

정상 교합자와 adenoid가 과식증된 부정교합자의 악골 형태의 비교

박 선 형¹⁾ · 유 형 석²⁾

과증식된 아데노이드가 악골의 성장에 영향을 미치는가에 대한 대답은 아직도 논란의 여지가 많다. 일부에서는 구호흡의 병력을 가진 환자에서 좁은 안면 폭경, 돌출된 치아, 안정시 입술의 이개, 전안면고경의 증가, 큰 수평피개와 감소된 수직피개를 보이는 아데노이드 안모(adenoid face)라는 특징적인 안모형태를 가진다고 보고하였다. 반면에 일부에서는 과증식한 아데노이드를 지닌 환자 중 적은 수에서만 이러한 소견을 나타내면서 아데노이드와 두개악안면 성장과의 관련성을 부인하였다. 이에 본 연구의 목적은 비호흡을 하며 측모두부규격방사선사진 상에서 과증식된 아데노이드가 보이지 않는 정상교합자를 대조군으로 하고 구호흡을 하며 아데노이드가 과증식된 환자들을 실험군으로 하여, 골 연령(bone age)별로 비교함으로써 각 시기마다 구호흡과 악골 형태간의 연관성 여부를 관찰하였으며, 다음과 같은 결론을 얻었다;

1. 악골의 형태에 있어서 실험군과 대조군간의 유의차는 남자에서는 CVMI 3과 CVMI 4(사춘기 전후)에 가장 많이 나타났으며, 여자에서는 CVMI 1부터 유의차를 보였다.
2. 실험군 하악골이 남자는 CVMI 4부터, 여자는 CVMI 5부터 하방에 위치하고 있었다.
3. 남자는 CVMI 3부터, 여자는 CVMI 1부터 실험군이 대조군보다 큰 전안면고경을 보였으며, 이는 주로 전하안면고경의 차이에 의해 발생되었다.
4. 아데노이드는 대조군 남자에서는 CVMI 2(10.58 ± 1.07세, 사춘기 성장 직전)에 최대크기를 보였고, 대조군 여자에서는 CVMI 1(6.92 ± 0.53세)부터 아데노이드의 크기가 감소하였다.

(주요 단어 : 아데노이드, CVMI (Cervical Vertebrae Maturation Index), 악골 형태)

I. 서 론

부정교합은 태생기의 발육 장애, 골격성장의 장애, 근육의 비정상적인 작용, 치아의 발육장애 등 성장, 발육에 영향을 미치는 많은 요인들이 복잡하게 연관

된 발육상의 문제이다¹⁾.

안면부의 근육과 골격들이 정상적으로 성장, 발육 되지 못한다면, 구강내 기능들은 정상적으로 이루어 질 수 없으며, 이러한 기능들이 정상적으로 일어나지 못한다면 안면부 구조물의 정상적인 성장, 발육 또한 기대하기 어렵다. Moss²⁾는 안면성장은 기능적 요구에 응하여 발생하며, 악골의 성장이 연조직에 의해 조절된다는 functional matrix theory를 발표하였다.

구강 기능 중 호흡은 안면 성장에 많은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 비호흡의 감소가 안모 골격과 교합 발육에 미치는 영향은 과거로부터 연구되어

¹⁾ 국민건강보험 일산병원, 전임의.

²⁾ 연세대학교 치과대학 치과교정학 교실, 조교수.

교신저자 : 박선형

서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 / 02-361-8799

psh9092@hanmail.net

왔다. 이비인후과적으로 구호흡을 유발하는 질환으로 상기도의 해부학적 이상이나, 알러지성 질환, 만성 비염, 유년기성 비인강 혈관섬유종 등을 들 수 있다³⁾. 이 중 과증식된 아데노이드는 구호흡을 유발하는 주요한 원인 중 하나로 꼽히고 있다. Angle은 장기간 구호흡의 병력을 가진 환자의 특징적인 안모형태를 아데노이드 안모(adenoid face)라고 명명하였으며, 그 특징적인 소견으로 좁은 안면 폭경, 돌출된 치아, 안정시 입술의 이개, 전안면고경의 증가, 큰 수평피개와 감소된 수직피개를 들었다. Ricketts⁴⁾은 respiratory obstruction syndrome, Schendel 등⁵⁾은 long face syndrome과 vertical maxillary excess라는 용어로 구호흡환자의 안모형태를 표현하였다. Tomes¹¹⁾는 구호흡자의 상악궁은 V-shape의 좁은 형태를 가진다고 하였으며, Woodside⁷⁾와 Harvold⁸⁾는 구호흡에 의해 골격성 제II급 부정교합이 발생할 수 있다고 보고하였다. 또한 Michel⁹⁾ 등은 비호흡 폐쇄시 구개정의 높이가 상대적으로 높아질 수 있음을 보고하였다. 반면, McKenzie¹⁰⁾, Whitaker¹¹⁾, Howard¹²⁾와 Leech¹³⁾ 등은 과증식한 아데노이드를 지닌 환자 중 적은 수에서만 이 특징적인 소견을 보였다고 보고하면서 아데노이드와 안면성장과의 관련성을 부인하였다.

기존의 연구들¹⁴⁻¹⁷⁾은 횡적인 방법(cross-sectional)으로 실험군과 대조군간의 비교를 하였고, 환자의 연령도 사춘기전 연령에서^{14,15)} 혹은 성장이 완료된 시점¹⁷⁾에서 연구되었기 때문에 성장이 왕성하게 일어나는 사춘기 시기에서 과성장된 아데노이드가 어떠한 영향을 미치는지를 정확히 알기가 어려웠다. 이에 본 연구의 목적은 비호흡을 하며 측모두부규격방사선사진 상에서 과증식된 아데노이드가 보이지 않는 정상교합자를 대조군으로 하고, 구호흡을 하며 아데노이드가 과증식된 부정교합자들을 실험군으로 하여 골연령(bone age)별로 비교함으로써 각 시기마다 구호흡과 악골 형태간의 연관성 여부를 관찰함으로써 교정 의에게 보다 유용한 기도분석의 기준을 제시하고, 교정치료 시기에 따른 아데노이드의 영향에 대한 정보를 제공하는데 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대조군은 강원도 지역에 거주하는 교정치료를 받지 않고 전신질환이 없으며 정상적인 성장

발육을 하고 있고 정상교합을 갖고 있으며 비대된 아데노이드를 보이지 않는 6세에서 17세까지의 남녀아동 180명을 대상으로 하였으며, 실험군은 본원 교정과에 내원한 아동 중 전신질환이 없고 골격적 부조화에 대한 가족력이 없고, 아데노이드 과성장을 보이는 6세에서 17세까지의 남녀아동 180명을 대상으로 하였다.

가) 대조군

- 1) 전신질환이 없고, Angle Class I 에 해당하는 정상교합자
- 2) 비호흡을 하며, 아데노이드의 비대나 제거된 병력을 가지고 있지 않은 경우
- 3) 측모두부규격방사선 사진 상에서 과증식된 아데노이드가 보이지 않는 경우

나) 실험군

- 1) 전신질환이 없고, 심한 골격적 부조화에 대한 가족력이 없는 부정교합환자
- 2) 구호흡을 하며, 측모두부규격방사선 사진 상에서 과증식된 아데노이드를 보이는 경우

다) 아데노이드 크기의 분류 기준

McNamara 분석¹⁸⁾과 비교하였을 경우, 대조군은 upper airway(연구개의 상방 1/4부위에서 후인두벽과의 최단거리)가 5mm 미만이었으며, 실험군은 5mm 이상이었다.

라) 연구대상의 grouping

대조군과 실험군을 Hassel의 Cervical Vertebrae Maturation Index(CVMI)¹⁹⁾에 의해 각각 6개의 군으로 분류하였으며 각 군 당 15명의 연구대상으로 구성하였다. (Table 1)

2. 연구방법

가) 측모두부규격방사선 사진의 촬영 및 투사도 작성
측모두부규격방사선사진 촬영기에 이중 증감지가 들어있는 8×10 X-ray 카세트와 필름을 사용하여 75 Kvp, 6mA, 0.8, 1.0 sec의 노출조건으로 촬영하였다. 동일인에 의해 0.003의 아세테이트지에 투사도를 작성하였으며 좌우의 상이 일치하지 않는 경우는 양측의 중앙점으로 하였다.

Table 1. Mean ages of subjects for all stages

(unit : years)

bone age	control group		experimental group	
	male	female	male	female
CVMI 1	9.08 ± 1.49	6.92 ± 0.53	8.83 ± 0.51	6.90 ± 1.06
CVMI 2	10.58 ± 1.07	8.62 ± 0.97	9.83 ± 1.83	8.45 ± 0.60
CVMI 3	12.72 ± 1.09	10.91 ± 1.45	11.94 ± 1.38	10.81 ± 0.57
CVMI 4	13.97 ± 1.06	11.84 ± 1.32	13.29 ± 0.77	11.97 ± 1.26
CVMI 5	14.69 ± 0.73	13.58 ± 1.06	14.49 ± 0.62	13.05 ± 1.15
CVMI 6	15.69 ± 1.00	14.81 ± 0.97	15.14 ± 0.71	14.34 ± 1.17

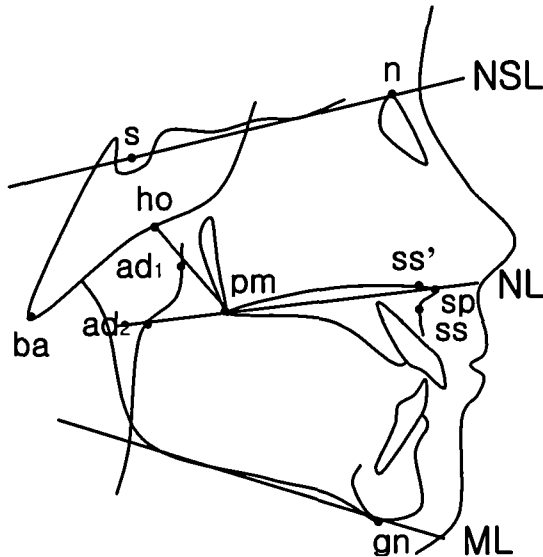


Fig. 1. Landmarks and reference lines.

나) 입력 및 계측

작성된 투사도를 스캔하여 CoreDRAW 7[®]를 이용하여 2배 확대 한 후, 계측선을 그린 후 길이를 계측하였으며, 아데노이드 면적은 선 계측치를 이용하여 계산하였다. 길이는 0.01mm, 면적은 0.01mm²까지 측정하였다.

다) 계측점, 기준선 및 계측항목

(1) 계측점 (fig. 1)

- 1) ad₁ (adenoid 1) : 비인두후벽과 pm-ba선의 교차점
- 2) ad₂ (adenoid 2) : 비인두후벽과 pm-ho선의 교차점

- 3) ba (basion) : Occipitale의 clivus에서 가장 후하방 지점
- 4) gn (Gnathion) : Symphysis의 최하방점이면서 nasion에서 가장 먼 지점
- 5) ho (Hormion) : 정중선 상에서 서풀이 접형골과 만나는 지점 중 가장 후방 지점
- 6) n (Nasion) : Fronto-nasal suture의 가장 전방 지점
- 7) pm (Pterygomaxillare) : 비강저와 상악의 후방 부와의 교차점
- 8) s (Sella) : Sella turcica의 중앙점 - sella turcica의 상방 한계는 tuberculum과 dorsum sella의 접점이다.
- 9) sm (Supramentale) : 하악 alveolar arch의 전연에서의 가장 후방점
- 10) sp (Spinal point) : Anterior nasal spine의 끝점
- 11) ss (Subspinale) : 상악 alveolar arch의 전연에서의 가장 후방점
- 12) ss' : ss를 통과하면서 NL에 수직인 점

(2) 기준선 (fig. 1)

- 1) NSL (nasion-sella line) : na와 s를 연결하는 선
- 2) NL (nasal line) : sp와 pm을 연결하는 선
- 3) ML (mandibular line) : 하악골 하연의 접선이며 gn을 통과하는 선

(3) 계측항목

- 1) Adenoid measurements
 - 가) ad₁-ba
 - 나) ad₂-ho

Table 2. Significant differences in age between control group and experimental group in same gender

	control group	experimental group
CVMI 1	0.0001***	0.0001***
CVMI 2	0.0065**	0.0196**
CVMI 3	0.0035**	0.0082**
CVMI 4	0.0002***	0.0037**
CVMI 5	0.0017**	0.0004***
CVMI 6	0.0446*	0.0284**
* : $p < 0.05$	** : $p < 0.01$	*** : $p < 0.001$

2) Skeletal measurements

가) Linear measurements

- (1) n-gn : anterior face height
- (2) n-sp : upper anterior face height
- (3) sp-gn : lower anterior face height
- (4) ss'-pm : length of basis maxillae and an expression for the length of the floor of the nasal cavity

나) Angular measurements

- (1) ∠s-n-ss : angle between apical base of maxilla and NSL
- (2) ∠s-n-sm : angle between apical base of mandible and NSL
- (3) ∠ML-NSL : relative dimension between anterior & posterior face height
- (4) ∠NL-NSL : relative dimension between anterior & posterior upper face height

3) Ratios

가) $ANR_1(\text{adenoidal-nasopharygeal ratio}_1) = \frac{ad_1-ba}{pm-ba}$

나) $ANR_2(\text{adenoidal-nasopharygeal ratio}_2) = \frac{ad_2-ho}{pm-ho}$

다) $\text{Airway ratio} = \frac{pm-ho-ba-p}{pm-s-ba-pm}$

라) 통계처리

- (1) 대조군에 있어서 골 연령에 따른 정상적인 비인 두 크기를 측정하였다.
- (2) 대조군과 실험군의 계측항목을 남녀별, 연령별로 평균 및 표준편차를 구하였다.
- (3) 각각의 연령과 남녀별로 대조군과 실험군의 계측항목간 차이를 관찰하였다. (Student's *t*-test)

III. 결 과

1. 각 군의 계측치의 연령별 평균과 표준편차 (Table 2)

대조군과 실험군간의 비교에서 남녀간 유의차를 보였으며, 동일한 성별내에서는 대조군과 실험군의 연령간에는 유의차가 없었다.

2. 아데노이드 측정

가) 대조군에서의 아데노이드 성장 (Table 3,7-10) 아데노이드의 전후방적 크기(ANR_1)와 수직적 크기(ANR_2)는 남자는 CVMI 2에서 CVMI 4사이에서 많은 감소를 보였고, 여자는 전 성장기간 동안 지속적인 감소가 나타났다.

아데노이드의 상대적 크기는 모든 성장기간 중에 남녀간의 유의차는 보이지 않았다.

비기도의 상대적 면적(*airway ratio*)에서도 남자는 CVMI 2-4 시기에 많은 증가가 보였고, 여자는 전체 성장 기간동안 지속적인 증가가 나타났으며, 남녀간 유의차는 보이지 않았다.

3. 골격 측정

가) 안면부의 성장 (Table 4,7-10)

Anterior face height (n-gn) : 대조군에서 남녀 모두 CVMI 5까지 많은 성장이 일어났으며, 모든 연령에서 남자가 여자보다 큰 값을 보였다. 실험군에서 남녀 모두 CVMI 3까지 많은 성장을 보였으며, CVMI 3 이후부터 남녀간 유의차를 보였다. 실험군과 대조군간의 유의차는 남자는 CVMI 3 이후부터, 여자는 모든 연령에서 나타났다.

Table 3. The means and standard deviations(S.D.) of adenoidal-nasopharyngeal ratio(ANR) and airway ratio measurements

			CVMI 1		CVMI 2		CVMI 3		CVMI 4		CVMI 5		CVMI 6	
			Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
ANR ₁	control group	M	0.47	0.06	0.49	0.07	0.40	0.09	0.36	0.07	0.35	0.07	0.33	0.06
		F	0.47	0.07	0.44	0.06	0.44	0.07	0.41	0.08	0.38	0.06	0.36	0.08
	experi-mental group	M	0.56	0.04	0.67	0.09	0.58	0.08	0.56	0.08	0.53	0.09	0.53	0.07
		F	0.56	0.09	0.57	0.06	0.55	0.09	0.56	0.11	0.51	0.07	0.53	0.06
ANR ₂	control group	M	0.50	0.07	0.49	0.07	0.46	0.07	0.43	0.07	0.43	0.07	0.43	0.06
		F	0.53	0.10	0.49	0.07	0.49	0.07	0.48	0.07	0.46	0.05	0.46	0.06
	experi-mental group	M	0.67	0.08	0.67	0.09	0.66	0.04	0.65	0.04	0.64	0.05	0.63	0.09
		F	0.66	0.06	0.62	0.08	0.61	0.06	0.61	0.06	0.59	0.08	0.59	0.04
Airway ratio	control group	M	0.27	0.06	0.28	0.03	0.32	0.08	0.37	0.07	0.37	0.04	0.38	0.06
		F	0.25	0.07	0.29	0.05	0.29	0.07	0.31	0.05	0.34	0.05	0.35	0.08
	experi-mental group	M	0.15	0.04	0.15	0.05	0.14	0.05	0.15	0.03	0.17	0.04	0.18	0.06
		F	0.15	0.05	0.17	0.04	0.17	0.06	0.17	0.05	0.20	0.05	0.19	0.03

Table 4. The means and standard deviations of the facial measurements

(unit : mm)

			CVMI 1		CVMI 2		CVMI 3		CVMI 4		CVMI 5		CVMI 6	
			Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
n-gn	control group	M	118.28	4.65	120.30	4.04	124.79	5.85	128.46	5.37	132.53	6.87	133.15	4.92
		F	107.86	4.37	112.20	3.34	117.68	4.46	118.50	6.05	125.39	3.66	125.48	5.09
	experi-mental group	M	116.63	4.57	123.13	6.34	131.44	7.72	133.58	6.72	134.28	3.81	136.13	8.03
		F	114.56	7.19	118.66	6.70	125.35	7.53	127.77	7.76	129.60	6.51	132.02	4.44
n-sp	control group	M	53.23	2.59	55.00	2.70	56.47	4.07	59.75	2.91	59.75	3.02	59.96	2.82
		F	48.97	2.43	52.21	2.68	54.53	2.15	56.65	3.63	56.65	1.83	56.70	2.61
	experi-mental group	M	52.84	3.09	54.59	2.21	58.29	3.75	59.21	2.21	59.21	1.66	59.63	8.26
		F	51.86	3.20	53.21	3.58	55.25	3.56	57.20	3.11	57.20	2.37	59.09	2.51
sp-gn	control group	M	65.06	3.67	65.30	3.77	68.32	5.28	72.78	4.44	72.78	7.21	73.19	3.58
		F	58.89	2.76	59.99	2.13	63.16	3.03	68.73	4.52	68.73	3.81	68.78	5.23
	experi-mental group	M	63.79	3.58	68.54	4.65	73.15	5.21	75.07	5.34	75.07	3.18	82.50	11.53
		F	62.70	4.88	65.44	3.94	70.10	5.17	72.40	5.28	72.40	5.32	72.93	4.49

Upper anterior face height (n-sp) : 대조군에서 남자는 CVMI 3까지, 여자는 CVMI 4까지 성장하였으며 전 연령에서 남자가 여자보다 큰 값을 보이고 있었다. 실험군에서 남자는 CVMI 3 시기까지, 여자는 모든 연령에 걸쳐 성장하는 양상을 띠었으며, CVMI 2에서 CVMI 5사이에서 남녀간 유의차를 보였

다. 실험군과 대조군간 유의차는 남녀 모두에서 관찰되지 않았다.

Lower anterior face height (sp-gn) : 대조군에서 남녀 모두 CVMI 5까지 많은 성장이 일어났으며, 전 연령에서 남자가 여자보다 큰 값을 보였다. 실험군에서 CVMI 6에서만 남녀간 유의차가 관찰되었다. 남자

Table 5. The means and standard deviations of the maxillary measurements (unit : mm, degree)

		CVMI 1		CVMI 2		CVMI 3		CVMI 4		CVMI 5		CVMI 6		
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
ss'-pm	control	M	47.20	3.82	49.28	5.48	49.38	2.87	49.51	2.86	49.62	5.07	51.31	2.76
	group	F	44.05	2.36	45.03	3.47	47.94	1.63	48.28	1.95	48.32	1.86	48.49	3.21
	experi-mental	M	44.58	3.97	44.70	2.56	45.63	3.77	46.07	3.49	47.20	2.39	47.72	3.24
	group	F	42.77	5.01	44.39	2.56	44.40	4.03	45.12	3.84	45.51	3.07	45.78	2.85
∠s-n-ss	control	M	80.60	2.75	80.73	4.03	81.27	4.23	82.27	2.84	82.73	4.11	83.33	2.44
	group	F	80.07	2.49	80.73	3.15	80.80	3.75	81.00	2.62	81.40	1.99	82.73	2.89
	experi-mental	M	78.47	4.39	79.53	3.93	79.73	3.75	80.40	3.68	80.87	3.16	81.27	2.86
	group	F	79.53	3.31	80.60	3.00	80.73	3.17	80.80	3.21	81.13	2.88	81.40	2.58
∠NL-NSL	control	M	7.67	2.99	7.80	3.49	8.53	3.07	8.60	2.80	8.60	4.07	8.87	2.90
	group	F	7.80	3.28	8.73	3.31	9.40	2.69	9.47	4.16	9.67	1.40	9.67	4.53
	experi-mental	M	8.00	2.24	8.07	5.31	8.13	4.58	8.47	5.10	8.67	2.64	8.80	1.86
	group	F	9.33	1.63	9.47	2.39	9.80	4.07	9.87	1.92	9.87	1.36	10.00	1.41

Table 6. The means and standard deviations of the mandibular measurements (unit : degree)

		CVMI 1		CVMI 2		CVMI 3		CVMI 4		CVMI 5		CVMI 6		
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
∠s-n-sm	control	M	76.53	2.80	76.73	3.01	78.20	3.97	79.80	2.48	80.33	3.44	80.60	2.23
	group	F	76.13	2.07	77.33	2.85	77.40	3.79	77.73	2.87	78.47	2.33	80.20	3.32
	experi-mental	M	75.73	4.35	76.33	3.68	76.33	4.29	76.80	4.20	77.00	3.12	77.33	3.75
	group	F	75.53	4.24	76.40	2.90	76.47	3.72	76.47	3.20	76.53	2.50	76.73	2.79
∠ML-NS L	control	M	27.67	3.48	28.27	3.88	25.73	4.20	25.40	6.37	26.00	5.64	25.47	3.04
	group	F	28.80	2.42	25.73	2.60	26.33	4.58	25.46	4.27	26.27	6.19	26.27	3.95
	experi-mental	M	30.53	4.73	30.80	4.44	31.60	7.89	31.67	4.70	32.80	3.00	34.07	3.97
	group	F	31.13	5.64	31.20	5.54	31.47	5.87	32.07	5.72	32.87	5.78	33.00	2.54

는 CVMI 2이후에서, 여자는 모든 연령층에서 실험군과 대조군간의 유의차가 관찰되었다.

나) 상악골의 성장 (Table 5,7-10)

Length of basis maxillae and an expression for the length of the floor of the nasal cavity (ss'-pm)
: 대조군에서 남자는 CVMI 2까지, 여자는 CVMI 4까지 성장이 많이 일어났으며, CVMI 1,2,6에서 남녀간 유의차를 관찰하였다. 실험군에서 남자는 CVMI 5까지, 여자는 CVMI 2까지 성장이 많이 일어났고, 남

녀간 유의차는 보이지 않았다. 남자는 CVMI 2부터, 여자는 모든 연령에서 실험군이 대조군보다 유의적으로 작은 값을 보였다.

Angle between apical base of maxilla and NSL (∠s-n-ss) : 대조군, 실험군 모두에서 남녀간의 유의차는 관찰되지 않았으며, 실험군과 대조군간 유의차도 관찰되지 않았다.

Relative dimension between anterior & posterior upper face height (∠NL-NSL) : 남녀간, 실험군과 대조군간 유의차는 없었다. 성장 동안 증가하는 양상

Table 7. Comparison of measurements between male and female in control group

	CVM1	CVM2	CVM3	CVM4	CVM5	CVM6
n-gn	0.0000***	0.0000***	0.0008***	0.0001***	0.0018**	0.0002***
n-sp	0.0001***	0.0082**	0.0174*	0.0010***	0.0020**	0.0028**
sp-gn	0.0000***	0.0001***	0.0033**	0.0021**	0.0482*	0.0117*
ss'-pm	0.0111**	0.0171*	0.1051	0.1825	0.3650	0.0154*
∠s-n-ss	0.5820	1.0000	0.7515	0.2146	0.2718	0.5439
∠s-n-sm	0.6595	0.5793	0.5770	0.0439	0.0924	0.7015
∠ML-NSL	0.3095	0.0449*	0.7112	0.9734	0.9028	0.5981
∠NL-NSL	0.9082	0.4582	0.4179	0.5082	0.3500	0.5692
ANR ₁	0.6816	0.8168	0.1999	0.1008	0.4073	0.2976
ANR ₂	0.3554	0.9579	0.3881	0.0768	0.2045	0.1809
Airway ratio	0.3713	0.9496	0.1922	0.0137*	0.0775	0.2024

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

Table 8. Comparison of measurements between male and female in experimental group

	CVM1	CVM2	CVM3	CVM4	CVM5	CVM6
n-gn	0.3551	0.0706	0.0373*	0.0169*	0.0231*	0.0003***
n-sp	0.4003	0.2145	0.0307*	0.0018**	0.0119*	0.8114
sp-gn	0.4926	0.0595	0.1188	0.2238	0.1065	0.0077**
ss'-pm	0.2799	0.7392	0.3952	0.4852	0.1030	0.0920
∠s-n-ss	0.4588	0.4099	0.4373	0.7535	0.8107	0.9123
∠s-n-sm	0.8995	0.9564	0.9282	0.8086	0.6547	0.6232
∠ML-NSL	0.7547	0.8290	0.9585	0.8359	0.9688	0.3882
∠NL-NSL	0.0727	0.3632	0.3014	0.3328	0.1320	0.0565
ANR ₁	0.5189	0.9171	0.4020	0.8947	0.5971	0.7756
ANR ₂	0.7265	0.1472	0.0673	0.6414	0.0639	0.1392
Airway ratio	0.9090	0.2121	0.1128	0.2380	0.1247	0.4223

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

을 보였다.

다) 하악골의 성장 (Table 6,7-10)

Angle between apical base of mandible and NSL (∠s-n-sm) : 대조군, 실험군 모두에서 남녀간의 유의차는 보이지 않았다. 대조군에서 남자는 CVM1 2부터 CVM1 4까지, 여자는 CVM1 2까지 많은 성장이 있었으며, 실험군에서는 남녀 모두 CVM1 2까지 많은 성장이 일어났다. 남자는 CVM1 4, 여자는 CVM1 5부

터 실험군과 대조군간의 유의차를 보였다.

Relative dimension between anterior & posterior face height (∠ML-NSL) : 대조군에서 CVM1 2에서만 남자가 여자보다 유의적으로 큰 값을 보였다. 대조군에서 남자는 CVM1 3 이후에는 변화량이 적었으며, 여자는 거의 일정한 값을 보였다. 실험군에서 남녀 모두에서 CVM1 2 이후부터 꾸준히 증가하는 양상을 보였다. 남자는 CVM1 3, 여자는 CVM1 2부터 실험군이 대조군보다 유의적으로 큰 값을 보였다.

Table 9. Comparison of measurements between control and experimental group in male

	CVM11	CVM12	CVM13	CVM14	CVM15	CVM16
n-gn	0.3345	0.1553	0.0127*	0.0289*	0.0479*	0.0009***
n-sp	0.7153	0.6551	0.2123	0.9131	0.5476	0.8853
sp-gn	0.3452	0.0451*	0.0176*	0.0070**	0.0136*	0.0084**
ss'-pm	0.0768	0.0084**	0.0048**	0.0064**	0.0103*	0.0029**
∠s-n-ss	0.1218	0.4155	0.3027	0.1311	0.1743	0.0908
∠s-n-sm	0.5540	0.7469	0.2261	0.0242*	0.0095**	0.0072**
∠ML-NSL	0.0691	0.1075	0.0188*	0.0048***	0.0005***	0.0000***
∠NL-NSL	0.7322	0.8721	0.7808	0.9300	0.9579	0.9408
ANR ₁	0.0001***	0.0001***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***
ANR ₂	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0001***	0.0000***	0.0000***
Airway ratio	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

Table 10. Comparison of measurements between control and experimental group in female

	CVM11	CVM12	CVM13	CVM14	CVM15	CVM16
n-gn	0.0046**	0.0032**	0.0021**	0.0002***	0.0398*	0.0008***
n-sp	0.0950	0.3901	0.5046	0.4616	0.4903	0.0616
sp-gn	0.0152**	0.0001***	0.0001***	0.0001***	0.0384*	0.0269*
ss'-pm	0.3813	0.5674	0.0054**	0.0099**	0.0051**	0.0210*
∠s-n-ss	0.6222	0.9063	0.9584	0.8531	0.7700	0.1937
∠s-n-sm	0.6275	0.3810	0.5019	0.2634	0.0369*	0.0044**
∠ML-NSL	0.1576	0.0025**	0.0125*	0.0013**	0.0054**	0.0001***
∠NL-NSL	0.1201	0.4917	0.7535	0.7387	0.6938	0.7889
ANR ₁	0.0018***	0.0000***	0.0008***	0.0002***	0.0000***	0.0000***
ANR ₂	0.0005***	0.0001***	0.0001***	0.0000***	0.0000***	0.0000***
Airway ratio	0.0002***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

IV. 고 찰

Linder-Aronson²⁰⁾ 및 여러 논문들²¹⁻²⁴⁾에서 과증식된 아데노이드를 가진 환자는 두개저에 대해 상대적으로 후퇴된 상악골과 하악골, 안면고경의 증가 등의 특징적인 안면부 형태를 보이고 있다고 보고하였다. Schlenker 등²⁵⁾은 동물에게 tracheotomy을 시행하여

구호흡 동반 없이 비호흡 활동성을 억제시키면서 두개골의 성장양상을 관찰한 결과, 구호흡으로의 전환 없이 비호흡의 기능 감소만으로도 두개안면부 형태에 변화가 나타날 수 있다고 주장하였다. Trenouth와 Timms²⁶⁾은 10세에서 13세 사이의 남녀아동에서 기능성 구인두(functional oropharynx)가 두개안면부에 미치는 영향을 관찰한 결과, 이 연령에서 남녀간에는

유의차가 없었으며, 상안면높이(upper facial height)만이 연령과 상관관계를 보였다. 반면에 구인두는 하악골의 길이, 경추와 hyoid bone간 거리, 두개저각(cranial base angle: $\angle n-s-ba$)과 양의 상관관계를 보였다. 반면에 Sosa 등²⁷⁾은 견식 측면두부방사선사진(xerographic cephalogram) 상에서 제I급 부정교합자와 제II급 1류 부정교합자의 골격적, 치성 상태와 아데노이드 크기와 상관관계를 관찰한 결과, 비기도 면적이 두개안면부에 미치는 영향은 미약하다고 보고하였으며, O'Ryan 등²⁸⁾은 비기도의 면적과 치열안모형태에 관계에 관한 논문들을 정리한 결과, 단순히 호흡의 형태가 치열안모형태에 직접적으로 영향을 주는 것이 아니라 유전, 환경적 요인 등과 함께 복합적으로 작용하여 성장에 영향을 미친다고 주장하였다.

본 연구에서는 정상적인 아데노이드를 보이는 아동(대조군)과 과성장된 아데노이드를 가진 아동(실험군)을 동일한 골 연령에서 비교함으로써 아데노이드의 크기가 악골의 성장에 영향을 미치는지 여부와 영향을 미친다면 성장 중 어느 시기에 가장 많은 영향을 미치는지를 관찰하고자 하였다. 실험군과 대조군을 유사한 성장시기에서 비교하기 위하여 연대연령(chronologic age)이 아닌 골 연령(bone age)을 사용하였다. 신체의 성숙도를 평가하는 방법으로 Björk²⁹⁾은 키의 성장을 이용하였으며, Fishman³⁰⁾은 수완골 방사선 사진을 이용한 골성숙지수(skeletal maturation indicator: SMI)를 보고하였다. 본 연구에서는 추가적인 방사선 사진 없이 교정 진단시 사용되는 측모두부방사선사진상에 정보를 얻을 수 있는 Hassel과 Ferman¹⁹⁾의 cervical vertebrae maturation index (CVMI)를 사용하였다. 김⁴¹⁾ 등은 CVMI와 SMI간에 높은 상관성이 있었다고 보고하였다.

본 연구 결과 동일한 골 연령 하에서 남자가 신체의 전반적인 크기에 있어서 여자보다 큰 값을 보였다. 특히 대조군에서는 골격과 관련된 모든 선 계측항목들에서 남자가 여자보다 큰 값을 보였으며, 비기도의 크기에서도 남자가 여자보다 큰 값을 보였다. 반면에 실험군에서는 대조군과 달리 남녀간 유의차를 보이는 항목이 적었다. 특히 비강저의 크기를 의미하는 ss'-pm은 남녀간 유의차를 보이지 않고 있었다. 이는 실험군 선택시 유사한 비기도 크기를 보이는 아동을 대상으로 하였기 때문에 유의차가 없는 것으로 사료되었다.

교정학의 영역에서, 비록 2차원적인 정보만을 제공

하지만, 임상적으로 비인두와 아데노이드의 평가도구로서 측모두부방사선사진, 정모두부방사선사진이 널리 사용되어왔다. Holmberg와 Linder-Aronson²⁰⁾, Pruzansky³²⁾와 McNamara¹⁸⁾ 등은 측모두부방사선 사진이 비인두와 구인두 내에서의 아데노이드의 전후방적인 관계와 혀, 연구개, 하악골과 아데노이드의 관계를 관찰하기에 적절하다고 보고하였다. Holmberg와 Linder-Aronson²¹⁾은 측모두부방사선사진 상에서 아데노이드를 크기에 따라 5등급으로 구분하여 rhinoscope를 이용한 임상검사로 평가한 경우와의 상관관계를 관찰한 결과, 높은 상관성($r=0.71$)을 보인다고 보고하여 그 임상적 유용성을 증명하였다. Kemalglu²³⁾ 등은 아데노이드의 과증식에 의해 비인두가 폐쇄된 아동을 측모두부방사선사진으로 관찰한 결과 아데노이드-비인두 비율(adenoidal-nasopharyngeal ratio: ANR)이 비인두폐쇄의 임상적 증상과 높은 상관관계($r=0.54 \sim 0.68$)를 보인다고 보고하였다. 측모두부방사선사진상에서의 아데노이드 측정법은 다양하게 소개되고 있다. Bergland²⁴⁾ 등은 pterygomaxillare, basion, hormion을 연결한 삼각형을 이용하여 비인두를 설명하였고, Schulhof³³⁾와 Handelman³⁴⁾은 삼각형 대신에 sphenoidal line, palatal line, anterior atlas line과 pterygomaxillary line을 연결한 사각형을 이용하여 비인두를 설명하였다. Poole와 Chaconas³⁵⁾는 Handelman 분석 시 사용하는 sphenoidal line보다는 basion-nasion line이 보다 안정적이며 교정진단 및 분석 시 많이 사용되는 기준선이기 전에 이 선의 사용을 추천하였다. 본 연구에서는 McNamara가 제시한 기준선을 이용하여 아데노이드와 안면부의 항목을 계측하였으며, 투사도 작성결과 Bergland의 삼각형과 아데노이드 외형과 많은 부분 일치하였다. 실제로는 atlas body가 인두의 후방경계이지만, 경추는 방사선 사진 촬영 당시 환자 head position의 영향을 많이 받기 때문에 보다 안정적인 basion을 후방기준으로 사용하였다.

Scammon은 정상적인 아데노이드는 영아기와 초기 유년기에 급격히 성장하여 사춘기 전에 최고의 크기에 다다르게 되며 그 이후에 감소한다고 보고하였다. 본 연구에서는 아데노이드의 크기를 Kemalglu²³⁾의 ANR을 응용하여 평가하였다. $ANR_1(ad_2-ho/pm-ho)$ 은 아데노이드의 수직 성장을 의미하며, 대조군 남자의 경우 CVMI 2 때 크기가 최고에 달했으며 그 이후에 점차 감소하는 양상을 보였다. 대조군 여자의 경우는 CVMI 1시기부터 지속적인 감소추세를 보였

다. 아데노이드의 수평 성장을 의미하는 ANR₂(adl-ba/pm-ba)는 남녀 모두 CVMI 1 시기부터 크기의 감소를 보였다. Hollender와 Szanto²²⁾ 또한 Waldeyer's ring 성장은 일반적인 규칙이 없으며, 이 부위 과성장과 신체의 림프조직의 성장간에 상관관계가 없다고 보고하였다. 본 연구에서도 대조군 남자를 제외한 모든 group에서 아데노이드는 CVMI 1이후부터 계속 감소하였으며, 사춘기전의 최고단계는 관찰되지 않았다. Pruzansky³²⁾는 편도나 아데노이드는 정해진 성장양식이 존재하지 않으며, 개개인의 면역상태에 따라 발육하는 조직이라고 결론지었다.

상악골의 주성장은 정중봉합부와 후방의 상악결절 부위의 일어나며 이 부위의 성장은 anterior cranial base의 성장에 의한 secondary displacement에 의해 보상되어진다³⁹⁾. 상악골의 전방부위는 bone remodeling이 일어나기 때문에 정상아동에 있어서 $\angle s-n-ss$ 와 $ss'-pm$ 은 거의 일정한 값을 가지거나, 약간의 증가가 일어난다. 본 연구 결과에서도 이와 동일한 결과를 보였으며, 실험군의 상악골이 대조군에 비해 전반적으로 후퇴된 양상을 보였다.

여러 원인으로 인하여 기도가 좁아지는 경우, 혀와 hyoid bone에서의 보상작용만으로는 적절한 기도를 확보하기 어려운 경우도 종종 발생한다. 이러한 경우 비호흡자는 구호흡으로 호흡의 형태를 바꾸게 되며⁴⁰⁾, 두개안면부에서도 구호흡의 전형적인 특징들이 나타나게 된다. 대조군 남자의 경우 하악골은 CVMI 2부터 CVMI 4사이에 많은 전방성장이 일어난 반면, 여자는 총성장기간동안 지속적으로 증가하는 양상을 보였으며, 남녀간 유의차는 보이지 않았다. 아데노이드가 과증식된 실험군의 경우, 남자는 CVMI 4 이후부터, 여자는 CVMI 5 이후부터 실험군의 하악골이 대조군보다 후퇴된 양상을 보였다.

비기도 기능의 상실로 호흡의 형태가 바뀌게 되면 정상적인 비강과 구강내의 기류와 기압에 차이가 발생하며, 이로 인해 구개골의 하방성장이 억제⁹⁾되리라고 추측된다. Harvold⁸⁾는 원숭이에서 구호흡을 유도한 결과 두개안면부의 전방에서 개교교합을 관찰하였고, Yamada⁴⁴⁾도 동물실험에서 posterior facial height의 성장량의 감소와 이로 인한 하악각의 증가를 관찰하였다. Nanda⁴⁵⁾와 McNamara⁴⁶⁾ 역시 동물실험에서 구호흡을 하는 경우 상하악골의 후하방 회전이 나타난다고 보고하였다. 본 연구에서 실험군이 대조군보다 큰 anterior facial height(n-gn)을 보였으며, 남자에서는 CVMI 3 이후부터, 여자의 경우는 CVMI

1부터 유의차가 보였다. Anterior facial height의 증가는 lower anterior facial height(sp-gn)의 증가와 밀접한 관계를 보였다. Upper anterior facial height(n-sp)와 구개평면각($\angle NL-NSL$)은 성장의 가속화시기가 없이 지속적으로 성장하였으며, 실험군과 대조군간에 통계학적으로 유의차를 보이고 있지 않다. 하악평면각($\angle ML-NSL$)은 대조군은 거의 일정한 값을 보이는 반면에 실험군은 점점 증가하는 양상을 보였다. 남자는 CVMI 3이후부터, 여자는 CVMI 2이후부터 실험군이 대조군보다 더 큰 하악평면각을 보여줌으로써 앞서 언급한 동물실험과 일치된 결과를 보여 주었다.

본 연구 결과, 실험군과 대조군에서 유의차를 보이는 항목의 수는 남자에서는 CVMI 4 시기까지 꾸준히 증가하였으며 그 이후에는 새롭게 추가되는 항목이 발견되지 않은 반면, 여자에서는 CVMI 1에서 유의차를 보인 항목들의 거의 대부분이 성장을 통해서도 계속 차이를 보였으며, 일부 항목만이 새롭게 추가되었다. 남자에서 성장 중에 새롭게 추가된 항목은 CVMI 2,3 시기의 하악골 성장 관련 항목(sp'-gn, $\angle ss-n-sm$)들로서 이는 일반적인 신체성장 시기와 유사한 양상을 보이고 있으며, 여자에서는 연령이 들수록 비강저의 크기(ss'-pm), 하악골의 전후방적 위치에서 유의차가 나타났다.

기존의 연구들은 횡적인(cross-sectional) 방법으로 아데노이드가 과증식된 환자와 대조군간의 비교를 하였고, 환자의 연령도 사춘기전 연령에서^{23,24)} 혹은 성장이 완료된 시점²⁶⁾에서 연구되었기 때문에 성장이 왕성하게 일어나는 사춘기 시기에서 과성장된 아데노이드가 어떠한 영향을 미치는지를 정확히 알기가 어려웠다. 본 연구결과에서 남자의 경우, CVMI 4까지는 아데노이드가 성장에 영향을 미칠 수 있기 때문에 CVMI 4 이전에 아데노이드 제거술을 시행함으로써 원치 않는 성장을 예방하며, 보다 안정적으로 치료 결과를 유지할 수 있으리라 사료된다. 반면 여자의 경우는 과증식된 아데노이드는 성장초기부터 영향을 미치기 때문에 발견되는 즉시 제거해 주는 것이 치료 예후에 도움이 되리라 사료된다. 본 연구에서 사용된 측모두부방사선사진은 2차원의 정보만을 제공하는 한계를 가지고 있다. 방사선사진상에서 정확한 비인두의 개방성(patency)을 이해하기 위해서는 전후방적 크기뿐만 아니라, 횡적 크기에 대해서도 반드시 고려해야 한다. 횡적인 크기를 이해하기 위해 전후방 두부 방사선사진을 같이 이용할 것을 추천하기도 하며^{30,54)}

최근에 진단에 사용되는 3-dimensional computerized tomogram(3-D CT) 또한 아데노이드 평가시 유용한 도움이 되리라 생각되어지며, 앞으로 3-D CT에서의 계측항목 및 기준치에 대한 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

본 연구의 목적은 비호흡을 하며 측모두부규격방사선사진 상에서 과증식된 아데노이드가 보이지 않는 정상교합자를 대조군으로 하고, 구호흡을 하며 아데노이드가 과증식된 환자들을 실험군으로 하여 골연령(bone age)별로 비교함으로써 각 시기마다 구호흡과 두개안면형태간의 연관성 여부를 관찰하고자 하여 다음과 같은 결론을 얻었다;

1. 악골의 형태에 있어서 실험군과 대조군간의 유의차는 남자에서는 CVMI 3과 CVMI 4 (사춘기 전후)에 가장 많이 나타났으며, 여자에서는 CVMI 1부터 유의차를 보였다.
2. 실험군 하악골이 남자는 CVMI 4부터, 여자는 CVMI 5부터 하방에 위치하고 있었다.
3. 남자는 CVMI 3부터, 여자는 CVMI 1부터 실험군이 대조군보다 큰 전안면고경을 보였으며, 이는 주로 전하안면고경의 차이에 의해 발생되었다.
4. 아데노이드는 대조군 남자에서는 CVMI 2(10.58 ± 1.07세, 사춘기 성장 직전)에 최대크기를 보였고, 대조군 여자에서는 CVMI 1(6.92±0.53세)부터 아데노이드의 크기가 감소하였다.

본 연구결과에서 남자의 경우, CVMI 4까지는 아데노이드가 성장에 영향을 미칠 수 있기 때문에 CVMI 4 이전에 과증식된 아데노이드가 관찰될 때는 이비인후과적인 치료를 병행함으로써 원치 않는 성장을 예방하며, 보다 안정적으로 치료결과를 유지할 수 있리라 사료된다. 반면 여자의 경우는 과증식된 아데노이드는 성장초기부터 영향을 미치기 때문에 치료초기부터 이비인후과와 협진하는 것이 치료 예후에 도움이 되리라 사료된다.

참 고 문 헌

1. Proffit WR. Contemporary Orthodontics. 3rd ed. Mosby, 2000 : 137-40
2. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in

- facial growth. Am J Orthod 1969 : 55 : 566-77.
3. 김중수, 민양기, 장영일. 비인두기도의 교정학적 의의. 대치교정지 1986 : 16 : 7-29.
4. Ricketts RM. Forum on the tonsil and adenoid problem in orthodontics. Questions and answer Am J Orthod 1968 : 54 : 508-14.
5. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long-face syndrome : vertical maxillary excess. Am J Orthod 1976 : 70 : 398-408.
6. Tomes CS. On the developmental origin of the V-shaped contracted maxilla. Monthly Rev. Dent. Surg. 1872 : 1 : 2-9.
7. Woodside DG, Linder-Aronson S. The channelization of upper and lower anterior face heights compared to population standard in males between 6 and 20 years. Eur J Orthod 1979 : 1 : 25-40.
8. Harvold EP, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. Am J Orthod 1973 : 63 : 494-508.
9. Michel A. Lippen-, Wagen-, Zungendruck. Dtsch Mschr Zahnheilk 1908 : 26 : 7.
10. McKenzie AM. Adenoids, deformities of the palate and artificial infant feeding : An analysis of 222 cases. Brit dent J 1909 : 30 : 159.
11. Whitaker RH. The relationship of nasal obstruction to contracted arches and dental irregularities. Dent Rec 1911 : 31 : 425.
12. Howard CC. Inherent growth and its influence on malocclusion. J Am dent Ass 1932 : 19 : 642.
13. Leech HL. A clinical analysis of orofacial morphology and behaviour of 500 patients attending an upper respiratory research clinic. Dent Practit dent Rec 1958 : 9 : 57.
14. 이공근, 유영규. Lymphadenoid가 Hypertrophy된 아동과 정상 아동간의 Tongue, Mandible 및 Hyoid bone의 위치비교에 관한 연구. 대치교정지 1986 : 16 : 99-106.
15. 황충주, 유영규. 한국인 아동의 비인두와 Adenoid 성장에 관한 9년 적 연구. 대치교정지 1985 : 15 : 93-103.
16. Lee HK. A comparison study of the effects of nasal breathing dysfunction due to adenoid obstruction on dentition by facial type. Korea J Orthod 1996 : 26 : 647-55.
17. Oh SG. A statistical study on the correlation between the nasopharyngeal space and the dentofacial structures. Korea J Orthod 1987 : 17 : 255-77.
18. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod 1984 : 86 : 449-69.
19. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995 : 107 : 58-66.
20. 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 Otolaryngol 1970 : Suppl 265 : 1-132.
21. Holmberg H, Linder-Aronson S. Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. Am J Orthod 1979 : 76 : 479-90.
22. Hollender AR, Szanto PB. Lymphoid hyperplasia of the nasopharynx : a study of one hundred and thirty-one autopsy specimens. Arch Otolaryngol 1945 : 41 : 291-94.
23. Kemaloglu YK, Goksn N, Inal E, Akyildiz N. Radiographic evaluation of children with nasopharyngeal obstruction due to the adenoid. Ann Otol Rhinol Laryngol 1999 : 108 : 67-72.
24. Bergland O. The bony nasopharynx. Acta odont scand 1963 : 21 (suppl 35) : 1-137.
25. Schlenker WL, Jennings BD, Jeiroudi MT, Caruso JM. The effect

- of chronic absence of active nasal respiration on the growth of the skull : A pilot study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000 : 117 : 706-13.
26. Trenouth MJ, Timms DJ. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. *Angle Orthod* 1999 : 69 : 419-23.
 27. Sosa F, Graber TM, Muller TP. Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *Am J Orthod* 1982 : 81 : 299-309.
 28. O'Ryan FS, Gallagher DM, LaBanc JP, Epker BN. The relation between nasorespiratory function and dentofacial morphology : A review. *Am J Orthod* 1982 : 82 : 403-10.
 29. Björk A, Helm S. Prediction of the age of maximum puberal growth in body height. *Angle Orthod* 1967 : 37 : 134-43.
 30. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation : A clinically oriented method based on hand wrist films. *Angle Orthod* 1982 : 52 : 88-112.
 31. 김경호, 정상진, 박소연. 경추골과 수완부골 방사선 사진을 이용한 골성숙도 평가. *대치교정지* 1998 : 28 : 285-95.
 32. Pruzansky S. Roentgencephalometric studies of tonsils and adenoids in normal and pathologic states. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1975 : 84 : 55-62.
 33. Schulhof RJ. Consideration of airway in orthodontics. *J Clin Orthod* 1978 : 12 : 440-4.
 34. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod* 1976 : 46 : 243-59.
 35. Poole MN, Engel GA, Chaconas SJ. Nasopharyngeal Cephalometrics. *Oral surgery* 1980 : 49 : 266-71.
 36. Tourne LP. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991 : 99 : 129-39.
 37. King EW. A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthod* 1952 : 22 : 23-37.
 38. Brodie AG. On the growth pattern of the human head from the third month to the eighteenth year of life. *Am J Anat* 1941 : 68 : 209-61.
 39. Enlow DH, Band S. Growth and remodeling of the human maxilla. *Am J Orthod* 1965 : 51 : 446.
 40. Bench RW. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior. *Am J Orthod* 1963 : 49 : 183-214.
 41. Stepovich M. A cephalometric positional study of the hyoid bone. *Am J Orthod* 1965 : 51 : 882-900.
 42. Graber LW. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1978 : 48 : 33-8.
 43. Cohen AM, Vig PS. A serial growth study of the tongue and intermaxillary space. *Angle Orthod* 1976 : 46 : 332-7.
 44. Yamada T, Tanne K, Miyamoto K, Yamauchi K. Influences of nasal respiratory obstruction on craniofacial growth in young *Macaca fuscata* monkeys. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997 : 111 : 38-43.
 45. Nanda R, Baume RM, Tanne K, Sugawara J. Longitudinal study of craniofacial growth in *Macaca fascicularis*. *Am J Anthropol* 1987 : 73 : 215-25.
 46. McNamara JA Jr, Ruiki ML, Enlow DH. Growth of the maxillary complex in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*). *Am J Phys Anthropol* 1976 : 44 : 15-26.
 47. Fricke B, Gebert HJ, Grabowski R, Hasund A, Sergl HS. Nasal airway, lip competence and craniofacial morphology. *Eur J Orthod* 1993 : 15 : 297-304.
 48. Gross AM, Kellum GD, Franz D, Michas K, Walker M, Foster M, Bishop FW. A longitudinal evaluation of open mouth posture and maxillary arch width in children. *Angle Orthod* 1994 : 64 : 419-24.
 49. Hartgerink DV, Vig PS. Lower anterior face height and lip incompetence do not predict nasal airway obstruction. *Angle Orthod* 1989 : 59 : 17-23.
 50. Trotman CA, McNamara Jr JA, Dibbets JM, van der Weele LT. Association of lip posture and the dimensions of the tonsils and sagittal airway with facial morphology. *Angle Orthod* 1997 : 67 : 425-32.

- ABSTRACT -

A comparison study of the effects of hypertrophied adenoid tissue on jaws morphology

Sun-Hyung Park¹⁾, Hyung-Seog Yu²⁾

¹⁾ *National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital*

²⁾ *Department of Orthodontics, college of Dentistry, Yonsei University*

To investigate the association between the hypertrophy of adenoid and jaw morphology during growth, this paper was based on children patients with experimental adenoids (male-15 subjects at each bone age group, female-15 subjects at each bone group) and comparing them to data taken from a control group (male-15 subjects at each

bone age group, female-15 subjects at each bone group) with normal respiratory function. The comparisons between the groups were done at each growth stage using cervical vertebrae maturation index(CVMI) of Hassel.

The obtained results were as follows :

1. The differences in craniofacial morphology between experimental group and control group were appeared from CVMI 3 and CVMI 4 (around adolescent period) in males, and from CVMI 1 in females.
2. The mandibular position of experimental group was more inferior than control group. The difference appeared at adolescent period(male : at CVMI 4, female : at CVMI 5).
3. Experimental group had greater anterior facial height than control group. This difference seemed a relation with lower anterior facial height. The difference appears at CVMI 3(11.94 ± 1.38 years old, at adolescent period) in male and at CVMI 1 in female.
4. The adenoid size of control male group was increased until CVMI 2(10.58 ± 1.07 years old, just before adolescent growth peak) and then decreased, but in female the adenoid size was decreased from CVMI 1(6.92 ± 0.53 years old).

KOREA. J. ORTHOD. 2002 : 32(1) : 19-31

※ **Key words** : Adenoids, CVMI(Cervical Vertebrae Maturation Index), Jaw morphology