成人男性における顎関節のX線学的研究

— 顎関節側斜位法および眼窩・下顎枝法による顎関節の分析 —

九州歯科大学歯科放射線学講座（指導：大庭 健教授）

陳 昭 榮

昭和56年11月6日受付

本論文の要旨は第20回日本歯科放射線学会総会（昭和54年10月7日，新潟）で発表した。

Radiological Study of the Temporomandibular Joint in the Adult Males

— Analysis of radiographs obtained by the oblique lateral
transcranial and orbito-ramus projections —

Chaio-Yen, Chen

Department of Dental Radiology (Director : Prof. Takeshi Ohba)

Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

The temporomandibular joint (TMJ) is a more complex joint than any other joints in the body from the functional and anatomical view point. The diagnosis and treatment of TMJ disorders are also more difficult than for other joints. Consequently, the radiological diagnosis of the TMJ is becoming important. Many radiographic techniques are available for diagnosis of TMJ disorders.

The oblique lateral transcranial projection (OLTP) is the most frequently used technique in diagnosis of TMJ disorders. Since the OLTP reveals only the lateral view of the TMJ, another supplemental projection is necessary to obtain the frontal view of the TMJ. The orbito-ramus projection (ORP) shows the entire lateromedial extent of the articular eminence and the condyle.

There are few radiological studies on the normal TMJ. The purpose of this study is to determine the normal radiographic findings of TMJ in the adult males. And a comparative study of each radiographic technique is also done in this study.

The OLTP TMJ radiographs were taken with the teeth in maximum intercuspation with the head positioner designed by Ohba et al. (1967). The central X-ray is directed from a point 1.3cm anterior to the ear rod of the head positioner. The head position is adjustable by tilting the base board from 15°, 20°, 25°, and 30° in vertical angle to the Frankfort horizontal plane. The ORP TMJ radiographs were taken with the mouth in maximum opening. The central X-ray is directed obliquely to the examining side from a point just through the pupil of the same side. The vertical angle is 30° from above, and the patient's head is turned horizontally 20° to the examining side.

The study was done on two hundred adult males having no clinical symptoms and

signs on the TMJ. The age of the subjects ranged from twenty-three to thirty. Eight hundred radiographs obtained by OLTP were divided into four groups: Group A; $15^{\circ}/0^{\circ}$ and $20^{\circ}/10^{\circ}$, Group B; $20^{\circ}/0^{\circ}$ and $20^{\circ}/10^{\circ}$, Group C; $25^{\circ}/0^{\circ}$ and $20^{\circ}/10^{\circ}$, and Group D; $30^{\circ}/0^{\circ}$ and $20^{\circ}/10^{\circ}$. Two hundred and twenty-six radiographs obtained by ORP were analysed radiologically. The results obtained are as follows :

1) By OLTP the condylar position located almost in the center of the glenoid fossa (75%). By our projection ($20^{\circ}/10^{\circ}$), the incidence of central condylar position was 84% and posterior condylar position was two times as compared with the anterior condylar position.

2) For evaluation of the cortex in glenoid fossa, and articular eminence, $20^{\circ}/0^{\circ}$ and $15^{\circ}/0^{\circ}$ are to be useful radiographic techniques. The joint space is also clearly projected by $20^{\circ}/0^{\circ}$ and $15^{\circ}/0^{\circ}$. The $25^{\circ}/0^{\circ}$ and $30^{\circ}/0^{\circ}$ are not suitable techniques for examination of the cortex and joint space.

3) The superimposition with the petrous portion, tympanic portion, and the posterior clinoid process to the TMJ structures cannot be avoided by the individual OTLP except the $30^{\circ}/0^{\circ}$.

4) The condyles in OTLP mostly showed a symmetric shape. Most of condyles revealed an index-finger shape. The next was a sharp-ended shape and then a bulky shape.

5) The shapes of the articular eminence in the OTLP showed mostly a convex type (smooth). The next was a flat type and then a steep type. The majority of the articular eminence showed a symmetric shape.

6) The antero-posterior distance of the right glenoid fossa was longer than that of the left side. The depth of the right glenoid fossa was deeper than that of the left side. The average antero-posterior distance and depth of the glenoid fossa in 400 joints were 18mm and 7mm respectively.

7) The average joint space in $20^{\circ}/10^{\circ}$ was 6.0mm at the anterior region, 3.6mm at the central region and 3.5mm at the posterior region. The individual portion of joint space can be expressed by a ratio as 1.7 : 1.0 : 1.0 for the anterior, central, and posterior regions.

8) In the ORP, there was no great problems, such as the superimposition of the mastoid sinuses, zygomatic process and the articular eminence to the condyle.

9) The majority of shapes of condyles in ORP showed a convex (61.5%), and the next was a round type (19.9%) and the third was a flat type. Most of condyles showed a symmetric shape.

10) The shapes of the articular eminence in ORP mostly showed a flat type (45%), the next was a convex type (27.4%), and the third was an irregular type (27%). The bilateral symmetry was also seen in the articular eminence.

結 言

顎関節は発音、咀嚼系の正常な機能を営むうえにおいて重要な役割を演じている。咀嚼と発音は人間の正常生活で最も基本的かつ重要な機能である。そこで、顎関節に何らかの異常が生ずると、種々の障害が起こってくる。

近年、歯科領域では、顎関節の異常を主訴とする患者が多くなっている¹⁾。顎関節症の原因ならびに治療は共に複雑であり、また、その他の顎関節疾患との鑑別も困難な場合が多い。

顎関節症をはじめとして、顎関節諸疾患の精査においては、X線検査が重要な役割を演じている。顎関節のX線検査法として古くから多くの方法が利用されているが、顎関節部は他の骨と重なりやすく、しかも解剖学的に個体差があり、決定的な顎関節の撮影法はないといっても過言ではない。

顎関節は解剖学的に複雑な構造をしているため、多方向からの撮影が要求される。顎関節の代表的な撮影法として、大きく分けて前後方向、側方向および軸方向からの撮影法がある。その中でも側方向からの撮影が多用されているのが現状である。側方向からの撮影の代表的なものとして、側斜位撮影法(oblique lateral transcranial projection)がある。側斜位撮影法は顎関節の側方像しか描出されないという欠点があるため、他の撮影法を補助的に応用しなければならない。すなわち、前後方向(前後方向)撮影法が必要となる。前後(後前)方向撮影の代表的なものとして眼窩・下顎枝撮影法(orbito-ramus projection)がある。本撮影法は、下顎頭や関節結節の前後の形態や大きさおよび骨の質的变化などの診断ができるという長所を持っている。ところが臨床的には、側斜位撮影法のみが顎関節のX線検査法として利用されているのが現状である。

本研究の目的は、顎関節の正常像を知ることにある。そこで、正常成人男子を対象として、側斜位撮影法ならびに眼窩・下顎枝撮影法を行い得られたX線写真の分析を行った。分析の対象としたものは下顎頭、下顎窩、関節結節の形態、骨皮質の状態および下顎頭と下顎窩の位置的關係などについてである。また、正常群を対象にした場合の本学における規格撮影法とSchüller's法との比較検討も行い、興味ある結果を得たので併せて報告する。

研究対象および方法

I. 顎関節側斜位撮影法(以下側斜位撮影と略す。)

A. 頭部固定装置および撮影装置

本研究に用いた撮影法はエレマ・シエナンデル社の頭部精密撮影装置に大庭ら(1967)²⁾の考案した側斜位撮影用頭部固定台を組合せて行ったものである。頭部固定台は角度調整が可能で、基板には耳棒があり、耳棒で患者の左右耳孔を固定でき得るようになっている。患者の位置合は正中矢状面が固定板と平行に、眼耳平面が前後的に水平になるように位置付ける。中心X線は被検側耳棒の前方1.3cmの所でフィルム面に対して垂直に入射する。X線の入射角度は頭部基板の傾斜角度で調整できるようになっている。

B. 撮影条件

撮影条件は管電圧 70~75kVp, 管電流 100mA, 焦点・フィルム間距離 85cm, 撮影時間0.4~0.6秒であり、リスホルム・ブレンデを使用している(格子比は6/1)。使用したX線フィルムはFuji-RX, フィルムの大きさは八切りである。撮影に際しては画質の鮮鋭度を高めるため遮光円筒(Tubus)を使用し、照射野は直径16cmに絞った。

C. 顎関節撮影におけるX線像の再現性について

X線像の再現性を検討するために、乾燥頭蓋骨の右側顎関節部周辺にV字型のマークを3個貼付しX線撮影を3回行った。毎回の撮影ごとに頭蓋骨は頭部固定装置から取りはずした。3回の撮影により得られたX線像をそれぞれトレースし、V字型尖端A, B, Cの3点間の距離を計測した。計測は1/20mm目盛のノギスで3回行い、その平均値を計測値とした。以上の再現性の実験は術者2名により行った。

D. 研究対象

研究対象は正常な咬合を有し、顎関節およびその周辺に何ら臨床症状を伴わない成人男子200名を対象とした。年齢は23歳から30歳に分布しており、平均年齢は26歳であった。

E. 研究方法

200名を各種撮影角度の組合せにより4群に分けた。すなわち、頭部固定板の傾斜角度を上方および前方にそれぞれ15°と0°(以下15°/0°と略す)、20°と0°(以下20°/0°と略す)、25°と0°(以下25°/0°と略す)、30°と0°(以下30°/0°と略す)に傾斜させたものと当教室で行っている20°と10°(以下20°/10°と略す)の撮影法との比較を行った。15°/0°と20°/10°の比較をA群とし、20°/0°と20°/10°の比較をB群、25°/0°と20°/10°の比較をC群、30°/0°と20°/10°の比較をD群とした。各群の左右側を検査の対象とし、咬頭嵌合位にて撮影を行った。撮

影は1名につき左右閉口で2種類の撮影を行ったので、撮影枚数は4枚となり、延べ800枚のX線写真が得られた。X線学的に検討する項目は次のとおりである。

1. 側斜位での下顎頭の位置

平田(1978)³⁾の分類に従って、図1に示すように3型に分類した。中央型というのは、下顎頭はほぼ下顎窩の中央部に位置するものであり、前方型とは前方部に、後方型は後方部に下顎頭が位置するものである。図2は各型のX線写真である。

2. 下顎頭骨皮質の状態

骨皮質の変化の状態を図3に示すように、5型に分類した。I型は下顎頭の骨皮質が明瞭に、しかも連続的に認められるもの。II型は下顎頭の上方部の骨皮質が断裂または消失しているもの。III型は下顎頭上方部から前方部にかけての骨皮質が断裂または消失しているもの。IV型は下顎頭上方部から後方部にかけての骨皮質が断裂または消失しているもの。V型は下顎頭全体の骨皮質が断裂あるいは消失しているもの。図4は各型のX線写真で

ある。

3. 下顎窩骨皮質の状態

骨皮質の変化の有無を図5に示すように、5型に分類した。I型は下顎窩全体の骨皮質が明瞭に、しかも連続的に認められるもの。II型は下顎窩中央部の骨皮質が断裂または消失しているもの。III型は下顎窩中央部から前方部にかけての骨皮質が断裂または消失しているもの。IV型は下顎窩中央部から後方部にかけての骨皮質が断裂または消失しているもの。V型は下顎窩全体の骨皮質が断裂または消失しているもの。図6は各型のX線写真である。

4. 関節結節骨皮質の状態

骨皮質の変化の有無を図7に示すように、5型に分類した。I型は関節結節全体の骨皮質が明瞭に、しかも連続的に認められるもの。II型は関節結節中央部の骨皮質が断裂または消失しているもの。III型は関節結節中央部から前方部にかけての骨皮質が断裂または消失しているもの。IV型は関節結節中央部から後方部にかけての骨皮質が断裂または消失しているもの。V型は関節結節全体の骨皮質が断裂または消失しているもの。図8は各型のX線写真である。

5. 錐体、鼓室部およびトルコ鞍の床状突起などによる重なるの有無

錐体による重なるの有無は下顎窩中央部、関節腔隙中央部および下顎頭についてのみ調べた。鼓室部およびト

図1 模式的に示した閉口時下顎頭の位置
(側斜位撮影法による)

図2 各種閉口時下顎頭の位置を示すX線写真

図3 模式的に示した下顎頭骨皮質の状態(側斜位撮影法による)

図4 各種下顎頭骨皮質の状態を示すX線写真

図5 模式的に示した下顎窩骨皮質の状態（側斜位撮影法による）

図6 各種下顎窩骨皮質の状態を示すX線写真

図7 模式的に示した関節結節骨皮質の状態 (側斜位撮影法による)

図8 各種関節結節骨皮質の状態を示す X 線写真

ルコ鞍の床状突起との重なりは、それぞれ関節腔隙後方部および関節腔隙前方部についてのみ調べた。以上の調査は30例について行った。

6. 関節腔隙の明瞭度

関節腔隙を前方、中央、後方部に分け、それぞれの部位における明瞭度を調べた。I型は明瞭に現われているもの。II型はやや明瞭に現われているもの。III型は不明瞭なものとした。以上の調査は30例について行った。

7. 下顎頭の形態分類

高久 (1961)⁴⁾ の分類に準じて、人示指頭型、塊型、尖鋭頭型およびその他の4形態に分類した。

8. 関節結節の形態分類

関節結節の形態を図9に示すように3型に分類した。I型は円滑型、II型は平坦型、III型は急峻型とした。

9. 下顎窩の前後径および高さの計測

下顎窩の前後径と高さの計測は次の方法で行った。関節結節の最低点から錐体鼓室裂までの距離 (l) を下顎

図9 模式的に示した関節結節の形態分類 (側斜位撮影法による)

図10 下顎窩前後径、高さおよび関節腔幅径の計測法

図11 模式的に示した関節結節骨皮質の状態（眼窩・下顎枝撮影法による）

窩の前後径とする。下顎窩の最も高い点から関節結節・錐体鼓室裂を結ぶ直線に垂線を引き、その交叉した点までの距離（ h ）を下顎窩の高さとする（図10）。

10. 各関節腔幅径の計測

図10に示すように直線 l および h と下顎頭に接した a_1, c_1, p_1 , 下顎窩に接した a_2, c_2, p_2 から, $\overline{a_1 a_2}$, $\overline{c_1 c_2}$, および $\overline{p_1 p_2}$ の距離を求め, 前方関節腔幅径, 中央関節腔幅径および後方関節腔幅径とする。

9, 10 の計測はトレーシング・ペーパー上で精度 $1/20\text{mm}$ のノギスを用いて行った。計測値は3回の計測値の平均値である。

II. 眼窩・下顎枝撮影法（以下眼窩撮影と略す）

背臥位にて、顔面の正中矢状面を検側へ 20° 傾け、orbito-meatal line がフィルム面に垂直になるように頭部を固定して、中心X線は検側の眼窩を介してフィルム面に向かって 30° の角度で瞳孔に入射し、撮影に際しては最大開口させる。使用フィルムは八切りであり、それを2分割し左右側用とする。撮影条件は、管電圧 $62\sim 64\text{kVp}$, 管電流 100mA , 撮影時間 0.12秒 , 焦点・フィルム間距離は 85cm である。

A. 研究対象

研究対象は前述した側斜位撮影と同じであり、成人男子113名である。

B. 研究方法

前述した撮影法で得られた113名の左右側顎関節X線写真を次の項目について分析した。

1. 下顎頭の形態分類

下顎頭の形態を Yale ら (1966)⁵⁾ のX線解剖学的分類に準じて, convex, flat, round, angled, その他の5型に分類した。

2. 左右下顎頭形態の対称性

前述した形態分類に基づき, 左右下顎頭の形態の比較を行った。

3. 下顎頭頂部における concavity の出現頻度

正常下顎頭の上部関節表面には円滑な陥凹がしばしば

認められるが, これは normal variation として認識されている。そこで, この concavity の出現頻度を調べた。

4. 下顎頭骨皮質について

骨皮質の厚みおよび構造上の変化について調べた。すなわち, 内外側および頂部の3部分に分けてその部位における骨皮質の厚みを調べた。

5. 下顎頭骨髓腔の所見について

骨髓腔の拡大の有無を調べた。

6. 下顎頭骨梁について

骨梁の排列, 走行の状態や骨梁の密度について調べた。

7. 関節結節骨皮質の状態

骨皮質の変化の有無の判定に関しては図11に示すように, 全域にわたり明瞭に認められるものをI型, 内側 $\frac{1}{3}$ の骨皮質が消失しているものをII型, 中央 $\frac{1}{3}$ の骨皮質が消失しているものをIII型, 外側 $\frac{1}{3}$ の骨皮質が消失しているものをIV型, 関節結節全域にわたり骨皮質が消失しているものをV型とした。

8. 関節結節の形態分類

図12に示すように関節結節が平坦なものをI型, 不規則なものをII型, 円滑な陥凹を呈しているものをIII型とした。

9. 乳様突起, 頬骨突起および関節結節などによる下顎頭への重なるの有無

乳様突起, 頬骨突起, 関節結節などが下顎頭に全く重複しないものをI型, 下顎頭の $\frac{1}{3}$ に重複するものをII型, 下顎頭の $\frac{1}{2}$ に重複するものをIII型, 下顎頭の $\frac{2}{3}$ に重

図12 模式的に示した関節結節の形態分類（眼窩・下顎枝撮影法による）

表1 再現性実験 mm

術者 A	AB	AC	BC
1	28.82	56.48	34.75
2	28.87	56.48	34.78
3	28.63	56.32	34.85
Mean	28.77	56.43	34.79
S. D.	0.13	0.09	0.05

術者 B	AB	AC	BC
1	29.38	56.53	34.50
2	29.23	56.47	34.38
3	29.57	56.80	34.45
Mean	29.39	56.60	34.44
S. D.	0.17	0.18	0.06

複するものをIV型, 下顎頭の全部に重複するものをV型とした。

結 果

I. 顎関節撮影におけるX線像の再現性について

表1は3枚のX線写真の各計測値の平均値および標準偏差値である。術者Aの場合、再現性の最も悪いのは±0.13mmであり、術者Bの場合は±0.18mmであった。いずれの計測値および術者間の標準偏差値も0.2mmを越えていないので撮影法の再現性は十分あると判断した。

II. 側斜位撮影

A. 下顎頭の位置

各群共に各撮影法における下顎頭の位置の分布に関しては左右側間には有意差は認められなかった (A群: $\chi^2_{15^\circ/0^\circ}=0$, $\chi^2_{20^\circ/10^\circ}=3.2$, B群: $\chi^2_{20^\circ/0^\circ}=2.4$, $\chi^2_{20^\circ/10^\circ}=0.4$, C群: $\chi^2_{25^\circ/0^\circ}=1.2$, $\chi^2_{20^\circ/10^\circ}=0.4$, D群: $\chi^2_{30^\circ/0^\circ}=1.2$, $\chi^2_{20^\circ/10^\circ}=1.6$, $\chi^2(2, 0.05)=5.99$)。すなわち、20°/10°の撮影法とSchüller's撮影法においては共に下顎頭の位置は左右側対称的な位置にあることが判明した。

各群の両撮影法間における下顎頭の位置の分布については、右側では有意差がみられなかった (A群: $\chi^2_{15^\circ/0^\circ-20^\circ/10^\circ}=3.6$, B群: $\chi^2_{20^\circ/0^\circ-20^\circ/10^\circ}=1.2$, C群: $\chi^2_{25^\circ/0^\circ-20^\circ/10^\circ}=0.4$, D群: $\chi^2_{30^\circ/0^\circ-20^\circ/10^\circ}=0.4$, $\chi^2(2, 0.05)=5.99$)。すなわち、20°/10°の撮影法とSchüller's撮影法においては共に下顎頭の位置は左右側対称的な位置にあることが判明した。

表2 側斜位撮影における下顎頭骨皮質の状態

群別	撮影法	例数	I型	II型	III型	IV型	V型
A 群	20°/10°	100	95	0	2	2	1
	15°/0°	100	91	0	3	3	3
(x ² =1.28)							
B 群	20°/10°	100	95	1	4	0	0
	20°/0°	100	91	0	6	1	2
(x ² =1.28)							
C 群	20°/10°	100	93	2	4	1	0
	25°/0°	100	90	0	8	2	0
(x ² =0.64)							
D 群	20°/10°	100	95	0	3	0	2
	30°/0°	100	96	0	2	0	2
(x ² =0.13)							

10°=4.4, $\chi^2(2, 0.05)=5.99$)。左側では、B群の20°/10°において前方型と中央型を呈したのは、それぞれ3例と47例であったが、20°/10°では前方型、中央型、後方位が、それぞれ5例、40例、5例あり、両撮影法間には有意差が認められた ($\chi^2=6.0 > \chi^2(2, 0.05)=5.99$)。A群、C群、D群においては各撮影法間には有意差はみられなかった (A群: $\chi^2_{15^\circ/0^\circ-20^\circ/10^\circ}=4.0$, C群: $\chi^2_{25^\circ/0^\circ-20^\circ/10^\circ}=1.6$, D群: $\chi^2_{30^\circ/0^\circ-20^\circ/10^\circ}=4.8$, $\chi^2(2, 0.05)=5.99$)。すなわち、B群の左側以外は、各群共に下顎頭の位置に関しては撮影法間には差はないことが判明した。

両撮影法共に下顎頭が中央位に描出されたものは、A群では75%、B群では77%、C群では73%、D群では72%であった。各群において下顎頭の位置が一致したものは、A群では80%、B群では79%、C群では82%、D群では80%であった。20°/10°で得られた400側の下顎頭の位置については、中央位のものは334例(83.5%)と最も多く、後方位のものは45例(11.3%)、前方位のものは21例(5.3%)であった。

B. 下顎頭骨皮質の状態

下顎頭骨皮質の状態は表2に示すとおりである。各群共にI型、すなわち、下顎頭骨皮質が明瞭に描出されている場合が多い。I型以外では、他の型の出現頻度には

表3 側斜位撮影における下顎窩骨皮質の状態

群別	撮影法	例数	I型	II型	III型	IV型	V型
A 群	20°/10°	100	88	1	0	4	7
	15°/0°	100	94	0	2	3	1
$(\chi^2=2.2)$							
B 群	20°/10°	100	82 [*]	1	4	7	6
	20°/0°	100	93	1	0	4	2
$(\chi^2=5.7)$							
C 群	20°/10°	100	71	5	7	13	4
	25°/0°	100	69	2	5	19	5
$(\chi^2=0.1)$							
D 群	20°/10°	100	87 [*]	0	4	5	4
	30°/0°	100	59	0	11	20	10
$(\chi^2=19.9)$							
* 有意差あり $\chi^2(1, 0.05)=3.84$							

有意差はなかった。各群共に両撮影法間における下顎頭骨皮質の状態には有意差は認められなかった ($\chi^2_A=1.28$, $\chi^2_B=1.28$, $\chi^2_C=0.64$, $\chi^2_D=0.13$, $\chi^2(2, 0.05)=5.99$)。以上の結果から、撮影角度が変化しても下顎頭骨皮質の現われ方には有意差はないということが判明した。

C. 下顎窩骨皮質の状態

下顎窩骨皮質の状態は表3に示すとおりである。各群共にI型、すなわち、下顎窩骨皮質が明瞭に認められる場合が多い。A群では、下顎窩骨皮質の状態に関しては両撮影法間には有意差はみられなかった ($\chi^2=2.2 < \chi^2(1, 0.05)=3.84$) が、B群では、両撮影法間に有意差がみられた ($\chi^2=5.7 > \chi^2(1, 0.05)=3.84$)。すなわち20°/10°よりも20°/0°の方がI型を示す率は高かった。C群では、両撮影法間には有意差はみられなかった ($\chi^2=0.1 < \chi^2(1, 0.05)=3.84$) が、D群では、両撮影法間に有意差がみられた ($\chi^2=19.9 > \chi^2(1, 0.05)=3.84$)。すなわち、30°/0°よりも20°/10°の方がI型を示す率が高かった。以上の結果から、下顎窩骨皮質の検査法としては20°/0°がすぐれており、次いで15°/0°、25°/0°の順となる。少なくとも30°/0°は下顎窩骨皮質の検査法には適していない。

D. 関節結節骨皮質の状態

表4に示すように、A群では、関節結節骨皮質の状態

表4 側斜位撮影における関節結節骨皮質の状態

群別	撮影法	例数	I型	II型	III型	IV型	V型
A 群	20°/10°	100	74 [*]	9	1	0	16
	15°/0°	100	91	2	1	0	6
$(\chi^2=10.0)$							
B 群	20°/10°	100	78	6	0	1	14
	20°/0°	100	82	5	0	0	13
$(\chi^2=0.5)$							
C 群	20°/10°	100	80	5	0	1	14
	25°/0°	100	69	8	0	1	22
$(\chi^2=3.2)$							
D 群	20°/10°	100	80 [*]	2	0	0	18
	30°/0°	100	54	6	4	2	35
$(\chi^2=31.0)$							
* 有意差あり $\chi^2(1, 0.05)=3.84$							

に関しては両撮影法間に有意差がみられた ($\chi^2_A=10.0 > \chi^2(1, 0.05)=3.84$)。すなわち、I型を示したものは20°/10°よりも15°/0°の方が多かった。B群とC群では、両撮影法間には有意差はみられなかった ($\chi^2_B=0.5$, $\chi^2_C=3.2$, $\chi^2(1, 0.05)=3.84$)。D群では、両撮影法間に有意差がみられた ($\chi^2_D=31.0 > \chi^2(1, 0.05)=3.84$)。すなわち、30°/0°よりも20°/10°の方がI型を示したものが多かった。以上の結果から、関節結節骨皮質の検査法としては、15°/0°が最もすぐれており、次いで20°/0°、25°/0°の順となる。30°/0°は関節結節骨皮質の検査には適していない。

E. 錐体、鼓室部およびトルコ鞍の床状突起などによる重なりの有無

表5-1, 5-2に示すように、錐体による重なりは4群共20°/10°において中央関節腔から下顎頭にかけての重なりが多く、C群、D群では25°/0°と30°/0°における重なりは少ない。鼓室部から後方関節腔にかけての重なりに関しては、B群、C群においては20°/0°と25°/0°よりも20°/10°における重なりの方が多かった。床状突起から前方関節腔にかけての重なりに関しては、B群、C群においては20°/10°よりも20°/0°と25°/0°における重なりの方が多かった。以上の結果から、顎関節と他部構造との重なりに関しては、20°/10°においては錐体や鼓室部がそれぞれ中央関節腔と後方関節腔に重なりやす

表 5-1 側斜位撮影における顎関節と錐体部との重なり (n=30)

群 別	撮 影 法	中 央 部 下 顎 窩	中 央 部 関 節 腔	下 顎 頭
A 群	20°/10°	14 (47%)	25 (83%)	27 (90%)
	15°/ 0°	4 (13%)	13 (43%)	29 (97%)
B 群	20°/10°	14 (47%)	25 (83%)	27 (90%)
	20°/ 0°	5 (17%)	8 (27%)	30 (100%)
C 群	20°/10°	7 (23%)	19 (63%)	30 (100%)
	25°/ 0°	0 (0%)	1 (3%)	30 (100%)
D 群	20°/10°	15 (50%)	27 (90%)	28 (93%)
	30°/ 0°	1 (3%)	6 (20%)	30 (100%)

い。A群の15°/0°においては、約40%の割合で前方関節腔は床状突起に、中央関節腔は錐体に重なる。B群の20°/0°では前方関節腔は床状突起に重なりやすい(87%)。C群の25°/0°も同様に前方関節腔は床状突起に重なりやすい。D群の30°/0°では他の解剖構造との重なりが最も少ないようである。

F. 関節腔隙の明瞭度

表6に示すように、後方関節腔の明瞭度に関しては4群共20°/10°との比較において有意差がみられた。中央、前方関節腔の明瞭度に関しては、D群の中央関節腔を例外とした場合、A、B、C群において中央、前方、後方関節腔の明瞭度には有意差はみられなかった。

G. 下顎頭の形態分類

20°/10°で得られた400例下顎頭の形態において、328

表 5-2 側斜位における顎関節と鼓室部および床状突起との重なり (n=30)

群 別	撮 影 法	後方部関節腔 (鼓室部)	前方部関節腔 (床状突起)
A 群	20°/10°	19 (63%)	0 (0%)
	15°/ 0°	3 (10%)	11 (37%)
B 群	20°/10°	22 (73%)	1 (3%)
	20°/ 0°	0 (0%)	26 (87%)
C 群	20°/10°	21 (70%)	2 (7%)
	25°/ 0°	1 (3%)	20 (67%)
D 群	20°/10°	22 (73%)	4 (13%)
	30°/ 0°	9 (30%)	3 (10%)

例(82%)は人示指頭の形態を示し、最も多かった。次いで尖鋭頭を示すもの57例(14.2%)、塊型、その他の順となる。左右側の対称性については、左右対称の形態を示したものは183例(91.5%)あった。

H. 関節結節の形態分類

20°/10°で得られた診断に耐えられる362例の関節結節の中で、I型を示すものは264例(72.9%)あり最も多い。次いでII型が57例(15.8%)、III型が41例(11.3%)の順となる。関節結節の形態の左右差の有無に関しては、有意差はみられなかった($\chi^2=5.6 < \chi^2(2, 0.05)=5.99$)。すなわち、関節結節は左右対称の形態を呈しているといえる。

I. 下顎窩の前後径および高さ

表7-1に示すように右側下顎窩の前後径に関しては

表 6 関 節 腔 隙 の 明 瞭 度 (n=30)

群 別	撮 影 法	I 型			II 型			III 型		
		前 方	中 央	後 方	前 方	中 央	後 方	前 方	中 央	後 方
A 群	20°/10°	16	19	7	8	9	12	6	2	11
	15°/ 0°	17	21	19	11	6	6	2	3	5
B 群	20°/10°	19	23	12	4	1	7	7	6	11
	20°/ 0°	22	26	25	4	2	4	4	2	1
C 群	20°/10°	15	18	12	9	10	9	6	2	9
	25°/ 0°	17	26	24	5	6	3	8	3	3
D 群	20°/10°	14	12	11	6	6	4	10	12	15
	30°/ 0°	20	23	21	5	2	1	5	5	8

表7-1

下 顎 窩 の 前 後 径

mm

		例 数	平均値/標準偏差 範囲	例 数	平均値/標準偏差 範囲	t - 検 定		
						20°/10° 15°/0°	20°/10° R-L	15°/0° R-L
A 群	右 側		20°/10°		15°/0°			
		46	17.75/2.41 13.7-22.4	50	17.62/2.30 12.7-22.9	N.S.		
	左 側	45	17.27/2.41 12.2-22.8	50	18.54/2.93 12.4-26.3	N.S.	N.S.	N.S.
B 群	右 側		20°/10°		20°/0°			
		45	18.58/2.15 13.8-22.7	50	19.48/1.95 14.8-23.3	*		
	左 側	44	18.03/2.43 13.5-25.2	48	18.76/2.12 14.1-24.3	N.S.	*	N.S.
C 群	右 側		20°/10°		25°/0°			
		48	19.42/2.67 13.7-27.5	50	19.48/1.95 14.8-23.3	*		
	左 側	45	18.01/2.25 12.7-22.5	48	18.76/2.12 14.1-24.3	*	*	*
D 群	右 側		20°/10°		30°/0°			
		49	18.63/2.18 14.3-24.3	46	20.06/2.78 14.9-26.8	*		
	左 側	46	18.17/2.72 13.9-24.6	44	19.11/2.86 14.3-28.0	N.S.	N.S.	N.S.

N.S. 有意差ない * 有意差あり (p<0.05)

B, C, D群共に 20°/10° と比べた場合有意差がみられた (t-test, p<0.05). 一方, 左側では, C群のみが 20°/10° と比べた場合有意差がみられた (t-test, p<0.05). 各群の各種撮影法において 左右側間に有意差がみられたのはB群, C群における 20°/10° と C群における 25°/0° であった (t-test, p<0.05).

下顎窩の高さに関しては, 各群共に各種撮影法間には有意差はみられなかった (t-test, p<0.05). 各群の各種撮影法において左右側間に有意差がみられたのはA群の 15°/0° のみであった (t-test, p<0.05).

各群の 20°/10° における右側188例の下顎窩の前後径は 18.6±2.34mm であり, 左側180例の平均は 17.87±2.45mm であった. 下顎窩の前後径については左右側間に有意差がみられた (t-test, p<0.05). そこで, 右側下顎窩の前後径は左側よりも大きいといえる. 右側下顎窩の高さは 7.28±1.46mm であり, 左側は 6.86±1.47mm であった. 左右側の下顎窩の高さには有意差があり (t-test, p<0.05), 右側下顎窩の高さは左側よりも

大きいといえる.

下顎窩の前後径と高さとの相関は表8に示すとおりである. B群の 20°/10° の右側以外は, 各群共に前後径と高さとの間には正の相関関係がある (p<0.05).

J. 関節腔の幅径

表9-1~9-4は, 各群における各種撮影法の 20°/10° に対する 各関節腔幅径の値である. 前方および後方部関節腔の幅径は各群共に両撮影法間には有意差はみられなかった (t-test, p<0.05). 右側の中央部関節腔は, C群とD群において 20°/10° と 25°/0° および 20°/10° と 30°/0° との間において有意差がみられた ($t_{R\ 25^\circ/0^\circ} = 2.87$, $t_{R\ 30^\circ/0^\circ} = 3.74 > t = 2.01$, p<0.05).

各群における 20°/10° の左右側の関節腔幅径の値は, 前方部においては 6.0mm, 中央部では 3.6mm, 後方部では 3.5mm であった. 15°/0° では, それぞれ 5.6mm, 3.5mm, 3.7mm であり, 20°/0° では 5.6mm, 3.3mm, 3.5mm であり, 25°/0° では 5.9mm, 3.1mm, 3.8mm

表 7—2

下 顎 窩 の 高 さ

mm

		例 平均值／標準偏差		例 平均值／標準偏差		t — 検 定		
		数	範 囲	数	範 囲	20°/10° 15°/0°	20°/10° R—L	15°/0° R—L
A 群	右 側	20°/10°		15°/0°				
		46	7.23 / 1.55 5.1—13.9	50	7.28 / 1.72 4.9—15.1	N.S.	N.S.	*
	左 側	45	6.81 / 1.39 3.8—10.5	50	6.75 / 1.42 3.6—10.5	N.S.		
B 群	右 側	20°/10°		20°/0°				
		45	7.14 / 1.09 4.6—9.5	50	7.37 / 1.22 5.2—10.9	N.S.	N.S.	N.S.
	左 側	44	6.98 / 1.52 4.7—10.1	48	7.16 / 1.41 3.5—10.8	N.S.		
C 群	右 側	20°/10°		25°/0°				
		48	7.45 / 1.64 4.0—12.5	50	7.37 / 1.22 5.2—10.9	N.S.	N.S.	N.S.
	左 側	45	6.81 / 1.48 4.0—9.4	48	7.16 / 1.41 3.5—10.8	N.S.		
D 群	右 側	20°/10°		30°/0°				
		49	7.33 / 1.57 4.9—11.1	46	7.76 / 1.10 4.9—10.2	N.S.	N.S.	N.S.
	左 側	46	6.83 / 1.50 4.2—11.2	44	7.25 / 1.37 3.9—10.5	N.S.		

N.S. 有意差ない * 有意差あり (p<0.05)

表 8

下 顎 窩 の 前 後 径 と 高 さ と の 相 関

		20°/10°								15°/0°							
		右 側				左 側				右 側				左 側			
		例 数	相 関 係 数	t 値	有 意 差	例 数	相 関 係 数	t 値	有 意 差	例 数	相 関 係 数	t 値	有 意 差	例 数	相 関 係 数	t 値	有 意 差
A 群		46	0.30	2.08	*	45	0.57	4.52	*	50	0.50	3.96	*	50	0.54	4.48	*
B 群		20°/10°								20°/0°							
		45	0.27	1.85	N.S.	44	0.46	3.39	*	50	0.45	3.50	*	45	0.57	4.58	*
C 群		20°/10°								25°/0°							
		48	0.37	2.73	*	46	0.53	4.17	*	48	0.52	4.11	*	48	0.45	3.46	*
D 群		20°/10°								30°/0°							
		50	0.47	3.74	*	46	0.63	5.36	*	46	0.44	3.28	*	44	0.66	5.73	*

N.S. 有意差ない * 有意差あり (p<0.05)

表9-1

各部位における関節腔の幅径

mm

A	群	20°/10°		15°/0°		t 検 定		
		例	平均値/標準偏差	例	平均値/標準偏差	20°/10°	20°/10°	15°/0°
		数	範 囲	数	範 囲	15°/0°	R-L	R-L
前方部	右側	45	$\frac{5.76}{2.4-9.9} / 1.85$	50	$\frac{5.90}{3.1-9.9} / 1.78$	N.S.	N.S.	*
	左側	44	$\frac{5.56}{3.0-10.3} / 1.36$	50	$\frac{5.21}{2.5-6.9} / 1.39$	N.S.		
中央部	右側	44	$\frac{3.78}{2.4-7.5} / 0.92$	49	$\frac{3.59}{2.3-6.6} / 0.85$	N.S.	N.S.	N.S.
	左側	44	$\frac{3.68}{1.7-6.4} / 1.06$	49	$\frac{3.71}{1.6-6.2} / 0.95$	N.S.		
後方部	右側	45	$\frac{3.17}{0-6.6} / 1.29$	50	$\frac{3.52}{1.5-8.9} / 1.60$	N.S.	N.S.	N.S.
	左側	44	$\frac{3.43}{0-6.3} / 1.42$	50	$\frac{3.82}{1.2-9.3} / 1.71$	N.S.		

N.S. 有意差ない * 有意差あり (p<0.05)

表9-2

各部位における関節腔の幅径

mm

B	群	20°/10°		20°/0°		t 検 定		
		例	平均値/標準偏差	例	平均値/標準偏差	20°/10°	20°/10°	20°/0°
		数	範 囲	数	範 囲	20°/0°	R-L	R-L
前方部	右側	45	$\frac{5.99}{3.2-8.9} / 1.50$	49	$\frac{5.61}{2.9-10.1} / 1.44$	N.S.	N.S.	N.S.
	左側	43	$\frac{5.61}{2.7-9.0} / 1.49$	49	$\frac{5.57}{2.0-9.0} / 1.49$	N.S.		
中央部	右側	44	$\frac{3.42}{1.5-5.1} / 0.91$	49	$\frac{3.09}{1.1-5.1} / 0.88$	N.S.	N.S.	*
	左側	43	$\frac{3.65}{1.7-5.8} / 1.02$	49	$\frac{3.55}{1.7-5.4} / 0.82$	N.S.		
後方部	右側	43	$\frac{3.25}{1.6-6.2} / 1.03$	48	$\frac{3.34}{1.8-7.3} / 1.13$	N.S.	N.S.	N.S.
	左側	42	$\frac{3.58}{1.6-7.3} / 1.36$	48	$\frac{3.62}{1.9-5.9} / 1.01$	N.S.		

N.S. 有意差ない * 有意差あり (p<0.05)

であり、30°/0°では6.1mm、3.0mm、3.5mmであった。以上の結果から関節腔幅径は前方部が最も広く、中央部と後方部の幅はほぼ等しいといえる。各部位の関節腔幅径の比を求めると、30°/0°では前方：中央：後方＝1.7：0.9：1.0となり、25°/0°では1.6：0.8：1.0、20°/0°では1.6：1.0：1.0、15°/0°では1.5：1.0：1.0、20°/10°では1.7：1.0：1.0となる。

K. その他

osteophyteは400例中6例認められた。図13はその1例であり、下顎頭の前上方部にosteophyteがみられる。

乳様突起が異常に発達した場合、乳突蜂巣（細胞）が関節結節にまでおよぶことがある。このような症例が400例中15例あった。図14はその1例である。

表9-3

各部位における関節腔の幅径

mm

C 群		20°/10°		25°/0°		t - 検 定		
		例	平均値/標準偏差	例	平均値/標準偏差	20°/10°	20°/10°	25°/0°
		数	範 囲	数	範 囲	25°/0°	R - L	R - L
前方部	右 側	48	$\frac{5.84}{3.0-9.0}$	48	$\frac{6.01}{3.3-9.4}$	N.S.		
	左 側	45	$\frac{5.87}{3.7-8.9}$	48	$\frac{5.87}{3.2-8.7}$	N.S.	N.S.	N.S.
中央部	右 側	47	$\frac{3.43}{1.6-6.5}$	47	$\frac{2.88}{1.7-5.7}$	*		
	左 側	43	$\frac{3.28}{0.65-6.1}$	47	$\frac{3.22}{1.4-5.7}$	N.S.	N.S.	N.S.
後方部	右 側	48	$\frac{3.70}{0.7-10.0}$	48	$\frac{3.86}{1.7-10.0}$	N.S.		
	左 側	45	$\frac{3.59}{1.4-5.6}$	48	$\frac{3.67}{1.5-5.6}$	N.S.	N.S.	N.S.

N.S. 有意差ない * 有意差あり (p<0.05)

表9-4

各部位における関節腔の幅径

mm

D 群		20°/10°		30°/0°		t - 検 定		
		例	平均値/標準偏差	例	平均値/標準偏差	20°/10°	20°/10°	30°/0°
		数	範 囲	数	範 囲	30°/0°	R - L	R - L
前方部	右 側	48	$\frac{6.65}{3.3-12.0}$	46	$\frac{6.46}{3.2-12.0}$	N.S.		
	左 側	47	$\frac{6.44}{2.5-11.6}$	44	$\frac{5.74}{2.0-10.0}$	N.S.	N.S.	N.S.
中央部	右 側	48	$\frac{3.67}{2.1-7.8}$	46	$\frac{2.88}{1.4-4.8}$	*		
	左 側	45	$\frac{3.61}{1.4-7.8}$	44	$\frac{3.15}{1.5-5.9}$	N.S.	N.S.	N.S.
後方部	右 側	48	$\frac{3.49}{1.5-7.7}$	46	$\frac{3.49}{0-6.0}$	N.S.		
	左 側	47	$\frac{3.68}{1.3-7.3}$	44	$\frac{3.55}{1.2-8.6}$	N.S.	N.S.	N.S.

N.S. 有意差ない * 有意差あり (p<0.05)

Ⅲ. 眼窩撮影

A. 下顎頭の形態分類

表10に示すように, convex が最も多くみられ全体の61.5%を占めている. 次いで round (19.9%), flat (13.2%), その他(3.6%), angled(1.8%)の順となる.

B. 左右下顎頭形態の対称性

左右下顎頭の対称性は強く, 中でも cnovex を示すも

のは63例(55.8%)あったが, それらは左右対称性を示した. 各種形態の下顎頭においても, 左右下顎頭の形態においては有意差はみられなかった ($\chi^2=1.6<\chi^2(4, 0.05)=9.49$). すなわち, 下顎頭の形態は左右対称性を示すものが多いといえる.

C. 下顎頭頂部における concavity の出現頻度
concavity を認めたものは226例中14例(6.2%)あ

図13 下顎頭の前上部にosteophyteがみられる(矢印)

図14 乳突蜂巣が異常に発達している症例

図15 下顎頭頂部に concavity を認める症例 (矢印)

表10 下顎頭の形態 (眼窩・下顎枝法による)

(n=226)

Other	
Convex		Flat		Round		Angled			
R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
69	70	15	15	24	21	1	3	4	4
139		30		45		4		8	
61.5%		13.2%		19.9%		1.8%		3.6%	

り、部位別では右側の外側部に1例、中央部に5例、左側の外側に1例、中央部に7例あった。concavityは左右共に下顎頭の中央部に現われやすいといえる。(図15)

D. 下顎頭骨皮質について

内外側の骨皮質はほぼ等しい厚さを呈しているが、頂部の骨皮質は内外側に比べいくぶん薄い。中には頂部には骨皮質を確認することができない場合もある。

E. 下顎頭骨髓腔の所見について

骨髓腔の粗鬆化が226例中16例(7.1%)にみられた。粗鬆化の出現には左右差はなかったが存在部位については左右共に中央と外側に多くみられた。(図16)

F. 下顎頭骨梁について

一般に骨梁は整然と排列しており、その排列状態は関節面に対して垂直に走行している。図17に示した例は代表的な骨梁の1例である。

G. 関節結節骨皮質の状態

226例中181例は診断に耐え得る関節結節のX線所見を呈したものであり、その中の177例(97.8%)は明瞭な

図16 下顎頭の骨髓腔に粗鬆化がみられる症例(矢印)

表11 関節結節の形態(眼窩・下顎枝法による)
(n=226)

型 別	平坦型	不規則型	彎曲型
部 位	右側 左側	右側 左側	右側 左側
合 計	48 55 103 (45.6%)	32 29 61 (27.0%)	33 29 62 (27.4%)

骨皮質を呈した。いわゆるⅠ型を示したものが最も多かった。Ⅱ型～Ⅴ型は右側にそれぞれ1例ずつみられた。

H. 関節結節の形態分類

表11に示すように平坦型の占める割合が最も多く(45.6%)、次いで彎曲型と不規則型の順となる。各型は左右側において、ほぼ同じ頻度で出現している。

I. 乳様突起、頬骨突起および関節結節などによる下顎頭との重なりの有無

表12-1は乳様突起による重なりの状態を示したもので、Ⅰ型およびⅡ型を示すものは全体の84.9%を占めている。表12-2は頬骨突起による重なり状態を示した

図17 典型的な下顎頭骨梁を呈する症例

図18 osteophyte が側斜位と眼窩法共ににおいてみられる症例(矢印)

もので、Ⅰ型およびⅡ型を示すものが全体の99.1%を占めている。表12-3は関節結節と下顎頭との重なりを示したもので、Ⅰ型およびⅡ型が全体の96%を占めている。以上の結果から下顎頭にはあまり周囲の構造物は重複しないといえる。

J. その他

osteophyte を思わせるX線不透過像を呈したものが226例中6例あった。図18にその1例を示す。

考 察

顎関節のX線検査法として古くから数多くの方法が利用されている。顎関節は解剖学的に複雑な構造を呈しているため、X線検査や読影にはかなりの困難が生じる。そこで、顎関節の撮影においては多方向からの観察が望ましい。しかし、現実問題として、X線検査をむやみに増やすことは患者の被曝量を増加する結果となり、臨床に大きな問題となる。そのような理由から、顎関節X線検査法の選択や読影は重要な事項となる。

表12-1 下顎頭と乳様突起との重なり
(眼窩・下顎枝法による) (n=226)

重複程度	Ⅰ 型	Ⅱ 型	Ⅲ 型	Ⅳ 型	Ⅴ 型
部 位	R L	R L	R L	R L	R L
合 計	45 19 64 28.3%	57 71 128 56.6%	8 20 28 12.4%	2 3 5 2.2%	1 0 1 0.5%

表12-2 下顎頭と頬骨突起との重なり
(眼窩・下顎枝法による) (n=226)

重複程度	Ⅰ 型	Ⅱ 型	Ⅲ 型	Ⅳ 型	Ⅴ 型
部 位	R L	R L	R L	R L	R L
合 計	84 81 165 73.0%	27 32 59 26.1%	2 0 2 0.9%	0 0 0 0%	0 0 0 0%

表12-3 下顎頭と関節結節との重なり
(眼窩・下顎枝法による) (n=226)

重複程度	Ⅰ 型	Ⅱ 型	Ⅲ 型	Ⅳ 型	Ⅴ 型
部 位	R L	R L	R L	R L	R L
合 計	102 105 207 91.6%	7 3 10 4.4%	1 4 5 2.2%	1 0 1 0.4%	2 1 3 1.4%

X線検査法の選択に関しては、Peterssonら(1975)⁶⁾は顎関節の transcranial projection, transmaxillary projectionの2方法を用いて、下顎頭のerosion, flattening, osteophyte, sclerosis, subchondral pseudocyst, concavity, calcificationなどの有無について診断能を比較している。彼らの結論は両者を併用することにより、より多くの病変を検出できるとしている。Hanssonら(1978)⁷⁾はさらに transpharyngeal, transmaxillary, oblique lateral transcranial projectionの3方法で87名の顎関節異常者についてX線診断能の比較検討を行い次のような結果を得ている。

1. Transcranial projectionの検出能は他の撮影法に比べ最も良く、大部分の病変が検出できる。他の2方法を併用することによりX線診断能はさらに向上する。

2. Transpharyngeal projectionは下顎窩や関節結節の病変の検出には適していない。

3. Transcranial projectionでは下顎頭のosteophyteが最も多く検出され、次いでsclerosisとflatteningが検出された。Transmaxillary projectionではerosionはtranscranial projectionの2倍多く検出された。

4. 顎関節のX線検査法として1種類を利用する場合にはtranscranial projectionが良い。次いでtransmaxillary projection, transpharyngeal projectionの順となる。

ところで側斜位撮影は顎関節の側方像の描出は可能であるが正面像は得られないという欠点がある⁸⁾。そこで、顎関節の正面像を得る撮影法として、眼窩撮影が必要となる。顎関節のX線所見と剖検所見との対比の研究において、側斜位撮影は多くの病変を見落したという報告があり、見落された病変は関節結節におけるものが特に多い^{9,10)}。Moffett(1974)¹¹⁾は退行性顎関節炎の初期骨変化は関節結節に多くみられたと報告している。また、下顎頭や関節結節の形態や大きさの把握にも眼窩撮影は役立っている^{6,12)}。

以上の理由から本研究では側斜位撮影および眼窩撮影の両撮影法を評価する目的で、両撮影法により得られた正常顎関節X線像の分析を行った。

I. 側斜位撮影について

側斜位撮影はX線の入射点および入射角度の違いにより、種々な撮影法に分類できる¹³⁾。その中で臨床的に多く利用されているのはSchüller's法である。Schüller's法においてもX線の入射角度は一定ではなく、垂直方向の角度は15°から30°まで種々ある。15°から30°までの中

でも、どの角度が臨床に適しているかということに関してはいまだ定説はない¹⁴⁾。その理由の一つとして、下顎頭は解剖学的に水平および垂直方向の角度において個体差が大きいからである⁵⁾。また、顎関節の形態および大きさにおいても個体差が強いことが挙げられる。側斜位撮影における垂直方向のX線の入射角度は、蝶形骨や側頭骨の錐体部との重なりを避けるため15°以下にしない方が良いとCraddock(1953)¹⁵⁾は述べている。X線入射角度の変化によるX線像の変化に関する基礎実験として、Egli(1969)¹⁶⁾、Tveito(1974)¹⁷⁾、金森(1981)¹⁴⁾などの研究がある。いずれの研究も対象とした頭蓋の例数が少ないため、形態の個体差もあることなどから顎関節撮影の絶対的な研究とはいえない。

一方、Schüller's法の撮影角度に関する研究は比較的に少ない。Kundert(1976)¹⁸⁾は顎関節疾患77症例(150側)を対象にして、Frankfort水平面に対し30°傾斜した撮影法の描出率は82%であったとしている。Geering(1975)¹⁹⁾は72名の顎関節疾患の患者を対象にして、Richard氏法(水平面に対して上方25°傾けて、さらに正中矢状面に対し前方へ12°傾斜する)とLindblom氏法(C字型の頭部固定装置を用い、上方へ15°傾斜させ、前方へ15°傾斜させる)を比較しているが、前者の方が後者よりもすぐれるという結果を出している。Palla

図19 模式的に示したRichard氏法とLindblom氏法(Geering(1975)¹⁹⁾から引用)

(1976)²⁰⁾は平均角度(上方へ22°傾斜させ, 前方へ10°傾斜させる)による方法と個別に求めた角度による方法との比較を行っているが, 両者共に描出率は約80%であったと述べている. 以上のように固定角度(X線入射角度は上方へ15°~30°傾斜させ, 前方へ0°~15°傾斜させる)では70~80%の描出率が得られるようである¹⁸⁾. 著者の研究においてもほぼ同様の描出率を得た. すなわち, A群, B群, D群における本学の撮影(眼耳平面に対し, 上方へ20°傾斜させ, 正中矢状面に対し, 前方へ10°傾斜させる, 以下20°/10°と略す)の描出率は約70%であった. A群とB群における本学撮影と対比した15°/0°(眼耳平面に対し, 上方へ15°傾斜させる)と20°/0°(眼耳平面に対し, 上方へ20°傾斜させる)とは僅かに4%高い描出率を占めている. D群における30°/0°(眼耳平面に対し, 上方へ30°傾斜させる)による方法は最も描出率が悪く40%であった. これはKundert (1976)¹⁸⁾の30°/0°による描出率82%と比べた場合大差がある. 本研究と他の研究における結果の間に差が生じたのは, X線像の判定基準に差があるからだと考える. すなわち, 著者は下顎頭, 下顎窩, 関節結節共にすべて骨皮質が明瞭に描出されたものを明瞭なX線像とみなした. 表14に示すように各項目別に各群の描出率をみると, 下顎頭の描出に関しては各群共に20°/10°とは大差はなく, 高い描出率を示している. 下顎窩骨皮質の描出には15°/0°と20°/0°が適していると考えられる. 関節結節骨皮質の描出に関しては15°/0°, 20°/0°, 25°/0°, 30°/0°の順に描出率は低下する. 関節腔の明瞭度に関しては, 特に後方関節腔の描出率は各群共に20°/10°が最も低い.

表13 各群における撮影法の比較

A 群	B 群	C 群	D 群
15°/0° 75%	20°/0° 74%	25°/0° 43%	30°/0° 40%
20°/10° 71%	20°/10° 70%	20°/10° 52%	20°/10° 71%

以上のことより15°/0°, 20°/0°, 20°/10°は共に顎関節側斜位のX線検査として適しているが, 少なくとも後方関節腔の検査には20°/10°は適していないといえる. Geering (1975)¹⁹⁾は垂直方向の角度25°~30°は側斜位撮影とすれば少々急峻すぎるというが, 今回の研究においてそれを裏づけるような結果が得られた.

側斜位撮影の入射角度を固定した場合, すなわち, 規格撮影を行った場合の臨床例における描出率は約70~80%である¹⁸⁻²⁰⁾. Palla (1976)²⁰⁾は外来患者1664名を対象にしてX線透視装置を用い, Camper平面および正中矢状面に対するそれぞれの顎関節の角度を求める研究を行っている. 彼の結果によれば, Camper平面に対するcranial angleは0°から38°まで広く分布しており, 平均値は20°で, 全体の95%は13°から30°の範囲に分布している. またdorsal angleは正中矢状面に対して0°から32°まで分布しており, 平均は12°で, 0°から22°までが全体の97%を占めている. Yaleら(1966)⁵⁾は約3000個の下顎骨の計測実験を行い, 下顎頭の垂直角度は-45°から+35°まで広く分布し, 平均+5°であり, 水平角度は0°から30°まで分布しており, 全体の80%は10°から20°までの範囲内のものであったと述べている. この

表14 各群における各種撮影法の描出率

群 別		A 群		B 群		C 群		D 群	
項 目		20°/10°	15°/0°	20°/10°	20°/0°	20°/10°	25°/0°	20°/10°	30°/0°
下顎頭骨皮質の状態		95	91	95	91	93	90	95	96
下顎窩骨皮質の状態		88	94	82 *	93	71	69	87 *	59
関節結節骨皮質の状態		74 *	91	78	82	80	69	80 *	54
関 節 腔 の 明 瞭 度	前 方	53	57	63	73	50	56	47	67
	中 央	63	70	77	89	60	70	40 *	77
	後 方	23 *	63	40 *	83	40 *	80	37 *	70

* 有意差あり χ^2 -test (p<0.05)

成績は諸家の報告とよく一致している^{11, 15, 21-23)}。

顎関節は解剖学的に個体差が大きいので、固定した角度ではすべての症例に対して満足なX線像は得られない。このような理由から Omnellら(1976)²⁴⁾は規格撮影による mento-vertical view により下顎頭の水平角度を求めている。彼等はこの個別水平角度を用いた個別側斜位撮影と規格撮影、および断層撮影との診断能の比較検討を行い、個別側斜位撮影と断層撮影の組合せの方が規格撮影と断層撮影の組合せよりも多くの病変を検出できたと述べている。しかしながら個別側斜位撮影を行うに際しては、mento-vertical view が必要となるため患者の被曝量が増加するという欠点が生ずる。一方、Egli(1969)¹⁶⁾はX線透視装置を利用して、個別の顎関節に対して最適角度を求めているが全症例の10%において診断に耐えるX線写真が得られなかったと述べている。以上のように個別側斜位撮影は理論的に興味ある撮影法であるが、実際には患者の被曝量の問題や、臨床的な煩雑さなどがあり、全く問題がないわけではない。

側斜位撮影により得られた顎関節X線写真では、周辺の構造物が重複し、かなり複雑なX線像を呈する。今回、著者は顎関節に対する錐体部、鼓室部、トルコ鞍の床状突起などによる重なりについて調べたが、どの撮影法においても錐体は下顎頭と重なるという結果を得た。Palla(1976)²⁰⁾の研究においても、規格化撮影および個別撮影共に下顎頭に対する錐体縁の重なり率の高いことを指摘している。中央部関節腔に関しては、垂直方向の角度が増加するにしたがい錐体部との重なりは少なくなる。後方部関節腔への鼓室部の重なりは15°/0°、20°/0°、25°/0°、30°/0°などは共に低い頻度を示した。前方部関節腔と錐体部または床状突起の重なりは20°/0°と25°/0°において多く起こり、15°/0°と30°/0°においては少ない傾向を示した。20°/10°の結果とPalla(1976)²⁰⁾の22°/10°による結果とを比較すると、中央部関節腔における錐体部との重なり率は、著者の研究における方がPalla(1976)²⁰⁾の結果の約6倍高い数値を得た。このように、同じ撮影角度でもX線像が異なるということは、いかに解剖学的な個体差が大きいかわかる。20°/10°による方法では後方部関節腔に鼓室部が70%重なり、中央部関節腔には80%錐体部が重なる。そこで本撮影法は中央部から後方部にかけての関節腔のX線検査には適していないといえる。

側斜位撮影における下顎頭骨皮質の状態は、各群共にI型、すなわち正常像と判断したものが多かった。本研究では15°/0°から30°/0°まで種々角度を変えて撮影を行

ったが、下顎頭骨皮質の描出に関しては各撮影法共に大差はないことが判明した。

側斜位撮影における下顎窩骨皮質の状態に関しては、20°/10°において全体の82%に明瞭な骨皮質、すなわちI型が見られた。各群間の比較においては、20°/0°におけるI型の占める率は93%と高かった。D群の30°/0°においてはI型を示す率は最も低かった。C群(25°/0°)とD群(30°/0°)では共にIV型を占める率は高く、次いでⅢ型、Ⅳ型の順となる。すなわち、撮影角度が垂直方向に25°以上になると、下顎窩の骨皮質は全体的に不明瞭になる率は高くなるといえる。Kundert(1976)¹⁸⁾は30°/0°により得られた顎関節のX線像のうち、不明瞭な像を呈した所を部位別に分析しているが、その中で関節の前方部から中央部にかけての部位が不明瞭なものは全体の5%、前方部が不明瞭なものは27%みられたとしている。著者の研究ではむしろ後方部の不明瞭なものは20%と多く、前方部および下顎窩全体が不明瞭な像を呈したものは10%であった。

側斜位撮影における関節結節骨皮質の描出には15°/0°が最も適した方法であり、30°/0°は最も適さない方法である。撮影角度が垂直方向に25°以上になると、関節結節の骨皮質は全体的に不明瞭な、すなわちV型が多くみられるようになる。

20°/10°の側斜位撮影で得られた下顎頭の形態400例を、高久(1961)⁴⁾の行った正常群100例と比較したところ、 $\chi^2 = 20.5 > \chi^2(2, 0.05) = 5.99$ と有意差が認められた。このような差を生じた主な原因として、著者の行った対象群はすべて男性であるのに対し、高久(1961)⁴⁾は男女各々50名を対象にしたとの差によるものかもしれない。

左右下顎頭の対称性は強く現われるという結果を得た。下顎頭が左右対称性を呈するということは、顎関節が協調性運動を営む上において必要な要素であると考えられる。

側斜位撮影における関節結節の形態は、圧倒的にI型、すなわち円滑な曲線を呈するものが多かった。次いで多いのは平坦型と急峻型であった。関節結節も左右対称性を呈する率が高く、左右側には有意差はみられなかった。

側斜位撮影により得られた顎関節X線写真における関節腔幅径の表わし方には種々あるが、その中でも下顎頭と下顎窩との間を前方、中央、後方部の3部分に分け、その部位の幅径を計測した報告が多い^{4, 15, 25, 26)}。しかしながら、このような計測法では各計測者による計測

部位の違いや、同一計測者でも計測部位の再現性に問題があるのではないかと考えられる。そこで、関節腔幅径の計測に際しては具体的な計測基準を設け、客観性のある計測法の確立が必要となる。

下顎窩後縁の内側半分の所には鼓室鱗裂があり、外側半分は錐体鱗裂と錐体鼓室裂により構成されている。X線写真上では、錐体鼓室裂が下顎窩の後方部の境界としてみられる。下顎窩から関節結節にかけての部位は円滑な形態として現われ、下顎窩の前方部と関節結節の後方部との境界は明確ではなく、計測上、非常に問題になる所である。そこで著者は関節結節の最も低い点が確認しやすいので、その最低点を指標とした。すなわち、下顎窩の前後径は錐体鼓室裂から関節結節の最低点までの直線の長さとして決定した。下顎窩の前後径を示す直線と下顎頭が交叉して生じた点を前方および後方部の点とし、それぞれの距離を前方部および後方部の関節腔の幅径とした。また、下顎窩の最も高い点から下顎窩の前後径を示す直線に対して垂線を下し、その垂線と下顎頭とが接する点までの距離を中央部関節腔の幅径とした。従来から種々な方法で下顎窩の前後径や幅径が計測されている。Weinberg (1970)²⁷⁾は計測板を用いる方法を、また Madsen (1966)²⁸⁾、Fröhlich (1967)²⁹⁾、Lundberg ら (1970)³⁰⁾、山内ら (1976)³¹⁾、甲斐野 (1976)³²⁾は計測基準点を増やすことを推奨している。著者の行った方法では、下顎窩および下顎頭の形態が著しく異なった例においては計測しにくいことを経験した。このような欠点を改善するためには計測点の数を増やすことが必要となるが、あまり計測点が多くしても今度は測定誤差を生ずる可能性がある³¹⁾。

側斜位X線写真において下顎頭と下顎窩との間にX線透過性腔隙が見られ、この部位は古くから joint space と呼ばれているが、この呼称はあくまでも放射線診断用語である。実際にはこの部位は、関節円板と下顎頭や関節結節の表面を被った軟組織によって構成されている³³⁾。臨床的には、この joint space は下顎窩に対する下顎頭の位置的关系を知る重要な手がかりになる。Worth (1963)³⁴⁾によれば、この joint space が全体に拡大した場合には、急性化膿性関節炎や血液または滲出液の貯留が十分に疑われると述べている。逆に joint space が狭窄している場合には、骨性融着などの原因が考えられるとしている。また、前方部関節腔隙の拡大を呈するものとして、正常像以外に、咬合異常や関節円板の異常などを挙げている。

Gerber (1971)³⁵⁾は咬頭嵌合位における下顎頭の位

置は、下顎窩の中央部にあるべきだと述べている。Weinberg (1972)³⁶⁾は関節腔幅径の非対称性は、関節円板の障害や筋スパズムスなどのかかわりがあると主張している。joint space は顎関節症の診断ならびにそれらの治療方針の確立、および経過観察のための重要な指標となると述べている者もいる^{35), 36)}。Mikhail ら (1979)²⁶⁾によれば、左右対称的な下顎頭の位置は補綴治療の最終目標であり、X線学的に下顎頭が後方部に位置しているものは前方部に位置しているものに比べ、臨床症状を呈する頻度が高いと述べている。

規格側斜位撮影における下顎頭と下顎窩との位置的关系は信用すべきではないと主張しているものもいる^{17), 22), 30), 37), 38)}。側斜位撮影は入射X線の幾何学的要素に左右され、関節は歪んで描出されるというものもいる^{14), 37)}。このように側斜位撮影では関節腔の幅径は実際よりも狭く描出されるというものもいる¹⁷⁾。Petersson (1976)³⁸⁾は下顎窩における下顎頭の位置的关系を知るには断層撮影が有用であると主張している。しかし、精度の高い断層撮影装置がない場合には、再現性のすぐれている側斜位撮影により経時的に下顎頭の位置を追うことで十分であると述べるものもいる^{39), 40)}。

著者の研究成績では、咬頭嵌合位における下顎頭の位置は、20°/10°において中央部にみられたのは全体の約80%であった。各群共に20°/10°との比較では下顎頭の位置に2割の相違がみられた。そこで Schüller's 法を用いた場合の下顎頭の位置においても臨床診断に際しては正常な下顎頭の位置を異常と誤診する可能性があると考ええる。このような理由から顎関節疾患の診断に際しては病歴・臨床所見・咬合分析などの情報を参考にすることが望ましい。

表15は、顎関節に何ら症状を呈さない群であり、本学の撮影である20°/10°では、下顎頭の中央部を占める割合は最も多く83.5%であった。Mikhail ら (1979)²⁶⁾の研究においては、下顎頭が下顎窩の中央部に位置していたのは36.8%と最も低い頻度を示している。このように下顎頭の下顎窩における中央部を占める割合にはかなりの差がある。著者が研究対象にした年齢群とはほぼ同じ年齢群を対象にしたものに Lundberg ら (1970)³⁰⁾の研究があるが、彼等の研究結果と著者の得た結果との間には有意差は認められなかった。一方、Madsen (1966)²⁸⁾、Palla (1977)⁴¹⁾、Mikhail ら (1979)²⁶⁾の結果との間にはそれぞれ有意差がみられた。このように同じ側斜位撮影においても、下顎頭の位置に有意差が生じるが、この有意差は対象群の年齢や性別などの差により生

表15 各報告者の下顎頭の位置の比較

報 告 者	撮影法	例数	前方位	中央位	後方位	χ^2 -test
陳 Palla	20°/10°	400	21	334	45	*
	個別法	105	16	66	23	
$\chi^2=23.18$						
陳 Lundberg	20°/10°	400	21	334	45	N. S.
	22°/0°	46	4	32	10	
$\chi^2=4.32$						
陳 Madsen	20°/10°	400	21	334	45	*
	25°/0°	192	27	135	30	
$\chi^2=17.24$						
陳 Mikhail	20°/10°	400	21	334	45	*
	15°/0°	76	25	28	23	
$\chi^2=86.3$						

N.S. 有意差ない * 有意差あり ($p < 0.05$)

じかどうかは明確ではない。

関節腔幅径に関して本研究の20°/10°によるものと甲斐野(1976)³²⁾の25°/9°により得られた結果とを比較すると、男子関節腔の前方、中央、後方部における幅径はほぼ近似値を示していた。関節腔の幅径に関しては、X線の入射角度が多少異っても幅径には大差は生じないという結果は注目に値する。本研究でも各群、すなわち、20°/10°と15°/0°、20°/10°と20°/0°、20°/10°と25°/0°、20°/10°と30°/0°においては関節腔の前方部と後方部の幅径には差はなかった。中央部の値は20°/10°と25°/0°、20°/10°と30°/0°の右側の比較において有意の差がみられた。すなわち、下顎窩の最も高い部位と下顎頭頂部の像は垂直方向の角度を変えることによって影響を受けやすいといえる。これはWeinberg(1970)²⁷⁾や金森(1981)¹⁴⁾の基礎的研究とよく一致している。なお各関節腔の幅径は各群共に左右側間には殆ど差はみられなかった。そこで関節腔の幅径が左右対称であるということは、顎関節のX線診断に際して重要な基準となる。

以上のことから下顎窩における下顎頭の位置的関係を知るためにはまず、両側の顎関節を比較し、下顎頭が対称的に下顎窩の中央部に位置しているかどうかを判別しなければならない。次いで、各部位の関節腔の幅径を計測し、左右の値を比べてみる。このような方法により、下顎頭の位置を主観的ならびに客観的に判断することに

より、より正確な下顎頭の位置の判定ができるものと考ええる。

II. 眼窩撮影について

この方法は下顎頭の正面像をよく描出することができ、側斜位撮影の補助的手段として臨床的にも用いられている。撮影に際してのX線の入射角度には種々あるが、一般に前上方から20°~30°、さらに検側に20°偏心してX線を入射する方法が多く用いられている。眼窩撮影の呼称名は種々あり、ventro-dorsaler projection des kiefergelenkes⁴²⁾、orbito-ramus view⁴³⁾、oblique-orbital projection⁴⁴⁾、trans-orbital view⁴⁵⁾、transmaxillary projection⁴⁶⁾、transantrale kiefergelenkprojektion¹²⁾などと称されている。眼窩撮影では下顎頭の正面像だけではなく、関節結節の正面像も得られるので下顎頭や関節結節の形態および質的变化の有無などの検索に適したX線検査法といえる。しかしながら、本撮影法においても技術的な問題が多く、乳様突起や頬骨突起と下顎頭とが重なりやすく読影が困難な場合が多い。著者の結果では乳様突起と下顎頭との重なりが最も多く(71.7%)、頬骨突起との重なりは比較的少なかった(27%)。竹之下(1979)⁴⁷⁾は関節結節と下顎頭の重なりは全体の41%を占めていたとしている。著者の結果では8.4%であった。このように下顎頭と関節結節との重なりには差が生じる主な原因として対象群の違いが思われる。竹之下(1979)⁴⁷⁾が研究対象とした群は開口障害のあるものが多く、そのため、下顎頭と関節結節との重なりが多く生じるものと思われる。また、彼の正常群における結果でも、下顎頭と関節結節は比較的高率で重複しているが、これは撮影法の違いや対象群の年齢分布の違いによるものと考えられる。

下顎頭の骨構造については下顎頭骨皮質、骨梁の排列、骨髓腔などについて調べた。正常群における骨皮質の厚さは、下顎頭の内外側ではほぼ同じであり、頂部では内外側に比べ薄いことが判明した。骨梁は関節面に対して垂直方向に走行している。骨髓腔の粗鬆化は全体の7%にみられ、中央部または外側部において観察された。このような骨粗鬆化は読影に際しては、いわゆる下顎頭のpseudocyst formationとの鑑別が必要となる。関節結節の骨皮質は均一な厚さで、しかも全体に明瞭に認められる場合が多かった。

下顎頭の形態については、convex, round, flat, angledの形を呈したものの順に多かった。Yaleら(1966)⁵⁾による研究でも、convex, flat, angled, roundの順に多く、著者の得た結果とほぼ同様の結果を

示している。下顎頭の左右対称性については、対称性を示したものは全体の81.4%を占めている。今回の研究の対象群はすべて正常例であり、しかも、年齢的にも顎関節は成長しきったものである。そのためか退行性病変による形態の変化や生理的な骨組織の再構築による変化は認められなかった。

関節結節の形態を3つの型に分類したが、その中で平坦型が最も多かった。不規則型と彎曲型はほぼ同じ頻度を示した。Steinhardt (1963)⁴⁸⁾は顎関節の形態は閉鎖型(Geschlossene Gelenkform)と開放型(Offenen Gelenkform)に分類できると述べている。閉鎖型とは、関節結節の形態が図20に示すように彎曲型を呈したものであり、側斜位撮影で関節結節の外側部と内側部が重複した像として現われるものである。開放型とは、著者の分類の平坦型に似たものであり、側斜位像で単純な関節結節として描出されるものである。著者は眼窩法で得られた関節結節の形態を分類し、それぞれの側斜位撮影(20°/10°)で得られた関節結節のうち、骨皮質が全体的明瞭なものとの相関を求めるために、平坦型(A F)、彎曲型(A C)、不規則型(A I)の3型との組合せを作り分析してみた。3群間には有意差はみられなかったが平坦型(A F)の組合せが33.8%を占め、彎曲型(A C) 25.7%と不規則型(A I)の組合せが22.5%を占めている。すなわち、Steinhardt (1963)⁴⁸⁾が述べているように関節結節の形態と側斜位像との相関関係は認

められなかった。

下顎頭頂部における concavity の出現率は6.2%であった。Peterssonら(1975)⁶⁾は100例の顎関節疾患を有する患者の中で18例の concavity を認めている。このように concavity の出現は顎関節疾患を有するものにおいて比較的多く出現するようである。concavity の存在部位は、著者の研究においては下顎頭の中央部において多くみられたが、Petersson ら(1975)⁶⁾の結果では中央部と外側部にほぼ同じ頻度で出現している。下顎頭の concavity に関して Moffett (1974)¹¹⁾は normal variation であると考えており、顎運動に応じて生じた remodeling であるとも考えている。Worth (1974)⁴⁹⁾は concavity を“central depression”と称しているが、normal variation とみなしているのは Petersson ら(1975)⁶⁾と同じである。稀な場合にはこのdepressionは下顎頭を2分し、cleftを生じ将来異常を生じるかもしれないと述べている。著者も下顎頭の concavity に関しては Petersson ら(1975)⁶⁾と同様に normal variation であると考えている。

下顎頭におけるその他の所見として、osteophyte を6例に認めた。Ericson ら(1968)⁵⁰⁾は80名の顎関節に何ら症状はない患者において osteophyte を28.8%認めている。Petersson ら(1975)⁶⁾は顎関節異常群において全検査件数の71%に osteophyte を検出している。osteophyte は、顎関節の最も圧力かかる部位のarticular fibrocartilage が線維性痙縮(fibrillation)を起こし、その末梢部が過形成することによって辺縁部(lip)を生じるのではないかと考えられている⁴⁹⁾。このlipは徐々に大きくなり骨化し、osteophyte となり、特徴的なX線不透過像を呈する。この osteophyte は顎関節の退行性病変と見なされ、側斜位撮影では、下顎頭の前方向によくみられる⁴⁹⁾。また、平坦化した関節結節の前方部にも出現する⁵¹⁾。Worth (1974)⁴⁹⁾によれば osteophyte は疼痛などの症状を呈さないが、正常な顎運動に支障を来とし、いわゆる fibrous ankylosis になることがあると示唆している。

結 論

顎関節およびその周辺に何ら臨床症状を伴わない成人男子200名の顎関節を対象にして、眼耳平面と正中矢状面に対しそれぞれ20°と10°の方法と Schüller's 法を応用し得られ800枚のX線写真を分析し、各種撮影法を評価した。また、眼窩・下顎枝撮影法により得られた226枚のX線写真についても詳細に分析した。得られた結果

図20 側斜位撮影と眼窩撮影における関節結節の形態の比較 (Steinhardt (1963)⁴⁸⁾ から引用)

は次のとおりである。

1) 顎関節側斜位撮影法における下顎頭の位置は、下顎窩中央部にある場合が多い(75%)。20°/10°による撮影では下顎頭が中央部に位置したものは全体の約84%であった。下顎頭の位置を前方部と後方部とで比較した場合、後方部におけるものは前方部におけるものの2倍多くみられた。

2) 顎関節側斜位撮影法の中では、下顎窩、および関節結節の骨皮質の検索と関節腔の観察には20°/0°と15°/0°が最も適しており、次いで20°/10°の順となる。25°/0°と30°/0°は少なくとも骨皮質や関節腔の検索には適したX線検査法とはいえない。

3) 顎関節側斜位撮影法で錐体部、鼓室部およびトルコ鞍の床状突起などによる関節部への重なりは30°/0°以外の方法では避けることは不可能である。

4) 顎関節側斜位撮影法では下顎頭の形態は左右対称的な形態を示すものが多かった。形態としては人示指頭状を示したものが最も多く、次いで尖鋭頭状、塊状、その他の順となる。

5) 顎関節側斜位撮影法における関節結節の形態は、円滑型が最も多く、次いで平坦型、急峻型の順となる。関節結節も左右対称的な形態を示す場合が多い。

6) 下顎窩の前後径は左側よりも右側の方が大きく、高さは右側の方が大きい。20°/10°における前後径の平

均は18mm、高さは7mmであった。

7) 関節腔の幅径に関して、20°/10°では前方部は6.0mm、中央部は3.6mm、後方部は3.5mmであった。前方部、中央部、後方部における関節腔幅径の比は約1.7:1.0:1.0となる。

8) 眼窩・下顎枝撮影法では、乳様突起、頬骨突起および関節結節などによる下顎頭への重なりは読影に支障を来たすほどのものではない。

9) 眼窩・下顎枝撮影法における下顎頭の形態は、convexが最も多く(61.5%)、次いでround(19.9%)、flat(13.2%)、その他(3.6%)、angled(1.8%)の順となる。下顎頭の形態は左右対称的な形態を呈する場合が多かった。

10) 眼窩・下顎枝撮影法では、関節結節の形態は平坦型を示すものが最も多く、全体の45%を占めていた。次いで彎曲型(27.4%)、不規則型(27%)の順となる。関節結節も左右対称的な形態を呈する場合が多い。

稿を終るにあたり、本研究に際して終始御懇切なる御指導ならび御校閲を賜った恩師大庭健教授に深甚なる敬意と感謝の意を表します。また実験の御援助をいただいた中央研究室小川泰夫講師に衷心より感謝の意を表します。あわせて、本研究に御協力下さった歯科放射線学教室の皆様に感謝致します。

引用文献

- 1) 陳 昭榮・大庭 健・小川泰夫・花野正純・三吉聖一朗・清水国男：本学附属病院における歯科X線検査の推移。九州歯会誌 32：857—862, 1979.
- 2) 大庭 健・森進一郎・畠山 篤・進野政則・小川泰夫・太田 正・柏木茂昌・平田周三・石部正人：顎関節レントゲン撮影の基礎的研究 (I) 顎関節側方位撮影法について。九州歯会誌 21：21—28, 1967.
- 3) 平田周三：顎関節のX線学的研究—顎関節側斜位撮影法により得られたX線像の分析—。九州歯会誌 32：374—392, 1978.
- 4) 高久 遼：正常ならびに病的顎関節のX線学的研究。日口外誌 7：203—219, 1961.
- 5) Yale, S.H., Allison, B.D. and Hauptfuehrer, J.D. : An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. *Oral Surg.* 21 : 169—177, 1966.
- 6) Petersson, A. and Nanthaviroj, S. : Radiography of the temporomandibular joint utilizing the transmaxillary projection. *Dentomaxillofac. Radiol.* 4 : 76—83, 1975.
- 7) Hansson, L.G. and Petersson, A. : Radiography of the temporomandibular joint using the transpharyngeal projection : A comparison study of information obtained with different radiographic techniques. *Dentomaxillofac. Radiol.* 7 : 69—78, 1978.
- 8) Lewis, G.R. : Temporomandibular joint radiographic technics : Comparison and evaluation of results. *Dent. Radiogr. Photogr.* 37 : 8—20, 1964.

- 9) Carlsson, G.E., Lundberg, M., Öberg, T. and Welanders, U. : The temporomandibular joint : A comparative anatomic and radiologic study. *Odonto. Revy* **19** : 171—185, 1968.
- 10) Bean, L.R., Omnell, K. Å. and Öberg, T. : Comparison between radiologic observations and macroscopic tissue changes in temporomandibular joint. *Dentomaxillofac. Radiol.* **6** : 90—106, 1977.
- 11) Moffett, B. C. : The temporomandibular joint. In : *Complete denture prosthodontics* (ed. by Sharry, J. J.). 3rd ed. New York, McGraw-Hill, 1974, 56—104.
- 12) Tveito, L. : Die transantrale Kiefergelenkprojektion—ein Ergänzung der transversalen Projektionen. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* **32** : 583—587, 1977.
- 13) 竹之下康治 : 頭部X線規格写真による成人下顎頭の観察— Transcranio-lateral oblique projection の検討— 日口外誌 **24** : 1—7, 1978.
- 14) 金森敏和 : 顎関節X線写真の規格化に関する研究. 第1報. 単純撮影法について. 補綴誌 **25** : 80—97, 1981.
- 15) Craddock, F.W. : Radiography of the temporomandibular joint. *J. Dent. Res.* **32** : 302—321, 1953.
- 16) Egli, U. : Das Röntgenbild in der Kiefergelenk-bezüglichen Okklusionsdiagnostik. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.* **79** : 1220—1246, 1969.
- 17) Tveito, L. : Beurteilung der Gelenkspaltbreite. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* **29** : 550—553, 1974.
- 18) Kundert, M. : Zum Aussagewert des Kiefergelenkröntgenbildes nach Schüller für die gelenkbezogene Okklusionsdiagnostik. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.* **86** : 393—412, 1976.
- 19) Geering, A. : Beurteilung und Interpretation von Kiefergelenkröntgenbildern. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.* **85** : 385—398, 1975.
- 20) Palla, S. : Eine Mittelwertprojektion für Kiefergelenkaufnahmen in schräglateraler Projektion. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.* **86** : 1207—1226, 1976.
- 21) Amer, A. : Approach to surgical diagnosis of the temporomandibular articulation through basic studies of the normal. *J. Am. Dent. Assoc.* **45** : 668—688, 1952.
- 22) Berry, D. C. : The relationship between some anatomical features of the human mandibular condyle and its appearance on radiographs. *Arch. Oral Biol.* **2** : 203—208, 1960.
- 23) Taylor, R. C., Ware, W. H., Fowler, D. and Kobayashi, J. : A study of temporomandibular joint morphology and its relationship to the dentition. *Oral Surg.* **33** : 1002—1013, 1972.
- 24) Omnell, K. Å. and Petersson, A. : Radiography of the temporomandibular joint utilizing oblique lateral transcranial projections. *Odont. Revy* **27** : 77—92, 1976.
- 25) Kleinork, M. und Kobylecka, E. : Typisierung von Röntgenbefunden der Kiefergelenke bei Patienten mit funktionell bedingten Myoarthropathien. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* **33** : 154—157, 1978.
- 26) Mikhail, M. G. and Rosen, H. : The validity of temporomandibular joint radiographs using the head positioner. *J. Prosthet. Dent.* **42** : 441—446, 1979.
- 27) Weinberg, L. A. : An evaluation of duplicability of temporomandibular joint radiographs. *J. Prosthet. Dent.* **24** : 512—541, 1970.
- 28) Madsen, B. : Normal variations in anatomy, condylar movements, and arthrosis frequency of the temporomandibular joints. *Acta. Radiol. Diagn.* **4** : 273—288, 1966.
- 29) Fröhlich, F. : Zur Reproduzierbarkeit von kiefergelenkröntgenbildern. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.* **77** : 611—630, 1967.
- 30) Lundberg, M. and Welanders, U. : The articular cavity in the temporomandibular joint : A

comparison between the oblique-lateral and the tomographic image. *Medicamundi* 15 : 27—29, 1970.

- 31) 山内哲義・中村公雄・下総高次・西原平八・淵端 孟：顎関節側方X線規格写真による顎頭位の分析方法について. 補綴誌 20 : 193—206, 1976.
- 32) 甲斐野弘：側斜方向X線規格像による正常青年有歯顎者と総義歯装着者における顎関節腔の幅と下顎頭移動量の比較. 日大歯学 50 : 698—706, 1976.
- 33) Omnell, K. Å. : Radiology of the temporomandibular joint. In : *Current advances in oral surgery* (ed. by Irby, W.B.). Vol. III. St. Louis, Mosby, 1980, 196—226.
- 34) Worth, H. M. : Principles and practice of oral radiologic interpretation. Chicago, Year Book Medical Publishers Inc., 1963, 695.
- 35) Gerber, A. : Kiefergelenk und Zahnokklusion. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 26 : 119—141, 1971.
- 36) Weinberg, L. A. : Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings. *J. Prosthet. Dent.* 28 : 519—539, 1972.
- 37) Berry, D.C. and Chick, A.O. : Temporomandibular joint : Interpretation of radiographs. *Dent. Pract.* 7 : 18—24, 1956.
- 38) Petersson, A. : Radiography of the temporomandibular joint : A comparison of information obtained from different radiographic techniques. Malmö, University of Lund, 1976, 1—24.
- 39) Petersson, A. : X線検査の果たす役割, 顎関節を考える. レントゲン・外科・補綴の立場から. 大阪大学歯学部同窓会誌 2—9, 1980.
- 40) 上村修三郎：顎関節を考える. レントゲンの立場から. 大阪大学歯学部同窓会誌 10—22, 1980.
- 41) Palla, S. : Eine Studie über die Kondylenposition im Röntgenbild. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.* 87 : 304—309, 1977.
- 42) Zimmer, E.A. : Zur Darstellung des normalen Kiefergelenkes im Röntgenbilde. *Radiol. Clin. (Basel)* 9 : 170—182, 1940.
- 43) Grant, R. and Lanting, H. : An improved technic for roentgenographic examination of the temporomandibular joint and condyle. *J. Oral Surg.* 11 : 95—101, 1953.
- 44) McCabe, J. B., Keller, S. E. and Moffett, B.C. : A new radiographic technic for diagnosing temporomandibular joint disorders. *J. Dent. Res.* 38 : 663, 1959.
- 45) Smith, N. J. D. and Harris, M. : Radiology of the temporomandibular joint and condylar head. *Brit. Dent. J.* 129 : 361—368, 1970.
- 46) Bean, L. R., Petersson, A. and Svensson, A. : The transmaxillary projection in temporomandibular joint radiography. *Dentomaxillofac. Radiol.* 4 : 13—18, 1975.
- 47) 竹之下康治：眼窩法による下顎頭の臨床的観察—顎関節症を中心に—*日口外誌* 25 : 739—748, 1979.
- 48) Steinhardt, G. : Pathologische Veränderungen der Kiefergelenke. In : *Handbuch der Medizinischen Radiologie* (eds. by Olsson, O., Strnad, F., Vieten, H. and Zuppinger, A.). Vol. VII/2 Berlin, Springer-Verlag, 1963, 367.
- 49) Worth, H.M. : The role of radiological interpretation in disease of the temporomandibular joint. In : *Temporomandibular joint-function and dysfunction* II (eds. by Melcher, A.H. and Zarb, G.A.). Copenhagen, Munksgaard, 1974, 3—50.
- 50) Ericson, S. and Lundberg, M. : Structural changes in the finger, Wrist and temporomandibular joints : A comparative radiologic study. *Acta Odontol. Scand.* 26 : 111—126, 1968.
- 51) Worth, H. M. : Radiology of the temporomandibular joint, In : *Temporomandibular joint function and dysfunction* (eds. by Zarb, G.A. and Carlsson, G.E.). Copenhagen, Munksgaard, 1979, 349.