COVID-19 시대의 연하장애에 대한 두경부 수술

허 진 · 이도영

서울특별시 보라매병원, 서울대학교 의과대학 이비인후과학교실

Head and Neck Surgery for Dysphagia in the COVID-19 Era

Gene Huh, M.D., Doh Young Lee, M.D., Ph.D.

Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Seoul National University Boramae Medical Center, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Treatment of patients with dysphagia has become more complicated due to the worldwide COVID-19 pandemic. A surgical field involving the upper respiratory tract, and the aerosol-generating nature of the surgery implies a higher risk of infection transmission to the surgeon and operating theater (OT) staff. Thus, most guidelines released during the COVID-19 era recommend postponement of surgical treatment for these patients. The surgical treatment for dysphagia can be classified into procedures improving swallowing functions, procedures preventing aspiration, and tracheostomy to preserve the airways. Dysphagia surgeries that improve swallowing functions and prevent aspirations have a lower priority, and therefore, should be delayed until the risk of infection decreases. However, tracheostomy is considered a high priority regardless of the infection risk. As per our experience, a tracheostomy can be conducted safely following strict infection control measures, such as proper personal protective equipment, isolated surgical field, and sterilization of surgical equipment, etc. Other dysphagia surgeries may also be conducted safely if attempted under a strict protocol, although careful assessment of the patient status and the institutional situation should be carried out in advance. (JKDS 2021;11:99-104)

Keywords: COVID-19, Dysphagia, Aspiration, Laryngoplasty, Tracheostomy

서론

COVID-19의 전세계적인 유행과 이 바이러스에 대한 불완전한 이해로 말미암아 최근 의료기관에서는 연하장애 환자들에 대한 치료에 어려움이 가중되었다. COVID-19 환자의 주된 합병증이 호흡기계 장애, 미세혈관 혈전증 및 신경학적인 기능저하로 나타나면서 장기간 중환자실 재원 일수가 증가하게 되었고, 이로 인해 필연적으로 연하장애를

겪는 환자들의 숫자가 늘어나게 되었다^{1,2}. COVID-19의 대유행 초기인 2020년 3월 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 에어로졸을 생성하는 술기(aerosol generating procedure, 이하 AGP)에 대해 기도삽관, 기도 내시경, 기도흡인술, 연무기기(nebulizer)의 사용, 기관절개술을 포함시켰고³, 그로부터 한달 후 미국 질병관리본부(Center for Disease Control and Prevention, CDC)에서 AGP에 대해 “일상적인 기침, 재채기, 대화, 호흡과 비교하

투고일: 2021년 6월 22일, 심사일: 2021년 6월 24일, 게재확정일: 2021년 7월 12일
책임저자 : 이도영, 서울시 동작구 보라매로5길 20
(07061) 서울특별시 보라매병원, 서울대학교 의과대학 이비인후과학교실
Tel: 02) 870-2444, Fax: 02) 870-2459
E-mail: dohyoungishere@gmail.org

Copyrights © The Korean Dysphagia Society, 2021.

여 이보다 높은 농도의 감염원을 포함한 에어로졸을 생성할 수 있는 모든 술기”로 정의하였다⁴. 이 항원의 대량 전파에 있어서 나날이 새로운 발견이 이루어지고 있으나, 현 시점에서 아직 COVID-19에 대한 이해는 제한적이어서⁵, 연하장애에 대한 적절한 치료에 더욱 신중한 접근이 필요한 실정이다. 이에 따라 본 종설에서는 COVID-19 환자에 대한 적절한 수술적 처치를 위한 지침을 소개하고, 이에 대한 이해도를 조금이나마 높이고자 본 기관에서의 경험을 공유하고자 한다.

연하장애에 대한 수술적 처치

연하장애는 다양한 요인이 단독으로 혹은 복합적으로 작용하여 발생한다. 대부분의 경우 비수술적인 방법으로 치료가 가능하지만, 일측성 성대마비로 인한 후두부전 혹은 인두근의 기능장애와 같이 연하장애를 유발하는 한가지의 명확한 원인이 규명된다면 수술적인 치료가 적용될 수 있다. 후두부전을 동반한 일측성 성대마비의 경우, 연하시에 발생하는 흡인을 유발하는 결정적인 원인이기 때문에 성대내전술이 우선적으로 고려되는데, 성대 주입술을 이용한 성대내전술(medialization laryngoplasty) 혹은 성대골격수술(laryngeal framework surgery) 등이 시행될 수 있다. 또한, 윤상인두근(Cricopharyngeus muscle)의 이완 부전이 나타나는 환자들은 삼키는 데에 많은 어려움을 겪게 되는데, 이 경우 연하재활 등의 비수술적인 치료가 우선적으로 시행된 이후, 비수술적인 치료로 경과가 호전되지 않을 경우 윤상인두근 보툴리눔 독소 주입술 혹은 근절개술이 다음 치료의 순서로 고려된다. 이외에도, 식도 게실(Zenker's diverticulum)에 의한 연하 장애에서는 경구강 혹은 경부를 통해 접근하여 게실절제술 혹은 근절제술이 우선적으로 고려되며, 드문 경우이나, 연하재활로 치료가 어려운 난치성 흡인 환자와 같은 경우 수술적 치료가 최종적인 치료방침이 될 수 있다. 이런 경우에는 가역적인 치료의 방침으로 기도와 후두를 분리하는 후두-기도 분리술(laryngotracheal separation) 혹은 성문 상부의 후두개, 피열연골 등의 구조를 이용하여 성문부를 덮어 폐쇄하는 성문상부 및 성문폐쇄술이 시행되기도 하며, 비가역적인 치료방법으로는 후두전절제술(total laryngectomy) 혹은 윤상연골을 제거하여 내측 윤상연골막과 성문하 점막을 봉합함으로써 맹관을 만드는 연골막하 윤상연골 제거술(subperichondrial cricoideotomy)이 고려될 수도 있다.

COVID-19 환자의 분류지침 및 수술적 치료의 적용

COVID-19에 감염된 연하장애 환자들의 특수한 상황을 고려할 때, 수술의 응급성과 중요도에 따라 이들에게 시행되는 두경부 수술은 다음과 같이 분류할 수 있다. 첫번째로 연하기능을 향상시키기 위한 수술로 윤상인두근 절제술이 있으며, 연하 과정에서 후두의 상승이 나타나지 않을 때 시행할 수 있는 후두거상술(laryngeal suspension)이 있다. 또한, 입천장인두기능부전(velopharyngeal incompetence) 증상을 보이거나 방사선 등의 원인으로 발생한 하인두수축근(inferior constrictor muscle)의 마비에 대해서는 인두성형술(pharyngoplasty)이 수술적 치료로 적용될 수 있다. 두번째로는 흡인을 방지하기 위한 수술로, 위에서 언급된 난치성 흡인에 적용되는 후두-기도 분리술(laryngotracheal separation) 및 성대마비의 환자에서 시행할 수 있는 성대내전술(laryngoplasty) 등이 포함될 수 있다. 마지막으로 기관절개술이다. 기관절개술은 연하장애 상황에서 기도를 확보하는 데에 도움을 줄 수 있으며, 실제로는 주로 오랜 기간 지속되는 기계호흡 상황에서 폐의 부담을 덜고, 빠른 호흡 재활을 위해 요구되고 있다.

COVID-19에서의 수술은 환자에게나 수술자에게 일반적인 경우보다 더 큰 위험을 내포하고 있기 때문에, 상황에 따라 수술적 치료를 적용하는 데에 있어 응급도를 고려할 필요가 있다. 영국의 국립보건원에서는 응급도를 5개의 등급으로 나누어 지침을 발표한 바 있는데⁶, 이 가이드라인에 따르면 priority level 1a는 응급한 경우로 24시간 이내에 수술이 요구되며, priority level 1b는 72시간 이내, level 2는 4주 이내, level 3은 3개월 이내, 마지막으로 level 4에서는 수술이 3개월 이후로 지연될 수 있는 경우로 구분하였다. 각각의 레벨에 해당하는 이비인후과 수술은 Table 1에 제시되었다. 연하장애와 관련된 수술은 level 1b에서 심한 흡인으로 인한 성대내전술, level 2에서 인두, 식도, 기도의 협착에 대한 수술적 치료, level 3에서는 후두낭으로 인한 연하곤란에 대한 수술적 치료가 해당한다. 이외 대부분의 연하장애 관련 수술은 level 4에 해당하기 때문에 비교적 응급도가 낮다고 볼 수 있다. 마찬가지로 미국외과의사 협회에서도 응급도를 분류하여 지침을 수립하였는데⁷, 이 지침에서는 응급도에 따라 tier 1에서 3까지 나누었고, 각 tier당 환자의 상태에 따라 건강한 사람과 건강하지 않은 사람으로 나누어 tier 3에 해당하는 환자군에서 응급한 수술을 시행하도록 권고하고 있다. 유럽 외과학회 가이드라인에서는 이와 유사하게 COVID-19에 감염된 암환자들에 대

Table 1. Surgical prioritization during the coronavirus pandemic.

Priority level	
Ia	Airway obstruction, neck trauma with vascular/visceral/airway injury, nasal/ear/throat foreign body, life threatening middle ear conditions, orbital cellulitis, uncontrolled epistaxis, sinus surgery for impending catastrophe/failure to respond to medical Rx
Ib	Other foreign body in nose, orbital decompression, acute mastoiditis and other middle ear conditions not responding to conservative Rx, traumatic/cholesteatoma related facial nerve palsy, traumatic injury to the pinna, LN Bx, head and neck sepsis not responding to conservative Rx, vocal cord medialization for severe aspiration [†] , compound/complex fractures of the nose and sinuses
II	EUA/Bx for malignancy, MDT directed Nasopharynx/Oropharynx/Larynx/salivary gland surgery for malignancy, cochlear implantation post meningitis, barotrauma perilymph fistula, organic foreign bodies in the ear, treatment of pharyngeal/esophageal/airway stricture [†] , mucocele with recurrent infection/visual disturbance, complex nasal obstruction with severe OSA
III	CSF fistula repair, expanding mucocele without infection, cochlear implant in pre-verbal profound hearing loss, MDT directed ontological cancer surgery, LMS for papilloma resection, endoscopic treatment of pharyngeal pouch with severe dysphagia [†] , sinus surgery with complication of infection
IV	Others

[†]Surgical management for dysphagia, aspiration.

한 수술적 치료 지침을 발표한 바 있다⁸. 이 가이드라인에 따른 분류에서는 COVID-19의 감염상황과 암의 진행정도를 고려하여 세가지 분류(높은/중간/낮은 우선순위)를 제시하였다.

위와 같은 분류를 고려하여 두경부 수술을 적용할 때, 기관절개술은 제한되지 않고 지체 없이 시행된다. 실제로 기관절개술은 환자들의 호흡기능의 예후에 지대한 영향을 끼칠 수 있는 것으로 여겨져, 많은 국가의 다양한 기관에서 환자의 분류 지침에 제한 없이 시행되고 있다. 흡인을 방지하기 위한 수술은 환자의 분류에 따라 연기가 가능한 수술로 여겨지므로 각 기관의 다학제 회의를 거쳐 기관의 상황에 따라 신중하게 시행을 결정하게 된다. 마지막으로 연하기능을 호전시키는 목적의 수술은 여러 지침을 고려할 때, 가급적 감염된 상태에서 시행하지 않는 것이 권고되며, COVID-19 음전이 이후에 수술을 시행할 수 있다. 수술을 결정하는 데에 있어 다양한 요인이 고려되어야 하는데, 우선, 환자의 전신상태와 더불어, 연하장애의 경과, 후두경, 위내시경, 비디오 투시연하곤란검사(Videofluoroscopic swallowing study)의 소견을 참고하여 수술의 적응 및 예후에 대해 신중하게 판단해야 한다⁹. 또한, 수술 자체의 요소로는 수술시간, 입원기간, 수술 후 중환자실 입실, 출혈량, 그리고 특히 수술의 성공률을 고려해야 하며, 이밖에 환자의 나이, 동반질환 및 지역내의 COVID-19 발병률과 확산세 등을 종합적으로 참고하여 수술을 결정해야 한다¹⁰.

COVID-19 환자에 대한 두경부 수술 지침

수술이 결정된 이후에는 수술에 대한 여러 지침을 참고하여 신중하게 수술을 시행해야 한다. 대한 외과학회에서는 COVID-19 확진 혹은 의심 환자에 대해 수술지침을 발표한 바 있는데¹¹, 이 지침에 따르면 수술을 시행할 때에는 우선 다학제 위원회에서 수술의 필요성에 대해 충분히 논의해야 하고, 수술이 결정되면 수술실 인원을 최소화하면서 환자의 이동 동선을 일반환자들과 분리하여 노출을 최소화해야 하며, 안전한 수술을 위해 개인 보호장구, 수술 전후의 환경 소독 등 전반적으로 감염에 대응하는 사전계획과 훈련이 필요하다.

환자를 이송함에 있어서는 무엇보다도 노출을 최소화하는 것과 의료진을 감염으로부터 보호하는 것을 중요하게 고려해야 한다. 과거 메르스 사태 이후 일부 병원에서는 음압 이송수단을 보유하고 있는데, 여건이 된다면 이를 적극적으로 활용해야 하나, 적절한 장비를 보유하고 있지 않다면 개인 보호장구를 착용한 최소 인력이 참여하여 기존 환자들과 분리된 별도의 전용 동선을 이용하여 이송함으로써 감염의 확산을 방지할 수 있다¹².

COVID-19 감염 환자의 수술에 참여하는 의료진은 수술의 종류에 따라 에어로졸이 생성되어 분무감염의 위험이 있는 수술(AGP)과 에어로졸이 생성되지 않는 수술에서 별도의 개인보호장구를 착용해야 한다. 코로나 바이러스는 전파가 대부분 에어로졸로 이루어지는 것으로 알려져 있다. 대부분의 바이러스는 공기중에서 약 한시간 가량의 활성 반감기를 가지고 있으나, 폐쇄된 공간에서 공기의 흐름이 적은

Table 2. Range of personal protective equipment by surgery type.

Aerosol-free operations	Aerosol-forming operations
Goggles of facial protection gear	PAPR or N95 respirator
N95 respirator or surgical mask (if not enough supply)	+facial protection gear or goggles
Long sleeve gown	Full body protection gear (level D)
Double gloves	Double gloves

Abbreviation: PAPR, powered air purifying respirator.

경우 세시간 이후에도 바이러스가 검출이 되며, 구리나 카드보드, 부식되지 않은 철이나 플라스틱에서는 3일까지도 활성을 가진 바이러스가 검출되기 때문에 수술 전후로 기구를 철저히 소독해야 하며, 적절한 개인 보호장구를 착용하는 것이 무엇보다 중요하다¹³. 연하장애 수술은 상기도 부위가 주된 수술부위이기 때문에 특히 에어로졸에 대한 노출에 유념해야 하는데, 이런 경우 N95 마스크나 PAPR (powered air purifying respirator)와 함께 level D의 개인보호장구를 필히 갖추어야 한다.(Table 2) 또한, 기도 점막에는 바이러스의 농도가 높을 것으로 추정되므로 연하장애 수술은 수술 후 기침, 객담배출 등의 증상으로 인한 에어로졸을 생성하는 다소 위험이 높은 수술로 분류된다. 따라서 연하장애 수술에 있어서는 신중하게 환자를 선택하고, 응급도가 높은 경우에는 경관영양을 시행하거나 기관 절개술로 대체하는 것을 고려해야 한다.

수술을 비롯한 수술 전후에 유의해야 할 부분은 다음과 같다. 수술에서 마취 전 산소투여시 안면마스크의 누출, 양압 환기시의 밀봉이 충분치 않아 공기가 새는 것을 최대한 지양해야 하며, 환기법으로 적용하는 비강 고유량 캐놀라 환기법 및 제트 환기법은 에어로졸을 더 배출하게 하는 요인이 되기 때문에 가급적 다른 환기법을 고려해야 한다. 환자에게 직접적으로 시행하는 술기에서는 심폐소생술이나 삽관을 제거는 등 기도가 관련된다면 항상 에어로졸이 발생할 수 있다는 것을 유념하여 개인보호장구 착용 및 주변 환경에 대한 노출을 최소화해야 하며, 환자의 검진 및 수술 후 관리에서 후두경, 삽관, 기도 흡인(tracheal suction) 등 기도와 관련된 술기에서도 에어로졸의 노출에 주의해야 한다¹⁴. 아울러, 환자의 재채기나 기침, 객담배출 등 수술 전후로 에어로졸을 생성하는 증상으로 인해 바이러스가 확산되지 않도록 이에 대한 대비가 필요하다.

연하 장애와 관련된 수술적 치료는 주로 이비인후과의 영역에 포함되는데, COVID-19 발생 초기 미국 이비인후

과 학회(American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, AAO)가 발표한 지침에서는 모든 외래 환자의 방문과 정규 수술 및 비응급 입원을 연기하거나 차단하도록 권장하였으며, 또한 이비인후과의 모든 의료행위는 매우 응급한 환자에게만 제공하도록 권고하였다. 이후 변경된 지침이 공식적으로 발표되지는 않았으나, 현실적인 상황을 고려하면 많은 부분이 완화되었을 것으로 보고 있어, COVID-19의 확산세와 각 기관의 상황에 따라 적절하게 치료방침을 적용해야 할 것이다.

기관절개술 지침 및 본 기관에서의 경험

연하 장애와 관련된 수술은 주로 응급에 해당하지 않기 때문에, COVID-19의 유행에서는 대부분 연기하는 것으로 권장되나, 기관 절개술은 제한 없이 시행될 수 있다. COVID-19 유행 초기에 발표된 AAO의 지침에 따르면, COVID-19 감염이 의심되거나 확진 환자에게 있어서 호흡이 불안정하거나 기계호흡에 대한 의존도가 높다면 기관절개술을 가급적 피하는 것이 좋으며, 호흡이 안정적인 환자들에게 시행하되, 기도삽관을 시행한지 2-3주 이후에 시행하고 COVID-19 음전이가 확인된 이후에 시행하는 것이 권장된다. 또한, 기관의 지침에 따라 방호복의 착탈 메뉴얼을 엄격하게 지켜야 하며, 수술에 참여하는 인원을 가급적 최소한으로 제한하도록 권고하고 있다¹⁵. 기관절개술에 대한 세부적인 지침을 살펴보면 기관절개술은 음압이 적용되고 밀폐된 장소에서 시행되어야 하며, 모든 의료진은 적절한 보호장구를 갖추어야 한다. 환자를 마취할 때에는 환자의 기침을 억제하기 위해 근육이완을 충분히 유지해야 하고, 기관이 열리기 직전에는 환기를 잠시 멈추도록 해야 한다. 수술 중에는 연기로 인한 바이러스 노출을 방지하기 위해 전기소작기구(bovie 등)를 사용하는 것이 권장되지 않으며, 기관절개튜브(tracheostomy tube)를 삽입할 때 반드시 ballooning을 하도록 하고, 첫번째 기관절개튜브의 교체는 7-10일 후에 시행하도록 권장된다.

지난 1년간 COVID-19 감염환자들을 대상으로 한 기관절개술과 관련하여 여러 연구가 발표되었다. 한 연구에서는 기관 삽관 후 10일 이내의 단시간에 기관절개술을 시행하는 것이 10일 이후에 시행하는 것보다 상대적으로 예후가 좋은 것으로 보고되었다¹⁶. 148명을 대상으로 한 이 연구에서는 기도삽관 후 평균 12.2일 후에 기관절개술을 시행하여 평균적으로 한달 후에 기도 발관이 이루어졌고, 약 33.5일 후에 기계환기에서 이탈하였다. 이 연구에서는 기도삽관 후 10일 이내에 기관절개술을 시행한 환자들은 10일 이후에

시행한 환자들에 비해 기계환기 이탈하는 비율이 16%가량 더 높았으며, 재원기간이 9일 정도 짧은 것으로 나타났다. COVID-19 유행 초기에 발표된 AAO의 지침에 따르면 기관 삽관 후 2-3주가 지난 시점에서 기관절개술을 시행하는 것이 권장된 반면, 위 두 연구에서는 삽관 후 10일 이내에 기관절개술을 시행한 환자들의 예후가 좋은 것으로 나타났다. 초기 AAO의 지침에서는 환자를 비롯한 의료진의 안전을 보장하기 위해 대해 다소 신중한 접근이 강조되었던 것으로 생각되는데, 감염의 확산을 방지하는 경험이 어느 정도 축적된 현 시점에서 위 두 연구 결과를 감안하면, 환자와 의료기관의 다양한 요소를 고려하여 보다 이른 시점에 기관절개술이 시행되는 것을 고려해야 할 것이다. 이후 이와 같은 다양한 연구들에 대한 종설 및 메타 분석도 지난 1년간 활발하게 발표되었는데, 다양한 연구 결과를 취합하여 총 3,234명의 환자들이 포함된 규모로 이루어진 한 메타분석에서는 기관절개술에 따른 결과를 분석하여 발표하였다¹⁷. 이 분석에 따르면 COVID-19 감염 환자들에게 기관절개술을 시행한 결과, 약 34.9%의 환자에서 발관(decannulation)이 이루어졌고, 발관까지 소요된 시간은 평균적으로 기관절개술 이후 18.6일이었으며, 기계환기 이탈률은 55%에 달했다. 이 환자들의 사망률은 13.1%였으며, 기관절개술로부터 사망에 이르기까지의 기간은 평균 13일인 것으로 나타났다. 여러 연구들을 통한 경험이 축적되면서 최근에 발표된 지침에서는 환자의 육체적, 심리적 상태와 더불어 의료기관의 상황 등을 종합적으로 고려하여 기관절개술의 적절한 시점에 대해 제시하였다¹⁸. 이 지침에 따르면, 의료인, 보호자를 비롯한 환자 주변이 감염에 노출될 위험이 있는 경우 기관절개술을 3주 이후에 시행하는 것이 권장되며, 환자에서 후두외상, 후두부전, 호흡기 위생이 좋지 않은 경우, 그리고 병원 중환자실의 수용력을 유지하고자 할 때는 기관절개술을 10일 이내의 비교적 빠른 시간에 시행하는 것이 권고된다. 앞서 언급된 특수한 경우가 아니라면, 대개 기계환기가 장기화되면서 이로 인한 폐렴 혹은 근위축증이 우려되기 때문에 일반적으로 10일에서 21일 사이에 기관절개술을 시행하는 것이 권고된다.

본 기관(서울대병원 및 보라매병원)에서도 COVID-19 유행에 따라 여러 감염 환자에게 기관절개술을 시행하였다. 기관절개술은 level D의 방호복을 착용한 상태에서 시행되었고, 수술 방법에 있어서는 전기 소작기구를 제한이 없이 이용하는 등 기존의 기관절개술과 술기 면에서는 별다른 차이가 없었다. 지금까지 집계된 결과에 따르면, 외과적 기관절개술은 16명에게 시행되었고, 경피적 확장 기관절개술(percutaneous dilatational tracheostomy)이 14명에게

시행되어, 총 30명에게 기관절개술이 이루어졌다(Fig. 1) 환자 나이의 중간값은 74.5세이고, 이 중 남성은 21명, 여성이 9명이었다. 이 환자들의 중환자실 재원일수의 중간값은 50일이었고, 기관삽관이 43일 동안 유지되었다. 이들 중 총 17명(56.6%)이 생존하였고, 13명(43.4%)이 사망하였는데, 수술적 기관절개술을 시행한 환자군에서 생존률이 더 낮게 집계되었다(수술적 기관절개술 37.5% vs 경피적 확장 기관절개술 78.6%). 이 결과는 전반적으로 수술적 기관절개술을 시행한 환자의 상태가 더 안좋은 것이 원인인 것으로 추정되며, 이에 대해 추후 면밀히 분석할 계획이다. 수술적 기관 절개술에 소요된 시간은 평균적으로 29.2분이었고, 수술 후 발생한 합병증으로는 한명의 환자에서 피하기 증(subcutaneous emphysema)이 발생한 것으로 보고되었다. 이 과정에서 가장 우려하였던 수술 전후로 발생한 의료진의 감염은 아직까지 확인된 바가 없었다. 본 집단에서는 대개 환자의 기관 삽관 후 2-3주 사이에 이비인후과로 시술이 의뢰되었기 때문에, 기관절개술은 기관삽관 후 약 3주가량 지난 기간에 대체로 시행되었으며, 경험이 축적되면서 전반적으로 이 기간은 점차 짧아지는 경향을 보이고 있다. 위와 같은 경험을 바탕으로 판단할 때, 개인보호구를 엄격하게 착용하고, 주변의 방역 및 소독이 잘 이루어진다면, 기관절개술은 COVID-19 환자에게 충분히 안전하고 효과적으로 시행할 수 있는 것으로 보인다.

결론

COVID-19 연하장애 환자에 대한 수술적 치료에 대해서는 지금까지 알려진 바가 많지 않고, 참고가 되는 연구가 많지 않기 때문에 일반적인 결론을 내리기는 어려우나, 대부분의 경우 비응급 상황이기 때문에 감염에 대한 노출위험

Fig. 1. COVID-19 patients that conducted tracheostomy in SNUH and BRMH. Due to the protocol of each hospital, all patients in SNUH conducted percutaneous dilatational tracheostomy and all patients in BRMH conducted surgical tracheostomy. Abbreviations: SNUH, Seoul National University Hospital; BRMH, Boramae Metropolitan Hospital.

이 큰 수술임을 감안하면 가급적 수술을 연기하는 것이 안전할 것이다. 다만, 기관 절개술은 필수적으로 시행해야 하는 경우가 많아 본 기관에서의 기관절개술 경험에 비추어 볼 때, 감염에 대한 지침을 준수한다면 충분히 안전하고 효율적으로 시행할 수 있을 것이다. 기관절개술에 대한 경험을 토대로 환자의 흡인을 예방하는 다른 연하장애 수술도 안전하게 수행할 수 있을 것으로 보이나, 이는 환자의 상태 및 의료기관의 현황 그리고 감염의 유행상황 등을 종합적으로 고려하여 신중하게 결정해야 할 것이다.

CONFLICT OF INTEREST

The authors have no funding, financial relationships, or conflicts of interest to disclose.

REFERENCES

1. Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical Care Utilization for the COVID-19 Outbreak in Lombardy, Italy: Early Experience and Forecast During an Emergency Response. *JAMA*. 2020;323:1545-6.
2. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. *Jama*. 2020;323:2052-9.
3. World Health Organization W. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations: scientific brief, 27 March 2020. World Health Organization, 2020.
4. Centers for Disease Control and Prevention C. Healthcare infection prevention and control FAQs for COVID-19, 2020. 2020.
5. Frieden TR, Lee CT. Identifying and Interrupting Super-spreading Events-Implications for Control of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerg Infect Dis*. 2020;26:1059-66.
6. Royal college of surgeons of England R. Clinical guide to surgical prioritization during the coronavirus pandemic. 2020.
7. American College of Surgeons A. COVID-19: Guidance for triage of non-emergent surgical procedure. 2020.
8. European Society of Medical Oncology E. Cancer patient management during the COVID-19 pandemic. 2020.
9. Fritz MA, Howell RJ, Brodsky MB, Suiter DM, Dhar SI, Rameau A, et al. Moving Forward with Dysphagia Care: Implementing Strategies during the COVID-19 Pandemic and Beyond. *Dysphagia*. 2021;36:161-9.
10. Schindler A, Baijens LWJ, Clave P, Degen B, Duchac S, Dziejewas R, et al. ESSD Commentary on Dysphagia Management During COVID Pandemia. *Dysphagia*. 2020; 1-4.
11. Korean Surgical Society, Guidelines of surgical treatment for COVID-19 confirmed or suspected patients, 2020.
12. Givi B, Schiff BA, Chinn SB, Clayburgh D, Iyer NG, Jalis S, et al. Safety Recommendations for Evaluation and Surgery of the Head and Neck During the COVID-19 Pandemic. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;146: 579-84.
13. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England journal of medicine*. 2020;382: 1564-7.
14. Harding H, Broom A, Broom J. Aerosol generating procedures and infective risk to healthcare workers: SARS-CoV-2-the limits of the evidence. *Journal of Hospital Infection*. 2020.
15. Parker NP, Schiff BA, Fritz MA, Rapoport SK, Schild S, Altman KW, et al. Tracheotomy recommendations during the COVID-19 pandemic. 2020.
16. Kwak PE, Connors JR, Benedict PA, Timen MR, Wang B, Zhang Y, et al. Early Outcomes From Early Tracheostomy for Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021;147:239-44.
17. Benito DA, Bestouros DE, Tong JY, Pasick LJ, Sataloff RT. Tracheotomy in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-analysis of Weaning, Decannulation, and Survival. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021: 194599820984780.
18. McGrath BA, Brenner MJ, Warrillow SJ, Pandian V, Arora A, Cameron TS, et al. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. *Lancet Respir Med*. 2020;8:717-25.