

소아 상악동 촬영의 기하학적 이론에 관한 연구

이화대학교 동대문병원 방사선과

전홍규 · 권영호 · 이병제

— Abstract —

A Study of Geometrical Theory For Maxillary Sinus Projection in Children

H. G. Jeon · Y. H. Kwon · B. J. Lee

Dept. of Diagnostic Radiology, Tong Dae Moon Hospital, Ewha Womans University

This study is to evaluate the individual angulation on maxillary sinus projection and establishing angulation in children by new geometrical method.

There were two groups, which are 60 cases in children (ranged from 1yr to 3yrs, 3yrs to 8yrs, 8yrs to 12yrs) and 50 cases in adults.

We analyzed the true lateral maxillary sinus film of total 110 patients using new geometrical method. We demonstrated an angle of maxillary sinus projection.

Arithmetical average angulation in adults is 36.56 degrees that accord with Waters.

Whereas it is not valid during development of facial bone in childhood. The individual range of angulation according to age was that 1yr to 3yrs is 50-47 degrees, 3yrs to 8yrs is 47-40 degrees, 8yrs to 12yrs is 40-38 degrees.

This geometrical method will be useful in establishing angulation for maxillary sinus projection.

I. 서 론

상악동 촬영법은 1915년 Waters Charles A¹⁾가 기초 하였으며 1930년 Mahoney. H.O²⁾는 기하학적 방법으로 안와이공선(이하 OML)에 37° 각도를 설정하여 오늘날 까지 사용하고 있다. 그 후 여러 학자에 의하여 상악동 전면 부위의 shortening 감소와 추체부가 상악동저와 겹치는 것을 방지하려는 연구가 계속되어 왔다.

얼굴 모양에 따라서 convex, concave한 형태로 분류 하여 film으로부터 코를 0.5 cm에서 1.5 cm 정도 들어서 OML에 37° 되게 촬영하고 있다.³⁾

이와 같은 방법은 성인을 기준으로 각도를 구한 후 평균치를 산출한 결과라고 하겠다. 그러나, 안면골이 성장 단계에 있는 소아는 안와부, 추체부, 외이도 경구개의 위치 관계가 성인과는 다르게 형성되어 있으므로^{4,5)} OML과 이루는 촬영 각도에 차이가 있다고 사료된다.

따라서 본 연구는 기하학을 응용한 새로운 방법을 수립하여 성인의 개인별 각도를 구한 후 평균값을 계산하여 현재 사용되고 있는 촬영 방법과 비교 검토를 한다.

그리고 상악동 촬영 환자의 약 40%에 이르는 소아에게도 동일한 기하학적 방법을 적용하여 distortion이 없는 개인별 상악동 촬영 각도를 설정하는데 의의가 있다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 대상

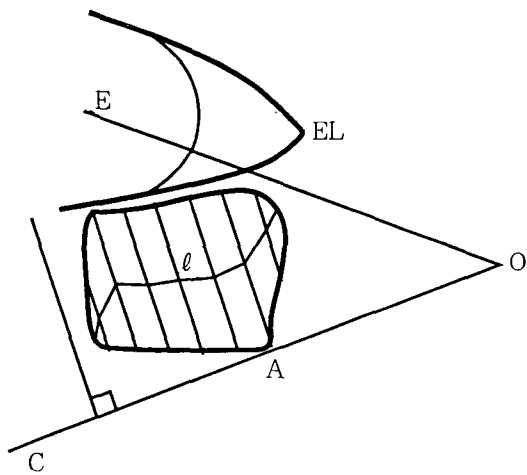
남녀 구분 없이 1995년 12월부터 1997년 1월까지 routine으로 Waters, Caldwell, 상악동 측방향 상을 촬영한 환자중 양측 외이도가 바르게 겹쳐진 상악동 측면상⁶⁾을 선택하였다.

Table 1. Age and case distribution of maxillary sinus roentgenogram

Age(yrs)	0-3	4-8	9-12	13-14	15-
Cases	10	20	20	10	50
Total					110

2. 방법

1) 기하학을 응용한 각도 설정 방법



O : EAM, OE : OM' line, Curve EL : The extended line from orbital lower rim

Fig. 1. The curve l

측면상에서 외이도와 상악동저가 맞닿는 점 A와 외이도 점 O를 연결한 직선 OC를 만들고 이 직선과 수직인 직선을 상악동 내부에 그어서 상악동내의 선분을 이등분 하고 그 이등분점을 연결하여 곡선 l 을 그린다.

이런 이등분점은 직선 OC에 대하여 상악동을 가장 넓게 볼 수 지점이 된다. 이 지점들을 연결한 선이 곡선 l 로 나타나게 된다.

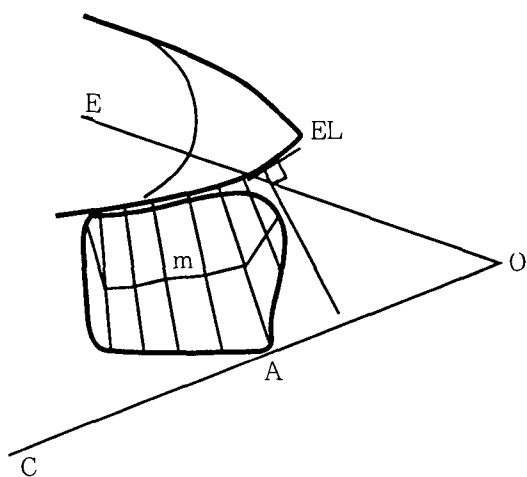


Fig. 2. The curve m

상악동 윗면에 접칠 수 있는 radiolucent한 부위를 나타낸 안와하연 및 안와 뒷편의 연장된 곡선을 EL이라 하

고 곡선 EL에 수직인 직선, 즉 법선을 상악동 내부로 그려서 각 선분에 이등분점을 연결하여 곡선 m 을 그린다.

곡선 EL에 대한 상악동내의 이등분점은 각 단면적에서 중심선이 통과하여야 할 지점이 되며 이 지점들을 연결한 선이 곡선 m 이 된다.

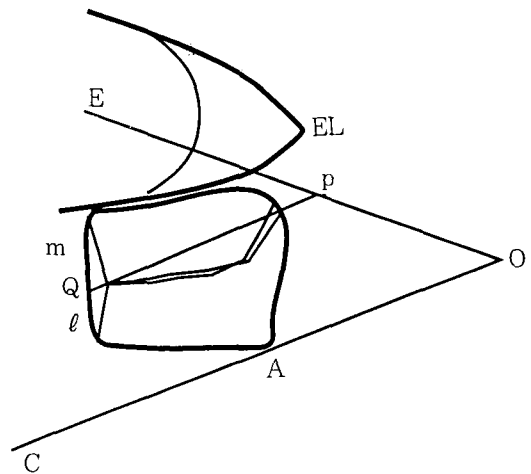


Fig. 3. The curve l contact with curve m

즉 직선 OC에서 각 지점의 상악동 단면적을 가장 넓게 볼 수 있는 곡선이 l 이 되고 EL 곡선에서 상악동 각 지점의 단면적을 가장 넓게 볼 수 있는 곡선 m 이 된다.

OML과 평행한 임의의 직선 X를 하부에 그리고 X선에 수직인 직선 Y선을 그리면 XY 축의 좌표상의 l, m 곡선으로 가정할 수 있다.

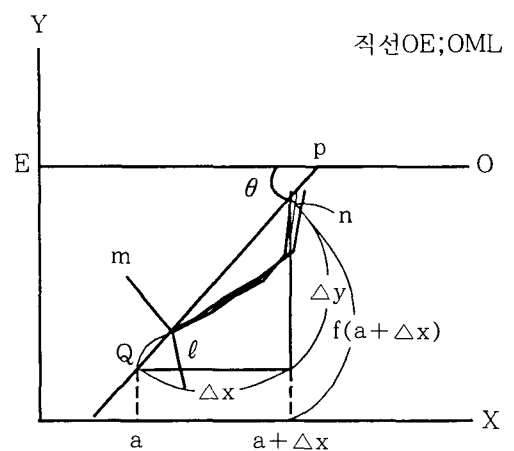


Fig. 4. The curve n and the average change rate of curve n .

곡선 l 과 m 의 Y축 값의 두 지점의 평균값을 구하여 연결하면 곡선 n 이 만들어진다. 곡선 n 의 평균 변화율

이 함수

$$y = f(x) \text{에서}$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(a+\Delta x) - f(a)}{\Delta x} \text{가 되며 상악동의 기울기인}$$

직선 PQ가 된다. 그러므로 OML과 직선 PQ가 이루는 각을 θ 라고 한다면 직선인 OA와 곡선인 EL을 통과하여 상악동을 가장 넓게 볼 수 있는 선이 PQ가 되고 OML과 θ 각을 이루는 것을 알 수 있다. 또한 직선 PQ는 상악동의 중심 기울기가 된다고 하겠다.

그러나 θ 각으로만 촬영하게 되면 추체부의 음영이 상악동저와 겹치는 요인이 여전히 남아 있게 된다.^{7,8,9)}

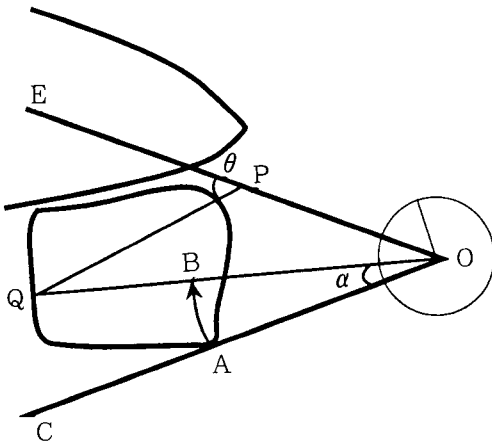


Fig. 5. Overlapping angle width between antral floors and petrosae

이렇게 겹쳐지는 것을 방지하기 위하여 EAM과 점Q를 연결한 직선 OQ를 그어 상악동저¹⁰⁾와 추체가 겹쳐지는 것을 방지하려는 α 각을 구한다. 추체부가 점O를 원점으로 OA를 반지름으로 한 원주위의 α 각에 대한 원호 AB만큼 상악동 하부에 겹쳐지는 것을 알 수 있었다. 이렇게 추체부가 상악동저의 하단에 올 수 있는 각 α 를 구하여 공식을 만들면 $90^\circ - (\theta + \alpha)^\circ$ 가 Table과 OML이 이루는 개인별 상악동 촬영 각도가 된다. 이러한 방법을 먼저 성인에 적용하고 기존의 촬영 방법과 비교한 후에 소아에 적용하면 그 결과가 나타나게 된다.

2) 소아의 상악동 성장과 α 각

이상과 같은 기하학적 방법을 소아에 적용하면 그 특징이 있는데 소아의 나이가 1세부터 많아지는 동안 상악동은 점차 커지게 되며 점 Q의 위치는 직선OC를 기준으로 할 때 전방상부로 이동되고 점A의 위치도 상악동저의 전방하부에서 후면하부로 이동되어 외이도 점 O 쪽으로 가까워지는 것을 알 수 있다.

이와 함께 추체도 상악동의 성장폭에 따라서 일정한

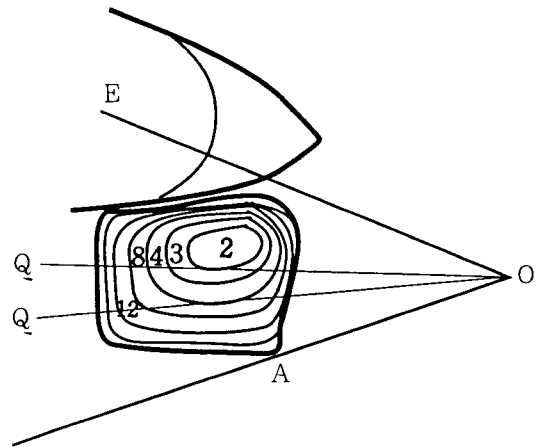


Fig. 6. Characteristics of geometrical method for children

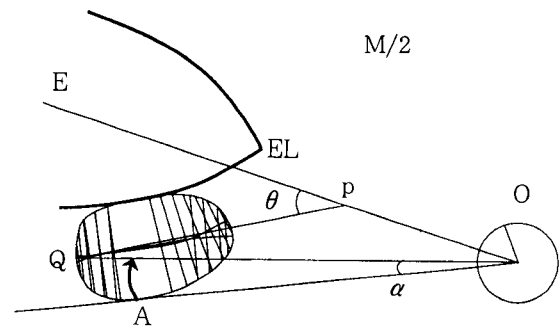


Fig. 7. The $90^\circ - (\theta + \alpha)^\circ$ formula is applied to the children in drawing.

비율로 본래의 위치에서 커지면서 일정한 폭으로 후부로 이동된다. 즉 상악동과 추체의 성장폭에 비례하여 α 각이 커진다는 것을 알 수 있을 것이다.

그러므로 상악동저와 추체부의 겹치는 각도폭이 곧 α 각이라는 것을 알 수 있으며 α 각도의 산출로 추체부 바로 위에 상악동저를 놓이게 할 수 있게 되었고 안면골의 성장에 맞게 소아는 물론 성인이 함께 사용할 수 있는 각도라고 사료된다.

III. 결 과

$90^\circ - (\theta + \alpha)^\circ$ 의 공식으로 계산한 성인의 상악동 촬영 각도는 50명의 평균치가 36.56° 였으며 한국인 소아의 상악동 촬영각은 1~3세는 약 $50 \sim 47^\circ$, 3~8세는 $47 \sim 40^\circ$, 8~12세는 $40 \sim 38^\circ$ 의 분포를 보였으며 3~8세의 변화폭이 가장 컸다.

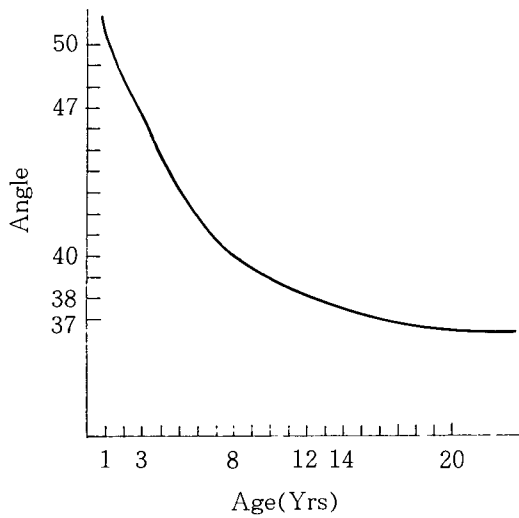


Fig. 8. The angle on the OML based on new geometrical methods was established for Korean children

IV. 고 찰

지금까지 상악동 촬영에 37° 각도를 성인 및 소아에 모두 적용한 결과 성인은 평균치 각도로 적합하였으나 개인별 촬영각도는 구하기 어려웠으며, 소아의 경우는 상악동 전면상부의 shortening이 심한 화상을 얻어 왔다고 생각한다.

염증 발생 빈도가 높은 소아¹¹⁾에 있어서 상악동 촬영에 새로운 기하학을 응용한 방법을 사용한다면 distortion이 감소된 화상을 비교적 쉽게 얻을 수 있겠다.

이러한 새로운 기하학적 개념 도입으로 추체부 근접상부에 상악동저 부위를 일치시킬 수 있으며 상악동 촬영에서 기술 이론이 분기점이 될 수 있을 것으로 본다. 소아의 각도 변화폭은 3~8세가 가장 컸으며, 8~12세는 상악동 모양은 성인에 가까워져 있으나 중심 기울기 θ 는 아직 성인에 이르지 못하고 있다.

얼굴형에 따라 convex, concave로 분류하였던 추상적인 개념을 기하학적 각도로 설명할 수 있게 되었고 특히 개인별 촬영각도를 구할 수 있는 방법이 확립되었다고 본다.

상악동 측면상의 윤곽 그리기에서 정상의 경우는 문제가 없었으나 fluid와 pus가 고여 있거나 내벽에 두텁게 덮혀있을 때와 유치치근의 돌출부위가 균일하지 않을 경우는 상악동 전체 모양에 관점을 두고서 윤곽을 그려야 하며 추체부의 좌우 불일치는 양측 외이도를 연결한 선의 중심점을 외이도 위치로 하여야 한다.

추체와 상악동저의 접점을 방지하기 위한 α 각은 3세까지는 추체의 성장이 좌우로 상악동저인 A지점까지 미치지 못한 상태에 있게 된다.

$90^\circ - (\theta + \alpha)^\circ$ 를 이용한 이 방법이 유용하게 사용되어 질 것으로 예상된다.

V. 결 론

각 개인의 상악동과 OML이 이루고 있는 θ 각의 편차 차이는 크므로 개인에 고유하게 형성되어 있는 상악동 촬영각도를 기하학을 응용한 방법으로 구하고, 소아에서는 성장 나이에 맞게 각도를 설정하여 사용하여야 할 것이다.

이상과 같은 방법으로 상악동 측면상이 포함된 routine 촬영에서 측면상을 먼저 촬영한 후 그 각도를 먼저 구한 다음에 상악동 parietoacanthial projection¹²⁾에 실제 110예를 이용한 결과는 본 이론으로 설정한 촬영각의 오차폭이 기존 방법에 비교하여 가장 적다는 것을 알 수 있었고, 앞으로 사용되어야 할 방법이라는 것을 시사하고 있다.

참 고 문 헌

1. Waters Charles A. : A Modification of the Occipitofrontal Position in the Roentgen Examination of the Accessory Nasal sinus, Arch, radiol and Rad, Therapy 20, 15-17, 1915.
2. Mahoney, H. O. : Head and Sinus Positions, X-ray tech, 1, 89-91, 1930.
3. Vinita Merrill : Atlas of Roentgenographic Position 2, 375-385, 1945.
4. Gerald D. Dodd, Bao-Shan Jing : Radiology of the Nose, Paranasal Sinuses and Nasopharynx Sec 2, 59-69, 1977.
5. Federic N. Silverman, Jerald P. Kuhn : Essentials of Caffey's Pediatric X-ray Diagnosis, 54-69, 1990.
6. Delbalso : Maxillofacial Imaging, 42, 1990.
7. Rohen, Yokoch : Color Atlas of Imaging, 35, 1983.
8. G. E. Valvassor, R. A Buckingham, B. L. Cater et al : Head and neck imaging.
9. 이재원, 이동은, 김성훈 : 부비동의 Routine Check에 대한 기술적 고찰, 대한방사선사협회지, 16, 1, 63-70, 1984.
10. 고경환, 서정수, 전영환, 장기현 : 상악동 악성종양의 전산화단층촬영술에 대한 고찰, 대한방사선의학회지, 18, 689-697, 1982.
11. 전희수, 김성훈 : Adenoid 촬영방법에 대한 고찰, 대한방사선사협회지, 13, 1, 24-28, 1980.
12. 허준 : X-선 촬영법, 139, 1973.