

후두개의 연령증가에 따른 형태변화

- 방사선학적 관찰 -

가톨릭대 학 의학부 방사선과학교실

진봉준 · 심중섭 · 윤세철 · 안관식 · 박용휘

- Abstract -

Morphological Changes of the Epiglottis with Aging: A Radiological Study

Bong Joon Jin, M.D., Joong Seop Sim, M.D., Sei Chul Yoon, M.D.,
Kwan Shik Ahn, M.D. and Yong Whee Bahk, M.D.

Department of Radiology, Catholic Medical College, Seoul, Korea

In man the epiglottis is a thin lamella of a yellow elastic cartilage. The upper part is free and is known as leaf and lower part participates in the formation of the anterior wall of the vestibule of the larynx. The epithelial covering extends forwards onto the base of the tongue over the medial glossoepiglottic folds. The sides of epiglottis are connected with the cartilages of Wrisberg and arytenoid cartilage by the aryepiglottic fold.

In view of these anatomical complexities, the function and physiology of the epiglottis have been debated since Magendi (1815), who proposed the theory that the epiglottis acts as a flap valve to prevent food entering the windpipe, and who found that he could remove the free part of the epiglottis in dog without spoiling the dog.

Following the introduction of laryngoscopy (Garcia, 1815; Liston, 1840; Czermak, 1861) and modern cineradiographic equipments in 1950's, the anatomy and physiology of epiglottis has become much clearer.

age as it is seen on the lateral x-ray of the neck. In the present study we have made an attempt to systematically analyze aging changes of the epiglottis in the lateral x-ray of the neck in 245 healthy adults. The age ranged from 16 to 65 years old. Based on our observation the epiglottis was classified into type A, B and C according to their curvatures. Thus, type A represented those with posterior curvature, type B those with straight epiglottis and type C anterior curvature. Type C was subdivided into I, II and III according to the degree of curvature. Thus, type C-I, C-II and C-III represented mild, moderate and marked anterior curvature, respectively.

Type A epiglottis was found in the second, third and fourth decades and type C-III in the older age group. Type A was least common and type C most prevalent. It seems that the epiglottis inclines anteriorly with backward curvature with age ($p < 0.0001$).

서 론

의 탄성연골 (lamella of elastic cartilage)로서 후두
입구의 앞쪽에 위치하고 있다. 이는 정상 연하작동의 말
기에 닫혀진 후두의 위쪽을 향해 후방으로 젖혀진다.

후두개 (epiglottis)는 나뭇잎 처럼 생긴 얇은 판상

본 논문은 1982년도 가톨릭 중앙의료원 학술연구비로 이루어진 것임.

즉 후두개는 삼킨 음식물을 기도 밖으로 인도하면서 다음 순간 공기의 재흡입을 위한 인두후두부(hypopharynx) 및 성문상역(supraglottic area)의 청결한 상태를 유지하고자 한다.

후두개가 발성, 연하폐쇄 및 후두의 보호작용 등에 관여하는 정확한 기전은 아직 잘 구명되지 않았지만 비교해부학의 발달과 방사선영화촬영술등의 도입으로 오늘에 이르러 이에 상당한 업적이 있는데 반해 연령증가에 따른 해부학적 변화에 대한 보고는 별로 없었다.

저자들은 경부의 측면 X선 사진에 나타난 후두개의 만곡형태가 연령에 따라 차이가 있음을 관찰하고 그 의의를 추구하고자 이 연구를 시행하였다.

재료 및 방법

검사대상은 1978년 1월부터 1980년 7월 사이에 가톨릭의대 부속 성모병원과 성모자애병원에서 후두병변과는 관계없는 여러가지 이유 즉 갑상선 스캔의 참조 필름이나 경추손상 및 추간판탈출증 등의 검사로 경부 측면 X선 사진을 찍기위해 내원한 남자 105명과 여자

140명의 11세부터 72세까지의 도합 245명을 대상으로 하였다.

관찰방법은 후두개의 만곡된 방향과 만곡정도를 다음 5가지로 분류하였다. (그림 Fig. 1 및 2)

A형 : 만곡된 후두개의 불룩한 부분이 위쪽을 향하는 형태

B형 : 후두개가 만곡없이 직선의 축을 보이는 형태

C형 : 만곡된 후두개의 불룩한 부분이 아래쪽을 향하는 형태로서 이를 다시 분류의 객관성을 띄우기 위하여 그 만곡도에 따라 3등급 하였다. 즉 후두의 성문역(glottic region)에서 후두의 전정부(vestibule)와 연속되는 유리후두개(free upper part of epiglottis)의 경계부위를 기준점으로 하여 후두개의 유리부 말단을 잇는 가상 직선을 긋고 이 직선과 만곡된 호 즉 후두개의 축이 이루는 최대거리를 재었을 때

C-I형 ; C형 중 약간 만곡된 형으로서 측정거리가 2mm 이하인 것.

C-II형 ; 중등도의 만곡을 보이는 형으로서 측정거리가 2~5mm 사이인 것.

C-III형 ; 심한 만곡을 보이는 형으로서 측정거리가 5

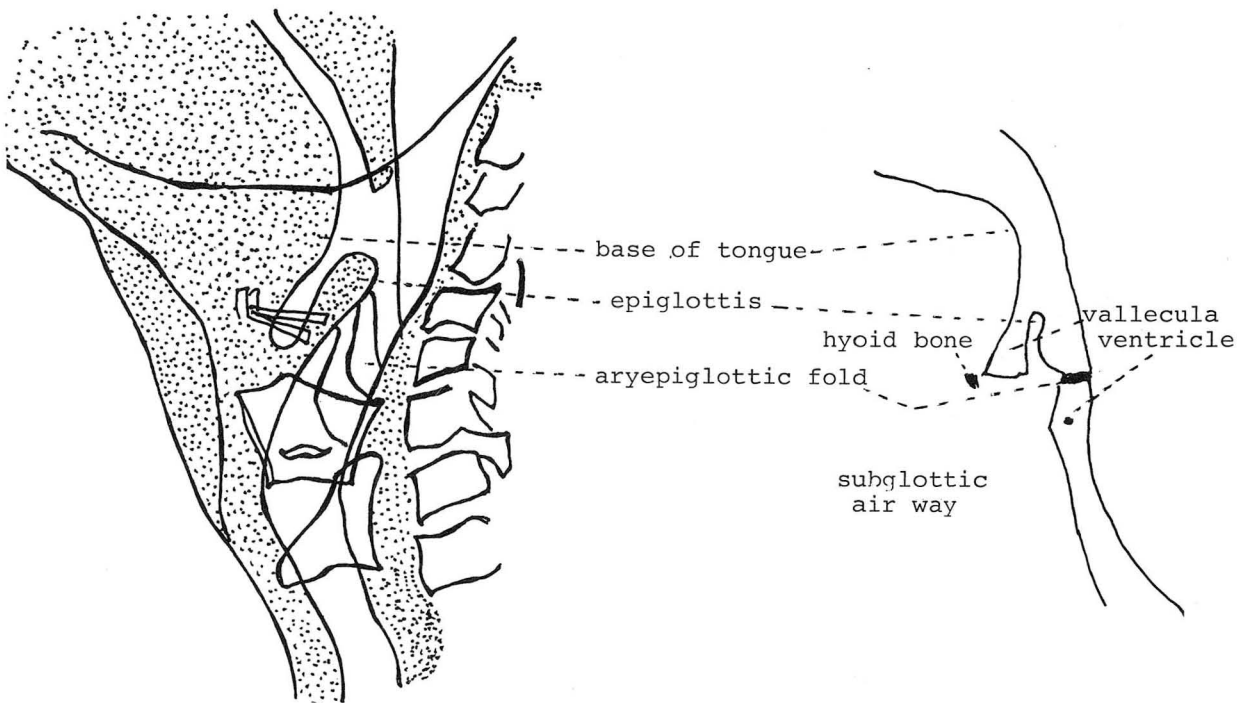


Fig. 1. Schematic drawing of normal supraglottic, glottic and subglottic areas in lateral view of the neck

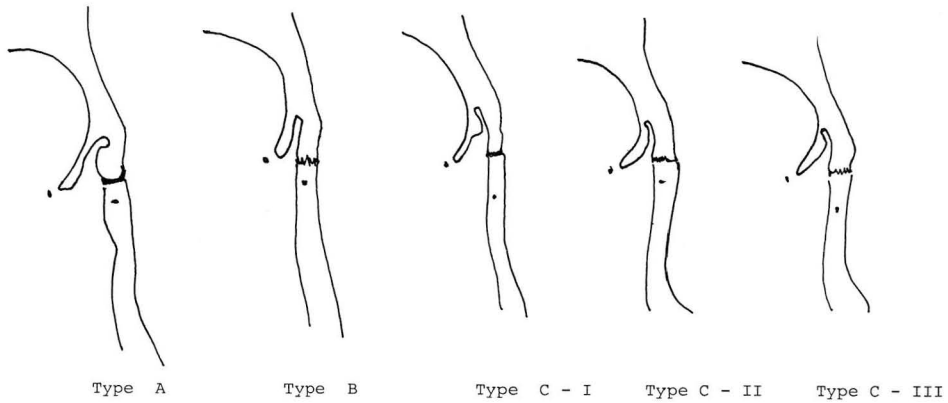


Fig. 2. Classification of the type of epiglottis by its convexity

Table 1. Type of epiglottis in each age group

| Type Age | A | B | G-I | G-II | G-III | Total (n) |
|-------------|--------|----------|----------|----------|---------|-----------|
| 10-19 | 3(9.1) | 19(57.6) | 11(33.3) | | | 33 |
| 20-29 | 1(1.9) | 19(35.8) | 25(47.2) | 8(15.1) | | 53 |
| 30-39 | 1(2.4) | 5(11.9) | 24(57.1) | 11(26.2) | 1(2.4) | 42 |
| 40-49 | | 6(11.3) | 33(62.3) | 10(18.9) | 4(7.5) | 53 |
| 50-59 | | 3(6.5) | 27(58.7) | 12(26.1) | 4(8.7) | 46 |
| 60- | | | 7(38.9) | 9(50.0) | 2(11.1) | 18 |
| Total(n) | 5 | 52 | 127 | 50 | 11 | 245 |

* () : %

mm 이상인 것.

이상과 같이 후두부위에 병변이 없는 측면경부 X선 사진을 각 연령군별로 후두개의 만곡 정도를 측정하고자 했으며 신생아 및 유아에서는 후두개의 빈번한 질병과 인후 및 후두가 성장 발달됨에 따라 다양한 개체성 (individual variation) 을 보이므로 연구대상에서 제외하였다.

필름초점거리는 72 인치로 하였다.

성 적

남자 105 명과 여자 140 명에 대한 도합 245 명의 후두병변이 없었던 측면경부 X선 사진상에서 후두개의 만곡도에 따라 A형, B형, C-I, C-II 및 C-III 형으로 구분하여 연령군별로 분포를 보았다. (Table 1 및 2a-b)

남녀 합해서 총 245 예 중 C-I 형이 127 예 (51.8%) B형이 52 예 (21.2%), C-II 형이 50 예 (20.4%), C-

III이 11 예 (4.5 %) 및 A형이 5 예 (2 %) 순으로 나타났으며 연령군별로는 20 대와 40 대가 각각 53 예 (21.6 %)였으며 50 대가 46 예 (18.9 %) 30 대가 42 예 (17.1 %) 10 대가 33 예 (13.5 %) 그리고 60 대가 18 예 (7.3 %)의 분포를 보였다.

A형은 전체 5 예 중 10 대에서 3 예 (60 %) 20 대에서 1 예 (20 %) 그리고 30 대에서 1 예 (20 %)로써 40 대 이후에는 없었다.

B형은 전체 52 예 중 10 대에서 19 예 (36.5 %) 20 대에서 19 예 (36.5 %) 30 대에서는 5 예 (9.6 %) 40 대에서 6 예 (11.5 %) 및 50 대에서 3 예 (5.8 %)였으며 60 대에서는 없었다.

C-I 형은 127 예 중 10 대에서 11 예 (8.7 %) 20 대에서 25 예 (19.7 %) 30 대에서 24 예 (18.9 %) 40 대에서 33 예 (26 %) 50 대에서 27 예 (21.3 %) 및 60 대에서 7 예 (5.5 %)이었다.

C-II 형은 50 예 중 10 대에서는 없었으며 20 대에서

8 예 (16 %) 30대에서 11 예 (22 %) 40대에서 10 예 (20 %) 50대에서 12 예 (24 %) 및 60대에서 2 예 (4 %)를 보였다.

C-Ⅲ형은 11 예로 10대, 20대에서는 볼 수 없었으며 30대에서 1 예 (2.4 %) 40대에서 4 예 (7.5 %) 50대에서 4 예 (8.7 %) 및 60대에서 2 예 (11.1 %)의 분포를 보였다.

105 명의 남자에 대한 관찰 (Table II-a)에서는 C-I 형이 57 예 (54.3 %) C-II 형이 21 예 (20 %), B 형이 19 예 (18.1 %) C-Ⅲ형이 6 예 (5.7 %), A 형이 2 예 (1.9 %) 순의 분포를 보였으며 A 형은 10대와 20대에서 각각 1 예씩을 보이고 30대 이후에는 볼 수가 없었다.

B 형은 10대와 20대에서 7 예 (36.8 %)씩 나타나고 30대에서 2 예 (10.5 %) 40대에서 3 예 (15.8 %)의 분포를 보였으나 50대와 60대에서는 볼 수가 없었다.

C-I 형은 57 예 중 40대에서 15 예 (26.3 %) 50대에서는 14 예 (24.6 %) 30대에서 10 예 (17.5 %) 20대에서 9 예 (15.8 %) 및 10대에서 5 예 (8.8 %)의 분포를 보였으며 C-II 형은 21 예 중에서 10대에서는 관찰할 수가 없었으며 20대와 60대에서 각각 5 예 (23.8

%)씩을 보였고 40대와 50대에서 4 예 (19 %)씩의 분포를 보였고 30대에서 3 예 (14.3 %)의 분포를 보였다.

C-II 형은 6 예 중 10대와 20대에서는 없었으며 40대와 50대에서 2 예 (33.3 %)씩을 각각 보였고 30대와 60대에서 1 예 (16.7 %)씩을 각각 보였다.

한편 140 명의 여자에 관한 관찰은 Table 2-b와 같으며 C-I 형이 70 예 (50 %) B 형이 33 예 (23.1 %) C-II 형이 29 예 (21 %) C-Ⅲ형이 5 예 (3.6 %) 및 A 형이 3 예 (2.1 %)의 분포를 보였다.

A 형은 10대에서 2 예와 30대에서 1 예로서 도합 3 예를 보였으며 20대 및 40대 이후에서는 관찰되지 않았다.

B 형은 33 예 중 10대 및 20대에서 12 예 (36.4 %)씩을 보였고 30대 40대와 50대에서 각각 3 예 (9.1 %)씩의 분포를 보였고 60대에서는 관찰되지 않았다.

C-I 형은 70 예 중 40대에서 18 예 (25.7 %) 20대에서 16 예 (22.9 %) 30대에서 14 예 (20 %) 50대에서 13 예 (18.6 %) 10대에서 6 예 (8.6 %) 및 60대에서 3 예 (4.2 %)의 순을 보였다.

C-II 형은 29 예 중 30대와 50대에서 8 예 (27.6%)

Table 2 - a Type of epiglottitis in each age group in male

| Age | Type A | B | C-I | C-II | C-III | Total(n) |
|-----------|-----------|---------|----------|---------|---------|----------|
| 10-19 | 1(7.7) | 7(53.8) | 5(38.5) | | | 13 |
| 20-29 | 1(4.5) | 7(31.8) | 9(40.9) | 5(23.7) | | 22 |
| 30-39 | | 2(12.5) | 10(62.5) | 3(18.7) | 1(6.1) | 16 |
| 40-49 | | 3(12.5) | 15(62.5) | 4(16.7) | 2(8.3) | 24 |
| 50-59 | | | 14(70.0) | 4(20.0) | 2(10.0) | 20 |
| 60- | | | 4(40.0) | 5(50.0) | 1(10.0) | 10 |
| Total (n) | 2 | 19 | 57 | 21 | 6 | 105 |

* () : %

Table 2 - b Type of epiglottitis in each age group in female

| Age | Type A | B | C-I | C-II | C-III | Total(n) |
|-------|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|
| 10-19 | 2(10.0) | 12(60) | 6(30.0) | | | 20 |
| 20-29 | | 12(38.7) | 16(51.6) | 3(9.7) | | 31 |
| 30-39 | 1(3.8) | 3(11.5) | 14(53.9) | 8(30.8) | | 26 |
| 40-49 | | 3(10.3) | 18(62.1) | 6(20.7) | 2(6.9) | 29 |
| 50-59 | | 3(11.5) | 13(50.0) | 8(30.8) | 2(7.7) | 26 |
| 60- | | | 3(50.0) | 4(50.0) | 1(12.5) | 8 |
| Total | 3 | 33 | 70 | 29 | 5 | 140 |

씩의 분포를 보였고 40대에서 6에 (20.7%) 60대에서 4에 (13.8%) 및 20대에서 3에 (10.3%)의 분포를 보였다.

C-III형은 5에가 40대와 50대에서 2에 (40%)씩을 각각 보였고 60대에서 1에 (20%)를 보였으며 10대 20대 및 30대에서는 관찰할 수 없었다.

한편 후두내의 만곡이 연령이 증가함에 따라 점차 심해지는 것을 증명하기 위하여 통계처리를 하였다.

즉 회귀방정식 (回歸方程式)은 $y = 12.40x + 0.07$ 을 구할 수 있었다.

Peavson product-moment correlation for pair 공식을 이용하여 상관계수 (r)을 구하고 Student t 분포를 이용하여 검정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

즉 전체 245명에 대하여 $r = 0.47$ 이었고 $P < 0.0001$ 로 의의가 있었으며 남자 105명에 대해서는 $r = 0.57$, $P < 0.0001$ 로서 의의가 있었다.

고 찰

후두 (larynx)를 발성 및 호흡과 관계가 있는 인체의 한 해부학적 구조로서 최초로 인식한 사람은 Aristoteles이며 그후 Galen은 후두의 3개의 연골과 3쌍의 외근 (extrinsic muscle) 및 6쌍의 내근 (intrinsic muscle)을 발견해 냈을 뿐 아니라 그들의 상호기능까지도 설명하였다. 그후 Fabrius (1600), Casserius (1661) Winslow (1732), Garcia (1855), Zernak (1861), Pressman과 Kdeman (1955) 등에 의해 현재와 같은 해부생리학적 지식을 얻게 되었다.¹⁾

후두개는 탄성연골로 이루어져 있으며 이를 지지 또는 움직이는 구조로는 갑상후두개근 및 인대 설골후두개인대 (Hyoepiglottic ligament) 및 피열후두개추벽 및 근육 (Aryepiglottic fold and muscle)이 있으며^{1,2,3,4)} 이들의 상대적 장력과 후두개연골 자체의 탄성균형에 의해서 일정한 형태와 위치를 유지하고 있다.

Magendi (1813-23)에 의해 후두개의 유리부분을 제거한 개에서 음식이 기도에 들어감을 막는 덮개 역할을 한다는 종래의 이론에 반박하는 실험을 하여 호흡기에 별지장을 일으키지 않음을 알았다.²⁾

그 후 후두경의 소개로 (Liston, 1840; Garcia 1855; (Zernak, 1861) 후두개의 상당한 부분이 질병에 의해 파괴되었으나 음식이 기도에 들어가지 않음을 관찰하였다. 이로써 성문이나 후두는 후두개의 덮개역활과 상관없이 연화과정에서 폐쇄됨을 알았다.²⁾

Wyllie (1860)는 후두마비 환자가 삼키는 과정을 관찰한 후 후두개는 혀와 설골에 대한 후두압에 의해 뒤로 젖혀지며 후두를 보호하는 작용을 할 것이라는 제안을 하였다.²⁾

Schmit, Passavant (1869)는 후두개 배면에 인디안 잉크를 칠하여 연하동작 동안 후두개 중앙부의 잉크가 피열종괴 (arythenoid mass)와 접촉하고 후두개 가장자리는 인후의 후벽에 닿음을 알았다. 이것은 Rethi (1891) Czermak (1903)에 의해 확인되었다.

Welin (1939), Johnstone (1942)은 적절한 시기에 찍은 X선사진으로 연하시 후두개가 뒤로 젖혀짐을 증명하였으며 가설로서 후두가 용기되고 설근이 하방으로 밀리면서 몇개의 내근이 보조역활을 한다고 했다. Kemp (1950), Ardram and Kemp (1951), Ruehmer and Hendron (1951), Saunder, Davis and Miller (1951), Ransey Watson, Gramit and Weinberg (1955) 등에 의한 영화촬영술의 응용으로 모든 것이 분명해 졌다.^{1,2)}

Negus (1929)는 후두개는 비교해부학상 원래 후각이 생존에 절대로 중요한 동물에서는 후각기관으로 역할을 하며 이들은 호흡과 먹이를 삼키는 일을 동시에 할 수 있게 하나 인간에서는 연화와는 기능적 의의가 거의 없는 퇴행잔존물이라고 했으며 Pressman과 Keleman (1955)도 인간에서는 연하나 발성에 장애없이 제거될 수 있다고 하였다. 그러나 후두개의 제거는 첫 방어기전을 제거한 것이나 마찬가지로 정상인에서는 쉽게 아무 염려없이 삼킬 수 있는 반면 후두개가 없는 사람은 연하시작 전에 후두폐쇄를 준비해야만 하며 잠재의식이나 반사적으로 연하준비를 하게되며 이와 같은 동작을 하는 데 시간이 걸림을 알았다.²⁾

Sasaki 등 (1977)⁵⁾에 의하면 인간의 영아나 초기 신생아기에는 연하작용 동안 후두개가 연구개와 밀착함으로서 비성호흡 (Nasal breathing)을 할 수 있게 해주며 비인두 (Nasopharynx)는 폐쇄됨을 관찰하였으며 이와같은 목적으로 후두개가 첫째 경추 보다 높게 위치한다고 하였다. 그 후 후두개는 성장과 함께 제 3경추 높이까지 내려움을 영화촬영술로 증명하였다.

저자들이 관찰한 소견들은 인생의 초기인 어린시절에는 후두개가 위쪽으로 만곡됨을 보이다가 점차 직선형, 아래쪽으로 만곡됨을 보이는데 있어 연령이 증가함에 따라 심해짐은 Negus의 비교해부학적 견해나 Sasaki 등의 영아기에서의 발달과정과 연관지어 생각할 때 아주 흥미있는 사실로서 좀 더 광범위한 연구를 필요로 할 것 같다.

결 론

1. 남자 105 명, 여자 140 명을 합한 10대에서 70대까지의 245 명의 경부 측면 X선 사진을 가지고 후두개의 형상을 관찰하였다.
2. 연령이 증가하는 것과 후두개의 만곡도가 상관관계를 가지고 있어 A형에서 C형쪽으로 이행하였다.
($P < 0.0001$)
3. A형은 10대 20대 및 30대에서만 보였고 C-III형은 40대 이후에만 볼수 있었다.
4. 남녀 모두 비슷한 소견을 보였다.

REFERENCE

1. Fink, BR : *The human larynx; a functional study.* Raven press, New York, 1975.
2. Adran, GM, and Kemp, FH : *The mechanism of the larynx. II the epiglottis and closure of larynx.* B.J. Radiol. 40:372-389, 1967.
3. Fink, BR, Martin, RW, and Rohrmann, CA : *Biomechanics of the human epiglottis.* Acta otolaryngol. 87:554-559, 1979.
4. Gray, H : *Gray's anatomy of human body.* 29th edition. Lea and Febiger. Philadelphia, 1979.
5. Sasaki, CT, Levin, Pa, Latman, JT, Phill, M and Crelin, ES : *postnatal descent of epiglottis in man, A preliminary report.* Arch. Otolaryngol. 103:169-171, 1979.