡할 때 보다 비강과 구강으로 호흡하면서 상대적으로 생리학적 사각(physiological dead space)이 늘어나 일회호흡량(tidal volume)이 증가한다는 것이다. 이로 인해 절개공을 막은 후 호흡할 때 약 30% 정도 노력이 더 들어간다고 발표하였다. 이에 대한 관심은 환자의 발관 후 발성 재활 치료 과정에서 도움이 된다[23].

### 기관절개술 후 음성재활치료

기관절개술의 영향으로 인해 환자는 후두의 전방과 상부의 운동이 감소될 수 있으며, 후두의 불완전 폐쇄, 성문하압 및 후두 민감성(laryngeal sensitivity)이 감소되게 된다[24,25]. 이와 같은 증상은 정상적인 음성산출을 방해하게 된다. 일부의 경우에 개방된 기관절개관의 거치로 인하여 성문하압을 생성하는 능력의 감소, 성문폐쇄 감소, 후두 둔감화(desensiti-

zation of the larynx), 호흡과 함께 삼킴 시의 불협응 및 후두 상승운동(laryngeal elevation)의 감소 등의 증상이 발생하게 된다[26,27]. 그 밖에도 기저 질환으로 인한 근육자체의 약화로 인하여 후두의 약화나 성대 위축이 동반될 수 있으며, 성대마비를 동반하게 될 경우나 삼관이나 역류 등으로 인한 후두 주변의 손상은 음성 문제를 더 악화시키는 원인이 될 수 있다. 이러한 증상들은 결과적으로 기관절개술 후 환자의 약한 음성, 기식성 음성, 짧은 구어 지속시간 등의 문제를 발생시키며 의사소통에 심한 제한을 받게 한다[28].

여러 연구에서 기관절개술을 받은 환자에게 조기에 발성 밸브를 사용하도록 한 후에 언어재활사를 통한 중재가 그렇지 않은 경우보다 음성회복 속도가 빠르다고 보고되고 있다[29]. 또한 컵 수축을 견딜 수 없는 환자의 경우에는 above cuff vocalization을 통하여 의사소통을 가능하게 할 수 있다[30]. 이 방법은 기체의 역행 흐름(retrograde flow of gas)이 흡입 포트(suction port)를 통해 후두로 전달되어 성문을 통한 공기 흐름을 가능하게 하여 음성기능을 활성화 한다[29]. 발성 밸브를 사용하지 않는다 하더라도 음성재활치료를 시작하기 전에 언어재활사는 기관절개술 후 유지된 기간에 대한 정보, 환자의 기저상태, 성대마비 동반 유무 등을 고려하여 치료계획을 세워야 하며, 특히 음성재활치료를 시행함에 앞서 언급된 특성에 근거하여 치료방향을 설정해야 한다[24-26].

초기 음성치료 방법은 우선 환자를 충분히 이완시키고 호흡 운동을 수정하여 음성을 생성시키는데, 특히 복식호흡 패턴(abdominal breathing pattern)을 훈련하고 확립하게 한다. 복식호흡은 한 손은 윗가슴에 다른 손은 아랫배에 놓아둔 상태에서 숨을 최대한 깊게 들이마시게 한다. 이 때 호흡기는 코로 호흡은 입으로 내뿜는다. 복식호흡에 익숙해질 때 호흡기능적으로 호흡량을 조절하여 마찰음 /s/를 최대한 길게 내뿜도록 한다. 복식호흡이 익숙해지면 자발적인 숨 참기 방법(voluntary breath-holding maneuver)을 통해 내관(inner cannula)의 폐쇄를 가능하게 하고, 이로 인해 환자는 성문하압을 간접적으로 개선할 수 있으며 발성 시 필요한 기도 폐쇄를 촉진하게 한다. 다음으로 환자에게 혀 기저부(tongue base)의 저항력 운동(resistance exercises)과 Masako 방법을 사용하여 혀의 수축정도를 개선하여, 이를 통하여 후두개 운동도 개선하게 한다. Masako 방법은 우선 환자의 혀를 내밀게 하고 치아 사이에 혀를 위치시킨다. 그 자세를 유지하면서 삼킴 동작을 수행한다.

만약 환자의 조음이 부정확한 경우 조음기 움직임의 범위와 힘을 개선시키도록 하고, 조음훈련을 통하여 조음기의 협응과 활성화(coordination of active articulators)를 목표로 한다[25,26].

조기 중재를 통한 빠른 음성의 회복은 환자에게 긍정적인 감정과 함께 타인과의 원활한 의사소통을 가능하게 하며, 이를 통하여 환자에게 필요한 다른 치료를 받는 것을 원활하게 할 수 있으며, 결과적으로 환자의 삶의 질에 긍정적인 변화를 이끌 수 있다[31].

### 기관절개술 후 환자 관리를 위한 제안점

기관절개술 환자에 대한 관리의 복잡성은 다양한 전문가들의 지식을 필요로 하며, 가능한 다학제적 접근이 유용하다는 여러 증거들이 제시되어 왔다[32]. 다학제적 접근은 총 기관절개관 유지 기간의 감소 및 발성 밸브의 조기 사용 비율의 증가, 집중치료실 혹은 병원 입원 기간의 감소 및 기관절개술 관련 합병증 감소와 같은 이점이 있어 환자에게 유익한 개선을 줄 수 있다[31]. 또한 다학제적 접근과 더불어 기관절개술 환자 관리에 대한 프로토콜 사용 시 이환율 및 사망률을 줄일 수 있으며, 전담 팀의 존재는 치료의 일관성을 향상시켜 환자의 의사소통을 효과적으로 도울 수 있는 것으로 보고되었다[32].

그러나 기관절개술 관리에 대한 일정한 지침 또는 프로토콜의 부족, 기관절개술 환자 전담팀의 부족, 각 전문가들 사이의 이해부족 등의 문제로 인하여 기관절개술 환자 관리에서 제한점이 발생하고 있다. Wiberg 등[33]은 그 이유를 다른 전문가들과의 협력 부족, 역할의 불분명함 및 지침 부족, 음성 재활치료가 있어 언어재활사들의 경험 및 지식 부족 등으로 보고하였다. 이러한 문제를 해결하기 위해 다른 전문가들과의 협력을 개선하여 최적의 시점에 적절한 개입을 하도록 하는 것이 필요하며, 이를 위해 다른 전문가들과의 협업 개선, 다른 전문가에 대한 연수 교육, 경험이 많은 동료의 지원 등을 제안하였다.

## 결 론

기관절개술은 급성 상기도 폐쇄를 해결하기 위한 중요한 술식이지만 환자에게 신체적, 기능적인 큰 변화를 남기게 된다. 기관절개술에 대한 다각적인 이해는 절개술 이후 환자의 정상적인 발성과 연하 작용의 회복에 도움이 될 것으로 기대한다.

중심 단어: 기관절개술; 음성질환; 연하.

### Acknowledgments

None

### Conflicts of Interest

The authors have no financial conflicts of interest.

### Authors' Contribution

Conceptualization: Hee Young Son. Supervision: Hee Young Son. Writing—original draft: Hee Young Son, Chang-Yoon Lee. Writing—review & editing: Hee Young Son. Approval of final manuscript: Chang-Yoon Lee, Hee Young Son.

## REFERENCES

- Morris L, Afifi MS. Tracheostomies: The complete guide. 1st ed. New York: Springer Publishing Company;2010.
- Kim KH. Tracheostomy. Seoul: Korea Institute of Medicine;2007.
- Fuller C, Wineland AM, Richter GT. Update on pediatric tracheostomy: Indications, technique, education, and decannulation. *Curr Otorhinolaryngol Rep* 2021;9(2):188-99.
- Freeman BD. Tracheostomy update: When and how. *Crit Care Clin* 2017;33(2):311-22.
- Lewith H, Athanassoglou V. Update on management of tracheostomy. *BJA Educ* 2019;19(11):370-6.
- Morris LL, Whitmer A, McIntosh E. Tracheostomy care and complications in the intensive care unit. *Crit Care Nurse* 2013;33(5):18-30.
- Skoretz SA, Anger N, Wellman L, Takai O, Empey A. A systematic review of tracheostomy modifications and swallowing in adults. *Dysphagia* 2020;35(6):935-47.
- Weyh A, Davis S, Dolan J, Fattahi T, Fraker J, Salman SO. Obese tracheostomy: A challenging path from surgery to decannulation. *J Oral Maxillofac Surg* 2020;78(4):631-43.
- Durila M, Lukáš P, Astraverkhava M, Beroušek J, Zábrodský M, Vymazal T. Tracheostomy in intensive care unit patients can be performed without bleeding complications in case of normal thromboelastometry results (EXTEM CT) despite increased PT-INR: A prospective pilot study. *BMC Anesthesiol* 2015;15:89.
- Hess DR, Altobelli NP. Tracheostomy tubes. *Respir Care* 2014;59(6):956-71; discussion 971-3.
- Ford DW, Martin-Harris B. I miss the sound of your voice: Earlier speech in tracheostomy patients. *Crit Care Med* 2016;44(6):1234-5.
- Calder I, Pearce A. Core topics in airway management. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press;2010. p.21-3.
- McGrath BA, National Tracheostomy Safety Project (Great Britain). Comprehensive tracheostomy care: The National Tracheostomy Safety Project manual. Chichester: John Wiley & Sons Inc.;2014.
- Sekioka A, Fukumoto K, Miyake H, Nakaya K, Nomura A, Yamada S, et al. Long-term outcomes after pediatric tracheostomy-candidates for and timing of decannulation. *J Surg Res* 2020;255:216-23.
- Shapiro J. Oropharyngeal dysphagia: Pathophysiology, clinical assessment and management. *Rev Gastroenterol Mex* 1994;59(2):91-5.
- Amathieu R, Sauvat S, Reynaud P, Slavov V, Luis D, Dinca A, et al. Influence of the cuff pressure on the swallowing reflex in tracheostomized intensive care unit patients. *Br J Anaesth* 2012;109(4):578-83.
- Davis LA, Thompson Stanton S. Characteristics of dysphagia in elderly patients requiring mechanical ventilation. *Dysphagia* 2004;19(1):7-14.
- Ding R, Logemann JA. Swallow physiology in patients with trach cuff inflated or deflated: A retrospective study. *Head Neck* 2005;27(9):809-13.
- Sasaki CT, Fukuda H, Kirchner JA. Laryngeal abductor activity in response to varying ventilatory resistance. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1973;77(6):ORL403-10.
- Christopher KL. Tracheostomy decannulation. *Respir Care* 2005;50(4):538-41.
- Thiboutot J, Feller-Kopman D. Capping or suctioning for tracheostomy decannulation. *N Engl J Med* 2020;383(25):2480-1.
- Schweiger C, Manica D, Lubianca Neto JF, Sekine L, Krumenauer R, Caixeta JA, et al. Determinants of successful tracheostomy decannulation in children: A multicentric cohort study. *J Laryngol Otol*

- 2020; 134(1):63-7.
23. Chadda K, Louis B, Benaïssa L, Annane D, Gajdos P, Raphaël JC, et al. Physiological effects of decannulation in tracheostomized patients. *Intensive Care Med* 2002;28(12):1761-7.
  24. Divya PS, Vijay A, Ganesh A. Role of speech-language pathologist in tracheostomy care—A case study. *Indian J Med Sci* 2019;71(2):97-9.
  25. Fujii M, Logemann JA. Effect of a tongue-holding maneuver on posterior pharyngeal wall movement during deglutition. *Am J Speech Lang Pathol* 1996;5(1):23-30.
  26. Suiter DM, McCullough GH, Powell PW. Effects of cuff deflation and one-way tracheostomy speaking valve placement on swallow physiology. *Dysphagia* 2003;18(4):284-92.
  27. Brodsky MB, Levy MJ, Jedlanek E, Pandian V, Blackford B, Price C, et al. Laryngeal injury and upper airway symptoms after oral endotracheal intubation with mechanical ventilation during critical care: A systematic review. *Crit Care Med* 2018;46(12):2010-7.
  28. Freeman-Sanderson AL, Togher L, Elkins MR, Phipps PR. Return of voice for ventilated tracheostomy patients in ICU: A randomized controlled trial of early-targeted intervention. *Crit Care Med* 2016;44(6):1075-81.
  29. McGrath B, Lynch J, Wilson M, Nicholson L, Wallace S. Above cuff vocalisation: A novel technique for communication in the ventilator-dependent tracheostomy patient. *J Intensive Care Soc* 2016;17(1):19-26.
  30. Freeman-Sanderson AL, Togher L, Elkins MR, Phipps PR. Quality of life improves with return of voice in tracheostomy patients in intensive care: An observational study. *J Crit Care* 2016;33:186-91.
  31. Bonvento B, Wallace S, Lynch J, Coe B, McGrath BA. Role of the multidisciplinary team in the care of the tracheostomy patient. *J Multidiscip Healthc* 2017;10:391-8.
  32. Mitchell R, Parker V, Giles M. An interprofessional team approach to tracheostomy care: A mixed-method investigation into the mechanisms explaining tracheostomy team effectiveness. *Int J Nurs Stud* 2013;50(4):536-42.
  33. Wiberg S, Whitling S, Bergström L. Tracheostomy management by speech-language pathologists in Sweden. *Logoped Phoniatr Vocol*. In press 2020.