

下顎管에 對한 X線學的 研究*

서울大學校 齒科大學 齒科放射線學教室

安 炯 珪

ROENTENOGRAPHIC STUDY OF THE MANDIBULAR CANAL

Dept. of Oral Radiology, College of Dentistry, S.N.U.

Ahn, Hyung Kyu, D.D.S.

..... »Abstract«

The mandibular canal must be considered carefully during the surgical treatment, especially surgical extraction of the impacted tooth and intraosseous implant, because it contains the important inferior alveolar nerve and vessels.

The author investigated the curvature of the mandibular canal and its relation to the mandibular molars and positional realtion between the mental foramen and the mandibular premelors in orthopantomogram.

The materials consisted of 441 orthopantomograms divided four groups; Group I consisted of 56 males and 44 females from 1 to 6 years of age, Group II consisted of 58 males and 45 females from 7 to 12 years of age, Group III consisted of 65 males and 33 females from 13 to 18 years of age, Group IV consisted of 86 males and 54 females over 19 years of age.

The results were as followings;

1. The curvature of mandibular canal was 144.50° in Group I, 144.29° in Group II, 148.11° in Group III, 147.33° in Group IV.
2. The curvature of mandibular canal was located most frequently on the area between mandibular 1st molar and mandibular 2nd molar in Group I (42%) and on the mandibular 2nd molar area in Group II (54%), Group III (59%), Group IV (53%).
3. The position of mental foramen was most frequently below the mandibular 1st premolar in Group I (58%), between the mandibular 1st premolar and the 2nd premolar in Group II (62%), Group III (47%), and below the mandibular 2nd premolar in Group IV (58%).

—目 次—

I. 緒 論

II. 研究資料 및 方法

III. 研究成績

IV. 總括 및 考察

V. 結 論

參考文獻

* 本研究는 1980年度 서울大學校病院 臨床研究費의 一部로 充當되었음.

I. 緒 論

1961年 Paatero가 開發한 orthopantomograph는 國內外學者들에 의해 끊임없이 研究發展되어 오면서 過去 20餘年間 齒科放射線學界는 물론 全般的인 齒科醫學發展에 크게 寄與하였다. orthopantomograph自體에 對한 研究活動은 國外에서는 Paatero¹⁾ Tammisalo⁴⁾ Philips,¹⁰⁾ Tack,³⁾ Langland,⁷⁾ Rowse,¹²⁾等に 依해서 國內에서는 安²⁰⁾, 劉²¹⁾, 金¹⁷⁾李²⁴⁾等に 依해서 orthopantomograph의 原理나 像의 變化나 水平, 垂直, 擴大等에 對한 報告가 있었으며 Paatero,¹¹⁾ Jung,⁴⁵⁾金¹⁸⁾은 上顎洞에 關하여 研究하였고 李²²⁾는 齒槽骨吸收에 關한 研究를 하였다. 그러나 下顎管에 關한 研究는 主로 第3大白齒와의 關係를 記述하는데 그쳤으며 Davis¹⁾와 李²⁵⁾가 下顎管과 齒根尖端과의 關係에 對한 解剖學的 研究가 있을 뿐이다. 이에 著者는 orthopantomograph를 利用하여 下顎管이 下顎枝에서 下顎體로 走行할때 이루는 角을 測定함과 同時에 頤孔의 位置도 記述하고자 함이며 年齡增加에 따른 變化를 보고자 하였다. 下顎管은 下顎齒牙와 그 周圍組織에 分布되는 下齒槽神經과 下齒槽血管의 主枝가 通過하는 骨管으로 下顎枝의 下顎孔에서 시작하여 前下方으로 走行한다. 下顎孔 直下에선 다소 直線으로 走行하나 全體의 若干의 前方 陷凹面을 갖고 下顎體에 이르러 여기서 다시 角을 이루며 前方으로 走行한다. 下顎體에서 下顎管은 大部分의 境遇 若干의 陷凹面을 갖고 있으나 直線으로 走行하는 境遇도 있으며 小白齒部位에 이르러 두 部分으로 나뉘어 한 部分은 上方으로 走行하여 頤孔에 이르고 다른 한 部分은 繼續 前方으로 走行하여 下顎骨의 正中 部에서 끝나게 되는데 이를 一名 切齒管이라 한다. 放射線學的으로는 相當히 多樣한 樣相을 보이는데 大部分 2個의 白線사이에 검은 像으로 나타나며 境遇에 따라서는 骨密度 變化없이 2個의 희미한 白線으로도 나타나며 線이 不明確하고 不連續的인 灰色線으로 나타날 수도 있다. 臨床的으로 下顎管은 拔齒等 外科의 處置時考慮해야 할 重要한 解剖學的 構造物이며 또한 補綴治療에 利用되고 있는 埋植義齒, 특히 骨內埋植時 반드시 術前 檢査를 해야 한다. 이를 위해서 放射線學的 檢査는 必需的인 것이며 특히 orthopantomograph는 짧은 時間內에 한장의 필름에서 上下顎을 觀察할 수 있고 患者에게 加해지는 被曝量을 輕減시킬 수 있으므로 가장 適當한 放射線學 檢査方法이라 할 수 있다.

II. 研究資料 및 方法

1) 研究資料

著者는 1975年 1月 日부터 1980年 8月 사이에 서울大學 校病院 齒科診療部에 來院한 患者의 orthopantomogram中에서 咬合平面이 床平面과 거의 水平되며 image layer에 顎骨이 包含되었다고 思慮되면서 viewing desk上에서 下顎管과 頤孔의 描寫가 可能하고 下顎管과 頤孔의 位置變化를 惹起할 疾患이 없는 것을 對像으로 年齡에 따라 6歲까지 100名(I群), 7-12歲까지 103名(II群), 13歲-18歲까지 98名(群III), 19가 以上 140名(IV群)을 선정하였다(男子 256名, 女子 176,)〈表 1參照〉.

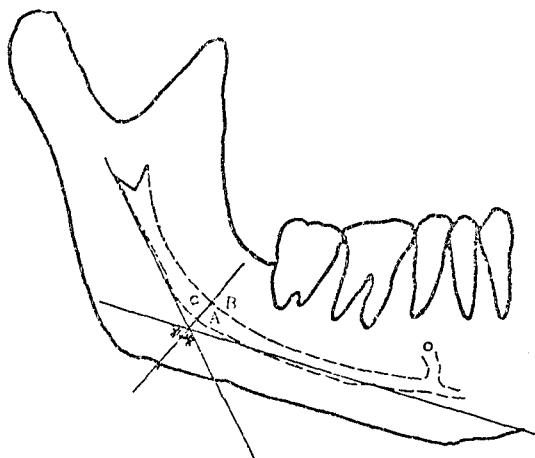
〈表 1〉

年 群 齡	I 群	II 群	III 群	IV 群	計
	1~6歲 (5.18歲)	7~12歲 (8.37歲)	13~18歲 (15.84歲)	19歲~ (41.21歲)	
性別					
男	56名	58名	65名	83名	265名
女	44名	45名	33名	54名	176名
計	100名	103名	98名	140名	441名

()은 平均年齡

2) 研究方法

Viewer desk上에서 필름에 直接 描寫하여 下顎管의 下緣을 利用하여 下顎枝와 下顎體에서 主枝를 包含하는 線을 延長하여 두 線이 만나 이루는 角度를 兩側을 同時에 測定하여 男女를 比較하고 各 年齡群間을 比較하였다(그림 1參照).

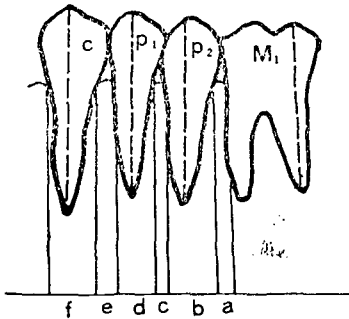


〈그림 1〉 下顎管의 屈曲狀態

두번재로 角을 形成하는 部位와 齒牙와의 關係를 調査했다. 즉 前述한 角度를 二等分하는 線을 延長하여 下顎管의 下緣과 上緣과 만나는 點을 各各 AB로 表示

하였고 線分 AB의 二等分點을 C라하여 이 C點이 어느 齒牙 밑에 位置하는가를 調査하여 第三大白齒遠心(M₃D), 第三大白齒(M₃), 第三大白齒와 第二大白齒間(M₃M₂), 第二大白齒(M₂), 第二大白齒와 第一大白齒間(M₂M₁), 第一大白齒(M₁)로 表示하였다. 얻어진 資料를 男女別, 年齡群別로 比較하였다(그림 1參照).

頤孔의 位置를 調査하기 위해 兩側의 下顎犬齒에서 부터 第一大白齒까지의 各 齒牙의 C.E.J.에서 齒牙長軸에 平行하는 平行線을 그어 이루는 部位를 各各 M₁, M₁P₂, P₂, P₂P₁, P₁, P₁C로 表示하였고 著者が 判斷하기에 頤孔이 1/2以上 位置하고 있다고 思慮되는 部位를 그 個人的 頤孔의 位置로 定하였다. 얻어진 資料를 男女別, 年齡群別로 比較하였다(그림 2參照).



(그림 2) 頤孔과 齒牙와의 關係

III. 研究 成績

1. 下顎管이 이루는 角度

I群에서 男子가 144.37°, 女子가 145.01°였으며 全

體平均은 144.50°였다. 한편 II群은 男子가 143.79°, 女子가 144.95°였으며 全體平均은 144.29°였으며 III群에서 男子가 147.96°, 女子가 148.40°였으며 全體平均은 148.11°였고, IV群에서 男子가 146.53° 女子가 148.59°였으며 全體平均 147.33°였다(表 2參照).

(表 2) 下顎管이 이루는 角度

性別	I 群	II 群	III 群	IV 群
男	144.37°	143.79°	147.96°	146.53°
女	145.01°	144.95°	148.40°	148.59°
平均	144.50°	144.29°	148.11°	147.33°

2. 窩을 이루는 部位와 齒牙와의 關係

I群에서 男子는 M₂M₁이 62例(56%)로 가장 많았으며 M₁이 25例(22%)로 가장 적었고 女子는 M₂M₁이 37例(42%)로 가장 많았고 M₂가 17例(19%)로 가장 적었다. 群全體로 보면 M₂M₁이 99例(50%)로 가장 많았으며 M₂가 42例(21%)로 가장 적었다. II群에서 男子는 M₂가 60例(52%)로 가장 많았으며 M₃M₂가 2例(2%)로 가장 적었으며 女子는 M₂가 50例(56%)로 가장 많았고 M₁이 2例(2%)로 가장 적었다. 群全體로 보면 M₂가 110例(54%)로 가장 많았으며 M₃M₂가 5例(2%)로 가장 적었다.

III群에서 男子는 M₂가 45例(38%)로 가장 많았고 M₁이 2例(1%)로 가장 적었으며 女子는 M₂가 39例(59%)로 가장 많았고 M₁이 1例(1%)로 가장 적었다. 群全體로 보면 M₂가 88例(45%)로 가장 많았으며 M₁이 3例(2%)로 가장 적었다. IV群에서 男子는 M₂가 88例(51%)로 가장 많았으며 M₁이 1例(1%)로 가장 적었고 女子는 M₂가 61例(56%)로 가장 많았고 M₃D가 1例(1%)

(表 3) 角을 이루는 部位와 齒牙와의 關係

	I 群			II 群			III 群			IV 群		
	男	女	合	男	女	合	男	女	合	男	女	合
M ₃ D												1 (1%)
M ₃							35 (27%)	14 (21%)	49 (25%)	34 (20%)	23 (21%)	57 (20%)
M ₃ M ₂				2 (2%)	3 (3%)	5 (2%)	39 (30%)	5 (8%)	44 (22%)	45 (26%)	20 (19%)	65 (23%)
M ₂	25 (22%)	17 (19%)	42 (21%)	60 (52%)	50 (56%)	110 (54%)	49 (38%)	39 (59%)	88 (45%)	88 (51%)	61 (56%)	149 (53%)
M ₂ M ₁	62 (56%)	37 (42%)	99 (50%)	46 (40%)	35 (39%)	81 (39%)	5 (4%)	7 (11%)	12 (6%)	4 (2%)	2 (2%)	6 (2%)
M ₁	25 (22%)	34 (39%)	59 (29%)	8 (6%)	2 (2%)	10 (5%)	2 (1%)	1 (1%)	3 (2%)	1 (1%)	1 (1%)	2 (1%)

었다. 群全體로 보면 M_2 가 149例(53%)로 가장 많았고 M_3D 가 1例, M_1 이 2例 있었다(表 3參照).

3. 頤孔과 齒牙와의 관계

I 群에서 男子는 P_1 이 65例(58%)로 가장 많았고 P_2 가 2例(2%)로 가장 적었으며 女子는 P_1 이 52例(59%)로 가장 많았고 P_2 가 3例(3%)로 가장 적었다. 群全體로 보면 P_1 이 117例(58%)로 가장 많았고 P_2 가 5例(3%)로 가장 적었다. II 群에서 男子는 P_2P_1 이 72例(62%)로 가장 많았고 P_2 가 9例(8%)로 가장 적었으며 女子는 P_2P_1 56例(62%)로 가장 많았고 P_2 가 15例로 가장 적었다. 群全體로 보면 P_2P_1 이 128例(62%)로 가장 많았고 P_2 가 24例(12%)로 가장 적었다. III 群에서 男子는 P_2P_1

이 60例(46%), P_2 가 56例(43%)로 서로 類似했으며 M_1P_2 가 1例있었고 女子는 P_2P_1 이 32例(48%) P_2 가 26例(40%)로 역시 類似했으며 P_1 이 8例(12%)로 가장 적었다. 群全體로 보면 P_2P_1 이 92例(47%), P_2 가 82例(42%)로 類似했고 P_1 이 21例(11%)로 가장 적었고 M_1P_2 도 1例 있었다. IV 群에서 男子는 P_2 가 96例(56%)로 가장 많았고 M_1 이 1例, P_1C 도 2例 있었으며 女子는 P_2 가 65例(61%)로 가장 많았고 M_1P_2 가 5例(5%), P_1 이 6例(6%)로 나타났다. 群全體로 보면 P_2 가 161例(58%)로 가장 많았고 P_1 이 18例(6%)있었으며 M_1 이 1例, P_1C 가 2例 있었다(表 4參照).

〈表 4〉 頤孔과 齒牙와의 關係

	I 群			II 群			III 群			IV 群		
	男	女	合	男	女	合	男	女	合	男	女	合
M_1										1		1
M_1P_2							1 (1%)		1	5 (3%)	5 (5%)	10 (4%)
P_2	2 (2%)	3 (3%)	5 (3%)	9 (8%)	15 (17%)	24 (24%)	56 (43%)	26 (40%)	82 (42%)	96 (56%)	65 (61%)	161 (58%)
P_2P_1	45 (40%)	33 (38%)	78 (39%)	72 (62%)	56 (62%)	128 (62%)	60 (46%)	32 (48%)	92 (47%)	58 (34%)	30 (28%)	88 (31%)
P_1	65 (58%)	52 (59%)	117 (58%)	35 (30%)	19 (21%)	54 (26%)	13 (10%)	8 (12%)	21 (11%)	12 (7%)	6 (6%)	18 (6%)
P_1C										2		2

IV. 總括 및 考察

1. 下顎管이 이루는 角度

三叉神經의 下顎枝의 下顎神經은 卵圓孔(Foramen ovale)을 通過 頭蓋腔을 나와 下行하다가 下顎孔(Foramen mandibulare)에서 다시 下顎骨에 走入되어 下顎管을 經由하게 된다. 同時에 下齒槽血管도 下齒槽神經과 함께 神經血管束(Neuro-vascular bundle)을 形成하여 下顎管內를 走行하여 下顎骨과 下顎齒牙 및 周圍軟組織에 分布하고 있다^{21, 22, 23}.

이러한 重要한 解剖學的 槽造物인 下顎管에 대한 研究는 大部分 下顎骨에 關한 研究의 一部로서 이루어져 왔을 뿐이다. 本 研究에서 나타난 下顎管이 이루는 角度는 I 群에서 144.46° II 群에서 145.79°로 年齡增加에 따라 12歲까지는 큰 變化를 보이고 있지 않으나 III 群에서 149.11°, IV 群에서 147.44°로서 I, II 群 보다는 多少 增加함을 볼 수 있었으며 各群에서 女子가 男子보다 角이 多少 큰 것을 알 수 있었다. 下顎管이 이루는 角과 下顎角(Gonial angle)과 比較해볼때 朱(1970)²⁰

에 依하면 下顎角이 10歲群에서 130.23°, 23歲群에서 122.45°로 報告하고 있으며 李(1975)²⁰에 依한 報告中 10~11歲 까지의 兒童의 下顎角은 127.74°였으며 孫(1975)¹⁹에 依한 報告中 17~20歲까지의 成人下顎角이 119.4°라 報告하고 있는 것을 보면 年齡增加에 따라 下顎角은 減少하고 있는 것으로 보이나 下顎管이 이루는 角度는 오히려 多少 增加하고 있었다. 劉에 依하면 下顎管의 폭경은 제 2 소구치 부위에서 3.30mm로 최대치를 나타내고 있으며 제 3 대구치 부위에서 2.67mm로 最小值를 나타내고 있으므로 본 조사에서 사용한 下顎管의 下線대신 上線을 사용하면 下顎管이 이루는 角도는 다소 감소하리라고 사려된다. 金은 해부학적으로 하악지내의 하악관과 하악저와 이루는 角을 약 150°로 조사 보고하고 있으나, 본 연구에서의 결과와는 비교할 수 없겠다.

2. 角을 이루는 部位로 齒牙와의 관계

어느 齒牙 밑에서 角을 형성하느냐 하는 것은 Implant 시에 使用 가능한 齒槽骨의 양에 큰 영향을 미친다. 즉 角을 이루는 부위가 후방에 위치할수록 使用 가능한 齒

槽骨의 양을 많이 확보할 수 있고 Blade 매식시에 하악관에 손상을 주지 않는다. 본 연구에서 얻은 자료를 분석해 본결과 I군에서 M_3M_2 는 1예도 볼 수 없었고 M_2M_1 이 49.5%로 가장 빈도수가 높았고 II群에서는 M_3M_2 가 左側에 2例, 右側에 3例가 있었고 M_2 가 53%로 가장 빈도수가 높았고 III群에서는 M_3 도 25%로 상당수 나타났으며 M_2 가 44.5%로 가장 빈도수가 높았으며 4群에서는 M_3 가 20%, M_2 가 53.5%가 가장 빈도수가 높았다. 이로써 年齡이 增加할수록 각을 형성하는 部位가 後方으로 位置함을 알수있었다. 또한 6歲까지는 M_2M_1 의 빈도가 가장 높았으나 7歲이상에서는 M_2 의 빈도가 가장 높았다. 해부학적으로 하악관의 경과를 연구한 畵은 제 3대 구치에서 각을 이루는 것이 25%, 제 2대 구치가 60%, 제 1대 구치가 15%라고 보고하고 있는바 그 빈도는 본 조사와도 유사하다.

3. 頤孔과齒牙와의 관계

I群에서는 과반수를 넘는 경우에서(58%) 제 1소구치下方에 존재하고 있고, 제 2소구치 부위에는 오직 5例만이 있었으나 II群에서는 P_2P_1 이 62%로서 최대의 빈도를 보이고 있고 오히려 P_1 에서 26%로 I群보다 현저히 감소하고 있고 P_2 에서는 12%의 빈도를 보이고 있다. III群에서도 II群과 마찬가지로 P_2P_1 에서 47%로 최대 빈도를 보이나 P_2 도 40%로 I, II群에 비해 상당한 빈도의 증가를 보이고 있고, IV群에서는 P_2 에서 58%로 최대의 빈도를 보이고 있고 오히려 P_2P_1 은 31%로 감소를 보이고 있다. 또한 희귀한 例로 제 1대 구치 하방에 존재하는 경우도 1例있었다. 이전에 頤孔의 위치를 연구한 학자들은 주로 성장이 끝난 성인들을 대상으로 하고 있으므로 본 연구의 자료로는 제 IV群과 비교할 수 있겠다. 劉²³⁾와 清水³¹⁾는 각각 52%, 61%로 제 1소구치와 제 2소구치간에 최대 빈도를 보이고 있다고 보고하고 있으나, 李²⁶⁾, 李²⁷⁾는 각각 70.8%, 64%로 제 2소구치 부위에서 최대 빈도를 보이고 있다고 보고하고 있는데 이것은 저자의 연구 결과와 유사했다.

V. 結 論

著者は 441例의 Orthopantomogram을 年齡에 따라 (第 1群)0~6歲, (第 2群)7~12歲, (第 3群)13~18歲, (第 4群)18歲 以上の 4群으로 分類하여 下顎管의 이루는 角度, 角을 이루는 部位와 齒牙와의 關係, 頤孔과 齒牙와의 關係를 調査하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 下顎管이 이루는 角度는 6歲까지 144.50° 12歲까지 144.29°로 類似했으나 13歲가 지나면서 18歲까지 148.11°, 19歲以上에서 147.33°로 약간 增加하였다.

2. 角을 이루는 部位는 6歲까지는 第 2大白齒와 第 1大白齒사이에서 42%로 最大頻度를 보였으나 7歲以上에서는 各各 54%, 59%, 53%로 第 2大白齒部位에서 最大頻度를 보였고 年齡이 增加함에 따라 後方으로 位置함을 알 수 있었다.

3. 頤孔은 6歲까지는 第 1小白齒部位에서 58%로 가장 많았으나 7歲에서 18歲까지는 各各 62%의 47%로 第 2小白齒와 第 1小白齒사이에서 가장 많은 數值를 보였고 19歲 以上에서는 58%로 第 2小白齒部位에서 가장 높은 率을 보였다.

參 考 文 獻

1. Davis, W.M.: Relationship of posterior mandibular teeth to mandibular alveolar canal. Am. J. Orthod. 24; 382-392, 1938.
2. Dewey Martin, Dental Anatomy, C.V. Mosby Co. p34, 1916.
3. Jack, L.S. & leo, F.B.: Panoramic roentgenogram compared with conventional intraoral roentgenograms, OS., O.M. & O.P. 26(1): 39-42, 1968.
4. Jung, von Till: Panoramic Roentgenograms of Maxillary sinus. Detuscher. 19:449-493, 1964.
5. Jung, von Till: The Floor of the Maxillary Sinus on Panoramic X-ray, Dental Radiology 10(10): 122-126, 1970.
6. Killy, H.C., & Kay, L.W.: The impacted wisdom tooth, London, E & S Livingstone Ltd. 1965.
7. Langland, O.E. & Sippy, F.H.: Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram. O.S., O.M. & O.P. 26(4): 475-484, 1968.
8. Olivier, B.: The inferior dental canal and its nerve in the adult (Abstracts), Brt. D.J. Vol. XLIX, 1928.
9. Paatero, Y.V.: The shape and the size of the image and thick areas of the image layer in orthopantomography, Suomen Ham-maslääk, Toim, 60: 119-126, 1964.
10. Phillips. J.E.: Principles & Function of the orthopantomograph, O.S., O.M. & O.P. 24(1) 41-49, 1967.
11. Paatelo, Yryjo, Nieminen, Toim, and Tammissalo, Erkki: Tomography of Maxillary sinuses in Transversal Projection with an Orthopantomography, Suom, Hamaslaak Toim 59: 309-315, 1963.

12. Rowes, C.W.: Notes on interpretation of the Orthopantomogram, Brit. Dent. J. 130: 425-434, 1971.
13. Sicher, H.: Oral Anatomy, 3rd, ed. C.V. Mcsby Co. 1960.
14. Tammsalo, E.H.: The dimensional reproduction of the image layer in orthopantomography Suomen. Hammaslök. Toim. 60: 2-12, 1964.
15. Worth, H.M.: Principles and practice of oral radiologic interpretation. Year back med. Publishers 63-70, 1963.
16. 金明國; Implant 義齒外 解剖學 大齒協會誌, 1980 12月 부록
17. 金漢平; Orthopantomograph에 있어서 像의 水平 擴大에 關한 研究 The Journal of Academy of Maxill-facial Radiology, 4(1); 33~44, 1974
18. 金顯周; Orthopantomograph에 依한 上顎洞形態 學的 研究. J.K.A.D.R. I (1); 5-11, 1971
19. 손병화; 齒牙 및 頭蓋骨에 對한 頭部放射線計測 學的 研究. 大韓齒科矯正學會誌 5-1, 57~63 1975
20. 安炯珪; Orthopantomograph에 있어서 齒根部像 的 變化에 關한 研究. 大韓顎顏面放射線學會誌 9(1); 19~23. 1979
21. 劉東洙; Orthopantomograph에 依한 顎顏面에 關 한 研究. 大齒協會誌 9(16); 303~309, 1971
22. 劉東洙; 下顎骨 및 齒槽部의 X-線 解剖學的 研究. 大齒協會誌 5-1, p.14~19, 1964
23. 李基植; Orthopantomograph에 依한 齒周病患者 的 齒槽骨吸收에 關한 研究. 大韓顎顏面放射線 學會誌 2(1) 41~46, 1976
24. 李起薰; Orthopantomograph에 있어서 像의 變化 에 關한 研究. 大韓顎顏面 放射線學會誌 8(1); 29~38, 1978
25. 李東燮; 韓國人 下顎骨에 關한 研究, 醫學 Digest 第3卷, 第8號 1961
26. 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 47~51 1972
27. 이완수; 韓國人 下顎管과 齒根尖端의 位置的 研究. 綜合醫學 第9卷 第7號, 1964.
28. 李喜周; 混合齒列期 正常咬合 兒童에 關한 頭部 放射線 計測學的 研究. 大韓齒科矯正學會誌 5-1, 11~19. 1975
29. 朱明子; An analysis of the dento-facial complex in Korean. 大韓齒科矯正學會誌 1-1, p21~27. 1970
30. 古本啓一; インプラントと 放射線學 齒界展望別冊 インプラント의 臨床, 109~121
31. 清水潔; 顎骨, 齒部の X線 解剖學的 研究, 口腔 解剖研究. 東京齒大 解剖學教室業績集 12, 1960