

### Ⅲ. 鼻咽頭閉鎖의 矯正學的 考察

## Orthodontic Consideration of Nasopharyngeal Obstruction

서울대학교 齒科大學 矯正學教室

부교수 張 英 一

#### I. 서 론

생후 두개안 윤곽형성을 지배하는 생물학적 기전에 관한 연구에서 비호흡기능과 두개안 성장과의 관계는 형태(form)와 기능(function)의 기본 생물학적인 관계로써 중요 관심사이며 비기도의 부분 또는 완전 폐쇄로 인한 성장기 아동들의 구호흡은 상기도 생리적인 기능변화와 더불어 비정상 근기능을 발휘하여 부정교합을 야기하는 원인요소로 고려되어 왔다.

또한 비정상 두개안과 부정교합의 성공적인 치료는 두개안골격과 치조골을 둘러싸고 있는 연조직과 근육매트릭스(muscle matrix)에 관한 이해와 알맞

는 이용에 달려 있으며 치료결과에 대한 안정은 치료된 위치에서 그 골격구조를 지지하는 두개안 근육기능의 안정과 밀접한 관계가 있다.

Angle<sup>1)</sup>은 구호흡(mouth breathing)장기병력을 가진 환자의 특징적인 안모형을 아데노이드 안모(adenoid facies)라 하며, 특징적인 소견은 안모가 좁고 길며 입술이 열려있다. 코는 납작하며 코구멍(nares)이 적다. 상순은 짧고 하순은 붉고 두툼한 양상을 보이며 무기력한 얼굴 양상을 보인다. 구강 내에서는 상악전치의 전방돌출과 “V” 형태의 상악 치열궁을 보이며 구개정이 높고 구치군의 crossbite와 Class II 부정교합을 보인다 했다(그림 1 과 표 1).

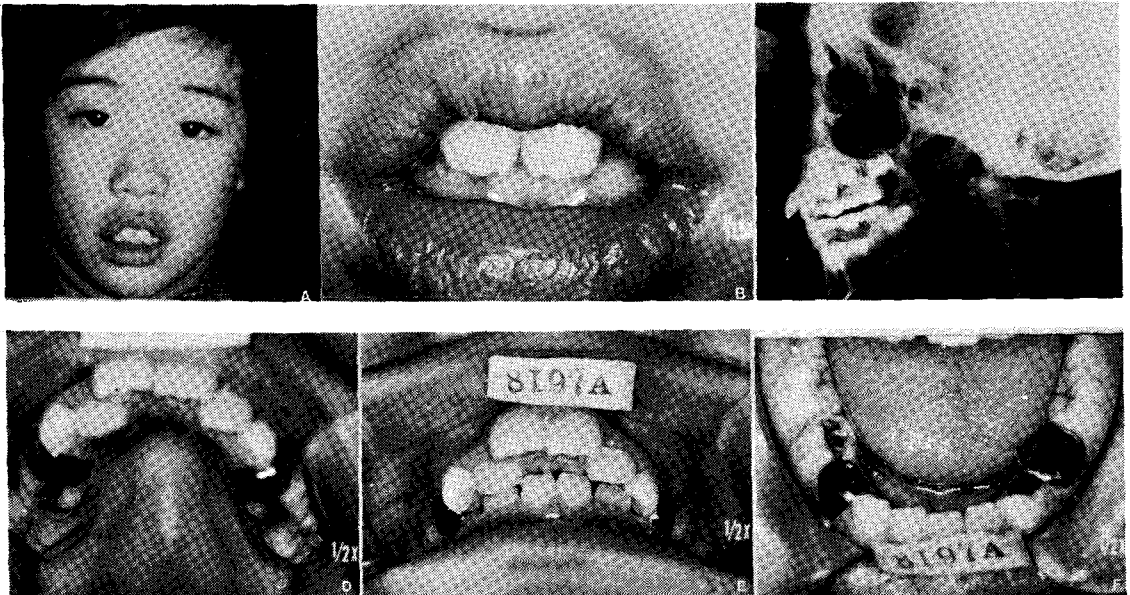


그림 1. 만성 및 재발성 아데노이드비대 증상을 수반하고 있는 Class II 부정교합.

안모성장기에 비강도폐쇄와 관계가 있는 소견들을 기술하는데 Ricketts<sup>16)</sup>는 respiratory obstruction syndrome, Schendel<sup>15)</sup>은 long face syndrome과 vertical maxillary excess라는 용어를 이용했다.

표 1. 그림 1의 두개측측사진(A)의 측정치

Ba-PNS (mm)	44.5
adl-PNS (mm)	7.0
S-Ba to PNS (mm)	40.0
ad2-PNS (mm)	5.0
NSL-CVT (degree)	115.0
FH-CVT (degree)	110.5
PMA (degree)	37.5
tongue level (mm)	20.5
ODI (degree)	74.0
APDI (degree)	74.0

J. W. Chung, 9세. Class II, chronic adenoid  
두부방사선사진의 측정치

## II. 문헌고찰

비호흡(nasal breathing) 기능감소가 안모골격과 교합발육에 미치는 영향은 과거부터 연구되어온 문제점이다.

Tomes<sup>24)</sup>는 아데노이드 비대(adenoid hyperplasia)와 구호흡(mouth breathing)을 하는 아동은 상악치열궁이 "V"형태의 좁은형태를 갖는다는 고전적인 압박이론(compression theory)를 최초로 제시했다.

상악치열궁이 협소해지는 이러한 특성은 구호흡 때문에 설위치가 낮아지므로써 생기는 근육활동의 불균형, 상악구치군의 협면에 미치는 과도한 압박력과 구순위축의 결과였다.

Angle<sup>1)</sup>, Subtelny<sup>25)</sup>, Moyers<sup>15)</sup>도 부정형의 혀와 입술기능을 상악치조골에 미치는 원인요소로 인용했다.

Woodside<sup>26)</sup>는 만성비호흡폐쇄는 환경적으로 생기는 하악후퇴형의 특성을 갖는 Class II, Div. 1 부정교합의 원인중 하나라고 했다.

Harvold<sup>9)</sup>는 구개면에 acrylic block을 장착하여 혀가 하방으로 처지게 하는 동물실험을 통해서 하안고경증가와 Class II 부정교합이 형성되는 것을 보였다.

Nordlund<sup>16)</sup>는 아데노이드비대로 인한 비호흡 폐쇄

는 비강활동을 정지시켜 치조골의 하방성장에 따라 구개점이 상대적으로 높아지는 비강무활동(inactivity of the nasal cavity)이론을 제시했다.

Bimler<sup>3)</sup>는 小鼻異形成症候群(microrhino dysplasia syndrome)은 구개평면(platal plane)의 전방부위가 S-Na plane에 평행할 정도로 전상방으로 경사지는 특성을 갖는다 했다.

Moss는 구강 및 안면성장에 미치는 functional matrix의 중요성에서 구호흡이 치조안면형을 변동시킬수 있는 기전으로 비강무활동이론을 지지하고 있다.

Bloch<sup>1)</sup>와 Michel<sup>14)</sup>은 아데노이드비대와 구호흡이 치조안면형에 영향을 미치는 것은 비강과 구강내 기압변화(altered air pressure)라는 사실에 근거를 두었다. 즉 구강기류(oral airflow)상승은 구개면에 압력을 가해 구개정을 높인다고 했다. James 와 Hastings<sup>10)</sup>에 의해 기술된 기압이론(air pressure theory)은 구호흡이 되면 비호흡시 구강전방부위의 anterior sealing으로 생기는 정상적인 음압이 상실되어 상악치조골 성장에 맞추워 구개가 하방으로 이동하지 못한다 했다.

### 비호흡저항이 치열과 안모형에 영향을 미치는 기전

비인두기도의 장기간 폐쇄는 두개안 형태의 특징으로써 하악후퇴, 상악전치전돌, 구개정고경증가, 상악치열궁폭경감소, 구치군 crossbite, 안면고경증가, 개교경향을 수반하는 것으로 고려되고 있다.

그러나 Linder-Aronson<sup>15)</sup>은 구호흡과 상악전치경사도 또는 overjet, 구개정고경과는 관계가 없으며 아데노이드절제술을 시행한 환자중 아데노이드 열골을 가진자는 26%였다고 했다. 이와같이 구호흡, 부정교합, 두개형태간의 관계에 관한 연구는 논쟁이 되는 결과를 보이고 있다.

호흡양상 변화로부터 생기는 치열변화는 혀위치가 낮아져 상악중 주위의 협근압력간에 균형변화가 온다. 즉 낮아진 설위치는 협축으로 향하는 압력이 감소되며 협근압력에 변화가 없다면 상악 소구치와 대구치가 구개쪽으로 영향을 받는다. Frankel<sup>7)</sup>은 기능조절장치를 이용하여 상악궁이 어떻게 넓혀지는지를 설명하는데 이 원리를 반대로 이용했다.

아데노이드비대로 인한 구호흡환자를 아데노이드

절제술을 하면 비호흡기능으로 바뀌고 낮아진 혀 위치는 높아져 안모형태가 정상으로 회복된다 했다."

그러나 Solow와 Tallgren<sup>21)</sup>은 구호흡환자의 특징적인 두개안모형태가 아데노이드절제술 후에 안모형태를 변화시키는 요소가 혀위치변화의 단일 요소만이 아니고 머리위치(head posture)변화도 관여된다고 했다.

아데노이드비대로 인한 비호흡폐쇄 아동은 head posture에 변화가 생긴다 했다. 즉 craniocervical angulation(Na-S to process odontoid tangent)이 정상에 비해 증가되어 머리가 몸통에 비해 전방쪽에 위치한다.

Solow와 Kreiborg<sup>22)</sup>은 head posture와 두개안모형태에 관한 연구에서 craniocervical angulation<sup>o</sup> 큰 증례에서는 SN to Mn.plane이 크고 craniocervical angulation이 작은 경우는 SN to Mn. plane<sup>o</sup> 작게 나타났다(그림 2). 이와같은 결과에 대해 머리가 몸통에 대해 전방으로 나가므로써 유도된 연조직증이 당겨 두개안모형태 발육에 영향을 미친다는 soft-tissue stretching가설을 제시했다. 이와같이 얼굴과 목을 덮고 있는 연조직증에서 발휘되는 힘은 후방과 하방으로 향하는 힘이 되어 두개저에 대해 상대적으로 상악과 하악 성장에 영향을 미친다. 즉 전방성장을 억제하고 하방성장을 증가

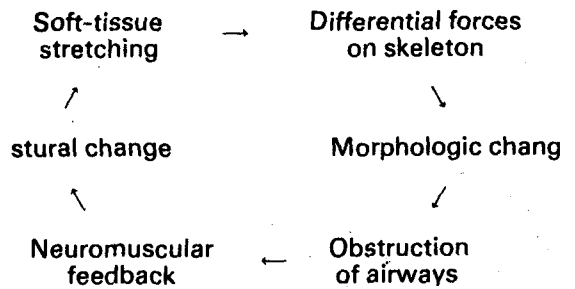
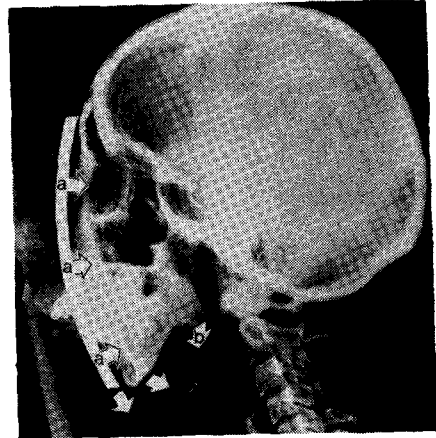


Fig. 3. Suggested chain of factors relating craniocervical angulation and craniofacial morphology to each other. In principle each factor may be the site of a primary affliction triggering the cycle (from Solow and Kreiborg, '77).

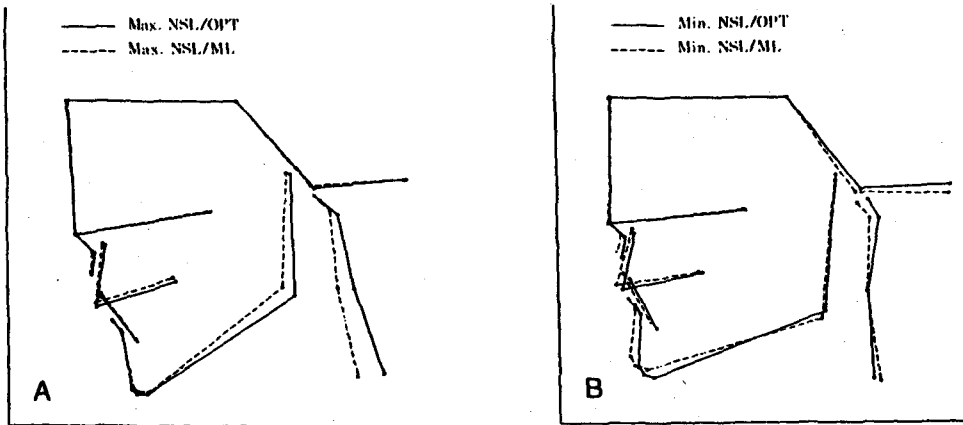


Fig. 2. Mean facial diagrams illustrating similarity in the craniofacial morphology of (A) ten subjects with a large craniocervical angulation (Max. NSL/OPT) and ten subjects with a large mandibular plane (ML) inclination (Max. NSL/ML), and (B) ten subjects with a small craniocervical angulation (Min. NSL/OPT) and ten subjects with a small mandibular plane inclination (Min. NSL/ML). The diagrams were superimposed in the same way as those in Figure 2 (from Solow and Tallgren, '76).

시킨다. Head posture의 중요기능중 하나는 적당한 기도유지에 있기 때문에 알맞은 기도, neuromuscular feedback, head posture, soft-tissue stretching, 안모발육을 서로 연관되는 조절기전(control mechanism)의 가설이 성립될 수 있다(그림 3). 이 가설은 위 요소들중 어느 한가지가 변화된다면 나머지

요소에 연쇄적인 발육변화를 예측케 한다. 즉 비인두기도의 아데노이드폐쇄증례에서는 head posture 변화에 따라 craniocervical angulation이 증가되고 두개안면형태에 변화가 생긴다. 아데노이드기도 폐쇄가 제거되면 craniocervical angulation이 감소되고 따라서 두개안면형태에 변화가 생긴다(그림 4, 표 2)

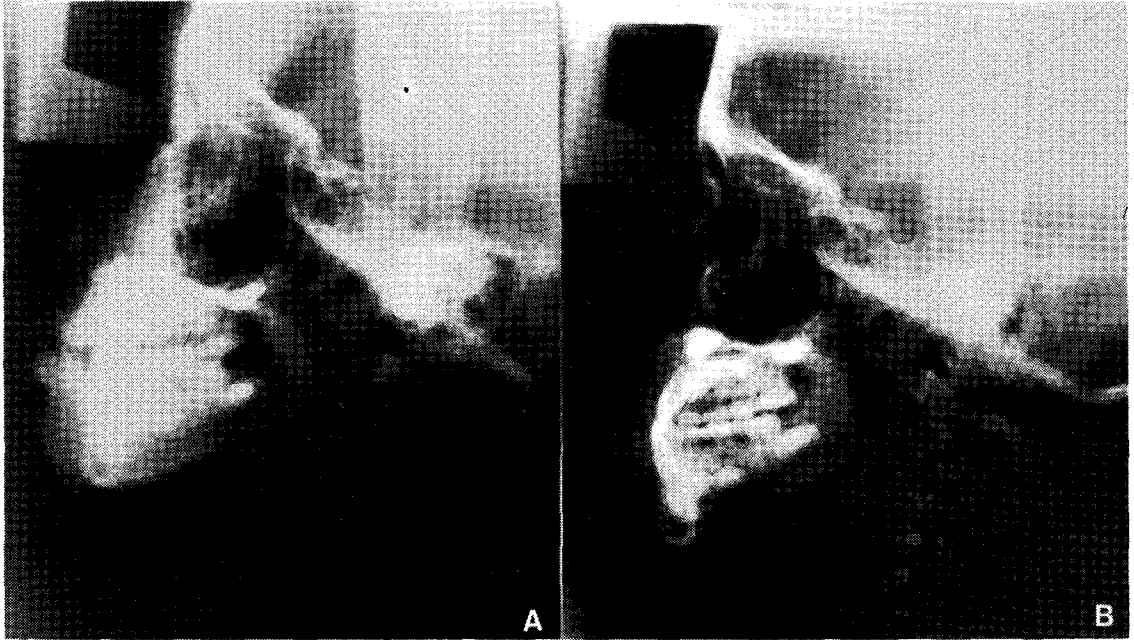


그림 4. 편도선염을 동반한 III급 부정교합의 편도선 절제 전(A)과 후(B)의 두부 방사선 사진.

표 2. 편도선염 절제 전후의 비교 측정치

	before T-A op.(6Y)	After T-A op.(7Y)
Ba-PNS (mm)	45.5	45.5
ad <sub>1</sub> -PNS (mm)	24.0	24.0
S-Ba to PNS (mm)	41.5	39.0
ad <sub>2</sub> -PNS (mm)	18.0	20.0*
NSL-CVT (degree)	108.0	87.0*
FH-CVT (degree)	101.0	85.0*
PMA (degree)	33.0	32.5
tongue level (mm)	15.0	7.0*
ODI (degree)	66.5	64.0
APDI (degree)	85.0	85.0

#### 비인두폐쇄의 진단과 치료계획

##### 임상적 진사

1. 임상적으로 가장 흔한 양상으로써 환자가 relaxed posture에 있을 때 mouthgaping 또는 lip incompetency를 보인다. 상순이 짧고 위축되고 위약하게 보이는 것이 adenoid facies의 특징이다. Posen<sup>17)</sup>은 입술주위근육이 위약하다면 아데노이드 성기도폐쇄제거와 부정교합 개선에 대한 예후가 나쁜것으로 보았다. Aronson<sup>18)</sup>은 아데노이드 제거후 상·하전치관계의 정상화에는 입술근육 강도의 중요성을 강조했다.
2. 코구멍과 nasofacial angle을 평가할 때 코구멍이 좁고 위로 향해있어 코구멍이 보일 정도이다.
3. 호흡양상을 조사하여 완전구호흡, 부분 구호흡과 완전비호흡을 평가한다. 호흡량과 비호흡저항

측정기술 외에 환자로 하여금 1~2분 정도 입술을 다물게하여 비호흡의 능력과 쉬운정도를 평가할 수 있다.

4. 연하작용시 tooth-together type 또는 tooth-apart type을 정한다.

5. 정모형태를 평가했을 때 얼굴이 길고 좁은 dolico-facial pattern은 골격성 과개교합과 관계가 있는 얼굴이 짧고 넓은 brachyfacial pattern보다 구호흡과 관계가 더 높다. Doliofacial form이 심할수록 골격성 개방교합, 안모비대칭과 편측성 구치부 교차교합이 되는 경향이 높다. 특히 환자에게 하악의 resting posture로 부터 maximum intercuspation을 요구하면 하안중심선이 측방으로 기능적인 이동을 하는 것이 특징이다(그림 1).

6. 구강내 임상적인 특성

1) 치열중심선 평가는 안모대칭평가의 일환이다. 하악이 rest position에서 occluded position을 취하면 기능적으로 이동되어 하악 중심선에 편차가 생긴다. 조기에 개선되지 않으면 편리한 교합을 하고자 편측으로 기능적인 이동이 생겨 안모비대칭을 초래한다.

2) 전치의 교합간계와 치축경사를 조사한다. Linder-Aronson은 구호흡자의 치축경사각이 증가함을 밝혔다. 치성개교는 이미 평가된바와 같이 골격성개교와 lip incompetence경향과 관계가 있다.

3) 상악구치군의 폭경감소로 인한 편측성 또는 양측성 교차교합은 비인두의 아테노이드 폐쇄의 진단에 중요하다. 구치군의 치열궁폭경에 관한 해석은 상악과 하악 치열궁의 상대적 크기와 절대적인 크기를 고려해야 한다. 잠재적인 치료는 호흡양상의 변화에 의해 기본적인 혀위치를 변동시킬수 있다면 상악치열궁 폭경증가 또는 하악치열궁 폭경감소에 기본을 두어야 한다.

4) 구개정의 높이와 형태를 조사한다. 골격성 구치군의 교차교합은 급속구개확장을 했을때 비강폭경이 증가되면 안정을 기하나<sup>20)</sup> 구치군의 치성교차교합은 급속구개확장이 되었다해도 재발된다.<sup>21)</sup>

5) Faucial (palatal) tonsil의 비대정도를 평가한다. tonsil에 압박을 가하면 비대한 경우에 중심선에서 만난다.

6) 혀를 누르면 구토반사가 생긴다. 혀를 누를 때 민감한 반응을 보이면 반드시 편도선 비대가

있는 것은 아니지만 편도선염을 흔히 보이고 혀가 전하방 위치를 취해 정상적인 상악치열궁폭경과 발육을 지지하지 못한다(그림 1).

## 두개계측 평가

구호흡자의 두개계측분석은 두개계측정모 사진과 측모사진을 이용하여 비인두기도와 비인두시상면적에 대한 상대적인 아테노이드 비대요소를 평가하는데 있다. 또한 하안고경, 상·하악형태, 성장방향과량을 평가한다. 혀, 연구개와 하악위치의 기능적인 변동은 편도선의 크기, 위치와 density, 전치 경사와 관련해서 평가된다.

## 두개계측 측모사진

### 1. 비인두기도에 대한 상대적인 아테노이드비대 (Schulhof<sup>22)</sup>와 Linder-Aronson<sup>19)</sup>의 계측 방법과 기준치)

1) 기도백분율 : 아테노이드조직에 의해 정유된 비인두백분율 (ratio of striped area to trapezoid area).

2) D-AD<sup>1</sup> : PNS : PNS에서 PNS-Ba선 에 따라 측정되는 가장 가까운 아테노이드조직까지 거리.

3) D-AD<sup>2</sup> : PNS : PNS에서 S-Ba에 수선을 그어 아테노이드조직의 제일 가까운 거리.

4) D-PTV : AD : PNS상방 5mm에 있는 P-TV지점에서 제일가까운 아테노이드조직까지의 거리.

5) Posterior height : S-AA선의 길이.

6) O : PNS-ANS와 Ba-Na가 이루는 각.

7) Depth 1 : AA-S-PNS각.

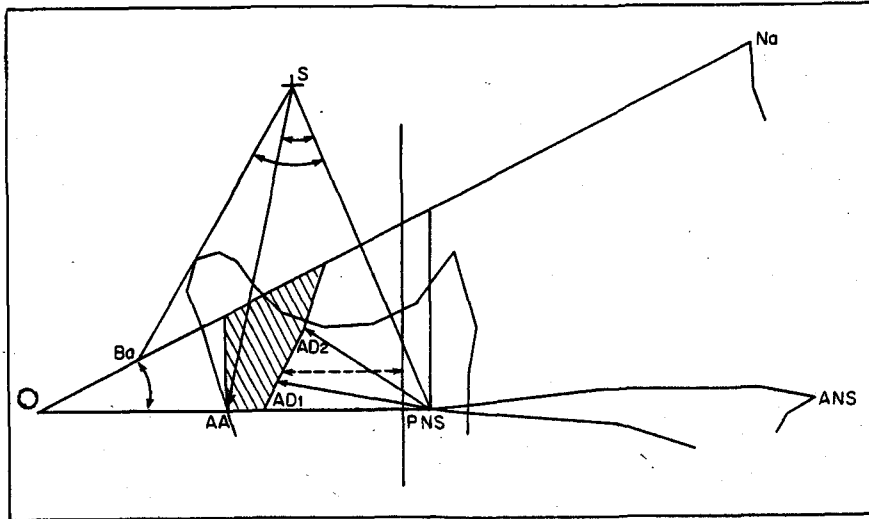
8) Depth 2 : Ba-S-PNS각.

9) NSL to OPT : S-Na가 odontoid process tangent와 이루는 각.

10) NSL to CVT : S-Na와 cervical vertebra tangent와 이루는각(그림 5, 표 3, 그림 6, 표 4)

### 2. 비인두크기

아테노이드조직의 상대적인 크기는 비인두의 절대적인 크기보다 기도폐쇄에 더 큰 의미를 갖는다.



**Fig. 5.** Statistically significant measurements in determining which patients are experiencing adenoid blockage of nasopharynx: (1) Airway percentage: percentage of nasopharynx occupied by adenoid tissue (ratio of striped area to trapezoid area). (2) D-AD1: PNS: distance from PNS to nearest adenoid tissue measured along the line PNS-BA. (3) D-AD2: PNS: distance from PNS to nearest adenoid tissue measured along a line through PNS perpendicular to S-Ba. (4) D-PTV: AD: distance to nearest adenoid tissue from a point on PTV 5 mm above PNS. (5) Posterior height: the length of the line S-AA. (6) O: the angle formed by the intersection of the lines PNS-ANS and BA-NA. (7) Depth 1: the angle AA-S-PNS. (8) Depth 2: the angle BA-S-PNS (Schulhof, '78).

**Table 3.** Norms for airway measurements. If three or more measurements are more than one standard deviation below the norm, an adenoid problem probably exists. (Schulhof, '78)

	Measurement							
	Percent Airway		D-AD1:PNS		D-AD2:PNS		D-PTV:AD	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
<b>Male</b>								
6 Years of Age	50.55	15.85	20.66	5.50	15.89	3.53	7.07	3.84
16 Years of Age	63.96	12.80	26.48	5.45	22.44	4.26	14.59	6.10
<b>Female</b>								
6 Years of Age	50.99	13.49	14.74	5.69	14.93	3.52	7.02	3.87
16 Years of Age	62.68	16.09	26.32	4.28	21.78	4.67	14.56	4.70

### 3. 하안고경

#### 4. 상-하악 형태

상악위치는 증가된 하안신경이 구개면의 전상방 경사 또는 하악의 시계방향회전의 결과인지를 알기 위해 평가된다. 구개면이 F-H plane에 평행하거나<sup>11)</sup>

S-Na에 대해 7~8°를 이룰 때 정상이다.

하악의 위치와 형태는 FMA (21° ± 3°)와 SN to MP (28° ± 3°)으로 평가되며 이들 각이 증가되면 하안고경이 증가된 것으로 평가된다. 이와같은 증가는 head posture의 변화에 의한 것으로 평가되었다.

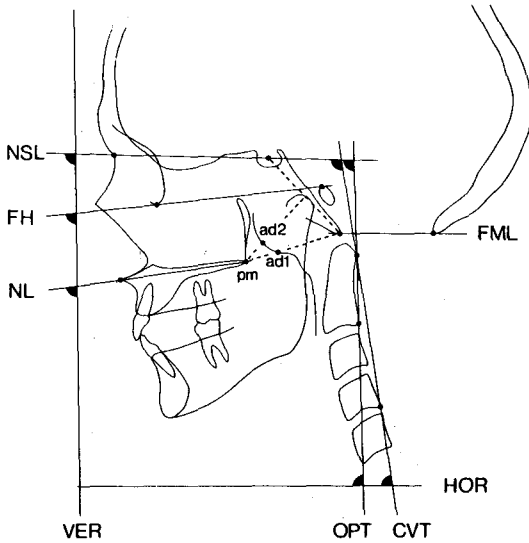


Fig. 6. Reference points and lines used in the present study. NSL, nasion-sella line; FH, Frankfort horizontal line; NL, nasal line; FML, foramen magnum line; OPT, odontoid process tangent; CVT, cervical vertebra tangent; VER, true vertical; HOR, true horizontal; pm, pterygomaxillare; ad1, intersection of adenoid contour with a line from pm to basion (the most posteroinferior point of the clivus); ad2, intersection of adenoid contour with a line from pm to the midpoint of the sella-basion line (Linder-Aronson and Henrikson, '73).

Table 4. Craniocervical angulation

Ba-PNS (mm)	43.36 (L. Aronson)
NSL-CVT	99.83° (Solow)
FH-CVT	90.50° (Solow)
PMA	25.21° (Solow)
	26.54° (L. Aronson)
tongue level (mm)	4.05 (Chang)

상악과 하악의 상대적인 크기는 하안고경증의 설명에 중요하다. 하악길이(Gn to condyion)에서 상악길이(ANS to condyion)를 제하면 effective length difference가 되며 이 차이가 28~30mm 이상되면

골격성 III 급부정교합경향을 보이게 된다. 그러나 치열관계는 Class I 이지만 Class III effective length difference를 보이는 증례는 하악이 후하방 회전되어 골격성 개교를 보인다.

### 5. 두개안 성장

구호흡자의 안모성장방향은 비호흡자에 비해 수직성장경향을 보인다.

### 6. 편도, 혀, 연구개와 하악의 기능적인 관계

편도선이 비대되면 혀가 전하방으로 위치한다. 정상비호흡자의 혀위치는 설정이 연구개와 접하게 되나 편도선의 비대로 인한 구호흡자는 이와같은 접촉이 없다. 혀크기는 설골을 위치기준으로 이용할 때 설정위치와 상악 제 1 대구치의 cervical margin에 비교해서 평가될 수 있다. 거대설과 골격개교증례에서는 설골위치가 정상적인 위치(제 4 과 제 4 경추 사이)에 비해 낮다. 완전 구호흡자는 중심교합 또는 최대교두관계를 취하는 x-ray사진을 얻기가 어렵다.

### 두개측정모사진

#### 1. 안모비율과 대칭

구호흡자의 두개측정모사진 분석은 코, 상악과 bigonial 폭경의 상대적인 크기를 평가하는데 유용하다. 안모비율을 통해서 dolicofacial form의 여부가 평가되며 상악, 치열, 하악과 안모의 중심선을 비교해서 비대칭의 량과 위치를 평가할 수 있다. 중심선의 기능적인 변이는 골격과 치열궁폭경 부조화에 미치는 영향을 조사하기 위해 평가되어야 한다. 골격성 개교경향이 심할수록 비대칭기능 부조화 경향이 커진다.

#### 2. Posterior crossbite 평가

상악구치궁폭경협소는 구호흡자의 특성이다. 정모 두개측정분석은 하악 대구치간 폭경에 비해 상악대구치간 폭경을 객관적으로 평가한다. posterior crossbite가 상악궁폭경협소, 하악궁폭경확대, 또는 상악궁폭경협소와 하악궁폭경확대의 결과인지를 알 수 있다. 또한 posterior crossbite가 치성인지 골격성인지를 구별할 수 있다.

Posterior crossbite의 구개확장에 의한 개선의 안정은 골격이 미친 정도에 의해 정해진다. 치성 crossbite는 골격성확장을 했을 때 안정을 기하지 못한다.

측모와 정모의 방사선사진의 분석은 구호흡자의 기도, 하안고경의 형태유전학적 요소, 상하악의 형태와 안모성장을 평가하는데 체계적인 수단을 제공한다. 구호흡은 선천적으로 안모수직성장을 한 환자에게 미치는 영향은 더욱 크다. 연구개, 혀, 하악과 치아의 기능적인 반응은 선천적 영향인지 환경적인 영향인지 감별진단과 예후를 수립하는데 평가된다.

### 비인두폐쇄의 치료

비인두폐쇄의 원인은 3가지로 나누워진다.

1. 활용기도에 비해서 아데노이드비대의 상대적인 크기.
2. 비기도발육의 비정상.
3. 비강내 연조직부종과 비강내 기류저항을 야기하는 allergy.

효율적인 진단에 의해 다음과 같은 치료법을 선택하게 된다.

1. 완전 또는 부분 아데노이드절제술.
2. 구개봉합확장.
3. allergy와 같은 다른요법.

증례 : 권○○, 10세, 남

본 증례는 전치개교 증상을 주소로 내원했다. ODI와 APDI는 각각 60.5°와 70.5°로 골격성 Class II openbite의 경향을 보였다.

심한 구호흡으로 인해 입술은 벌어지고 매우 건조하며 tongue level은 20.5mm로 정상(4.0mm)에 비해 매우 낮은 위치였다. 비인두기도는 아데노이드비대와 심한 편도선염으로 인해 매우 좁게 보였다. (ad1-PNS : 27.2mm, ad2-PNS : 20.2mm)

Openbite에 대한 교정치료시기는 제 2 대구치 맹

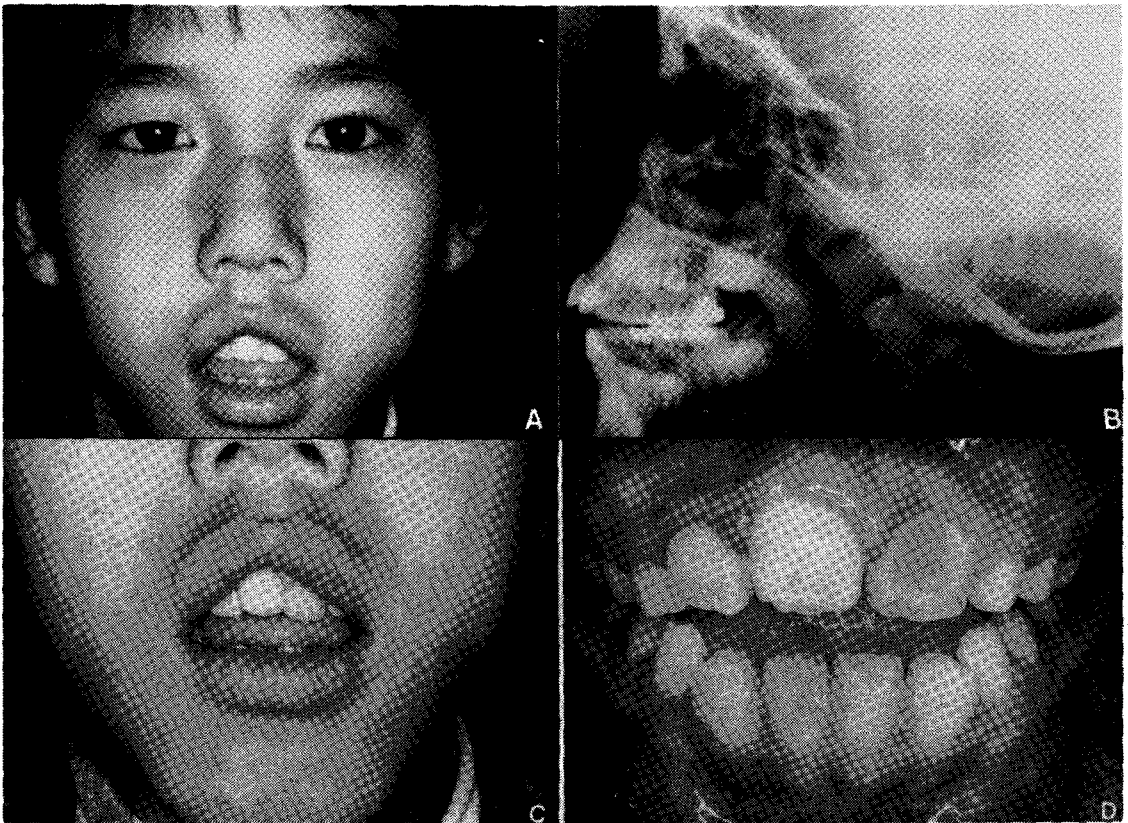


그림 7. 아데노이드와 편도선 절제 전의 안모 및 치열상태.



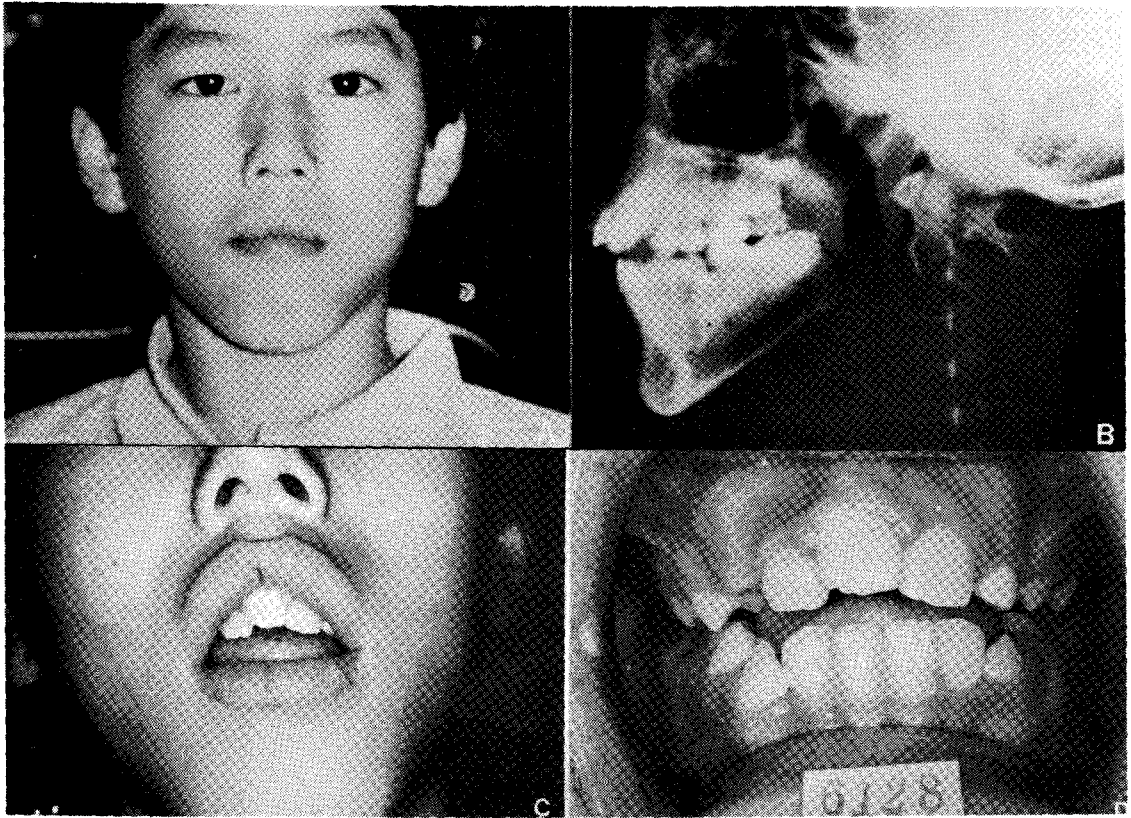
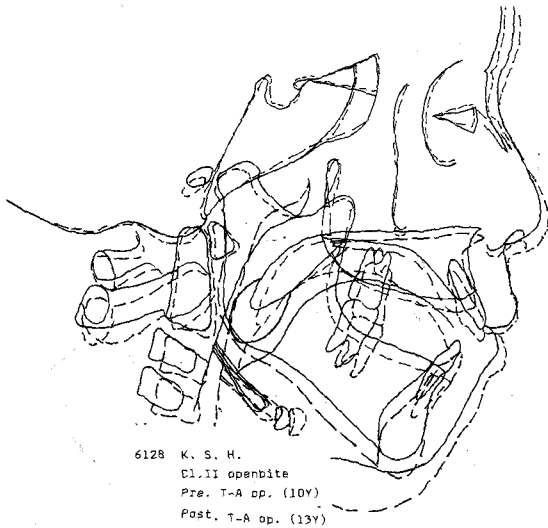


그림 8. 아데노이드와 편도선 절제 후의 안모 및 치열상태.



6128 K. S. H.  
Cl. II openbite  
Pre. T-A op. (10Y)  
Post. T-A op. (13Y)

그림 9. 아데노이드와 편도선 절제 전후의 중첩사진.

표 5. 아데노이드와 편도선 절제 전후의 비교 측정치.

	before T-A op.	After T-A op.
	10Y	13Y
Ba-PNS (mm)	40.0	39.5
ad1-PNS (mm)	18.0	22.0
S-Ba to PNS (mm)	38.0	36.5
ad 2-PNS (mm)	13.5	19.5*
NSL-CVT (degree)	112.0	106.0*
FH-CVT (degree)	105.0	101.0*
PMA (degree)	44.5	44.5
tongue level (mm)	20.5	12.5
ODI (degree)	60.5	60.0
APDI (degree)	70.5	72.0

S. H. Kvon Cl. II openbite, adenoid c̄ tonsilitis.

출시기로 정하고 아데노이드 비대로 인한 구호흡을 개선하기 위해 아데노이드와 편도선 절제술을 시행토록 했다.

아데노이드와 편도선 절제 7개월후에 비인두기도는 비교적 정상에 가깝게 개선되었고 수술전에 비해 비호흡량이 증가되어 상하 입술이 다물게 되고 tongue level도 개선되었다(그림 7~9, 표 5).

## 결 론

성장기 아동의 비인두폐쇄로 인한 구호흡은 두개안면 성장에 기능적으로 영향을 미칠 수 있으며 치료후 새로운 치조-골격형태를 유지하는데 최대 비호흡이 요구된다.

특히 openbite, crossbite, cleft lip and palate의 아동환자를 치료할 때 양호한 비호흡은 안정되고 효율적인 교정치료를 하면서 정상적인 성장발육을 유지하는데 중요하다.

## REFERENCES

1. Angle, E.H.: Treatment of Malocclusion of the Teeth, 7th ed., Philadelphia, S.S. White Dental Manufacturing Co., 1907.
2. Bench, R.W.: Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior, Am. J. Orthod., 49: 183-214, 1963.
3. Bimler, H.P.: Uber die Microrrhine Dysplasie, Fort. Kiererorthopadie, 26: 4, 1965.
4. Block, E.: Die Hohe Gaumen, A. Ohrenheilk, 44, 1903.
5. Bushey, R.S.: Posterior crossbite: A four dimensional assessment, Angle Soc. Pap., 1977.
6. Bushey, R.S.: Adenoid obstruction of the nasopharynx, In: Naso-respiratory Function and Craniofacial Growth, J.A. MaNamara, Jr. (ed.), Monograph 9, Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development. The University of Michigan, Ann Arbor, 1979.
7. Fränkel, R.: Personal communication, 1977.
8. Harvold, E.P.: Personal communication, 1971.
9. Harvold, E.P.: Experiments on development of dental malocclusion, Am. J. Orthod., 61: 38-44, 1972.
10. James, W.W. and Hastings: Discussion on mouthbreathing and nasal obstruction, proc. Roy. soc. Med., 25: 1343, 1932.
11. Kim, Y.H.: Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite, Am. J. Orthod., 65: 586-611, 1974.
12. Linder-Aronson, S.: Adenoids-their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition, Acta Otolaryng. Suppl., 265: 3-132, 1970.
13. Linder-Aronson, S.: Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx, Am. J. Orthod., 65: 1-14, 1974.
14. Michel, A.: Lippen-, Wangen-, Zungendruck, Dtsch, Mschr. Zahnheilk, 26:7, 1908.
15. Moyers, R.E.: Handbook of Orthodontics, 2nd ed., year Book Medical Publishes, Chicago, 1963.
16. Nordlund, H.: Ansiktsformens, spec. gomhojdens betyselse for uppkomsten av Kronsika otiter, Appelbergs Boktryckeri AB, Uppsala, 1918.
17. Posen, A.S.: The influence of maximum perioral and tongue force on the incisor teeth, Angle Orthod., 42: 285-309, 1972.
18. Ricketts, R.M.: Respiratory obstruction syndrome, Am. J. Orthod., 54: 495-507, 1968.
19. Schendel, S.A., Eisenfeld, J., Bell, W.H. Epker, B.N. and Mishelwich, D.J.: The long face syndrome: vertical maxillary excess, Am. J. Orthod., 70: 398-408, 1976.

20. Schulhof, R.J.: Consideration of airway in orthodontics, *J. Clin. Orthod.*, 12: 440-444, 1978.
  21. Solow, B. and Tallgren, A.: Natural head position in standing subjects, *Acta. Odont. Scand.*, 29: 591-607, 1971.
  22. Solow, B. and Kreiborg, S.: Soft-tissue stretching: A possible control factor in craniofacial morphogenesis, *Scand. J. Dent. Res.*, 85: 505-507, 1977.
  23. Subtelny, J.D.: The significance of adenoid tissue in orthodontia, *Angle Orthod.* 24: 59-69, 1954.
  24. Tomes, C.S.: On the development origin of the V-shaped contracted maxilla, *Month. Rev. Dent. Surg.*, 1: 2-9, 1872.
  25. Turbyfill, W.J.: The longterm effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance, Master's Thesis, Fairleigh Dickinson Univ., 1976.
  26. Woodside, D.G. and S. Linder-Aronson: The channelization of upper and lower anterior face heights compared to population standard, in boys between ages 6 to 20 years, *Eur. J. Orthod.*, 1: 25-40, 1979.
-