

성문상부 기도 폐쇄

서울대학교 의과대학 이비인후과학교실

성명훈

Supraglottic Airway Obstruction

Myung Whun Sung, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery,
Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

기도의 폐쇄는 가장 중요한 응급 상황의 하나로, 그 중에서도 특히 성문 상부는 매우 많은 원인 질환들이 그 부위에 따라 다양한 원인 질환들이 있다(Table 1). 있고, 숙련된 이비인후과 의사가 아니면 관찰하기 어려

Table 1. Classification of airway obstruction according to the location

Nasal	Pyriiform aperture stenosis Choanal atresia unilateral, bilateral Lacrymal duct cyst
Pharyngeal	Nasopharyngeal mass - teratoma, encephalocele Facial skeletal anomalies - micrognathia, glossoptosis Pierre-Robin syndrom
Laryngeal	Macroglossia Base of tongue mass - dermoid, lingual thyroid, internal thyroglossal duct cyst Obstructive hypertrophy of the tonsil and adenoids Retropharyngeal / parapharyngeal abscess Foreign body Corrosive / postinflammatory strictures Laryngomalacia Vocal folds paralysis Saccular cysts Web Laryngeal cleft Respiratory papillomatosis Glottic stenosis (Congenital / Acquired) Subglottic stenosis (Congenital / Acquired) Subglottic hemangioma Foreign body Tracheo-Tracheomalacia, bronchomalacia
Bronchial	Vascular anomalies Stenosis Foreign body Tracheoesophageal fistula Duplication of trachea or esophagus Bronchiolitis Bronchitis

교신저자 : 성명훈, 110-744, 서울 종로구 연건동 28
서울대학교병원 이비인후과
전화 : 02-760-2916 FAX : 02-745-2387
E-mail : mwsung@snu.ac.kr

운 경우도 많아 이에 대한 지식을 충분히 갖추지 못하면 적절한 대응을 하지 못해서, 뇌 손상이나 사망 등의 비가역적인 상황까지 이르게 되는 경우가 종종 있다.

1. 분 류

1. 증상 발현 시간별 분류 : 급성, 아급성, 만성

상기도 폐쇄는 급성이나 만성으로 생길 수 있다. 또한 만성으로 기도의 부분 폐쇄가 있던 환자에서 내과적 질환이 병발하여 급성으로 증상을 발현할 수도 있다. 급성의 경우 환자는 동맥 산소포화도를 유지하는데 어려움을 겪는데 치료목표는 자세변환이나 기관내 삽관, 기관절개술을 통해 기도폐쇄를 해소시키는 데 있다. 아급성 기도폐쇄의 경우는 호흡곤란이 수 일간에 걸쳐 진행이 되고 환자는 고탄산혈증(hypercapnia)에 빠지게 된다. 이때 저산소혈증은 동반되지 않을 수도 있다. 고탄산혈증은 산증(acidosis)과 의식 저하를 유발시켜서 치료를 어렵게 만든다. 이때에도 치료는 산증의 교정과 더불어 기도폐쇄부위의 해소에 있다. 마지막으로 만성 기도폐쇄 환자는 기도폐쇄가 서서히 진행되고 안정시 저산소혈증이나 고탄산혈증은 동반되지 않는다. 환자는 신체 활동을 줄여서 호흡 요구량을 감소시킴으로써, 줄어든 호흡 용량(respiratory capability)에 적응을 한다. 이렇게 기도가 좁아지는데 환자가 서서히 적응하므로 환자는 별다른 증상이 없을 수 있고 이 때문에 많은 수의 만성 기도 폐쇄 환자들이 만성폐쇄성호흡기 질환이나 다른 반응성 기도질환으로 오인되어 치료가 지연된다.¹⁾

2. 병변의 성격에 의한 분류

기도폐쇄는 위와 같이 증상발현 시간으로도 구분이 되지만 기도폐쇄를 일으키는 질환이 동적(dynamic)인가 혹은 고정적(fixed)인가에 따라서도 구분될 수 있다. 동적 혹은 연화성(malacic) 병변에서는 정상 흡기시 발생되는 음압이 이환된, 즉 지지구조가 없는 기도부위에 작용하여 기도허탈(collapse)을 일으킨다. 이런 질환들은 자발 호흡을 하면서 동적영상검사를 시행하거나 안정시 내시경 검사를 시행하여야 진단이 되므로 진단을 내리기 어려운 경우가 많다. 기도연화증이나 후두연화증이 이 범주에 속하게 된다. 후두연화증은 성문상부의 근육과 이를 지배하는 신경의 발달이 미숙하여 성문상부의 구조들이 흡기시 발생하는 음압에 성문으로 딸려 들어가기 때문에 생기는 신생아의 질환이다. 고정적인 기도폐쇄는 기도내부

나 기도외부의 여러 가지 고형(solid) 병변으로 인해 생긴다.

3. 해부학적 위치에 따른 분류

일단 상기도의 해부학적 구조를 살펴 보는 것이 상기도 폐쇄를 일으키는 원인들을 부위별로 이해하는데 도움이 되리라 생각되어진다. 전비공을 통해 들어온 공기는 비강, 비인두, 구인두, 하인두를 거쳐 후두로 유입되고 후두에서는 대략적으로 설기저부에서 가성대까지의 성문상부, 성문부, 운상연골부위의 성문하부를 거친 뒤 기관과 기관지를 지나 폐에 도달하게 된다(Fig. 1, 2). 이러한 부위의 어느 한 부위에서라도 이상이 생기면 기도폐쇄 증상이 나타나게 된다.

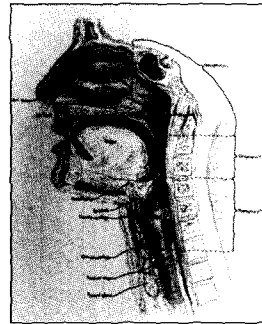


Fig. 1. Upper airway anatomy(sagittal view)

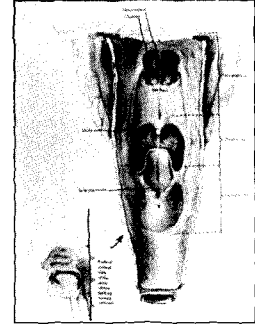


Fig. 2. Upper airway anatomy(coronal view)

기도는 흉곽입구(thoracic inlet)를 경계로 크게 흉곽내 기도(intrathoracic airway)와 흉곽외 기도(extrathoracic airway)로 나뉜다. 정상적인 흡기 시에 흉곽내 압력이 음압이 되므로 흉곽내 기도는 넓어지고, 호기 시에는 흉곽내 압력이 양압이 되므로 흉곽내 기도는 좁아진다.

흉곽외 기도의 경우 흡기 시 기도내 압력이 대기압보다 낮아지므로 좁아지고, 호기 시에는 기도내 압력이 대기압보다 높아지므로 기도는 넓어진다. 이런 생리학적인 기전을 이해하고 있는 것이 기도폐쇄 높이를 결정하는데 도움이 된다.

폐쇄부위를 성문부를 중심으로 성문상부와 성문부 및 성문하부 그리고 기관과 하기도의 세부위로 나누었을 때, 특징적으로 성문상부의 폐쇄에서는 흡기성 천명과 sniffing position을 취하게 되고, 성문부 및 성문하부의 폐쇄에서는 흡기와 호기 동시에 천명이

Table 2.

	Supraglottic	Glottic/subglottic	Trachea/LAW
Characteristic	Poorly supported	Better cartilaginous support; rather fixed	Circumferential compression or physiologic narrowing
Stridor	Inspiratory	Inspiratory & expiratory	Expiratory
Phase of respiration	Prolonged inspiration		Prolonged expiration
Position	Sniffing position		

LAW : lower airway

들리며, 기관 및 하기도 폐쇄에서는 호기성 천명이 들리고 호기가 연장되는 소견을 보인다(Table 2).

4. 원인별 분류

상기도 폐쇄를 일으키는 원인은 여러 가지가 있다. 이들은 크게 염증성, 외상성, 종양성, 기도이물, 선천성, 그 이외의 원인들로 분류할 수 있다(Table 1).²⁾³⁾

Table 3. Differential diagnosis of supraglottic airway obstruction

Inflammatory/infectious processes	Lingual cellulitis
	Tonsillar hypertrophy/Peritonsillar abscess
	Lingual tonsillar hypertrophy
	Ludwig's angina
	Retropharyngeal/Parapharyngeal abscess
	Epiglottitis
Trauma	Burns/Lye ingestion
	Prolonged intubation
	Blunt/penetrating neck trauma
	Previous airway surgery
Tumor	Nasopharyngeal mass(Teratoma/Encephalocele)
	Base of tongue mass(Dermoid/Lingual thyroid/TGDC)
	Recurrent respiratory papillomatosis
Oral cavity/Oropharyngeal cancer	Supraglottic cancer
	Hypopharyngeal cancer
	Esophageal cancer
	Thyroid cancer(esp. anaplastic cancer)
Foreign body aspiration	Food particles
	Bones
	Dental appliances
	Coins
	Toys
Congenital	Choanal atresia
	Facial skeletal anomalies(Micrognathia/Glossoptosis/Pierre-Robin synd.)
	Congenital supraglottic web(ant.fusion of ventricular bands/Interarytenoid Web)
Other causes	Laryngomalacia/Tracheomalacia
	Macroglossia
	Angioedema
	GERD

지난 한 세기 동안 의학적, 사회적, 기술적 발달로 위의 각 질환범주 별 발생빈도가 달라져 왔다. 항생제의 발달 이전에는 디프테리아나 매독의 후유증으로 생긴 반흔이 기도협착의 주원인이었으나 현재는 이런 질환들로 인해 생기는 기도협착은 거의 찾아볼 수 없게 됐다. 이와 동시에 자동차의 발달과 같은 기술의 발달은 외상에 의한 기도협착의 빈도를 증가시켰다. 마지막으로 1960년대 이후 중환자시설의 확대보급으로 장기간 기관내 삽관에 의한 상기도 폐쇄의 빈도가 증가하게 되었다.¹⁾

II. 임상 증상

상기도 폐쇄 환자는 기도폐쇄의 정도 및 환자의 건강 상태에 따라 다양한 정도의 증상을 호소하게 된다. 기도의 직경이 줄어들수록 기류의 속도는 빨라지고 유량은 줄어들게 되어 환자의 증상이 심화된다. 기도폐쇄 초기에 대부분의 환자가 가장 먼저 겪는 증상은 운동 내성(exercise tolerance)의 저하이다.²⁾ 폐쇄가 진행됨에 따라 기침을 호소할 수 있고 이는 흡기성 천명으로 진행할 수 있다. 또한 환자의 기저 질환에 따라 애성, 연하곤란, 발열 및 객혈 등의 동반 증상을 나타낼 수 있다.

또한 환자들의 증상은 폐쇄가 얼마나 빨리 일어나는가에 따라 달라질 수 있다. 기도 이물 흡인의 경우에서와 같이 갑자기 기도가 막힐 경우에는 질식감(choking sense)을 먼저 호소하게 되고 흉통, 빈맥(tachycardia), 고혈압, 호흡 보조근의 사용, 청색증 등의 증상이 일어나게 된다. 기도 폐쇄가 풀리지 않으면 저산소혈증으로 인한 의식상실, 저혈압, 서맥(bradycardia) 등을 일으키고 결국에는 사망까지 이르게 된다.

Table 3. Methods of airway management

	Indication	Contraindication	Complication
Heimlich Maneuver Simple	Foreign body obstruction	Partial airway obstruction	Total airway obstruction
Oral airway Simple Maintains airway	Obtunded patient Nasal airway trauma or obstruction	Awake patient Severe oral injuries	May fall out or Precipitate reflex laryngospasm
Nasal airway Simple Easily tolerated Maintains airway	Oral airway not tolerated	Base of skull fracture	Epistaxis Brain trauma
Mask-bag Ventilation	Hypoventilation	Base of skull fracture	Inadequate ventilation Tension pneumocphalus
Alternative airways	Lack of experienced staff	Severe oral injuries Open laryngeal injuries	Hypoventilation
Endotracheal oral intubation	Failure of above methods	Severe oral injuries Cervical spine injury Open laryngeal injuries Lack of experienced staff or proper equipment	Esophageal intubation Teeth damage Laryngeal or pharyngeal injury Cervical spine dislocation
Endotracheal nasal intubation	Severe oral injuries Cervical spine injuries	Base of skull fracture	Epistaxis Pneumocephalus
Percutaneous transtracheal ventilation Simple Excellent oxygenation	Failure of above	Open laryngeal injuries Lack of experienced staff or proper equipment	Pneumothorax Subcutaneous or mediastinal emphysema
Cricothyrotomy Faster than tracheotomy	Failure of above	Open laryngeal injuries Croup Laryngeal cancer Lack of experienced staff	Laryngeal stenosis

III. 진 단

상기도 폐쇄 환자에서 원인을 찾아내는 가장 중요한 진단 방법은 철저한 병력 조사이다. 증상이 태어날 때부터 있었는지 후천적인지, 갑작스럽게 생겼는지 서서히 시작되었는지 물어보고 과거에 화상을 입었거나 교통 사고를 당한 적이 있는지, 기도 쪽의 수술 병력과 부식성 물질이나 다른 이물질들 삼킨 적이 있는지 확인한다. 발열, 기침, 목소리 변화(영아의 경우 울음소리 변화), 흡인(aspiration), 연하곤란, 통증, 객혈, 위산 역류 등이 호흡곤란과 동반되어 있는지 알아 보는 것도 중요하며, 압을 배제하기 위해 흡연력과 음주력을 확인하고 동반된 알레르기 질환이 있는지 점검한다. 하지만 환자가 의식이 없는 경우와 같은 상황에서는 병력을 얻지 못할 경우도 있다.

병력 청취가 끝난 후에는 시진과 촉진으로 기도 내 이물이 없는지 확인을 하고 기도 폐쇄를 일으킬 만한 신체적 특징(신생아에서 후비공 폐쇄, 발달이 미약하거나 뒤로 후퇴된 하악골, 큰 혀, 종대된 편도와 아데노이드 등)과 안면골의 골절이나 경부 종양과 부종 등의 병변이 없는지 확인을 하여야 한다. 또한

기관 삽관을 어렵게 할 수 있는 요인들(개구 장애, 경추 신전 장애나 경추 골절이 의심되는 상황, 큰 절치(prominent central incisor), 짧고 굵은 목, 비만 등)이 있는지 확인 하는 것도 중요하다.

상황에 따라서 굴곡 혹은 경직성 내시경이나 후두 직달경을 이용하여 비강, 비인강, 후두 및 하인두를 검사하는 것이 진단에 큰 도움을 준다. 의식이 있고 부분적인 기도 폐쇄가 있는 환자 중 이런 검사를 절대 시행하면 안되는 환자는 후두개염이 의심되는 소아이다.⁴⁾⁵⁾ 후두개염이 있는 소아에서 과도하게 검사를 시행하면 후두연축(laryngospasm)을 일으키므로, 후두연축에 대비해 아주 잘 준비된 환경에서가 아니라면 이러한 내시경 검사는 유보되어야 한다. 어른의 경우 후두개염이 있을 때 후두내시경을 시행하여도 기도의 완전한 폐색을 초래하지는 않으므로 이런 검사를 어느 정도 견뎌낼 수 있다.

종괴가 보이는 경우 조직검사를 시행하는데, 만약 조직검사 후 출혈이 지속될 경우 이로 인한 호흡곤란이 더 심해지므로 조직검사 전에 출혈성 경향이 없는지 파악해 두는 것이 중요하다.

하악골 및 경부와 흉부 단순 방사선 검사를 시행하

여 하악골, 경추의 골절 유무를 확인하고 기도 내 이물과 기도 중 좁아져 있는 부위 및 그 길이를 확인할 수 있다. 이 때 조심해야 할 것은 방사선 영상에서 보이는 기도 폐쇄와 실제 기도 폐쇄정도가 다를 수 있다는 것이다.²⁾ 경부 전산화 단층 촬영(CT)과 자기공명영상(MRI)을 시행하면 좀 더 많은 정보를 얻을 수 있지만 검사를 시행하는데 상당한 시간이 소요되어 응급 상황에서는 유용하지 않을 수 있고 단순 방사선 촬영에서와 마찬가지로 방사선 영상에서 보이는 기도 폐쇄와 실제 기도 폐쇄정도가 다를 수 있다. MRI의 경우 연부조직 대비가 CT에 비해 우수하고 동반된 혈관 기형을 진단하는데 더 우수하다.

IV. 처 료

1. 기도의 확보

기도이물에 의한 기도폐쇄 환자의 경우 Heimlich maneuver(subdiaphragmatic abdominal thrust)⁶⁾가 유용한 방법이다. 이 방법의 원리는 폐에 남아있는 공기를 짜주어서 인공적으로 기침을 하게 만들어 기도 이물을 제거하는 것이다. 이 때 복부나 흉부 장기에 손상을 주지 않도록 양 손을 배꼽 바로 상부 중앙에 위치 시키는 것이 중요하다.

의식이 없는 환자에서 기도폐쇄는 종종 혀나 후두개가 후방으로 떨어지면서 발생할 수 있다. 단지 턱을 밀어올리거나(jaw thrust) oral airway device로 혀의 위치를 앞으로 이동시켜 주는 것만으로도 의식이 없는 환자의 기도를 확보할 수 있다.

의식이 남아 있는 환자에서 구역질 때문에 구강기도기(oral airway device)를 사용하지 못하면 비강기도기(nasal airway device)를 쓸 수 있다. 하지만 비강기도기는 두개저 골절이 있으면 두개 내로 침범할 우려가 있어 사용하지 못하고 코피를 일으키는 단점이 있다.

2. Mask ventilation

급성으로 기도가 막힌 환자에서 mask ventilation은 다른 안정적인 방법으로 기도를 확보하기 전까지 임시적으로 환자의 목숨을 구할 수 있는 방법이다. 그러나 이 방법은 불행히도 많은 양의 공기가 기도나 소화기 쪽으로 빠져나가고 공기가 새는 정도는 기도

폐쇄의 정도, 폐와 흉강의 저항에 비례한다⁷⁾. 환자를 충분히 환기시키려면 보통 두 명이 필요한데 한 명은 마스크와 머리의 위치를 정확히 고정하고 다른 한 명은 공기를 주입하게 된다. 이 방법은 두개저 골절이 있는 환자에서는 tension pneumocephalus를 일으키므로 금기이다.

3. Endotracheal intubation

기관내 삽관은 잘 훈련 받은 사람이 시행하면 빠르고 신뢰할 수 있고 손상을 적게 주는 방법이다. 기도를 확보하고 나서 기도폐쇄를 일으킨 원인이 무엇인지 반드시 알아내야 한다. 원인을 알지 못하고 기관내 삽관을 한 환자 중 기도이물이 원인인 환자들이 있고, 기도이물이 기관내삽관으로 하기도 쪽으로 밀려 들어가서 문제를 일으킬 가능성이 있기 때문이다. 경추 골절, 후두 외상, 구강 내 심한 출혈, 개구장애, 거대한 후두 종양 등이 이 시술의 상대적 금기이다. 위에 열거한 상대적 금기 이외의 상황에서는 기관내 삽관을 시도한다고 해서 손해 보는 일은 없기 때문에 급성 기도 폐쇄환자에서 중요한 시술이 된다.

4. Alternative airway techniques

ASA(American society of anesthesiologist)가 정의한 difficult airway란 훈련된 마취과 의사가 mask ventilation이나 tracheal intubation을 하는데 어려움을 겪는 상황을 말한다. Difficult airway는 환자 자체의 문제일 수도 있고 의사의 문제일 수도 있으며 clinical setting의 문제일 수도 있다.⁸⁾ difficult airway의 상황에서 이용할 수 있는 방법은 크게 네가지인데, esophageal-tracheal Combitube(ETC), laryngeal mask airway(LMA), manual transtracheal jet ventilation(TTJV), 수술적 치료법(cricothyrotomy 혹은 tracheostomy)이 그것들이다.⁹⁾

1) Esophageal-tracheal double airway(Combitube™)

이 튜브는 환자의 후두를 보지 않고 삽입을 할 수 있도록 고안된 기구로 두 개의 내강(esophageal 과 tracheal)과 두 개의 풍선(pharyngeal 과 distal)이 있다. 후두를 보지 않고 삽입할 경우 99%는 식도로 들어가게 되는 점을 고려하여 튜브가 식도로 들어가거나 기관으로 들어가는 것에 상관 없이 ventilation이 되도록 고안한 것이다. 이 기구는 식도에 병변이 있거

나 부식성 물질을 삼켰을 때에는 사용해서는 안된다.

2) Laryngeal mask airway(LMA)

성문상부의 병변이 있거나 얼굴 마스크로 ventilation 하기 힘들 경우에 이용할 수 있다. 이것의 단점은 Combitube와 비슷한데, 기도내로 직접적인 접근이 되지 않아서 기도 분비물을 제거할 수 없고, 흡인의 위험이 있으며, 양압을 충분히 주기 힘들다는 것이다.

3) Transtracheal jet ventilation

윤상갑상막을통하여 16-G 바늘을 삽입한 후 이 카테터를 통하여 기관 내로 jet system을 이용,바람을 불어 넣어 주는 방법이다. 수동적으로 호기를 돕기 위하여 nasal 혹은 oral airway가 이용되어진다. 호기 곤란, 피하 기종, 종격동 기종, 출혈 등의 합병증이 보고되어지고 있다.

4) 경성기관지경(Rigid bronchoscopy)

병변이 시야를 가려서 기관내 삽관을 하기 어려운 경우에도 경성기관지경은 폐쇄를 일으키는 조직을 밀어내면서 기도를 확보할 수 있어 상기도의 확보를 위해서 매우 유용한 방법 중의 하나이다. 요령은 마취를 유도할 때의 기관내 삽관과 마찬가지로 후두경으로 상부기도를 노출시킨 후 기관지경으로 시야를 가리는 조직을 밀어내면서 삽관한다(Fig. 3).



Fig. 3. Rigid(ventilating) bronchoscopy

5) Cricothyrotomy

완전한 기도 폐쇄나 부적절한 환경 하에서 응급 상황일 경우 주로 시행되며, 최소한의 장비로 빠르게 시행할 수 있다. 하지만 이 시술은 의인성 후두 협착을 유발할 수 있어 일단 기도가 확보되고 난 후 통상적인

기관절개술로 바꾸어 주어야 한다.

6) Tracheostomy

기관 절개술은 분비성 환기 부전, 기계적 호흡 부전, 상기도 폐쇄 등의 이유로 시행되며, 역사적으로 상기도 폐쇄는 기관 절개술의 주된 이유였다. 상기도 폐쇄 시 예후가 보통 기관절개술의 시행 여부에 달려 있는 경우가 많으며, 일단 기관절개술을 시행하여 안전하게 기도를 확보하면, 이들 질환은 더 이상 위험하지 않은 경우가 대부분이다.

기관 절개술의 방법은 윤상 연골과 흉골 상와 사이의 중간에 수평 절개를 가하고, 피부, 피하조직, 광경근(platysma m.)을 절제한 후피대근(strap m.)을 노출시킨다. 이후부터 수직으로 박리를 하여, 흉골설골근 및 흉골갑상근을 연결하는 근막을 갑상연골의 하연을 따라 절개한 후 기관 앞쪽의 무혈층을 따라 지혈겸자를 삽입하고 갑상선의 협부를 하방으로 내리거나 또는 양쪽에서 클램핑한 후 중앙에서 절단하고 양측을 봉합 결찰한다. 윤상 연골과 첫번째 기관륜 사이에 후크를 걸어서 기관을 위로 끌어당긴 후 거즈스펀지를 사용하여 기관전벽을 박리하면 기관륜이 깨끗이 노출된다. 그 후 제 2~4 기관륜 중 한 개의 기관륜을 절제하거나 난원형의 구멍을 만들어서 기관에 개구하게 된다. 개구부를 벌리고 미리 준비된 기관 튜브를 삽입하는데, 튜브의 크기는 기관 안지름의 약 75% 정도의 것이 좋다.

7) Percutaneous tracheostomy

전통적인 기관절개술을 대신하여 최소한 침습적으로 시행할 수 있는 방법으로 최근에는 용구(kit)가 개발되어 점차 이용이 늘고 있다. 기관에 구멍을 뚫을 바늘과 캐놀라, 유도선(guide wire) 및 확장기(dilator) 등의 기구가 필요하다. 장점으로는 수술시간이 짧고 출혈이 적으며, 좀더 적은 기관 박리로 인한 수술창상 치유가 빠르다는 점 등이 있지만, 잘못된 통로로 삽입이 되거나, 기관의 측벽이나 후벽을 천공하는 등의 합병증이 보고되고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 기관지 내시경과 함께 시술되기도 한다.

상기도 폐쇄는, 원인 질환이 다양하고 기도 폐쇄가 있는 환자의 전신 상태에 따라서 다양한 정도의 증상을 발현하기 때문에 적절한 치료방법을 선택하여 치료하는 것이 어렵다. 그러나 적절한 조치가 신속히 이루어

어지지 않으면 기도폐쇄는 환자의 상황을 급격히 악화시킬 수 있고 사망까지 이르게 하므로 기도폐쇄를 일으키는 여러 가지 원인과 질환을 명확히 숙지하고 각각의 질환에 대한 치료법을 이해하고 있어야 한다.

References

1. Courey MS. Airway obstruction. The problem and its causes. *Otolaryngol Clin N Am*. 1995;28:678-84.
2. Haffar A, Bowman J, Carlin BW. The evaluation and management of upper airway obstruction. *Top Emerg Med*. 1999;21:59-67.
3. Walner DL, Holinger LD. Supraglottic stenosis in infants and children : a preliminary report. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997;123:337-41.
4. Eckel HE, Widemann B, Damm M, et al. Airway endoscopy in the diagnosis and treatment of bacterial tracheitis in children. *Int J Pediatr Otolaryngol* 1993;27:14
5. Franz TD, Rasgon BM, Queensberry CP. Acute epiglottitis in adults : analysis of 129 cases. *JAMA* 1994;272:1358
6. Heimlich HJ. A life-saving maneuver to prevent food-choking. *JAMA* 1975;234:398-401.
7. Ruben H, Knudsen EJ, Carugati G. Gastric inflation in relation to airway pressure. *Acta Anaesthesiol Scand* 1961;5:107-14.
8. Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiol* 1993;78:597-602
9. Kraft P, Krenn CG, Frass M. The difficult airway : Management of the "cannot ventilate, cannot intubate" situation. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998;42:161-163
10. Reed JP, Kempf JP, Hamelberg W et al. Studies with transtracheal artificial respiration. *Anesthesiol* 1954;153:28-41.