顎関節症患者の咬頭嵌合位に関する研究

高島 史男

A Study on the Intercuspal Position in TMJ Dysfunction

Fumio Takashima

I. 緒 言

顎関節症患者は、近年増加する傾向にあり、歯科領域における重要な問題の1つとして、本症に関する種々の研究が行われている。本症の病因に関しては¹⁾、顎頭の機械的偏位説^{2,3)}、筋性説^{4,5)}、神経筋機構説^{6,7)}、精神生理学説⁸⁾、心理学説⁹⁾などが挙げられているが、今なお不明な点が多く残されている。しかし、いずれの説においても、咬合異常が直接的あるいは間接的に関与していると考えられており、また、咬合治療による本症の治療例も多数報告されている¹⁰⁻¹⁵⁾。本症に関与していると考えられる咬合異常には、習慣的閉口時および歯牙滑走運動時における各種咬合位での咬合干渉^{16,17)}、下顎の偏位¹⁸⁻²⁰⁾、咬合高径の低下²¹⁾、過蓋咬合²²⁾などがある。このなかでも、咬頭嵌合位は顎機能を営む上での基本的な下顎位であり、機能時に頻繁にとられる下顎位であることから、本顎位における咬合異常が顎口腔系の機能に及ぼす影響は大きいと考えられ、Krogh-Poulsen¹⁶⁾や Beyron²³⁾も、習慣的閉口位や咬頭嵌合位での咬合干渉を重視している。

ところで咬頭嵌合位は、「上下顎歯列の相対する咬頭と斜面とが最大面積で接触し、咬頭が密接に嵌合し安定した状態²⁴⁾」であると、歯牙の形態学的な面から定義されている。そして、咬頭嵌合位に関するこれまでの研究は、中心位との相互的位置関係を論じたもの^{20,25-29)}が多く、咬頭嵌合位はすでに定まったものとしてとりあげられている。他方、咬頭嵌合位は、歯牙、咀嚼筋、顎関節の3要素および、これらを支配している神経系とが、

1つの機能的単位（機能的咬合系²⁹⁾）として働くことにより得られた下顎の位置と考えられる。したがって、顎関節症患者のように顎口腔系に障害がある場合、その原因あるいは結果として、機能的な位置としての咬頭嵌合位に、なんらかの変化が生じていることが予想される。しかし、咬頭嵌合位の詳細については、不明な点が多い。

そこで著者は、顎関節症における機能異常を臨床的に把握する研究の一環として、正常者ならびに顎関節症患者について咬頭嵌合位の測定分析を行った。

II. 研究方法

1. 被験者

1) 正常者

正常者として、大阪大学歯学部教職員の中から、いずれも第3大臼歯を除いて欠損がなく、歯周疾患、歯牙の病的動揺を認めず、自覚的、他覚的に顎口腔領域に異常を認めない者15名（年齢24～30歳、平均28歳）を選んだ。

2) 顎関節症患者

顎関節症患者としては、大阪大学歯学部附属病院第1補綴科に顎関節部およびその周辺部の異常を訴えて来院した患者で、顎関節部およびその周囲の疼痛、顎関節雑音、顎運動制約などの臨床症状を有し、顎関節部X線所見で器質的变化を認めず、また同部に外傷の既往のない、顎関節症と診断された者を選んだ。そして、歯牙欠損が比較的少なく、視診、触診、X線所見を総合して歯周組織が健全であり、歯牙の病的動揺を認めない者15名（年齢16～31歳、平均23歳）を選択した。

この15名について、顎関節部および咀嚼筋群の触診による圧痛の有無、最大開口距離、下顎開閉運動時の顎偏位、顎関節雑音の有無について診査を行った。また、

大阪大学歯学部歯科補綴学第一講座（指導：下総高次教授）
1st Department of Prosthetic Dentistry, Osaka University, Dental School (Chief, Director: Prof. Takaji Simoosa)

昭和56年12月23日受付

表 1 顎関節症患者群の初診時所見

顎関節症患者	性	年齢	主 訴	現 症					歯 ぎ し り 咬 み し め 癖	左右歯牙接 触不均衡感 (強接触側)
				顎関節 雑 音	触診による 圧 痛 部 位	開口制限	開口時 偏 位	早期接触部		
1	♀	20	右側顎関節部疼痛	右側	右側咬筋部 顎関節部			$\frac{6}{6}$	覚醒時咬みしめ	+ (左側)
2	♀	26	左側顔面部及び 顎関節部疼痛		左側咬筋部 顎関節部		左側偏位	$\frac{3\ 4}{4}$	覚醒時咬みしめ	+ (左側)
3	♀	29	左側顔面部及び 顎関節部疼痛	両側	左側咬筋部 顎関節部		左側偏位	$\frac{3\ 2\ 1}{4\ 2\ 1\ 1}$	睡眠時歯ぎしり	+ (右側)
4	♀	23	左側顎関節雑音	左側	左側咬筋部			$\frac{6\ 6\ 7}{5\ 6\ 7}$	睡眠時歯ぎしり	+ (左側)
5	♀	18	右側顎関節部疼痛	右側	右側顎関節部 外側翼突筋部	+	左側偏位	$\frac{7\ 6\ 1\ 1}{7\ 2\ 1\ 1}$		+ (右側)
6	♀	29	左側顎関節部疼痛	左側	左側顎関節部			$\frac{8}{7}$		+ (左側)
7	♀	19	左側顎関節雑音	両側			左側偏位	$\frac{7\ 4}{7\ 6\ 3}$	覚醒時, 睡眠時 咬みしめ	+ (右側)
8	♀	19	左側顎関節部疼痛		左側顎関節部	+	右側偏位	$\frac{7\ 6\ 1\ 2\ 6\ 7}{7\ 6\ 1\ 2\ 6\ 7}$		+ (左側)
9	♀	31	右側顎関節部疼痛		右側咬筋部 側頭筋部 顎関節部			$\frac{4\ 6\ 7}{4\ 6\ 7}$	覚醒時咬みしめ	+ (左側)
10	♀	16	左側顎関節部疼痛	両側	左側顎関節部			$\frac{6}{6}$		
11	♀	20	左側顎関節雑音	両側			右側偏位	$\frac{7}{7}$		+ (右側)
12	♂	17	両側顎関節雑音	両側		+		$\frac{5\ 4\ 6\ 7}{4\ 4\ 6\ 7}$		+ (左側)
13	♂	19	左側顎関節部疼痛	左側	左側咬筋部 外側翼突筋部 顎関節部		左側偏位	$\frac{6\ 2}{6\ 2}$	睡眠時歯ぎしり	+ (右側)
14	♀	17	左側顎関節部疼痛	左側	左側顎関節部		左側偏位	$\frac{7}{7}$		+ (右側)
15	♀	25	右側顎関節部疼痛	左側	右側咬筋部 顎関節部			$\frac{7\ 6\ 4}{7\ 6\ 4}$		+ (右側)

表 2 顎関節症治療患者群における治療法ならびに経過

顎関節症 治療患者 No.	治 療 法	治療開始より疼 痛症状消失まで の期間 (月)	症状消失後より 記録までの期間 (月)
1	咬 合 調 整	4	16
2	スプリント および咬合調整	5	13
3	スプリント および咬合調整	5 (12)	16
4	咬 合 調 整	1 (5)	11
5	咬 合 調 整	2	12
6	咬 合 調 整	3	10
7	スプリント および咬合調整	(3)	3
8	咬 合 調 整	2	3

(カッコ内の数値は、顎関節雑音消失までの期間を示す。症例1, 5, 6は、顎関節雑音の改善をみたが消失するに至らなかった)

歯軋癖の有無や左右歯牙接触の不均衡感の有無について問診した。咬合状態については、口腔内および咬合器上で診査を行った(表1)。

3) 顎関節症治療患者

前述の顎関節症患者のうち8名(表1, 患者1~8)について、スプリントおよび咬合調整による補綴学的治療を施し、経過観察を行った。治療法、治療開始より疼痛症状と雑音症状の消失までの期間、および症状消失より治療後の記録時までの期間を表2に示す。

スプリントは、左右両側にわたる均等な歯牙接触を得ることを目的として、上顎に全歯列接触型のスタビリゼーション・スプリントを適用した。そして、できるだけ多くの歯牙が接触し、すべての咬合位で均等な接触が得られるように、咬合面形態を付与した。

図 1 下顎位測定装置

A. 上顎部装置, B. 下顎部装置, C. レジンクラッチ

咬合調整は, ① 習慣的閉口位, ② 後退位, ③ 前方位, ④ 側方位 ((i) 平衡側, (ii) 作業側), ⑤ 習慣的閉口位の順序で行った。習慣的閉口位および後退位における調整は, 可及的に多数歯牙が左右均等に接触することを目的とした。前方位での調整は, 可及的に上顎前歯で行い, 多数歯で前方誘導するようにした。平衡側の接触の削合は, 完全に接触がなくなるようにした。

2. 下顎位の測定装置および測定方法

下顎位の測定装置は, 箔ストレンゲージ (共和電業社製 KFC-03-CI-C 16) を利用したもの³⁰⁾であり, 上顎の歪み検出部分と下顎のスタイラス部分からなる (図 1)。上顎の歪み検出部分は, 測定基準平面上での下顎の位置を測定するための 2 組の片持梁と, 開口量を測定するための片持梁とで構成される。

本装置による下顎位の測定原理は, 以下の通りである。図 2 において, 2 組の互いに直交する片持梁 AC および EG は, それぞれ A, E で固定されており, スタイラス S が固定点 A, E より 50 mm 離れた位置で, 片持梁 AC および EG に接している。まず, S を原点とし, x 軸方向, y 軸方向にスタイラスが移動した場合, 変位量と電位変化の関係を求めておく。ついで, 実際に, S' にスタイラスが移動した場合の電位変化は, それぞれ x 軸方向に S'_x , y 軸方向に S'_y へ移動した場合の電位変化として読みとれる。そして, AS'_x と ES'_y との交点を求めることにより, 実際の S' の位置が決定される。

本計測による誤差を確認した結果, 前後的, 側方的に 5 mm の測定範囲で, 0.05 mm 以下であった。

本装置の被験者への装着は, 以下のように行った。すなわち, 上下顎歯列模型の前歯部唇側面を覆うクラッチ

図 2 下顎位測定装置の模式図

片持梁 AC および EG は, それぞれ A, E で固定され, AB, EF は燐青銅板, BC, FG は剛線より成る。AB および EF の中央側両面には, ストレンゲージが貼布されている。いま, スタイラス S が S' に移動したとき, S' の位置は EG' および AC' の交点として決定される

を, 即時重合レジンおよびディナー・クラッチ・フレームのねじどめ部を用いて作製した。そして, レジンクラッチを, シアノアクリレート系接着材を用いて歯牙へ接着し, そのレジンクラッチに本装置をネジ止めた。なお, レジンクラッチは下記の規定の下に作製した。すなわち, 咬合器装着模型上で, 両側顎頭球の中心と下顎中切歯切端で定まる平面を測定基準平面とし, クラッチ作製に際し, 咬合器装着模型上での咬合嵌合位において, この平面と上顎部装置が平行となり, さらに, 下顎スタイラスが両側顎頭を結ぶ線分の垂直 2 等分線上にあるようにした。また, 上下顎クラッチに取り付けた各々の装置が, 咬合器上での各種の運動に対して, 障害とならない程度に, できるだけ歯列に接近させ, 口唇の影響がないように, 下顎部装置をできるだけ上顎に接近させた状態とした。

ストレンゲージによる下顎位の記録と合わせて, 筋電図および歯牙接触音を記録した。筋電図および歯牙接触音は, 下顎位の記録, 測定に際し, 試行毎にほぼ同一の筋活性を示す顎運動を得るためと, 歯牙接触の確認を行い, 下顎位の測定時期を決定するための補助手段として利用した。筋電図の誘導部位は左右咬筋中央部とし, 表面電極により双極誘導した。また, 歯牙接触音は, 前額部に取り付けたマイクロフォンにて導出した (図 3)。

3. 測定下顎位およびその分析

被験者を歯科用治療椅子に楽な姿勢で掛けさせ、フランクフルト平面をほぼ水平にし、臨床上で咬頭嵌合位に相当すると考えられる以下の4顎位について、それぞれ20回記録した。

① Stable position (以下 St. P. と略す): 被験者に、安静位付近から静かに閉口させ、咬みしめずに、軽く歯牙接触した状態で最も安定していると感じる下顎位をとらせ、その時の導出記録の安定した位置を St. P. とした。

② Clenching position (以下 Cl. P. と略す): 被験者に、最も安定していると感じる下顎位で、最大咬みしめを行わせ、そのときの導出記録の安定した位置を Cl. P. とした。

③ Tapping position-initial contact (以下 Tap. P. (i) と略す): 被験者に、筋電図形で最大咬みしめ時の 1/2 程度の筋活性を示すタッピングを毎秒 2 回の頻度で行わせ、導出記録の歯牙接触音の開始点を Tap. P. (i) とした。

④ Tapping position-stable (以下 Tap. P. (s) と略す): Tap. P. (i) より 100 msec. 後の導出記録の位置を Tap. P. (s) とした。

これらの記録は、いったん、カセット・データ・レコーダー (TEAC 社製 R-81 型) に収録し、電磁オシログラフ (横河電機社製 2925 型) で記録紙上に再生した (図 4)。そして各下顎位の位置をそれぞれ 20 回測定し、各下顎位の分布幅および相互の位置関係について分析を行った。各下顎位相互の位置関係は、それぞれの下顎位の平均位置間の距離により求めた。また、顎関節症患者においては、各下顎位の側方的位置関係と歯牙接触状態および疼痛発現側との関連について、検討を行った。

図 3 顎運動、筋電図および咬合歯接触音を同時記録している状態図

III. 研究結果

A. 正常者群および顎関節症患者群

1. 下顎位の分布幅

正常者群および顎関節症患者群における各下顎位の分布幅を、表 3 および表 4 に示す。

正常者群では、Cl. P. の分布幅は、側方的にも、前後的にも、平均 0.06 mm であった。Tap. P. (s) の分布幅は、側方的に平均 0.08 mm、前後的に 0.07 mm であり、Cl. P. の分布幅と同程度であった。St. P. の分布幅は、Cl. P. に比してやや大きく、側方的にも前後的にも平均

図 4 顎運動、筋電図および咬合歯接触音の同時記録例

図中の St.P., Cl.P., Tap.P. (i), Tap.P.(s) はそれぞれ計測された下顎位を示す

表 3 正常者群における各下顎位の分布幅

正常者 No.	St.P.		Cl.P.		Tap.P.(i)		Tap.P.(s)	
	側 方 幅	前 後 幅	側 方 幅	前 後 幅	側 方 幅	前 後 幅	側 方 幅	前 後 幅
1	0.09	0.10	0.00	0.00	0.14	0.19	0.11	0.11
2	0.04	0.02	0.02	0.02	0.14	0.09	0.06	0.07
3	0.11	0.06	0.04	0.05	0.27	0.20	0.17	0.09
4	0.13	0.07	0.03	0.07	0.30	0.26	0.15	0.10
5	0.12	0.06	0.16	0.09	0.37	0.21	0.05	0.04
6	0.05	0.05	0.02	0.06	0.23	0.15	0.06	0.04
7	0.04	0.05	0.04	0.04	0.26	0.23	0.09	0.14
8	0.05	0.11	0.06	0.06	0.31	0.17	0.02	0.08
9	0.33	0.24	0.11	0.05	0.39	0.19	0.09	0.02
10	0.04	0.11	0.05	0.04	0.09	0.16	0.04	0.05
11	0.14	0.27	0.03	0.11	0.27	0.50	0.07	0.09
12	0.23	0.13	0.13	0.07	0.23	0.36	0.12	0.04
13	0.12	0.05	0.09	0.02	0.16	0.10	0.06	0.07
14	0.16	0.15	0.09	0.05	0.14	0.20	0.08	0.09
15	0.06	0.10	0.02	0.09	0.07	0.08	0.01	0.01
平均値	0.11*	0.11***	0.06*	0.06***	0.23°	0.21°°	0.08*	0.07**
S.D.	0.08	0.07	0.05	0.03	0.10	0.11	0.05	0.04

表中の °, °°, °°, *, **, *** 印はそれぞれ (mm)

$\left. \begin{array}{l} \circ \text{ 印の分布幅と } * \text{ 印の分布幅間} \\ \circ\circ \text{ 印の分布幅と } ** \text{ 印の分布幅間} \\ \circ\circ\circ \text{ 印の分布幅と } *** \text{ 印の分布幅間} \end{array} \right\} \text{で有意の差 (P < 0.05) を認めたことを示す}$

表 4 顎関節症患者群における各下顎位の分布幅

患 者 No.	St.P.		Cl.P.		Tap.P.(i)		Tap.P.(s)	
	側 方 幅	前 後 幅	側 方 幅	前 後 幅	側 方 幅	前 後 幅	側 方 幅	前 後 幅
1	0.09	0.09	0.05	0.02	0.38	0.41	0.18	0.46
2	0.05	0.16	0.10	0.06	0.21	0.20	0.11	0.20
3	0.25	0.12	0.14	0.10	0.54	0.56	0.23	0.43
4	0.27	0.04	0.15	0.10	0.55	0.35	0.27	0.18
5	0.19	0.08	0.16	0.14	0.17	0.13	0.17	0.10
6	0.29	0.14	0.29	0.08	0.31	0.29	0.17	0.13
7	0.10	0.13	0.09	0.17	0.13	0.19	0.08	0.09
8	0.11	0.02	0.07	0.02	0.35	0.07	0.40	0.08
9	0.28	0.66	0.16	0.15	0.86	0.27	0.49	0.18
10	0.20	0.06	0.03	0.05	0.28	0.34	0.06	0.21
11	0.14	0.46	0.10	0.09	0.77	0.90	0.10	0.16
12	0.13	0.19	0.05	0.05	0.20	0.23	0.06	0.05
13	0.16	0.09	0.22	0.08	0.28	0.11	0.22	0.07
14	0.35	0.21	0.26	0.22	0.31	0.49	0.20	0.23
15	0.26	0.35	0.10	0.21	0.25	0.16	0.12	0.10
平均値	0.19	0.19	0.13*	0.11**	0.31°	0.31°°	0.19	0.18
S.D.	0.09	0.18	0.08	0.07	0.22	0.21	0.12	0.12

表中の °, °°, *, ** 印はそれぞれ (mm)

$\left(\begin{array}{l} \circ \text{ 印の分布幅と } * \text{ 印の分布幅間} \\ \circ\circ \text{ 印の分布幅と } ** \text{ 印の分布幅間} \end{array} \right) \text{で有意の差 (P < 0.05) を認めたことを示す}$

表 5 正常者群および顎関節症患者群の各下顎位の分布幅

		正常者群		顎関節症患者群		
		平均値	S. D.	平均値	S. D.	
St.P.	側方幅	0.11	0.08	0.19	0.09	*
	前後幅	0.11	0.07	0.19	0.18	
Cl.P.	側方幅	0.06	0.05	0.13	0.08	*
	前後幅	0.06	0.03	0.11	0.07	*
Tap.P.(i)	側方幅	0.23	0.10	0.31	0.22	
	前後幅	0.21	0.11	0.31	0.21	
Tap.P.(s)	側方幅	0.08	0.05	0.19	0.12	*
	前後幅	0.07	0.04	0.18	0.12	*

(mm)

(*印は両群間に有意の差 ($P < 0.05$) を認めたことを示す)

表 7 顎関節症患者群における各下顎位の位置関係

患者 No.	St.P.		Tap.P.(i)		Tap.P.(s)	
	側方位	前後位	側方位	前後位	側方位	前後位
1	-0.02	-0.13	-0.27	-0.20	-0.01	-0.08
2	0.05	-0.03	-0.05	-0.17	0.02	-0.02
3	0.15	-0.12	0.15	0.15	0.14	0.13
4	0.16	-0.15	-0.14	-0.49	0.01	-0.22
5	-0.04	-0.07	0.18	-0.03	-0.02	0.03
6	0.25	-0.01	-0.13	0.14	0.02	0.07
7	0.02	-0.09	0.11	-0.12	0.01	-0.13
8	-0.04	-0.09	-0.06	-0.07	0.02	-0.06
9	0.16	0.23	-0.17	0.18	-0.18	0.08
10	-0.01	-0.11	0.04	-0.55	-0.03	-0.18
11	-0.07	0.41	0.09	0.41	-0.02	0.08
12	-0.04	-0.07	-0.16	-0.38	-0.02	-0.10
13	-0.01	0.13	0.10	-0.11	0.07	0.00
14	0.07	-0.15	-0.17	-0.19	-0.13	-0.17
15	-0.05	0.00	0.00	-0.12	-0.04	-0.09

(mm)

(Cl.P. を基準位とした場合の St.P., Tap.P.(i), Tap.P.(s) の位置を表す。

- 符号は、基準位に対して、左方および後方に位置することを示す)

0.11 mm であった。特に、前後の分布幅に関して、St. P. と Cl. P. 間に有意差を認めた。Tap. P. (i) の分布幅は、側方的に平均 0.23 mm, 前後的に平均 0.21 mm の値を示し、4 種の下顎位の中で最も分布幅が大きく、側方的にも、前後的にも、他の 3 下顎位の分布幅との間に有意差を認めた。

顎関節症患者群では、Cl.P. の分布幅は、側方的に平均 0.13 mm, 前後的に平均 0.11 mm であった。Tap.P.(s) の分布幅は、側方的に平均 0.19 mm, 前後的に平均 0.18

表 6 正常者群における各下顎位の位置関係

正常者 No.	St.P.		Tap.P.(i)		Tap.P.(s)	
	側方位	前後位	側方位	前後位	側方位	前後位
1	0.10	-0.10	0.03	-0.11	0.03	0.01
2	-0.03	-0.02	-0.04	0.00	-0.04	0.01
3	-0.04	0.00	-0.03	-0.07	-0.01	0.02
4	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.03	0.00
5	0.07	-0.02	-0.09	-0.08	-0.05	-0.06
6	0.06	0.01	-0.02	0.09	0.01	0.04
7	0.00	-0.12	0.03	-0.07	-0.03	-0.05
8	0.02	-0.02	-0.15	-0.12	-0.02	-0.07
9	-0.12	0.02	-0.05	0.07	0.00	0.00
10	0.02	0.04	-0.09	0.11	0.04	-0.01
11	0.04	-0.05	0.04	-0.08	0.03	-0.02
12	-0.03	0.00	0.08	0.17	0.05	0.03
13	-0.08	0.00	-0.03	0.01	0.04	-0.02
14	0.04	0.08	-0.05	0.04	-0.01	0.00
15	-0.02	-0.01	0.00	0.03	0.00	0.00

(mm)

(Cl.P. を基準位とした場合の St.P., Tap.P.(i), Tap.P.(s) の位置を表す。

- 符号は、基準位に対して、左方および後方に位置することを示す)

mm であり、St.P. の分布幅は、側方的にも前後的にも平均 0.19 mm であった。Tap.P.(i) の分布幅は、正常者群の場合と同様に最も大きく、側方的にも前後的にも平均 0.31 mm であった。側方的分布幅に関しては、Tap.P. (i) と Cl.P. 間に有意差を認め、前後の分布幅に関しては、Tap.P.(i) と Cl.P. 間および Tap.P.(i) と Tap.P.(s) 間に有意差を認めた。

正常者群と顎関節症患者群の平均分布幅の比較を表 5 に示す。いずれの下顎位も、顎関節症患者群の分布幅が、正常者群に比較して大きい値を示した。St.P. の側方的分布幅、Cl.P. の側方的、前後の分布幅は、両群間で有意差を認めた。顎関節症患者群の Tap.P.(i) の分布幅は、正常者群より大きい値を示したが、その差は Cl. P., Tap.P.(s) の場合に比較すると顕著ではなく、有意差を認めなかった。

2. 下顎位の位置関係

各被験者について、それぞれの下顎位の平均位置を求め、平均分布幅の最も小さかった Cl.P. の平均位置を基準にした他の 3 下顎位の平均位置を、表 6 および表 7 に示す。

(1) 下顎位の相互間の距離

各下顎位の平均位置 (表 6, 7) から下顎位相互間の距離を算出し、正常者群および顎関節症患者群別に平均し

表 8 正常者群および顎関節症患者群における
各下顎位相互間の距離

	正常者群		顎関節症患者群		
	平均値	S.D.	平均値	S.D.	
St.P.—Cl.P.	0.06	0.04	0.16	0.10	*
St.P.—Tap.P.(s)	0.07	0.04	0.16	0.11	*
Cl.P.—Tap.P.(s)	0.04	0.02	0.12	0.07	*
Tap.P.(i)—St.P.	0.09	0.06	0.25	0.13	*
Tap.P.(i)—Cl.P.	0.09	0.05	0.27	0.15	*
Tap.P.(i)—Tap.P.(s)	0.07	0.05	0.18	0.12	*

(mm)

(*印は両群間に有意の差 ($P < 0.05$) を認めたことを示す)

表 10 顎関節症患者群における疼痛発現側と下顎位との
関係

下顎位 (A) (B)		症 例 数
St.P.	Cl.P.	8 (67%)
Tap.P.(s)	Cl.P.	10 (83%)
St.P.	Tap.P.(s)	9 (75%)
St.P.	Tap.P.(i)	7 (58%)
Cl.P.	Tap.P.(i)	6 (50%)
Tap.P.(s)	Tap.P.(i)	8 (67%)

(片側に疼痛を有するもの 12 例において、下顎位 (A) に対して下顎位 (B) が疼痛側に位置する症例数を示す)

た値を表 8 に示す。正常者群では、St.P. と Cl.P. 間の距離は 0.06 mm、St.P. と Tap.P.(s) 間の距離は 0.07 mm であった。そして、Cl.P. と Tap.P.(s) 間の距離は 0.04 mm であった。すなわち、正常者群においては、St.P., Cl.P., Tap.P.(s) の 3 下顎位は極めて近い位置にあった。また、Tap.P.(i) と St.P., Cl.P., Tap.P.(s) 間の距離は、それぞれ 0.09 mm, 0.09 mm, 0.07 mm であり、Tap.P.(i) の平均位置もまた、他の 3 下顎位に近い位置にあった。

顎関節症患者群では、St.P. と Cl.P. 間の距離は 0.16 mm であり、正常者群に比較して約 2.5 倍大きく、両群間に有意差を認めた。St.P. と Tap.P.(s) 間の距離および Cl.P. と Tap.P.(s) 間の距離は、それぞれ 0.16 mm, 0.12 mm であり、正常者群に比較して 2~3 倍大きく、両群間に有意差を認めた。すなわち顎関節症患者においては、St.P., Cl.P., Tap.P.(s) の 3 下顎位は、正常者群の場合とは異なり、それぞれ明らかに異なっていた。Tap.P.(i) と St.P., Cl.P., Tap.P.(s) の間の距離は、そ

表 9 顎関節症患者群における歯牙接触の左右側不均衡感と
下顎位との関係

下顎位 (A) (B)		症 例 数
Cl.P.	St.P.	8 (57%)
Cl.P.	Tap.P.(s)	8 (57%)
Tap.P.(s)	St.P.	8 (57%)
Tap.P.(i)	St.P.	12 (86%)
Tap.P.(i)	Cl.P.	12 (86%)
Tap.P.(i)	Tap.P.(s)	12 (86%)

(顎関節症患者群のうち、左右側の歯牙接触状態の不均衡を自覚しているもの 14 例において、下顎位 (A) に対して下顎位 (B) が弱接触側に位置する症例数を示す)

れぞれ 0.25 mm, 0.27 mm, 0.18 mm であり、正常者群に比較していずれも大きい値を示し、両群間に有意差を認めた。

(2) 顎関節症患者群における歯牙接触の左右側不均衡感と下顎位との関係

顎関節症患者群のうち、左右側の歯牙接触感覚の不均衡を自覚しているもの 14 例について、歯牙接触の強弱側と 4 種の下顎位の位置関係を表 9 に示す。このなかで、特に Tap.P.(i) に対して、St.P., Cl.P., Tap.P.(s) の各下顎位が接触感覚の弱い側に位置する症例が多く、それぞれが 14 例中 12 例 (86%) あった。

(3) 顎関節症患者群における疼痛発現側と下顎位との関係

片側に疼痛を有するもの 12 例について、疼痛発現側と 4 種の下顎位の位置関係を表 10 に示す。Cl.P. が St.P. や Tap.P.(s) に対して疼痛側に位置する症例が多く、特に、Cl.P. が Tap.P.(s) に対して疼痛側に位置するものが、12 例中 10 例 (83%) あった。

以上の結果を要約すると、つぎのとおりである。

4 種の下顎位の分布幅は、正常者群、顎関節症患者群とも、Tap.P.(i) が最も分布幅が大きく不安定であった。顎関節症患者群における St.P., Cl.P., Tap.P.(s) の分布幅は、正常者群におけるそれらの分布幅に比して、有意に大きかった。しかし、Tap.P.(i) の分布幅に関しては、両群間の差は顕著ではなかった。正常者群では、St.P., Cl.P., Tap.P.(s) の 3 下顎位は極めて近い位置にあり、Tap.P.(i) も他の 3 下顎位を中心とした位置の周辺にばらついていて、顎関節症患者群では、4 種の下顎位が、それぞれ明らかに異なった位置をとった。そして、Tap.P.(i) と他の 3 下顎位との位置関係が、患者の歯牙

表 11 顎関節症治療患者群の治療前後における各下顎位の分布幅

顎関節症治療患者 No.	St.P.				Cl.P.				Tap.P.(i)				Tap.P.(s)			
	側方幅		前後幅		側方幅		前後幅		側方幅		前後幅		側方幅		前後幅	
	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後
1	0.09	0.09	0.09	0.04	0.05	0.06	0.02	0.04	0.38	0.26	0.41	0.18	0.18	0.10	0.46	0.04
2	0.05	0.05	0.16	0.12	0.10	0.07	0.06	0.04	0.21	0.23	0.20	0.12	0.11	0.09	0.20	0.07
3	0.25	0.19	0.12	0.02	0.14	0.07	0.16	0.09	0.54	0.21	0.56	0.11	0.23	0.10	0.43	0.04
4	0.27	0.28	0.04	0.16	0.15	0.14	0.10	0.06	0.55	0.22	0.35	0.19	0.27	0.16	0.18	0.06
5	0.19	0.11	0.08	0.04	0.16	0.04	0.14	0.08	0.17	0.18	0.13	0.12	0.17	0.02	0.10	0.05
6	0.29	0.19	0.14	0.16	0.29	0.12	0.08	0.07	0.31	0.26	0.29	0.15	0.17	0.11	0.13	0.09
7	0.10	0.10	0.13	0.12	0.09	0.05	0.17	0.12	0.13	0.09	0.19	0.10	0.08	0.05	0.09	0.07
8	0.05	0.05	0.02	0.02	0.05	0.06	0.02	0.07	0.35	0.16	0.07	0.11	0.40	0.09	0.08	0.07
平均値	0.17	0.13	0.10	0.09	0.13	0.08	0.09	0.07	0.33	0.20	0.28	0.14	0.20	0.09	0.21	0.06
S.D.	0.09	0.09	0.05	0.07	0.09	0.04	0.06	0.03	0.16	0.06	0.16	0.03	0.10	0.04	0.15	0.02
治療前後間の差 平均値	0.04		0.01		0.06*		0.03*		0.13*		0.14*		0.11*		0.15*	
S.D.	0.04		0.06		0.06		0.03		0.14		0.15		0.09		0.16	

(*印は治療前後間で有意の差 ($P < 0.05$) を認めたことを示す)

(mm)

表 12 顎関節症治療患者群の治療前後における各下顎位相互間の距離

顎関節症治療患者 No.	St.P.—Cl.P.		St.P.— Tap.P.(s)		Cl.P.— Tap.P.(s)		Tap.P.(i)— St.P.		Tap.P.(i)— Cl.P.		Tap.P.(i)— Tap.P.(s)	
	治療前		治療後		治療前		治療後		治療前		治療後	
	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後
1	0.13	0.03	0.06	0.02	0.08	0.01	0.26	0.04	0.33	0.03	0.28	0.03
2	0.06	0.05	0.03	0.05	0.03	0.04	0.17	0.09	0.18	0.07	0.17	0.04
3	0.19	0.03	0.25	0.01	0.19	0.02	0.27	0.05	0.21	0.04	0.03	0.04
4	0.22	0.11	0.17	0.05	0.22	0.06	0.45	0.12	0.51	0.15	0.31	0.11
5	0.08	0.11	0.10	0.08	0.07	0.04	0.22	0.12	0.18	0.03	0.21	0.07
6	0.25	0.07	0.24	0.06	0.07	0.04	0.41	0.09	0.19	0.12	0.17	0.09
7	0.10	0.11	0.04	0.14	0.13	0.06	0.09	0.16	0.16	0.04	0.10	0.04
8	0.10	0.09	0.07	0.06	0.06	0.05	0.03	0.05	0.09	0.11	0.08	0.08
平均値	0.14	0.08	0.12	0.06	0.10	0.04	0.24	0.09	0.23	0.07	0.17	0.06
S.D.	0.07	0.03	0.09	0.04	0.07	0.02	0.14	0.04	0.13	0.05	0.10	0.03
治療前後間の差 平均値	0.07*		0.06		0.06*		0.15*		0.16*		0.11*	
S.D.	0.08		0.11		0.07		0.15		0.12		0.09	

(*印は治療前後間で有意の差 ($P < 0.05$) を認めたことを示す)

(mm)

接触状態の不均衡感と関連性があり, Cl.P. と St.P., Tap.P.(s) の位置関係が, 疼痛発現側と関連性があった。

B. 顎関節症治療患者群

1. 下顎位の分布幅

8例の顎関節症治療患者の治療前後における, 各下顎位の分布幅を表11に示す。治療前後の成績は, t-test (対応のある場合) により比較を行った。8例における治

療後の St.P. の側方的分布幅は, 平均 0.04 mm 減少したが, 治療前後で有意差は認められなかった。また, 前後的分布幅の平均値も治療前と大差がなかった。Cl.P. の側方的分布幅は治療前に比して 0.06 mm 減少し, 前後的分布幅は同様に 0.03 mm 減少し, 両分布幅とも治療前後間で有意差があった。Tap.P.(i) の側方的分布幅は 0.13 mm 減少し, 前後的分布幅は同様に 0.15 mm 減少し, 両分布幅とも治療前後間で有意差があった。Tap.P.(s) の側方的分布幅は 0.11 mm 減少し, 前後的分布幅

は同様に 0.15 mm 減少し、両分布幅とも治療前後間で有意差があった。治療後の 4 下顎位の分布幅は、正常者群の値と同程度であった。

2. 下顎位の位置関係

顎関節症治療患者群の治療前後における、各下顎位相互間の距離を表 12 に示す。St.P. と Cl.P. 間の距離は、治療後では平均 0.08 mm になり、治療前後間で有意差があった。Tap.P.(s) と St.P. 間の距離および Tap.P.(s) と Cl.P. 間の距離も、治療後ではそれぞれ平均 0.06 mm, 0.04 mm になり、Tap.P.(s) と Cl.P. 間の距離は治療前後間で有意差があった。そして、治療後における St.P., Cl.P., Tap.P.(s) の 3 下顎位は、正常者群と同程度に近接するようになった。Tap.P.(i) と St.P., Tap.P.(i) と Cl.P., Tap.P.(i) と Tap.P.(s) 間の距離も、治療後では、それぞれ平均 0.09 mm, 0.07 mm, 0.06 mm になり、三者とも治療前後間で有意差があった。そして、Tap.P.(i) もまた、他の 3 下顎位に近い位置をとるようになった。

IV. 考 察

顎関節症に関する研究は、従来、口腔外科学の分野で多く行われていたが、近年、咬合異常との関連において顎関節症が注目されるようになり、補綴学領域での研究が増加する傾向にあり^{31,32)}、臨床では、咬合治療による本症の治験例も多数報告されている。顎関節症の診断を行う場合、咬合位や歯牙接触状態の分析が重要な診査項目となっている。なかでも、咬頭嵌合位は顎機能を営む上での基本的な下顎位であり、機能時に頻繁にとられ、かつ力が発揮される下顎位であることから、咬頭嵌合位の分析は非常に重要である。

さて、咬頭嵌合位に関する研究は、X 線的に顎頭位を分析したもの^{3,33-37)}や、中心位との相互的位置関係を論じたもの^{26-29,38)}が多く、主として、静的な位置として咬頭嵌合位がとりあげられている。他方、Krogh-Poulsen³⁹⁾は、咬頭嵌合位と習慣的閉口位 (muscular position) が一致するか否かを、顎関節症患者の診査項目の 1 つとして重視している。しかし、この点に関する詳細については明確にされていない。本研究は、顎関節症患者を対象にして、臨床における機能的な意味での咬頭嵌合位に相当すると考えられる 4 種の下顎位について、分析を行ったものである。

以下、研究方法および結果につき考察する。

1. 研究方法について

1) 被験者について

顎関節症という疾患名は、顎関節部の疼痛、開口障害、顎関節雑音の 3 症状の単独または合併した臨床症状を伴う慢性疾患の臨床診断名として、症候的な観点から名付けられた⁴⁰⁾ものである。そして、顎関節症は顎関節構成組織に器質的変化があるものと、変化のないものとに分けて考えることができる。器質的変化があるものは、主に口腔外科において取り扱われており、慢性外傷性関節炎、変形性顎関節症、顎関節円板損傷、系統疾患としての顎関節リウマチなど、病態を考慮に入れた分類がなされている⁴¹⁾。他方、顎関節に器質的変化を伴わない場合は、その原因や発症機序に不明な点が多く残されており、いわゆる顎関節症という疾患名で扱われている。また、顎関節自体の障害と区別して、myofascial pain dysfunction (MPD) syndrome⁴²⁾あるいは筋原性顎関節症⁴³⁾という疾患名も提唱されている。

本研究の対象とした顎関節症患者は、器質的変化を伴わない患者を選ぶこととし、レントゲン写真像で顎関節部の骨表面の粗糲性、骨棘形成、下顎頭周縁の肥厚、骨硬化などの形態変化を認めないものとした。さらに本研究では、下顎位測定装置を歯牙に装着するために、歯周組織が健全であり、歯牙の病的動揺を認めず、また歯牙欠損の少ないものを被験者として選んだ。その結果、年齢層は 20 歳代に集中したが、一般に、本症罹患者は 20 ~ 30 歳代に多いといわれており、対照としての正常者群も同年齢層を選んだ。

2) 下顎位の測定について

下顎位あるいは下顎運動の測定はこれまで多数の装置が考案され、パントグラフ、トレーサー等を使用して機械的に運動路を描記する方法^{44,45)}、ストロボを使用した映像により顎の動きをとらえる光学的方法^{46,47)}、マグネットや発光ダイオードを用いた種々のトランスデューサーを応用した電気的方法⁴⁸⁻⁵⁰⁾に大別できる。

本研究に用いた下顎位測定装置は、咬頭嵌合位を中心とした微小範囲での測定を目的としたものであり、ストレンゲージにより下顎の位置変化を電氣的に測定ができる装置である。本装置は、変位量と電位変化とが十分な比例関係を示し、測定精度が 0.05 mm 以内であり、下顎の微小な位置変化を測定するのに最適である。また、他現象 (筋活動電位、歯牙接触音) との同時記録ができる利点がある。

本研究で測定した下顎位は、いずれも歯牙接触位であり、切歯点運動限界の上面で、垂直的に狭い範囲に局限

して存在している。そのため、各下顎位は平面上での位置として測定すればよく、垂直的には習慣的閉開運動時のおおよその開口量が分かればよい。そこで、下顎位測定装置は、2次元的な平面上での測定精度の向上を重視して作製した。そのため、ストレンゲージ部装置が小型軽量化(25 g)され、直接上顎歯牙硬組織に取り付けることが可能になった。また、下顎部標識棒も5 g程度になった。その結果、被験者の頭部を固定する必要がなく、装置の位置設定も容易になった。以上のように、本装置は、歯牙接触位における微小な下顎の2次元的変化を、測定するのに適している。

2次元的に下顎位を測定するための基準平面は、これまでフランクフルト平面を採用している場合が多いが、本研究では、咬合器装着模型上で、咬合器の両側顆頭球の中心と下顎中切歯切端とで定まる平面とした。これは、習慣的閉口運動時の閉口末期において、下顎は、両側の顆頭を中心とするほぼ円運動に近い運動を行う⁵¹⁾ため、本平面を基準とした場合、フランクフルト平面の場合よりも、顆頭の回転による下顎切歯点部での見かけ上の前後的位置変化が少ないとする考え方⁴⁷⁾に立脚したものである。

測定に際して、装置を被験者の口腔内に装着したとき、違和感により、習慣的閉口運動時の自然な運動が障害されるおそれがあるため、レジックラッチを可及的に小さくし、被験者が装置に十分に順応してから測定を行った。

3) 測定顎位について

咬頭嵌合位は、顎機能を営む上での基本的な下顎位であり、その定義として、「上下顎の歯列が咬頭対窩の関係で密接に嵌合した状態にある時の下顎位⁵²⁾」、あるいは「上下顎歯列の相対する咬頭と斜面とが最大面積で接触し、咬頭が密接に嵌合し安定した状態²⁴⁾」、等の歯牙の形態的な面からの位置として説明がなされている。その臨床的、機能的な意義としては、咀嚼運動の終末位が咬頭嵌合位に落ち着くとされている⁵³⁾。また、口のなかに食物のない状態で行われる習慣的閉口運動は、筋や顎関節が最も緊張の少ない安定した状態で行われるものであって、このときの咬合位も咬頭嵌合位であると一般にいわれている。しかし、咬頭嵌合位を実際に臨床上で患者にとらせる場合に、前述の形態的な面からの定義どおりの位置をとっているかどうかを、確認することは不可能である。川口⁴⁸⁾は、上下歯列が無理なく安定して咬み合う下顎位と、この位置から行う左右側方滑走運動の滑走開始位置、および自然に行う閉開運動における閉口路

が開口路に変化する位置の3種の位置を、それぞれ咬頭嵌合位とみなしている。本研究では、(1)咬頭嵌合位は安定した状態での歯牙接触位であるとして、上下顎歯牙が接触した状態で咬みしめずに被験者自身が安定していると感じる下顎位(St.P.)、(2)咀嚼運動の終末位では相当の咬合力が働いていると考えられることから、St.P.から最大咬みしめを行わせたと時の下顎位(CI.P.)、そして、(3)習慣的閉口運動時の最初に歯牙接触した時の下顎位(Tap.P.(i))と、(4)歯牙接触100 msec後の下顎位(Tap.P.(s))の4種を取り上げた。これら4種の下顎位は、いずれも、临床上における機能的な意味での、咬頭嵌合位に相当するものと考えられる。

習慣的閉口運動は、被験者の顎位、閉開口の頻度、開口量等の影響を受ける^{48,54-58)}ことから、測定に際して、これらのことを十分考慮する必要がある。

顎位に関しては、McLeanら⁵⁴⁾、関根ら⁵⁵⁾、林ら⁵⁶⁾の研究から明らかのように、下顎の位置は顎位の違いにより変化することから、本研究ではフランクフルト平面がほぼ水平になるように規定した。しかし、頭部の固定はそれ自体下顎運動を規制すると考え、固定はせず、被験者にその顎位で運動を行うよう指示した。

閉開口の頻度に関しては、一般的に静かにゆっくりと閉口運動をさせた場合には、意識の介入が考えられるのに対して、高頻度で反復した閉開運動をさせると、一定した運動が得られるとする考え方に立ち、毎秒2回の頻度での閉口運動を行わせた。

開口量に関しても、厳密な規定は意識の介入が考えられる。あらかじめ、毎秒2回の頻度での閉口運動を行わせたところ、10 mm前後の開口量での運動が無理なく得られた。そこで、本研究では、10 mm前後の開口量での運動を指示し、記録紙上でほぼ10 mmの開口量が得られていることを確認した。

2. 測定結果について

a. 正常者群および顎関節症患者群

正常者群におけるTap.P.(i)の分布幅は、側方的に0.23 mm、前後的に0.21 mmであった。Tap.P.(i)を決定する習慣的閉口運動は、神経筋機構の調節により、筋や顎関節が最も緊張の少ない位置で行われるものと考えられている。大石⁵⁹⁾、川畑ら⁶⁰⁾は、屍体を用いて、顆頭の安定位が0.2~0.3 mmの範囲を有していることを明らかにしており、Tap.P.(i)の分布幅はその値にほぼ一致していた。このことから、Tap.P.(i)の分布幅は、顎関節部の形態によって決定される顆頭の安定した位置の

自由度を示していると考えられる。また、Tap.P.(i)の分布幅は、顎頭の安定度や筋の緊張度についての神経筋機構の識別調節能の範囲を示しているとも考えられる。

St.P., Tap.P.(s), Cl.P.の分布幅は、それぞれ側方的に0.11 mm, 0.08 mm, 0.06 mm, 前後的に0.11 mm, 0.07 mm, 0.06 mmであり、Tap.P.(i)の分布幅に比して、有意に小さかった。このことは、Tap.P.(i)が、開口位から上下顎歯牙を咬合する状態にもってくるまでの下顎の動きによって決定される位置であり、主に筋紡錘、ゴルジ腱受容器や関節包内の自己受容器により調節される^{61,62)}のに対して、St.P., Tap.P.(s), Cl.P.は、上下の歯牙が接触してからの下顎位であるためと考えられる。すなわち、これら3下顎位は、接触した歯牙の咬合面形態によって規制されたり、あるいは歯牙を介して生じる刺激によって決定されることにより、3下顎位の分布幅が小さく、安定したものと推察される。ちなみに、歯根膜の判別閾値に関して、Trydeら⁶³⁾は、0.04 mmの圧延銀板の厚みを確実に認識できると報告しており、歯根膜の判別能はかなり鋭敏なものである。

St.P.とCl.P.間の前後幅に有意差を認めたが、これは、Cl.P.が咬みしめ位であり、St.P.より緊密に上下歯牙が咬み合っており、接触した歯牙の咬合面形態による規制が大きいためと思われる。

顎関節症患者群におけるTap.P.(i)の分布幅は、側方的、前後的にも平均0.31 mmであり、正常者群のそれに比して大きい値を示したが、有意差は認めなかった。このことから、顎関節症患者が習慣的閉口運動時にとる歯牙接触位は、それほど異常な位置にあるものではないと推定できる。しかるに、Tap.P.(s), St.P., Cl.P.の分布幅は、正常者群のそれらに比して有意に大きい値を示した。このことには、これら3下顎位が、前述のように歯牙が接触してからの下顎位であることから、上下顎歯牙の接触状態が関係していることが考えられる。すなわち、顎関節症患者群における歯牙接触状態の安定した下顎位が、正常者群に比して比較的大きな幅を有している場合と、歯牙接触状態の安定した下顎位といっても、正常者群ほどには安定したものでない場合が、可能性として考えられる。安定した下顎位が、ある一定の幅を有した自由域として存在している場合、その自由域内であれば、顎関節症患者は、どの位置においても安定していると感じることになり、St.P.の分布幅は大きくなり、そこで咬みしめた場合のCl.P.の分布幅も大きくなる。また、習慣的閉口時のTap.P.(s)の分布幅も大きくなる。顎関節症患者における歯牙接触状態が正常者群

に比して不安定な場合には、下顎を一定位置にとることが難しくなり、その結果として分布幅が大きくなる。分布幅が大きい理由として、このような可能性が考えられるが、歯牙接触状態だけでなく、下顎の位置そのものも、考慮に入れる必要がある。この理由については、4種の下顎位の位置関係との関連性において考察を行うことにする。

正常者群における4種の下顎位の位置関係をみると、St.P., Cl.P., Tap.P.(s)の3下顎位がほぼ一致していた。このことは、習慣的閉口運動時の歯牙接触100 msec後の位置が、被験者自身が安定していると感じる下顎位であり、またその位置で偏位することなく咬みしめることも可能なことを意味し、機能的にみた咬頭嵌合位であるということができる。Tap.P.(i)も、その平均位置が他の3下顎位のそれにほぼ一致していたが、0.2 mm程度の分布幅を有していたことから、他の3下顎位とは別のものとして考えるべきである。すなわち、習慣的閉口運動時のTap.P.(i)は、他の3下顎位すなわち機能的にみた咬頭嵌合位を中心として、その周辺にばらついている。ついで、下顎は、歯牙接触後Tap.P.(i)からTap.P.(s)にわずかに偏位して、咬頭嵌合位に位置することになる。顎口腔領域に自覚的、他覚的に異常を認めない正常者群にみられるこの偏位は、生理的に許容できる範囲内にあるものと推察される。

一方、顎関節症患者群において、4種の下顎位は相互に異なっていた。このことと、顎関節症患者群におけるSt.P., Cl.P., Tap.P.(s)それぞれの分布幅が、正常者群に比して大きかったことについて考察する。安定した下顎位がある一定の幅を有した自由域として存在することにより、各下顎位の分布幅が大きくなったとすると、その平均位置はほぼ一致するようになるはずである。しかし、これに反して、4種の下顎位は明らかに異なっていた。その点から推定すると、顎関節症患者群におけるSt.P.やTap.P.(s)が正常者群ほど安定した歯牙接触状態ではなく、一定位置に下顎をとることが難しく、St.P.やTap.P.(s)の分布幅が大きくなるものと考えられる。そしてまた、咬みしめた際には、より安定した位置に偏位するが、その時咀嚼筋に無理な緊張が生じたり、あるいは、Cl.P.においても正常者群に比して、歯牙接触状態がまだ不安定なために、Cl.P.の分布幅も大きくなるものと考えられる。顎関節症患者群では、Tap.P.(i)の平均位置は他の3下顎位と異なった位置をとったが、先に述べたように、Tap.P.(i)はそれほど異常な位置ではなく、他の3下顎位が好ましくない位置をとっており、こ

のことが顎関節症の症状発現と関係していると考えられる。そして特に Cl.P. では、咀嚼筋に無理な緊張が生じていることが考えられ、Cl.P. に下顎を定位する際の咀嚼筋の緊張あるいは下顎の偏位そのものが、症状発現に関与しているのではないかと考えられる。

4 種の下顎位は上下顎の歯牙接触状態と関係が深いと考えられることから、顎関節症患者の歯牙接触感覚と各下顎位の位置関係とを検討してみると、Tap.P.(i) に対して、St.P., Cl.P., Tap.P.(s) の 3 下顎位が、接触感覚の弱い側へ位置する症例が多く認められ、Tap.P.(i) における歯牙接触状態の不均衡を訴えていることを示している。そして、Tap.P.(s), St.P., Cl.P. が Tap.P.(i) より弱接触側に偏位することにより、これら 3 下顎位では、Tap.P.(i) における弱接触側の歯牙接触が強くなり、左右の歯牙接触状態がより均衡のとれた状態になっているものと考えられる。

つぎに、顎関節症患者の疼痛発現側と各下顎位の位置関係について検討してみると、Cl.P. が St.P. や Tap.P.(s) に対して、疼痛側に位置する症例が多く認められた。しかし、疼痛発現側と Tap.P.(i) と他の 3 下顎位との位置関係については、著明な傾向を認めなかった。下顎の偏位と顎関節症との関係は、Gerber⁶⁴⁾, Shore⁶⁵⁾ が重視している。すなわち、彼らは、咬合異常により顎頭が偏位を強いられると、それが原因となり、円板等の顎関節の構造変化や組織変化が生じたり、二次的に咀嚼筋の緊張が亢進し、症状が発現すると考えている。そして、顎頭の偏位の方に関しては、Gerber⁶⁴⁾ は後下方への偏位、Weinberg⁶⁶⁾ は後方への偏位を特に重視している。Cl.P. は咬みしめ時の下顎位であり、強い力が働いていることから、このときの偏位により、顎関節構造に無理な力が働いているものと思われる。そして、Cl.P. における偏位側の顎頭は、後方へ回転しながら移動することが多いと考えられ、Weinberg の重視する後方偏位と一致する。石橋⁶⁷⁾、痛覚に関与するといわれる自由神経終末が、主に顎関節の後部に多く存在すると報告しているが、Cl.P. 時の偏位により顎関節構造の後方への圧迫が起こり、疼痛が発現することは、十分考えられることである。また、Rosenthal⁶⁸⁾ は、習慣的閉口位での歯牙接触が不均衡であると、両側での緊密な歯牙接触を得るために、接触状態の弱い側の閉口筋に過緊張が生じ、その結果として、同側の咬筋、側頭筋に疼痛が生じると考えている。本研究においては、習慣的閉口時の接触後の Tap.P.(i) から Tap.P.(s) への下顎偏位は、接触の弱い側へ偏位する傾向を認めたが、必ずしも疼痛

側との関連は認められなかった。しかし、Cl.P. が疼痛発現側に位置することから、咬みしめ時に疼痛発現側の咀嚼筋に緊張が生じ、疼痛が発現するものと考えられる。川瀬⁶⁹⁾ は、顎関節症患者で、疼痛発現側の咬合力が非疼痛側のそれよりも大きいと報告しているが、このことから、疼痛発現と咀嚼筋の緊張との関連性が考えられる。

b. 顎関節症治療患者群

顎関節症の治療については、咬合治療をはじめ、薬物療法、筋訓練法、理学療法、心理学的療法、外科的療法等のきわめて多岐にわたる治療が行われている^{10-15,70,71)}。これは、本症の病態が種々の様相を呈し、その病因についても多くの考え方が存在し明確でないこと、あるいは患者が選ぶ受診科が、整形外科、外科、耳鼻咽喉科、内科、神経科、歯科等と多種にわたり^{72,73)}、それぞれの専門分野の立場からの治療が行われていることによる⁷⁴⁾。そして、それぞれの治療法による有効性も報告されている⁷⁵⁻⁷⁷⁾。

本研究において、著者は補綴的な立場からの治療法として、咬合治療を行った。顎関節症の治療の目的は、顎関節、咀嚼筋、歯牙の三者を機能的に調和させることであり、咬合治療は、咬合状態を是正することにより、三者の調和を図ろうとするものである。補綴学的咬合治療としては、一般的にスプリントによる咬合治療および咬合調整が行われている。

スプリントは咬合治療のための可逆的処置として用いられ、その主目的により、Relaxation splint, Stabilization splint, Resilient splint, Pivoting splint の 4 種類に分けられる³⁹⁾。本研究では、左右両側にわたる均等な歯牙接触を得、下顎の安定を図ることを目的として、上顎に全歯列接触型の Stabilization splint を適応した。そして、できるだけ多くの歯牙が接触し、すべての咬合位で左右側均等に接触するように、スプリントの調整を行った。

咬合調整は、閉口運動および各種偏心運動が円滑に行えることを目的として、それを妨げるような咬合干渉を除去した。Jankelson⁷⁸⁾ は、咬頭嵌合位の正しい調整のみで筋の異常は除去可能であると述べ、側方位の調整を重視しない立場をとっている。しかし、Schuyler⁷⁹⁾, Ramfjord⁸⁰⁾ のように、平衡側の咬合干渉が、顎関節症の発症に大きな役割を演じていると考えるものもある。また、DeBoever⁸¹⁾ や中村ら¹⁷⁾ は、平衡側の咬合干渉だけで発症するのではなく、種々の下顎位における複数の干渉が発症に関与すると考えている。これらのことから、

現状では、咬頭嵌合位に限らず、平衡側を含む種々の咬合位における咬合干渉を、除去することが妥当であると思われる。

上記の治療を施した結果、各下顎位の分布幅は小さくなり、St.P., Cl.P., Tap.P.(s) が近接した位置をとるようになった。これは、歯根膜の触圧が、下顎位の決定認知に重要な役割を果たしていることから推定すると、本研究において、歯牙接触感覚が均等になったことにより、咀嚼筋収縮をコントロールする反射機構が改善され、一定した下顎位をとるようになった結果と考えられる。そして、スプリントあるいは咬合調整による処置を施すことにより、Tap.P.(i) で左右均衡のとれた歯牙接触状態が得られ、咬みしめ時の偏位を認めなかった。すなわち、その結果、疼痛発現側における咀嚼筋の過緊張が緩和され、顎関節および咀嚼筋の疼痛が消失したものと考えられる。

以上の結果を総括すると、咬頭嵌合位は、習慣的閉口位における歯牙接触状態の左右均衡が保たれており、咬みしめ時に顎偏位を伴わないことが望ましく、そのような位置が、生理的に好ましい下顎位であることがわかった。

V. 結 語

顎関節症の原因については、今日まで多くの考え方があり定説はない。しかし、何らかの形で、咬合と関連性を持つとする考え方が有力であり、特に、咬頭嵌合位での咬合異常は、顎関節症との関係が深いとして重要視されている。しかし、咬頭嵌合位の詳細については不明な点が多い。

そこで著者は、顎関節症患者における咬合異常の一端を明らかにすることを目的として、正常者ならびに顎関節症患者における機能的な下顎位としての咬頭嵌合位について、(1) 上下顎歯列が接触した状態で咬みしめずに、被験者自身が安定していると感じる下顎位 (St.P.)、(2) St.P. から最大咬みしめを行わせたときの下顎位 (Cl.P.)、(3) 習慣的閉口時の最初に歯牙接触したときの下顎位 (Tap.P.(i))、および (4) 歯牙接触 100 msec. 後の下顎位 (Tap.P.(s)) の 4 種の下顎位を測定し、分析を行った。

その結果を要約すると次のとおりである。

(1) 4 種の下顎位の分布幅は、正常者群、顎関節症患者群ともに、Cl.P. が最も小さく、Tap.P.(s) と St.P. は、Cl.P. とほぼ同程度の分布幅を示した。Tap.P.(i)

は、他の 3 下顎位に比して、分布幅が著しく大きかった。

(2) 顎関節症患者群における 4 種の下顎位の分布幅は、正常者群におけるそれぞれに比して大きく、とりわけ Cl.P. および Tap.P.(s) では 2 倍程度大きかった。

(3) 正常者群の St.P., Cl.P. および Tap.P.(s) 相互間の距離が小さく、3 下顎位がほぼ一致していたのに対して、顎関節症患者群におけるそれぞれの距離は、正常者群の場合の 2～3 倍大きく、3 下顎位は明らかに異なった位置をとった。疼痛を有する患者では、Cl.P. が St.P., Tap.P.(s) に対して、疼痛側に位置する症例が多かった。

(4) 顎関節症患者群における Tap.P.(i) と Tap.P.(s) 間の距離は、正常者群のそれに比して 2 倍程度大きく、閉口運動時に歯牙接触後下顎が大きく偏位した。左右の歯牙接触感覚が不均衡なものでは、下顎が接触感覚の強い側から弱い側へ偏位する症例が多かった。

(5) 顎関節症治療患者群では、4 種の下顎位の分布幅が正常者群のそれらに近似した値を示した。また、St.P., Cl.P. および Tap.P.(s) の 3 下顎位は互いに近接し、Tap.P.(i) と Tap.P.(s) 間の距離も治療前に比して小さくなり、正常者群のそれらに近似した値をとった。

以上の結果、咬頭嵌合位は、習慣的閉口位における歯牙接触状態の左右均衡が保たれており、咬みしめ時に顎偏位を伴わないことが望ましく、そのような咬頭嵌合位の確保が、顎関節症の改善につながる事が明らかになった。

稿を終るに臨み、本研究に終始ご懇篤なるご指導、ご校閲を賜った下総高次教授に深甚なる謝意を表すとともに、研究に種々のご援助、ご協力をいただきました補綴学第 1 教室の諸先生ならびに被験者の方々に深謝いたします。

文 献

- 1) DeBoever, J.: Functional disturbances of the temporomandibular joints, Oral Sciences Reviews, 2: 100~117, 1973.
- 2) Costen, J.B.: A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint, Ann. Otol. Rhin. Laryng., 43: 1~15, 1934.
- 3) Weinberg, L.A.: Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings, J. Prosthet. Dent., 28: 519~539, 1972.

- 4) Schwarz, L.L. : Disorders of temporomandibular joint, 1~471, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1960.
- 5) Bell, W.E. and Ware, W.H. : Management of temporomandibular joint pain dysfunction syndrome, Dent. Clin. North Am., 15 : 487~506, 1971.
- 6) Griffin, C.J. and Munro, R.R. : Electromyography of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular dysfunction, Archs oral Biol., 16 : 929~949, 1971.
- 7) Bessette, R. et al. : Duration of masseteric silent period in patients with TMJ syndrome, J. Appl. Physiol., 30 : 864~869, 1971.
- 8) Yemm, R. : Temporomandibular dysfunction and masseter response to experimental stress, Brit. Dent. J., 127 : 508~510, 1969.
- 9) Lupton, D.E. : Psychological aspects of temporomandibular joint dysfunction, J. Am. Dent. Assoc., 79 : 131~136, 1969.
- 10) Zarb, G.A. and Thompson, G.W. : Assessment of clinical treatment of patients with temporomandibular joint dysfunction, J. Prosthet. Dent., 24 : 542~544, 1970.
- 11) Rosenthal, R.L. : Chronic myofascial pain-dysfunction syndrome with chest pain, J. Prosthet. Dent., 34 : 444~447, 1975.
- 12) 小林義典, 他 : 顎関節症患者の補綴学的治験例, 歯学, 61 : 458~469, 1973.
- 13) 加藤仁市, 他 : 咬合治療による顎関節症の治験例, 新潟歯学会誌, 5 : 26~33, 1973.
- 14) 山内哲義, 他 : 咬合異常と顎関節症, その1 咬合調整法による治験例, 補綴臨床, 8 : 177~187, 1975.
- 15) 埜口五十雄 : 咬合障害に由来する顎関節症, 421~429, 東京医科歯科大学歯学部顎口腔総合研究施設編, 顎運動とそのメカニズム, 日本歯科評論社, 東京, 1976.
- 16) Krogh-Poulsen, W.G. and Olsson, A. : Occlusal disharmonies and dysfunction of the stomatognathic system, Dent. Clin. North Am., 10 : 627~635, 1966.
- 17) 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.
- 18) Ramfjord, S.P. : Dysfunctional temporomandibular joint and muscle pain, J. Prosthet. Dent., 14 : 353~374, 1961.
- 19) Dawson, P.E. : Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems, 1~394, C.V. Mosby Co., Saint Louis, 1974.
- 20) Griffin, C.J. : The treatment of temporomandibular joint syndrome, Monogr. Oral Sci., 4 : 170~187, 1975.
- 21) Weinberg, L.W. : Superior condylar displacement ; its diagnosis and treatment, J. Prosthet. Dent., 34 : 59~76, 1975.
- 22) 関 秀孝 : 顎関節症の補綴学的研究, 第1報 顎関節症患者の咬合に関する研究, 口病誌, 35 : 213~227, 1968.
- 23) Beyron, H. : Physio-pathologic correlation between function of the masticatory system and periodontics, Parodontologie, 20 : 61~76, 1966.
- 24) 保母須弥也編 : 咬合学事典, 134 : 書林, 東京, 1977.
- 25) Horn, von R. and Vetter, A. : Untersuchungen zur Differenz zwischen habitueller Interkuspidation und retraler Kontaktposition, Dtsch. Zahnärztl. Z., 31 : 295~299, 1976.
- 26) Hoffman, P.J., Silverman, S.I. and Garfinkel, L. : Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous subjects, J. Prosthet. Dent., 30 : 582~588, 1973.
- 27) Posselt, U. : Studies in the mobility of the human mandible, Acta Odont. Scand., 10 Suppl. 10, 1952.
- 28) 河野正司 : 咬頭嵌合位から後方歯牙接触位への後方運動の解析, 補綴誌, 18 : 200~209, 1974.
- 29) 河村洋二郎 : 生理学からみた顎関節, 日本歯科医師会誌, 25 : 345~351, 1972.
- 30) 赤西正光 : 顎関節症患者の後方咬合小面域における咬合の分析, 補綴誌, 24 : 185~205, 1980.
- 31) 藍 稔 : 補綴学領域における顎機能の異常に関する研究, 口病誌, 46 : 1~10, 1979.
- 32) 青木英夫, 他 : 顎機能障害患者への補綴臨床的アプローチ (中), 日本歯科評論, 462 : 59~68, 1981.
- 33) Weinberg, L.A. : An evaluation of duplicability of temporomandibular joint radiographs, J. Prosthet. Dent., 24 : 512~541, 1970.
- 34) Weinberg, L.A. : Technique for temporomandibular joint radiographs, J. Prosthet. Dent., 28 : 284~308, 1972.
- 35) 山内哲義, 他 : 顎関節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.
- 36) 大坪卓史, 他 : 顎関節症患者の咬合像に関する調査 “その Bite planes 療法における下顎頭の移動方向と移動量について”, 補綴誌, 21 : 21~26, 1977.
- 37) Ismail, Y.H. and Rokni, A. : Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion, J. Prosthet. Dent., 43 : 327~330, 1980.
- 38) 丸山剛郎, 他 : Mandibular Kinesiograph による下顎

- 位に関する研究—中心位と中心咬合位の位置関係—, 補綴誌, 24: 497~501, 1980.
- 39) Krogh-Poulsen, W.G.: Management of the occlusion of the teeth, part 2, examination, diagnosis, treatment, 249~280, Schwarz, L. and Chayes, C.M. ed., Facial pain and mandibular dysfunction, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1968.
- 40) 上野 正: 顎関節疾患の診断と治療, 日本歯科評論, 170: 1~7, 1956.
- 41) 高久 遍: 外科的療法の対症となる症例, 国際歯科ジャーナル, 5: 415~419, 1977.
- 42) Laskin, D.M.: Etiology of the pain-dysfunction syndrome, J. Am. Dent. Assoc., 79: 147~153, 1969.
- 43) 藍 稔: 筋機能障害に基づく顎機能の異常, 歯界展望, 42: 391~399, 1973.
- 44) Shields, J.M., Clayton, J.A. and Sindledacker, L.D.: Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunctions, J. Prosthet. Dent., 39: 80~87, 1978.
- 45) Mongini, F.: Relationship between the temporomandibular joint and pantographic tracings of mandibular movements, J. Prosthet. Dent., 43: 331~337, 1980.
- 46) 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 第二報 マルチフラッシュ装置による矢状面内運動軸の解析, 補綴誌, 12: 350~380, 1968.
- 47) 山田建二郎: 矢状面における下顎位ならびに下顎運動の中心に関する研究, 九州歯会誌, 24: 512~529, 1971.
- 48) 川口豊造: 電氣的測定装置による習慣的開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.
- 49) Jankelson, B., Swain, C.W., Crane, P.F. and Radke, J.C.: Kinesiometric instrumentation; a new technology, J. Am. Dent. Assoc., 90: 834~840, 1975.
- 50) 野村修一, 他: 非接触型下顎運動測定装置の試作, 補綴誌, 21: 511~519, 1977.
- 51) 福島俊士: 習慣的開閉運動における顎頭運動の研究, 補綴誌, 12: 267~290, 1968.
- 52) 石川悟朗, 他編: カラー版歯学大事典, 256, 永末書店, 京都, 1977.
- 53) 石原寿郎, 他: 咬合に関する見解の種々相—1—下顎位について, 歯界展望, 30: 809~819, 1967.
- 54) McLean, L.F., Brenman, H.S. and Friedman, M.G.: Effect of changing body position on dental occlusion, J. Dent. Res., 52: 1041~1045, 1973.
- 55) 関根 弘, 他: 姿勢因子が下顎位に及ぼす影響について, 歯科学報, 74: 193~194, 1974.
- 56) 林 甫, 他: 咬頭嵌合位付近の下顎開閉運動における顎頭の影響に関する研究. 第一報, 補綴誌, 21: 176, 1977.
- 57) Widmalm, S. and Hedegård, B.: Kinetics of the tooth tapping movement, J. Oral Rehab., 4: 237~246, 1977.
- 58) 林 甫: 下顎の小開閉運動時の各種姿勢と開閉条件とが前後的な歯牙接触位に及ぼす影響に関する研究, 歯科学報, 80: 1~31, 1980.
- 59) 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.
- 60) 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.
- 61) 河村洋二郎: 顎運動の調節機構, 109~127, 東京歯科大学同窓会卒後研修特別委員会監修, 口腔機能の維持と回復 [I], 日本歯科評論社, 東京, 1979.
- 62) 森本俊文: 下顎位と下顎運動の調節機構, 歯界展望, 57: 207~213, 617~623, 1981.
- 63) Tryde, G., Frydenberg, O. and Brill, N.: An assesment of the tactile sensibility in human teeth, an evaluation of quantitative method, Acta Odont. Scand., 20: 233~256, 1962.
- 64) Gerber, A.: Kiefergelenk und Zahnokklusion, Dtsch. Zahnarztl. Z., 26: 119~141, 1971.
- 65) Shore, N.A.: Temporomandibular joint dysfunction and occlusal equilibration, 1~376, J.B. Lippincott Co., Philadelphia, 1976.
- 66) Weinberg, L.A.: Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome, J. Prosthet. Dent., 41: 636~643, 1979.
- 67) 石橋克礼: ヒト顎関節の支配神経に関する研究 第1報 肉眼解剖学的研究, 歯基礎誌, 8: 46~57, 1966.
- 68) Rosenthal, R.L.: A simple test to determine the need for occlusal treatment, J. Prosthet. Dent., 34: 508~512, 1975.
- 69) 川瀬充朗: 顎関節症患者の咬合力に関する研究, 補綴誌, 14: 51~72, 1970.
- 70) 小林義典: 咀嚼系機能障害—補綴臨床の立場から—[5], 日本歯科評論, 414: 37~52, 1977.
- 71) 石橋成六: 臨床生理咬合と T.M.J. 機能障害, 1~277, 書林, 東京, 1979.
- 72) 中富憲次郎: 顎関節症について—その成立説の紹介と臨床的観察—, 日本歯科医師会誌, 20: 933~938, 1968.
- 73) 関 敏雄, 他: 顎関節疾患の臨床統計的研究 第一報 いわゆる顎関節症患者の病態分析について, 新潟歯学会誌, 3: 66~71, 1973.

- 74) 丸山剛郎：顎関節症の治療 補綴の立場から，耳鼻臨床，73：1809～1812，1980.
- 75) 小野尊睦，他：顎関節症治療の遠隔成績について，日口外誌，17：137～140，1971.
- 76) Agerberg, G. and Carlson, G.E. : Late results of treatment of functional disorders of the masticatory system, J. Oral Rehab., 1 : 309～316, 1974.
- 77) Greene, C.S. and Laskin, D.M. : Long-term evaluation of conservative treatment for myofascial pain-dysfunction syndrome, J. Am. Dent. Assoc., 89 : 1365～1368, 1974.
- 78) Jankelson, B. : A technique for obtaining optimum functional relationship for the natural dentition, Dent. Clin. North Amer., March, 131～141, 1960.
- 79) Schuyler, C.H. : An evaluation of incisal guidance and its influence in restorative dentistry, J. Prosthet. Dent., 9 : 374～378, 1959.
- 80) Ramjord, S.P. and Ash, M.M.Jr. : Occlusion, 1～427, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1971.
- 81) DeBoever, J. : Experimental occlusal balancing contact interference and muscle activity, Parodontologie, 2 : 59～69, 1969.