

◆ 원 저 ◆

## 자체 개발한 하악거상 기구를 활용한 소아 REVERS WATER'S View의 유용성

김강환 · 손순룡 · 김광수 · 홍선숙 · 이관섭

서울아산병원 영상의학팀

### The study about usefulness of utilizing self-development jaw lift tool in pediatric Revers water's view

Kang-Hwan Kim · Soon-Lyong Son · Kwang-Soo Kim · Sun-Suk Hong · Kwan-Sup Lee

Department of Radiology, Asan Medical Center

#### Abstract

This study is to provide clinical data when reverse-water's-view was carried out about pediatric who did not communicate by applying self-development jaw lift tool. This study were conducted in a subject of 23 children who examined revers-water's-view from 2013 July 6 to 2013 August 5 at our hospital. Two group time which were carried out revers-water's with tool and without tool were measured, also, Image of two group were evaluated. Evaluation data obtained by measuring the average difference were analyzed by independent-t-test. After apply self-development-jaw-lift-tool, time was reduced by 35.2%(36.6sec). the results indicated significant differences( $p < .05$ ). Image evaluation was increase 43.5%(1.03point), It was statistically highly significant difference ( $p < .01$ ). If apply self-development-jaw-lift-tool in pediatric revers-water's-view, operator can provide fast, convenience, high quality image to pediatric.

**Key words :** pediatric, Water 's view, Revers water' s view, maxillary sinus

Received: September 3, 2013, 1st Revised: September 29, 2013,

/ Accepted for Publication: October, 19, 2013.

Corresponding Author: 손순룡

(138-736) 서울시 송파구 풍납동 388-1 서울아산병원 영상의학팀

Tel: 02) 3010-4314

E-mail: son6392@hanmail.net

## I. 서론

상악동은 부비동의 하나로 두개골의 무게를 감소시키고 공기 흡입 시 온도와 습도를 조절하며, 소리를 공명시키고 분비물을 배설시키는 역할을 한다.<sup>1</sup>

발생학적으로 생후 3개월경 사골의 외측 벽에서부터 성장하면서 형태를 갖추게 되는데, 생후 16주경 6~8cm<sup>3</sup>의 크기로 자라며, 8세까지는 매년 2mm 정도 수직방향 및 외측으로 자라나고 전후방으로는 매년 3mm정도 성장하게 된다. 8세 이후에는 성장 속도가 느려지고 10대 후반이 되면 비교적 성인의 상악동 크기로 성장한다.<sup>2</sup> 따라서, 7세 이전 상대적으로 작은 상악동은 협소하여 부비동내의 환기의 장애가 잘 생기기 때문에 부비동염이 걸릴 확률이 높다.<sup>3</sup>

부비동염은 통상 감기나 인플루엔자와 같은 감염성 질환의 결과로 발생하거나 해부학적인 이상, 알레르기나 인한 부비동 개구부의 폐쇄 등으로 인해 발생할 수도 있다. 염증 매개체의 분비, 점액농의 과다분비, 점액섬모 이동계의 기능 부전을 동반하고, 코막힘, 콧물, 두통 등의 전형적인 증상을 보인다.<sup>4</sup>

이러한 부비동을 검사하는 영상의학적 검사법으로 Water's view와 전산화단층촬영(computed tomography, 이하 CT)이 주로 시행되는데, Water's view는 검사 시간이 짧고 비용적 측면에서 저렴하여 기본 검사로서 빈번히 시행되고 있으며, 부비동염을 동반하는 호흡기 질환이 많은 환절기에 촬영빈도가 높은 특징이 있다.<sup>5</sup>

이는 안와이공선(orbitomental line, 이하 OML)에 37°가 되도록 자세를 위치시키고 상악동저와 추체부가 겹치는 것을 방지하여 노출한다. 즉 환자의 턱으로 얼굴을 지지한 상태에서 검출기(detector)면과 코의 거리가 1.5cm 정도 되도록 유지시켜(OML에 37°) 비극점에 수직으로 입사한다.<sup>6</sup>

그러나 OML에 37°가 되도록 자세 유지는 어려움이 따른다. 통상적인 성인의 63%, 연구를 위한 대상자의 79% 정도가 정확하게 환자를 위치시킬 수 있었다는 보고<sup>7</sup>가 있듯이 숙련된 방사선사의 노력이 필요하다. OML에 37°가 유지되지 않으면 추체부와 상악동저가 겹쳐질 가능성이 높아져 양질의 영상을 얻기 어려운 단점이 있다. 특히 3세 미만의 소아는 앉은 자세에서 턱을 대거나 옆드린 상태에서 턱을 대고 검사를 하는 경우 움직임이나 울음 등의 변수에 의해 성패가 달라지는 상황이 빈번하다. 더욱이 검사 중 머리를 심하게 흔들

경우 안전사고의 위험이 생길 수도 있으므로 각별한 주의를 필요하다.

일부 병원에서는 이를 방지하고자 소통이 불가능한 소아 촬영 시 바로누운자세 촬영(reverse water's)함으로써, 옆드린자세 촬영에 비해 안전사고의 위험이나 움직임에 의한 재촬영을 줄이고 있으나, 소아의 하악을 거상해야 하므로 검사자가 소아의 어깨를 들어 올리거나 손으로 하악을 직접 거상해야 하는 상황이 발생한다. 이로 인해 진단에 불필요한 손이 영상에 나오거나, 턱이 제대로 거상되지 않아서 상악동저와 추체부가 완전히 분리되지 않은 영상이 빈번히 발생하여 재검의 경향이 빈번한 실정이다.

이를 개선하고자 연구자들은 소아 Water's view 처방 환자들 중 의사소통이 이루어지지 않는 소아를 대상으로 자체 제작한 하악거상 기구를 적용하여 바로누운 자세 촬영(reverse water's)을 시행함으로써 그 유용성을 입증하였으므로, 향후 임상 적용에 관한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2013년 7월 6일부터 8월 5일까지 본원에 내원하여 reverse water 's view를 시행한 23명의 소아를 대상으로 하였으며, 12개월 미만 3명, 24개월 미만 7명, 24개월 이상 11명이었고, 이중 남아는 13명, 여아는 7명이었다(Table 1).

Table 1. Age and gender distribution

Age	Male	Fmale	Total
< 12 month	1	3	4
< 24 month	4	3	7
24 month <	9	3	12
Total	14	9	23

※ Unit: patient number

### 2. 사용 기기 및 재료

#### 1) 하악거상 기구 제작

방사선 투과물질인 강화 스폰지를 재료로 선정하였으며, 높이 7cm, 세로 28cm, 가로 19cm의 크기로 제작하

였으며, reverse water's 촬영 시 하악이 자연스럽게 견인되며 소아에게 적용 용이하도록 경사면은 길이와 상이하게 설계하였는데, 머리 쪽은 길이 11cm, 경사는 40°, 등 쪽은 길이 17cm, 경사가 20° 가 되도록 제작하였다(Fig 1).

## 2) 검사장비

검사장비는 동강의료기(주) INNOVISION-SH와 GE사의 DEFINIUM 8000을 사용하였고, 촬영조건은 70kV, 8mAs로 고정하였다.

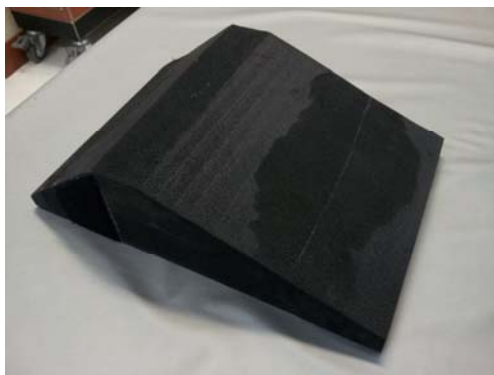


Fig. 1. Jaw lift tool

## 3. 연구 및 분석 방법

1) 검사방법은 자체 제작한 기구를 촬영 면에 위치시킨 다음, 검사 대상자를 지지대에 위치시킨다. 경사가 40° 가 되는 쪽에 머리를, 경사가 20° 가 되는 쪽에 등을 위치시켜 자연스럽게 하악이 거상되도록 하였다(Fig. 2).



Fig. 2. Application of the tool

2) 제작기구를 적용하지 않고 기존의 방식으로 reverse

water 's view를 시행한 12명과 제작기구를 적용하여 시행한 11명의 검사소요 시간을 측정하였다.

3) 본원에서 기 실시된 reverse water 's view의 영상을 19명의 영상과 제작기구를 적용하여 시행한 11개의 영상을 PACS 모니터 영상에서 숙련된 방사선사 6명(10년차 2명, 5년차 전후 4명)이 상악동의 왜곡 정도, 상악동과 추체부의 중복여부를 리커트 척도(최우수 4점, 우수 3점, 보통 2점, 진단 가치 없음 1점)로 평가하였다.

4) 통계적 분석방법은 독립 T검정을 이용하여 제작기구 전후의 검사소요시간의 평균차를 비교하였으며, 영상평가는 6명의 평가 점수를 평균하여 독립 T검정으로 평균값을 비교하였다. 분석결과에서 p값이 .05보다 작은 경우 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였으며, 통계프로그램은 SPSS 통계패키지 18을 사용하였다.

## III. 결과

### 1. 제작기구 전후의 시간 비교

자체적으로 제작한 하악거상 기구의 사용전후 검사소요시간을 비교한 결과, 기구적용 이전의 평균 검사 소요시간은 103.83초이었으며, 기구적용 후의 소요시간은 67.27초로 평균 35.2%(36.6초) 단축되었으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ )(Table. 2)(Fig. 3).

Table 2. Comparison of applied time and unapplied time

Classification	N	Mean	St.d	Sig.
Before	12	103.83	47.39	.03000
After	11	67.27	22.80	

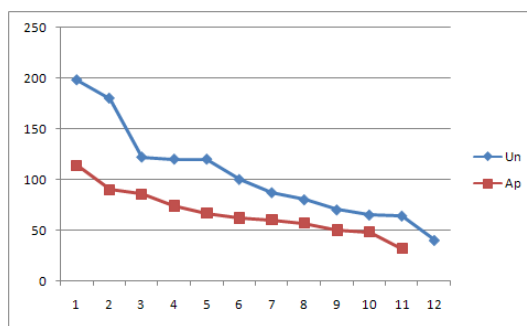


Fig 3. Comparison of applied time and unapplied time

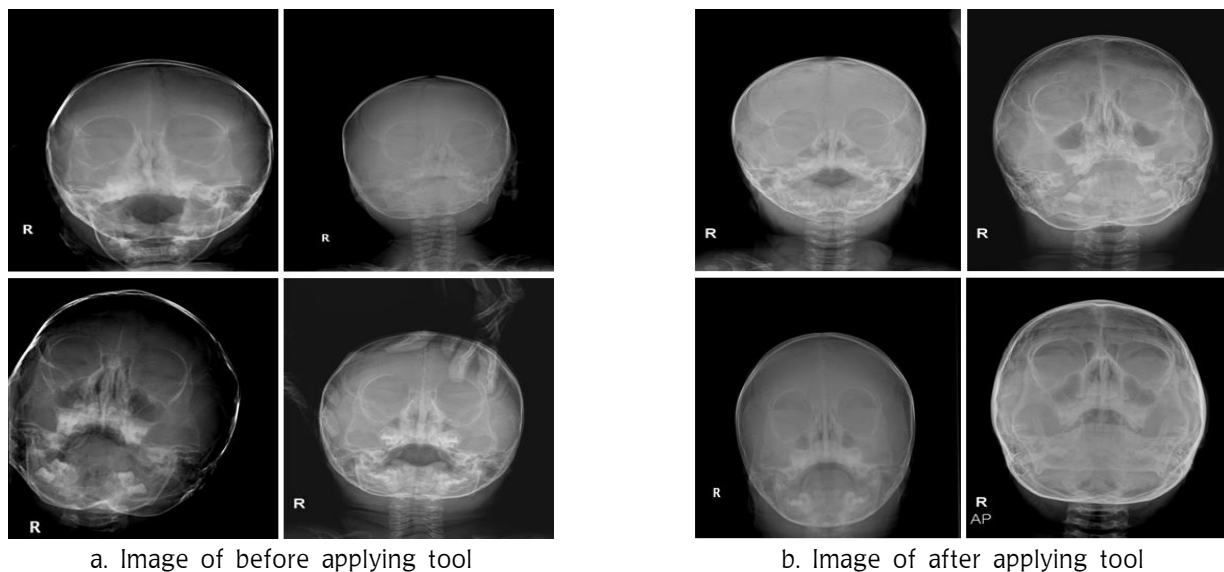


Fig. 4. Comparison of image evaluation

## 2. 영상평가

하악거상 기구의 적용전후의 영상평가를 결과, 기구 사용전의 평균값은 2.37점이었고, 기구적용 후의 평균값은 3.40점으로 나타나, 평균 43.5%(1.03점) 증가하였으며, 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ ) (Table. 3)(Fig. 4).

Table 3. Comparison of image evaluation

Classification	N	Mean	St.d	Sig.
Before	19	2.37	.57	.000
After	11	3.40	.34	

## IV. 고찰

소아는 연평균 6~8회 정도 감기에 걸리며, 상악동염을 동반하는 경향이 빈번하며<sup>8</sup>, Ros 등<sup>9</sup>은 상악동염 진단에 있어 Water 's 촬영이 87%의 정확도를 보이므로 상악동염 진단에 매우 유효한 진단법이라고 보고하였다. 선행 연구에 의하면, 상악동염의 X-선상 소견은 점막비후와 방사선 불투과성이 큰 비중을 차지하고, Air-fluid level의 양상은 상대적으로 낮은 분포를 보이고 있다.<sup>10~12</sup>

또한 김<sup>13</sup>은 상악동 내의 fluid가 감염에 의한 농이나 외상에 의한 혈액 등과 유사하면 fluid의 점도가 높아 Air-fluid level 형성 시 어느 정도의 시간이 소요되므

로 환자의 머리를 일정시간 기울이고 충분한 시간을 기다려야 하는 특징이 있다고 보고하였다. 이러한 특징으로 일정시간 자세 유지가 어려울 경우, Reverse water's를 촬영하는 것이 환자에 편의를 제공하고, 영상 진단에 유익하다.

또한, Kuijpers 등<sup>14</sup>은 미성장 상악동은 성인과 동일한 자세나 입사각으로는 추체부와 상악동이 겹치기 쉽다고 하였으며, 전홍규 등<sup>1</sup>은 소아의 Water's 촬영 시 추체부가 겹치지 않는 이상적인 각도로 3~8세는 40° ~47° , 3세 이하는 47° ~50° 라 하였고, 손상혁 등<sup>15</sup>은 4~8세 미만은 41.5° , 4세 미만은 43° 라고 보고하였다. 따라서 Water's 촬영 시 추체부와의 겹침을 방지하기 위해 성인보다 하악을 더 거상해야 함을 알 수 있다. 이를 기준으로 볼 때, 머리 축의 경사는 40° 이상을 유지해야 이론상으로 적절할 수 있으나, 실제 Reverse water's 촬영 시 과도하게 하악이 거상되면 오히려 소아의 자세유지에 어려움이 따른다. 이에 따라 본 연구에서는 누운 상태에서 하악의 거상상태를 유지하고자 높이 7cm로 하였고, 머리와 몸을 지지하는 경사를 40° 와 20° 로 제작하여 소아의 연령대별이 아닌 획일적으로 적용시킨 측면에서 선행 연구들과 차이점이 있다. 그러나 연구결과 제작기구를 적용한 대부분의 Reverse water's 촬영 소아들은 X선관에 angle을 주지 않고 수직으로 입사하였음에도 불구하고 상악동 저와 추체부가 겹치지 않은 영상을 획득할 수 있어(사용전 대비 43.5%의 영상 품질 증가) 일괄 적용하여도 커다란 무

리가 없음을 입증하였다고 볼 수 있다.

또한 방사선 투과 재료인 강화 스폰지를 사용함으로써 C-spine trans-lateral과 연계촬영 시 소아의 자세를 변경하지 않고 촬영할 수 있으므로 시간적인 단축 효과가 있다. 실제로 본 연구에서도 제작기구의 사용전 대비 35.2%의 시간 감소효과를 가져왔다.

본 연구는 실험기간이 7월~8월의 하절기로 감기나 인플루엔자와 같은 감염성 질환이 많지 않은 계절적 특징으로 Reverse water's의 건수가 비교적 적었다는 점과, 발달장애, 외상 등 질환별로 적용하여 분석하지 않았다는 한계점이 있으므로 이에 대한 다양한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 아울러 제작기구의 적용 범위를 Reverse water's 촬영에서 탈피하여 인후두염과 이물질(foreign body) 및 상기도 확인을 위한 Neck AP 촬영과 낙상(fall down)과 외상의 진단을 위한 C-spine AP 촬영 시에도 적용 가능하리라 판단된다.

저자들이 제작한 기구는 시제품이므로 소아 촬영과 디자인 측면에서 미흡하므로 여러 의료기관에서 제작할 경우 색상 및 디자인을 고려함이 효과적이라고 사료된다.

## V. 결론

본 연구 결과 기립하여 검사가 곤란한 소아를 대상으로 Reverse water's 촬영을 진행할 때 자체적으로 제작한 하악거상 기구의 사용전후 검사소요시간을 비교한 결과, 35.2%(36.6초) 단축효과가 있었고, 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ). 하악거상 기구의 적용전후의 영상평가 결과, 평균 43.5%(1.03점) 증가하였으며, 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ ). 따라서 Reverse water's 촬영 시 자체 제작한 하악거상 기구를 적용하여 검사하면 소아에게 신속함과 편의를 제공하고 질 좋은 영상을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Fagnan L. Acute Sinusitis: a cost-effective approach to diagnosis and treatment. *Am Fam Physician* 1998; 58: 1795-802.
2. Mi Hyeon Seo, Seong Min Kim, Ji Yeong Ha, Jeong Keun Lee, Hoon Myoung, Jong Ho Lee. Clinical Availability of Waters` Projection in Sinus Elevation Procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 2013; 35-2: 88-93.
3. Jin-Myoung Kim, Yoon-Bum Kim, Hae-Jeong Nam. Comparison Between Rhinitis and Sinusitis in Young Patients Diagnosed by PNS Plain Radiograph. *JKOOD* 2008; 21-3: 140-149.
4. Yonkers AJ. sinusitis-inspectiing the causes and treatment. *Ear Nose Throat J* 1992;71: 258-62.
5. Chang-Keun Kim, M.D.. The diagnosis of pediatric sinusitis. *Korean Journal of Pediatrics* 2007; 50-4:323-327
6. Hong Kyoo Jeon, Yeong Ho Kwon, byeong je Lee. A Study of Geometrical Theory Maxillary sinus Projection in Children. *JRST* 1997; 20: 51-4.
7. Young J, Tschudi P, Bucher H, Meier M, Otto U. Occipitontental(Water` s view) radiographs from general pratice: are they adequate? *Swiss Med Wkly* 2004; 134: 132-5.
8. Wald Ellen R. Epidemiology, pathophysiology and etiology of sinusitis. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 1985; 4-6: 51-54.
9. Ros, S. P., B. E. Herman, and B. Azar-Kia. "Acute sinusitis in children: is the Water's view sufficient?." *Pediatric radiology* 1995; 25-4 :306-307.
10. Tae Won Park, Soon chul Choi. Radiologic Evaluation Of The Maxillary Antral Pathologic Condition In Children. *Imaging Sci Dent* 1992; 22: 195-201.
11. Kwang Joon Ko. A radiologic Study Of The Maxillary Sinusitis As seen BYwater` s And Specializes Panoramic Projections. *Imaging Sci Dent* 1987; 17: 259-269.
12. Kyoung Young Oh, Sun Ki Lee, Woo Jin Kwon, Seung Keun Lim, Kyoung Ae yoon, Dong Hee Lee. Original Articles : Sinusitis in Children. *Pediatric allergy Respiratory Disease*, 1996, 6,2: 147-159.
13. Jin Soo Kim. Image Diagnostic Of Intrinsic Sinus Disease. *Journal Of The Korean Dental Association* 2008; 46: 470-485.

14. Kuijpers D, Blickman JG, Camps JA. The five degree rule: optimization of the paranasal sinus examination of children. *Radiology*, 1984; 152-3: 814-814.
15. Sang-Hyuk Son, Young-Geun Song, Sung-Kyu Kim, Sang-Woo Hong, Je-Bong Kim. A Study on Projection Angles for an Optimal Image of PNS Water's View on Children. *JRST* 2007; 30: 105-111.