골격정상군에서의 하악 전치부 치조골 두께의 연령적 변화

연세대학교 대학원

치의학과

최 해 리 윤

골격정상군에서의 하악 전치부 치조골 두께의 연령적 변화

지도 손 병 화 교수님

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2004년 12월 일

연세대학교 대학원

치의학과

최 해 리 윤

최해리윤의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

연세대학교 대학원

2004년 12월 일

감사의 글

교정학이라는 학문영역에 들어온 후 지난 4년이 어떻게 지나갔는지 모를 정도로 빠르게 시간이 지나간 것 같습니다. 돌이켜 생각해보면 여러 스승님들께서 저에게 아낌없이 학문을 가르쳐 주셨습니다. 덕분에 제게는 과분할지 모를 학문의 영역에 들어오게 된 것이 지금은 얼마나 기쁜지 모릅니다. 여러면에서 부족한 저에게 정말 많은 가르침을 주신 분들께 이면을 빌려 감사드립니다.

먼저 논문을 무사히 마칠 수 있도록 지도해주신 손병화 교수님, 유형석 교수님, 김연환 교수님께 진심으로 감사드립니다. 그리고 이제껏 배우고 익히는 데 많은 가르침을 주신 유영규 교수님, 박영철 교수님, 백형선 교수님, 황충주 교수님, 김경호 교수님, 최광철 교수님께도 깊은 감사의 마음을 전합니다. 쉽지만은 않은 배움의 길에서 이원유 교수님, 김연환 교수님을 만나 뵙고 많은 가르침을 받을 수 있어서 감사한 마음 늘 잊을 수가 없습니다.

배움과 같이 한 의국생활은 여러 선배님들과 동기, 후배가 있었기에 가능하지 않았나 싶습니다. 여러모로 챙겨주고 이끌어주었던 동식이형, 병수형, 성환이형 그리고 원이형과 형보형과 시간은 참으로 소중하였고, 지금 같이 있는 여란이, 윤수, 종국이와도 소중한 시간을 같이 할 수 있어서 기쁩니다. 특히 동기로서 서로에게 힘이 되어준 준희와 순기, 정현이에게도 고맙다는 말을 하고 싶습니다. 또한 신촌에 있는 동기들과 후배, 선배들에게도 여러 가지로 도와주고 힘이 되준것에 고마울 뿐입니다.

마지막으로 저를 키우시느라 고생하신 어머님, 항상 큰 힘이 되어준 형, 그리고 사랑스런 동생 윤영이에게 고마운 마음을 전합니다.

차 례

감사의 글 · iv
그림 및 표 차례 · v
국문 요약 · vii
I. 서론 · 1
II. 연구 대상 및 연구 방법 · 4
가. 연구 대상 · 4
나. 연구 방법 · 6
1. 계측치 · 6
2. 통계 분석 · 7
III. 연구 결과 · 10
IV. 총괄 및 고찰 · 20
V. 결론 · 24
참고 문헌 · 25
영문 요약 · 29

그림 및 표 차례

Table 1. Age(yr) and comparison · 4
Table 2. ANB(degree) and comparison · · · · · · · · · · · · · · · · 5
Table 3. PFH/AFH(%) and comparison · · · · · · · · · · · · · · · · 5
Table 4. Male results : group comparison of measurements · · · · 8
Table 5. Female results : group comparison of measurements · · · 8
Table 6. Sex difference of measurement(t-test) · · · · · · · · · · · 9

Figure 1. Measurement of mandible · · · · · · · · · · · · · · · · · · 6
Figure 2. Buccolingual width of alveolar bone at CEJ (T1T) · · · 10
Figure 3. Width of lingual alveolar bone at CEJ (T1L) · · · · · · 11
Figure 4. Width of buccal alveolar bone at CEJ (T1B) · · · · · · 12
Figure 5. Buccolingual width of alveolar bone at midroot (T2T) · · 13
Figure 6. Width of lingual alveolar bone at midroot (T2L) · · · · 14
Figure 7. Width of buccal alveolar bone at midroot (T2B) · · · · 15
Figure 8. Buccolingual width of alveolar bone at root apex (T3T) · 16
Figure 9. Width of lingual alveolar bone at root apex (T3L) · · · · 17
Figure 10. Width of buccal alveolar bone at root apex (T3B) · · · 18
Figure 11. Width of symphysis (T4) · · · · · · · · · · · · · · · · · 19

국 문 요 약

골격정상군에서의 하악 전치부 치조골 두께의 연령적 변화

골격성 I급이면서 수직적으로 정상인 환자 160명(남자 80명, 여자 80명)의 측모 방사선 사진을 대상으로 하악 전치부 치조골의 협설측 두께를 치축을 기준으로 계측하여 연령에 따른 변화를 조사하였다. 이로부터 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하악전치부 치조골의 협설측 두께는 연령이 증가함에 따라 여자의 CEJ 하방 2mm 부위를 제외하고는 남녀 모두에서 유의한 감소를 보였다.
2. 하악전치부 설측 치조골의 두께는 연령이 증가함에 따라 여자의 CEJ 하방 2mm 부위를 제외하고는 남녀 모두에서 유의한 감소를 보였다.
3. 하악전치부 협측 치조골의 두께는 연령이 증가함에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.
4. 하악 이부 최대 풍융부의 두께는 연령이 증가함에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 연구를 통하여 한국인에 있어서 수평적으로 I급의 골격형태이면서 수직적으로 정상인 환자에서는 성인보다는 성장기환자에서 하악전치의 설측치조골의 두께가 더 두꺼워 발치치료에서와 같은 하악전치의 설측이동이 유리할 것으로 사료된다.

핵심 되는 말 : 하악 전치부 치조골 두께, 협설측 두께, 연령적 변화, 골격정상군

골격정상군에서의 하악 전치부 치조골 두께의 연령적 변화

연세대학교 대학원 치의학과

(지도교수 **손 병 화**)

최 해 리 윤

I. 서 론

총생으로 치아배열공간이 부족한 경우나 상하악 전돌을 가진 환자의 경우에 흔히 발치를 통하여 전치부의 배열과 후방이동을 하게 된다. 이때 전치부를 지지하는 치조골의 두께는 치아의 후방이동양을 결정하는데 있어서 중요한 고려사항이 된다.

그러나 몇몇 연구의 보고를 보면, 전치부 치조골의 두께는 전치부 치아를 후방이동시키기에 충분한 양이 존재하는 것처럼 보이지 않는다. Larato DC.(1970)는 건조 두개골을 이용한 연구에서, 약 14%의 전치부 치조골판에서 천공(Fenestration)이 존재한다는 것을 보고했다. 이러한 보고는 Wehrbein H. 등(1996)의 연구에서도 나타났다. Nauert K.(1999)는 치주적으로 건강한 성인의 치조골 CT촬영 결과, 치조골의 순설측으로 천공과 열개(Dehiscence)가 많은 검사자에서 발견되었다고 보고했다. 또한 Handelman CS.(1996)는 골격적 패턴과 전방

부 치조골 두께와의 관련성을 조사해 골격성 I, II급에서는 장안모에서, III급에서는 장안모, 단안모, 그리고 정상 안모에서 전방부 치조골 두께가 얇다는 것을 보고했다.

전치부를 후방이동시킬때 지지 치조골판에서의 골개조(remodeling)도 발생가능한 변화이며 또한 고려되어야한다. Reitan(1963,1964)은 치아를 이동시키면 이에 따라 치조골의 골개조도 함께 일어난다고 했다. Reitan은 치아이동에 따른 치조골의 골개조 비율이 1:1 정도가 될 것이라고 보고했으나 Vardimon 등 (1998)은 치아이동 양식에 따라 차이가 있으나 1:2 - 1:2.35 비율로 치조골 전방에서 변화가 일어났다고 보고했다.

Edwards(1976)나 Mulie 등 (1976)의 연구에서는 치근의 치조정부위나 치아중앙부위는 치아의 이동시 골개조가 발생하지만 피질골판(cortical plate)이나 하악이부(symphysis) 부근에 위치한 치근단부위의 치조골은 골개조가 발생하지 않는다고 했다. 따라서 이 부위를 anatomic barrier 혹은 orthodontic wall라고 부른다(Handelman, 1996). 이 부위에서는 골개조가 일어나지 않아 치아 이동시 치면골에 닿아 치근흡수나 치조골 상실을 일으키게 된다(Horiuchi 등, 1998).

실제로 임상에서 교정치료를 받은 적지 않은 환자들에게서 의원성 반응(iatrogenic response)들을 볼 수가 있다. 즉, 치조골의 상실 및 치근의 천공과 열개, 이로인한 임상에서의 치은퇴축 등이 보고되었다(Sarikaya 등, 2002; Wainwright, 1973; Remmelink, 1984). Dry mandible의 연구에서는 특히 전치부의 치조골이 얇은 환자에서 교정치료시 광범위하게 전치부의 치조골과 치아에서 의원성 반응이 발생한다는 것이 보고되었다(Wehrbein 등, 1994). 따라서 치아를 후방이동시키거나 전방이동시키는 것에는 제한이 있다.

Proffit와 Ackermann의 교정적 치아이동의 'envelopes of discrepancy'을 보아도 치아이동에 제한이 존재함을 볼 수 있다(Proffit 등, 1987). 하지만 사람마다 이와 똑같이 치아이동의 한계가 결정되는 것은 아닐 것이다. 치아이동에 대한 치조골의 골개조 비율이 어떻든 치조골의 양이 많을수록 치아이동은 많이 일어날 것이고, 치조골의 양이 적으면 이동이 힘들거나, 이동했다고 해도 다른 의원성 반응을 나타낼 것이다.

전치부의 치조골 두께만이 치아 이동량의 한계를 결정짓지는 않지만 치조골의 한계에 부딪히면 치아를 이동시킬 수 없거나 부작용을 발생시킬 수 있어 전치부의 치조골 두께는 치아이동한계를 결정짓는 중요한 고려요소이다.

서양인과 달리 동양인은 양악 전돌의 형태를 가지게 되며(Hwang HS 등, 2002) 이것은 동양인이 교정치료를 받으러 오는 중요한 동기가 된다. 따라서 한국인의 교정치료에서 하악 전치부의 후방이동량은 서양인에 비해 상대적으로 많을 수밖에 없으며, 심미적 개선 뿐 아니라 치료후 치주조직의 건강을 위해서 하악전치부 치조골 두께를 정확히 파악하는 것은 중요하다. 임상경험에서 혼합 치열기의 전치부 치조골 두께와 성인의 치조골 두께에 차이가 있다는 것을 알 수 있으며, 성장에 따른 전치부 치조골 두께에서의 변화를 정확히 파악하는 것은 양악전돌경향이 많은 동양인에 있어서 치료시기를 결정하는데 중요할 것이다. 그러나, 이에 대한 연구는 거의 행해지지 않았다.

이 연구는 한국인의 하악전치부 치조골 두께의 연령에 따른 변화를 조사하기 위한 것이며 한국인의 교정치료에 보다 유리한 치료 시기를 결정하는데 목적을 두고 있다.

Ⅱ. 연구 대상 및 방법

가. 연구대상

연구는 연세대학교 원주기독병원 교정과에 내원한 환자들 중 수평적으로 I급의 골격형태를 보이고 수직적으로 정상 성장양상을 보이는 7세에서 42세까지의 160명의 환자들을 대상으로 행해졌다.

환자들의 골격적 특성을 분석하기 위해서 초진시의 측모두부 방사선 사진이 사용되었다. 두 중절치 치관의 위치가 상이한 경우 비교적 치조골에 수직으로 위치한 치아가 계측에 이용되었다.

수직적 골격형태를 판단하는 기준으로서 후안면고경과 전안면고경의 백분율(PFH/AFH)이 이용되었으며 백분율이 62-65%인 환자를 연구대상으로 하였다. 수평적 골격형태를 판단하는 기준으로서 ANB difference가 이용되었고 분석수치가 1-5사이인 환자를 대상으로 하였다. 대상환자들중 panorama 상에서 치주질환이 있다고 의심되는 환자와 측모두부방사선사진의 선명도가 떨어진다고 판단되는 환자들의 자료는 연구에서 제외되었다.

연대 연령(chronologic age)에 따라 7-10세(Age1), 11-13세(Age2), 14-16세(Age3), 17세 이상(Age4)으로 4그룹으로 분류되었으며, 각 그룹은 무작위로 40명(남자 20명, 여자 20명)씩 추출되었다.

각 군의 평균연령은 9.14세, 12.13세, 15.35세, 24.54세이다.(Table 1) 각 군의 남, 녀간 연령에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 1. Age(yr) and comparison

Group	Total	Male	Female	p-value(t-test)
Age1	9,14±1,07	9,24±1,02	9,04±1,14	0,5623
Age2	12,13±0,88	12,00±0,96	12,23±0,80	0,4294
Age3	15,35±0,91	15,31±0,93	15,40±0,90	0,7757
Age4	24,54±6,73	25,25±7,94	23,85±5,47	0,5235
total	15,27±6,73	15,42±7,25	15,13±6,22	0,7921

* : significance value p<0,05 ** : p<0,01

ANB difference에서는 남자에서 그룹간에 통계적으로 유의하게 차이가 있었으나 그 차이는 1.01로 크지 않았다. ANB difference에서 Age3와 4에서 남녀차가 나타났으나 각각 0.74, 1.03으로 크지는 않았다.(Table 2)

PFH/AFH수치에서는 그룹간, 남녀간에 유의할 만한 차이는 없었다.(Table 3)

Table 2. ANB(degree) and comparison

Group	Total	Male	Female	p-value(t-test)
Age1	3.12±1.24	3.49±1.10	2.75±1.29	0.0580
Age2	2.92±1.25	2.99±1.13	2.85±1.40	0.7385
Age3	3.22±1.11	3.59±1.09	2.85±1.03	0.0321*
Age4	3.01±1.17	2.50±0.84	3.53±1.24	0.0038**
total	3.07±1.19	3.14±1.12	2.99±1.26	0.4386
p-value(ANOVA)	0.7045	0.0049**	0.1775	

* : significance value p<0.05 ** : p<0.01

Table 3. PFH/AFH(%) and comparison

Group	Total	Male	Female	p-value(t-test)
Age1	63.15±0.93	63.17±0.98	63.14±0.90	0.9069
Age2	63.61±1.08	63.62±1.00	63.60±1.18	0.9541
Age3	63.74±0.91	63.85±0.82	63.63±0.99	0.4506
Age4	63.46±0.88	63.52±0.87	63.30±0.89	0.2647
total	63.49±0.97	63.56±0.94	63.42±1.00	0.3371
p-value(ANOVA)	0.0408*	0.1348	0.3335	

* : significance value p<0.05 ** : p<0.01

나. 연구 방법

1. 계측치

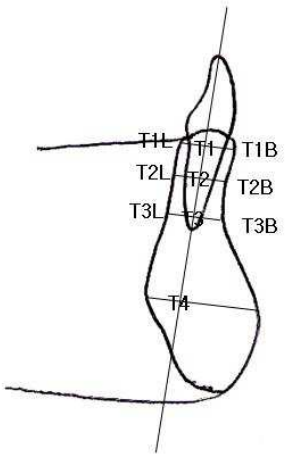

Fig 1. Measurement of mandible

측모두부 방사선 사진 상에서 0.5mm pencil로 하악전치부 치조골을 tracing 하였으며, 버니어캘리퍼스를 이용하여 0.1mm 단위로 치조골 두께를 계측하였다. 계측부위는 측모방사선사진의 하악치조골 tracing상에서 4부위를 측정하였다. 먼저 치아의 장축을 지나는 선을 긋고 CEJ 하방 2mm(T1), 치근 중간(T2), 치근단 상방 2mm(T3), 그리고 하악이부 최대풍융부위(T4)에서 치축에 수직으로 선을 긋는다. 그리고 치조골의 협설측 두께, 치근의 설측치조골 두께, 치근의 협측치조골의 두께 그리고 하악이부를 계측하였다.(Fig 1)

계측 항목은 다음과 같다.

T1T : CEJ 하방 2mm 부위의 하악치조골의 설측면과 협측면 사이의 거리

T1L : CEJ 하방 2mm 부위의 하악치아 치근 설측면과 치조골 설측면과의 거리

T1B : CEJ 하방 2mm 부위의 하악치아 치근 협측면과 치조골 협측면과의 거리

T2T : 치근중간 부위의 하악치조골의 설측면과 협측면 사이의 거리

T2L : 치근중간 부위의 하악치아 치근 설측면과 치조골 설측면과의 거리

T2B : 치근중간 부위의 하악치아 치근 협측면과 치조골 협측면과의 거리
T3T : 치근단 상방 2mm 부위의 하악치조골의 설측면과 협측면 사이의 거리
T3L : 치근단 상방 2mm 부위의 하악치아치근 설측면과 치조골 설측면과의 거리
T3B : 치근단 상방 2mm 부위의 하악치아치근 협측면과 치조골 협측면과의 거리
T4 : 하악이부 최대풍융부위에서의 설측면과 협측면 사이의 거리

2. 통계 분석

모든 통계처리는 SAS 8.2를 이용하여 시행하였다.

각 계측항목에 대해서 남녀별도로 각 그룹별로 평균과 표준편차를 구했으며, 그룹별 치조골 두께가 연령증가에 따라 변화가 있는지를 확인하기 위해서 분산 분석을 실시하였다. 또한 그룹 평균치 사이에 유의한 차이가 있는지를 확인하기 위해서 유의수준 5%에서 Tukey's studentized range test를 시행하였으며, 남녀 동일 그룹사이에서 평균치에 유의한 차이가 있는지를 확인하기 위하여 unpaired t-test가 시행되었다.

* method error

측모두부방사선 사진의 트레이싱 시의 오차와 계측상의 오차를 확인하기 위하여, 무작위로 20장의 측모두부 방사선사진을 추출해 원주기독병원에 근무하는 레지던트에게 트레이싱과 계측을 의뢰하고, 술자가 계측한 수치와 비교해 보았다. 두 계측치는 correlation test에서 coefficient가 0.9977로 높은 상관관계를 보였다.

III. 연구 결과

Table 4. Male results : group comparison of measurements

Site	Group					
	Age1	Age2	Age3	Age4	Total	p-value(ANOVA)
T1T	7.62±0.92	6.62±1.30	6.39±1.32	5.80±1.24	6.61±1.35	0.0001**
T1L	1.68±0.89	0.83±0.91	0.55±0.80	0.31±0.85	0.84±0.99	<.0001**
T1B	0.33±0.31	0.12±0.59	0.19±0.91	0.20±0.83	0.21±0.69	0.8207
T2T	8.65±1.07	7.98±1.09	7.58±1.07	6.90±0.86	7.78±1.19	<.0001**
T2L	3.18±0.76	2.47±0.90	2.02±0.86	1.74±0.73	2.35±0.97	<.0001**
T2B	0.91±0.40	1.01±0.52	1.15±0.41	1.08±0.37	1.04±0.43	0.3381
T3T	9.77±1.48	8.76±1.49	7.92±1.70	6.91±1.45	8.34±1.84	<.0001**
T3L	4.68±1.09	3.49±0.79	2.98±1.09	2.69±0.96	3.46±1.24	<.0001**
T3B	2.51±1.02	2.24±1.49	1.84±0.98	1.69±1.42	2.07±1.26	0.1513
T4	14.92±1.48	14.98±3.37	15.33±2.07	15.33±1.84	15.14±2.27	0.9047

* : significance value p<0.05 ** : p<0.01

Table 5. Female results : group comparison of measurements

Site	Group					
	Age1	Age2	Age3	Age4	Total	p-value(ANOVA)
T1T	6.70±0.85	6.67±0.61	6.78±1.29	6.88±1.31	6.75±1.04	0.9267
T1L	0.76±0.47	0.93±0.45	0.80±0.68	0.84±0.60	0.83±0.55	0.7965
T1B	0.60±0.36	0.63±0.26	0.88±1.09	0.68±0.37	0.70±0.62	0.4753
T2T	7.78±1.01	7.54±0.63	7.30±0.97	6.66±1.11	7.32±1.02	0.0027**
T2L	2.46±1.18	2.54±0.57	1.98±0.53	1.73±0.69	2.18±0.84	0.0039**
T2B	1.12±0.47	0.99±0.32	0.98±0.33	1.06±0.35	1.04±0.37	0.5881
T3T	8.89±1.56	8.55±0.94	7.82±1.28	7.06±1.43	8.08±1.48	0.0002**
T3L	3.54±1.45	3.76±0.81	3.07±0.69	2.63±0.96	3.25±1.09	0.0037**
T3B	2.26±0.82	1.88±0.93	1.98±0.60	1.92±0.67	2.01±0.77	0.3954
T4	13.78±1.54	14.66±1.31	14.26±1.81	14.35±1.71	14.26±1.60	0.3768

* : significance value p<0.05 ** : p<0.01

Table 6. Sex difference of measurements(t-test)

Site	Group				
	Age1	Age2	Age3	Age4	Total
T1T	0.92±0.89**	-0.04±1.01	-0.38±1.30	-1.08±1.28*	-0.15±1.20
T1L	0.92±0.71**	-0.10±0.72	-0.25±0.74	-0.53±0.74*	0.01±0.80
T1B	-0.27±0.33*	-0.50±0.46**	-0.69±1.01*	-0.48±0.65*	-0.48±0.66**
T2T	0.87±1.04*	0.45±0.89	0.28±1.02	0.24±0.99	0.46±1.11**
T2L	0.72±1.00*	-0.07±0.75	0.04±0.71	0.01±0.71	0.17±0.91
T2B	-0.21±0.43	0.02±0.43	0.18±0.37	0.02±0.36	0.00±0.40
T3T	0.88±1.52	0.21±1.25	0.10±1.51	-0.14±1.44	0.26±1.67
T3L	3.54±1.45**	-0.26±0.80	-0.09±0.92	0.06±0.96	0.21±1.17
T3B	0.26±0.92	0.36±1.24	-0.14±0.80	-0.23±1.11	0.06±1.05
T4	1.14±1.51*	0.32±2.56	1.07±1.94	0.98±1.78	0.88±1.96**

* : significance value $p<0.05$ ** : $p<0.01$

1. CEJ 하방 2mm 부위의 치조골 두께 분석

(1) 치조골 협설측 두께 분석 (Fig 2)

남자에서 CEJ 하방 2mm 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T1T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 7.62, 6.62, 6.39 그리고 5.80mm이였으며, Age1과 Age3, Age1과 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.($p<0.05$) (Table 4)

여자에서 CEJ 하방 2mm 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T1T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 6.70, 6.67, 6.78 그리고 6.88mm이였고 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다.(Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게 되면 Age1과 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.(Table 6)

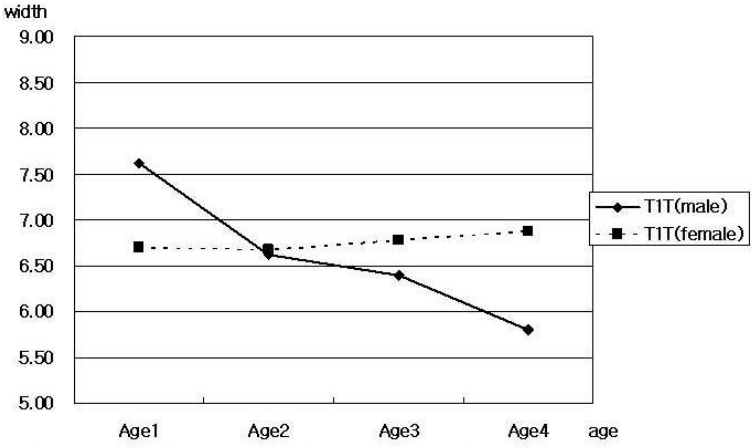

Fig 2. Buccolingal width of alveolar bone at CEJ (T1T)

(2) 설측 치조골 두께 분석 (Fig 3)

남자에서 CEJ 하방 2mm 부위의 설측치조골 두께(T1L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 1.68, 0.83, 0.55 그리고 0.31mm이였으며 Age1과 Age2, Age1과 Age3 그리고 Age1과 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였

다.($p<0.05$)(Table 4)

여자에서 CEJ 하방 2mm 부위의 설측 치조골 두께(T1L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 0.76, 0.93, 0.80 그리고 0.84mm이였고, 그룹간 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.(Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게 되면 Age1과 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.(Table 6)

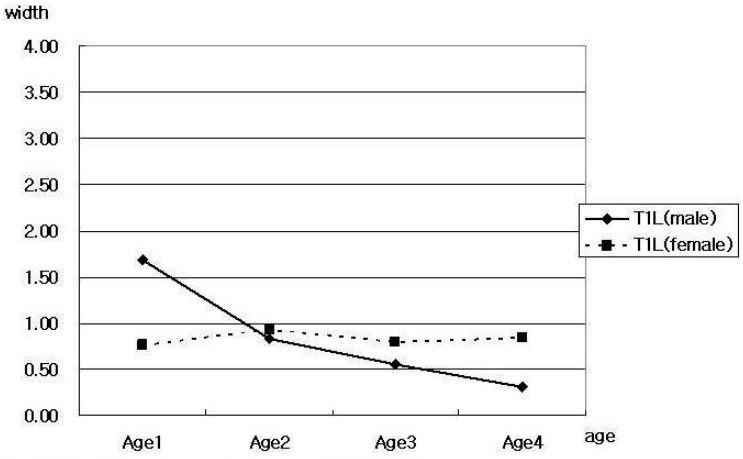

Fig 3. Width of lingual alveolar bone at CEJ (T1L)

(3) 협측 치조골 두께 분석 (Fig 4)

남자에서 CEJ 하방 2mm 부위의 협측치조골 두께(T1B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 0.33, 0.12, 0.19 그리고 0.20mm이였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다.(Table 4)

여자에서 CEJ 하방 2mm 부위의 협측치조골 두께(T1B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 0.60, 0.63, 0.88 그리고 0.68mm이였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다.(Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게 되면 모든 연령 그룹에서 유의한 차이를 보였다.(Table 6)

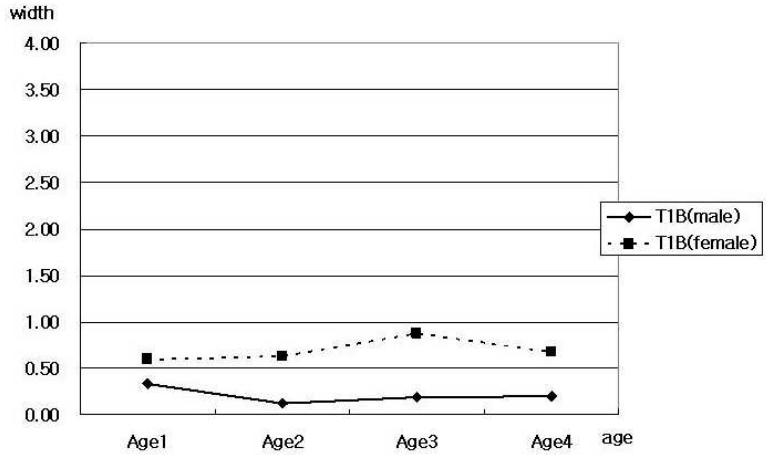

Fig 4. Width of buccal alveolar bone at CEJ (T1B)

2. 치근중간 부위에서의 치조골 두께 분석

(1) 치조골 협설측 두께 분석 (Fig 5)

남자에서 치근중간 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T2T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 8.65, 7.98, 7.58 그리고 6.90mm이였으며, Age1과 Age3, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.($p<0.05$)(Table 4)

여자에서 치근 중간부위의 하악 치조골 협설측 두께(T2T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 7.78, 7.54, 7.30 그리고 6.66mm이였으며, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.($p<0.05$)(Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게되면 Age1에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.(Table 6)

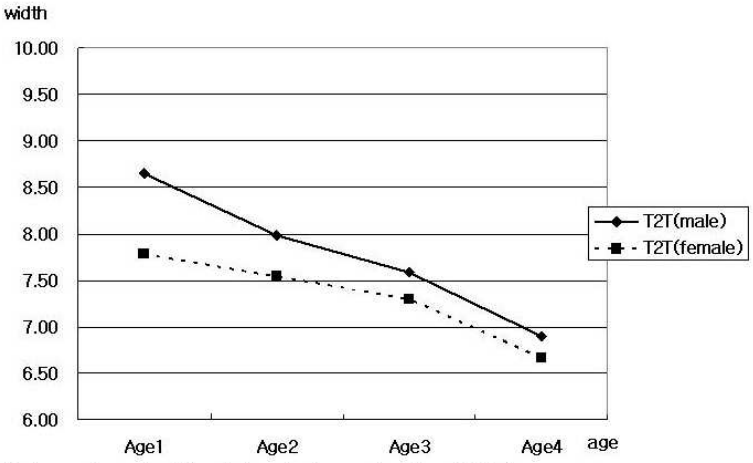

Fig 5. buccolingual width of alveolar bone at midroot (T2T)

(2) 설측 치조골 두께 분석 (Fig 6)

남자에서 치근중간부위의 설측치조골 두께(T2L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 3.18, 2.47, 2.02 그리고 1.74mm이였으며, Age1과 Age2, Age1과 Age3, Age1과 Age4 그리고 Age2와 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를

보였다.($p<0.05$)(Table 4)

여자에서 치근 중간부위의 설측 치조골 두께(T2L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 2.46, 2.54, 1.98 그리고 1.73mm이였으며, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.($p<0.05$)(Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게되면 Age1에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.(Table 6)

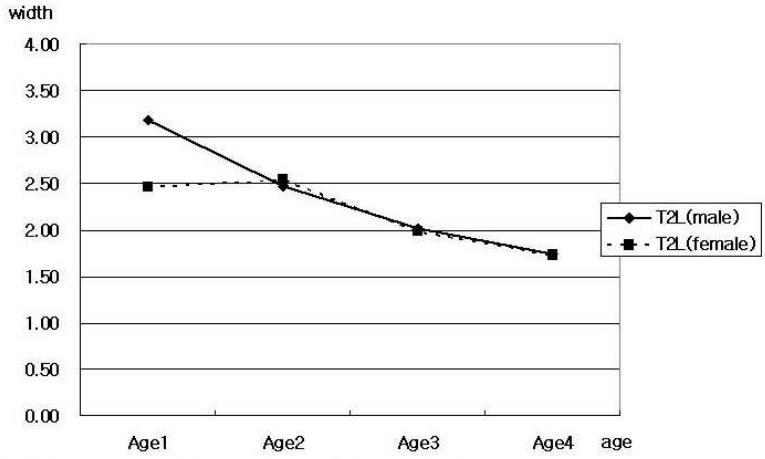

Fig 6. Width of lingual alveolar bone at midroot (T2L)

(3) 협측 치조골 두께 분석(Fig 7)

남자에서 치근 중간부위의 협측치조골 두께(T2B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 0.91, 1.01, 1.15 그리고 1.08mm이였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다.($p<0.05$)(Table 4)

여자에서 치근 중간부위의 협측치조골 두께(T2B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 1.12, 0.99, 0.98 그리고 1.06mm이였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다.($p<0.05$)(Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게되면 모든 연령그룹에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.(Table 6)

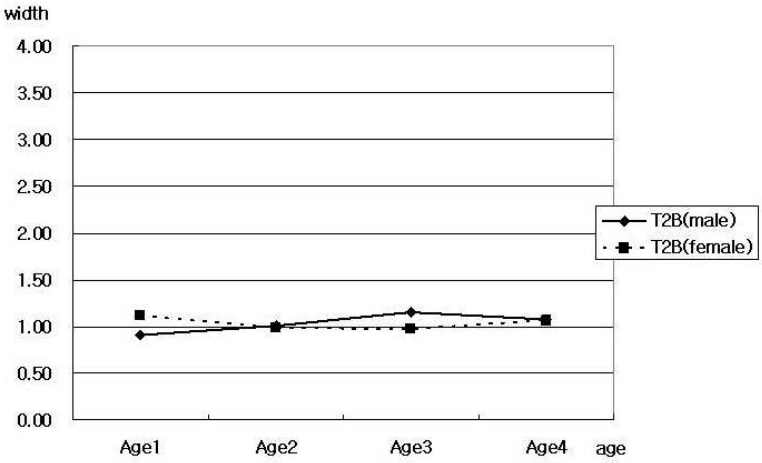

Fig 7. Width of buccal alveolar bone at midroot (T2B)

3. 치근단 상방 2mm 부위의 치조골 두께 분석

(1) 치조골 협설측 두께 분석 (Fig 8)

남자에서 치근단 상방 2mm 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T3T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 9.77, 8.76, 7.92 그리고 6.91mm이였으며, Age1과 Age3, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.($p<0.05$)(Table 4)

여자에서 치근단 상방 2mm 부위의 하악 치조골 협설측 두께(T3T)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 8.89, 8.55, 7.82 그리고 7.06mm이였으며, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.($p<0.05$) (Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게되면 모든 연령그룹에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.(Table 6)

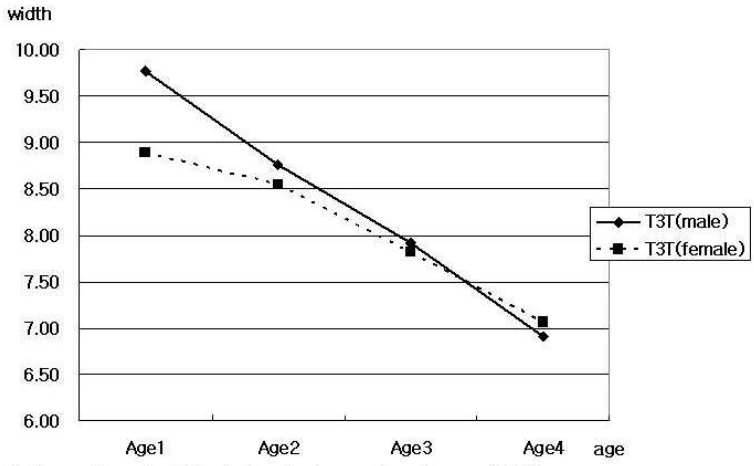

Fig 8. Buccolingual width of alveolar bone at root apex (T3T)

(2) 설측 치조골 두께 분석 (Fig 9)

남자에서 치근단 상방 2mm 부위의 협측치조골 두께(T3L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 4.68, 3.49, 2.98 그리고 2.69mm이였으며,

Age1과 Age2, Age1과 Age3 그리고 Age1과 Age4에서 유의한 차이를 보였다.($p<0.05$)(Table 4)

여자에서 치근단 상방 2mm 부위의 설측 치조골 두께(T3L)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 3.54, 3.76, 3.07 그리고 2.63mm이였으며, Age1과 Age4, Age2와 Age4에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.($p<0.05$) (Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게되면 Age1에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.(Table 6)

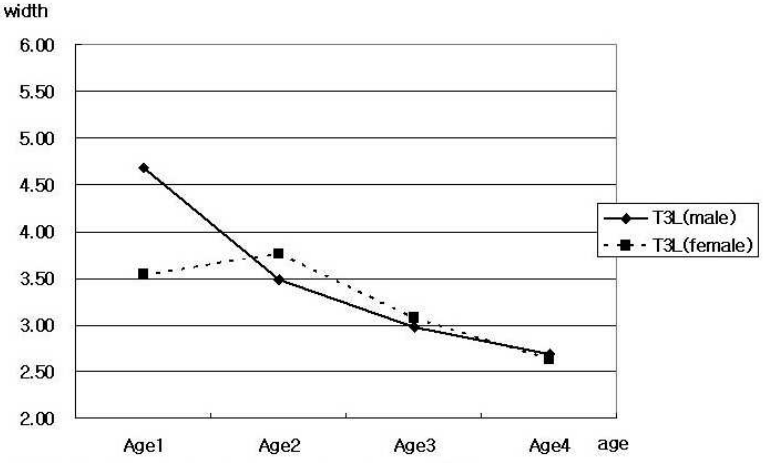

Fig 9. Width of ligual alveolar bone at root apex (T3L)

(3) 협측 치조골 두께 분석 (Fig 10)

남자에서 치근단 상방 2mm 부위의 협측치조골 두께(T3B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 2.51, 2.24, 1.84 그리고 1.69mm이였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다.($p<0.05$)(Table 4)

여자에서 치근단 상방 2mm 부위의 협측치조골 두께(T3B)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 2.26, 1.88, 1.98 그리고 1.92mm이였고, 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다.(Table 5)

치조골 두께의 남녀 차이를 보게되면 모든 연령그룹에서 통계적으로 유의한 차

이를 보이지 않았다.(Table 6)

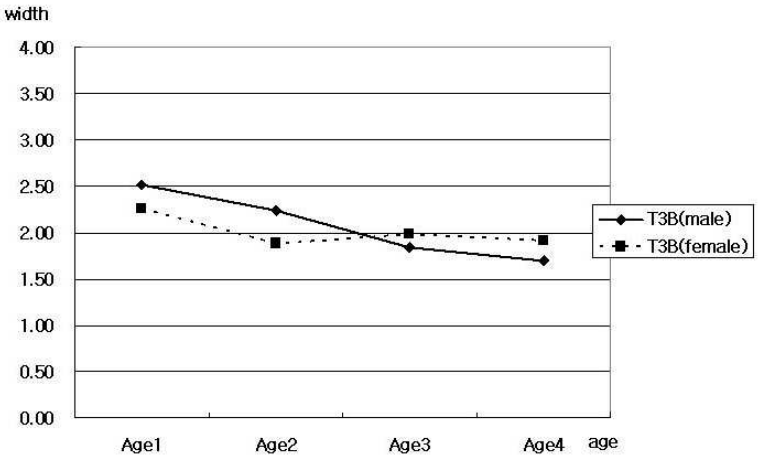

Fig 10. Width of buccal alveolar bone of root apex (T3B)

4. 하악이부에서의 두께 분석 (Fig 11)

남자에서 하악이부에서의 협설측 두께(T4)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 14.92, 14.98, 15.33 그리고 15.33mm이였고, 그룹간 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.($p<0.05$)(Table 4)

여자에서 하악이부에서의 협설측두께(T4)는 Age1, Age2, Age3 그리고 Age4에서 평균이 각각 13.78, 14.66, 14.26 그리고 14.35mm이였고, 그룹간 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.($p<0.05$)(Table 5)

하악이부 두께의 남녀 차이를 보게되면 Age1에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.(Table 6)

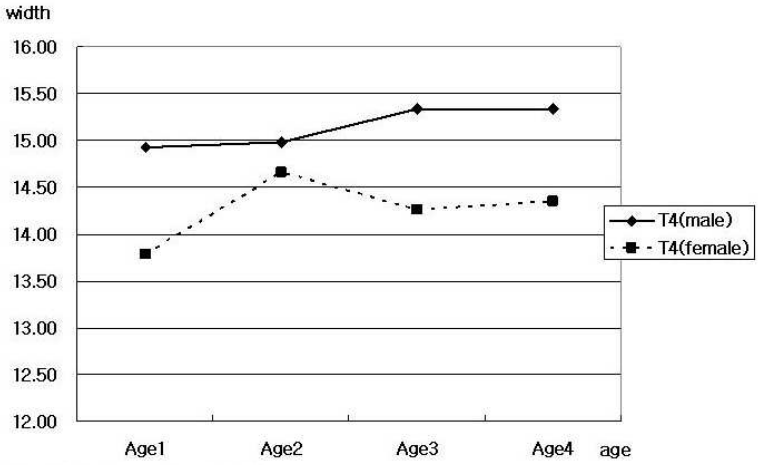

Fig 11. Width of symphysis (T4)

IV. 총괄 및 고찰

본 연구에서 골격적으로 정상군인 환자를 대상으로 하악 치조골의 협설측 두께를 치축을 기준으로 계측하여 연령에 따른 변화를 조사하였다.

여자의 CEJ 하방 2mm 부위를 제외한 모든 치조골의 협설측 두께에서 그룹간에 유의한 차이를 보였다. 또한 설측치조골의 두께에서도 여자의 CEJ 하방 2mm를 제외한 모든 부위에서 그룹간에 유의한 차이를 보였다. 이에 반해 모든 협측 치조골 두께에서는 통계적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않았다.

치조골의 협설측 두께와 설측 치조골 두께의 변화 양상은 여자에서 CEJ 하방 2mm 부위의 수치와 Age1에서 다소 감소된 수치를 보이고 있는 것을 제외하고는 남녀 모두에서 전반적으로 연령 증가에 따라 치조골의 두께가 감소하는 것을 볼 수가 있었다. 치조골의 협설측 두께는 Age1에서 Age4까지 남성에서는 CEJ 하방 2mm 부위, 치근중간부 그리고 치근단 상방 2mm 부위에서 각각 1.82mm, 1.75mm, 1.87mm, 여성에서는 각각 0.05mm, 1.12mm, 1.83mm 최종 감소하였다.

이러한 치조골 협설측 두께의 연령적 변화는 협측 치조골이 통계적으로 유의한 차이가 없으므로 설측 치조골의 유의한 변화에 기인한 것이라 볼 수 있다. 설측 치조골 두께는 Age1에서 Age4까지 남성에서는 CEJ 하방 2mm 부위, 치근중간부 그리고 치근단 상방 2mm 부위에서 각각 1.37mm, 1.44mm, 1.99mm, 여성에서는 각각 0.08mm, 0.73mm, 0.91mm 최종 감소하였다. 남성에서 여성보다 치근 설측 치조골 두께가 연령증가에 따라 더 많이 변화하는 것을 알 수 있다.

하악치근의 설측 치조골 두께에서의 이러한 연령적 변화는 유전치에서 영구전치로 변화할 때 영구 전치의 치배가 유전치의 설측에 존재하기 때문에 발생되는 것으로 설명되어질 수 있다. 즉 영구전치가 맹출하면서 설측에 존재하는 과도한 치조골은 필요한 양만큼의 골질을 유지하려는 인체의 노력에 의해 두께가 조금씩 감소되어 간다라는 것이다. 치근 협측치조골은 치배에 의해 영향을 받지 않기 때문에 연령에 따른 변화가 거의 없는 것으로 생각된다. 또한 연령 변화에 따른 치조골의 수직성장과 치아의 맹출이 복합되어 치조골의 두께가 연령에 따라 감소되

어지는 것으로도 설명되어질 수 있다.

여자그룹에서 CEJ 하방 2mm 부위(T1L)의 치조골 협설측 두께와 설측치조골 두께는 유의한 차이가 존재하지 않는 것으로 보아 여자에서는 남자그룹과는 달리 CEJ부위의 치조골 두께의 연령변화는 적다고 볼 수 있다.

특이하게 CEJ부위의 협측치조골두께가 모든 연령그룹에 걸쳐 여자가 남자보다 유의하게 수치가 컸다. 이것은 연령에 상관없이 여자에서 하악전치의 전방이동 특히 주로 CEJ부위에 해당하는 이동이라 볼 수 있는 경사이동에 남자보다 더 많은 여유를 갖고 있다고 볼 수 있다.

하악이부 최대풍융부 폭경은 Age1에서 Age4까지 남녀 모두에서 통계적으로 유의한 변화를 보이진 않았지만 증가하는 경향을 보였다. Nanda 등(1990)은 Caucasian 남녀 40명을 횡적으로 7세부터 18세까지 안모를 연구했는데 하악이부가 남자와 여자에서 각각 1.5mm, 0.8mm로 최종 증가하는 것을 보고했다. 현 연구에서는 Age1에서 Age4까지 하악이부의 폭경차이가 남녀에서 각각 0.41mm, 0.57mm였는데, Nanda 연구 수치보다 남자에서는 1mm정도 작고 여자에서는 별다른 차이를 보이지 않았다. 이는 서양인과 동양인의 성장 차이, 종적연구와 횡적연구의 차이에 기인할 수 있다.

치근단 상방 2mm 부위의 협측치조골 두께의 연령에 따른 변화에서는 남녀 모두에서 통계적으로 유의한 차이는 없지만 감소하는 경향을 보였다. Bishara 등(1985)은 남녀 35명을 횡적으로 5세에서 25세까지 안모변화를 연구했는데 NB to pog의 수치가 남자, 여자에서 각각 4.3mm, 3.0mm 증가하는 것을 볼 수 있었다. 또한 Nanda 등(1995)은 횡적으로 6세에서 24세까지 상하악 성장을 비교했는데 PTM에 대한 B point와 Pog의 차이가 남녀에서 각각 4.56mm, 3.64mm 증가하여 Bishara 연구의 수치와 비슷한 결과를 보였다. 앞의 Nanda 연구(1990)에서 7세부터 18세까지 하악이부의 증가량이 이보다 작은 것을 고려해보면 B point에서 연령 증가에 따라 상당량 골개조가 발생되는 것을 확인할 수 있다. 이 부위에서 Bishara, Nanda 등의 결과와 현 연구 결과에서 차이를 보이는 것은 인종간, 연구재료에서의 차이에 기인한다고 생각된다.

이 연구의 결과는 동양인에 있어서 양악전돌경향이 있는 환자나, 양악전돌 환자

의 경우에 있어서 치료시기를 결정하는데 중요한 영향을 줄 수 있다. 즉 사춘기나 어린환자에서 설측 치조골의 양이 성인보다 더 많이 존재하므로 하악 전치를 후방이동하는데 더 유리하다는 것이다. 하지만 성장기동안 치조골의 양만이 전치의 후방이동을 더 이롭게 하는 것은 아니다. 성인환자에서는 치주인대의 활성화 감소(Reitan, 1954; 1974)와 치석 퇴적, 치주병의 발병 및 치근흡수를 야기하고 치조골의 상실을 초래할 수 있는 요소가 사춘기 환자에서보다 많다(Douglas 등, 1983; Van der Velden, 1984; Schei 등, 1959). 또한 성인에서는 성장이 거의 없으므로 치조골안에서만 치아를 이동시키기 때문에 치아의 이동량이 많아지고 부작용이 나타날 확률도 많다(Harris 등, 1959). 따라서 골격적인 문제가 없다면 여러 가지 면에서 발치를 하여 전치를 후방이동시키는 교정인 경우 성인에서보다는 사춘기 부근의 어린 연령에 교정치료를 하는 것이 유리하다.

이 연구에서는 측모두부방사선사진을 트레이싱하여 치조골의 두께를 측정하는 방법을 채택했는데, 여기서는 몇가지 한계가 있다. Wehrbein 등 (1995)은 전치부 치조골 두께의 조직학 표본상에서의 microscopic jaw measurement와 CT상에서의 계측 그리고 측모두부 방사선 상에서 계측치를 비교한 실험에서 방사선에서의 계측치는 조직표본상에서의 계측치와 비교하여 평균 0.3-1.2mm(50%) 과다 계측되었다고 보고하였다. 또한 correlation test에서도 측모두부방사선과 조직학적 계측치간의 상관관계가 적은 것으로 보고했다. 또한 Fuhrmann(1996)은 치조골상에 인공적 defect를 내고 CT와 측모두부 방사선 사진의 진단학적 가치에 대해 연구한 실험에서 측모두부 방사선 사진이 defect를 감별하지 못하다는 것을 보고했다. 이와같이 측모두부 방사선 사진을 이용한 연구는 정확도에서 기본적인 한계를 가지고 있으나 이 연구에서는 측모두부 방사선 사진을 조심스럽게 트레이싱하여 계측오차를 최소한으로 하였기 때문에 전치부 치조골의 연령에 따른 두께의 변화양상을 파악하는 데는 가치가 있다고 생각한다.

이 논문은 측모두부방사선 사진을 이용한 횡적인 연구(cross-sectional study)이며, 연대연령을 사용하여 그룹분류를 시행하였으므로 보다 정밀한 치조골 두께의 변화를 관찰하기 위해서는 CT를 이용한 종적 연구, 그리고 골연령을 이용한 그룹분류가 요구되어진다. 또한, 이 연구는 정상골격에서만 시행하였지만 수평적으로

II급, III급 혹은 수직적으로 hyperdivergent하거나 hypodivergent한 환자에서의 접근도 필요할 것이다.

V. 결 론

골격성 I급이면서 수직적으로 정상인 환자 160명(남자 80명, 여자 80명)의 측모 방사선 사진을 대상으로 하악 전치부 치조골의 협설측 두께를 치축을 기준으로 계측하여 연령에 따른 변화를 조사하였다. 이로부터 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하악전치부 치조골의 협설측 두께는 연령이 증가함에 따라 여자의 CEJ 하방 2mm 부위를 제외하고는 남녀 모두에서 유의한 감소를 보였다.
2. 하악전치부 설측 치조골의 두께는 연령이 증가함에 따라 여자의 CEJ 하방 2mm 부위를 제외하고는 남녀 모두에서 유의한 감소를 보였다.
3. 하악전치부 협측 치조골의 두께는 연령이 증가함에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.
4. 하악 이부 최대 풍융부의 두께는 연령이 증가함에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 연구를 통하여 한국인에 있어서 수평적으로 I급의 골격형태이면서 수직적으로 정상인 환자에서는 성인보다는 성장기환자에서 하악전치의 설측치조골의 두께가 더 두꺼워 발치치료에서와 같은 하악전치의 설측이동이 유리할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

Bishara SE, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. Am J Orthod. 1985;88(6):466-502

Douglas CW, Gillings D, Sollicito W, Gammon U. National trends in prevalence and severity of periodontal diseases. J Am Dent Assoc 1983;107:403-12

Edwards JG. A study of the anerior portion of the palate as it relates to orthodontic therapy. Am J Orthod 1976;69:249-273

Fuhrmann R. Three-dimensional interpretation of labiolingual bone width of the lower incisors. Part II. J Orofac Orthop 1996;57(3):168-85

Handelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. 1996;66:95-100

Harris EF, Dyer GS, Vaden JL. Age effects of orthodontic treatment: skeletodental assessments from the Johnston analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop 1991;100:531-6

Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;114:311-318

Hwang HS, Kim WS, McNamara JA Jr. Ethnic differences in the soft tissue

profile of Korean and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. Angle Orthod. 2002;72(1):72-80

Larato DC. Alveolar plate fenestrations and dehiscence of the human skull. Oral Surg Oral Med Oral Pathod 1970;29(6):816-9

Mulie RM, Ten Hoeve A. The limitations of tooth movement within the symphysis studied with laminography and standardized occlusal films. J Clin Orthod 1976;10:882-93

Nanda RS, Ghosh J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;107(1):79-90

Nanda RS, Meng H, Kaplia S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. The Angle Orthodotist 1990;60(3):177-190

Nauert K. Evaluation of labio-lingual bony support of lower incisors in orthodontically untreated adults with the help of computed tomography. J Orofac Orthop 1999;60:321-34

Proffit WR, Ackermann JL. Diagnosis and treatment planning. In: Graber TM, Swain BF, eds. Current orthodontic concepts and techniques. St. Louis: Mosby, 1987, chapter1

Reitan K. Influence of variation of in bone type and character on tooth movement. Eur Orthod Soc Tr 1963;39:137-54

Reitan K. Effects of force magnitude and direction of tooth movement on

different alveolar bone types. Angle Orthod 1964;34:244-55

Reitan K. Tissue reaction as related to the age factor. Dent Rec 1954;74:271-9

Reitan K. Initial tissue behavior during apical root resorption. Angle Orthod 1974;44:68-82

Remmelink HJ, van der Molen AL. Effect of anteroposterior incisor repositioning on the root and cortical plate: a follow up study. J Clin Orthod 1984;18:42-9

Sarikaya S, Haydar B, Ciger S, Ariyurek M. Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;122:15-26

Schei O, Waerhaug J, Lovedal A, Arno A. Alveolar bone loss as related to oral hygiene and age. J Periodont 1959;30:7-16

Van Der Velden V. Effects of age on the periodontium-review article. J Clin Periodont 1984;11:181-94

Vardimon AD, Oren E, Ben-Bassat Y. Cortical bone remodeling/tooth movement ratio during maxillary incisor retraction. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;114:520-9

Wainwright WM. Faciolingual tooth movement: its influence on the root and cortical plate. Am J Orthod 1973;64:278-302

Wehrbein H, Bauer W, Diedrich PR. Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic tooth movement. A retrospective study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996;110:239-46

Wehrbein H, Fuhrmann RAW, Diedrich PR. Human histologic tissue response after long-term orthodontic tooth movement Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;107:360-71

Wehrbein H, Fuhrmann RAW, Diedrich PR. Periodontal conditions after facial root tipping and palatal root torque of incisors. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;106:455-62.

영 문 요 약

Abstract

Changes of mandibular anterior alveolar bone thickness in normal skeletal group

Harry-Yoon Choe

Department of Dentistry

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Byoung-Wha Son)

By using the cephalometric radiographs of 160 skeletal class I patients (male 80, female 80) with normal vertical growth pattern, the author investigated the changes of mandibular anterior alveolar bone thickness by measuring the buccolingual thickness of mandibular alveolar bone on the basis of root axis.

The following conclusions were reached:

1. As the age increases, both the male and female showed significant decrease in buccolingual width of the mandibular anterior alveolar bone except CEJ area of female.
2. As the age increases, both the male and female showed significant decrease in the width of mandibular anterior lingual alveolar bone except CEJ area of female.
3. As the age increases, there was no significant difference in the thickness of mandibular anterior buccal alveolar bone.
4. As the age increases, there was no significant difference in the width of maximum prominence of mandibular symphysis.

From above study, it is concluded that Korean children whose growth pattern is horizontally skeletal class I with vertically normal growth pattern have greater mandibular anterior lingual alveolar bone width than Korean adults; therefore, it is considered more profitable to allow lingual movement of mandibular anterior teeth in treatments with tooth extractions.

Key words : mandibular anterior alveolar bone thickness, buccolingual width, normal skeletal group