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

山内 哲義*   中村 公雄*   下総 高次*
西原 平八**   淵 端 孟**

A Method of Analysis of Condylar Position by Standardized Lateral Radiograph of Temporomandibular Joint

Tetsuyoshi Yamauchi*, Kimio Nakamura*, Takaji Simoosa*,
Heihachi Nishihara**, Hajime Fuchihata**

目 次

I. 緒 言

II. 被験者ならびに方法

- 1) 被験者
- 2) 顎関節 X 線写真撮影装置および撮影法
- 3) 顎頭位の計測・分析方法
  - (a) 最大咬頭嵌合位における TMJ space の計測
  - (b) 下顎後退位における TMJ space の計測
  - (c) 顎頭位の分析—C.I. および D.I.

III. 再現性の検定

- 1) 頭部固定角度の変化による TMJ space の測定値の差異
- 2) 同一被験者における日時および噛み締めによる TMJ space の測定値および C.I., D.I. の変動

IV. 結 果

- 1) 正常者の顎頭位
- 2) 顎関節症患者の顎頭位

V. 考 察

- 1) 顎関節 X 線写真撮影法について
- 2) 顎頭位の計測・分析方法について

3) 臨床的精度について

4) 関節窩に対する顎頭の位置について

VI. 結 論

VII. 文 献

I. 緒 言

咬合異常が原因的因子の一つと考えられるいわゆる顎関節症を始めとして顎口腔系機能異常の診断を行う場合、顎頭位の分析は不可欠な診査項目である。顎頭位に関しては、従来より種々の方法で研究がなされているが^{1)~11)}、そのほとんどは咬頭嵌合位あるいは中心位における顎頭の位置を基準として、種々の下顎位における顎頭点の相互的位置関係を計測・分析したものであった。しかし、顎口腔系の機能異常を訴える患者において、咬頭嵌合位が不安定であつたり、咬頭干渉により偏位していたりすることは周知の事実である。また、中心位にしてもその機能的意義は明らかではなく、一つの参考位(reference position)にすぎないと考えられている。しかも、顎口腔系の機能異常を伴う患者においては、中心位を正しく採得することが困難な場合もあり、さらに、患者により中心位が機能的に正しい位置をとる者と非機能的な位置をとる者がある¹²⁾とさえ考える研究者もいる。したがって、顎口腔系機能異常の診断に際して顎頭位を分析する場合、咬頭嵌合位あるいは中心位における顎頭の位置を基準とした方法は、今一つ問題点のあるところである。

顎口腔系の機能は、顎関節、上下顎歯列および咀嚼筋群によつて営まれ、これら三者を神経支配により統合することによつて機能の調和が保たれている¹³⁾。そこで、

* 大阪大学歯学部歯科補綴学第1教室 (主任: 下総高次教授)

** 大阪大学歯学部歯科放射線学教室 (主任: 淵端 孟教授)

* 1st Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Osaka University. (Chief: Prof. Takaji Simoosa)

** Department of Oral Radiology, School of Dentistry, Osaka University. (Chief: Prof. Hajime Fuchihata)

昭和51年5月4日受付

顎口腔系の機能異常の診断を行う場合、これら三者を各々別個に分析し、しかる後に相互の関連性を分析すべきである。すなわち、顎頭位を分析するに当つては、顎頭位を他の二者—上下顎歯列および咀嚼筋群—とは全く無関係な基準により計測し、その上で、上下顎歯列の対合関係あるいは咀嚼筋群の活性などの関連を検討しなければならない。したがって、顎頭位の計測は、直接に顎関節部において行う必要があり、関節窩と顎頭との位置関係として計測しなければならない。こうした目的で顎頭位の計測を行うには、顎関節X線写真を用いるのが現在のところ最も有効な手段であると思われる。

顎関節側方X線写真撮影法に関しては、古くより研究されており、Parma 法、Schüller 法、Lindblom 法、Updegrave 法などがあるが、顎関節の解剖学的位置ならびに形態に基づく困難さから、決定的な撮影法は未だに確立されていない¹⁴⁾。顎関節を矢状面において撮影するには、他側より頭蓋骨構造の全てを貫通してX線を照射せねばならない。したがって、目的とする顎関節の映像上に他の頭蓋骨構造の像が重複しないようにするためには、X線の照射方向が著しく規制され、きわめて厳密な準拠が必要であると同時に、撮影方向の自由な選択は不可能である。さらに、被験者個々の頭蓋骨構造の解剖学的差異のために、顎関節部の最も鮮明なX線写真を全ての被験者について得るには、被験者毎にX線照射方向を変えざるを得ないという、規格化にとつては致命的な制約がある。

現在、顎関節側方X線規格写真撮影法として用いられている方法はいくつかあるが¹⁵⁻²²⁾、そのほとんどは、撮影角度を固定したものであり、顎頭位の計測を行うに足るだけの鮮明な映像を、全ての被験者に対して常に得ることは困難であると思われる。また、顎関節の断層撮影も試みられており^{6,14)}、この撮影法は、周囲骨構造の重複がなく、関節窩と顎頭とが常に同一面での断層像として得られるという大きな利点を備えている。しかし、断層撮影法は、映像の鮮鋭度が劣り、断層面を一定に設定するのが困難であり、とりわけ撮影方向の規格化が難しいなど、顎頭位の計測に用いるには解決しなければならない問題点が多く、日常の臨床検査に利用するのは容易ではない。

一方、顎関節側方X線規格写真撮影法の進歩と並行して、X線写真による顎頭位の分析もなされてきた^{1,3,6,8,11)}。しかし、これらの研究はいずれも、関節窩頂点と顎頭頂点との前後的な位置関係を比較したり、顎頭の前方部と後方部との TMJ space の大きさを比較したもの

で、顎頭位を定性的に捉えることしかできず、顎頭位の正常分布範囲を求め、顎頭の偏位と症状との関連性を探索して、顎頭位の診断基準を求めようとする方向への研究的発展は見られなかった。

そこで著者らは、顎関節側方X線規格写真による顎頭位の診断法を確立することを終局の目的として、本研究では、顎関節側方X線規格写真撮影法を確立した上で、顎頭位の計測、分析方法を新たに設定し、顎頭位の定量的分析を試みた。

顎関節側方X線規格写真撮影法の必要条件として、著者らは ① 被験者個々の頭蓋骨構造の差異に対応して頭部固定角度を任意に調節できること、② 同じ頭部固定角度が随時に再現できること、③ 頭部固定角度の調節その他の撮影時の条件により、顎頭位の計測値に有意の差が生じないこと、④ 得られた映像が常に顎頭位の微細な計測に足るだけの鮮鋭度を有することとした。1972年、L.A. Weinberg は、頭部固定角度を任意に調節でき、しかも随時に同じ固定角度を再現できる頭部固定装置を考案しており²⁰⁾、また、頭部固定角度の調節によって映像上での顎頭と関節窩との位置関係には有意の差を生じないであろうことを示唆している²³⁾。そこで著者らは、この頭部固定装置を利用し、さらに精度を高めるためにX線装置にエレマ・シェナデル社製万能頭部撮影装置を用いた。

また、顎頭位の計測、分析方法としては、① 関節窩に対する顎頭の位置を表わし、② 計測の基準は全て頭蓋および関節窩に求め、③ 顎頭の偏位を定量的に表現し、④ 咬頭嵌合位付近での顎頭の微小な偏位を鋭敏に表わし、⑤ 関節窩ならびに顎頭の形態の個体差に影響を受けないような方法を求め、新たに、C.I. (Concentricity index) および D.I. (Deflection index) の2つの指数を設定した。C.I. は、顎頭の前後的偏位を表わす指数であり、D.I. は、下顎の側方的偏位を表わす指数である。

本論文では、著者らが現在、臨床に利用している顎関節側方X線規格写真撮影法ならびに新たに考案した顎頭位の計測・分析の方法を紹介し、この方法を用いて正常者および顎関節症患者の顎頭位を分析した結果を報告する。

II. 被験者ならびに方法

1) 被験者

正常者としては、完全な天然歯列を有し(第三大臼歯の欠除、小窩・裂溝の充填処置は可とした)、矯正学的

見地からは不正咬合を認めず、歯周疾患・歯牙の病的動揺はなく、顎関節およびその周辺部に疼痛ないしは異和感を訴えず、触診により顎関節雑音あるいは顎関節とその周辺部および咀嚼筋群に圧痛ないし異和感を認めない者を選んだ。

顎関節症患者としては、顎関節およびその周辺部の疼痛ないし異和感、顎関節雑音、顎運動障害などを訴えて、大阪大学歯学部附属病院補綴科を訪れた患者のうち、全ての天然歯が残存する者（第三大臼歯は除く）あるいは1～3歯の中間欠損を固定性補綴物により修復している者で、咬頭嵌合位が明確に定まる者を選んだ。

被験者数は、正常者5名、顎関節症患者10名である。

2) 顎関節X線写真撮影装置および撮影法

X線撮影装置は、エレマ・シエナデル社製万能頭部撮影装置を用い、これに頭部固定装置としてL.A. Weinberg が考案した TMJ Head Positioner を組合わせた(図1)。

頭部固定装置は図2の如き構造をしており、フィルムカセットを収納する底部と、底部後縁に垂直に取付けた後面、および、後面上端に蝶番で取付けた上板の三部より成っている。底部中央部には、上方に約1cm 突出した固定性の ear rod があり、上板には ear rod 取付け用の穴が、6mm 間隔で基盤目状にあけてあり、可撤性の ear rod を任意の穴に差込んで取付けることにより、頭部固定角度を選択・調節できるようになっている。

被験者の頭部固定は図3の如く、被験者の両側外耳道を上下の ear rod で固定し、被験者の眼耳平面が頭部固定装置の後面下縁と平行になるようにした。

頭部固定角度は、標準として図4の通りとした。すなわち、被験者の両側外耳道を結ぶ線をフィルム面に対して下方20°、前方10°に傾斜させ、X線の入射角をフィルム面に対して上方15°とした。実際の撮影においては、被験者個々の頭蓋骨構造の解剖学的差異に合わせて頭部固定角度を調節し、常に顎関節部の最も鮮明な映像が得られるようにした。可撤性の ear rod を差込む穴を上下あるいは前後に一穴ずらせることにより、頭部固定角度は約3°ずつ調節できる。

一方、撮影時の不必要なX線曝射を避けるとともに、散乱線による映像のぼけ—“background fogging” を極力減少させて映像の鮮鋭化をはかるために、撮影装置に三重のコリメータを取付け、フィルム面での照射野を6.8×7.3cm に絞った。

X線フィルムはサクラYタイプを、増感紙は極光 LH-IIを使用し、撮影条件は管電圧70kVp ないし、60kVp、

図1 顎関節側方X線規格写真撮影装置

図2 頭部固定装置

図3 頭部固定方法

図4 頭部固定角度

図5 TMJ space の計測法

管電流 30 mA, 照射時間 1.0 ないし 0.8 秒, 焦点フィルム間距離 81 cm とした。現像にはリットン社製自動現像機を用いた。

3) 顎頭位の計測・分析方法

(a) 最大咬頭嵌合位における TMJ space の計測

最大咬頭嵌合位において撮影した顎関節X線写真を、ニコン社製万能投影機にて10倍に拡大してトレースし、以下の方法にて TMJ space を計測した(図5)。

眼耳平面に平行、すなわちフィルム上縁に平行で、関節窩頂点に接する直線を l とし、直線 l に平行でこれより下方 20 mm の所に直線 l' を引く。直線 l' と関節窩との交点を前方より点 A および点 B とし、線分 AB の中点を M とする。点 M を通り直線 l に垂直な直線 m を引く。直線 l に平行でこれより下方 50 mm の所に直線 l_0 を引き、直線 m との交点を計測の基準点 0 とする。点 0 を通り、直線 m に対して前方 60°, 30°, 0°, 後方 30°, 60° の方向へ放射線状に直線を引き、それぞれの直線上で関節窩と顎頭との間隙を 1 mm 目盛の物差で計測した。

撮影時の映像拡大率は、フィルム—被写体間の距離が平均 3 cm, 焦点—フィルム間の距離が 81 cm であるから $81/(81-3)$ であり、トレースによる拡大率が 10 倍で

あるから、計測値を $\frac{78}{810}$ 倍して、TMJ space の値とした。トレースはそれぞれ 3 枚作成し、測定値の平均と標準偏差を求めた。

(b) 下顎後退位における TMJ space の計測

完全調節性のディナー咬合器に精密印象模型を装着して、被験者の最大咬頭嵌合位と下顎後退位とのズレの方向と大きさを咬合器上で計測した。

まず、パントグラフを用いて被験者の顎頭運動を咬合器に再現し、Hinge axis locator と Transfer bow を用いて被験者の Hinge axis と咬合器の顎頭球の中心とを一致させ、咬合器の水平面と被験者の眼耳平面とを一致させて、上顎歯列模型を咬合器に固着した。ついで、下顎後退位における interocclusal record を採得し、下顎歯列模型を下顎後退位にて咬合器に固着した。この際、下顎後退位は“被験者が自ら採り得る最も後方の下顎位”とし、術者の誘導が必要な場合には、被験者に下顎後退運動を十分に認識させ、練習させた上で、可及的に微弱な後方力により誘導した。

ついで、上下顎歯列模型を最大咬頭嵌合位にて固定し、咬合器の顎頭球と rear wall との間の隙間を 0.05 mm 精度の隙間ゲージで計測し、被験者の最大咬頭嵌合位と下顎後退位とのズレの大きさとした。また、この状態で top wall が顎頭球に軽く接するように調節して、この時の protrusive pass の角度をもつて、被験者の最大咬頭嵌合位と下顎後退位とのズレの方向とした。

こうして咬合器上で計測した最大咬頭嵌合位と下顎後退位とのズレの方向と大きさに合わせて、最大咬頭嵌合位における X 線写真のトレースから顎頭のみを平行移動させたトレースを作成し、TMJ space の計測を行った。

(c) 顎頭位の分析—C.I. および D.I.

顎関節の前方部と後方部との TMJ space の大きさを比較することにより、顎頭の前後的な偏位を推定することができるが、これを指数化することにより、顎頭の前後的偏位の被験者間での比較および同一被験者での経時的な比較を定量的に行うことを試みた。

正常者の最大咬頭嵌合位における TMJ space の測定値を検討したところ(表3参照)、前方 60° と後方 30° および前方 30° と 0° における TMJ space の値がほぼ等しいことが判つた。そこで、顎頭の前後的な偏位を表わす指数として、Concentricity Index (C.I.) を次のごとく定義した。

$$\begin{aligned} \text{C.I.} = & \{(\text{post. } 30^\circ) - (\text{ant. } 60^\circ)\} \\ & + \{(0^\circ) - (\text{ant. } 30^\circ)\} \\ & \cdot ( ) \text{ 内は TMJ space の測定値 (単位 mm)} \end{aligned}$$

また、同様な目的で、下顎の側方的な偏位を表わす指数として、Deflection Index (D.I.) を次のごとく定義した。

$$D.I. = C.I.(R.) - C.I.(L.)$$

したがって、C.I.=0 は、顎頭が関節窩の中央に位置していることを表わし、C.I.<0 は、顎頭が関節窩に対して後方に偏位していることを、C.I.>0 は、前方に偏位していることを表わす。また、D.I.=0 は、顎頭の前後的偏位の程度が左右等しいこと、すなわち下顎の側方的偏位がないことを表わし、D.I.<0 は、下顎が右側に、D.I.>0 は、左側に偏位していることを表わす。

III. 再現性の検定

1) 頭部固定角度の変化による TMJ space の測定値の差異

本研究では、全ての被験者について常に鮮明な映像を得るために、被験者個々の頭蓋骨構造の解剖学的差異に対応して頭部固定角度を調節し、各々の被験者に対して最も鮮明な映像を得られる状態で撮影を行った。

そこで、このような頭部固定角度の変化が、TMJ space の測定値に無視できない差をもたらすものか否かを知るために、dry skull を用いて検定した。

天然歯列の完全に揃った dry skull を上下歯列の最大嵌合する位置で、眼窩底と下顎下縁とを抱えるようにレジンの副木を作り、レジンと骨面との間隙にモデリング・コンパウンドを介して、頭蓋と下顎骨を強固に固定した。標準とした頭部固定角度を中心に、両側外耳道を結ぶ線を前後上下にそれぞれ 3° ずつ傾けた角度において、合計 9 種の頭部固定角度で dry skull の右側顎関節部の X 線撮影を行った。

表 1 に計測結果を示す。表中 Head Position として記号で表わされているのは、2 D が標準とした頭部固定角度で、数字が上下の傾きを、アルファベットが前後の傾きを示している。すなわち、両側外耳道を結ぶ線を標準より下方へ 3° 傾けた場合を 1、上方へ 3° 傾けた場合を 3、前方へ 3° 傾けた場合を C、後方へ 3° 傾けた場合を E として、数字とアルファベットの組合わせでそれぞれの頭部固定角度を表現した。標準の頭部固定角度は、両側外耳道を結ぶ線がフィルム面に対して、下方 20°、

表 1 頭部固定角度の変化による差異

Head Position	Ant. 60°		30°		0°		30°		Post. 60°		C. I.
1 C	1.87	0.05	1.97	0.05	1.97	0.05	1.87	0.05	1.87	0.05	0.00
2 C	1.87	0.05	1.97	0.05	1.97	0.05	1.87	0.05	1.90	0.00	0.00
3 C	1.87	0.05	1.97	0.05	1.93	0.05	1.90	0.00	1.90	0.00	-0.01
1 D	1.83	0.05	1.93	0.05	1.97	0.05	1.87	0.05	1.83	0.05	+0.08
2 D	1.87	0.05	1.93	0.05	1.97	0.05	1.87	0.05	1.87	0.05	+0.04
3 D	1.87	0.05	1.93	0.05	1.97	0.05	1.87	0.05	1.90	0.00	+0.04
1 E	1.83	0.05	1.93	0.05	1.97	0.05	1.87	0.05	1.87	0.05	+0.08
2 E	1.83	0.05	1.93	0.05	1.93	0.05	1.83	0.05	1.90	0.00	0.00
3 E	1.87	0.05	1.93	0.05	1.93	0.05	1.87	0.05	1.87	0.05	0.00

表 2 同一被験者における変動

		R.						L.					
		Ant. 60°	30°	0°	30°	Post. 60°	C. I.	Ant. 60°	30°	0°	30°	Post. 60°	C. I.
1. leight contact	mean	2.37	2.77	2.80	2.40	2.07	+0.06	1.87	1.97	2.00	1.90	1.93	+0.06
	S. D.	0.05	0.05	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.08	0.05	0.09
2. clenck	mean	2.07	2.40	2.40	2.10	1.83	+0.03	1.63	1.80	1.83	1.67	1.73	+0.07
	S. D.	0.05	0.00	0.00	0.08	0.05	0.12	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
3. leight contact	mean	2.40	2.73	2.77	2.40	2.03	+0.07	1.83	1.93	1.97	1.87	1.90	+0.08
	S. D.	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.09	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.12

前方 10° になるよう傾斜させた。

計測値に対して F 検定を行つた結果、頭部固定角度を上下的および前後的に 6° の幅で変動させても、何ら有意の変動は見られなかつた。また、本研究での被験者 15 名に対して用いた頭部固定角度は、全てこの 9 種の固定角度の範囲内に含まれていた。

2) 同一被験者における日時および噛みしめの差異による変動

被験者相互の顎頭位を比較したり、同一被験者において顎頭位の経時的变化を観察する上で、撮影時の状況による差異があつてはならない。そこで、正常者で、日を変え、咬む強さを変えて 3 回の撮影を行つた (表 2)。

1 回目は、最大咬頭嵌合位で軽く咬ませて、2 回目は、10 日後に最大咬頭嵌合位で強く噛みしめさせて、3 回目は、さらに 10 日後に最大咬頭嵌合位で軽く咬ませて撮

影を行つた。表 3 はその計測結果である。1 回目と 2 回目とは咬合力が異つており、2 回目の TMJ space の値は全体に小さく、噛みしめたことによる顎頭の上方変位が認められるが、C.I. により顎頭の前後的位置を見るなら、1 回目と 2 回目とで有意の差はない。1 回目と 3 回目とは、20 日間の期間を経たものであるが、TMJ space および C.I. ともに有意の差はない。

IV. 結 果

1) 正常者の顎頭位

正常者 5 名における計測・分析の結果を表 3、4 に示す。

最大咬頭嵌合位における正常者の TMJ space は、個々の顎関節それぞれについては 5 カ所の計測部位での値

表 3 正常者の最大咬頭嵌合位における TMJ space, C.I. および D.I.

Subject No.		R.						L.						D. I.
		Ant. 60°	30°	0°	30°	Post. 60°	C. I.	Ant. 60°	30°	0°	30°	Post. 60°	C. I.	
1.	1.	3.4	3.1	3.3	3.1	3.0	-0.1	2.4	2.5	2.5	2.4	2.2	0.0	-0.1
	2.	3.3	3.1	3.3	3.1	3.0	0.0	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	+0.1	-0.1
	3.	3.3	3.2	3.3	3.1	3.1	-0.1	2.3	2.5	2.6	2.4	2.2	+0.2	-0.3
	mean	3.33	3.13	3.30	3.10	3.03	-0.07	2.37	2.50	2.53	2.43	2.23	+0.10	-0.17
	S. D.	0.05	0.05	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.08	0.09
2.	1.	2.2	2.4	2.5	2.2	1.9	+0.2	1.6	1.7	1.8	1.6	1.7	+0.1	+0.1
	2.	2.0	2.4	2.3	2.1	1.8	0.0	1.7	1.9	1.9	1.7	1.8	0.0	0.0
	3.	2.1	2.4	2.4	2.0	1.8	-0.1	1.6	1.8	1.8	1.7	1.7	+0.1	-0.2
	mean	2.07	2.40	2.40	2.10	1.83	+0.03	1.63	1.80	1.83	1.67	1.73	+0.07	-0.03
	S. D.	0.05	0.00	0.08	0.08	0.05	0.12	0.05	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.12
3.	1.	2.7	2.8	3.0	2.7	2.7	+0.2	2.7	2.9	3.0	2.7	2.3	+0.1	+0.1
	2.	2.6	2.8	2.9	2.6	2.6	+0.1	2.7	2.9	2.9	2.7	2.4	0.0	+0.1
	3.	2.7	2.9	2.9	2.6	2.7	-0.1	2.7	2.9	3.0	2.7	2.4	+0.1	-0.2
	mean	2.67	2.83	2.93	2.63	2.67	+0.07	2.70	2.90	2.97	2.70	2.37	+0.07	0.00
	S. D.	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.12	0.00	0.00	0.05	0.00	0.05	0.05	0.14
4.	1.	3.0	3.0	3.0	2.9	2.7	-0.1	4.1	3.8	3.7	4.0	4.2	-0.2	+0.1
	2.	3.0	3.1	3.1	3.0	2.8	0.0	4.1	3.7	3.7	4.1	4.2	0.0	0.0
	3.	3.0	3.0	3.0	2.9	2.8	-0.1	4.1	3.8	3.8	4.1	4.3	0.0	-0.1
	mean	3.00	3.03	3.03	2.93	2.77	-0.07	4.10	3.77	3.73	4.07	4.23	-0.07	0.00
	S. D.	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.09	0.08
5.	1.	2.7	3.1	3.0	2.7	2.7	-0.1	2.4	2.5	2.5	2.3	2.6	-0.1	0.0
	2.	2.7	3.0	3.0	2.7	2.7	0.0	2.4	2.5	2.4	2.3	2.6	-0.2	+0.2
	3.	2.6	3.0	2.9	2.7	2.8	0.0	2.3	2.4	2.4	2.4	2.6	+0.1	-0.1
	mean	2.67	3.03	2.97	2.70	2.73	-0.03	2.37	2.47	2.43	2.33	2.60	-0.07	+0.03
	S. D.	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.12	0.12

表 4 正常者の下顎後退位における TMJ space, C.I. および D.I.

Subject No.		R.						L.						D.I.
		Ant. 60°	30°	0°	30°	Post. 60°	C. I.	Ant. 60°	30°	0°	30°	Post. 60°	C. I.	
1.	1.	3.7	3.3	3.2	2.4	1.8	-1.4	2.7	2.6	2.2	1.5	1.0	-1.6	+0.2
	2.	3.8	3.3	3.2	2.5	1.8	-1.4	2.7	2.6	2.3	1.6	1.1	-1.4	0.0
	3.	3.7	3.3	3.2	2.5	1.9	-1.3	2.6	2.6	2.3	1.5	1.0	-1.4	+0.1
	mean	3.73	3.30	3.20	2.47	1.83	-1.37	2.67	2.60	2.27	1.53	1.03	-1.47	+0.10
	S. D.	0.05	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.09	0.08
2.	1.	2.2	2.4	2.3	1.8	1.4	-0.5	1.6	1.7	1.6	1.3	1.4	-0.4	-0.1
	2.	2.1	2.4	2.1	1.7	1.3	-0.7	1.8	1.9	1.7	1.4	1.5	-0.6	-0.1
	3.	2.2	2.4	2.2	1.6	1.3	-0.8	1.7	1.8	1.7	1.4	1.4	-0.4	-0.4
	mean	2.17	2.40	2.20	1.70	1.33	-0.67	1.70	1.80	1.67	1.37	1.43	-0.47	-0.20
	S. D.	0.05	0.00	0.08	0.08	0.05	0.12	0.08	0.08	0.05	0.05	0.05	0.09	0.14
3.	1.	2.6	2.8	2.9	2.6	2.6	+0.1	2.7	2.9	2.9	2.5	2.2	-0.2	+0.3
	2.	2.6	2.8	2.9	2.5	2.5	0.0	2.7	2.9	2.8	2.5	2.2	-0.3	+0.3
	3.	2.7	2.9	2.9	2.5	2.6	-0.2	2.7	2.9	2.9	2.5	2.1	-0.2	0.0
	mean	2.63	2.83	2.90	2.53	2.57	-0.03	2.70	2.90	2.87	2.50	2.17	-0.23	+0.33
	S. D.	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.12	0.00	0.00	0.05	0.00	0.05	0.05	0.14
4.	1.	3.0	3.0	2.9	2.6	2.3	-0.5	4.1	3.8	3.6	3.8	3.9	-0.5	0.0
	2.	3.0	3.1	2.9	2.7	2.4	-0.5	4.1	3.7	3.6	3.9	3.9	-0.3	-0.2
	3.	3.0	3.0	2.9	2.6	2.4	-0.5	4.1	3.8	3.7	3.8	4.0	-0.4	-0.1
	mean	3.00	3.03	2.90	2.63	2.37	-0.50	4.10	3.77	3.63	3.83	3.93	-0.40	-0.10
	S. D.	0.00	0.05	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.08	0.08
5.	1.	2.7	3.0	2.9	2.5	2.4	-0.3	2.4	2.4	2.4	2.2	2.4	-0.2	-0.1
	2.	2.7	2.9	2.9	2.4	2.4	-0.3	2.4	2.5	2.3	2.2	2.4	-0.3	0.0
	3.	2.6	2.9	2.8	2.5	2.5	-0.2	2.3	2.4	2.3	2.2	2.4	-0.2	0.0
	mean	2.67	2.93	2.87	2.47	2.43	-0.27	2.37	2.43	2.33	2.20	2.40	-0.23	-0.03
	S. D.	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00	0.05	0.05

がほぼ等しいが、被験者相互の間で、あるいは同一被験者でも左右の顎関節の間では、かなりの差異が認められる。正常者5名の TMJ space の値は、最大 4.23 mm から最小 1.63 mm まで広い範囲の分布を示し、同一被験者でも、左右の TMJ space の値も最も大きな差のあるものでは、右顎関節では 2.07~2.40 mm であるのに対し左顎関節では 1.63~1.83 mm とかなりの差を示している。

最大咬頭嵌合位における正常者の C.I. は、ほぼ 0 を中心としたきわめて限られた範囲の値を示しており、最小 -0.07 から最大 +0.10、平均 ± 0.00 、標準偏差 0.07 の分布であった。また、D.I. も同様の分布傾向を示しており、最小 -0.17 から最大 +0.03、平均 -0.06、標準偏差 0.07 であった。すなわち、正常者では最大咬頭嵌合位における顎頭位を C.I. によって分析するなら、

ほとんど前後的な偏位を認めず、顎頭は関節窩のほぼ中央に位置していることがわかる。また、下顎の側方向偏位も D.I. で評価すれば、正常者ではほとんど偏位を認めない。

下顎後退位における正常者の TMJ space は、最大咬頭嵌合値での値と比較して、前方 60°、30° および 0° の値にはほとんど変化がなく、後方 30° および 60° の値が一様に減少しており、顎頭の後上方への移動を表わしている。しかし、TMJ space の大きさは、例えば後方 30° において、被験者相互にあるいは同一被験者の左右顎関節と比較してもかなりの差があり、その値に一定の範囲を認めることはできなかった。

下顎後退位における正常者の C.I. は、最小 -1.47 から最大 -0.03 の範囲に分布し、平均 -0.56、標準偏差 0.46 であった。また、D.I. は最小 -0.21 から最大

表 6 顎関節症患者の下顎後退位における TMJ space, C.I. および D.I.

Subject NO.		R.						L.						D. I.
		Ant. 60°	30°	0°	30°	Post. 60°	C. I.	Ant. 60°	30°	0°	30°	Post. 60°	C. I.	
4.	mean	1.70	1.60	1.63	1.70	1.47	+0.03	1.33	2.43	2.60	1.63	1.10	+0.47	-0.43
	S. D.	0.08	0.08	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.12
5.	mean	1.80	1.73	1.17	0.67	0.70	-1.70	2.80	2.83	1.00	0.60	0.47	-4.03	+2.33
	S. D.	0.00	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00	0.08	0.05	0.00	0.08	0.05	0.05	0.05
10.	mean	2.00	1.87	1.13	1.77	2.10	-0.97	3.77	3.57	3.30	1.20	0.50	-2.83	+1.87
	S. D.	0.08	0.05	0.05	0.05	0.08	0.12	0.09	0.05	0.08	0.00	0.08	0.12	0.12
15.	mean	3.43	3.00	2.33	1.63	0.73	-2.47	2.60	1.90	1.57	1.43	1.23	-1.50	-0.97
	S. D.	0.05	0.08	0.05	0.05	0.05	0.12	0.08	0.08	0.09	0.05	0.05	0.14	0.09
19.	mean	3.30	3.40	2.73	1.33	0.43	-2.63	2.33	2.50	2.00	0.97	0.33	-1.87	-0.77
	S. D.	0.08	0.08	0.05	0.05	0.05	0.12	0.05	0.00	0.00	0.05	0.05	0.09	0.05
20.	mean	4.03	4.33	4.53	4.10	3.47	+0.27	2.13	2.53	2.63	2.00	1.53	-0.03	+0.20
	S. D.	0.05	0.05	0.05	0.08	0.05	0.09	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.08
21.	mean	2.53	2.83	2.70	2.23	1.73	-0.43	2.30	2.43	2.13	1.97	2.03	-0.63	+0.20
	S. D.	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.09	0.09	0.08
22.	mean	1.30	0.80	0.27	0.23	0.53	-1.60	1.23	0.97	0.60	0.73	0.90	-0.87	-0.73
	S. D.	0.00	0.08	0.05	0.05	0.05	0.08	0.05	0.05	0.00	0.05	0.00	0.05	0.12
26.	mean	1.77	1.73	1.77	1.47	1.27	-0.27	0.63	0.97	0.77	1.07	1.07	+0.23	-0.50
	S. D.	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.09	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.12	0.14
28.	mean	2.20	2.40	2.30	1.83	1.27	-0.47	3.37	3.07	2.57	1.30	0.67	-2.57	+2.10
	S. D.	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.08

表 7 顎関節症患者の顎頭位と症状との関係

Subject NO.	Maximum Intercuspation			Retruded Position			Syndromes Pain / Noise	
	C. I. (R)	D. I.	C. I. (L)	C. I. (R)	D. I.	C. I. (L)		
4.	+0.80 (P1)	+0.20	+0.60 (P1)	+0.03 (C)	-0.43	+0.47 (P1)	L	
5.	-1.50 (R2)	+2.20	-3.70 (R3)	-1.70 (R2)	+2.33	-4.03 (R3)	L	L
10.	-0.30 (R1)	-0.27	-0.03 (C)	-0.97 (R1)	+1.87	-2.87 (R3)	L	R
15.	-1.83 (R2)	-2.03	+0.20 (P1)	-2.47 (R3)	-0.97	-1.50 (R2)	L	R
19.	-1.50 (R2)	-0.87	-0.63 (R1)	-2.63 (R3)	-0.77	-1.87 (R2)	R	R L
20.	+0.27 (P1)	+0.10	+0.17 (P1)	+0.27 (P1)	+0.20	-0.03 (C)	R	
21.	+0.30 (P1)	+0.40	-0.10 (C)	-0.43 (R1)	+0.20	-0.63 (R1)	R	L
22.	-0.60 (R1)	-0.43	-0.17 (R1)	-1.60 (R2)	-0.73	-0.87 (R1)	L	
26.	+0.87 (P1)	+0.23	+0.63 (P1)	-0.27 (R1)	-0.50	+0.23 (P1)	R L	
28.	-0.10 (C)	+2.20	-2.30 (R3)	-0.47 (R1)	+2.10	-2.57 (R3)	(L)	

$$R3 < -2.00 \leq R2 < -1.00 \leq R1 < -0.10 \quad -0.10 \leq C \leq +0.10 \quad +0.10 < P1 \leq +1.00 < P2 \leq +2.00 < P3$$

下顎後退位における C.I. および D.I. と症状とを表7にまとめた。表中 ( ) 内の記号は、顎頭の前後的偏位の程度を表わしており、極端な前方偏位 P3 から極端な

後方偏位 R3 まで、表の下方に示したごとく7段階にランク別けたものである。なお、症例番号 28 において症状欄が (L) となっているのは、左側頸部の異和感の

みを訴え、疼痛あるいは顎関節雑音を認めなかったものである。

顎関節雑音を認める者7例中、症状側の顎頭が最大咬頭嵌合位において後方偏位を示すものが4例、前方偏位を示すものが2例、顎頭の偏位を示さないものが1例であった。

顎関節部に疼痛を訴える者7例中、症状側の顎頭が最大咬頭嵌合位において前方偏位を示すものが3例、下顎後退位において著しい後方偏位を示すものが3例、最大咬頭嵌合位において僅かな後方偏位だけを認めるものが1例であった。

また、左側頸部の異和感のみを訴える1例の患者では、左側顎頭に最大咬頭嵌合位における著しい後方偏位を認めた。

V. 考 察

1) 顎関節X線写真撮影法について

顎関節X線写真により顎頭位の微細な計測を行うためには、映像が鮮明なことで再現性が高いことが必要不可欠な条件である。

顎関節の鮮明なX線写真を得るためには、複雑な頭蓋骨構造の間隙を縫ってX線を投射し、他の骨構造の影が顎関節部の映像に重複しないようにしなければならない。そのためには、頭部固定角度およびX線の照射角度を厳密に定め、しかも、被験者個々の頭蓋骨構造の解剖学的差異に合わせて、頭部固定角度を調節できるような撮影方法が必要である。本研究に使用した L.A. Weinberg 考案の TMJ Head Positioner は、現在のところ、最もこの目的にかなった頭部固定装置である。著者らはこの頭部固定装置を用いるに当たり、他の診断資料—咬合分析・顎運動分析など—との基準面の統一を図るために、L.A. Weinberg が鼻聴道線を基準としているのに反し、眼耳平面を基準とし、フィルム上縁が眼耳平面に平行になるように頭部を固定した。また、X線装置にエレマ・シェナデル社製万能頭部撮影装置を用いることにより、X線入射角をより厳密に規定し、焦点—フィルム間距離を 81 cm と長くすることにより、被写体—フィルム間距離の変動による拡大率の変化を可及的に減少させて、顎頭位の計測の精度を高めることを図った。この撮影法は、① きわめて簡単に正確な頭部固定角度とX線入射角を決定でき、② 被験者個々の個体差に合わせて頭部固定角度が調節でき、しかも、③ 同じ頭部固定角度を何時でも再現できる。

また、TMJ Head Positioner と万能頭部撮影装置の組合わせにより、X線の照準をきわめて正確に行いうることで、フィルム面における照射野を必要最小限に絞ることによって映像の鮮鋭度をさらに高めることができた。X線照射野を絞ることは、不必要な散乱線による映像のぼけ—“background fogging” —を減少させて映像を鮮明にするばかりでなく、被験者のX線被曝量を減少させる上でも非常に有効である。

2) 顎頭位の計測・分析方法について

本研究では、最大咬頭嵌合位と下顎後退位とにおける顎頭の位置を、顎関節側方規格X線写真を用いて計測・分析することを目的としたのであるが、X線撮影時に被験者に所定の顎位を保たせておくためには、最大咬頭嵌合位にて強く咬ませしておくのが最も安定した方法である。下顎後退位における顎頭位を計測するには、下顎後退位でのX線写真を得ることが望ましいが、被験者自から下顎後退位を採らせて顎位を保たせておくことは、関節部疼痛や機能異常を伴う顎関節症患者では、特に困難なことであり、また、撮影時に術者が被験者の顎を下顎後退位に誘導することも、頭部固定装置の障害および被験者の姿勢などから不可能である。そこで本研究においては、X線撮影は全て最大咬頭嵌合位にて行い、下顎後退位における顎頭位の計測に当たっては、咬合器上で計測した最大咬頭嵌合位と下顎後退位とのズレの方向と大きさに合わせて、作図により求める方法を探った。しかしながら、咬合器上に最大咬頭嵌合位と下顎後退位とを正確に再現することは必ずしも容易なことではなく、また、最大咬頭嵌合位と下顎後退位との僅かなズレを方向をも合わせて正確に計測することはきわめて困難である。これは本研究における方法の一つの問題点であり、著者らは現在、下顎後退位において直接にX線撮影を行う方法を検討中である。

顎頭位の計測・分析は、関節窩に対する顎頭の位置を分析することを目的として行い、計測の基準点は顎頭とは全く無関係に関節窩の仮想的 midpoint を求めて用いた。この計測基準点を定めるために、全ての被験者の関節窩の形態を10倍拡大のトレースにて分析したところ、関節窩は平均半径 5.0 mm の円弧をなしており、特に関節窩頂点から下方 2.0 mm までは、いずれの被験者においても、ほぼ前後対称的な形態を示すことがわかった。そこで、計測基準点の設定方法を前述の如くに決定した。顎頭位の計測・分析の方法は研究者により様々であり、大別すれば、関節窩の頂点と顎頭の頂点との前後的な位置関係を見るものと、前方部の TMJ space と後方部

の TMJ space の大きさを比較するものがある。前者では、関節窩および顎頭の頂点を決定する際に不正確となり、また、関節窩および顎頭の形態によつては、両者の頂点の位置関係と関節窩に対する顎頭の位置とが、必ずしも対応しない。後者の場合は、従来の研究では、どの部位でどの方向への TMJ space を計測するかの規定があいまいで、被験者相互間の形態の差異に影響を受け、また、同一被験者でも計測の都度、計測部位が異なる危険性を持っている。本研究で採用した計測方法は、計測基準点および計測線の設定に他の因子の影響を受けることがなく、全ての被験者に対し、また、同一被験者に対しても常に、一定基準に基づいて正確な計測を行うことができる。

さらに、顎頭位の計測・分析結果を診断に応用するためには、顎頭位の定量的分析が不可欠である。すなわち、従来の如くに顎頭の偏位が認められるか否か、前方偏位か後方偏位かというだけの定性的分析ではなく、顎頭の偏位を定量的に分析することにより、顎頭位の生理的な変動の範囲と顎関節の機能異常の一因となつてと思われる偏位の程度とを把握し、顎頭の偏位の方向と程度とを顎関節症の症状と比較してその相関関係、因果関係を探求する方向へ研究を進めなければならない。そのためには、顎頭位を定量的に表現することが必要であり、本研究ではその一つの試みとして C.I. および D.I. を提唱した。C.I. の定義式は、最大咬頭嵌合位付近、特に最大咬頭嵌合位から下顎後退位の間の顎頭位の微小な変化を最も正確に表現できるように考慮した。すなわち、前方部の TMJ space と後方部の TMJ space 各々1つずつの差を取つても顎頭位を指数化できるが、顎頭および関節窩の形態的な不規則性に影響され易いので、これを避けるために、前方部および後方部で複数の計測値を利用した。しかし、計測部位をむやみに増すことは、かえつて誤差の生じる機会を多くすることになるため、前方部、後方部とも2ヶ所の TMJ space を用いて C.I. を計算することにした。本研究で定義した C.I. は、顎頭の後上方15°への変位を最も敏感に表わすが、これは、最大咬頭嵌合位から下顎後退位にかけての顎頭の運動方向を、平均15°前後^{2,9)}と考えて定義式を定めたものである。

3) 臨床的精度について

本法が顎頭位の分析・診断の方法として有意義なものであるためには、臨床的に十分に高い精度をもつて再現性を備えていることが必要である。

表1および2で明らかにされたごとく、本法の再現性

には全く問題はないものと思われる。すなわち、被験者ごとに最も鮮明な顎関節X線写真の得られるように頭部固定角度を調節することは、測定値に何ら誤差を生じさせることがなく、かえつて映像の鮮鋭化により測定精度を高めるものである。また、被験者により咬む強さが異なつていても、C.I. により顎頭位の分析を行う上では何ら誤差を生じない。したがつて、本法により C.I. および D.I. でもつて顎頭位の分析を行えば、被験者相互間の比較ならびに術前・術後などの経時的観察に十分な有意性を持つものと考えられる。

表3に示した如く、TMJ space の標準偏差は最大で0.08 mm であり、C.I. の標準偏差は最大で0.12 であつた。したがつて、本法の臨床精度を標準偏差から評価すると、TMJ space の計測値は顎頭の矢状面内での動きを ± 0.08 mm の精度で表わしており、C.I. は、最大咬頭嵌合位から下顎後退位への顎頭のズレの方向を後上方へ15°とすると「顎頭の前後的偏位に ± 0.06 mm の精度で対応していることになる。

4. 関節窩に対する顎頭の位置

個体の形態的な発育・成長は常に機能との調和を保ちつつなされるものであり、正常な機能を営みつつ成長してきた個体には、必ず一定の形態的調和が存在するはずである。関節窩、関節円板および顎頭は、顎関節の機能、ひいては顎口腔系の機能全般に直接的に関連しており、その機能との調和の下に一定の秩序を保つて成長してきたものであり、関節窩に対する顎頭の位置関係にも、自ずから一定の形態的調和が成り立っている。

顎口腔系の機能は、顎関節、咀嚼筋群および上下顎歯列の咬合により営まれており、これら三者が神経系により統合されているわけであり、顎口腔系の機能異常は、これら三者の調和が何らかの原因により乱された状態と解釈されている²⁴⁾。顎関節症の臨床的観察において、咬合の異常が大多数の症例に認められ、また咬合の改善を目的とした療法によりほとんどの症例に症状の消失ないしは軽減を認め^{25,26)}るところから、咬合の異常が顎関節症の大きな原因因子として考えられる。咬合異常が顎関節症を惹き起す機序は明らかではなく、咬合干渉による歯根膜の固有感覚受容器の異常興奮が咀嚼筋群の非機能的活動を起こすとする考え方²⁷⁾や、咬合異常による顎頭の偏位が顎関節部に非機能的応力を生じさせるとする考え方²⁸⁾、あるいは咬合異常による顎頭の偏位が外側翼突筋の伸展ないしは収縮を引き起こすとする考え方²⁹⁾。さらには、咬合異常による顎頭の偏位を顎関節部の固有感覚により感知してこれが神経筋機構の反射経路

を介して咀嚼筋群の異常活動を惹起するとする考え方³⁰⁾など、種々の解釈がなされている。著者らの臨床的観察^{26,31)}からも、咬頭干涉の有無のみから症状との関連性を見るよりも、咬頭干涉による下顎のズレの方向、すなわち顎頭の偏位傾向と症状との間により深い関連性があるように思われ、単に咬合干涉の有無を追求するだけでなく、咬合異常による顎頭の偏位からも、顎関節症の原因ならびに発生機序を追求しなければならないと考えている。

また、顎口腔系の機能異常に対する治療のみならず、歯牙の欠損あるいは顎骨々析などによつて咬頭嵌合位が不明となつた患者に対しオーラル・リハビリテーションを施す場合、下顎の機能的な位置を何を基準に決定するかが大きな問題点である。顎口腔系の機能を構成する三要素のうち上下顎歯列の咬合関係のみが、我々が自由に変え得る要素である。また、これらの症例においては、患者の上下顎歯列の対合関係より下顎位を定めることは不可能であつたり、あるいは、非機能的な偏位を伴っている可能性が大きい。したがつて、咀嚼筋群もしくは顎関節により下顎位を決定しなければならないが、言うまでもなく、どちらか一方のみにより決定できるものではなく、両者の調和点を神経系の統合作用を利用して見い出さねばならない。この面からも、関節窩に対する顎頭の位置を分析・診断することは不可欠な事項であり、今後、さらに重要視されねばならないものと思われる。

本研究では、このような観点から、関節窩に対する顎頭の位置を定量的に分析することを試みた。最大咬頭嵌合位における顎頭位を C.I. で見ると、正常者5名では、平均 0.00、標準偏差 0.07 であつた。しかも、最小値 -0.07、最大値 +0.10 で、その分布範囲はきわめて狭い。すなわち、正常者においては、顎頭と関節窩との位置関係はきわめて安定しており、顎頭は関節窩のほぼ中央に位置し、前後的な偏位はほとんど認められないことが明らかとなつた。もちろん、本研究では被験者数が少ないために断定的なことは言えないが、正常者においては顎頭と関節窩との位置関係に一定の調和性が存在することがわかる。また、本研究で新たに提唱した顎頭位の定量的分析方法が、顎頭の関節窩に対する位置を表わすのに、きわめて有効な手法であることは明らかである。なお、正常者では、最大咬頭嵌合位における C.I. は左右ともほぼ 0 に近い値を示すため、D.I. もまた、ほぼ 0 に集約した分布を示し、下顎の側方的偏位はほとんど認められない。

一方、顎関節症患者 10 名の最大咬頭嵌合位における

C.I. はきわめて様々な値を示し、標準偏差は 1.14 と大きく、最小 -3.73 から最大 +0.87 まで実に広い範囲に分布していた。すなわち、顎関節症患者においては、最大咬頭嵌合位での関節窩に対する顎頭の位置に様々な偏位が認められること、また、C.I. が顎頭の偏位を明確に表わす有効な指標であることが明らかである。また、顎関節症患者の最大咬頭嵌合位における D.I. も、標準偏差 1.22、最小 -2.23 から最大 +2.20 と広い分布を示し、下顎の側方的偏位も著しいことが明らかとなつた。さらには、最大咬頭嵌合位における C.I. が両側とも正常者の分布範囲に含まれる者は 1 名もなく、片側のみ正常者の分布範囲に含まれる者もわずか 2 名であつた。最大咬頭嵌合位における D.I. が、正常者の分布範囲に含まれる者は 1 名だけであつた。これらの結果は、正常者と顎関節症患者との間で、最大咬頭嵌合位における顎頭位には歴然たる差があり、顎頭の前後的な偏位および下顎の側方的偏位は顎関節症患者のほとんどに共通した特徴的な像であることを示している。

つぎに、下顎後退位における顎頭位について、正常者 5 名における C.I. の分布は、平均 -0.56、標準偏差 0.46 であり、顎頭は関節窩のやや後方に位置し、前方偏位あるいは極端な後方偏位を示す者はなかつた。これに対し、顎関節症患者の下顎後退位における C.I. は、最小 -4.06 から最大 +0.44 まで広く分布し、標準偏差 1.21 と正常者に比して種々の程度に前後に偏位しており、両側とも正常者の分布範囲に含まれる者は 1 名のみで、片側のみ正常者の分布範囲に含まれる者は 5 名であつた。したがつて、顎関節症患者では、下顎後退位においても顎頭の偏位が著明であり、関節窩に対する顎頭の位置から判断する限りにおいては、咬合調整ないしは咬合修復の際に、下顎後退位をもつて顎位の絶対的基準とすることは妥当ではないと思われる。

本研究で正常者と顎関節症患者との最大咬頭嵌合位および下顎後退位における顎頭位を分析・検討した結果によると、関節窩に対する顎頭の位置の中心性が、下顎の機能的位置を定めるに極めて有効な指標であるように思われる。しかし、この点に関してはさらに多くの症例において筋電図などの筋生理学的検討をも加味して、また、顎関節症患者における術前・術後の比較を通じて、今後さらに詳細に検討しなければならない。

また、顎関節症状と顎頭の偏位との関連性については、顎関節症の症状がきわめて多岐多様であり、その原因ならびに発生機序も様々な考え方がなされているため、本研究のように少数の被験者に対する分析からは結

論を導き出すことはできない。しかし、本研究の結果からも、顎頭の偏位と症状との間には強い関連性が示唆されている。

VI. 結 論

1. TMJ Head Positioner と万能頭部X線撮影装置の組合わせにより、頭部固定角度とX線入射角度のきわめて正確な決定が可能となった。

2. 本装置により、被験者個々に頭部固定角度を調節でき、常に周囲骨構造の重複のない鮮明な顎関節X線写真を得ることが可能となった。

3. X線照射野を必要最小限に絞ることにより、映像の鮮鋭度を高めることができた。

4. 頭部固定角度を前後のおよび上下的に 6° 変化させても、得られた計測値は変異を生じない。

5. 正常者の TMJ space は、被験者毎に、あるいは同一被験者でも左右間でかなりの差があり、TMJ space そのものからは一定の所見は得られなかった。したがって、TMJ space の測定値そのものからただちに顎頭位の分析・診断を行うのは好ましくない。

6. 正常者の最大咬頭嵌合位における TMJ space の値は、前方 60° と後方 30° および前方 30° と 0° において比較すると、ほぼ等しいことがわかった。

7. 顎頭の前後的偏位を表わす指数として Concentricity Index (C.I.) を

$$C.I. = \{(\text{post. } 30^\circ) - (\text{ant. } 60^\circ)\} \\ + \{(\text{0}^\circ) - (\text{ant. } 30^\circ)\}$$

( ) 内は TMJ space の値 (mm)

として定義した。

8. 同じく、下顎の側方的偏位を表わす指数として Deflection Index (D.I.) を

$$D.I. = C.I.(R.) - C.I.(L.)$$

として定義した。

9. 同一被験者において、撮影時に咬む強さが強くなると、TMJ space の値には減小が認められたが、C.I., D.I. には有意の変化がなかった。

10. 同一被験者において、日を変えて撮影を行っても、TMJ space, C.I. および D.I. ともに変化は認められなかった。

11. 正常者の最大咬頭嵌合位における C.I. は、 $-0.07 \sim +0.10$ の間に分布し、平均 ± 0.00 、標準偏差 0.07 であった。すなわち、正常者においては、顎頭はほぼ関節窩の中央に位置し、前後的な偏位はほとんど認められ

なかった。

12. 正常者の最大咬頭嵌合位における D.I. は、 $-0.17 \sim +0.03$ の間に分布し、平均 -0.06 、標準偏差 0.07 であった。すなわち、正常者においては、左右の顎頭位はほぼ等しく、下顎の側方的偏位はほとんど認められなかった。

13. 正常者の下顎後退位における C.I. は、 $-1.47 \sim -0.03$ の間に分布し、平均 -0.56 、標準偏差 0.46 であった。すなわち、正常者の下顎後退位における顎頭の位置は、関節窩中央よりやや後方にあり、前方偏位あるいは大きな後方偏位を示す者はなかった。

14. 正常者の下顎後退位における D.I. は、 $-0.21 \sim +0.20$ の間に分布し、平均 $+0.02$ 、標準偏差 0.18 であった。すなわち、正常者では下顎後退位においても、下顎の側方的偏位はほとんど認められなかった。

15. 顎関節症患者の最大咬頭嵌合位における C.I. は、 $-3.73 \sim +0.87$ の間に分布し、平均 -0.45 、標準偏差 1.14 であった。すなわち、顎関節症患者においては、顎頭の前後的偏位が著明であり、両側とも正常者の分布範囲に含まれる者は全く無く、片側のみ含まれる者もわずか2名であった。

16. 顎関節症患者の最大咬頭嵌合位における D.I. は、 $-2.23 \sim +2.20$ の間に分布し、平均 $+0.17$ 、標準偏差 1.22 であった。すなわち、顎関節症患者においては、下顎の側方的偏位も著明であり、正常者の分布範囲に含まれる者は1名だけであった。

17. 顎関節症患者の下顎後退位における C.I. は、 $-4.06 \sim +0.44$ の間に分布し、平均 -1.19 、標準偏差 1.21 であった。すなわち、顎関節症患者では、下顎後退位においても著しい顎頭の偏位が認められ、両側とも正常者の分布範囲に含まれる者は1名だけで、片側のみ含まれる者は5名であった。

18. 顎関節症患者の下顎後退位における D.I. は、 $-1.01 \sim +2.37$ の間に分布し、平均 $+0.33$ 、標準偏差 1.22 であった。すなわち、顎関節症患者では、下顎後退位における下顎の側方的偏位も著明であり、正常者の分布範囲に含まれる者は1名のみであった。

19. C.I. および D.I. により顎頭位を分析したところ、正常者においてはきわめて安定した顎頭位を示し、顎関節症患者においては著明な顎頭の偏位が認められることが明らかになった。また、顎関節症患者においては、顎頭の偏位と症状との間に深い関連性が示唆された。

20. 今回、新たに提唱した2つの指数、C.I. および D.I. は、顎頭位の定量的表現を可能にし、顎頭の偏位を

きわめて高い精度でもつて表わし、臨床的にも高い有意性を持っていることが明らかになった。

本論文の要旨は、第16回日本歯科放射線学会において発表した。なお、本研究の一部は昭和51年度文部省科学研究費の補助を得て行われたものであることを付記し感謝の意を表します。

文 献

- 1) Ricketts, R.: The role of cephalometrics in prosthetic diagnosis, J. Pros. Dent., 6: 488~513, 1956.
- 2) Kydd, W.L.: A study of posterior mandibular movements from intercuspal occlusal position, J. Dent. Res., 40: 419~425, 1961.
- 3) Madsen, B.: Normal variations in anatomy, condylar movements, and arthrosis frequency of the temporomandibular joints, Acta Radiologica, Diagnosis, 4: 273~288, 1966.
- 4) 末次恒夫: マルチフラッシュ装置による無歯顎の前後、開閉運動ならびに下顎位の研究, 補綴誌, 5: 131~169, 1961.
- 5) 大石忠雄: 下顎運動の立場からみた顎関節構造の研究, 補綴誌, 11: 197~220, 1967.
- 6) 河野正司: 下顎の矢状面内運動に対応する顎頭運動の研究, 第一報, 断層X線規格写真による観察, 補綴誌, 12: 337, 349, 1968.
- 7) 川口豊造: 電氣的測定装置による習慣的閉口運動および嚥下運動時の歯牙接触位に関する研究, 補綴誌, 12: 398~423, 1968.
- 8) 川瀬充朗: 顎関節症患者の咬合力に関する研究, 開口域および顎頭位との関連, 補綴誌, 14: 51~72, 1970.
- 9) 川畑博昭: 矢状面における各種顎頭位の研究, 特に顎頭安定位について, 補綴誌, 15: 403~429, 1971.
- 10) 川口隆彦: 諸種の下顎位における咬合位と顎頭位との関係, および Hinge axis points, Hinge axis について, 補綴誌, 16: 28~45, 1972.
- 11) Weinberg, L.A.: Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings, J. Pros. Dent., 28: 519~539, 1972.
- 12) Weinberg, L.A.: Temporomandibular joint function and its effect on centric relation, J. Pros. Dent., 30: 176~195, 1973.
- 13) 河村洋二郎: 口腔生理学, 京都, 1968, 永末書店, 158~232.
- 14) Klein, I.E., et al.: Comparison of the fidelity of radiographs of mandibular condyles made by different techniques, J. Pros. Dent., 24: 419~452, 1970.
- 15) Seirenji, E., et al.: Roentgenological study on temporomandibular articulation, J. Nihon Univ. Sch. Dent., 1: 124~134, 1958.
- 16) 高久 暹: 正常ならびに病的顎関節のX線学的研究, 口外誌, 7: 51~67, 1961.
- 17) 佐藤信正, 他: 顎関節の規格撮影について, 九州歯科学会雑誌, 19: 54, 1965.
- 18) 和田忠子, 他: 両側顎関節の側斜方向撮影, 日大歯学, 43: 402, 1960.
- 19) 安藤正一: 口腔X線診断学, 東京, 1972., 医歯薬出版, 291~294.
- 20) Weinberg, L.A.: Technique for temporomandibular joint radiographs, J. Pros. Dent., 28: 284~304, 1972.
- 21) 中川皓文, 他: 顎関節側方位X線規格撮影における撮影術式の安定化と再現性について, 阪大歯学誌, 18: 1~12, 1973.
- 22) Buhner, W.A.: A headholder for oriented temporomandibular joint radiographs, J. Pros. Dent., 29: 113~117, 1973.
- 23) Weinberg, L.A.: An evaluation of duplicability of temporomandibular joint radiograph, J. Pros. Dent., 24: 512~541, 1970.
- 24) 河村洋二郎: 顎関節症について, 歯界展望, 26: 161~169, 1965.
- 25) 中村公雄, 他: 顎関節症患者の統計的観察, 補綴誌, 19: 232, 237, 1975.
- 26) 中村公雄, 他: 顎関節症患者の経時的観察ならびに咬合に関する研究, 補綴誌, 19: 217~231, 1975.
- 27) Schwartz, L.L.: 河村洋二郎 訳: 顎関節異常, 東京, 1962, 医歯薬出版, 3~41.
- 28) Ramfjord, S.P.: Temporomandibular joint dysfunction, Dysfunctional temporomandibular joint and muscle pain, J. Pros. Dent., 11: 353~374, 1961.
- 29) Weinberg, L.A.: Temporomandibular dysfunction profile: A patient oriented approach, J. Pros. Dent., 32: 312~325, 1974.
- 30) Thomson, H.: Temporomandibular joint problems conservative treatment, Brit. Dent. J., 111: 422~423, 1961.
- 31) 中村公雄, 他: 顎関節症患者の上下顎歯牙接触関係に関する研究, 補綴誌, 19: 481~495, 1976.