online © ML Comm
Korean J Bronchoesophagol 2011;17:108-111 ISSN 1226-0916
CASE REPORT

가상내시경으로 본 후두개 낭종

인제대학교 의과대학 상계백병원 이비인후과학교실,[1] 흉부외과학교실[2]
유영삼[1] · 최정환[1] · 김상우[1] · 우국성[1] · 김동원[2]

Application of Virtual Endoscopy in Epiglottic Cyst

Young Sam Yoo,[1] Jeong Hwan Choi,[1] Sang Woo Kim,[1] Kuk Sung Woo[1] and Dong Won Kim[2]
[1]Departments of Otolaryngology Head and Neck Surgery, and [2]Thoracic and Cardiovascular Surgery, Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

Epiglottic cysts cause stridor mimicking asthma and hinder intubation in surgery. A huge cyst can obstruct the airway, making laryngeal examinations impossible. Before surgery, complete visualization of the larynx is necessary for the successful excision of a cyst. If laryngeal examination fails, computed tomography (CT) scanning can provide detailed information. Virtual endoscopy based on CT data reconstruction can yield a detailed three-dimensional image of the larynx. Here, we report two cases of epiglottic cysts along with virtual endoscopic findings and surgical photographs.

Korean J Bronchoesophagol 2011;17:108-111

KEY WORDS Aepiglottic cyst · Virtual endoscopy.

서 론

후두의 검사는 소형거울을 이용하여 관찰하는 방법으로 시작하여 현재는 연성 후두내시경으로 발달하여 왔고 성대 움직임의 관찰도 가능해졌다. 하지만 연성 후두내시경도 점막의 마취를 충분히 해야 가능한 환자도 있으며 직달하 후두내시경의 경우는 검사를 아예 할 수 없는 환자도 종종 있다. 구역반사가 심한 경우 어른도 검사가 불가능한 경우가 있고 소아는 협조가 잘 안되어 후두의 검사가 어려울 수도 있다. 또한 후두나 하인두에 종물이 있는 경우 아예 후두의 상태를 어떤 방법을 동원하더라도 관찰이 불가능한 경우도 종종 발생한다. 물론 연성후두내시경을 적절한 마취 하에 코를 통하여 삽입한 후 비디오 영상을 녹화한 후 관찰하면 가능하지만 만족스러운 화질을 얻을 수 없는 경우도 있다. 이런 경우는 후두나 하인두의 상태를 흔들린 영상으로 관찰하는 것에 만족해야 하고 전신 마취 후 현미경이나 내시경을 삽입한 후에 제대로 된 관찰을 할 수 있게 된다.

논문접수일: 2011년 10월 29일 / 심사완료일: 2011년 12월 26일
교신저자: 유영삼, 139-707 서울 노원구 상계 7동 761-1
인제대학교 의과대학 상계백병원 이비인후과학교실
전화: 02-950-1104 · 전송: 02-935-6220
E-mail: entyoo@empal.com

이런 경우 진단 과정에서 경부 전산화단층촬영을 촬영하게 되며 평면적인 영상으로 환자의 후두를 관찰하게 된다. 물론 입체적인 영상은 의사의 머리로 생각하게 된다. 최근 전산화단층촬영자료를 활용한 삼차원 재구성 기법이 발달하여 여러 장기의 가상내시경 영상을 만들어 진단에 도움을 받을 수 있게 되었고 이비인후과 영역에서는 가상 비내시경,[1)] 후두내시경,[2)] 이내시경,[3)] 기관지식도 내시경 등[4)] 다양한 분야에서 활용되고 있다.

이에 저자는 소아 환자에서 후두개 낭종으로 수술한 2예를 실제 후두내시경과 수술 소견, 적출물의 소견 그리고 경부 전산화단층촬영을 삼차원 재구성기법으로 처리하여 가상 후두내시경을 시행한 영상을 비교하여 임상적인 응용 가능성을 살펴보고자 하였다.

재료 및 방법

대상은 2008년부터 2010년까지 후두개 낭종으로 후두 현미경하 미세 수술을 받은 환자 중 수술 전 후 후두내시경을 시행하고 경부 전산화단층촬영을 촬영한 2예를 대상으로 하였다. 두 예 모두 병리학적인 진단은 낭종으로 나왔다.

경부 전산화단층촬영은 다음과 같은 조건으로 시행하였다.

 Copyright © 2011 Korean Journal of Bronchoesophagology

전산화단층촬영 기기의 기종은 Toshiba aquillion으로 촬영은 Helical-CT option에 120 KVP, Exp 90 혹은 100, ST=2, X-ray Tube Current: 180 혹은 200, Pixel Spacing: 0.421₩0.421 혹은 0.334₩0.334을 기본으로 하였다. 촬영 범위는 정수리에서 흉골(sternum) 상부(쇄골부위)까지 촬영하였다. 경부 전산화단층촬영 자료 중 조영제를 사용하지 않은 자료를 선택하여 모든 자료는 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine) 형식으로 저장하였다.

가상내시경은 Rapidia 2.8(Infinitt healthcare, Korea)를 사용하여 DICOM 형식의 자료를 열고 용적연출(volume rendering)기법으로 처리했다. 자료의 시상면(sagittal) 혹은 관상면(coronal) 영상에서 커서를 비인강에 위치시킨 후 후두개를 향하게 하여 후두개 낭종의 가상내시경 영상이 나오도록 하였다. 이 화면을 갈무리하여 실제의 영상과 비교 자료로 삼았다. Rapidia 화면에서 후두개 낭종의 모양을 확인하고 크기, 위치 등을 측정하였다(Fig. 1).

결 과

두 환자의 자료에서 가상내시경으로 후두개 낭종의 모습을 재구성하여 구현할 수 있었다. 두 환자 모두 낭종의 위치는 정중앙에 있었고 후두개의 앞쪽에 위치하였으며 성대의 병변은 없었다. 환자 1과 환자 2에서 후두개 낭종의 가로, 세로, 높이를 모두 측정할 수 있었다(Table 1). 수술 전에 가상내시경으로 영상을 얻은 환자 모두에서 마취과에서 기도를 확보하는데 정보를 제공할 수 있었고 수술 계획에도 도움이 되었다(Fig. 2 and 3).

고 찰

후두개 낭종은 작으면 무증상으로 우연히 발견되는 경우가 많고 크면 이물감, 호흡 곤란, 코골이 등의 증상으로 내원하여 발견된다. 대부분 후두개의 설면(lingual surface)에 발생하는 양성 종물이다.[5,6] 낭종이 작은 경우 간단히 후두내시경으로 관찰할 수 있고 낭종이 매우 크면 후두내시경으로 보이기는 하지만 종물의 하부에 위치한 후두의 자세한 구조물을 볼 수 없는 경우가 많다. 환자의 협조가 잘 안 되면 후두내시경을 목 안에 넣을 수 없는 경우도 생긴다. 이 환자들 중 후두미세수술을 통해 종물을 제거해야 하는 경우, 경부 전산화단층촬영을 촬영하여 후두내시경으로 관찰하지 못한 부위를 관찰할 수 있다. 보통 후두개 낭종은 양성 종물이어서 경부 전산화단층촬영을 필수적으로 시행하지 않지만 설갑상선 등의 종물과 감별진단이 필요한 경우 경부 전산화단층촬영을 촬영하여 갑상선의 존재 여부 및 위치를 확인해야 한다. 후두개 낭종의 치료는 천자 및 흡인술, 조대술(marsupialization), 레이저 시술, 수술 없이 관찰하기 등을 들 수 있다.[7,8]

후두개 낭종 이외에도 성대가 후두개 혹은 설 부위의 종물로 인한 기도 압박이나 폐색이 있는 경우는 후두내시경 검사와 경부 전산화단층촬영을 촬영하여 기도의 상태를 확인할 필요가 있다. 최근 전산화단층촬영 기기 및 소프트웨어의 발달로 영상 자료를 바탕으로 삼차원 재구성 기법을 활용하여 각종 해부학적 구조물 중 공기가 차 있거나 공기를 주입하여 채울 수 있는 장기에 대한 가상내시경이 도입되어 활용되고 있다. 이비인후과적으로는 귀, 코, 목 등 어느 곳이나 가상내시경을 이용한 영상 제작이 가능하다. 또한 식도, 위, 대장 심지어는 방

Table 1. Measured size of the cysts

	Case 1	Case 2
E×cised specimens*	19.1×18.8	10.0×11.2
Computed tomography	17.7×16.0×23.7	17.7×17.3×14.8
Virtual endoscopy	20.0×15.7×23.7	15.0×15.0×14.8

*: Height can not be measured in excised specimens. Size; width×depth×height (mm)

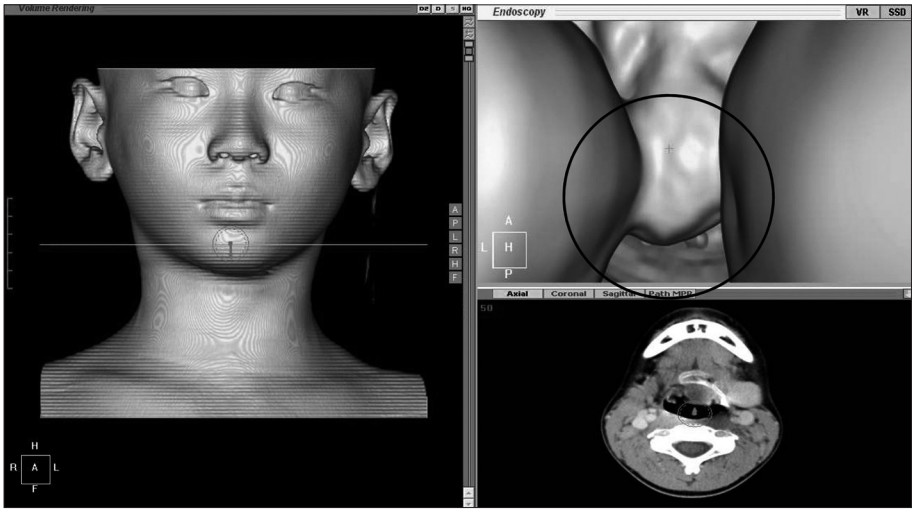

Fig. 1. In rapidia-processing view, the volume rendered profile image is displayed in left widow. The curser is situated between nasopharynx and epiglottic in the lower right window. The virtual endoscopic image is displayed in real-time at upper right window (black circle). This procedure is repeated until good image is acquired.

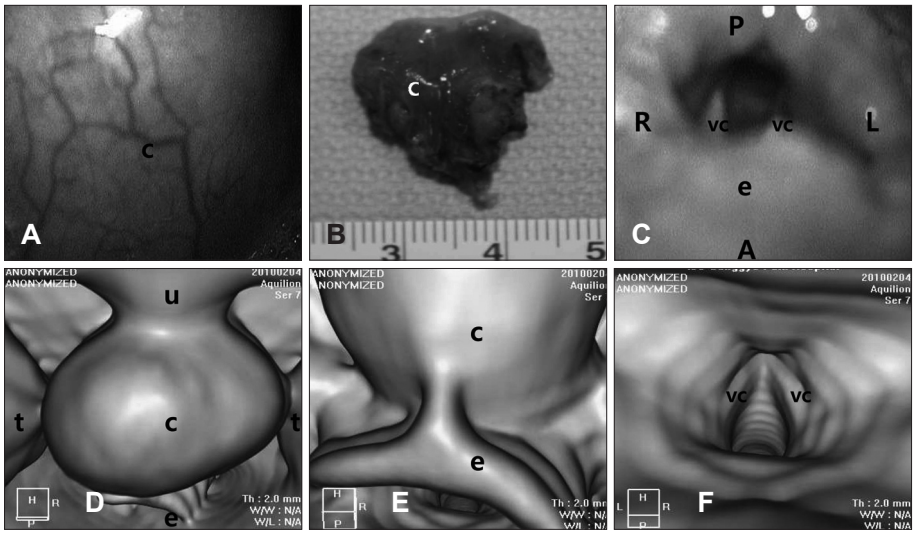

Fig. 2. Views of cyst in case 1. A: Laryngoscopic view showing an epiglottic cyst obstructing the larynx. B: Photograph of an excised cyst. C: Laryngoscopic view obtained 4 weeks after surgery. D: Virtual endoscopic view, which closely matches the laryngoscopic image shown in (A). E: Virtual endoscopic view closer to the cyst. F: Virtual endoscopic view showing normal vocal folds below the epiglottis. In panels d, e, and f, "H" in the center of the orientation cube in the bottom left indicates that the reader is facing the head side of the patient. In all figures the cyst is denoted with "c", vocal cord with "vc", epiglottic cyst with "c", epiglottis with "e", uvula with "u", and tonsil with "t". "A", "P", "R". "L" denote anterior, posterior, right and left, respectively.

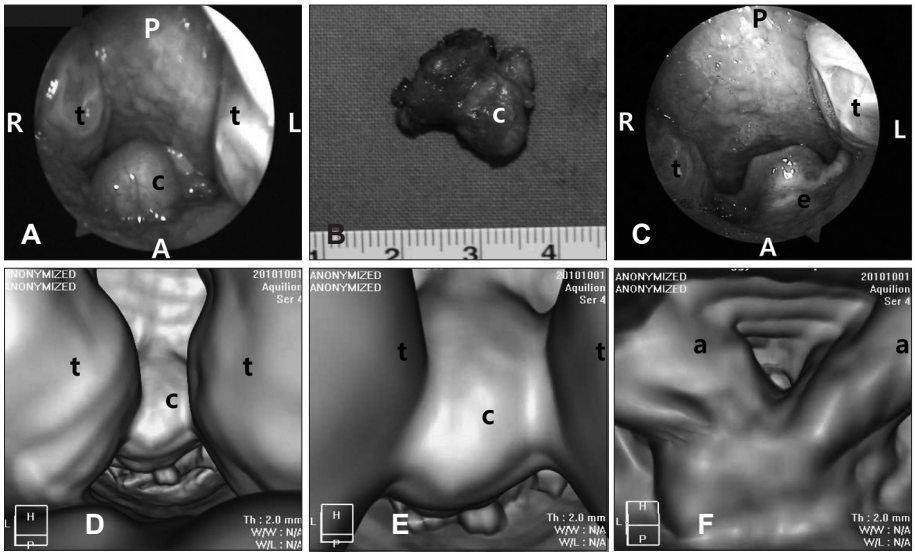

Fig. 3. Views of the cyst in case 2. A: Laryngoscopic view showing an epiglottic cyst. The tip of the epiglottis is visible. B: Photograph of the excised cyst. C: Laryngoscopic view 1 week after surgery. D: Virtual endoscopic view, which closely matches the laryngoscopic image shown in (A). E: Virtual endoscopic view closer to the cyst. F: Virtual endoscopic view showing the posterior portion of a vocal cord below the epiglottis. In panels d, e, and f, "H" in the center of the orientation cube in the bottom left indicates that the reader is facing the head side of the patient. In all figures the cyst is denoted with "c", vocal cord with "vc", epiglottic cyst with "c", epiglottis with "e", uvula with "u", and tonsil with "t". "A", "P", "R". "L" denote anterior, posterior, right and left, respectively.

광까지도 가상내시경이 활용되고 있다. 이 기술은 혈관 내시경을 할 수 있을 정도로 기술이 발전했다.[3,9-12] 저자가 활용한 가상 후두내시경도 촬영한 경부 전산화단층촬영자료 중 조영제를 사용하지 않은 자료를 활용하여 가상내시경을 시행하였고 후두개 낭종의 영상이 실제 사진과 유사하게 만들어 졌고 삼차원적인 계측이 가능하였고 주위 장기와의 위치 관계도 알 수 있도록 여러 각도에서의 영상을 만들어 볼 수 있었다. 더구나 환자들이 어리거나 구역질인 심하여 후두검사가 잘 안 되면 후두내시경으로 만족스런 사진을 촬영하기 어렵다. 첫번째 환자는 낭종이 매우 커서 후두 사진에 낭종이 꽉 찬 사진을 얻었고 일상적인 경부 전산화단층촬영을 촬영한 상태였고 수술 전에 가상내시경을 하여 입체적으로 성대를 관찰할 수 있었다. 전산화단층촬영은 전반적인 상태를 살피기 위해 촬영하였고 낭종 제거 수술은 잘 되었다. 두 번째 환자는 수술 전에 후두내시경으로 관찰을 하고 경부 전산화단층촬영의 가상내시경 영상도 만들어 비교 후 수술 준비를 하였고 낭종의 위치나 크기에 대한 정보를 입체적으로 파악한 후 수술에 도움을 받았다. 가상내시경으로 측정한 종물의 크기와 제거한 종물의 크기가 차이 나는 이유는 적출 과정에서 종물이 터져서 샜고 사진 촬영 시 평면에 놓이면서 펴졌기 때문이다(Table 1). 또한 동일한 전산화단층촬영 자료를 가지고 처리한 평면 영상과 가상내시경 영상으로 측정한 낭종의 크기에 차이가 나는데, 평면 전산화단층촬영 자료에서는 낭종의 테두리를 정확하게 보면서 측정을 할 수 있는 반면, 전산화단층촬영 자료를 재구성한 가상내시경 영상에서는 재구성한 영상을 보면서 측정을 하여 차이가 난다. 기본적으로는 동일한 자료이고 계측은 평면 전산화단층촬영 영상을 보면서 시행하는 것이 정확하고 입체적인 영상이나 주위 구조물과의 관계를 육안적으로 관찰하기는 가상내시경이 더욱

직관적이다 하겠다. 가상 후두내시경은 인두, 하인두, 후두를 주로 관찰 가능하고 성대 하부의 기도까지도 동시에 관찰 가능하다. 물론 성대가 닫혀 있는 상태의 경부 전산화단층촬영을 촬영하는 경우가 많아서 성대가 닫힌 상태의 후두 영상이 얻어지기도 한다. 또한 일반적인 후두내시경 영상 뿐만 아니라 가상내시경 카메라의 위치와 카메라가 향하는 방향을 조절하면 후두개 낭종을 전후 상하 좌우 어느 각도에서나 관찰하는 영상을 얻을 수 있어서 매우 유용하다. 가상내시경은 성대마비 후 성대 주입술의 효과 평가, 후두 종물의 영상학적 진단 등에 활용되고 있다. 가상 후두내시경은 경부 전산화단층촬영을 기반으로 만들어진 영상이다. 따라서 경부 전산화단층촬영의 해상도, 절편 두께(slice thickness) 등의 영향을 많이 받는다. 또한 공기를 접하는 구조물의 내부 영상을 재현한 것이므로 역치로 정하는 HU (Hounsefield Unit)에 따라 영상이 달라질 수 있다. 즉 이런 조건들을 명시 후 모든 계측을 하는 것이 바람직하다. 본 연구에서 사용한 전산화단층촬영의 절편 두께는 2 mm로 큰 낭종의 가상내시경 영상을 만드는 데는 지장 없지만 작은 종물은 1 mm 이하의 절편 두께로 재구성(reconstruction)을 한다면 더욱 세밀한 영상을 얻을 것이다. 후두개 낭종은 후두개를 이루는 연골의 점막에 낭종이 생기는 것으로 표면 연출(Surface rendering)기법을 이용하는 가상 후두내시경에서는 종물과 정상적인 구조물과 표면상으로 구분이 되지 않는다. 단지 크기나 모양으로 구별이 되고 종물의 크기가 작은 경우나 성대 결절 등은 제대로 영상이 안 만들어 질 수 있다. 따라서 정확한 감별 진단은 후두내시경과 수술 후 나오는 병리조직 결과가 있어야 가능하다. 이는 가상 대장내시경에서도 일단 종물 유무를 영상으로 보고 확진은 실제 대장내시경으로 해야 하는 것과 동일 상황이다. 향후 가상 후두내시경은 외래에서 후두내시경을 시행하지 못하는 경우 활용할 수 있을 것이다. 특히 구역질이 심하거나 기구 삽입에 대한 공포감이 있는 경우, 입을 벌리지 못하거나 고개를 움직이지 못하는 경우 우선 연성 후두내시경으로 검사를 시도해 보아야 하겠지만 이 방법도 어렵다면 환자와 상의 하에 경부 전산화단층촬영 후 가상 후두내시경 영상을 만들어 볼 수도 있겠다.

본 연구는 일반적인 조건으로 촬영한 경부 전산화단층촬영 자료를 이용하여 재구성한 가상내시경 영상을 이용하여 작성하였다. 즉, 2 mm 혹은 3 mm 절편 두께의 자료를 사용하여 처리한 것이다. 또한 전산화단층촬영시 숨을 들이 마신 상태에서 숨을 참고 촬영하여 양측 성대가 내전된 상태의 영상이 나온다. 성대뿐 아니라 후두개도 혀에 밀려서 자세히 보이지 않는 경우도 발생한다. 따라서 후두의 자세한 구조물을 전산화단층촬영 혹은 이를 이용한 가상내시경으로 관찰하고자 한다면 절편 두께는 1 mm 정도로 얇게 만들어야 할 것이고 전산화단층촬영 조건을 조절하여 성대, 후두개 등의 형태가 잘 보이는 조건을 연구해야 할 것이다. 가상내시경은 이를 위해 별도의 전산화단층촬영을 하는 것이 아니고 진단 및 치료 목적으로 촬영한 전산화단층촬영 자료를 활용하여 단시간 안에 소프트웨어 조작을 통한 영상을 얻는 방법이므로 환자에게 추가적인 방사선 조사 등의 영향은 없다고 하겠다. 용도에 따라 적절한 가상내시경 영상을 만들어 본다면 환자의 신체 내부를 입체적으로 파악할 수 있으므로 평면적인 전산화단층촬영 자료를 보면서 의사의 머리로는 입체적으로 생각하고 판단하는 것보다 더 직관적이고 임상적으로 도움이 되는 도구라 생각한다.

Acknowledgments

본 연구는 (주)인피니트 헬스케어의 소프트웨어 사용 지원을 통하여 이루어졌습니다.

REFERENCES

1) Bisdas S, Verink M, Burmeister HP, Stieve M, Becker H. Three-dimensional visualization of the nasal cavity and paranasal sinuses. Clinical results of a standardized approach using multislice helical computed tomography. J Comput Assist Tomogr 2004;28:661-9.
2) Triglia JM, Nazarian B, Sudre-Levillain I, Marciano S, Moulin G, Giovanni A. Virtual laryngotracheal endoscopy based on geometric surface modeling using spiral computed tomography data. Ann Otol Rhinol Laryngol 2002;111:36-43.
3) Nakasato T, Sasaki M, Ehara S, Tamakawa Y, Muranaka K, Yamamoto T, et al. Virtual CT endoscopy of ossicles in the middle ear. Clin Imaging 2001;25:171-7.
4) Kim SH, Lee JM, Han JK, Kim YH, Lee JY, Lee HJ, et al. Three-dimensional MDCT imaging and CT esophagography for evaluation of esophageal tumors: preliminary study. European Radiology 2006;16: 2418-26.
5) Ng SK, Abdullah VJ, van Hasselt CA. Congenital epiglottic cyst. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2002;86:F134. PMCID: 1721379.
6) Lam HC, Abdullah VJ, Soo G. Epiglottic cyst. Otolaryngol Head Neck Surg 2000;122:311.
7) Fang TJ, Cheng KS, Li HY. A huge epiglottic cyst causing airway obstruction in an adult. Chang Gung Med J 2002;25:275-8.
8) Su CY, Hsu JL. Transoral laser marsupialization of epiglottic cysts. Laryngoscope 2007;117:1153-4.
9) Nelson NJ. Virtual colonoscopy accepted as primary colon cancer screening test. J Natl Cancer Inst 2008;100:1492-9.
10) Nambirajan T, Sohaib SA, Muller-Pollard C, Reznek R, Chinegwundoh FI. Virtual cystoscopy from computed tomography: a pilot study. BJU Int 2004;94:828-31.
11) Mohammed A, Simpson A, Zamora I, Gilliland L. Virtual cystoscopy. Expert Rev Mol Diagn 2008;8:449-54.
12) Izquierdo L, Leiva L. Virtual angioscopy assessment for acute type B aortic dissection endovascular repair. Catheterization and cardiovascular interventions: official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions 2010;75:32-4.