

Title	矯正歯科治療前後における咬合接触の変化
Author(s)	北總, 博之
Journal	歯科学報, 107(3): 293-302
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10130/92">http://hdl.handle.net/10130/92</a>
Right	

## 矯正歯科治療前後における咬合接触の変化

北總博之

抄録：矯正歯科治療の目的の1つに咬合機能の改善があるので、咬合機能について治療前後および保定後で調査した。デンタルプレスケールを用い、咬合面積、平均圧力および咬合力を測定した。対象者は女子41名で、治療前、治療後、保定1年以上経過後の記録を採得し、次の結果を得た。咬合面積、咬合力の変化では、治療前より治療後、治療後より保定後の方が大きくなっていった。平均圧力の変化では、治療前が最も小さく、治療後にやや大きくなり、保定後に小さくなる傾向の群が多かった。以上より、矯正歯科治療前後の評価の判定、動的治療終了の決定にデンタルプレスケールは有効であった。矯正歯科治療によって形態の改善はもとより、咬合機能においても咬合面積が大きくなり、咬合力が大きくなって咬合接触状態が改善されることが明らかとなった。特に、動的治療後から保定後までの改善は顕著であり、咬合の安定につながるものと示唆された。

### 緒 言

矯正歯科治療の目的は、患者自身の快適な機能的咬合と調和した顔貌の獲得である<sup>1)</sup>。榎本<sup>2)</sup>によれば、歯科矯正学の目標は咀嚼器官の構成的および機能的不正の予防と改善であると記されている。機能と形態の調和は、従来からの矯正歯科治療の課題であり、種々の研究がなされており、治療前後で咬合

機能の評価が出来れば、治療効果の判定が可能になるものと考えられる。不正咬合者は、正常咬合者に比較して、咀嚼機能が低下しているといわれている<sup>3-5)</sup>。これは不正咬合者の咀嚼機能が十分に発揮されていないと考えられ、それを回復させることが矯正歯科臨床の目的である<sup>6)</sup>。

デンタルプレスケールは、咬合接触状態を簡便かつ短時間に測定できるので、それを使った研究<sup>7-17)</sup>は多い。補綴、小児歯科、口腔外科、矯正歯科等の臨床分野において、機能の記録として用いられ、臨床的有用性<sup>7,14,16-18)</sup>は既に確かめられている。しかし、これらの研究はほとんどが横断的研究であり、同一被験者について経年的に追求した縦断的研究は少なく、小児期の咬合機能の発育について調査した大山<sup>19)</sup>や広瀬ら<sup>20)</sup>の研究があるのみである。また、矯正歯科治療の前後を通じて比較検討したものは少なく、治療による咬合の改善に伴う咬合機能の変化を調査検討することは有意義であると考えられる。

本研究では、矯正歯科治療前後において咬合接触の変化を調べ、歯列の改善と保定における咬合の安定性について調査した。咬合機能の計測にはデンタルプレスケールを用い、咬合面積、平均圧力および咬合力を測定し、治療後の咬合の安定性を評価し、治療の基準になるかどうかを検討した。

### 研究対象および方法

#### 1. 対象者

研究対象者は、矯正歯科医院においてマルチブラケット装置によって矯正治療を行い、データの整っている初診時年齢11歳から26歳未満の女子とした。対象者として女子41名(平均年齢18.78±6.94歳)を選出し、治療前、動的治療後および保定1年以上経過後の記録を研究資料とした。対象者は、以下の条

キーワード：デンタルプレスケール、咬合面積、平均圧力、咬合力

東京歯科大学歯科矯正学講座

(2007年4月9日受付)

(2007年6月14日受理)

別刷請求先：〒261 8502 千葉市美浜区真砂1-2-2

東京歯科大学歯科矯正学講座 北總博之

表1 顎顔面形態の分類法

(単位: degree)

	Dolicho 群	Meso 群	Brachy 群
Facial axis	83.0未満	83.0~89.0	89.1以上
Facial depth	84.8未満	84.8~90.8	90.9以上
Mandibular plane	32.9以上	24.8~32.8	24.8未満
Lower facial height	53.1以上	45.0~53.0	45.0未満
Mandibular arc	22.8未満	22.8~30.8	30.9以上

件を満たす者を選択した。

- 1) 永久歯が揃い、第三大臼歯以外に欠損歯がないこと
- 2) 咬耗など、歯質の欠損が極めて少ないこと
- 3) 治療を要する歯周疾患、クラウン以上の修復物がないこと
- 4) 唇顎口蓋裂がなく、全身的症候群ではないもの
- 5) 矯正治療を単独で行い、顎矯正手術を受けていないこと
- 6) 顎関節に疼痛、開口障害などの異常がないこと  
なお、全対象者には予め本研究の趣旨を充分に説明し、研究に対する同意を得ている。

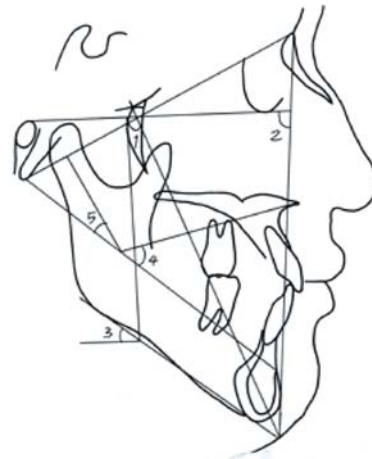


図1 顎顔面形態を決定する計測項目

## 2. 対象者の分類

- 1) 不正咬合別：叢生群，上顎前突群および下顎前突群

不正咬合は，叢生群，上顎前突群および下顎前突群の主要3群に分類した。そのため，開咬群，交叉咬合群，上下顎前突群および空隙歯列群は，各1名のためこの群分けには含めなかった。従って，対象者数の合計は，41名中から37名を用いた。

- 2) 抜歯の有無：抜歯群，非抜歯群

抜歯群は，上下顎小臼歯を4本あるいは片顎小臼歯のみを2本抜去した群であり，非抜歯群は抜歯を行わなかった群である。対象者数の合計は，41名である。両群共，上下顎第三大臼歯の抜歯・非抜歯については考慮していない。

3) 顎顔面形態別：Dolicho facial type 群(以後 Dolicho 群と略す)，Meso facial type 群(以後 Meso 群と略す)および Brachy facial type 群(以後 Brachy 群と略す)

Ricketts 分析法<sup>21, 22)</sup>の計測で，顎顔面形態を決定する5項目の分析値のうち，3項目以上が該当する

群に分類した(表1)。計測項目は，以下の通りである(図1)。

- (1) Facial axis : Pt と Gn を結んだ線と N-Ba を結んだ線のなす角
- (2) Facial depth : 顔面平面と FH 平面のなす角
- (3) Mandibular plane : 下顎下縁平面と FH 平面のなす角
- (4) Lower facial height : ANS-Xi-Pm のなす角

表2 対象者の分類 (単位: 名)

	対象者	合計
不正咬合別	叢生群	18
	上顎前突群	9
	下顎前突群	10
抜歯の有無	抜歯群	28
	非抜歯群	13
顎顔面形態別	Dolicho 群	18
	Meso 群	6
	Brachy 群	17

(不正咬合別ではその他4名を除外)

(5) Mandibular arc : 下顎骨体軸と下顎頭軸のなす角  
 対象者の3つの分類は, 表2に示すとおりである(表2)。

3. 咬合面積, 平均圧力および咬合力の測定と統計処理

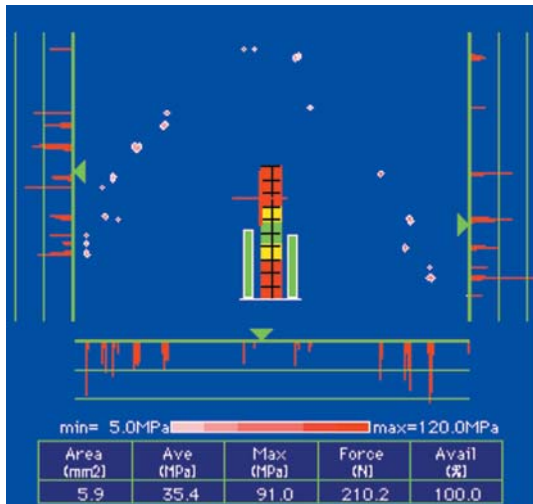
1) 測定装置

咬合面積, 平均圧力および咬合力の測定装置は, デンタルプレスケール50H, Rタイプ(富士写真フイルム社製), 専用評価装置オクルーザー(FUJI-

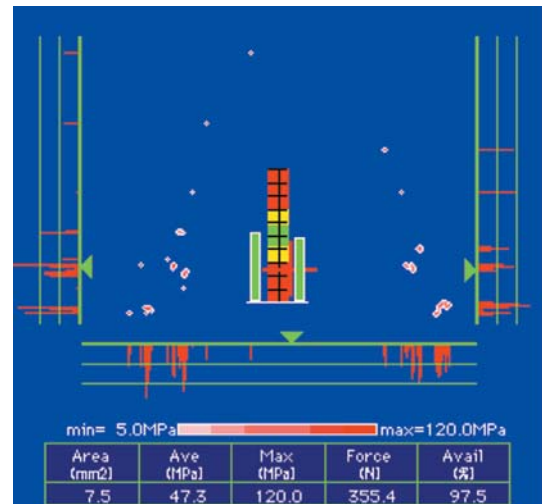
FILM DENTAL OCCLUSION PRESSUREGRAPH, FPD-703), データ集積用 Macintosh Power Book 5300CS および Power Mac G 4(アップル社製)により構成されている。また, 咬合圧解析専用ソフトは Occluzergraph-M version 1.0(富士写真フイルム社製)を用いた。

2) 測定方法および分析方法

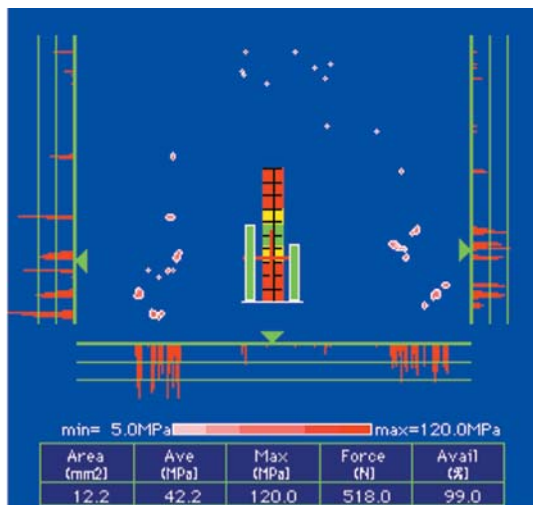
咬合面積, 平均圧力および咬合力の測定は, 対象者をデンタルチェアの背板を起こした状態で座らせ, 頭部の位置を眼耳平面が床面と平行になるよう安頭台に固定した。対象者に測定方法を十分に説明



a. 治療前



b. 動的治療後



c. 保定後

図2 デンタルプレスケール像の一例

した後, 中心咬合位でしっかり噛めるように練習させた。デンタルプレスケールは, 3種類の中から歯列と適合するものを選択し, 口腔内の所定の位置に挿入し, 中心咬合位の状態で5秒間強く咬合させた。それを専用評価装置オクルーザーにて数値化し, 咬合面積(単位: mm<sup>2</sup>), 平均圧力(単位: MPa) および咬合力(単位: N)を計測した。治療前, 動的治療後および保定後におけるデンタルプレスケール像の一例を示す(図2)。

3) 統計処理

対象者は, 治療前, 動的治療後および保定後においてそれぞれ測定し, その値を群別に統計処理し, 比較検討した。各群間の比較には, Tukey-Kramerの多群比較による検定を行った。

結果

1. 咬合面積における変化(表3)

不正咬合別における叢生群は、治療前では4.28mm<sup>2</sup>、動的治療後では4.18mm<sup>2</sup>、保定後では8.05mm<sup>2</sup>であり、保定後に咬合面積は大きくなった。上顎前突群は、治療前では3.07mm<sup>2</sup>、動的治療後では3.57mm<sup>2</sup>、保定後では7.25mm<sup>2</sup>であり、保定後に咬合面積は大きくなった。下顎前突群は、治療前では4.20mm<sup>2</sup>、動的治療後では4.56mm<sup>2</sup>、保定後では6.81mm<sup>2</sup>であった。有意差の検定では、叢生群と上顎前突群において、治療前/保定後、動的治療後/保定後に有意差が認められた。

抜歯の有無では、抜歯群は、治療前では3.78mm<sup>2</sup>、動的治療後では3.63mm<sup>2</sup>、保定後では6.50mm<sup>2</sup>であった。非抜歯群は、治療前では3.62mm<sup>2</sup>、動的

治療後では4.50mm<sup>2</sup>、保定後では7.91mm<sup>2</sup>であった。両群共に、保定後に咬合面積が大きくなった。有意差の検定では、両群において、治療前/保定後、動的治療後/保定後に有意差が認められた。

顎顔面形態別における Dolicho 群は、治療前では3.15mm<sup>2</sup>、動的治療後では3.24mm<sup>2</sup>、保定後では5.64mm<sup>2</sup>であった。Meso 群は、治療前では3.90mm<sup>2</sup>、動的治療後では5.45mm<sup>2</sup>、保定後では6.35mm<sup>2</sup>であった。Brachy 群は、治療前では4.27mm<sup>2</sup>、動的治療後では4.05mm<sup>2</sup>、保定後では8.55mm<sup>2</sup>であった。全ての群において、動的治療後、保定後に咬合面積が大きくなった。有意差の検定では、Dolicho 群と Brachy 群において、治療前/保定後、動的治療後/保定後に有意差が認められた。

以上の結果をグラフに示した(図3)。治療前から動的治療後の変化よりも、動的治療後から保定後ま

表3 咬合面積の測定値 (単位: mm<sup>2</sup>)

		治療前	動的治療後	保定後	治療前 / 動的治療後	治療前 / 保定後	動的治療後 / 保定後
		Mean ± S. D.	Mean ± S. D.	Mean ± S. D.			
不正咬合別	叢生群	4.28 ± 2.56	4.18 ± 1.94	8.05 ± 3.97	n. s.	*	*
	上顎前突群	3.07 ± 1.11	3.57 ± 2.26	7.25 ± 2.92	n. s.	*	*
	下顎前突群	4.20 ± 2.29	4.56 ± 2.70	6.81 ± 3.81	n. s.	n. s.	n. s.
抜歯の有無	抜歯群	3.78 ± 2.52	3.63 ± 1.86	6.50 ± 3.92	n. s.	*	*
	非抜歯群	3.62 ± 1.38	4.50 ± 2.54	7.91 ± 3.34	n. s.	*	*
顎顔面形態別	Dolicho 群	3.15 ± 1.37	3.24 ± 2.09	5.64 ± 3.49	n. s.	*	*
	Meso 群	3.90 ± 2.59	5.45 ± 2.47	6.35 ± 2.55	n. s.	n. s.	n. s.
	Brachy 群	4.27 ± 2.71	4.05 ± 1.78	8.55 ± 3.95	n. s.	*	*

n. s. : no significant, \* : 5%有意水準

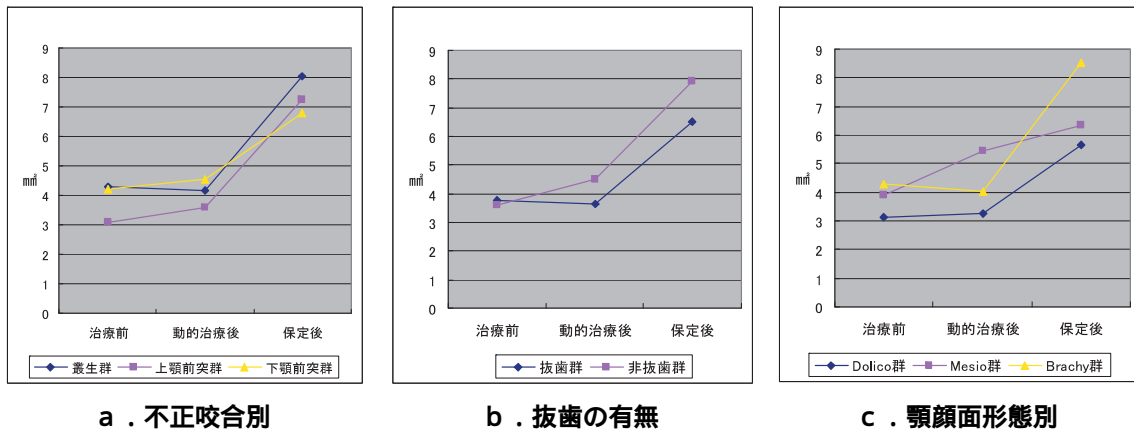


図3 咬合面積の計測値

での変化の方が大きいことが明確に示された。

なお、不正咬合3群間、抜歯の有無2群間、顎顔面形態3群間における有意差の検定では、治療前、動的治療後、保定後においてあまり差はなく、有意差は認められなかった。

2. 平均圧力における変化(表4)

不正咬合別における叢生群は、治療前では48.47MPa、動的治療後では50.28MPa、保定後では49.51MPaであった。上顎前突群は、治療前では45.88MPa、動的治療後では55.20MPa、保定後では48.50MPaであった。下顎前突群は、治療前では45.52MPa、動的治療後では56.54MPa、保定後では54.56MPaであった。有意差の検定では、3群共に、全てにおいて有意差は認められなかった。

抜歯の有無における抜歯群は、治療前では46.50MPa、動的治療後では52.40MPa、保定後では52.41MPaであった。非抜歯群は、治療前では49.09MPa

、動的治療後では54.81MPa、保定後では48.62MPaであった。有意差の検定では、両群共に、全てにおいて有意差は認められなかった。

顎顔面形態別における Dolicho 群は、治療前では46.23MPa、動的治療後では52.34MPa、保定後では53.31MPaであった。Meso 群は、治療前では53.30MPa、動的治療後では46.83MPa、保定後では53.07MPaであった。Brachy 群は、治療前では46.36MPa、動的治療後では56.27MPaと大きくなり、保定後では48.33MPaであった。Meso 群では動的治療後に平均圧力が低くなったが、Dolicho 群、Brachy 群では高くなっていった。有意差の検定では、Brachy 群において、治療前/動的治療後、動的治療後/保定後に有意差が認められた。

以上の結果をグラフに示した(図4)。治療前から動的治療後にかけて、また動的治療後から保定後にかけてあまり大きな変化ではないことが示された。

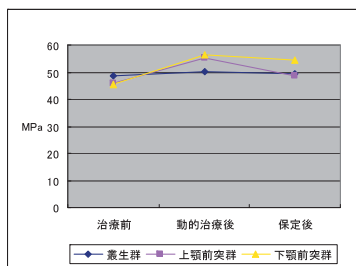
なお、不正咬合3群間、抜歯の有無2群間、顎顔

表4 平均圧力の測定値

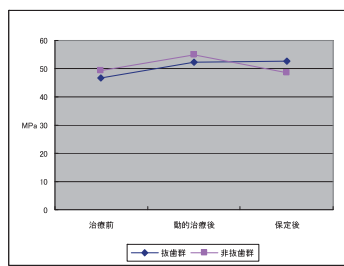
(単位: MPa)

		治療前	動的治療後	保定後	治療前 / 動的治療後	治療前 / 保定後	動的治療後 / 保定後
		Mean ± S. D.	Mean ± S. D.	Mean ± S. D.			
不正咬合別	叢生群	48.47 ± 11.71	50.28 ± 12.05	49.51 ± 7.38	n. s.	n. s.	n. s.
	上顎前突群	45.88 ± 4.54	55.20 ± 9.77	48.50 ± 9.81	n. s.	n. s.	n. s.
	下顎前突群	45.52 ± 14.31	56.54 ± 6.25	54.56 ± 7.52	n. s.	n. s.	n. s.
抜歯の有無	抜歯群	46.50 ± 11.85	52.40 ± 11.12	52.41 ± 9.18	n. s.	n. s.	n. s.
	非抜歯群	49.09 ± 9.00	54.81 ± 8.28	48.62 ± 7.21	n. s.	n. s.	n. s.
顎顔面形態別	Dolicho 群	46.23 ± 7.55	52.34 ± 12.42	53.31 ± 9.91	n. s.	n. s.	n. s.
	Meso 群	53.30 ± 17.01	46.83 ± 7.01	53.07 ± 5.55	n. s.	n. s.	n. s.
	Brachy 群	46.36 ± 11.61	56.27 ± 7.72	48.33 ± 7.75	*	n. s.	*

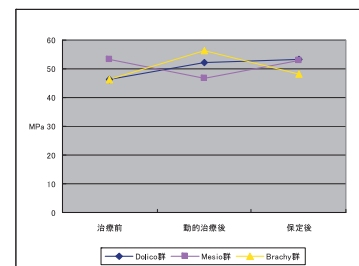
n. s. : no significant, \* : 5%有意水準



a. 不正咬合別



b. 抜歯の有無



c. 顎顔面形態別

図4 平均圧力の計測値



面形態3群間における有意差の検定では、治療前、動的治療後、保定後において有意差は認められなかった。

### 3. 咬合力における変化(表5)

不正咬合別における叢生群は、治療前では191.53N、動的治療後では216.32N、保定後では380.31Nであった。上顎前突群は、治療前では139.81N、動的治療後では185.87N、保定後では337.79Nであった。下顎前突群は、治療前では190.23N、動的治療後では246.73N、保定後では348.68Nであった。3群共に、動的治療後および保定後の咬合力が大きくなった。有意差の検定では、3群において治療前/保定後に、叢生群と上顎前突群において動的治療後/保定後に有意差が認められた。

抜歯の有無における抜歯群は、治療前では167.07N、動的治療後では191.56N、保定後では319.21N

であった。非抜歯群は、治療前では175.48N、動的治療後では235.18N、保定後では373.01Nであった。両群共に、動的治療後および保定後の咬合力が大きくなった。有意差の検定では、両群共に、治療前/保定後、動的治療後/保定後に有意差が認められた。

顎顔面形態別における Dolicho 群は、治療前では142.76N、動的治療後では168.82N、保定後では279.83Nであった。Meso 群は、治療前では183.55N、動的治療後では272.10N、保定後では328.65Nであった。Brachy 群は、治療前では193.42N、動的治療後では220.58N、保定後では398.72Nであった。3群共に、保定後の咬合力が大きくなった。有意差の検定では、Dolicho 群と Brachy 群において、治療前/保定後、動的治療後/保定後に有意差が認められた。

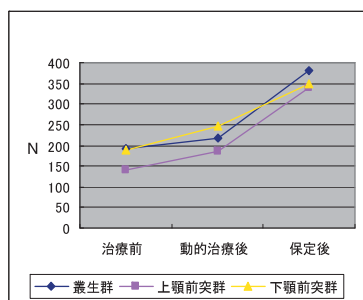
以上の結果をグラフに示した(図5)。治療前から

表5 咬合力の測定値

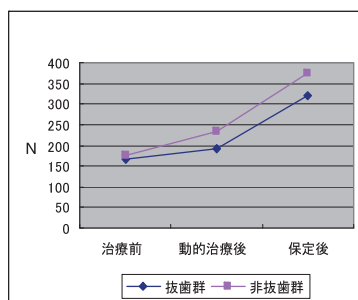
(単位：N)

		治療前	動的治療後	保定後	治療前/ 動的治療後	治療前/ 保定後	動的治療後/ 保定後
		Mean ± S. D.	Mean ± S. D.	Mean ± S. D.			
不正咬合別	叢生群	191.53 ± 104.40	216.32 ± 81.02	380.31 ± 140.64	n. s.	*	*
	上顎前突群	139.81 ± 44.65	185.87 ± 106.03	337.79 ± 138.78	n. s.	*	*
	下顎前突群	190.23 ± 116.27	246.73 ± 124.00	348.68 ± 152.24	n. s.	*	n. s.
抜歯の有無	抜歯群	167.07 ± 108.83	191.56 ± 85.98	319.21 ± 154.29	n. s.	*	*
	非抜歯群	175.48 ± 67.76	235.18 ± 114.63	373.01 ± 138.38	n. s.	*	*
顎顔面形態別	Dolicho 群	142.76 ± 52.28	168.82 ± 93.62	279.83 ± 153.41	n. s.	*	*
	Meso 群	183.55 ± 114.74	272.10 ± 109.16	328.65 ± 107.31	n. s.	n. s.	n. s.
	Brachy 群	193.42 ± 122.34	220.58 ± 83.26	398.72 ± 140.67	n. s.	*	*

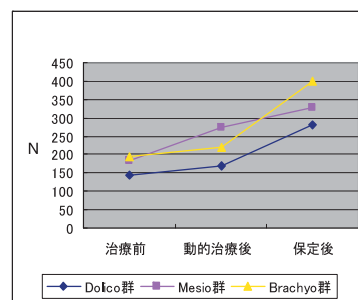
n. s. : no significant, \* : 5%有意水準



a. 不正咬合別



b. 抜歯の有無



c. 顎顔面形態別

図5 咬合力の計測値

動的治療後の変化よりも、動的治療後から保定後までの変化の方が大きいことが明確に示された。

なお、不正咬合3群間、抜歯の有無2群間、顎顔面形態3群間における有意差の検定では、保定後のDolicho群/Brachy群だけに有意差が認められ、Brachy群の咬合力が大きかった。

## 考 察

### 1. 測定装置について

富士写真フイルム社が開発したデンタルプレスケールの原理は、発色剤層の種々の大きさのマイクロカプセルが圧力に応じて破壊され、その中の無色透明のロイコ染料が発色剤層に吸着、化学反応により赤色に発色する。対象者がそのシートを咬合した後、出来るだけ早く専用評価装置オクルーザーに挿入し、その発色濃度および面積の経時的変化<sup>16,23)</sup>の影響を受けないようにして記録した。Occluzer-graph-M version 1.0により解析し、そのデータを直ちにパーソナルコンピュータに入力した。デンタルプレスケールは非常に簡便に検査ができ、客観的に数字で表示、記録できることは大変効果的であった。

### 2. 咬合面積と咬合の安定性について

平沼<sup>24)</sup>は、咀嚼効率を調べ咬合面積との間に有意な相関関係があると報告し、Kitafusa<sup>25)</sup>は、咬合面積が増大すると咬合力も増加し、咬合が安定すると述べている。中尾<sup>26)</sup>は、正常天然歯列において各歯種は必ず接触していると報告している。

不正咬合は、矯正治療によって歯の排列状態が改善され、咬合状態も良好になるが、機能的に改善されたかどうかは明らかではない。咬合面積や咬合力は、歯間接触、歯根膜、歯槽骨などの支持組織の状態によっても異なるであろう。治療前の状態から動的治療終了に至った直後では、まだこれらの状態は不安定であり、保定期間に入ってから安定度が高まっていくと考えられる。その安定度は、歯の移動量、不正咬合の種類、個体差などによって違いがあり、治療後の咬合状態、治療術など多くの要因によっても異なるであろう。患者自身の咬合の安定が維持され、咀嚼筋がなじんできて咀嚼機能が向上してくれば、咬合接触状態も高まり咬合力も増加する

と考えられ、その結果、後戻りも少なくなるものと考えられる。斎藤ら<sup>27)</sup>は、横断的比較分析において、矯正治療により咬合力は増加する傾向が示されたと報告しているが、本研究でも保定後において咬合力が増加し、咬合面積が増大していたなど同様の結果であった。矯正治療が進行し不正咬合が改善されてくると、個々の歯が良好に排列し咬合機能も改善され、ほとんどの対象者で咬合面積および咬合力においては、治療前から動的治療後ではあまり変化はないが、保定後で大きく増加する傾向が認められた。これは、動的治療後では必ずしも咬合接触が緊密ではないことになり、装置を除去した直後は一見咬合が緊密なようにみえるが咬頭と斜面や窩、あるいは斜面と裂溝などが十分に咬合していない状態を示している。それが上下顎保定装置になると、ワイヤーで連結されていた各歯牙が自然の咬合機能に戻り、歯牙の接触関係はより緊密になり、数値も上昇してきたものと推測される。咬合力の増加に関しては、年齢の増加に伴う筋力の増大によることも考えられる。動的治療の終了、保定の咬合状態を視診のみならず、デンタルプレスケールでの評価チェックを採り入れると、保定における機能的な改善を客観的に評価することができると考えられる。

### 3. 結果の比較検討

咬合面積における不正咬合別3群の比較では、最も高い値は保定後の叢生群で、保定後の上顎前突群と下顎前突群は近い値であった。Kitafusa<sup>25)</sup>の報告によれば、各不正咬合者間の咬合面積、平均圧力、咬合力は下顎前突症が最も高く、次いで叢生、上顎前突症、交叉咬合、開咬の順であった。また、粥川<sup>15)</sup>らは、正常咬合者との比較を行って、不正咬合者の咬合面積は低いと報告している。今回の測定結果からは、必ずしも下顎前突群が全ての点で高い値ではなかったが、Kitafusa<sup>25)</sup>の研究は男女分けを行って出しているものではないので、本研究のものと正確に比較はできないものと考えられる。

咬合力における治療前の抜歯群と非抜歯群の間には、やや非抜歯群が高い値を示しているものの大きな差ではなかった。治療前ではまだ抜歯が行われていないので、その差異が無いからだと考えられる。2本であっても4本であっても、抜歯を行うことに



より歯数は減少するので、有意ではないが非抜歯群の咬合力は、やや大きい値を示した。

顎顔面形態別3群の比較では、Rickettsら<sup>21)</sup>は、顎顔面形態を不正咬合との関連づけで診断と治療計画を考えることが重要であるとして、次のように記載している。「Meso facial typeは大臼歯の咬合がClass であり、中顔型で調和のとれた筋組織である。Dolicho facial typeは、Class -div.1に関連が深く、顔貌は長顔型で筋力は弱く、下顎角は鈍角を示し、下顎は下方への発育が大きい。Brachy facial typeは、Class -div.2に多く見られ短顔型であり横幅が広く、下顎骨が角張っている。成長のベクトルは前方要素が強く、筋の発育パターンも有利に働く。」Proffitら<sup>3)</sup>および朴<sup>28)</sup>は、Dolicho facial typeはMeso facial type、Brachy facial typeよりも筋電図波形が低く、筋力が弱いと報告している。Kitafusa<sup>25)</sup>の報告では、Facial type別に検討し、咬合面積および咬合力がBrachy facial typeで最も高い値で有意差が認められ、Meso facial type、Dolicho facial typeの順で低くなっていると述べている。さらに稲葉<sup>18)</sup>は、最大咬合力と顎顔面形態との関係について定量的な検討を行い、咬合力の平均値はBrachy facial typeが最も大きく、次いでMeso facial type、Dolicho facial typeの順であったと記載している。本研究においても、Dolicho群は咬合力が低い傾向が認められ、動的治療後、保定後と矯正治療が進んでもDolicho群の値は低かった。

## 結 論

矯正治療前後の咬合変化に伴う咬合面積、平均圧力および咬合力の推移を解明することを目的とし、対象者に女子41名を用い、比較検討したところ以下の結論を得た。

咬合面積、咬合力においては、治療前、動的治療後および保定後と増加がみられ、特に動的治療後から保定後にかけて有意に増加した。平均圧力においては、動的治療後、保定後と大きな変化は見られず、有意差も認められなかった。このことから、矯正治療によって咬合面積と咬合力は保定後に有意に大きくなり、平均圧力はあまり変化しないことが明らかとなった。不正咬合別の3群、抜歯の有無の2群、顎顔面形態別の3群での有意差検定において

は、全て有意差は認められなかった。

矯正歯科治療前後の評価の判定、動的治療終了の決定にデンタルプレスケールは有効であった。矯正歯科治療によって形態の改善はもとより、咬合機能においても咬合面積が大きくなり、咬合力が大きくなって咬合接触状態が改善されることが明らかとなった。特に、動的治療後から保定後までの改善は顕著であり、咬合の安定につながるものと示唆された。

本論文の要旨の一部は、第281回東京歯科大学学会例会(2006年6月3日、千葉)において発表した。

## 謝 辞

稿を終るに臨み、終始懇篤なる御指導・御校閲を賜りました本学歯科矯正学講座山口秀晴主任教授に甚大なる感謝の意を捧げます。また、本研究の遂行にあたり、研究資料採得などの御協力を頂いた北總矯正歯科医院院長北總征男先生に厚く御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) Tweed, C.H.: CLINICAL ORTHODONTICS, 33~34, The C. V. Mosby Company, Saint Louis, 1966.
- 2) 榎本美彦: 新纂矯正歯科学, 第1版, 1~4, 歯科学報社, 東京, 1930.
- 3) Proffit, W. R., Fields, H. W., Nixon, W.L.: Occlusal forces in normal and long face adults, J. Dent. Res., 62: 566~571, 1983.
- 4) 石原寿郎: 篩分法による咀嚼能率の研究, 口腔病会誌, 22: 207~255, 1955.
- 5) 菅原準二: 顎変形症の咀嚼能力と治療による変化 ATP吸光度法による評価, 日顎変形会誌, 1: 153~156, 1991.
- 6) 土屋朋未: 正常咬合者と反対咬合者の咀嚼能力に関する研究 形態的・機能的要因について, 歯科学報, 95: 729~755, 1995.
- 7) 石井章子, 小熊和彦, 松浦 久, 平下斐雄, 桑原洋助, 平野 進, 平澤 忠: 歯科矯正におけるプレスケールの応用, 鶴見歯学, 9: 429~438, 1983.
- 8) Sondang, P., Kumagai, H., Tanaka, E., Ozaki, H., Nikawa, H., Tanne, K.: Correlation between maximum bite force and craniofacial morphology of young adults in Indonesia. J Oral Rehabil. 30: 1109~1117, 2003.
- 9) Okiyama, S., Ikebe, K., Nokubi, T.: Association between masticatory performance and maximum occlusal force in young men, J Oral Rehabil 30: 278~282, 2003.
- 10) 瀧下 護: 両側性遊離端義歯による補綴治療の臨床生理学的評価 35年間の経時的観察, 口腔病会誌, 68: 254~261, 2001.
- 11) Harada, K., Watanabe, M., Ohkura, K., Enomoto, S.: Measure of bite force and occlusal contact area before and after bilateral sagittal split ramus osteotomy of the mandible using a new pressure-sensitive device: a preliminary report. J Oral Maxillofac Surg. 58: 370~383,

- 2000 .
- 12) 袖山亜紀, 篠ヶ谷龍哉, 松元 誠: 最大咬合力の歯列内分布状態の再現精度, 口腔病会誌, 65: 339~343, 1998 .
- 13) 崎間 徹: 中心咬合位最大力噛みしめにおける咬筋, 側頭筋の協調性と制御能, 口腔病会誌, 62: 551~575, 1995 .
- 14) 服部佳功, 奥川博司, 渡辺 誠: Dental Prescale を用いた歯列における咬合力測定, 日補綴歯会誌, 38: 835~841, 1994 .
- 15) 粥川 渉, 粥川 浩: 咬合力測定システム(デンタルプレスケール)を用いた咬合パターンについての考察, 日本成人矯正歯科学会雑誌, 2: 61~68, 1995 .
- 16) 鈴木哲也, 渡辺竜登美, 吉富信幸, 石鍋 聡, 熊谷 宏, 内田達郎, 水口俊介, 関田俊明, 小林賢一, 長尾正憲: 感圧シートを用いた新しい咬合圧測定システムの有用性, 日補綴歯会誌, 38: 966~973, 1994 .
- 17) 緒方哲朗, 峰松清仁, 中田 稔: デンタルプレスケールを用いた小児の咬合接触状態解析の再現性に関する研究, 小児歯誌, 32: 480~487, 1994 .
- 18) 稲葉敬子: 顎顔面形態と咬合力に関する研究, 歯科学報, 94: 153~176, 1994 .
- 19) 大山 洋: 小児の咬合機能の発達に関する縦断的研究 齲蝕及び不正咬合が咬合機能に及ぼす影響, 小児歯誌, 39: 55~68, 2001 .
- 20) 広瀬寿秀, 中山二博, 相星順子, 伊藤学而: 不正咬合者の咀嚼能力と矯正治療による変化, 日矯正歯会誌, 51: 302~307, 1992 .
- 21) Ricketts, R. M., Roth, R. H., Chaconas, S. J., Schulhof, R. J., Engel, G. A.: Orthodontic Diagnosis and Planning ... their roles in preventive and rehabilitative dentistry. Rocky mountain orthodontics, U. S. A., 1982 .
- 22) 根津 浩, 永田賢司, 吉田恭彦, 菊地 誠: 歯科矯正学, バイオプログレッシブ診断学, 第1版, 35~99, ロッキーマウンテンモリタ, 東京, 1984 .
- 23) 村上 弘, 伊藤 裕, 加藤賢吾, 中村健太郎, 佐久間重光, 酒井公三, 佐久間勝也, 渡辺正臣: Dental Prescale の発色濃度および面積の経時的変化, 愛院大歯誌, 33: 571~578, 1995 .
- 24) 平沼謙二: 咬合面積並びにその咀嚼効率に及ぼす影響, 日補綴歯会誌, 1: 17~36, 1957 .
- 25) Kitafusa, Y.: Application of "Prescale" as an aid to clinical diagnosis in orthodontics. Bull Tokyo dent Coll, 45: 99~108, 2004 .
- 26) 中尾勝彦: 天然正常歯列における咬合小面と歯牙接触に関する研究(咬頭嵌合位), 日補綴歯会誌, 31: 1~21, 1970 .
- 27) 斎藤 茂, 田中憲男, 倉林仁美, 柴崎好伸: 感圧咬合紙による各種不正咬合患者の矯正治療前後の咬合接触面積と咬合力の横断的比較分析, Orthodontic Waves, 61: 263~271, 2002 .
- 28) 朴 仁権: 顎顔面骨格形態と咀嚼筋筋電図に関する研究 定量的咬みしめ時の咀嚼筋筋電図周波数分析について, 歯科学報, 91: 837~869, 1991 .

## Change in Occlusal Contact by Orthodontic Treatment as Assessed by Occlusal Force Measuring System

Hiroyuki KITAFUSA

Department of Orthodontics, Tokyo Dental College

**Key words** : *Dental Prescale system, Occlusal contact area, Average pressure, Occlusal force*

Change in occlusal function , a primary objective of orthodontic treatment , was studied at before and after treatment and at after retention . Occlusal contact area , average pressure , and occlusal force were measured according to the Dental Prescale system in 41 female patients .

The results revealed no change in most patients at immediately after active treatment from at before treatment . However , changes were observed between at before treatment and at after retention . Average pressure tended to increase slightly at after active treatment , then decreasing at after retention . Occlusal force was greater at after active treatment , increasing again at after retention . This showed that occlusal contact area and occlusal force increased significantly after the retention period . Average pressure remained largely unchanged .

In conclusion , the Dental Prescale system provides reliable results for the comparison of occlusal patterns at before and after treatment , and is helpful in deciding when to end active treatment . It was revealed that occlusal contact status was improved by the changes in occlusal area and force , as well as dental arch form brought about by orthodontic treatment . The improvement between at after active treatment to at after retention , in particular , was remarkable , suggesting that such treatment is effective in obtaining occlusal stability .

( *The Shikwa Gakuho* , 107 : 293 ~ 302 , 2007 )