

## 후두연하증의 분류와 치료

성균관대학교 의과대학 삼성창원병원 이비인후과학교실

박 기 철

= Abstract =

### Classification and Management in Patients with Laryngomalacia

Department of Otolaryngology, Samsung Changwon Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Changwon, Korea

Gi Cheol Park

Laryngomalacia is the most common congenital anomaly that causes inspiratory stridor and airway obstruction in the newborn. Symptoms begin to appear after weeks of age, become worse at 4–8 months, improve between 8–12 months, and usually heal naturally at 12–18 months. Despite these common natural processes, the symptoms of the disease can be very diverse and, in severe cases, require surgical treatment. The diagnosis can be made by suspicion of clinical symptoms and direct observation of the larynx with the spontaneous breathing of the child. Typical laryngeal features include omega-shaped epiglottitis, retroflexed epiglottitis, short aryepiglottic fold, poor visualization of the vocal folds, and edema of the posterior glottis, including inspiratory supra-arytenoid tissue prolapse. In this review, we discuss the classification and treatment based on symptoms and laryngoscopic findings in patients with laryngomalacia.

**KEY WORDS** : Laryngomalacia · Classification · Management · Comorbidity.

## 서 론

후두 연하증은 신생아에 발생하는 선천성 후두 기형 중 가장 빈도가 높으며, 유아기 흡기성 협착음과 기도폐색의 가장 흔한 원인으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 전형적인 특징은 울거나 수유할 때, 또는 앙와위 자세에 심해지는 고음의 흡기성 협착음이다. 증상은 생후 수주 후에 나타나기 시작해 4~8개월에 가장 심해지고, 8~12개월 사이에 호전되며, 대개 12~18개월 때 자연스럽게 치유된다.<sup>2)</sup> 이런 일반적인 자연경과에 불구하고, 질병의 증상은 매우 다양하게 나타난다. 전체 후두연하증 유아의 40% 정도는 가벼운 흡기성 협착음이 발생하며, 대부분 복와위(prone position)을 취하거나 경부를 신전시켜 주는 방법 등의 보존적 치료가 가능한 경증의 후두연하증이다. 40%의 유아는

중등도의 후두연하증으로 수유시 역류나 기침 등의 합병증을 나타낸다. 20% 정도에서는 성장장애(failure to thrive), 식이장애, 흡인, 무호흡, 저산소증, 반복적인 청색증, 폐심장(cor-pulmonale) 또는 기타 여러기관의 손상 등이 나타날 수 있는 고도의 후두연하증에 해당하며, 수술적 치료를 필요로 한다.<sup>3,4)</sup> 따라서 본 종설에서는 증상과 형태에 따른 후두연하증의 분류에 대해 알아보고 치료 방법에 대해서도 살펴보고자 한다.

## 본 론

후두연하증의 원인에 대해서는 여러가지 가설이 있으나, 아직 명확하게 밝혀진 것이 없으며 논란의 여지가 많다. 그 중 가장 지지를 받는 학설로는 후두골격의 긴장도를 담당하는 신경-근육조절의 이상으로 피열연골 상부조직의 탈출(prolapse)과 성문상부 함몰(collapse)로 인한 기도협착이 발생한다는 가설이다.<sup>5-8)</sup> 현재까지는 긴장도가 떨어지는 원인으로 미주신경의 변화 때문으로 추정된다.<sup>9)</sup> 최근의 조직병리학적 연구에서 고도의 후두연하증 환아들과 같은 또래의 정상 유아들의 피열상부 조직에서 미주신경의 가지인 상후두신경의 두께나 표면적을 측정된 결과, 고도의 후두연하증 환아들의

논문투고일 : 2017년 5월 1일

논문심사일 : 2017년 5월 4일

게재확정일 : 2017년 6월 2일

책임저자 : 박기철, 51353 경남 창원시 마산회원구 팔용로 158

성균관대학교 의과대학 삼성창원병원 이비인후과학교실

전화 : (055) 233-5983 · 전송 : (055) 233-5441

E-mail : uuhent@gmail.com

신경의 크기가 유의하게 크다는 것을 밝혀 내어 후두연하증의 원인으로 미주신경의 변화가 관련 있다는 가설을 조직학적으로 뒷받침하였다.<sup>10)</sup>

### 1. 후두연하증의 분류

진단은 임상증상으로 의심을 하고, 환자의 자발호흡이 있는 상태에서 강제형 직접 후두경이나 굴곡성 후두경으로 직접 관찰하는 것으로, 검사자의 경험에 관계 없이 88% 이상의 정확성을 보인다.<sup>11)</sup> 전형적인 후두소견으로는 흡기성 피열연골 상부조직의 탈출을 포함하여, 오메가형 후두개, 후두개 후굴, 피열후두개주름의 단축, 후두 후방의 부종 등이 있다.<sup>12,13)</sup> 하지만, 정상 유아의 50% 가까이에서 오메가형 후두개가 관찰될 수 있음을 주의해야 한다.<sup>14)</sup> 이러한 다양한 형태의 성문상부 함몰을 기술하기 위한 여러 분류체계들이 제시되었다(Table 1).<sup>15-20)</sup> 저자들마다 조금씩 표현방식의 차이는 있지만, 대략적으로 후방형(posterior type), 측방형(lateral type), 전방형(anterior type)으로 나눌 수 있다.<sup>13)</sup> 후방형은 후두 후방에 있는 여분의 점막과 연골들이 흡기시 후두 안쪽을 향해 앞쪽으로 접히는 경우이며, 전체 후두연하증의 50% 이상을 차지하는 흔한 형태이다. 측방형은 후두 측면의 피열후두개주름이 짧고 후두안쪽을 향해 전위되어 있는 경우이며, 전방형은 후두개가 뒤쪽으로 접히면서 후두입구 쪽으로 전위되는 경우이다. 함몰되는 형태는 임상증상만으로는 예측할 수 없으며, 적어도 상후두의 세가지 형태중 하나 이상을 포함한다. 또한 증상의 정도와 폐쇄부위는 특별한 연관이 없으며, 단지 치료 방법을

결정하는데 영향을 미친다. 후방형은 피열연골 정복(arytenoid reduction)을, 측방형에서는 피열후두개주름 절개 후 연장(incision and lengthening), 전방형은 후두개고정술을 시행할 수 있다.

선천성 후두연하증과는 달리, 비전형적인 후두연하증 또는 '후기발병 후두연하증'(late-onset laryngomalacia)는 소아기나 청소년기에 증상이 발생하며, 선천성 후두연하증에서 보이는 흡기성 협착음은 약하거나 들리지 않는다. 증상은 주로 수면중, 수유중 또는 운동에 의해 유발된다.<sup>21,22)</sup> 수면무호흡을 보이는 소아의 4%에서 수면과 연관된 후두연하증을 지니고 있으며, 주로 5세 전후에 증상을 나타낸다. 진단을 위한 가장 좋은 방법은 수면상태에서의 비인두경검사이다. 식이에 유발되는 후두연하증은 대개 3세 전후에 나타난다. 이런 소아들은 구강섭취 동안 발생하는 기침, 기도폐색 뿐 아니라, 흡인 또는 성장장애도 발생할 수 있다. 흡기성 협착음은 대개 없으나, 피열연골 상부의 탈출은 가장 핵심적으로 나타나는 소견이다. 임상증상, 후두경 검사와 함께 연하기능을 평가함으로써 진단을 내릴 수 있다. 운동에 의해 유발되는 후두연하증은 청소년기 여자에 가장 흔하게 나타난다. 운동에 의해 흡기성 협착음이 나타나며, stationary exercise bicycle 또는 treadmill 등을 이용하여 운동을 한후 후두경 검사를 시행한다. 이러한 후기발병 후두연하증 자에서는 적응증을 잘 맞추어 고르다면 원인에 관계없이 상문상부성형술을 시행하여 증상을 호전시킬 수 있다.

**Table 1.** Classification schemes for laryngomalacia based on flexible and dynamic laryngoscopic findings proposed by various authors

Author	Type	Location	Anatomic correlate	%
McSwiney <sup>15)</sup>		Anterior	Long curled epiglottis with collapse posteriorly	-
		Lateral	Short AR folds	-
		Posterior	Bulky arytenoids	-
Holinger <sup>16)</sup>	A	Posterolateral*	Short AE folds and redundant supra-arytenoid soft tissue	-
	B	Complete	Long, tubular curled epiglottis	-
	C	Anterior	Posterior displacement of epiglottis to posterior pharyngeal wall	-
Roger <sup>17)</sup>		Complete	Omega epiglottis, short AR folds, redundant supraglottic mucosa	66
		Predominately posterior	Redundant supra-arytenoid tissue	32
		Isolated anterior	Epiglottic posterior swaying	2
Olney <sup>13)</sup>	1	Posterior*	Prolapse of mucosa over arytenoids	57
	2	Lateral	Foreshorten AE folds	15
	3	Anterior	Posterior displacement of the epiglottis	13
	Combined	All	Collapse of poster, anterior and lateral structures	15
Kay <sup>18)</sup>		Foreshortened AR folds*	Short AR folds	-
		Supraglottic soft tissue	Redundant cuneiform/corniculate cartilage and mucosa	-
		Neuromuscular disorder		
Lee <sup>19)</sup>	Group I	A only*†	See Hollinger type	55
	Group II	B, or B+A †		22
	Group III	C,C+A,C+B+A †		24

\* : Most common type, † : Refers to Hollinger type

## 2. 후두연하증에 동반되어 발병하는 내과적 질환

후두연하증과 동반되어 발생할 수 있는 질환으로는 대표적으로 위식도역류증이나 인후두역류증이 있으며, 후두연하증 환아들의 65~100%에서 동반되어 나타난다.<sup>19)</sup> 후두연하증 환아들이 좁아진 상부기도를 통해 숨을 쉴 때 형성된 흉곽내부의 음압으로 인해 식도가 눌리게 되고, 이때 진공효과가 생기게 되어 상하부 식도 괄약근에 의한 항역류장벽(antireflux barrier)을 통과하여 위내용물이 역류하게 된다. 빈번한 역류로 인해 상부기도의 염증과 부종이 발생하게 되면, 상부기도는 더욱 좁아지는 악순환이 발생할 수 있다. 또한 인후두 역류증은 후두의 감각기능을 떨어뜨려 기도보호나 연하시 문제를 일으킬 수 있다. 따라서 위산억제치료로 후두 감각기능과 연하기능을 향상시킬 수 있다. 또한, 후두연하증의 증상도 완화시키며, 자연경과의 기간도 단축시킬 수 있다는 보고도 있다.<sup>9)</sup> 소아에서 인후두역류증 치료의 정확한 양이나 기간을 제시한 전향적 연구는 아직 없지만, 일반적으로 양성자펌프억제제(proton pump inhibitor)나 제산제를 복용한다. 복용기간은 증상이 있는 기간에 따라 다양하게 쓴다.<sup>9)</sup> 후두연하증과 동반된 인후두역류증이 심한 환아에서 성문상부성형술과 고용량의 위산억제치료를 했음에도 불구하고 치료되지 않고 생명을 위협하는 수준의 환자에서는 위저부(gastric fundus)를 올려서 식도의 주위에 주름을 형성하는 위저주벽성형술(fundoplication)이 필요할 수도 있다.

이런 역류성 질환 이외에도 후두연하증에 동반되어 나타날 수 있는 질환으로 신경학적 질환, 선천성 심장 질환, 선천성 기형이나 증후군, 동반된 또는 2차적으로 발생하는 호흡기병변 등이 있을 수 있다. 이런 동반 질환들은 중등도나 중증 후두연하증 환아에서 더 흔하게 나타난다. 위식도역류 또는 인후두 역류를 제외하고, 25~50%의 후두연하증 환아 들에서 이런 동반 질환이 나타난다.<sup>19)</sup>

## 3. 증상에 따른 치료와 치료성적

후두연하증의 임상증상 발현의 정도는 수유 중 가끔씩 나타나는 증상에서부터 생명을 위협하는 정도의 상부 기도협착에 이르기 까지 다양하게 나타나며, 이런 다양한 범위의 증상에 따른 관리 및 치료의 방법도 다양하다. 초기증상 발현시 중증 후두연하증을 보이는 환아는 비교적 명확하게 구분이 된다. 하지만, 경증 또는 중등도 후두연하증 환아에서 중증으로 진행할 가능성을 예측 하는 것은 쉽지 않다. 질병의 진행이나 증상의 경증도에 영향을 주는 요소로는 APGAR 점수, 동반된 내과적 질환의 개수, 동반된 호흡기 병변의 유무 그리고 안정 시 기본 산소포화도 등이 있으며, 미숙아나 임신주수, 성별, 인종 등은 영향을 주지 않는 것으로 알려져 있다.<sup>9,24)</sup>

### 1) 경증 후두연하증(Mild laryngomalacia)

전형적인 증상은 흡기성 협착음과 때로 수유중 발생하는 기침, 기도폐색, 역류 등이다. 휴지기때 평균 산소포화도는 99%이고, APGAR 점수는 8점에서 9점 정도 이다. 경증 후두연하증 환아의 70%는 특별한 사건 없이 12개월 전후로 모든 증상이 좋아진다. 30% 정도에서는 증상 발생 2개월 내에 중등도 후두연하증으로 진행하게 되며, 안정시 산소포화도 96% 이하, 역류성 질환이나 호흡기 질환이 동반된 경우 진행할 확률이 높다.<sup>9)</sup>

### 2) 중등도 후두연하증(Moderate laryngomalacia)

증상은 경증 후두연하증과 비슷하나, 수유와 관련된 증상 발생의 빈도가 높고, 특히 수유 후 역류가 자주 일어난다. 안정시 산소포화도는 평균 96%이고, APGAR 점수는 8점에서 9점 정도 이다. 70% 정도에서 12개월내 증상이 좋아지지만, 수유와 관련한 증상은 지속될 수 있으며, 이때는 수유방법의 변경과 함께 위산억제치료를 해야 하며, 치료를 하지 않으면 증상이 악화될 수도 있다. 30%에서는 증상이 악화될 수 있으며, 증상발생 2개월 내 외과적 치료가 필요할 수도 있다. 수술적 치료의 가장 흔한 원인은 수유 중 흡인이나 청색증이 발생하거나, 위산억제치료에도 불구하고 성장장애가 호전되지 않는 경우 이다. 증상이 악화될 수 있는 예측 인자로는 안정시 산소포화도가 91% 이하이거나, 호흡기 병변, 유전질환, 신경학적인 질환이 동반된 경우이다. 대개 수술적 치료로 성공적인 결과를 얻을 수 있으며, 심각한 합병증이나 2차적 기관절개술 등은 필요 없다.<sup>9)</sup>

### 3) 고도 후두연하증(Severe laryngomalacia)

증상은 흡기성 파열음과 함께 수유중이나 수면중 청색증이나 무후흡증이 발생하는 것이다. 중증 후두연하증 환아들은 기도협착이 심하여 suck-swallow-breath sequence에 대한 조절이 되지 않기 때문에 성장장애는 흡인성 폐렴 등이 발생할 수 있다. 흉골상부나 늑골하 함몰이나 호흡저하등에 의한 오목가슴(pectus excavatum)도 관찰될 수 있다. 휴지기시 산소포화도는 평균 86%이며, 만성적인 저산소증으로 인해 폐고혈압이나 폐심장 등이 발생하기도 한다. APGAR 점수는 6점에서 8점으로 경증이나 중등도 후두연하증 환아보다 상대적으로 낮으며, 증상의 심하기에 따라 발달장애를 일으킬 수 있다. 50~80%에서 2차적 호흡기 질환을 동반하며, 인후두역류증이나 후두부종은 85~96%에서 관찰되며, 외과적 치료 후 강한 위산억제치료가 필요하다. 45%의 중증 후두연하증 환아들에서 인후두 역류증 이외에 한가지 이상의 중요 내과적 동반질환(신경학적 질환, 심장질환, 선천성 기형 등)을 보이며, 이런 경우 수술적 치료의 결과에도 영향을 미친다. 인후두 역

류증 외에 한가지 이하의 내과적 동반질환을 가지는 경우 외과적 치료 후 70~100%에서 증상호전을 보이며, 재수술율은 8% 이하이다. 하지만 두 가지 이상의 내과적 동반질환을 가지는 경우 재수술율은 동반질환의 개수에 따라 19~45%까지 높아지며, 기관절개술이 필요할 확률도 높아진다.<sup>9)</sup>

#### 4) 외과적 수술

증상이 심한 환아는 적절한 시기에 외과적 치료가 필요하다. 앞에서 언급한 수술이 필요한 경우를 Table 2에 정리하였다.

1980년대까지는 후두연하증 환아에서 상부호흡기 협착에 따른 증상을 완화하기 위해 기관절개술이 많이 시행되었으나, 내시경을 이용한 후두미세수술의 발달로 인해 근래에는 기관절개술을 시행하는 경우는 매우 드물다. 내시경을 이용한 후두미세수술의 목적은 짧아진 피열후두개주름에 의한 장력을 완하시키고 과잉의 피열연골 상부 조직을 제거하여, 함몰된 후두를 열어주는 것이다. 수술에 쓰이는 기구는 cold knife, microdebrider 또는 laser 등을 이용할 수 있다.<sup>23)</sup> CO2 laser를 이용한 수술법은 작동이 쉽고 수술시간을 줄이며 출혈이 거의 없다는 장점이 있지만, 피열후두개주름 쪽을 조작할 때 연하와 후두보호를 담당하는 신경에 열손상을 가해 수술 후 흡인의 가능성이 높으며, 기도화재의 위험도 있어 주의해야 한다.

성문상부성형술은 대부분의 후두연하증 환아의 증상개선에 있어서 만족스러운 결과를 보여준다. 기본적인 과정을 살펴보면, 미세겸자로 피열연골위 점막을 잡고 후방중앙쪽으로 (posteromedially) 당겨주어 절개하기 용이하게 해준다. 짧아진 피열연골후두개주름을 위에서부터 아래로 자를 때, 가능한 후두개 연골의 바닥에 가까이 자르는 것이 좋다. 피열연골후두개주름 절개는 가성대 까지 진행한다. 가성대 부근에서 작은 혈관을 만날 수 있는데, 이럴 경우 더 이상 절개를 진행하지 않는다. 그다음 피열연골을 점막을 잡고 있는 미세겸자를 전방으로 젖혀 과잉의 피열연골 상부 조직들을 제거한다. 만약 돌출된 소각연골(corniculate cartilage)와 설상연골

(cuneiform cartilage)이 문제가 되는 경우 점막과 함께 제거하여도 괜찮다. 인두와 후두개 사이의 주름 부위 또는 피열연골의 앞쪽 경계를 넘어 절개 하는 경우 수술 후 협착이 올 가능성이 있기 때문에 주의한다. 또한 피열연골 사이의 점막은 반드시 보존하여야 한다. 절제가 끝난 후, 지혈솜으로 수술부위를 덮어주어 지혈과 함께, 점막의 부종을 줄여준다. 반대편도 같은 방법으로 시행한다. 피열후두개주름 단축과 과잉의 피열연골 조직이 있는 후두연하증에서는 이 방법으로 상후두입구를 충분히 넓혀주며, 즉각적인 증상의 호전을 기대할 수 있다. 협착을 일으키는 부위에 따라 맞춤형으로 수술을 시행할 수 있으며, 만약 피열연골 상부조직의 과잉성만 있는 경우 그 조직들만 제거할 수도 있다.<sup>24)</sup>

대부분의 후두연하증 환자들에서 후두협착의 원인은 후두의 측벽(피열후두개주름 단축)과 후벽(피열연골 상부조직 과잉)에 의한 것이며, 성문상부성형술로 치료가 가능하다. 하지만, 후두개의 후방 전위로 인해 후두 입구가 막히는 일부 후두연하증은 후두개고정술이 필요하다.<sup>23,24)</sup>

## 결론

후두연하증은 신생아에 발생하는 선천성 후두기형증 가장 빈도가 높다. 인후두역류증을 포함하여 신경학적질환, 선천성 심장질환, 선천성 기형등의 내과적 동반질환등의 유무에 따라 증상이 다양하다. 초기 증상 발현시 상대적으로 낮은 산소포화도, 저산소증, 동반된 호흡기병변 그리고 낮은 APGAR 점수 등을 보이는 경우 후두연하증이 더욱 악화될 가능성이 많다. 인후두 역류증은 증상의 악화와 치료결과에 중요한 영향을 미치며 적절한 치료가 필요하다. 후두경을 통해 후두협착을 일으키는 원인에 대한 정확한 분석으로 적절한 환자군을 선택하여 성문상부후두성형술을 시행한다면 안전하고 효과적으로 치료를 할 수 있다. 하지만, 역류증상이 심하고, 동반된 질환이 있는 경우 재수술이 필요할 수도 있다. 기관절개술이

**Table 2.** Absolute and relative indications for supraglottoplasty in infants with laryngomalacia

Indications for supraglottoplasty	
Absolute	Relative
Cor pulmonale	Aspiration
Pulmonary hypertension	Difficult-to-feed child who has failed medical intervention
Hypoxia	Weight loss with feeding difficulty
Apnea	
Recurrent cyanosis	
Failure to thrive	
Pectus excavatum	
Stridor with respiratory compromise	
Stridoe with significant neck/chest retractions	



필요한 경우는 드물지만, 성문상부후두성형술이 계속적으로 실패하거나, 세가지 이상의 동반질환을 가지는 경우 시행확률이 높아진다.

**중심 단어 :** 후두연하증 · 분류 · 치료 · 동반질환.

## REFERENCES

- 1) Cotton RT, Reilly JS. *Congenital malformations of the larynx. Pediatric Otolaryngology. Vol 2. Philadelphia: WB Saunders;1983:1300-01.*
- 2) Zalzal GH, Anon JB, Cotton RT. *Epiglottoplasty for the treatment of laryngomalacia. Ann Otol Rhinol Laryngol 1987;96(1):72-6.*
- 3) Seid AB, Park SM, Kearns MJ, Gugenheim S. *Laser division of the aryepiglottic folds for severe laryngomalacia. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1985;10(2):153-8.*
- 4) Lane RW, Weider DJ, Steinem C, Marin-Padilla M. *A review and case report of surgical treatment with resolution of pectus excavatum. Arch Otolaryngol 1984;110(8):546-51.*
- 5) Thompson JM, Turner AL. *On the causation of the congenital stridor in infants. BMJ 1900;2(2083):1561-3.*
- 6) Belmont JR, Graupdfast K. *Congenital laryngeal stridor (laryngomalacia): Etiologic factors and associated disorders. Ann Otol Laryngol 1984;93(5):430-7.*
- 7) Ferguson CF. *Congenital abnormalities of the infant larynx. Otolaryngol Clin North Am 1970;3(2):185-200.*
- 8) Archer SM. *Acquired flaccid larynx: A case report supporting the neuro logic theory of laryngomalacia. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1992;118(6):654-7.*
- 9) Thompson DM. *Abnormal sensorimotor integrative function of the larynx in congenital laryngomalacia: a new theory of etiology. Laryngoscope 2007;117(6 Pt 2, Suppl 114):1-33.*
- 10) Munson PD, Saad AG, El-Jamal S, Dai Y, Bower CM, Richter GT. *Submucosal nerve hypertrophy in laryngomalacia: histopathological evidence. Laryngoscope 2011;121(3):627-9.*
- 11) Lima TMA, Goncalves DU, Goncalves LV, Reis PA, Lana AB, Guimarães FF. *Flexible nasolaryngoscopy accuracy in laryngomalacia diagnosis. Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed) 2008;74(1):29-32.*
- 12) Kay DJ, Goldsmith AJ. *Laryngomalacia: a classification system and surgical treatment strategy. Ear Nose Throat J 2006;85(5):328-31,336.*
- 13) Olney DR, Greinwald JH Jr, Smith RJ, Bauman NM. *Laryngomalacia and its treatment. Laryngoscope 1999;109(11):1770-5.*
- 14) Solomons NB, Prescott CA. *Laryngomalacia: a review and the surgical management for severe cases. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1987;13(1):31-9.*
- 15) McSwiney PF, Cavanagh NP, Languth P. *Outcome in congenital stridor (laryngomalacia). Arch Dis Child 1977;52(3):215-8.*
- 16) Holinger LD, Konior RJ. *Surgical management of severe laryngomalacia. Laryngoscope 1989;99(2):136-42.*
- 17) Roger G, Denoyelle F, Triglia JM, Garabedian EN. *Severe laryngomalacia: surgical indications and results in 115 patients. Laryngoscope 1995;105(10):1111-7.*
- 18) Kay DJ, Goldsmith AJ. *Laryngomalacia: a classification system and surgical treatment strategy. Ear Nose Throat J 2006;85(5):328-31,336.*
- 19) Lee KS, Chen BN, Yang CC, Chen YC. *CO2 laser supraglottoplasty for severe laryngomalacia: a study of symptomatic improvement. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007;71(6):889-95.*
- 20) Thevasagayam M, Rodger K, Cave D, Witmans M, El-Hakim H. *Prevalence of laryngomalacia in children presenting with sleep-disordered breathing. Laryngoscope 2010;120(8):1662-6.*
- 21) Richter GT, Rutter MJ, deAlarcon A, Orvidas LJ, Thompson DM. *Late-onset laryngomalacia: a variant of disease. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2008;134(1):75-80.*
- 22) Giannoni C, Sulek M, Friedman EM, Duncan NO 3rd. *Gastroesophageal reflux association with laryngomalacia: a prospective study. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1998;43(1):11-20.*
- 23) Richter GT, Thompson DM. *The surgical management of laryngomalacia. Otolaryngol Clin North Am 2008;41(5):837-64.*
- 24) Groblewski JC, Shah RK, Zalzal GH. *Microdebrider-assisted supraglottoplasty for laryngomalacia. Ann Otol Rhinol Laryngol 2009;118(8):592-7.*