咬合調整後における咬合接触点および 咬合接触面積の経時的変化に関する研究

吉成 勝海

A Study on the Change of Occlusal Contacts and Occlusal Contact Areas with Lapse of Time after Occlusal Adjustment

Katsuumi Yoshinari

I. 緒 言

補綴学において咬頭嵌合を付与する顎位には、中心咬合位と中心位とが、用いられている¹⁾。

中心咬合位とは、下顎頭の下顎窩に対する相対的位置には関係なく、歯が最大接触面積で嵌合した状態であり、Intercuspal Occlusal Position (以下 I.O.P.²⁾ と略す)といわれている³⁾。

中心位とは、下顎頭が下顎窩内で緊張することなく最後上方で、かつ左右的にも偏位しないで、その位置から自由に側方運動が行える時の頭蓋と下顎との位置的関係をあらわし、位置再限性に優れている⁴⁾ことから、この顎位も広く臨床で応用されている。すなわち無歯顎患者では、参考となる I.O.P. が失われているため、位置再限性のある中心位を使うのはもちろんのことであるが、有歯顎患者においても、咬合の再構成を必要とする。いわゆるオーラルリハビリテーション^{5,6)}の症例や、I.O.P. が明確であるにもかかわらず顎口腔系に異常を訴える顎関節症患者には咬合調整を行い、咬頭嵌合位を中心位に一致させることにより、良好な結果が得られること^{7,8)}が知られている。

中心位に関する研究は数多くあるが⁹⁻¹⁴⁾、咬頭嵌合位

を中心位に一致させる、いわゆる終末蝶番咬頭嵌合位 Terminal Hinge Intercuspal Occlusal Position (以下 T.H.I.O.P.²⁾ と略す)を付与したときの顎位の経時的な変化に関しては、詳細な報告はみあたらない。そこで著者は、咬合調整前 (以下 B.G. と略す) の I.O.P. と、咬合調整後 (以下 A.G. と略す) の T.H.I.O.P. の咬合接触点、咬合接触面積および食品破砕効果が経時的にどのように変化するか、また顎位がどのように変化するかについて検討するため、被験者の6ヵ月後 (以下 A.6M. と略す) および12ヵ月後 (以下 A.12M. と略す) の咬合接触点の数、咬合接触面積および食品破砕効果について計測したので報告する。

II. 被験者と方法

1. 被 験 者

被験者は、全身的に特記するような既往歴のない健康な成人で、歯も無齲蝕、無欠損 (第3大臼歯を含まない) で、しかも異常な咬耗、磨耗がなく、かつ正常な歯列を有し、しかも I.O.P. は明確で顎口腔系に異常を認めない者のうちから、本実験に協力を申し出た日本大学教職員4名である。被験者の年齢は23歳より26歳までの男性3名女性1名である。習慣性咀嚼側は、各被験者ともに右側であった。なお、この4名の被験者は、先に清水¹⁵⁾が B.G. および A.G. の咬合接触状態を測定した者と同一である。

日本大学歯学部歯科補綴学第3講座 (指導: 中沢 靖教授)
Department of Crown and Bridge Nihon University
School of Dentistry (Director: Prof. Yasushi Nakazawa)

昭和54年12月18日受付

2. 方 法

(1) 基準歯列模型の作製および基準面の設定

各被験者の基準模型を製作するにあたってまず研究用模型を製作した。この研究用模型上で即時重合レジンを用い各個トレーを製作し、シリコンラバー印象材（G-C 社製フレキシコーン）を用い精密印象を行い、超硬石膏（Keer 社製 Vel-Mix Stone）を注入し、基準歯列模型を製作した。

材料の使用にあたっては、すべてメーカー指示に従った。なお、計測にあたり、基準歯列模型底面が咬合平面と平行となるよう中尾¹⁶⁾の方法に準じて調整した。

(2) 咬合接触状態の観察および集計

上下顎歯の咬合接触状態を知る方法として従来から使用されている材料^{12,17,18)}は、いずれも口腔外に取り出し、固定することが困難なものや、接触厚さに限界があり、接触の詳細が判断しにくいものが多いので、中尾¹⁶⁾の考案したシリコンブラック法に清水¹⁵⁾が改良を加えたシリコンバイト法を応用した。なおシリコンバイトの変形防止、および保持のためのフレームを各被験者ごとに製作した。このフレームを各被験者の歯列に適合させ、上下顎歯列にシリンジを用いてシリコンラバー印象材を注入し、上下顎歯を咬合接触させた。印象材硬化後、シリコンバイトとフレームを一体として口腔内より取り出し、このシリコンバイトを同一条件で計測できるようにバイトホルダーに超硬石膏（Keer 社製 Vel-Mix Stone）を用い固定した。

バイトホルダーに固定したシリコンバイトを万能投影器（Nikon Profile Projector 4958 model V-16 A）の載物台にのせ、咬合接触状態を透過光で5倍大に拡大し、スクリーン上でソマール社製トレスターに4Hの鉛筆を用いてトレース描記した。

各歯の咬合接触している部位を明示するために、中尾に準じて咬合面の分類¹⁶⁾を行った。すなわち上顎切歯は3面、犬歯4面、小臼歯9面、大臼歯17面、下顎切歯2面、犬歯4面、第1小臼歯9面、第2小臼歯11面、大臼歯21面に分類して、それぞれの面をabc……rとし、各面上に出現した咬合接触部をそれぞれ集計した。

咬合接触面積の測定に際しては、各接触部位を20、50倍に拡大し、同様にトレースを行ったものについて、単式帰零式プランメーター（内田社製）で計測した。

(3) 食品破碎効果

食品破碎効果の測定は、石原^{19,20)}の方法に準じた。

1) 咀嚼食品および量：生米、2.0g（乾燥重量1.8g）。

2) 咀嚼回数：10、20、30回で各咀嚼回数を6ヵ月後、12ヵ月後でそれぞれ3回ずつ繰り返して計測を行い、咀嚼速度は1秒1回となるように努めた。

3) 篩径：以下の各メッシュのものをを用いた。すなわち8(2.380mm)、9(2.000mm)、10(1.680mm)、16(1.000mm)、32(0.500mm)、60(0.250mm)、115(0.125mm)、200(0.074mm)の計8種類である。

4) 篩上%算出法¹⁹⁾：各篩上に残留した米粒子を乾燥秤量し、乾燥重量に対する%を求め、これを累積して篩上%(S)とした。

5) 咀嚼指数¹⁹⁾：咀嚼指数は各篩径ごとに次式で求めた。

$$\text{咀嚼指数} = -\frac{1}{N} \log \frac{S'}{100}$$

(N：咀嚼回数、S'：対応する篩上%)

6) 咀嚼効率¹⁹⁾：次式で求めた。

ただし、正常歯列者の咀嚼指数は、石原¹⁹⁾、石原²⁰⁾らの値を準用した。

$$\text{咀嚼効率} = \frac{\text{被験者の咀嚼指数}}{\text{正常歯列者の咀嚼指数}} \times 100$$

(4) Hinge Pin 部の滑走量および方向の測定

上下顎歯列模型を Dentatus 咬合器（ARL 型）に付着したが、Lauritzen²⁾の発表した一連の臨床術式に従って行った。

中心位の早期接触発現部位（以下 T.H.O.P. と略す）から I.O.P. への Hinge Pin 部の滑走量および方向は浅野ら²¹⁾の開発した顎位三次元計測装置を用いて計測した。

III. 成 績

1. 咬合接触状態

1) 咬合接触点数

B.G., A.G., および A.6M., A.12M. における各被験者の咬合接触点数を各歯別に示したのが表1～4である。被験者Ⅱをのぞき、被験者Ⅰ、Ⅲ、Ⅳのいずれの者においても A.G. および A.6M. には存在しなかった前歯部の咬合接触点が A.12M. で発現してきた。

A.G. には増加した咬合接触点数は A.12M. で B.G. の咬合接触点数とほぼ同数になる傾向が認められた。

前歯部と臼歯部における咬合接触点数は、いずれも臼歯部におけるものが高く、その比率は85～100%である。

前歯部と臼歯部の咬合接触点数の比率はおよそ次のよ

表 1 咬合接触点数および面積

term	tooth Jaw	right							left							4~7	total
		7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7		
B.G.	U	3 (1.03)	4 (1.65)	2 (0.70)	3 (0.45)	2 (0.40)	1 (0.03)	1 (0.48)	1 (0.20)	1 (0.25)	1 (0.60)	3 (0.25)	2 (0.40)	6 (1.08)	7 (1.78)	30 (7.34)	37 (9.30)
	L	3 (1.03)	4 (1.65)	2 (0.70)	3 (0.45)	2 (0.40)	1 (0.03)	1 (0.48)	1 (0.20)	1 (0.25)	1 (0.60)	3 (0.25)	2 (0.40)	6 (1.08)	7 (1.78)	30 (7.34)	37 (9.30)
A.G.	U	6 (0.54)	8 (0.58)	3 (0.28)	3 (0.07)	0	0	0	0	0	0	2 (0.06)	2 (0.23)	7 (0.40)	4 (0.54)	35 (2.70)	35 (2.70)
	L	6 (0.54)	8 (0.58)	3 (0.28)	3 (0.07)	0	0	0	0	0	0	2 (0.06)	2 (0.23)	7 (0.40)	4 (0.54)	35 (2.70)	35 (2.70)
A. 6 M.	U	6 (0.87)	7 (0.81)	2 (0.17)	2 (0.05)	0	0	0	0	0	0	2 (0.09)	2 (0.31)	7 (0.46)	5 (0.85)	33 (3.55)	33 (3.55)
	L	6 (0.87)	7 (0.81)	2 (0.17)	2 (0.05)	0	0	0	0	0	0	2 (0.09)	2 (0.31)	7 (0.46)	5 (0.85)	33 (3.55)	33 (3.55)
A. 12M.	U	6 (1.26)	6 (0.93)	3 (0.27)	2 (0.12)	2 (0.29)	0	1 (0.35)	1 (0.14)	1 (0.10)	1 (0.33)	1 (0.06)	3 (0.37)	6 (0.92)	5 (1.12)	32 (5.05)	38 (6.26)
	L	6 (1.26)	6 (0.93)	3 (0.27)	2 (0.12)	2 (0.29)	0	1 (0.35)	1 (0.14)	1 (0.10)	1 (0.33)	1 (0.06)	2 (0.29)	7 (1.00)	5 (1.12)	32 (5.05)	38 (6.26)

注) 表1～表17および図1～6までのB.G. およびA.G. は清水¹⁵⁾より引用。

表1～表4の()は咬合接触面積 unit:mm² (U: maxillar L: mandibular)

表 2 咬合接触点数および面積

term	tooth Jaw	right							left							4~7	total
		7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7		
B.G.	U	4 (8.23)	5 (4.99)	4 (1.28)	2 (0.83)	0	0	0	0	0	0	2 (0.11)	1 (0.24)	4 (2.07)	4 (4.15)	26 (21.90)	26 (21.90)
	L	5 (7.38)	5 (5.84)	3 (1.28)	2 (0.83)	0	0	0	0	0	0	2 (0.11)	1 (0.24)	4 (2.07)	4 (4.15)	26 (21.90)	26 (21.90)
A.G.	U	8 (1.71)	6 (0.80)	2 (0.28)	1 (0.18)	0	0	0	0	0	0	2 (0.06)	3 (0.24)	6 (0.69)	7 (1.64)	35 (5.60)	35 (5.60)
	L	8 (1.71)	6 (0.80)	2 (0.28)	1 (0.18)	0	0	0	0	0	0	2 (0.06)	3 (0.24)	6 (0.69)	7 (1.64)	35 (5.60)	35 (5.60)
A. 6 M.	U	8 (1.76)	5 (0.93)	2 (0.33)	1 (0.24)	0	0	0	0	0	0	2 (0.10)	2 (0.21)	5 (1.15)	6 (2.06)	31 (6.78)	31 (6.78)
	L	8 (1.76)	5 (0.93)	2 (0.33)	1 (0.24)	0	0	0	0	0	0	2 (0.10)	2 (0.21)	5 (1.15)	6 (2.06)	31 (6.78)	31 (6.78)
A. 12M.	U	7 (1.82)	5 (1.59)	2 (0.42)	1 (0.31)	0	0	0	0	0	0	2 (0.15)	2 (0.25)	5 (1.54)	5 (2.68)	29 (8.76)	29 (8.76)
	L	7 (1.82)	5 (1.59)	2 (0.42)	1 (0.31)	0	0	0	0	0	0	2 (0.15)	2 (0.25)	5 (1.54)	5 (2.68)	29 (8.76)	29 (8.76)

(U: maxillar L: mandibular)

うである。被験者Ⅰの B.G. では1:5, A.12M. で1:8であった。被験者Ⅱでは B.G., A.G. のいずれにおいても全て臼歯部のみに咬合接触点が存在した。被験者Ⅲの B.G. では1:6, A.12M. で1:11であった。被験者Ⅳでは B.G. および A.12M. のいずれにおいても1:5であった。

2) 咬合接触面積

B.G., A.G. および A.6M., A.12M. における各被験者の咬合接触面積を各歯別に示したのが表1～4である。被験者Ⅱをのぞき、被験者Ⅰ, Ⅲ, Ⅳのいずれの者においても, A.G. および A.6M. には存在しなかった前歯部の咬合接触面積が A.12M. で発現してきた。

表 3 咬合接触点数および面積

term	tooth jaw	right							left							4~7	total
		7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7		
B.G.	U	7 (3.41)	5 (4.08)	3 (1.48)	3 (2.48)	1 (0.50)	1 (0.25)	1 (0.45)	1 (0.40)	0	1 (0.06)	2 (1.28)	2 (1.53)	5 (4.18)	5 (3.63)	32 (22.07)	37 (23.73)
	L	7 (3.41)	5 (4.08)	3 (1.48)	3 (2.48)	1 (0.50)	1 (0.25)	1 (0.45)	0	1 (0.40)	1 (0.06)	2 (1.28)	2 (1.53)	5 (4.18)	5 (3.63)	32 (22.07)	37 (23.73)
A.G.	U	9 (0.57)	7 (0.45)	5 (0.13)	5 (0.24)	0	0	0	0	0	0	4 (0.16)	5 (0.23)	8 (0.39)	8 (0.41)	51 (2.58)	51 (2.58)
	L	9 (0.57)	7 (0.45)	5 (0.13)	5 (0.24)	0	0	0	0	0	0	4 (0.16)	5 (0.23)	8 (0.39)	8 (0.41)	51 (2.58)	51 (2.58)
A. 6 M.	U	8 (0.89)	7 (0.61)	4 (0.20)	5 (0.33)	0	0	0	0	0	0	4 (0.28)	5 (0.31)	8 (0.42)	8 (0.73)	49 (3.77)	49 (3.77)
	L	8 (0.89)	7 (0.61)	4 (0.20)	5 (0.33)	0	0	0	0	0	0	4 (0.28)	5 (0.31)	8 (0.42)	8 (0.73)	49 (3.77)	49 (3.77)
A. 12M.	U	6 (1.57)	7 (0.96)	4 (0.31)	4 (0.39)	1 (0.12)	0	2 (0.20)	1 (0.21)	0	0	4 (0.34)	4 (0.35)	7 (0.59)	7 (1.03)	43 (5.54)	47 (6.07)
	L	6 (1.57)	7 (0.96)	4 (0.31)	4 (0.39)	1 (0.12)	0	2 (0.20)	0	1 (0.21)	0	4 (0.34)	4 (0.35)	7 (0.59)	7 (1.03)	43 (5.54)	47 (6.07)

(U : maxillar L : mandibular)

表 4 咬合接触点数および面積

term	tooth jaw	right							left							4~7	total
		7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7		
B.G.	U	5 (1.31)	5 (2.23)	5 (0.36)	1 (0.46)	1 (0.18)	1 (0.09)	1 (0.12)	1 (0.12)	1 (0.06)	1 (0.04)	1 (0.48)	2 (0.21)	7 (1.01)	4 (1.61)	30 (7.67)	36 (8.28)
	L	5 (1.31)	6 (2.23)	4 (0.36)	1 (0.46)	1 (0.18)	2 (0.21)	0	0	1 (0.12)	1 (0.06)	2 (0.52)	2 (0.21)	7 (1.01)	4 (1.61)	31 (7.71)	36 (8.28)
A.G.	U	8 (0.57)	7 (0.72)	2 (0.20)	2 (0.11)	0	0	0	0	0	0	3 (0.44)	2 (0.26)	7 (0.64)	8 (0.58)	38 (3.52)	38 (3.52)
	L	8 (0.57)	7 (0.72)	2 (0.20)	2 (0.11)	0	0	0	0	0	0	3 (0.44)	2 (0.26)	7 (0.64)	8 (0.58)	38 (3.52)	38 (3.52)
A. 6 M.	U	7 (0.82)	7 (1.08)	2 (0.35)	2 (0.24)	0	0	0	0	0	0	3 (0.27)	2 (0.12)	6 (0.73)	5 (0.60)	34 (4.21)	34 (4.21)
	L	7 (0.82)	7 (1.08)	2 (0.35)	2 (0.24)	0	0	0	0	0	0	3 (0.27)	2 (0.12)	6 (0.73)	5 (0.60)	34 (4.21)	34 (4.21)
A. 12M.	U	6 (1.37)	7 (1.26)	2 (0.22)	1 (0.19)	1 (0.13)	1 (0.06)	1 (0.03)	1 (0.02)	1 (0.04)	1 (0.07)	1 (0.19)	3 (0.14)	5 (1.17)	5 (0.91)	30 (5.45)	36 (5.80)
	L	6 (1.37)	7 (1.26)	2 (0.22)	1 (0.19)	1 (0.13)	2 (0.09)	0	0	1 (0.02)	1 (0.04)	2 (0.26)	2 (0.11)	6 (1.20)	5 (0.91)	31 (5.52)	36 (5.80)

(U : maxillar L : mandibular)

A.G. で激減した咬合接触面積は、時間の経過とともにやや増加する傾向が認められ、その増加の割合は約1.5~3倍であった。

前歯部と臼歯部における咬合接触面積は、いずれも臼歯部におけるものが高く、その比率は81~100%を占めていた。

前歯部と臼歯部の咬合接触面積の比率およびそのとおりである。被験者Ⅰの B.G. では1 : 4であり、A.12 M. で1 : 8であった。被験者Ⅱでは B.G. および咬合調整後の全期間のいずれにおいても咬合接触面積が臼歯部のみに存在していた。被験者Ⅲの B.G. では1 : 13、A.12M. で1 : 11であった。被験者Ⅳの B.G. では1

図 1 第 1 小臼歯の咬合調整前後における咬合接触部位の咬合小面別出現頻度

: 13 であり, A. 12M. で 1 : 16 であった。

3) 咬合接触発現部位

B. G., A. G., A. 6M. および A. 12M. における全被験者の各歯における咬合接触発現部位を, 咬合小面ごとにその発現頻度についてみたのが図 1 ~ 6 である。

上顎第 1 小臼歯では, A. 6M. および A. 12M. のいずれにおいても咬合小面の咬合接触高頻度発現部位は e, f' であった。下顎第 1 小臼歯では A. 6M. および A. 12M. のいずれにおいても咬合小面の咬合接触高頻度発現部位は d であった。上顎第 2 小臼歯では A. 6M. および A. 12M. のいずれにおいても咬合小面の咬合接触高頻度発現部位は c, e であった。下顎第 2 小臼歯では A. 6M. および A. 12M. のいずれにおいても咬合小面の咬合接触高頻度発現部位は d, d' であった。上顎第 1 大臼歯では A. 6M. の咬合小面の咬合接触高頻度発現部位は c, e, g であり, A. 12M. では e であった。下顎第 1 大臼歯では A. 6M. および A. 12M. のいずれにおいても咬合小面の咬合接触高頻度発現部位は h, h', j, n であった。上顎第 2 大臼歯では A. 6M. および A. 12M. のいずれにおいても咬合小面の咬合接触高頻度発現部位は c, e, g, h' であった。下顎第 2 大臼歯では A. 6M. の咬合小面の咬合接触高頻度発現部位は h, h', j' であ

り, A. 12M. では g, h, h' であった。

2. 食品破碎効果

1) 篩上%およびその変動

各被験者ごとに生米 2.0 g を咀嚼させた時の各咀嚼回数における篩上%の平均値, 標準偏差および変動係数を示したのが表 5 ~ 16 である。A. G., A. 6M., A. 12M. における食品破碎効果は, いずれも B. G. より高いことが認められた。

2) 咀嚼指数および咀嚼効率

各被験者ごとに篩上%より咀嚼指数の平均値, 標準偏差, 変動係数および咀嚼効率を各咀嚼回数ごとに求めた。A. G., A. 6M., A. 12M. における咀嚼効率はいずれも B. G. より高いことが認められた。

3. Hinge Pin 部の移動量および方向

Dentatus 咬合器 (ARL 型) に中心位で付着した歯列模型を T.H.O.P. より, I.O.P. にした時の咬合器の Hinge Pin 部 (エクステンシブル・コンダイル・アキシスピン) で, その移動方向を顎位三次元測定器²¹⁾で計測し, 各被験者ごとにその成績を示したのが表 17 である。いずれの被験者においても B. G. より小さい移動

図 2 第 2 小臼歯の咬合調整前後における咬合接触部位の咬合小面別出現頻度

図 3 上顎第 1 大臼歯の咬合調整前後における咬合接触部位の咬合小面別出現頻度

図 4 下顎第 1 大臼歯の咬合調整前後における咬合接触部位の咬合小面別出現頻度

図 5 上顎第 2 大臼歯の咬合調整前後における咬合接触部位の咬合小面別出現頻度

図 6 下顎第 2 大臼歯の咬合調整前後における咬合接触部位の咬合小面別出現頻度

量を示し、B.G. のほぼ半分の移動量となり移動方向も、B.G. と同様に咬合器上では後上方であった。これは生体上では前下方への移動に相当する。

IV. 考 察

1921 年 McCollum, B.B. が Terminal Hinge Axis を求め臨床応用を計って以来⁴⁾、上下顎の咬合関係を咬合器に再現するために Terminal Hinge Axis を基準点として応用する臨床術式が発達した。Lucia²²⁾ や多くの者²³⁻²⁵⁾ が中心位を使う適応症としては総義歯の場合、顎関節部に異常のある場合、全顎歯にわたり歯冠修復治療を必要とする場合であると記載されている。また、中心位に一致させ咬頭嵌合位を付与する咬合調整方法も紹介されている^{2,26)}。しかし、中心位に一致させ咬頭嵌合位を付与した場合の咬合接触状態、咬合接触面積および咀嚼効率についての経時的変化に関する報告は少ない。そこで咬合調整より中心位に一致させて咬頭嵌合位を付与したときの、以下の各項目に関しての経時的変化について検索した。

1. 咬合接触状態

1) 咬合接触点数

咬合の機能的解明として古くから正常咬合者の I.O.P. での咬合接触状態は研究^{16,27-29)}されており、落合²⁹⁾は、年齢別に分類して対合接触点数を報告し、20 歳代群の対合接触総個数は 38.8 ± 1.6 点で、年齢が増すにしたがって減少すると報告している。中尾¹⁶⁾は、20 歳代の被験者 16 名について上顎は 17.13 ± 3.89 点、下顎は 18.47 ± 4.31 点の咬合接触点であったと報告している。

しかし、正常咬合者の下顎後退位すなわち中心位での咬合接触状態については、中尾¹¹⁾、中村¹²⁾、らの研究が報告されているのにすぎなかった。正常咬合者で中心位に一致させ咬頭嵌合位を付与する。いわゆる T.H.I.O.P. での咬合接触状態に関する研究は、清水¹⁵⁾の報告しか見あたらない。清水は、I.O.P. での咬合接触点の数は平均 36.75 ± 0.50 点であり、T.H.I.O.P. を与えた直後では平均 42.50 ± 7.33 点と点状で多数咬合接触するように咬合調整し、正しく咬合調整することにより咬合接触点の数を増加させることができ、しかも咀嚼機能にも何ら異常がなかったと報告している。しかし、この咬合接触点の数が経時的にどのように変化するかについての報告はない。

本実験によると、A.G. で増加した咬合接触点は A.

表 7 篩上 % (30 chews)

mesh		B. G.	A. G.	A. 6 M.	A. 12M.
8	M.	49.40	25.63	33.17	28.55
	S.D.	2.12	0.75	3.15	3.35
	C.V.	0.04	0.02	0.09	0.10
9	M.	62.63	36.29	42.29	39.07
	S.D.	0.80	2.02	2.47	2.76
	C.V.	0.01	0.05	0.05	0.06
10	M.	67.25	41.72	54.81	43.60
	S.D.	1.92	0.97	1.05	1.47
	C.V.	0.02	0.12	0.04	0.10
16	M.	88.18	65.06	75.16	63.87
	S.D.	1.24	1.36	1.65	1.68
	C.V.	0.01	0.02	0.02	0.02
32	M.	88.23	76.61	84.36	76.42
	S.D.	0.83	1.65	1.23	1.76
	C.V.	0.00	0.02	0.01	0.02
60	M.	90.90	80.86	87.72	81.58
	S.D.	0.33	1.71	1.13	1.62
	C.V.	0.00	0.02	0.01	0.02
115	M.	92.07	82.65	89.14	83.67
	S.D.	0.35	1.66	1.17	1.60
	C.V.	0.00	0.02	0.01	0.02
200	M.	93.13	83.69	90.27	84.90
	S.D.	0.58	1.57	1.13	1.57
	C.V.	0.01	0.02	0.01	0.02

表 6 篩上 % (20 chews)

mesh		B. G.	A. G.	A. 6 M.	A. 12 M.
8	M.	66.07	48.67	47.04	46.33
	S.D.	3.61	2.08	1.12	2.05
	C.V.	0.04	0.04	0.02	0.04
9	M.	77.00	61.64	64.25	57.85
	S.D.	2.25	1.80	0.54	2.22
	C.V.	0.02	0.02	0.01	0.03
10	M.	79.58	65.94	69.00	61.90
	S.D.	2.20	2.23	1.27	2.22
	C.V.	0.02	0.03	0.02	0.03
16	M.	88.32	80.93	82.11	77.54
	S.D.	0.96	3.55	0.70	1.33
	C.V.	0.01	0.04	0.01	0.01
32	M.	91.73	86.84	88.88	87.17
	S.D.	0.49	1.96	0.22	1.58
	C.V.	0.00	0.02	0.00	0.01
60	M.	93.08	88.92	91.12	91.41
	S.D.	0.49	1.48	0.60	1.77
	C.V.	0.00	0.01	0.00	0.01
115	M.	93.92	89.82	92.31	93.20
	S.D.	0.48	1.32	0.71	1.96
	C.V.	0.00	0.01	0.00	0.01
200	M.	94.49	90.31	93.33	94.23
	S.D.	0.50	1.22	0.76	1.02
	C.V.	0.00	0.01	0.00	0.01

表 5 篩上 % (10 chews)

mesh		B. G.	A. G.	A. 6 M.	A. 12 M.
8	M.	75.64	65.55	65.23	63.01
	S.D.	3.13	1.02	1.40	1.33
	C.V.	0.03	0.01	0.02	0.02
9	M.	84.01	75.22	81.00	74.30
	S.D.	2.66	1.21	2.31	0.51
	C.V.	0.02	0.01	0.02	0.01
10	M.	86.73	78.66	83.85	78.16
	S.D.	1.98	1.44	1.27	1.04
	C.V.	0.01	0.02	0.02	0.01
16	M.	91.72	88.07	90.76	97.69
	S.D.	1.49	1.42	1.29	0.60
	C.V.	0.01	0.01	0.02	0.01
32	M.	93.74	91.54	93.71	92.38
	S.D.	1.65	0.55	0.28	0.96
	C.V.	0.01	0.01	0.01	0.01
60	M.	93.54	92.82	95.04	93.93
	S.D.	1.74	0.23	0.52	0.94
	C.V.	0.02	0.00	0.01	0.01
115	M.	95.17	93.36	95.83	93.02
	S.D.	1.82	0.20	1.00	0.79
	C.V.	0.02	0.00	0.01	0.01
200	M.	95.78	93.70	96.50	95.88
	S.D.	1.73	0.23	0.72	0.78
	C.V.	0.01	0.00	0.01	0.01

表 8 篩 上 % (10chews)

mesh		B.G.	A.G.	A. 6M.	A. 12M.
8	M.	77.50	60.29	59.85	56.17
	S.D.	1.05	7.66	1.03	5.43
	C.V.	0.01	0.10	0.01	0.08
9	M.	84.02	72.72	69.64	65.96
	S.D.	1.21	6.14	1.92	2.96
	C.V.	0.01	0.07	0.02	0.04
10	M.	86.43	75.99	72.88	69.53
	S.D.	1.37	6.08	2.21	2.06
	C.V.	0.01	0.06	0.03	0.02
16	M.	92.42	86.00	84.08	80.64
	S.D.	0.76	4.36	1.52	1.89
	C.V.	0.01	0.04	0.02	0.02
32	M.	95.16	96.16	91.13	86.77
	S.D.	0.27	2.93	0.72	1.35
	C.V.	0.02	0.03	0.01	0.01
60	M.	96.61	93.42	94.93	91.59
	S.D.	0.37	2.40	0.88	1.30
	C.V.	0.00	0.02	0.01	0.01
115	M.	97.48	94.51	96.69	93.55
	S.D.	0.22	2.20	0.97	1.29
	C.V.	0.00	0.02	0.01	0.01
200	M.	98.08	95.27	87.83	94.76
	S.D.	0.26	2.27	0.96	1.35
	C.V.	0.00	0.02	0.01	0.01

表 9 篩 上 % (20chews)

mesh		B.G.	A.G.	A. 6 M.	A. 12M.
8	M.	54.58	32.28	30.76	33.38
	S.D.	5.09	6.76	1.62	5.17
	C.V.	0.08	0.17	0.04	0.13
9	M.	66.83	47.18	43.28	43.94
	S.D.	4.72	8.09	2.79	3.70
	C.V.	0.06	0.14	0.05	0.07
10	M.	71.39	52.57	47.14	49.13
	S.D.	4.66	8.39	2.72	4.27
	C.V.	0.05	0.13	0.05	0.07
16	M.	84.36	71.19	64.00	63.30
	S.D.	1.73	5.80	2.39	2.51
	C.V.	0.02	0.07	0.03	0.03
32	M.	89.63	80.64	77.88	78.48
	S.D.	0.20	3.96	2.74	2.27
	C.V.	0.00	0.04	0.03	0.02
60	M.	92.04	84.83	85.76	84.78
	S.D.	0.41	3.33	2.37	1.95
	C.V.	0.00	0.03	0.02	0.02
115	M.	93.32	86.65	88.74	87.59
	S.D.	0.70	3.38	2.37	1.84
	C.V.	0.01	0.03	0.02	0.02
200	M.	94.16	87.73	90.65	89.02
	S.D.	0.64	3.24	2.45	1.69
	C.V.	0.01	0.03	0.02	0.02

表 10 篩 上 % (30chews)

mesh		B. G.	A. G.	A. 6 M.	A. 12M.
8	M.	38.45	16.94	19.73	20.67
	S. D.	2.97	3.51	1.38	7.01
	C.V.	0.06	0.17	0.06	0.28
9	M.	54.11	30.71	30.45	30.95
	S. D.	1.35	3.10	2.38	6.25
	C.V.	0.02	0.08	0.06	0.17
10	M.	58.95	38.07	34.04	36.59
	S. D.	0.87	2.50	3.15	4.69
	C.V.	0.01	0.05	0.08	0.11
16	M.	76.81	59.95	53.31	57.32
	S. D.	1.58	1.99	4.38	2.50
	C.V.	0.02	0.03	0.07	0.04
32	M.	84.28	73.04	71.31	72.98
	S. D.	1.05	1.89	3.16	1.54
	C.V.	0.01	0.02	0.04	0.02
60	M.	87.35	79.14	81.10	80.86
	S. D.	1.08	1.16	2.80	1.48
	C.V.	0.01	0.01	0.03	0.02
115	M.	88.84	81.46	84.71	84.19
	S. D.	1.07	1.26	2.62	1.26
	C.V.	0.01	0.01	0.03	0.01
200	M.	89.84	82.83	86.90	86.00
	S. D.	1.06	0.92	2.62	1.16
	C.V.	0.01	0.01	0.03	0.01

表 14 篩 上 % (10 chews)

mesh		B. G.	A. G.	A. 6 M.	A. 12 M.
8	M.	63.42	52.24	50.12	42.04
	S.D.	0.21	13.23	2.11	7.53
	C.V.	0.00	0.21	0.03	0.15
9	M.	74.68	61.18	63.17	55.06
	S.D.	2.60	10.81	3.97	4.32
	C.V.	0.03	0.14	0.05	0.06
10	M.	77.58	65.34	67.85	60.38
	S.D.	2.90	9.84	4.80	4.59
	C.V.	0.03	0.12	0.06	0.06
16	M.	85.27	79.52	81.29	73.03
	S.D.	1.43	4.94	2.66	1.46
	C.V.	0.01	0.05	0.03	0.02
32	M.	90.40	89.41	89.85	85.99
	S.D.	0.63	2.56	2.31	1.23
	C.V.	0.01	0.02	0.02	0.01
60	M.	93.12	93.61	94.26	91.79
	S.D.	0.32	1.40	2.34	1.27
	C.V.	0.00	0.01	0.02	0.01
115	M.	94.45	95.85	96.17	94.51
	S.D.	0.00	1.09	2.41	1.33
	C.V.	0.02	0.01	0.02	0.01
200	M.	95.15	97.08	97.41	95.99
	S.D.	0.14	1.06	2.30	1.30
	C.V.	0.00	0.01	0.02	0.01

表 15 篩 上 % (20 chews)

mesh		B. G.	A. G.	A. 6 M.	A. 12M.
8	M.	35.35	20.26	25.12	18.33
	S.D.	4.12	8.66	5.27	5.58
	C.V.	0.10	0.35	0.10	0.10
9	M.	47.13	30.75	41.34	29.61
	S.D.	5.11	10.58	5.00	4.89
	C.V.	0.09	0.28	0.08	0.07
10	M.	51.37	34.85	47.85	34.24
	S.D.	5.90	10.70	5.01	4.18
	C.V.	0.09	0.25	0.08	0.07
16	M.	67.98	56.71	67.95	54.64
	S.D.	5.42	12.21	4.56	4.66
	C.V.	0.07	0.18	0.05	0.06
32	M.	78.55	72.46	81.01	73.35
	S.D.	4.18	8.84	5.12	5.33
	C.V.	0.04	0.10	0.06	0.07
60	M.	83.75	84.06	87.69	82.65
	S.D.	3.36	4.82	4.04	3.92
	C.V.	0.03	0.05	0.04	0.04
115	M.	86.00	87.68	90.35	86.12
	S.D.	3.01	4.20	4.58	4.90
	C.V.	0.03	0.04	0.04	0.04
200	M.	87.19	89.59	91.76	87.89
	S.D.	2.66	4.08	4.69	3.88
	C.V.	0.03	0.04	0.04	0.03

表 16 篩上 % (30 chews)

mesh		B.G.	A.G.	A.	6 M.	A. 12M.
8	M.	15.62	12.49		8.86	7.37
	S.D.	3.43	5.41		1.67	2.62
	C.V.	0.18	0.35		0.07	0.15
9	M.	24.53	20.77		19.22	17.44
	S.D.	1.45	5.13		1.70	2.39
	C.V.	0.05	0.20		0.07	0.08
10	M.	29.70	23.88		24.07	22.13
	S.D.	2.14	6.16		1.41	2.71
	C.V.	0.06	0.21		0.05	0.07
16	M.	52.11	44.83		50.17	44.59
	S.D.	2.04	7.42		1.60	3.56
	C.V.	0.03	0.14		0.03	0.06
32	M.	68.68	64.21		67.82	63.93
	S.D.	1.76	6.31		2.44	2.86
	C.V.	0.02	0.08		0.03	0.03
60	M.	77.46	77.14		78.13	75.44
	S.D.	1.18	2.74		1.14	1.49
	C.V.	0.01	0.03		0.01	0.02
115	M.	81.17	81.44		81.51	79.94
	S.D.	1.18	2.72		1.64	1.40
	C.V.	0.01	0.03		0.02	0.01
200	M.	83.07	83.69		83.16	82.43
	S.D.	1.03	2.59		1.72	1.59
	C.V.	0.01	0.03		0.02	0.02

表 17 I.O.P. より T.H.O.P. の Hinge pin 部の移動量および方向

	right	left
B.G.	0.5 (後上内方)	1.0 (後上外方)
A. 6 M.	0.3 (後上内方)	0.4 (後上外方)
A. 12M.	0.3 (後上内方)	0.4 (後上外方)

(unit : mm)

	right	left
B.G.	0.8 (後上外方)	0.6 (後上内方)
A. 6 M.	0.2 (後上外方)	0.1 (後上内方)
A. 12M.	0.2 (後上外方)	0.1 (後上内方)

(unit : mm)

	right	left
B.G.	0.4 (後上外方)	0.1 (後上内方)
A. 6 M.	0.1 (後上外方)	0.1 (後上内方)
A. 12M.	0.1 (後上外方)	0.1 (後上内方)

(unit : mm)

	right	left
B.G.	0.5 (後上外方)	0.7 (後上内方)
A. 6 M.	0.1 (後上外方)	0.2 (後上内方)
A. 12M.	0.2 (後上外方)	0.3 (後上内方)

(unit : mm)

6M., A. 12M. とともに順次減少していたが, いずれも B.G. の I.O.P. より少ない値を示した.

そこで, 咬合接触点数が, B.G., A.G., A. 6M. および A. 12M. とで二元配置の分散分析を行って, 危険率 1% で検定を行ったところ, 被験者 II, III および IV で, 有意差が認められた.

経時的な大きな変化としては, 被験者 I, III, IV で咬合調整によって失われた前歯部の接触が A. 12M. で現れてきた (表 1, 3, 4).

これは, Lauritzen²⁾ の咬頭嵌合位で前歯部に接触のある患者は, 咬合調整により前歯部接触を消失させても, 再び前歯部が接触するような傾向にあるという報告と同じ結果を示した.

2) 咬合接触面積

I.O.P. での咬合接触面積は古くから多くの研究者が, いろいろな材料を使って研究し報告した^{16-18, 29, 30)}.

清水¹⁵⁾ は, 中尾¹⁶⁾ の方法を改良して I.O.P. での上下顎歯の咬合接触面積 (平均 $31.28 \pm 16.00 \text{ mm}^2$) が咬合調整により T.H.I.O.P. を付与したところ, その咬合接

触面積は約 1/5 (平均 $6.90 \pm 2.22 \text{ mm}^2$) に減少したと報告¹⁵⁾ した.

本実験では A.G. の平均値 $6.90 \pm 2.22 \text{ mm}^2$ より A. 6M. の平均値 $9.16 \pm 2.59 \text{ mm}^2$, A. 12M. の平均値 $13.45 \pm 2.38 \text{ mm}^2$ と経時的に順次, 増加傾向がみられたが, いずれも B.G. より小さい値を示した.

各被験者の B.G. と A.G. と A. 6M. および A. 12M. との咬合接触面積について二元配置の分散分析を行って, 有意差を検定したところ, 4 被験者ともに危険率 1% で有意差が認められた.

このことは, A.G., A. 12M. の咬合接触面積がそれぞれ B.G. のものより有意に小であることを示した.

咬合接触点の数が減少しかつ咬合接触面積が増加したということは, 咬合面の咬耗により咬合接触点単位個数あたりの接触面積が増加したものと思われる. これは図 1~6 に示すように咬合接触部位が A. 6M., A. 12M. でもほとんど変化してないことから以上のことが推察される.

3) 咬合接触発現部位

咬合接触高頻度発現部位は A.G., A. 6M. および A. 12M. とほぼ同じで, 中尾の分類の後方歯牙接触面¹⁶⁾に相当する. これは咬合調整時, M.U.D.L. の法則³¹⁾, すなわち上顎近心面, 下顎遠心面を削合して, 中心位での前後的滑走を修正したために, 高頻度接触部が出現したものと思われる.

また高頻度発現部位が A. 6M., A. 12M. とほぼ同じであり経時的に咬合接触点の数が減少し, 咬合接触面積が増加していることから, 咬耗により単位当りの接触面積が広がったものと考えられる.

2. 食品破碎効果

清水¹⁵⁾ は, 石原^{19, 20)} らによる篩分法によって, 篩上% および咀嚼効率について B.G. より A.G. の方が篩上% は減少し, 咀嚼効率は上昇したと報告した. そこで著者は清水¹⁵⁾ の研究時と同一患者の食品破碎効果について, 経時的に計測し篩上% および咀嚼効率を求めた.

1) A. 6M., A. 12M. における篩上%

各被験者ともに B.G. より A.G., A. 6M., A. 12M. の方が篩上% がいずれも低いことより食品破碎効果が高いということがわかった.

そこで B.G., A.G., A. 6M., A. 12M. の篩上% について, 二元配置の分散分析により検定した.

咀嚼回数ごとに各々の咬合調整前後の経過時期とメッシュ間とを対応させ, 篩上% を検定した. 被験者 I, II,

Ⅲは咀嚼回数 10, 20, 30 回のいずれにおいても時期とメッシュ間とに 1% で有意だった。被験者Ⅳは咀嚼回数 10 回の時期では 5% で有意差が認められたが、あとはいずれにおいても時期とメッシュ間で 1% で有意であった。

以上のことより咬合調整後の時間が経過していても B.G. より咀嚼機能低下が起こっているということは認められない。

2) A. 6M., A. 12M. における咀嚼効率の比較

A. 6M., A. 12M. の咀嚼効率を篩上%と同様に B.G., A.G., A. 6M., A. 12M. の二元配置の分散分析を行い、咀嚼回数ごとに各々の咬合調整前後の経過時期とメッシュ間とを対応させ咀嚼効率を検定した。

被験者Ⅰは、各咀嚼回数いずれも時期とメッシュ間とに 1% で有意だった。被験者Ⅱは、10 回咀嚼のメッシュ間には差は認められなかった以外は、いずれも時期とメッシュ間に 1% で有意であった。被験者Ⅲは、各咀嚼回数いずれも時期とメッシュ間とに 1% で有意であった。被験者Ⅳは、10 回咀嚼のメッシュ間には差は認められなかった以外は、いずれも時期とメッシュ間とに 1% で有意であった。

以上のことより A. 6M., A. 12M. は A.G. と同様に、B.G. より咬合接触面積は小さい値で、咬合接触点数は減少していても、食品破碎効果は上がって中心位に咬頭嵌合位を付与しても、咀嚼機能上障害はないことが判明した。

3. 咬合接触状態と咀嚼効率

咬合面の咬耗、隣接面の磨耗により、歯が生理的に近心移動することは多くの研究者³²⁻³⁶⁾がいており、特に Black³⁴⁾は 40 歳代の歯列弓の全長が、若年者に比較して 1 cm も短くなっていると報告した。

落合²⁹⁾は、増齡的に咬合接触点数は減少し、咬合接触面積は増加すると報告し、熊切³⁷⁾は、隣接面の磨耗は増齡的に進行すると報告している。

本実験も A. 6M., A. 12M. と短い時間ではあるが、咬合接触発現部位が経時的にほとんど同じであり、接触点の減少とともに接触面積の増大という、いわゆる咬耗が生じているであろうということが示唆された。さらに後述するように Dentatus 咬合器 (ARL 型) の Hinge Pin 部で顎頭球の移動をみたところ、いずれもが近心に移動した。

これは歯の近心移動によるものとも考えられるが、その理由は明らかでない。

咬合接触点の数および咬合接触面積と咀嚼効率とに関連して現在のところ定まった意見はないが、Yurkstas³⁰⁾、平沼¹⁷⁾は咬合接触面積の増加に伴って咀嚼効率が上昇すると報告している。神山³⁸⁾は、咬合接触点の数が多ければ多いほど、咀嚼効率が上ると報告し、横田³⁹⁾は、咬合接触点と数と咀嚼効率とは関連性はないと報告している。

本実験の結果からは A.G. に対して、咬合接触点の数は A. 6M., A. 12M. とともに減少し、咬合接触面積は増大し、咀嚼効率も増加している現象がみられた。

4. Dentatus 咬合器 (ARL 型) Hinge Pin 部の移動量および移動方向について

T.H.O.P. より I.O.P. への咬合器 Hinge Pin 部の移動量は、A. 6M. および A. 12M. で平均 0.2 mm と同じ値を示し、B.G. の平均 0.6 mm より、いずれも小さい値を示した。

移動方向は、いずれの被験者でも生体で T.H.O.P. より I.O.P. へは前下方に移動し、M.I.O.P.²⁾の状態であった。

Weinberg⁴⁰⁾、大坪ら⁴¹⁾、の報告によれば、顎関節症患者は I.O.P. の下顎頭の位置が T.H.O.P. のそれぞれより後方にあることが確認されている。よって本実験のいずれの被験者も顎関節部に異常を認めない。

下顎頭の前下方移動に関しては、続は^{42,43)}、コンタクトポイントの磨耗により臼歯部が近心傾斜し、早期接触が発現するようになり下顎頭が前方に移動すると幾何学的に説明した。

Celenza⁴⁴⁾は、中心位で補綴物を製作した症例の 2 ～ 12 年間の観察の結果、30 症例は 0.02 ～ 0.36 mm 前下方に移動し、あとの 2 症例はそのままだったと報告し、本実験とはほぼ近似した値だった。

中心位に一致させて付与した咬頭嵌合位での下顎位より前下方に移動したということは、下顎後退位は機能的に順応できず、筋肉の生理的順応位としてのいわゆる、Muscular Position あるいは、I.O.P. と同一の顎位をとる結果、前下方に移動したと考えるものがある。Brill⁴⁵⁾らは、下顎安静位付近から反射的に閉口した時の水平的下顎位を Muscular Position とよび、正常者ではこれが I.O.P. に一致するとしている。Jankelson⁴⁶⁾は、咀嚼筋に電氣的刺激を与え、筋収縮により得られる顎位を myocentric と表現し、これは Muscular Position と一致するとしている。崔⁴⁷⁾は myomoniter 刺激時の 10 例中、7 例が I.O.P. と一致し、3 例が I.O.P.

の後方で中心位の前方に位置したと報告した。白井⁴⁸⁾は、咬合平面を水平にした場合、myocentric は I.O.P. より 0.2~1.0 mm 前方にあり、体軸を 60~90° にした場合は、I.O.P. と一致したと報告している。

宇賀村⁴⁹⁾は、下顎に後退位をとらせた場合と、咬頭嵌合位をとらせた場合の咀嚼リズムを筋電図によって比較検討し、もっとも適切な咀嚼機能を発揮したのは咬頭嵌合位であったと報告している。平林⁵⁰⁾は、実験的に下顎位を変化させると咬合力は様々に変化し、特に後方限界路上で咬合力は十分に発揮されず、中心位の機能性が疑われたと報告している。

しかし、反対に Strohaber⁵¹⁾, Remien⁵²⁾, Lundeen⁵³⁾ は、myomonitor 刺激時の下顎位は I.O.P. より前方で再現性かけると報告している。

本研究で Dentatus 咬合器 (ARL 型) の Hinge Pin 部の動きではあるが、B.G. で T.H.O.P. から I.O.P. の移動量が 0.6 mm であったものが、A. 6M., A. 12M. ではその約 1/3 量の 0.2 mm 移動し、Lauritzen²⁾ のいう M.I.O.P. の状態であり、生体上で前下方に移動したということは、咬合調整のみでは咬合接触状態が不十分で、歯の生理的近心移動や、咬耗により咬合接触点の数の減少と咬合接触面積が増大したり、コンタクトポイントの磨耗による歯の近心傾斜が生じ、T.H.O.P. から I.O.P. への滑走が生じ下顎頭が前下方に移動したものと恐れ、Masclular Position⁴⁵⁻⁵⁰⁾ をとった結果によるものとは考えにくい。

なお、食品破砕効果でも A. 6M., A. 12M. いずれも B.G. より良好な結果が得られたことより、中心位は機能的にも満足する下顎位であると考えられる。

以上の結果より、中心位に咬頭嵌合位を付与すると、咬合接触状態は咬耗などにより経時的に変化し、下顎位はわずかに下前方に移動することが認められた。しかし、顎関節部に異常は認められず、また食品破砕効果などの機能面でも障害がないことから中心位を用いる臨床術式の正当性が証明された。

V. 結 論

本研究は、中心位に咬頭嵌合位を付与した症例についての咬合接触状態、食品破砕効果を咬合調整後と調整後 6 ヶ月および 12 ヶ月とについてそれぞれ計測し検討を試み以下の結論を得た。

- 1) 上顎歯の咬合接触点の数の平均は 6 ヶ月で 36.75 ± 7.15 個、12 ヶ月で 37.50 ± 6.42 個であった。

- 2) 上下顎歯の咬合接触面積の平均は 6 ヶ月で 9.16 ± 2.59 mm², 12 ヶ月で 13.45 ± 2.38 mm² であった。

- 3) 6 ヶ月、12 ヶ月の臼歯部の咬合接触点の数および咬合接触面積について比較検討を行ったところ、咬合接触点の数は経時的に減少し、咬合接触面積は増加した。

- 4) 咬合接触発現部位は、咬合調整後 6 ヶ月、12 ヶ月ともに咬合調整直後と同様に後方歯牙接触面に咬合接触が認められた。

- 5) 篩上%および咀嚼効率について検討したところ、咬合調整後 6 ヶ月、12 ヶ月は咬合調整前より篩上%は減少し、咀嚼効率は上昇し、咬合調整直後とほぼ同様な値が得られた。

- 6) 顎位三次元計測装置で Dentatus 咬合器の Hinge Pin 部で T.H.O.P. から I.O.P. への移動量を計測したところ、咬合調整後 6 ヶ月および 12 ヶ月とともに 0.2 mm 移動し、その移動方向は咬合器上で後上方であった (生体では前下方であった)。

以上の結果より、中心位を用いる臨床術式の正当性が証明された。

なお本論の要旨は、日本補綴歯科学会、関東支部学会 54 年度大会 (1979 年 6 月 30 日) において発表した。

稿を終えるにあたり、本研究に際し終始ご懇篤なるご指導ご校閲を賜った日本大学中沢靖教授ならびに直接ご指導を賜った五十嵐孝義助教授、また専攻の立場からご指導を賜った日本大学松戸歯学部尾崎公教授、日本大学大木一三教授、西連寺永康教授に深く感謝の意を表します。あわせて日頃ご援助ご助言を戴いた本教室の諸先生、および本研究の被験者諸氏に対して、感謝の意を表します。

Summary

Although there are many study reports on centric relation, in the field of prosthodontics, on detailed report is known to us regarding the change of jaw relations with lapse of time following the application of so-called terminal hinge intercuspal occlusal position (T. H. I. O. P.), putting the intercuspal occlusal position (I. O. P.) at the centric relation.

The purpose of this study was to examine the changes which take place with lapse of time after occlusal adjustment, with regard to the occlusal contacts, occlusal contact areas and food masticatory efficiency as well as

the change of jaw relations, with the centric occlusion before the occlusal adjustment as baseline standard. The subjects used in the study were 3 males and 1 female, all of whom were the staff members of Nihon University who offered their cooperation to this experiments, with no dental carries, missing of tooth (excluding the third molars), abnormality in attrition or no abrasion, and have normal dental arch. Six months and 12 months after occlusal adjustment, the number of the occlusal contacts and occlusal contact areas, and food masticatory efficiency were determined and the following conclusion was obtained.

1. The mean numbers of the occlusal contacts in the maxillary teeth were: 36.75 ± 7.15 , 6 months after and 37.50 ± 6.42 , 12 months after the occlusal adjustment.

2. The mean occlusal contact areas of the upper and lower teeth were: $9.16 \pm 2.59 \text{ mm}^2$, 6 months after and $13.45 \pm 2.38 \text{ mm}^2$, 12 months after the occlusal adjustment.

3. The number of the occlusal contacts and the occlusal contact areas of the molar areas were compared between those 6 months and those 12 months after the occlusal adjustment. This study revealed that the number of the occlusal contacts decreased whereas the occlusal contact areas were increased with lapse of time.

4. The sites where the occlusal contacts appeared were the posterior areas where teeth contacted both just after the occlusal adjustment and 6 months after as well as 12 months after the occlusal adjustment.

5. Masticatory performance rate (%) and masticatory efficiency were also studied. The masticatory performance was reduced whereas the masticatory efficiency was increased both 6 months and 12 months after the occlusal adjustment compared with those before the occlusal adjustment. However, these figures were about the same as those obtained immediately after the occlusal adjustment.

6. The transmission rate of central occlusion from the early contact appearance sites by Hinge Pin part of the Dentatus Articulator was determined by means of three dimensional measurement apparatus for mandibular position. They moved by 0.2 mm both 6 months and 12 months after the occlusal adjustment. Their transmission took place toward superior backward on the articulator (That is the inferior forward direction in the human jaw).

From the above mentioned results, the justifiability of the clinical application of the technique by means of the centric relation was proven.

文 献

- 1) 石原寿郎, 藍 稔: 咬合に関する見解の種々相, 3. 咬台と歯の接触関係について, 歯界展望, 13: 525~538, 1968.
- 2) Lauritzen, A.G.: Atlas of Occlusal Analysis, Colorado, HAH Publication, 1974.
- 3) 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: 69~92, 1967.
- 4) McCollum, B.B. and Stuart, C.E.: A research report, Scientific Press, 1955.
- 5) 八木庸行, 五十嵐孝義, 中沢 靖: 顎関節症患者のオーラルリハビリテーション, 歯科補綴診療計画講座, 6: 1613~1626, 1975.
- 6) 佐田二三夫, 五十嵐孝義, 中沢 靖: パーシャルデンチャーを含むオーラルリハビリテーションの一症例, 補綴臨床, 8: 362~372, 1976.
- 7) Green, C.S. and Laskin, D.M.: Meprobamate therapy for the myofascial Pain dysfunction (MPD) syndrome: aduble-blind evaluation, J. A. D. A., 82: 587~590, 1971.
- 8) 浅野澄明, 渡辺真宏, 五十嵐孝義: 顎関節症患者の治療, 特に Bite planes Therapy について, 歯界広報, 34: 7~15, 1974.
- 9) Grassa, J.E. and Sharry, J.: The duplicability of arrow-point tracings in dentulous subjects, J. Pros. Den., 20: 106~115, 1968.
- 10) Shafagh, I., Yoder, J.L. and Thayer, K.E.: Diurnal variance of centric relation position, J. Pros. Den., 34: 574~582, 1975.
- 11) 中尾勝彦: 正常天然歯列における咬合小面と歯牙接触に関する研究 (後方歯牙接触位, 前方滑走運動, 側方滑走運動), 補綴誌, 16: 45~75, 1972.
- 12) 中村公雄: 上下顎歯牙接触関係に関する研究—下顎後退位における歯牙接触関係について, 補綴誌, 16: 76~97, 1972.
- 13) 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.
- 14) 佐藤吉則: 下顎後退位および同側方位における下顎の位置に関する研究, 補綴誌, 17: 91~107, 1974.
- 15) 清水俊雄: 咬合調整後における咬合接触点および咬合接触面積の変化に関する研究, 補綴誌, 22: 44~63, 1978.
- 16) 中尾勝彦: 正常天然歯列における咬合小面と歯牙接触に関する研究, 補綴誌, 14: 1~21, 1970.
- 17) 平沼謙二: 咬合面積並びにその咀嚼効率に及ぼす影響,

補綴誌, 1: 17~36, 1957.

- 18) 稲川英史: 天然歯列における上下顎咬合面間の接触状態に関する研究, 歯科学報, 70: 69~92, 1970.
- 19) 石原寿郎: 節分法による咀嚼能率の研究, 口病誌, 22: 207~255, 1955.
- 20) 石原寿郎, 平沼謙二, 橋本 譲, 根本一男: 生米を試験食品とする咀嚼粉碎効率の算出基準について, 口病誌, 26: 620~622, 1959.
- 21) 浅野澄明, 他: 顎位三次元計測装置の考案開発, 補綴誌, 19: 48~52, 1975.
- 22) Lucia, V.: Modern gnathological concept, C. V. Mosby, 1~610, 1961.
- 23) 保母須弥也: 診療計画, 299~310, オーラルリハビリテーション, 医歯薬出版, 東京, 1968.
- 24) 五十嵐孝義: 歯列咬合異常の整復, 311~324, クラウンブリッジの臨床, 医歯薬出版, 東京, 1972.
- 25) Kornfeld, M.: Mouth Rehabilitation, 101~112, C. V. Mosby, 1974.
- 26) Huffman, R. W., Regenos, J. W., Taylor, R. R.: Principles of occlusion, V 1—A—1~21, H&R Press, 1969.
- 27) Hellman, M.: Variation in occlusion, The Dental cosmos, 63: 608~619, 1921.
- 28) 矢崎正方: 総義歯学, 1~227, 而至化学, 東京, 1962.
- 29) 落合通雄: 各種咬合位における自然歯列および各歯の対合接触状態に関する研究, 日大歯学, 38: 448~495, 1964.
- 30) Yurkstas, A. and Manly, R. S.: Measurement of occlusion, contact area effective in mastication, Am. J. Ortho., 35: 185~195, 1949.
- 31) Lauritzen, A. G.: Function, prime object of restorative dentistry a definite procedure to obtain it, J. A. D. A., 42: 523~524, 1951.
- 32) Stein, G. and Weinman, J.: Die physiologische Wanderung der Zähne, Zeitschrift für Stomatologie, 23: 733~744, 1925.
- 33) Begg, P. R.: The relationship of orthodontics to general practice, Am. J. Ortho., 31: 507~520, 1945.
- 34) Black, D. and Blachwell, R. E.: G. V. Blacks operative Dentistry, Vol. 1, 223~250, Henry Himpton, London, 1955.
- 35) Grant, D. A., Stern, I. B. and Everett, F. G.: Mesial migration, 564~566, Orban's Periodontics Fourth edition, C. V. Mosby, 1972.
- 36) Goldman, H. M. and Cohen, D. W.: Mesial movement of teeth, 44, Periodontal Therapy Fifth edition, C. V. Mosby, 1973.
- 37) 熊切 慶: ヒトの隣在臼歯における接触局面の研究, 補綴誌, 13: 1~35, 1969.
- 38) 神山 稔: 咬合点と咀嚼能率とに関する実験的研究, 歯科学報, 46: 725~729, 1941.
- 39) 横田成三: 咀嚼能率について, 日歯医師会学術会議誌, 122~123, 1950.
- 40) Weinberg, L. A.: Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings, J. Pros. Den., 28: 519~539, 1972.
- 41) 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.
- 42) 統 肇彦: 歯牙の生理的移動が咬耗と歯周病にどのような関連を持つか, 横浜歯科臨床座談会編, G—C 臨床シリーズ, 51: 196~207, 1976.
- 43) 統 肇彦: 顎関節症を考える, 補綴臨床, 12: 21~239, 1979.
- 44) Celenza: The centric position: Replacement and character, J. Pros. Den., 30: 591~598, 1973.
- 45) Brill, N., Lammie, G. A., Osborne, J. and Perry, H. T.: Mandibular positions and mandibular movements, Brit. Dent. J., 106: 391~400, 1959.
- 46) Jankelson, B. and Swain, C. W.: Physiological aspects of masticatory muscle stimulation: the Myo-monitor, Quintessence International, 3: 57~62, 1972.
- 47) 崔 富内: Myo-monitor 刺激による下顎位の変動について, 補綴誌, 17: 79~96, 1973.
- 48) 白井良明, 伊藤 浩: 下顎位の再検討—適正咬合位と Myo-centric, 歯科評論, 397: 135~143, 1975.
- 49) 宇賀村吉亮: 咀嚼リズムの筋電図学的研究, 補綴誌, 16: 23~41, 1973.
- 50) 平林健彦: 種々下顎位における咬合力に関する研究, 補綴誌, 18: 125~148, 1974.
- 51) Strohaber, R. A.: A comparison of articulator mountings made with centric relation and myocentric position records, J. Pros. Den., 28: 379~390, 1972.
- 52) Remien, J. C. and Ash, M. M.: “Myomonitor centric” An evaluation, J. Pros. Den., 31: 137~145, 1974.
- 53) Lundeen, H. C.: Centric relation records: The effect of muscle action, J. Pros. Den., 31: 244~251, 1974.
- 54) 保母須弥也, 他: 中心位の早期接触, 歯界展望, 45: 1~5, 1975.
- 55) 畑 好昭, 他: 有歯顎の咬合の統計的観察, 補綴誌, 23: 153~163, 1979.