

하악관에 관한 방사선학적 연구

경희대학교 치과대학 치과방사선학 교실

김 원 철 · 이 상 래

- 목 차 -

- I. 서 론
 - II. 연구자료 및 방법
 - III. 연구성적
 - IV. 총괄 및 고안
 - V. 결 론
- 참고문헌
영문초록

I. 서 론

난원공(Foramen Ovale)을 통하여 두개강을 나온 하치조신경은 하치조혈관과 신경혈관속(neuro-vascular bundle)을 형성하면서 하악관을 경유하게 되고 하악골 및 하악치아와 그 인접조직에 분포하게 된다.

하악관은 하악골에서 발생하는 여러 병변뿐만 아니라 하악치아와 관련된 질환의 치료시에 주의할 필요로 하기 때문에 항상 치과임상과 결부되어 학문적 관심의 대상이 되어 왔다^{31,36)}. 특히 매복치발치 또는 하악골관혈적정복술을 포함한 구강외과적 수술이나 임플란트치료시에 적절한 치료계획의 설정과 치료중에 발생할 수 있는 하치조신경및 혈관에 손상을^{31,33,36,40)} 줄이기 위해서는 하악관의 해부학적 및 방사선학적 구조와 위치를 숙지하여야 한다.

하악관에 관한 해부학적 연구는 Davis(1938)²⁶⁾, Cogwell(1942)²⁵⁾, Stockdale(1959)⁴⁰⁾, 李(1964)¹¹⁾, Carter와 Keen(1971)²⁴⁾, 金(1980)¹⁾에 의하여 진행되어 왔는데, 특히 Stockdale(1959)⁴⁰⁾은 연령증가에

따른 하악관의 위치관계에 대하여 보고하였으며, Carter와 Keen(1971)²⁴⁾은 하악관의 분지(ramification)유무와 위치에 따라 하악관의 주행상태를 분류하였다. 또한 金(1980)¹⁾은 하악관이 굴곡되는 부위와 이관의 굴곡각도를 조사하여 하악관의 형태를 여러 유형으로 분류한 바가 있다.

한편 하악관에 관한 방사선학적 연구로는 제3대구치와 하악관의 위치관계에 대한 白須(1932)¹²⁾, 垣見(1932)¹³⁾, 加藤(1960)¹⁴⁾의 연구가 있으며, Richard(1952)³⁷⁾, Frank(1966)²⁸⁾, Seymour(1972)³⁸⁾, Littner 등(1986)³¹⁾은 치근에 대한 하악관의 협설측 위치관계를 연구하였고, 劉(1964)⁷⁾는 성인의 건조두개골을 이용하여 하악관의 폭경과 부위별 하악관의 위치를 방사선학적으로 계속하였다. 또한 Nortjé 등(1977)³³⁾과 安(1980)⁵⁾은 orthopantomograph를 이용하여 하악관을 연구하였는데, Nortjé 등(1977)³³⁾은 치근과 하악저피질골판에 대한 하악관의 근접정도에 따라 high, low, intermediate의 3가지 형태로 분류하였으며, 安(1980)⁵⁾은 청소년층을 대상으로 연령증가에 따른 하악관의 굴곡상태의 변화를 연구한 바가 있으나, 하악관에 관한 연구는 대부분이 건조두개골을 이용하여 연구되어 왔기 때문에, 연령증가와 함께 하악골성장에 따른 하악관의 상대적 위치와 주행상태의 변화에 대하여서는 다양한 방사선학적 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

하악관을 관찰할 수 있는 방사선사진촬영법에는 구내 및 구외촬영법이 있으며, 구내촬영법은 명확한 상을 얻을수 있으나 전체적인 해부학적 구조를 파악하기 힘든 반면, 구외촬영법중에서 Panorama사진촬영술은 전악구내촬영에 비해 방사선 피폭량의

절감 및 촬영시간의 단축등의 이점을 가지고 있을 뿐 아니라 전체 상악악치아 및 인접조직을 한장의 X선필름에서 쉽게 관독할 수 있으며 좌우측의 비교 및 각 구조간의 상대적 위치를 파악하기에 용이하다.^{1,5,6)}

이에 저자는 pantomogram을 이용하여 연령과 하악각에 따른 하악관의 주행상태의 변화를 방사선학적으로 분류·계측하여, 임상적으로 하악관의 주행 및 위치를 상세하게 파악할 목적으로 본 연구를 시도하여 다소 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구자료 및 방법

1. 연구자료

저자는 경희대학교 치과대학 부속치과병원에 1980년 1월부터 1985년 4월까지 내원하여 pantomogram을 촬영한 환자 950명중에서 교합평면이 상평면(床平面)과 수평이 되며, 상층(image layer)에 악골을 포함하고, 치열이 정상적으로 존재하면서, 하악관과 이관의 형태 및 위치변화를 야기할 질환이 없는 11세 이상 40세 이하 남녀 458명의 pantomogram을 선별하여 연구대상으로 하였으며, 이들을 연령에 따라 5년간격의 5군으로 분류하였다. 연령 및 성별 분포는 Table 1과 같다.

Table 1. Distribution of material by age and sex

Group(age)	Male	Female	Total
Group 1(11-15yrs.)	33	48	81
Group 2(16-20yrs.)	44	39	83
Group 3(21-25yrs.)	45	44	89
Group 4(26-30yrs.)	53	44	97
Group 5(30- yrs.)	67	41	108
Total	242	216	458

2. 연구방법

전체 pantomogram을 간접법으로 묘사한 후 다음과 같은 계측점 및 계측선을 설정하여 계측하였다.

(1) 계측점 및 계측선

X: 하악관에서 이관으로 분지되는 하악관상벽의 이행점

X': 하악관상벽의 점X에서 하악저에 내린 수선과 하악관하벽과 교차점

Y: 하악관상벽의 최정점

Y': 하악관하벽의 최정점

P: 점X에서 점Y까지 하악관상벽의 최대굴곡부위

P': 점X'에서 점Y'까지 하악관하벽의 최대굴곡부위

M: 점P와 점P'를 연결한 선의 중점

m: 점Y와 점Y'를 연결한 선의 중점

C: 이공의 중점

C': 이관분지부의 중심점

T: 하악저후연의 접선

T': 하악저의 접선

a, a': 하악제1소구치 하방의 하악관상·하벽

b, b': 하악제2소구치 하방의 하악관상·하벽

c, c': 하악제1대구치 근심치근 하방의 하악관상·하벽

d, d': 하악제1대구치 원심치근 하방의 하악관상·하벽

e, e': 하악제2대구치 근심치근 하방의 하악관상·하벽

f, f': 하악제2대구치 원심치근 하방의 하악관상·하벽

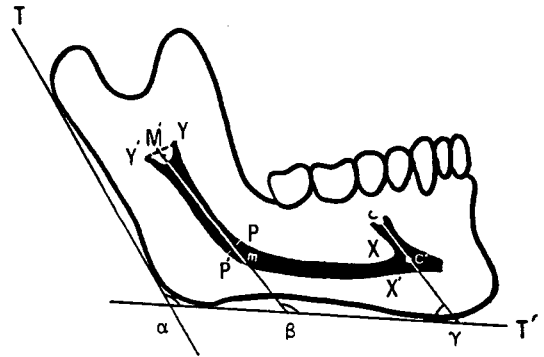
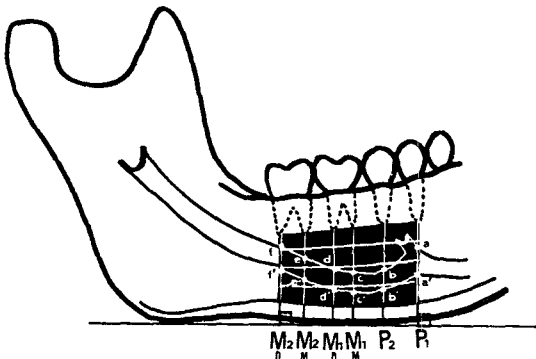
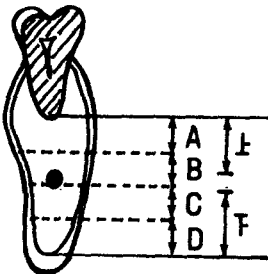


Figure 1. Gonial angle and angle of mandibular canal in ramal portion and angle of mental canal to lower border of mandible.



P₁ : root of first premolar
 P₂ : root of second premolar
 M_{1m} : mesial root of first molar
 M_{1d} : distal root of first molar
 M_{2m} : mesial root of second molar
 M_{2d} : distal root of second molar

Figure 2. Position of upper wall and lower wall of mandibular canal.



A: Portion approaching to apex of root
 B: Portion from middle to A portion
 C: Portion from middle to D portion
 D: Portion approaching to cortical plate

Figure 3. Division of mandibular body from apex of root to cortical plate of lower border of mandible.

(2) 연구항목

1) 하악각

하악각은 하악저의 접선과 하악지후연의 접선이 만나서 이루는 각도로 측정하였다 (Figure 1 참조).

2) 하악저에 대한 하악지부위의 하악관의 각도
 하악관상벽의 최대굴곡부위 P점과 하악관하벽의 최대굴곡부위 P'점사이의 중심점C와 하악공부위의 점M'을 연결한 선과 하악저의 접선이 만나서 이루는 각도

로 측정하였다(Figure 1 참조).

3) 하악저에 대한 이관의 굴절각도

이관의 중심점C와 이관분지부의 중심점 C'를 연결한 선과 하악저의 접선이 만나서 이루는 각도로 측정하였다(Figure 1 참조).

4) 치근에 대한 하악관상벽의 위치

치근에서 하악저피질골판까지를 균등히 4등분하여 (Figure 3 참조) 하악관상벽의 점a, b, c, d, e, f가 나타나는 부위를 조사하였다(Figure 2 참조).

5) 하악저피질골판에 대한 하악관하벽의 위치

치근에서 하악저피질골판까지를 균등히 4등분하여 (Figure 3 참조) 하악관하벽의 점 a', b', c', d', e', f'가 나타나는 부위를 조사하였다(Figure 2 참조).

(3) 측정치의 통계학적 분석방법

1) 하악각, 하악지부위의 하악관의 주행각도, 이관의 굴절각도

하악각, 하악지부위의 하악관의 주행각도, 이관의 굴절각도에 대해서는 각 연령군의 평균 및 표준편차를 구했으며, 전체남녀를 하악각을 기준으로 하여 하악각의 전체평균±1 S.D. (표준편차)이내를 GI, 평균-1 S.D. (표준편차)이하를 GII, 평균+1 S.D. (표준편차)이상을 GIII로 아분류하였으며 이들 3군에 대해서도 하악저에 대한 하악관의 각도, 이관의 각도를 측정하여 유의성 검정을 하였다.

2) 하악체부위에서 하악관의 위치

하악관상·하벽에 있는 교차점들을 A, B, C, D부위별로 출현빈도를 조사하여(Figure 2, 3 참조) 연령과 치근에 따라 백분율로 나타냈다.

Ⅲ. 연구성적

1. 하악각

하악각은 1군에서 평균 125.3°로, 최대치를 나타냈으며 점차 감소하여 남4군에서 121.5° 여자3군에서 123.7°로 최소치를 나타냈으나 그 이후의 연령군에서 다시 하악각이 증가하였다(Table 2 참조). 1군과 3군, 1군과 5군간에는 유의한 차가 인정되었다(p<0.05). 하악각의 감소경향은 회귀등식에 의하면 $y=123.7-0.83x$ (y:하악각, x:연령)였으며 전체평균은 123.6°였다. 남자평균은 123.1°, 여자평균은 124.2°로 약 1°의 차이가 있으나, 남녀간의 차는 인정되지 않았으며 좌우측에도 통계학적 유의차가 없

있다($p>0.05$).

Table 2. Gonial angle in different age group

Group	Male		Female		Total		N
	\bar{M}	S.D.	\bar{M}	S.D.	\bar{M}	S.D.	
1	125.7	5.9	125.1	5.7	125.3	5.8	162
2	123.1	6.8	124.9	6.5	123.4	6.8	166
3	121.7	7.6	123.7	6.9	122.7	7.3	178
4	121.5	7.4	125.1	7.5	123.2	7.6	194
5	122.4	7.9	123.9	7.4	122.9	7.7	216
Total	123.1	7.4	124.2	6.9	123.6	7.1	458

M: mean, S.D.: standard deviation.

2. 하악저에 대한 하악지부위의 하악관의 주행각도

하악저에 대한 하악관의 주행각도는 남자평균이 150.6°였으며 여자평균은 152.3°였고 전체평균은 151.6°였다(Table 3 참조). 하악저에 대한 하악관의 주행각도에서 연령의 영향은 거의 인정할 수 없었으며($p>0.05$), 남녀 및 좌우측 간에도 차가 인정되지 않았다($P>0.05$). 그러나 하악각과 하악저에 대한 하악관의 각도간에는 높은 상관관계를 나타냈으며(Table 5, 6과 Figure 4참조), 하악각을 기준으로 아분류한 G I, G II, G III간에도 유의한 차가 통계학적으로 인정되었다($P<0.01$)(Table 8, 9 참조).

Table 3. Angle of mandibular canal to lower border of mandible

Group	Male		Female		Total	
	\bar{M}	S.D.	\bar{M}	S.D.	\bar{M}	S.D.
1	152.1	4.4	151.2	3.7	151.5	4.02
2	150.1	4.1	152.9	3.9	151.4	4.2
3	151.9	6.4	151.6	4.7	151.7	7.2
4	151.2	5.2	153.8	4.2	152.3	6.8
5	150.9	4.5	151.2	4.1	151.1	4.4
Total	150.6	4.9	152.3	4.0	151.61	4.3

\bar{M} : mean, S.D.: standard deviation.

3. 하악저에 대한 이관의 굴곡각도

하악저에 대한 이관의 굴곡각도는 남자평균이 37.8°, 여자평균은 36.6°였으며 전체평균은 36.9°였다(Table 4 참조). 이관의 굴곡각도에서도 연령의 증가에 따른 각도의 변화는 인정할 수 없었으며 남녀 및 좌우측 간에도 유의차가 없었다($P<0.05$).

그러나 하악각이 증가하면 하악저에 대한 이관의 굴곡각도가 감소하였는데($P<0.05$), 감소경향을 회귀등식에 의해 나타내면 $y=58.8-0.17x$ (y:이관의 굴곡각도, x:하악각)였다(Table 5, 6 과 Figure 5 참조). 또한 하악각을 기준으로 아분류한 군간에도 통계학적 유의차가 인정되었다($P<0.05$)(Table 8, 9 참조).

Table 4. Angle of mental canal to lower border of mandible

Group	Male		Female		Total	
	\bar{M}	S.D.	\bar{M}	S.D.	\bar{M}	S.D.
1	38.1	9.1	39.1	9.8	38.7	9.5
2	37.3	9.8	34.4	9.2	36.0	9.3
3	37.0	9.3	36.7	9.4	36.9	9.3
4	40.6	8.7	33.7	9.3	37.5	9.1
5	35.4	8.5	36.9	8.8	36.0	8.7
Total	37.8	8.9	36.6	9.3	36.9	8.9

\bar{M} : mean, S.D.: standard deviation.

Table 5. Correlation coefficient and significance of three angles in female

	α	β	γ
α	1.0000		
β	0.6657**	1.0000	
γ	-0.1050*	-0.1962*	1.0000

α : Gonial angle.

β : Angle of mandibular canal to Mn lower border.

γ : Angle of mental canal to Mn lower border.

** Significant at 1% level of Confidence.

* Significant at 5% level of Confidence.

Table 6. Correlation coefficient and significance of three angles in male

	α	β	γ
α	1.0000		
β	0.7303**	1.00000	
γ	-0.2102*	-0.2010*	1.0000

α : Gonial angle.

β : Angle of mandibular canal to Mn lower border.

γ : Angle of mental canal to Mn lower border.

** Significant at 1% level of Confidence.

* Significant at 5% level of Confidence.

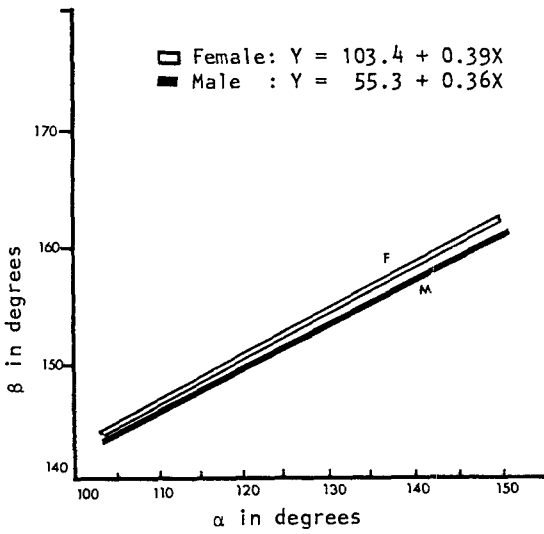


Figure 4. Regression line demonstrating relationship between gonial angle(α) and angle of mandibular canal(β).

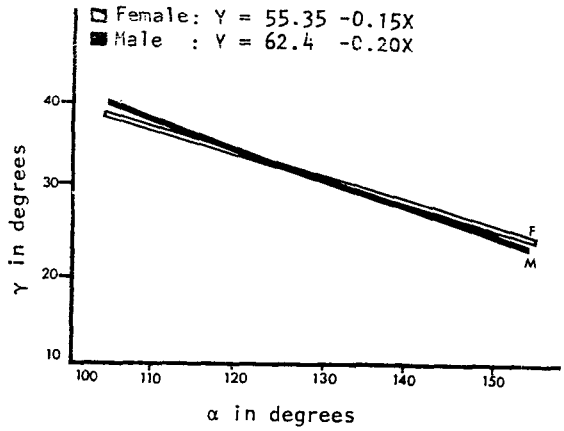


Figure 5. Regression line demonstrating relationship between gonial angle(α) and angle of mental canal(γ).

Table 7. Classification and distribution of material by gonial angle

Subgroup	Gonial angle	N
G I	$116.1 < \alpha < 130.8$	674
G II	≤ 116.1	121
G III	≥ 130.8	121
Total		916

α : gonial angle

4. 치근에 대한 하악관상벽의 위치

하악관상벽이 치근과 가장 근접한 부위는 전연령군에서 제2대구치 원심치근단부위였으며 제2대구치 원심치근단부위에 대한 하악관상벽의 근접비율을 남녀 및 연령별로 보면 남자3군에서 35.5%, 여자2군에서 38.9%로 최대치를 나타냈다. 제2대구치부위에서 치근에 대한 하악관상벽의 근접비율은 연령이 증가함에 따라 감소하여 치근에서 하악관상벽까지 거리가 증가하는 경향을 보였다(Table 10, Figure 6 참조). 치근에 대한 하악관상벽의 전반적인 위치관계

Table 8. Mean and F ratio between the different subgroup in male

	F ratio	F-prob	G I	G II	G III
α	603.02	0.001**	122.4	113.9	134.4
β	78.47	0.001**	152.4	148.5	155.9
γ	7.98	0.05*	36.4	38.6	35.5

Rf. ** Significant at 1% level of Confidence
* Significant at 5% level of Confidence

α : Gonial angle.

β : Angle of mandibular canal to lower border of mandible.

γ : Angle of mental canal to lower border of mandible.

Table 9. Mean and F ratio between the different subgroup in female

	F ratio	F-prob	G1	GII	GIII
α	471.06	0.001 **	122.7	110.6	134.1
β	138.36	0.001 **	150.5	146.2	155.5
γ	9.25	0.05 *	36.9	41.3	35.4

Rf. ** Significant at 1% level of Confidence
 * Significant at 5% level of Confidence

α : Gonial angle.

β : Angle of mandibular canal to lower border of mandible.

γ : Angle of mental canal to lower border of mandible.

에 있어서, 치근과 근접한 A부위에 7.6%, B부위에 44.6% C부위에 46.0%, D부위에 1.8%를 나타내어 하악관상벽은 90%이상이 하악골체 중심부에 위치한 것으로 나타났다(Table 10 참조).

5. 하악저피질골판에 대한 하악관하벽의 위치

하악저피질골판에 가장 근접한 하악관하벽부위는 1군을 제외한 전연령군에서 제1대구치 근심치근단 부위의 하악관하벽이 가장 근접한 것으로 나타났으며, 제1대구치 근심치근단부위에서 하악저피질골판에 대한 하악관하벽의 성별, 연령별 근접비율을 보면 남자4군이 50.9%, 여자4군이 60%로 최대치를 나타냈다. 하악저피질골판에 대한 전반적인 하악관하벽의 위치관계에서 A부위에 0.7%, B부위에서 12.6%, C부위에서 59.8%, 하악저피질골판과 근접한 부위인 D부위에 26.9%를 나타내어 하악관하벽은 86%이상이 하악골체 중심부보다 하방에 위치한 것으로 나타났다(Table 11, Figure 7 참조).

IV. 총괄 및 고안

하악골은 연령증가에 따라 형태적 변화가 일어난다^{21, 23, 29, 32, 39}, 하악관도 하악골의 형태변화에 따라 상대적 위치관계가 변화한다^{33, 40}.

하악골의 형태변화를 연구하는데 있어서, 특히 하악각은 cranio-facial skeletal complex의 성장방향과 안모형의 분류, 또한 하악골의 형태학적 및 기능적인 면을 연구하는데 많이 이용되어 왔다.

하악각에 관한 연구는 Keen(1945)³⁰, Jensen과 Palling(1954)²⁹, Björk(1963)²³, 劉(1965)⁸, Ode-

garrd(1970)³⁴, Mattila등(1977)³², 金(1979)², 金(1979)³에 의하여 이루어져 왔는데, Jensen과 Palling(1954)²⁹은 하악각이 태생초기에서 출생까지 증가하나 그 이후 계속 감소하다가 골이 완전히 형성된 후에는 치아상실로 인하여 치조골이 흡수되면서 다시 증가된다고 하였고, Björk(1963)²³는 하악골의 연속적인 방사선학적 연구를 통하여, 나이에 따라 하악하연의 굴곡이 증가하여 하악각이 감소된다고 보고하였다. 劉(1965)⁸는 하악각이 20~30세까지는 연령이 증가함에 따라 감소하다가 그 이후에는 다시 증가하는 추세를 보이며, 여자에서 남자보다 조기에 하악골이 완성된다고 보고하였다. 한편 Mattila등(1977)³²은 orthopantomogram을 이용하여 하악각을 측정하였는데 orthopantomogram에서도 하악각의 측정이 가능하며, 나이에 따라 하악각은 감소된다고 보고하였다.

본 연구에서도 하악각은 나이가 증가함에 따라 감소하였으며($P < 0.05$, 남자4군, 여자3군이후에서 다시 하악각이 증가하는 추세를 보여 이는 Jensen과 Palling(1954)²⁹, 劉(1965)⁸, Mattila등(1977)³²의 연구와 유사한 결과를 얻었다고 사료된다.

하악관의 주행과 굴곡에 관한 金(1980)¹¹의 해부학적 연구에서는 하악관을 하악관이 굴곡되는 부위에 따라 여러 유형으로 분류하였으며, 성인에 있어서 하악저에 대한 하악관의 하방주행각도는 약 150°를 이루고 있다고 하였다. 또한 安(1980)⁵은 하악관이 이루는 굴곡각도와 하악각을 비교하면서, 하악각은 연령이 증가함에 따라 감소하지만 하악관의 굴곡각도는 다소 증가하는 경향을 보였다고 보고하였다.

Table 10. Relationship of position of upper wall of mandibular canal to root apex

Location (%)	Group 2 (16-20 yrs)				Group 3 (21-25 yrs)				Group 4 (26-30 yrs)				Group 5 (31 yrs-)				TOTAL (%)							
	P1	P2	M1m	M1d	M2m	M2d	P1	P2	M1m	M1d	M2m	M2d	P1	P2	M1m	M1d		M2m	M2d					
H	6	2	2.3	20.5	32.9	4.4	5.6	6.7	35.5	2.9	0.9	7.7	27.9	0.9	11.3	28.3								
F	2.5		13	45		5	1	11	33	1		7	21		10	17								
Total (mean) %	4.25	1	1.15	16.75	38.95	4.7	3.3	0.5	8.85	34.25	0.5	7.35	24.85	0.45	10.65	22.65			7.6					
B	77	34	37.5	48.8	56.8	75.5	31.1	31.1	40	57.8	51.1	69.2	19.3	15.4	30	55.7	57.7	72.6	18.9	16	26.4	53.8	54.7	
F	73	24	18	33	68	69	27	25	33	68	58	72	27	8	18	57	67	68	32	16	26	70	77	
Total (mean) %	75	29	21.5	35.25	58.4	72.25	29.05	28.05	39.5	62.9	54.55	70.6	23.15	11.7	24	56.35	62.35	70.3	25.45	16	26.2	61.9	65.85	44.6
H	17	65	72	59	30.7	10.3	20.1	61	63.3	55.5	13.4	30.8	75.9	78.8	66.3	36.6	14.4	26.5	79.2	77.4	65.1	32.1	17	
F	24.5	73	78	62	18	8	26	69	75	60	21	27	71	83	76	36	12	32	66	82	73	20	6	
Total (mean) %	20.75	69	75	60.5	24.35	9.15	23.05	65	69.15	57.75	28.25	28.9	73.45	80.9	71.15	36.3	13.2	29.25	72.6	79.7	69.05	26.05	11.5	4.6
H	1	1	1.2				2.2	5.6	4.4			1.9	5.8	6.8				1.9	6.6	8.5	2.8			
F	3	4	5	1	1		3					2	9	6				2	2	1				
Total (mean) %	2	2.5	3.1	0.5	0.5		2.6	2.8	2.2			1.95	7.4	6.4				1.95	4.3	4.75	1.4			1.8

Table 11. Relationship of position of lower wall of mandibular canal to cortical plate of lower border of mandible

Location (%)	Group 2 (16-20 yrs)				Group 3 (21-25 yrs)				Group 4 (26-30 yrs)				Group 5 (31 yrs-)				TOTAL (%)								
	P1	P2	M1m	M1d	M2m	M2d	P1	P2	M1m	M1d	M2m	M2d	P1	P2	M1m	M1d		M2m	M2d						
H	1		1.1	3.4																					
F			1	10																					
Total (mean) %	0.5		1.05	6.7																					0.7
H	25	2.2	2.2	4.5	27.2	42.0	28.9	3.3	1.1	4.4	16.7	43.3	9.6	2.9	2.9	3.8	21.2	43.3	9.4	0.9	1.9	19.8	34.9		
F	13	1	1	18	44		24	5	5	22.6	33		6				8	21	2	1		15	30		
Total (mean) %	19	1.6	1.1	2.75	22.6	43.0	26.45	6.15	0.55	4.7	19.65	38.15	7.8	1.45	1.45	1.9	14.6	32.15	5.7	1.45	0.95	17.4	32.45	12.6	
H	75	65.9	48.9	51.2	52.3	46.6	68.9	63.3	57.8	54.4	60	47.8	80.8	56.7	46.2	57.7	65.4	50.9	83	58.5	50.9	57.5	60.4	52.8	
F	79	55	42	63	73	41	67	61	55	52	65.4	60	79	48	40	44	67	65	90	60	49	56	79	67	
Total (mean) %	77	60.45	45.45	57.1	62.65	43.8	67.95	62.15	56.4	53.2	62.7	53.9	79.9	52.35	43.1	50.85	66.2	57.95	87.5	59.25	49.95	56.75	69.7	59.9	59.8
H	31.9	48.9	44.3	19.4	8		2.2	33.4	41.1	41.1	23.3	4.5	9.6	40.4	50.9	38.5	13.4	3.9	3.6	39.6	48.2	40.6	19.8	10.4	
F	7	44	58	36	8	5	9	34	45	43	11.9	1	15	51	60	56	24	13	8	39	51	44	6	3	
Total (mean) %	3.5	37.95	51.45	40.15	13.7	6.5	5.6	33.7	43.05	42.05	17.6	2.75	12.3	46.2	55.45	47.25	18.7	8.45	7.8	39.3	49.6	42.3	12.9	6.7	26.9

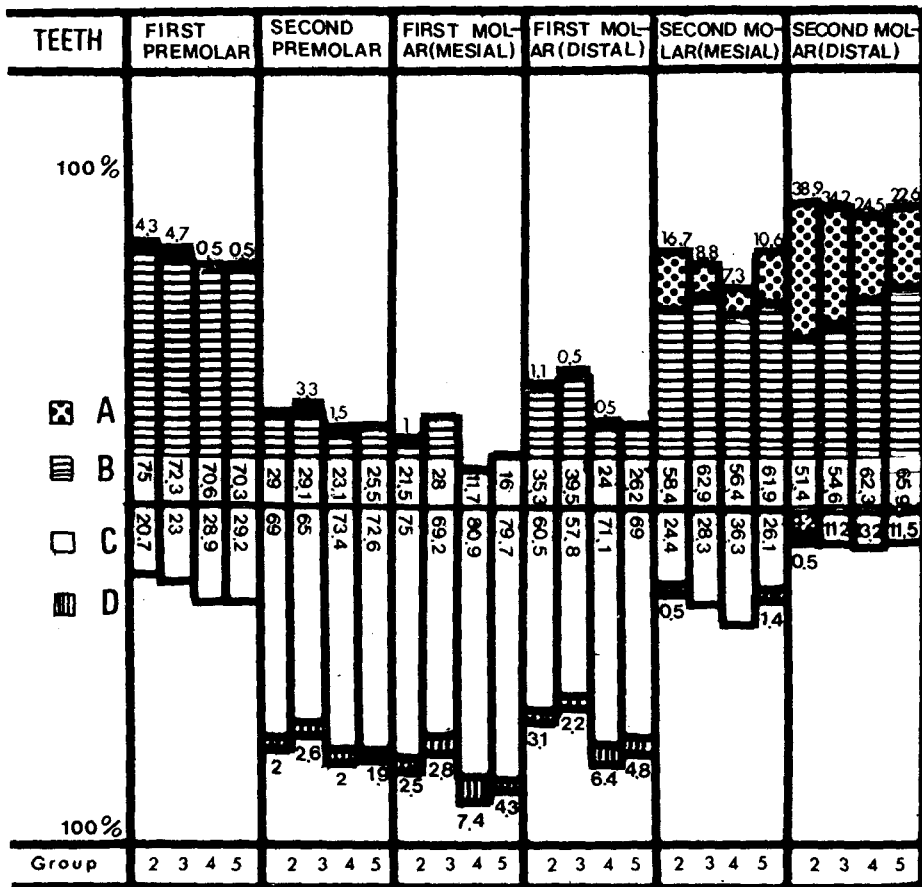


Figure 6. Histogram showing relationship of position of upper wall of mandibular canal to root apex in different age group.

본 연구에서는 하악저에 대한 하악적부위의 하악관의 하방주행각도를 측정하였는데, 이때 하악관의 하방주행각도는 평균이 151.6°였으며 연령의 영향은 통계학적으로 인정되지 않았다. 이러한 결과는 金(1980)¹⁾의 연구와는 유사한 결과이지만, 安(1980)⁵⁾의 연구와는 다소 차이가 있는데, 이는 연구대상과 방법의 차이에 기인한 것으로 사료된다.

이공에 관한 방사선학적 연구로는 Tebo와 Telford(1950)⁴¹⁾, Inkster(1964)¹⁷⁾, 劉(1964)⁷⁾, 李(1972)¹⁰⁾, Fishel(1976)²⁷⁾, 安(1980)⁵⁾, Linkow(1984)¹⁸⁾, Chomenko(1985)¹⁵⁾의 연구가 있으나 대부분 이공의 위치관계를 기술하는데 그쳤으며, 이관에 관한 연구는 매우 최소한 상태이다. 다만 Goaz(1987)¹⁶⁾는 이관이 태생초기에는 하악골표면에 대해 직각이거나 전방으로 향하고 있으며 하악골이 성장하여 전방이동함에 따라 이관은 후상방으로 굴곡하게 된다고 하였다. 한편 金(1980)¹⁾의 해부학적 연구에서는 성인의 70%가 30~40°의 각도로 이관이 후상방으로 굴곡하고 있으며 직각에 가깝게 굴곡하는 경우는 성인의 30%에서 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 하악저에 대한 이관의 굴곡각도를 측정하였는데, 남자에서는 37.8°, 여자는 36.6°였고, 전체평균은 36.9°로 하악저에 대해 이관이 후상방으로 굴곡하였으며 연령의 영향은 없었다. 이는 金(1980)¹⁾의 해부학적 연구와 유사한 결과였다고 사료되나 이관에 관한 방사선학적 연구가 거의 이루어지지 않은 실정이어서 확실히 알 수 없다.

한편 하악각을 기준으로 하여 아분류한 군간에 있어서는 하악각과 하악적부위의 하악관의 주행각도, 이관의 굴곡각도사이에 통계학적으로 유의차($P < 0.05$)가 있었으며, 또한 이 각도들 사이에는 높은 상관관계($P < 0.01$)가 있음을 미루어 볼때, 하악각의 크기가 하악관의 하방주행각도와 이관의 굴곡각도에 많은 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

치근단과 하악관과의 위치관계에 관하여서는 많은 선행학들의 연구^{7, 11, 12, 13, 14, 24, 25, 26, 31, 33, 36, 40, 43)}가 있는데, Stockdale(1959)⁴⁰⁾은 치근이 형성되면서 치아가 상방으로 이동하여 치근과 하악관상벽과의 거리는 점차 증가되는데 이는 제1대구치보다 제2대구치에서 더 현저하게 일어나며, 제3대구치가 맹출하는 시기에는 하악지전연부위에서 골의 흡수가 일어나면서 제3대구치가 맹출할 수 있는 간극이 생겨나며 그 부위에 다시 치조골의 수직성장이 일어나 치근

과 하악관과의 거리는 더욱 증가된다고 하였다. 또한 Patterson(1952)³⁵⁾, Carter와 Keen(1971)²⁴⁾, Barker와 Lockett(1972)²²⁾, Nortjé등(1977)³³⁾은 하악관의 형태와 주행상태를 연구하였는데, 특히 Carter와 Keen(1971)²⁴⁾은 하악관의 위치와 분지(ramification)유무에 따라 하악관을 3가지 해부학적 유형으로 분류하였으며, Nortjé등(1977)³³⁾은 Carter와 Keen(1971)²⁴⁾의 분류방법을 기초로 하여 하악관을 치근과 하악저피질골판과의 근접정도에 따라 재분류하였는데, 그는 치근에서 2mm 이내로 하악관이 근접한 경우를 high canal, 하악저피질골판에서 2mm 이내로 하악관이 근접하면 low canal로 정하였으며 이들 2가지 유형에 속하지 않는 경우를 intermediate canal로 분류하여, 연령별 빈도수를 조사한 바가 있다. 한편 李(1964)¹¹⁾의 해부학적 연구와 劉(1964)⁸⁾의 방사선학적 연구에서는 하악관에서 치근까지의 거리를 직접 측정하여, 제3대구치 원심치근단부위에서 가장 근접하였고 그 다음으로 치근에 근접한 하악관상벽은 제2대구치 원심치근단부위였다고 보고하였다.

본 연구에서는 제2대구치의 치근이 불완전하게 형성된 1군과 제3대구치는 연구대상에서 제외하여 측정하였는데, 이때 1군을 제외한 전연령군에서 제2대구치 원심치근단부위의 하악관상벽이 치근에 가장 근접하였으며, 이는 李(1964)¹¹⁾와 劉(1964)⁸⁾의 연구와 유사한 결과였다. 또한 제2대구치부위에서 하악관상벽이 치근과 근접한 정도는 연령이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였는데 이는 Stockdale(1959)⁴⁰⁾의 연구에서 보고된 치조골의 수직성장과 관련된 것으로 사료된다.

하악골하연에 대한 하악관하벽의 위치관계에 대해서 Stockdale(1959)⁴⁰⁾은 연령증가에 따라 하악관과 하악골하연과의 거리는 증가하나, 이는 하악관이 상방으로 이동하기 때문이 아니라 하악골하연에 골이 첨가되기 때문이며 이는 생후 7년이내에 이루어진다고 하였다. Nortjé등(1977)³³⁾은 40세 이후에서는 치조골의 흡수가 일어나면서 보상성 골의 첨가가 하악골하연에서 일어나며 이로 인해 하악관과 하악골하연사이의 거리가 증가하는 것으로 보고하였다. 한편 Rajchel등(1986)³⁶⁾은 견조두개골을 절단하여 실측하였는데, 하악저피질골판과 하악관하벽과의 위치관계에 있어서 제1대구치부위가 7.01mm로 가장 근접한 것으로 보고하였으며, 劉(1964)⁷⁾의 방

사선학적 연구에서도 제1대구치와 제3대구치부위에서 가장 근접한 것으로 보고하였다.

본 연구에서는 하악관상벽의 위치관계측정시와 동일하게 1군과 제3대구치를 연구대상에서 제외하여 연구한 결과, 하악관하벽이 하악저피질골판에 가장 근접한 부위는 1군을 제외한 전 연령군에서 제1대구치 근심치근단부위에서 가장 근접하였으며, 이는 Rajchel등(1986)³⁶⁾과 劉(1964)⁷⁾의 연구와 유사한 결과이나 Stockdale(1950)⁴⁰⁾과 Nortjé(1977)³³⁾의 연구에서 나타난 연령증가에 따른 하악저피질골판과 하악관하벽사이의 거리의 증가는 관찰되지 않았는데, 이는 연구대상과 측정방법의 차이에 기인한 것으로 사료된다.

이상과 같이 치과영역에서 널리 이용되고 있는 Panorama촬영법을 이용한 하악관의 연구는 하악관과 관련된 병변의 진단및 외과적 처치나 임플란트 치료시에 정확성을 기하고 처치후 합병증을 예방하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 Panorama촬영법은 상층(image layer)에 환자를 정확히 위치시키기가 어렵고, X선사진상의 수평·수직 왜곡이 항상 존재하기 때문에^{4,6,9)} 구내표준촬영법 및 단층촬영법등을 병용하여 하악관에 관한 다각적인 방사선학적 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

저자는 연령및 하악각에 따른 하악관의 주행방향과 하악관의 해부학적 및 방사선학적 위치를 파악할 목적으로, 11세이상 40세이하 남녀 458명의 Pantomogram을 재료로 연령에 따라 1군(11-15세), 2군(16-20세), 3군(21-25세), 4군(26~30세), 5군(31세 이상)으로 분류하고, 다시 하악각을 기준으로 3군으로 아분류하여 하악각과 하악저에 대한 하악관의 주행각도및 이관의 굴곡각도사이의 상관관계와 치근및 하악저피질골판에 대한 하악관의 위치를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악각은 연령이 증가함에 따라 감소하였으나, 26세이후에서 다시 증가하는 경향을 나타냈다.
2. 하악저에 대한 하악저부위 하악관의 주행각도는 전체평균이 151.6°였으며 연령에 따른 증감은 없었다($P>0.05$).
3. 하악저에 대한 이관의 굴곡각도는 전체평균이

36.9°이며 연령에 따른 증감은 없었다 ($P>0.05$).

4. 하악각과 하악저에 대한 하악관의 주행각도및 이관의 굴곡각도사이에는 높은 상관관계($P<0.01$)가 있었다.

5. 제2대구치 원심치근단부위에서 하악관상벽이 치근에 가장 근접하였고 연령증가에 따라 근접비율이 다소 감소하였다($P<0.05$).

6. 제2대구치 근심치근단부위에서 하악관하벽이 하악저피질골판에 가장 근접하였으며 연령증가와 근접비율간에서는 상관관계가 없었다($P>0.05$).

=REFERENCES=

1. 金明國: Implant義齒와 解剖學. 大韓齒科醫師協會誌 1980년 12월 부록.
2. 金鍾喆: Gonial angle에 따른 두부및 안면부 골격의 변화에 관한연구. 대한치과교정학회지 9(1):27-36, 1979.
3. 金鍾泰: 下顎角과 下顎第二大臼齒에 對한 下顎第三臼齒의 發育位置에 關한 研究. 대한치과교정학회지 9(1):117-123, 1979.
4. 金漢平: Orthopantomograph에 있어서 像의 水平擴大에 關한 研究. 大韓顎顔面放射線學會誌 4(1):303-308, 1974.
5. 安炯珪: 下顎管에 對한 X線學的 研究. 大韓顎顔面放射線學會誌 10(1):126-131, 1980.
6. 安炯珪: Orthopantomograph 에 있어서 齒根部 像의 變化에 關한研究. 大韓顎顔面放射線學會誌 9(1):121-125, 1979.
7. 劉東洙: 下顎骨및 齒槽部の X線解剖學的 研究. 大韓齒科醫師協會誌 5(1):14-18, 1964.
8. 劉東洙: 下顎角의 年齡의 變化. 現代醫學 3(4):157-166, 1965.
9. 劉東洙: Orthopantomograph 에 의한 顎顔面에 關한 研究. 大韓齒科醫師協會誌 9(6):303-309, 1971.
10. 李淳杓: 頤孔의 位置에 關한 X線學的 研究. 大韓齒科放射線學會誌 2(1):293-297, 1972.
11. 李鵬洙: 韓國人 下顎管과 齒根尖端의 位置的 研究. 綜合醫學 9(7):63-69, 1964.
12. 白須賀輝雄: Anatomical relation between the mandibular canal and teeth. 齒科學報 37:1-4, 1932. (cited from 11)
13. 垣見庸三: 下顎垂平智齒り就て(其二下顎管と垂平

- 智齒の關係). 京城齒科醫學會雜誌. 8:64-67, 1934. (cited from 11)
14. 増田多可夫: 下顎骨の構造並り力學的 研究. 東京齒科大學解剖學 教室業績集, 16:133-134, 1960. (cited from 11)
 15. Chomenko, A.G.: Atlas for maxillofacial pantomographic interpretation. 1st ed., Chicago, Quintessence Publishing Co., p72, 1985.
 16. Goaz, P.W. and White, S.C.: Oral radiology. 2nd ed., St. Louis, The C.V. Mosby Co., pp191-192, 1987.
 17. Inkster, R.G.: Cunningham's textbook of anatomy. 10th ed., London, Oxford University Press, p124, 1964.
 18. Linkow, L.I.: Mandibular implants, 1st ed., North Harven Co., pp12-14, 1984.
 19. Sicher, H. and Dubrul EL: Sicher's oral anatomy. 7th ed., St. Louis, The C.V. Mosby Co., pp54, 446-450, 1980.
 20. Worth, H.M.: Principles and practice of oral radiologic interpretation. 1st ed., Year Book Med. Publishers Co., pp63-70, 1963.
 21. Altonen, M., Haavikko, K. and Mattila, K.: Developmental position of lower third molar in relation to gonial angle and lower second molar. Angle Orthod., 47:249-255, 1977.
 22. Barker, B.C.W. and Lockett, B.C.: Multiple canals in the rami of a mandible. Oral Surg., 34:384-389, 1972.
 23. Björk, A.: Variations in the growth pattern of the human mandible; longitudinal radiographic study by the implant method. J. Dent. Res. (supplement) 42:400-411, 1963.
 24. Carter, R.B. and Keen, E.N.: The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. J. Anat., 108:433-440, 1971.
 25. Cogwell, W.W.: The relationship of the roots of mandibular third molar to the inferior dental canal. J.A.D.A., 28:964-969, 1942.
 26. Davis, W.M.: Relationship of posterior mandibular teeth to mandibular alveolar canal. Am. J. Orthod., 24:382-392, 1938.
 27. Fishel, D.: Roentgenographic study of the mental foramen. Oral Surg., 41:682-686, 1976.
 28. Frank, V.H.: Mandibular canal localization. O.S., O.M. and O.P., 21:312-315, 1966.
 29. Jensen, E. and Palling, M.: The gonial angle. Am. J. Orthod., 40:120-133, 1954.
 30. Keen, J.A.: A study of the angle of the mandible. J. Dent. Res., 24:77-86, 1945.
 31. Littner, M.M., Kaffe, I. and Dicapua, P.: Relationship between the apices of the lower molars and mandibular canal-a radiographic study. Oral Surg., 62:595-602, 1986.
 32. Mattila, K., Altonen, M. and Haavikko, K.: Determination of the gonial angle from orthopantomogram. Angle Orthod., 47:107-110, 1977.
 33. Nortje, C.J., Farman, A.G. and Grotepass, F.W.: Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: A retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. Br.J.Oral Surg., 15:55-63, 1977-1978.
 34. Odegarrd, J.: Growth of the mandible studied with the aid of metal implants, Am.J. Orthod., 58:448-454, 1970.
 35. Patterson, J.E. and Funke, F.W.: Bifid inferior alveolar canal. J. Oral Surg., 36:287-288, 1973.
 36. Rajchel, J., Ellis, E III. and Fonseca, R.J.: The anatomical location of the mandibular canal; its relationship to sagittal ramus osteotomy. The international Journal of Adult Orthodontics and Orthogaathic Surgery, 1:37-47, 1986.
 37. Richards, D.: Roentgenographic localization of mandibular canal. J.Oral Surg., 10:325, 1952.
 38. Seymour, R.L.: Localizing the mandibular canal in relation to the apices of an impacted third molar. Oral Surg., 18:98, 1972.
 39. Sharpe, M.M.: A study of the morphology

- of the mandible using panorex radiographs. *Am. J. Orthod.*, 56:309-310, 1969.
40. Stockdale, C.R.: The relationship of the roots of the mandibular third molar to the inferior dental canal. O.S., O.M. and O.P., 12:1061, 1959.
41. Tebo, H.G. and Telford, I.R.: An analysis of the variations in positions of the mental foramina. *Anat. Res.*, 107:61-66, 1950.
42. Thompson, G. and Popovich, E.: Static and dynamic analysis of gonial angle size. *Angle Orthod.*, 44:227-234, 1974.
43. Waggener, D.T.: Relationship of third molar roots to mandibular canal. O.S., O.M. and O.P., 12:1061, 1959.

ABSTRACT

A RADIOGRAPHIC STUDY OF MANDIBULAR CANAL

Won Chull Kim, Sang Rae Lee

*Department of Oral Radiology, Division of Dentistry
Kyung Hee University*

The author investigated the gonial angle, the angle of mandibular and mental canal to the lower border of the mandible, and a relationship of the position of the mandibular canal to the root apex of the posterior teeth and the cortical plate of the lower border of the mandible.

The materials consisted of 458 pantomograms in male and female aged 11-40 and divided into 5 groups at 5 year intervals and subdivided into 3 groups by gonial angle.

The results were as follows;

1. The gonial angle decreased with age, but slight increase occurred over 26-30 years.
2. The average angle of the mandibular canal to the lower border of the mandible was 151.6° and did not correlate with age.
3. The average angle of the mental canal to the lower border of the mandible was 36.9° and didn't correlate with age.
4. The angles of mandibular and mental canal to the lower border of the mandible correlated with gonial angle.
5. The distance from the root apex of the posterior teeth to the upper wall of the mandibular canal was most short at the region of the distal root of the mandibular second molar and increased with age at the region of the mandibular second molar.
6. The distance from the lower wall of the mandibular canal to the cortical plate of the lower border of the mandible was most short at the region of the mesial root of the mandibular first molar and didn't correlate with age.