咬合調整に伴う咬合接触面積の動態に関する研究

3. 側方運動時に伴う咬合接触領域の形態的解析

申 基 苗 荒 木 久 生 宮 田 隆
三 宅 唯 夫 中 島 啓 次 池 田 克 巳

城西歯科大学歯周病学講座

(主任：池田克巳教授)

(昭和61年6月20日受付)

Study of Occlusal Contact Area by Occlusal Adjustment

3. Morphological Analysis of Occlusal Contact Area in the Lateral Excursions

Kitetsu SHIN, Hisao ARAKI, Takashi MIYATA, Tadao MIYAKE,
Keiji NAKAJIMA and Katsumi IKEDA

Department of Periodontology, Josai Dental University

(Chief : Prof. Katsumi IKEDA)

The purpose of this study was to investigate the morphological analysis of premature contact area in the lateral excursions. The subjects were staffmembers of the Josai Dental University, PDI Saitama Dental Clinic who had normal occlusal function in clinically. The measurements were made using the Gothic Arch Tracer and the outside marking system which fixed in the dental arch by conforming to Nakao's method and concerning the measurement of the OCA and LG 1° conforming to Miyata's method and the study on the form of contact area, carried out by new software on a personal computer.

The results were as follows;

1. In the changing of OCA on lateral excursions,

almost all 1st. and 2nd. molars gradually showed decrease for a short period (type 1), but 1st. and 2nd. premolars showed increase (type 2) or begin with a decrease and after that increase (type 3) for a short period. In cuspid rather showed type 2, 3 and no big changing (type 5).

2. In the changing of OCA on lateral excursions, almost all 1st. and 2nd. molars showed type 1, but 1st. and 2nd. premolars showed much of type 2, 5.

3. In the observing form of contact area, premolars showed a tendency of changing from the level to the circle form for a short period, but in cuspid showed a tendency of changing to an increasing form.

Key words : Occlusal trauma, Lateral excursions, Occlusal contact area, Distance of contact surfaces, Image analyzer system

要旨 : この研究は、側方運動時における早期接触領域の形態的解析を目的に行った。

被験者の口腔内は、臨床的に健康で、後に詳述する条件を具備した者10名である。測定は、中尾の方法を改良した口腔外描記装置およびゴシックアーチトレーサーを用い、咬合接触面積 (OCA)、上下顎咬合面間距離 (LG 1°) および咬合接触部位を宮田の方法で検討し、以下の結論を得た。

1. 側方運動時の、OCA は、大白歯では暫時減少するⅠ型、小白歯では暫時増加するⅡ型及び減少の後増加するⅢ型が認められた。一方犬歯では、Ⅱ型、Ⅲ型及び変化の認められないⅤ型が認められた。

2. 側方運動時の LG 1° における観察から、第一小白歯および犬歯の咬合力、特に側方圧との関連が強いことが示唆された。

3. 側方運動に伴う咬合接触形態の変化では、臼歯部では面状から円形化の傾向を示し、また、犬歯では近遠心的に帯状に伸びる傾向が認められた。

索引用語：咬合性外傷，側方運動，咬合接触面積，上下顎咬合面間距離，画像解析装置

緒 言

咬合の不調和が原因で歯周組織に破壊が起こる、いわゆる咬合性外傷の病因は、まだ明確ではない。特に最近の、Polson¹⁻⁴⁾ や Lindhe^{5,6)} らの歯周ポケットのない動物への実験的咬合性外傷の研究では、咬合性外傷が歯周ポケットを形成しないという、つまり「一次性咬合性外傷は存在しない」考えが報告されるにいたり、一部では咬合性外傷に対する臨床的な評価に混乱が生じているようである。しかし、臨床的には一次性、二次性を問わず、咬合の不調和で歯周組織が破壊されているような症例に行う咬合調整が、現在でも有効な治療手段であることに違いない。

ところで、わたくしたちの教室では数年まえから咬合調整の術式、特に咬合性外傷に対する咬合調整の役割とその効果に関する基礎的な問題を、咬合接触面積 (Occlusal Contact Area : OCA)，上下顎咬合面間距離 (輝度グレード1度；Luminosity Grade 1度：LG 1°)，および咬合接触部位の面から研究にとりこんできている^{7,8)}。そして、咬頭嵌合位で咬合性外傷を有する患者は、OCA, LG 1° とともに歯列の左右側で不均衡傾向が認められ、咀嚼のかたよりが咬合性外傷の発症と強い関係のあることを示唆し、さらに、咬合調整による臨床症状の軽減に伴い、この左右側の不均衡傾向は減少し、特に臼歯部咬合の中心的役割を果たしている第一大白歯では統計学的に有意に左右差の均衡化傾向が認められたことを明らかにした⁸⁾。

一方、咬合調整は周知のように、まず各下顎位で早期接触を取り除くことを原則としている。すなわち、咬頭嵌合位、左右側方運動、そしていわゆる中心位と咬頭嵌合位とのずれ、すなわち中心滑走などについての咬合調整 (選択削合) を包含している⁹⁻¹⁴⁾。この論文では、左右側方運動のOCA, LG 1° および咬合接触部位について、10名の健康者に対し、著者らが従来の方法に改良を加えた側方運動路記録装置を応用して、側方運動時にどの

ような変化が認められるかどうかについて検討したので報告する。

観察の資料と測定の方法

1. 被 験 者

被験者は、城西歯科大学歯科臨床研究所 (PDI) 埼玉歯科診療所職員のうち、以下の条件を備えている者10名を対象とした。すなわち、

- 1) 口腔内に著しい補綴物が装着されていない。
- 2) 矯正学的問題のない永久歯列を有し、かつ、中間欠損がない。
- 3) 歯周組織の状態は健康で、歯には視診、触診、X線診査、動揺度などについて異常を認めず、また著しい咬耗が認められない。

4) 顎関節に異常を認めない。

5) 咬頭嵌合位での早期接触を認めない。

6) 側方運動時に、平衡側での咬頭干渉を認めない。

また、咬頭嵌合位が明確で、側方運動が滑らかにおこなえる者を対象とした。被験者の年齢、性別、習慣性咀嚼側などについては、表1に示す通りである。

2. 測定方法

1) 測定用規格模型 (測定用模型) の作製

各個トレーを用いシリコーン印象材 (コルテックスフライン, Colten 社製) で上下顎歯列の印象採得をおこなない、ただちに白色超硬石膏 (フジロック, GC 社製) を用い測定用模型を作製した。この測定用模型はさらに、咬合平面決定器¹⁵⁾によって上下顎の厚みがそれぞれ3 cm になるように調整した。

2) 側方運動路記録装置の作製

あらかじめアルジネート印象材 (ベリコールアローマダストフリー, GC 社製) で作製した記録装置作製用模型を咬合器 (オートマーク P, Denar 社製) にマウントし、記録装置の固定部の外形線を側方運動時の障害にならない位置に設定する (図1)。そして、その模型上に吸引精密圧接器 (スターバック, 三金工業社製) (図2) を用

表 1 被験者と習慣性咀嚼側

被験者	性別	年齢	習慣性咀嚼側
1	M	28	R
2	M	25	R
3	F	25	L
4	M	27	R
5	M	25	R
6	M	26	R
7	M	25	L
8	M	27	R
9	M	26	R
10	M	26	L

図 1 記録装置固定部の外形線

い 0.8 インチの透明プラスチック板（クリアマテリアル、三金工業社製）を軟化密着させ、前述の外形線に沿ってトリミングし、記録装置の固定部分を作製した。そして、固定部の正中部に KSK ゴシックアーチトレーサー（デンテック社製）を咬合平面と平行になるように固定した（図 3）。

記録装置は、ユージノールペーストで上下顎に固定するが、側方運動時に固定部が障害とならないように口腔内で再度調整した。

3) 顎位固定法

通法に従い、描記板上に下顎運動経路を描記した後、側方運動経路を左右それぞれ 4 等分し、ラウンドパー（1/4）にて咬頭嵌合位および側方運動経路上の各点を穿孔させ、描記針が孔にはいることにより顎位が固定できるようにした。

なお、側方運動の範囲は、咬頭嵌合位から上下顎犬歯切縁が一致した顎位までとし、咬頭嵌合位を ICP、側方運動経路上の各点を咬頭嵌合位から近い順に左側方運動

図 2 吸引精密圧接器により模型表面に透明プラスチック板を密着

図 3 完成した側方運動路記録装置

図 4 各顎位における咬合接触採得部位

では La, Lb, Lc, Ld, 右側方運動では Ra, Rb, Rc, Rd とした（図 4）。

被験部位は、左右側犬歯より第二大臼歯までとした。

4) 咬合採得の方法

咬合採得の方法は、バイトチェッカー（GC 社製）およびバイトレジストレーショントレー（Coe 社製）を用い、左右側咬頭嵌合位および 4 カ所の作業側における側方運動各点における接触状態を片側ずつ咬合採得したものを測定用資料とした。なお、咬合採得は、被験者が滑

図5 画像解析装置とホストコンピューター

らかに側方運動ができるようにあらかじめ、十分訓練のちおこなった。

5) 画像入力の方法および画像解析装置

画像入力および画像解析法は、第2報⁸⁾に準じて行った。すなわち、画像入力環境を一定にしたいため、ビデオカメラ、咬合採得物およびシャーカステンを設置し、固定した。ついで、咬合採得物を画像解析装置 IMAGE PC (edec 社製) で画像処理し、ホストコンピューター (PC 9801 F, NEC 社製, 図5) を使用し、モニター画面上に写し出された画像のドット数から OCA, および LG 1° を測定した。

6) OCA および LG 1° の測定方法

咬合接触は、モニター上に写しだされた咬合接触部の映像を2値化処理し白く抜けたエリアに関し以下の①, ②について測定した。

① OCA: 上下顎が接触している部分が万能投影器上でバイトチェッカーの接触部が明瞭に表示される領域、すなわち輝度レベル 17 以上のエリア。

② LG 1°: 上下顎咬合面間距離 36 μm 以下で、バイトチェッカーが完全に破れた状態のとき、これは GC 社製 AO-12 アーティキュレーティングペーパー (厚さ 36 μm ¹⁶⁾ で印記される領域に相当し、輝度レベル 49~63 に相当するエリア。

7) 咬合接触部位の形態的変化の観察方法

測定用模型上で歯列の咬合面観を、バイトチェッカーの接触部の画像処理と同様の方法にて映像化する。すなわち、測定用模型を机上に静置し、斜光線下、拡大鏡のもとで観察した。そして鉛筆 (3H~4H の硬さ) で咬頭頂、小窩、裂溝および歯冠部の外形線を上顎模型上に記入した。つづいて、さきに採得したバイトチェッカーを画像処理し、測定用模型の咬合面観に重ね合わせ、咬合

接触部位を表示させた。

一方、側方運動における咬合接触部の位置的あるいは形態的变化を明確にしたいために、咬頭嵌合位および4ヵ所の側方運動中の咬合接触部の画像を、画像メモリー機能を応用し、上顎咬合面を示す画像に色を変えて重ね合わせた。

さらに、これらをカラープロッタープリンターを使用して、側方運動中の咬合接触部位を色別にプリントアウトし、データーを保存できるようにした。

成 績

1. 側方運動に伴う OCA, LG 1° の変化

被験者 10 名の左右側方運動時の OCA および LG 1° の変化は、表 2a~d に示す通りである。これらの表は、咬頭嵌合位を ICP, 側方運動中の作業側 4 点を咬頭嵌合位から近い順に a, b, c, d で表している。なお、測定値の上段が OCA, 下段が LG 1° を示す。

1) OCA, LG 1° の側方運動時の変化とその分類

ここでは、側方運動に伴う OCA, LG 1° の変化を5つのタイプに分類した (表3)。

2) 側方運動に伴う OCA の変化

側方運動に伴う OCA の変化は、表3の分類に従い部位別に示した (図6)。すなわち左側大歯では、OCA が暫時増加するⅡ型が10症例中6症例、著変なしのⅤ型が4症例認められた。右側大歯では、暫時減少のⅠ型が1症例、暫時増加のⅡ型が2症例、減少から増加を示すⅢ型が3症例、残りの4症例はⅤ型であった。第一小臼歯では、左側ではⅠ型が8症例、Ⅲ型、およびⅤ型が1症例ずつ、右側ではⅠ型が4症例、Ⅱ型およびⅢ型が3症例ずつ認められた。第二小臼歯および第一小臼歯では、左側では10症例すべてがⅠ型、右側ではⅠ型が9症例、Ⅱ型が1症例認められた。第二大臼歯では、左側ではすべてⅠ型、右側ではⅠ型が9症例、Ⅲ型が1症例認められた。

3) 側方運動に伴う LG 1° の変化

側方運動に伴う LG 1° の変化は図7に示す通りである。大歯では、左側ではⅡ型およびⅤ型が5症例ずつ、右側ではⅠ型が1症例、Ⅱ型が3症例、Ⅴ型が6症例認められた。第一小臼歯では、左側ではⅠ型が6症例、Ⅲ型が1症例、Ⅴ型が3症例、右側ではⅠ型が4症例、Ⅱ型が1症例、Ⅲ型が3症例、Ⅴ型が2症例であった。第二小臼歯では、左側ではⅠ型が9症例、Ⅴ型が1症例、右側ではⅠ型が8症例、Ⅱ型およびⅢ型が1症例ずつ認められた。第一大臼歯では、左側ではⅠ型が9症例、Ⅳ

表 2-a 側方運動時における OCA, LG1° の集計値

被験者	顎位	歯 の 部 位									
		3		4		5		6		7	
		右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
1	ICP	57 15	48 18	81 12	117 37	137 23	80 15	481 130	274 61	408 86	278 68
	a	17 0	72 28	5 0	78 25		10 2		28 4		45 12
	b	50 12	59 18	23 6	48 8	9 0	28 8		16 0	9 1	42 12
	c	68 17	71 11	64 28	63 29	19 6	23 5	29 3	15 3	15 4	23 6
	d	52 18	77 26	58 21	66 34	18 4	36 13	37 11	38 12	17 3	25 6
2	ICP	11 0	26 1	65 19	84 16	81 9	81 9	90 19	103 11	227 38	246 31
	a	24 0	17 0	19 7							46 5
	b	14 0	4 0	17 7							9 0
	c	20 0	12 5	7 0							
	d	26 4	15 6								
3	ICP	6 0	10 0	41 8	67 14	40 14	53 12	183 54	337 16	227 76	416 88
	a	11 4	12 4	11 4	12 2			39 13	63 31	99 34	88 26
	b	12 2	12 3	26 12	12 2				13 0		
	c	34 5	18 6	37 17							
	d	69 20	33 11	39 22							

上段の値は OCA, 下段の値は LG1° を示す

て型が 1 症例, 右側では I 型が 8 症例, IV 型および V 型が 1 症例ずつ認められた。第二大臼歯では, 左側ではすべて I 型, 右側では I 型が 8 症例, III 型および IV 型が 1 症例ずつ認められた。

2. 側方運動に伴う咬合接触部位の変化

ここでは画像処理によって得られた被験部位の咬合面, および小窩, 裂溝を青で示し (図 8) また, 画像メモリー機能を用い, この青で示した咬合面上に, 赤で示

した咬頭嵌合位における上下顎歯の接触部位を重ね合わせたものを図 9 に示した。同様に, 側方運動時における各下顎位での接触部位を, それぞれ咬頭嵌合位から近い順に黄, 紫, 白, および水色で重ね合わせた (図 10~13)。そうすると, 犬歯の接触状態および位置が, 側方運動の開始と共に, 近遠心的に偏平化し移動する傾向が認められた。他の部位では, 形態が円形化し, 縮小しながら移動する傾向が認められた。

表 2-b 側方運動時における OCA, LG1° の集計値

被験者	顎位	歯 の 部 位									
		3		4		5		6		7	
		右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
4	ICP	11 5		32 6	23 8	55 17	36 16	202 22	282 101	133 22	235 227
	a		33 6	31 7				229 57	68 30	166 72	169 58
	b	59 20	47 11	50 5		9 0		129 7	49 26	154 41	162 61
	c	81 22	85 20	73 17		32 9	8 0	108 8	31 13	120 52	164 40
	d	98 38	73 24	64 20		23 10	14 0	21 12	24 0	47 14	154 47
5	ICP	23 4		28 4	27 3	87 22		153 50		122 41	
	a	14 3	15 2	21 7			6 0	16 3	17 0	15 6	20 0
	b	13 5	23 5								
	c	15 5	45 8								
	d	25 7	105 26								
6	ICP	86 21		153 13	60 10	129 12	104 25	401 84	216	347 54	239 47
	a	13 3		9 2					59 6	35 16	179 6
	b	23 4	13 3	12 4	5 0		13 2		29 1	26 9	10 0
	c	19 6	18 3	16 6	11 2						15 2
	d	17 7	28 9	19 6	14 3		4 0				21 5

上段の値は OCA, 下段の値は LG1° を示す

考 察

咬合調整の歴史は古く、多様な遍歴を経て今日に至っていることは周知の通りである¹⁷⁻²⁰⁾が、咬合調整の概念は Bonwill²¹⁾ の“平衡 equilibrate” に咬合させるというテーゼが最初で、その後 Gysi^{22,23)} の研究で実際にその概念を臨床に導入し現在の咬合理論の始祖的役割を果たした。しかし咬合の生理学が徐々に解明されるに従い、

平衡咬合を得たいがための、いままでの不意な歯の削合に対する批判の理論的根拠が提出されるようになり、現在では調和のとれた咬合調整の重要性が強く唱えられるようになった²⁴⁾。しかし、実際問題として咬合調整の効果に対する理論的背景となると、その根拠は十分明らかになっていないのが現状である。Ramfjord ら²⁵⁾は、咬合調整の第一の目的は、歯と歯根膜が一般的な機能的刺激を受け、歯の咬合面が均等な生理的摩耗にさらされるよう歯列の機能的関係を改善することにあると述べた上

表 2-c 側方運動時における OCA, LG1° の集計値

被験者	顎位	歯 の 部 位									
		3		4		5		6		7	
		右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
7	ICP	42 0	29 2	43 6	158 26	62 19	60 1	232 38	285 46	246 27	345 73
	a	39 14	50 6								
	b	47 14	40 12								
	c	53 18	54 11		16 2						
	d	66 17	128 16								
8	ICP	28 3	66 22	25 0	27 3	23 0	29 4	96 14	146 16	99 10	157 40
	a	10 2	19 6		46 15				32 3		70 37
	b	12 3	25 7		29 0						34 17
	c	10 1	31 12		26 4						
	d	12 1	26 1		20 0						
9	ICP	10 0		19 4					47 26		
	a	10 3		26 5		12 0			81 12		87 28
	b	10 2		38 9		17 5			80 26		77 24
	c	13 5		40 6		20 6			110 29		53 17
	d	13 3		43 5		37 14			75 19		53 15

上段の値は OCA, 下段の値は LG1° を示す

で、特に現代の柔らかい食物では、わずかな咬合の不調和がそのまま特定の便宜的な咬合経路を形成し、それが結果として歯に外傷性変化を起こさせるという考え方を報告している。

この研究では、滑走運動のうち、側方運動時における咬合性外傷の実態を OCA, LG1° および咬合接触部位について検討した。

1. 側方運動路の記録装置について

側方運動についての研究は、Bonwill²¹⁾, Walker²⁶⁾ ら

の唱えた“full balanced occlusion”や D'Amico²⁷⁾ の“cuspid protected occlusion”あるいは Schuyler²⁸⁾ の“group functioned occlusion”など、多岐にわたる報告があるが、現在、天然歯に対しては後者 2 つの咬合論が支持されている。なかでも側方運動時の経路が咀嚼運動路と類似しているという藍²⁹⁾や Beyron³⁰⁾ の研究、また、側方運動と咬合小面との関係についての藍²⁹⁾、尾花³¹⁾の研究は注目を引く。

特に今回行った側方運動路の記録法は、中尾³²⁾の口外

表 2-d 側方運動時における OCA, LG1° の集計値

被験者	顎位	歯 の 部 位									
		3		4		5		6		7	
		右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
10	ICP	48 9		82 18	66 22	60 18	69 19	318 41	273 46	55 21	79 31
	a	28 10	27 9	10 4	31 3	7 0		55 12	16 1	31 12	41 22
	b	34 1	29 6	13 2	35 11			59 14	14 3	41 15	38 12
	c	88 24	26 6	66 20	28 6			13 4		70 38	43 15
	d	70 14	44 8		68 31					50 11	19 6

上段の値は OCA, 下段の値は LG1° を示す

表 3 側方運動時における OCA, LG1° の増減パターン

I 型 : 暫時減少
II 型 : 暫時増加
III 型 : 減少の後増加
IV 型 : 増加の後減少
V 型 : 著変なし

描記装置および顎位固定法に改良を加え, 市販のゴシックアーチトレーサーを用いた点に特徴がある。すなわち記録装置の固定は, 三金工業社製スターバックによる弾性プラスチックを応用し, また, 記録装置の固定材はユージノールペーストを用いることによって, 従来のものより, 精度, 再現性および作業能率を優れたものにした。特に, 顎位の固定法については咬頭嵌合位を含め 5 ヵ所とした。

2. 側方運動に伴う OCA の変化

すでに中尾³²⁾は側方運動路記録装置を応用した方法で詳細な実験を行い, 側方運動時では咬頭嵌合位に比較して咬合接触面積が明らかに減少する傾向のあることを示唆しているが, 著者らのこの研究では, マクロ的に側方運動をとらえたいため, 側方運動に伴う OCA の変化を 5 つのタイプに分類し, 側方運動が持つ接触状態の変化を形態的变化として把握することによって臨床的に応用価値のあるものにしようとした。

すなわち 5 つのタイプとは, 側方運動に伴い咬合接触面積が暫時減少するか, あるいは逆に増加するタイプ。また, 側方運動に伴って一時面積は減少しその後再び増加

図 6 側方運動時における OCA の変化

図 7 側方運動時における LG1° の変化

するタイプおよび, その逆の 2 つのタイプ, それに明瞭な変化の認められないタイプに分類した。これらの分類は, 側方運動に関与する上下顎歯の接触部位とその形態

図 8

図 9

図 10

図 11

図 12

図 13

- 図 8 画像処理によって得られた測定用模型の咬合面観（青）
 図 9 咬合面上に重ね合わせた咬頭嵌合位における咬合接触部位（赤）
 図 10 側方運動時（a 点）における咬合接触部位（黄）
 図 11 側方運動時（b 点）における咬合接触部位（紫）
 図 12 側方運動時（c 点）における咬合接触部位（白）
 図 13 側方運動時（d 点）における咬合接触部位（水色）

あるいは早期接触とOCAの変化との関連性を一層具体的になものとして捉えている。そしてこのような分類による解析は、側方運動時の咬合性外傷を診査するうえでより臨床的应用が可能な方法として、意義あるものと考えられる。

ところで、中尾³²⁾は、OCAは側方運動に従って暫時減少傾向を認めると報告しているが、今回の著者らの研究では、大白歯部では左側方運動時ではすべてI型、すなわち暫時減少傾向を認めたが、右側方運動時にはII型およびIII型がおのおの1症例ずつであった。

また、小白歯部、特に第一小白歯では左側方運動時にIII型、IV型が各1症例ずつ、また右側方運動時にはII型、III型がおのおの3症例ずつであった。

犬歯では、I型は右側方運動時に1症例認められたのみで、左側方運動時にはII型およびV型が最も多く、また、右側方運動時でもII型、III型およびV型に集中する傾向が認められた。しかも今回の実験結果より臨床的健常者でもII型、III型およびV型などのパターンが認められたことは興味がある。

3. 側方運動に伴うLG1°の変化

LG1°は宮田⁷⁾が上下顎咬合面間距離36μm以下という密に上下顎歯が接触していることから、咬合力と深い関係のあることを示唆している。さらに西本⁸⁾は、咬頭嵌合位においてLG1°は咬合調整によって左右側が均等となる傾向を認め、LG1°と咬合力との関連性を確認している。ところでLG1°と関連して、上下顎咬合面間距離という観点から咬合力との関係を考察した研究では、感圧性フィルムの一種であるプレスケールを応用した方法³³⁻⁴⁰⁾、また、シェラックベースプレートを用いた平沼⁴¹⁾のマイクロメーターによる測定や、稲川⁴²⁾の光学的判定法による研究などがある。

今回著者らは、前述した宮田⁷⁾の方法に準じ、OCAと同様LG1°の変化についても、5つのパターンに分類し、解析を試みた。

ところで、従来の咬合理論⁴³⁻⁴⁵⁾では、側方運動時には、運動に伴って暫時咬合力は分散される傾向が認められるといわれているが、LG1°に関しても、大白歯部では左側方運動時にはほとんどが暫時減少傾向を認めたが、右側方運動時には、特に第二大白歯部でLG1°が増減する傾向を認めた。また、小白歯部では、基本的には暫時減少傾向が強かった。しかし、第一小白歯では著変のないタイプや、あるいは多少増減する傾向も認められた。

一方、犬歯では、咬頭嵌合位と比較してLG1°が増加するか、あるいは著変がなく移動する傾向が強かった。

このような実験結果からLG1°は、側方運動時の側方圧の大きさの目安になるものと考えられ、犬歯や第一小白歯は側方運動により生じる側方圧のかかりの部位を負担しているものと考えられる。すなわち、臨床的に犬歯、第一小白歯あるいは第二小白歯に対する側方圧をLG1°という測定値から、その実態を観察するのに有効であることが示唆された。

4. 咬合接触部の形態的变化

従来の咬合接触部の形態的变化に関する研究では、咬合小面、接触小面をあらかじめ設定したうえでそれらの接触部位の変化としてとらえている、中尾³²⁾、赤坂⁴⁶⁾、落合⁴⁷⁾、清水⁴⁸⁾および吉成⁴⁹⁾などの報告があるが、そのほとんどがあらかじめトレーシングしておいた咬合小面上に、万能投影器などで投影した咬合接触部を重ねる方法のため、その精度や客観性には問題が少なくなかった。今回行った画像メモリー機能により重ね合わせる方法は、そういった人為的な誤差を解消し、客観的観察が可能となった。

今回著者らは、西本⁸⁾の方法に準じ、側方運動時の咬合接触形態の変化を画像的にとらえたところ、小白歯や大白歯部では、形態的に円形化する傾向が認められ、また、犬歯では、近遠位的に長くなる傾向が認められた。これは、中尾³²⁾の咬頭嵌合位では面状、それが移動に伴って点状あるいは線状になるという報告と合わせ、興味ある所見といえよう。

結 論

この研究は、側方運動時の咬合接触面積(OCA)、ならびに上下顎咬合面間距離が36μm以下に相当する輝度グレード1度(LG1°)の変化と、画像的な側方運動に伴う咬合接触形態の変化を観察したところ、以下に示す結論を得た。

1. 側方運動時の咬合接触状態を客観的にできるだけ正確に観察したいために、中尾の口外描記装置および顎位固定装置を改良し、この研究で用いた。

2. 側方運動時のOCAおよびLG1°の変化を、I型：暫時減少、II型：暫時増加、III型：減少の後増加、IV型：増加の後減少、V型：著変なし、の5つの型に分類し、できるだけ臨床に应用ができるようにした。

3. 側方運動時のOCAの変化は大白歯部ではI型が、小白歯部特に第一小白歯ではII型およびIII型が多く、認められ、また、犬歯ではII型やIII型およびV型が多いことから、健常者におけるgroup functioned occlusion

あるいは犬歯誘導の臨床的価値の重要性が示唆された。

4. 側方運動に伴う LG 1° の変化は大臼歯部では I 型が、小臼歯部、特に第一小臼歯では II, III および V 型が多く、犬歯部では I 型は少なく、II 型及び V 型に集中する傾向が認められ、犬歯や第一小臼歯の LG 1° の咬合力、特に側方圧との関連が強く示唆された。

5. 側方運動時の咬合接触形態の変化は、臼歯部では面状から円形化の傾向が認められ、犬歯では帯状に近遠心的に変化する傾向が認められた。

引用文献

- 1) Polson, A.M., Kennedy, J.E. and Zander, H.A. : Trauma and progression of marginal periodontitis in squirrel monkeys. I. Co-destructive factors of periodontitis and thermally-produced injury. *J. Periodont. Res.*, 9 : 100-107, 1973.
- 2) Polson, A.M. : Trauma and progression of marginal periodontitis in squirrel monkeys. II. Co-destructive factors of periodontitis and thermally-produced injury. *J. Periodont. Res.*, 9 : 108-113, 1973.
- 3) Polson, A.M., Meister, S.W. and Zander, H.A. : Trauma and progression of marginal periodontitis in squirrel monkeys. III. Adaptation of interproximal alveolar bone to restitutive injury. *J. Periodont. Res.*, 11 : 279-289, 1976.
- 4) Polson, A.M., Meister, S.W. and Zander, H.A. : Trauma and progression of marginal periodontitis in squirrel monkeys. IV. Reversibility of bone loss due to trauma alone and trauma superimposed upon periodontitis. *J. Periodont. Res.*, 11 : 290-298, 1976.
- 5) Lindhe, J. and Sanberg, G. : Influence of trauma from occlusion on progression of experimental periodontitis in the beagle dog. *J. Periodontol.*, 1 : 3, 1974.
- 6) Lindhe, J. and Eriession, I. : The effect of elimination of jiggling force on periodontally exposed teeth in the dog. *J. Periodontol.*, 53 : 562-567, 1982.
- 7) 宮田 隆 : 咬合調整に伴う接触面積の動態に関する研究 1. 咬頭嵌合位における早期接触領域の形態的解析. *日歯周誌*, 27 : 1-11, 1985.
- 8) 西本正純, 荒木久生, 宮田 隆 : 咬合調整に伴う咬合接触面積の動態に関する研究 2. 咬合調整前後における咬合接触部の形態的解析. *日歯周誌*, 28 : 531-545, 1986.
- 9) Schuyler, C.H. : Equilibration of Natural Dentition. *J. Pros. Dent.*, 30 : 506, 1973.
- 10) Ross, I.F. : 池田克己, 上羽隆夫, 原 耕二 (共訳) : 歯周疾患の咬合治療, 医歯薬出版, 1976, 248-287.
- 11) Lauritzen, A.G. : 青木英夫, 五十嵐孝義 (共訳) : 咬合分析の臨床, 医歯薬出版, 東京, 1977, 78-83.
- 12) 石川 純, 浅野敬司, 北川茂樹 : 咬合性外傷の診断と治療, 東京医科歯科大学同窓会卒研修特別委員会監修, 口腔機能の維持と回復 [1], 日本歯科評論社, 東京, 1979, 285-302.
- 13) 石川 純, 加藤 潤 : 咬合の基礎的な問題と咬合調整—7—第3編・I 外傷性咬合の症状とその診査. *歯界展望*, 39 : 1042, 1972.
- 14) 石川 純, 加藤 潤 : 咬合の基礎的な問題と咬合調整—7—第3編・II 外傷性咬合の診査法について. *歯界展望*, 40 : 197, 1972.
- 15) 中尾勝彦 : 正常天然歯列における咬合小歯と歯牙接触に関する研究. *補綴誌*, 14 : 1-21, 1970.
- 16) 祇園白信仁, 山口研一, 山本克之, 山田雅昭, 伊ヶ崎祐, 小林一夫, 森谷良彦 : 咬合診査材の再現性について 第1報 基礎的検討. *補綴誌*, 25 : 94-92, 1981.
- 17) Stillman, P.R. : The management of pyorrhes. *Dent. Cosmos*, 59 : 405, 1917.
- 18) Stillman, P.R. : Traumatic occlusion. *Nat. Dent. A.J.*, 6 : 691, 1919.
- 19) Stillman, P.R. and MuCall, O.J. : A text book of clinical periodontia, New York, The Macmillan Co., 1922.
- 20) Box, H.K. : Traumatic occlusion and traumato-genic occlusion. *Oral Health*, 20 : 642, 1930.
- 21) Bonwill, W.G.A. : The geometrical and mechanical laws of the articulation of the human teeth. The anatomical articulator, In Litch, W. F. : The American System of Dentistry. vol. 2. Philadelphia, Lea Brothers, 1887, 486-498.
- 22) Gysi, A. : Der Wert der seitlichen Kaubewegungen. *Schw. Vtschr. Zahn.*, 29 : 1, 1919.
- 23) Gysi, A. : Masticating efficiency in natural and

- artificial teeth. Dent. Digest, 21 : 1, 69, 139, 207, 275, 431, 694, 1915.
- 24) Ramfjord, S.P. and Ash, M.M. : Occlusion, third edition, saunders, Philadelphia, 1983, 219-238.
 - 25) Ramfjord, S.P. and Ash, M.M. : Occlusion, third edition, saunders, Philadelphia, 1983, 188-218.
 - 26) Walker, W.E. : Prosthetic Dentistry : the glenoid Fossae ; the Movements of the Mandible ; the Cusp of the teeth. D. Cosmos, 38 : 34-43, 1899.
 - 27) D' Amico, A. : Functional occlusion of the natural teeth of man. J. Pros. Dent., 11 : 899-915, 1961.
 - 28) Schuyler, C.H. : Factors contributing to traumatic Occlusion. J. Pross. Dent., 11 : 708-715, 1961.
 - 29) 藍 稔 : 切歯点部における咀嚼運動の解析. 補綴誌, 6 : 141-177, 1962.
 - 30) Beyron, H. : Occlusal relationship and mastication in Australian aborigines. Acta Odont. Scand., 22 : 597-678, 1964.
 - 31) 尾花甚一 : 歯牙咬合小面の傾斜角度について. 口病誌, 24 : 40-59, 1957.
 - 32) 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.
 - 33) 羽賀通夫, 腰原 好, 蓮見 聡, 松原秀憲, 飲島俊一 : 上下顎歯面間空隙および接触圧の分布状態に関する研究. 補綴誌, 23 : 480-489, 1979.
 - 34) 石塚堯夫 : 圧力測定用シート「プレスケール」. 機械設計, 22 : 5-8, 1978.
 - 35) 高橋典章, 末瀬一彦, 甘利光治, 阪本義典, 福田滋, 久保一慶, 沢村直明, 小沢 寛, 千葉和朗 : 歯学分野における圧力判定用シート「プレスケール」の応用, その1, 咬合圧利用法における vertical dimension の決定法への応用. 補綴誌, 23 : 467-470, 1979.
 - 36) 福島俊士, 戸代原考義, 神山範子, 榎本通典, 山本鉄雄, 花村典之, 平野 進, 平澤 忠 : 圧力判別用シート「プレスケール」に関する基礎的研究. 補綴誌, 24 : 337-344, 1980.
 - 37) 二川芳人, 牧田 亨, 宮地清文, 吉田博子, 新井高, 中村治郎 : プレスケール® の歯科領域への応用について. 歯科評論, 448 : 92-100, 1980.
 - 38) Hirano, S., Hirasawa, T., Hanamura, N., Fukushima, S., Toyohara, T. and Kohyama, N. : The possibility of dental application on pressure measuring sheet. 歯科理工誌, 55 : 185-193, 1980.
 - 39) Hirano, S. and Hirasawa, T. : Biting force measured with pressure measuring sheet. 歯科理工誌, 21 : 194-200, 1980.
 - 40) 木下四郎, 福田光男, 田口章太, 大出てい子, 東克章, 木村喜保, 野口俊英, 末田 武 : プレスケール® を用いた咬合接触面積および咬合圧の新しい測定法について. 日歯周誌, 21 : 475-484, 1979.
 - 41) 平沼謙二 : 咬合接触並びにその咀嚼能率に及ぼす影響. 補綴誌, 1 : 17-36, 1957.
 - 42) 稲川英史 : 天然歯列における上下顎咬合面間距離の接触状態に関する研究. 歯科学報, 70 : 69-92, 1970.
 - 43) Beyron, H. : Occlusal changes in adult dentition. J.A.D.A., 48 : 674, 1954.
 - 44) Adams, S.H. and Zander, H.A. : Functional tooth contacts in lateral and centric occlusion. J.A.D.A., 69 : 465, 1964.
 - 45) Dawson, P.E. : 下総高次 (監訳) : オクルージョンの臨床, 医歯薬出版, 1973, 98-102.
 - 46) 赤坂輝道 : ヒトの歯の補綴学的咬合局面に関する研究. 補綴誌, 9 : 1-19, 1965.
 - 47) 落合通雄 : 各種咬合位における自然歯列及び各歯の対合接触状態に関する研究. 日大歯学, 38 : 488-495, 1965.
 - 48) 清水俊雄 : 咬合調整前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 : 274-292, 1978.
 - 49) 吉成勝海 : 咬合調整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. 補綴誌, 24 : 137-153, 1980.