原 著

慢性歯周炎患者における歯間離開度と咬合力の関係

有田 裕美, 中島 啓介, 村岡 宏祐, 横田 誠

九州歯科大学 口腔機能科学専攻 口腔治療学講座 歯周病制御再建学分野
(受付日: 2010 年 8 月 9 日 受理日: 2010 年 11 月 12 日)

The relationship between interproximal contact and occlusal force in patients with chronic periodontitis

Yumi Arita, Keisuke Nakashima, Kosuke Muraoka and Makoto Yokota

Division of Periodontology, Department of Cariology and Periodontology, Science of Oral Functions, Kyushu Dental College

(Received : August 9, 2010 Accepted : November 12, 2010)

Abstract : This study was aimed at examining whether periodontal therapy might affect the interproximal contact (CT) and occlusal force (OF). Twenty patients (15 males and 5 females) diagnosed to have chronic periodontitis were enrolled in this study after obtaining informed consent. All patients received periodontal initial treatment. The CT was evaluated with a contact gauge (S. D. contact gauge[®], San Dental Co., Japan). Sites with CT $\leq$ 50 μ m at the first examination were excluded, and 206 interdental sites were selected for the analysis. OF was examined with a Dental Prescale[®] (GC Co., Japan) and calculated for each interdental site. Statistical analysis was performed to determine the relationship between the change of the CT and that of the OF. These parameters were also compared at each interdental site (anterior, premolar and molar teeth).

The results obtained were as follows: 1) The CT decreased significantly after the periodontal initial treatment; 2) the OF increased significantly after the periodontal initial treatment; 3) a significant correlation was observed between the change of the CT and change of the OF, 4) a significant correlation between the change of the CT and change of the OF was observed only for the molar sites.

The results indicate that reduction of inflammation at the interproximal sites leads to a tight CT following periodontal initial treatment, and that the occlusal force (OF) can be affected by increase in the tightness of the interproximal contact (CT).

Nihon Shishubyo Gakkai Kaishi (J Jpn Soc Periodontol) 52(4) : 409-418, 2010.

Key words : interproximal contact, occlusal force, periodontal initial treatment

連絡先: 有田裕美

〒 803-8580 福岡県北九州市小倉北区真鶴 2-6-1

九州歯科大学口腔機能科学専攻口腔治療学講座歯周病制御再建学分野

Yumi Arita

Division of Periodontology, Department of Cariology and Periodontology, Science of Oral Functions, Kyushu Dental College
2-6-1, Manazuru, Kokura-kitaku, Kitakyushu, Fukuoka 803-8580, Japan

E-mail : r07arita@fa.kyu-dent.ac.jp

要旨：本研究の目的は歯周基本治療によって歯間離開度が変化するかを明らかにし、同時に歯間離開度の変化と咬合力の変化の関係を検証することである。インフォームドコンセントが得られた20名(男性15名、女性5名、平均 54.8 ± 10.71 歳)の広汎型慢性歯周炎患者に対して歯周基本治療を行った。歯間離開度の測定には3種類のS.Dコンタクトゲージ[®](サンデンタル社製)を使用した。咬合力は、Dental Prescale[®](GC社製)を用いて測定し、歯間部に対応して算出した。初診時に $50\mu\text{m}$ 以下であった歯間部を除外した206の歯間部を対象として解析を行った。臨床パラメータは、初診時と歯周基本治療終了時に計測した。その結果、①歯間離開度は有意に減少した。②咬合力は有意に増加した。③歯間離開度の減少量が大きいほど咬合力の増加量は有意に大きく、歯間離開度の変化量と咬合力の変化量の間には負の相関が認められた。④歯種別に解析したところ、大臼歯群で歯間離開度の変化量と咬合力の変化量とに有意な相関が認められた。

歯周基本治療による歯間離開度の改善は、炎症の消退による歯間接触点の緊密化が生じたことにより、咬合力の増加を引き起こしたと考えられる。

日本歯周病学会会誌(日歯周誌)52(4): 409-418, 2010.

キーワード：歯間離開度、咬合力、歯周基本治療

緒 言

歯と歯の緊密な接触関係は歯周病学的に重要であると考えられてきた。しかし、従来の歯間離開度についての研究は食片圧入との関係について検討されたものがほとんどであり、歯周組織と歯間離開に関する臨床的な研究は不足している。

歯間離開に関する初期の研究では、草刈¹⁾が、 $150\mu\text{m}$ 以上の歯間離開を示した部位では急激に食片圧入の頻度が増すことを報告している。同様にHirschfeld²⁾は接触点の不良と食片圧入の為害性について報告している。O'Leary ら³⁾、Nielsen ら⁴⁾、Jernberg ら⁵⁾は、歯間接触関係が喪失している歯では、緊密な歯に比較して歯周組織の破壊度が大きいと述べている。これに対して、Geiger ら⁶⁾、Larato⁷⁾、Hancock ら⁸⁾は、接触点の離開と歯周組織の健康度とは無関係であると報告している。また、Gould and Picton⁹⁾は接触関係がルーズになることは動揺の影響を受けているかもしれないことを指摘し、接触関係が動揺に影響される可能性を示唆している。一方、横田ら(1987)¹⁰⁾は、歯間離開度が歯周治療を行うと変化したという臨床報告を行った。また、歯間離開度の変化と動揺度との関係には相関性が見られたとしている。また、歯周炎患者において、隣接面のPPD、PALなどが歯間離開度と相関することを明らかにしている¹¹⁾。さらにイヌを使い隣接面に限局した実験的歯周炎を引き起こした研究で、隣接する歯が水平移動を起こすことを明らかにした¹²⁾。

このような研究結果から、我々は、歯間離開度は歯間隣接面の歯周炎の程度に影響されるとの結論を得ている。その結果、歯周治療による消炎処置によって、

歯間離開度が改善するかもしれないという推察は成り立つが、現在のところその点は明らかにされていない。さらに、牧野ら(2007)¹³⁾は歯周基本治療によって咬合力の増大を認めたとする報告を行っている。

そこで今回我々は、歯周基本治療によって歯間離開度が増加するかを明らかにし、歯間離開度の変化と咬合力の変化の関係を検証することを目的として研究を行なった。

材料および方法

1. 被験者の選択

被験者として、九州歯科大学付属病院歯周病科を受診した広汎型慢性歯周炎と診断された患者のうち、①非喫煙者、②個性正常咬合を有し暫間固定、広範囲な補綴物が装着されていない、③残存歯数20本以上で、欠損歯が原因となる極端に接触関係の喪失した歯間部を認めない、④現在まで歯周治療を受けたことのない、⑤全身的に健康であるというすべての条件を満たす20名を選択した(表1)。本研究は九州歯科大学倫理委員会の承認を受けた上で実施した。また、あらかじめ研究内容について説明し、検査値を研究に使用することについて患者から同意を得た。

2. 研究スケジュール(表2)

表2に研究スケジュールを示す。ブラッシング指導を数回および週1回のペースで超音波スケーラーによる歯肉縁上歯石の除去、アクリノールによるポケット内洗浄を行った。スケーリング後の歯周組織検査の後、初診から4週から10週の間、4mm以上のポケットに対し週1回のペースで局所麻酔下で、スケーリング・ルートプレーニングを1/3顎ずつ行った。2週間の治療期間をあけて初診から12週後に、初診時

表1 被験者の特徴

	男性(N=15)	女性(N=5)
年齢	54.00 ± 10.13	57.20 ± 13.27
歯数	25.93 ± 2.70	27.17 ± 2.14

表2 研究スケジュール

0週	初診(歯周組織検査, 咬合力測定)
↓	歯ブラシ指導, 歯肉縁上スケーリング, ポケット内洗浄
2週	
↓	歯周組織検査
4週	
↓	歯ブラシ指導, 歯肉縁下スケーリング・ルートプレーニング
10週	
↓	
12週	歯周基本治療終了(歯周組織検査, 咬合力測定)

図1-A 歯間部における測定値算出と歯種別分類

A: 歯間部における測定値算出

プロービングポケット深さ(PPD), プロービングアタッチメントレベル(PAL), プロービング時出血の割合(%BOP)については, 6点法で測定した部位のうち隣接面に存在する4部位(●)の平均を歯間部の測定値とした。咬合力(OF), 動揺度(TM), ペリオテスト値(PT)については, 隣接する2歯の平均を歯間部の測定値とした。歯間離開度(CT)については, 歯間部に挿入できたコンタクトゲージの厚さから以下のように判定した。

- 0: 50 μ m が挿入不可
- 1: 50 μ m が挿入可だが 100 μ m が挿入不可
- 2: 100 μ m が挿入可だが 150 μ m が挿入不可
- 3: 150 μ m が適度な抵抗をもって, 挿入可
- 4: 150 μ m が全く抵抗なく挿入可

と同様の検査を行った。

3. 検査項目(図1-A)

初診時と歯周基本治療後に以下の検査項目を計測し, 隣接面ごとに値を算出した。

- 1) プロービングポケット深さ(以下 PPD)
- 2) プロービングアタッチメントレベル(以下 PAL)

- 3) プロービング時出血の割合(以下 %BOP)

PPD, PAL, %BOP については, 6点法で測定した部位のうち隣接面に存在する4部位の平均を歯間部の測定値とした。測定には Williams 型プローブ(Hu-Friedy 社, アメリカ)を用いた。

- 4) 咬合力(以下 OF)

図2 S.D コンタクトゲージ®(サンデンタル社製)100 μ m

感圧測定シートデンタルプレスケール 50H-R タイプ(GC 社製)を用いて、牧野¹³⁾の方法に従い測定した。被験者を歯科用ユニットに座らせた状態でカンペル平面が床と平行になるような姿勢をとらせ、中心咬合位で個々の被験者の最大咬合力で3秒間咬合させた。なお、測定の誤差を補正するために1回の検査で3枚のデンタルプレスケールを噛ませた。噛ませたデンタルプレスケールは、採取後3時間以内に専用解析装置(オクルーザー FPD[®], 富士フィルム社製)を使って解析した。また、解析時のノイズを除く際に、咬合接触状態を知るために、感圧測定シートデンタルプレスケール 30H-W タイプを用いて咬合面形態を記録した。松本¹⁴⁾の研究に従い、噛ませた1枚のプレスケールにつき3回ずつ測定を行い、計9回の測定値の平均値を患者毎の咬合力とした。また、50H-R タイプで記録した接触点をオクルーザー FPD[®] のクローズアップ機能を用いて、1歯ごとに接触点を分割して、1歯ごとの咬合力を算出した。接触点がどの歯を示しているかを決定する際には、デンタルプレスケール 30H-W タイプで記録された咬合面形態とスタディモデルを参考にした。明らかに咬合に関係のないと考えられる点を除いていき、ノイズを除いた。次に、歯間部における測定値を算出するために、隣接する2歯の平均咬合力を歯間部の咬合力(OF)とした。

5) Miller の分類による動揺度(以下 TM)

Miller¹⁵⁾の方法により0度～3度の4段階で測定し、隣接する2歯の平均を歯間部の Miller の分類により評価した動揺度(TM)として算出した。

6) ペリオテスト値(以下 PT)

PERIOTEST[®](GULDEN 社, ドイツ)によっても歯の動揺を測定し、隣接する2歯の平均を歯間部のペリオテスト値(PT)として算出した。

図1-B

B: 歯間部における歯種別分類

歯間部を前歯部(I), 小白歯部(P), 大白歯部(M)に分類した。・は歯間部を示す。

7) 歯間離開度(以下 CT)

S.D コンタクトゲージ®(サンデンタル社製)50 μ m・100 μ m・150 μ m(図2)を用いて測定し、以下のようにな点数化して評価した。50 μ mのコンタクトゲージが挿入不可を0とし、50 μ mのコンタクトゲージが挿入可であるが、100 μ mのコンタクトゲージが挿入不可を1とし、100 μ mのコンタクトゲージが挿入可であるが、150 μ mのコンタクトゲージが挿入不可を2とし、150 μ mのコンタクトゲージが適度な抵抗をもって挿入可を3とし、150 μ mのコンタクトゲージが全く抵抗なく挿入可を4とした。

被験部位に関しては、初診時に正常な歯間離開度(50 μ m未満)であった歯間部と咬合接触が認められなかった部位を除外した。その結果、206の歯間部位が選択された。

さらに、歯種別の変化を調べるため、上下顎の1番と反対側1番、左右上下顎の1番と2番、2番と3番の歯間部を前歯部(I)とし、3番と4番、4番と5番の歯間部を小白歯部(P)とし、5番と6番、6番と7番の歯間部を大白歯部(M)として、解析した(図1-B)。

これらの検査項目は、九州歯科大学附属病院歯周病科に所属する熟練した2名の検査者によって行われた。両検査者間で測定誤差は、予備研究にて認められなかった。

4. 統計解析

統計解析は、歯間部毎に算出した測定値について行った。

初診時、歯周基本治療後における同一項目の測定値の比較には、Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。また、歯周基本治療による歯間離開度変化量と咬合力変化量についてと、ペリオテスト値変化量と咬合力変化量については、単回帰分析により相関があるか評価した。すべての統計解析には統計解析ソフトウェア JMP8.02[®](SAS Institute 社製)を使用した。

表3 歯周基本治療による歯間部測定値の変化(n=206)

	初 診		歯周基本治療終了時		p値
PPD	4.32 ±	1.51	3.46 ±	1.09	<0.001
PAL	4.75 ±	1.66	4.14 ±	1.43	<0.001
%BOP	62.20 ±	34.50	39.30 ±	32.60	<0.001
OF	84.30 ±	89.30	108.90 ±	117.00	<0.001
TM	0.70 ±	0.61	0.40 ±	0.49	<0.001
PT	10.80 ±	7.56	9.74 ±	6.93	<0.001
CT	2.64 ±	0.72	2.31 ±	0.90	<0.001

PPD:ブローピングポケット深さ(mm), PAL:ブローピングアタッチメントレベル(mm), %BOP:ブローピング時出血部位の割合(%),

OF:デンタルプレスケールにより測定した咬合力(N), TM:Millerの分類による動揺度, PT:ペリオテスト値,

CT:歯間離開度, 表中の数字は平均±標準偏差, 初診時と歯周基本治療終了時の測定値の比較にはWilcoxonの符号順位検定を用いた。

結 果

1. 歯周基本治療による歯間部測定値の変化

歯周基本治療によって, ブローピングポケット深さ(PPD), ブローピングアタッチメントレベル(PAL), ブローピング時出血の割合(%BOP), 動揺度(TM), ペリオテスト値(PT), 歯間離開度(CT)は有意に減少した(表3)。デンタルプレスケールで測定した咬合力(OF)は歯周基本治療によって有意に増加した。

2. 歯周基本治療による歯間離開度(CT)と咬合力(OF)の変化

初診時の歯間離開度の平均は, 2.64 ± 0.72 で, 歯周基本治療終了時の歯間離開度の平均は, 2.31 ± 0.90 で, 歯周基本治療により CT は減少した(図3)。歯周基本治療前後の歯間離開度値に, 有意差が認められた。(p < 0.001)

初診時の咬合力の平均は, 84.3 ± 89.3 (N) で, 歯周基本治療終了時の咬合力の平均は, 108.9 ± 117.0 (N) で, 歯周基本治療により OF は増加した(図4)。歯周基本治療前後の咬合力値に, 有意差が認められた。(p < 0.001)

3. 歯周基本治療による歯間離開度変化量(Δ CT)と咬合力変化量(Δ OF)の関係

初診時の歯間離開度(CT0), 咬合力(OF0), 歯周基本治療終了時の歯間離開度(CT1), 咬合力(OF1)から, 歯間離開度変化量 Δ CT (CT1- CT0) および咬合力変化量 Δ OF (OF1- OF0) を算出した。 Δ CT を説明変

図3 歯周基本治療による歯間離開度(CT)の変化

図4 歯周基本治療による咬合力(OF)の変化

数, ΔOF を目的変数とした単回帰分析を行った(図5)。その結果, 歯間離開度変化量と咬合力変化量では, 統計学的に有意な関連性が認められた(R^2 乗=0.059, $p=0.0004$)。

一方, 歯種別にみると, 前歯部と小臼歯部では, 歯間離開度変化量(ΔCT)が小さいほど, 咬合力変化量(ΔOF)が大きくなる傾向が認められた。つまり, 歯周基本治療後, 歯間離開度が減少するほど, 咬合力は増加する傾向が認められたが, ΔCT と ΔOF 間に有意差は認められなかった(前歯部; R^2 乗=0.016, $p=0.2858$) (図6), (小臼歯部; R^2 乗=0.013, $p=0.3659$) (図7)。

一方大臼歯部では, 歯間離開度変化量(ΔCT)が小さいほど, 咬合力変化量(ΔOF)は大きくなり, ΔCT と ΔOF は, 有意な関連性が認められた(R^2 乗=0.055, $p=0.0467$) (図8)。

4. 歯周基本治療によるペリオテスト値変化量(ΔPT)と咬合力変化量(ΔOF)の関係

初診時のペリオテスト値(PT_0), 咬合力(OF_0), 歯周基本治療終了時のペリオテスト値(PT_1), 咬合力(OF_1)から, ペリオテスト値変化量 ΔPT ($PT_1 - PT_0$)および咬合力変化量 ΔOF ($OF_1 - OF_0$)を算出した。 ΔPT を説明変数, ΔOF を目的変数とした単回帰分析を行った(図9)。その結果, ペリオテスト値変化量と咬合力変化量では, 統計学的に有意な関連性は認められなかった(R^2 乗=0.003, $p=0.4702$)。

考 察

1. 歯間離開度に関する過去の研究

歯と歯の緊密な接触関係は歯周病学的に重要であると考えられてきたが, 従来の歯間離開度についての研究のほとんどは, 補綴学的形態や歯の接触状態と食片圧入との関係について検討されたものである。

初期の研究としては, 草刈¹⁾が, 歯と歯の接触関係を特殊なスチール板を用いて測定し, 歯間離開度と食片圧入との関係に注目した最初の報告をした。それによると $150\mu m$ 以上の歯間離開を示した部位では急激に食片圧入の頻度が増すことを明らかにしている。

歯周組織の健康度と歯の接触状態との関係に注目した研究としては Hirschfeld²⁾が, 接触点の不良や食片圧入によって歯周組織に有害な影響を生じることを報告している。また, O'Leary ら³⁾, Nielsen ら⁴⁾, Jernberg ら⁵⁾によると, 接触の喪失している歯は緊密な歯と比較して歯周組織の破壊度が大きいと述べている。Martinez-Canut ら¹⁶⁾は, 852 人の歯周炎患者のうち 55.8% で, 病的な歯の移動が認められ, 病的な歯

図5 歯周基本治療による歯間離開度変化量(ΔCT)と咬合力変化量(ΔOF)の関係

初診時の歯間離開度(CT_0), 咬合力(OF_0), 歯周基本治療終了時の歯間離開度(CT_1), 咬合力(OF_1)から, ΔCT ($CT_1 - CT_0$)および ΔOF ($OF_1 - OF_0$)を算出した。N=206
 $\Delta OF = -20.184 \Delta CT + 18.109$ ($R^2=0.059$, p 値=0.0004)

図6 歯周基本治療による歯間離開度変化量(ΔCT)と咬合力変化量(ΔOF)の関係(前歯部)

初診時の歯間離開度(CT_0), 咬合力(OF_0), 歯周基本治療終了時の歯間離開度(CT_1), 咬合力(OF_1)から, ΔCT ($CT_1 - CT_0$)および ΔOF ($OF_1 - OF_0$)を算出した。N=71
 $\Delta OF = -4.077 \Delta CT + 6.386$ ($R^2=0.016$, p 値=0.2858)

の移動の主な原因は, 欠損歯や歯肉の炎症に伴って生じた骨欠損であったと報告している。一方, Towfighi ら¹⁷⁾は, 343 人の中等度から重度の歯周炎患者のうち 30.03% で, 病的な歯の移動が認められ, アタッチメントロスが病因として重要であると報告している。こ

図7 歯周基本治療による歯間離開度変化量(ΔCT)と咬合力変化量(ΔOF)の関係(小臼歯部)

初診時の歯間離開度(CT0), 咬合力(OF0), 歯周基本治療終了時の歯間離開度(CT1), 咬合力(OF1)から, ΔCT (CT1-CT0)およびΔOF(OF1-OF0)を算出した。N=63
 $\Delta OF = -5.425 \Delta CT + 8.105$ ($R^2=0.013$, p 値=0.3659)

図9 歯周基本治療によるペリオテスト値変化量(ΔPT)と咬合力変化量(ΔOF)の関係

初診時のペリオテスト値(PT0), 咬合力(OF0), 歯周基本治療終了時のペリオテスト値(PT1), 咬合力(OF1)から, ΔPT (PT1-PT0) および ΔOF (OF1-OF0) を算出した。
 $N=206$
 $\Delta OF = -0.604 \Delta PT + 24.028$ ($R^2=0.003$, p 値=0.4702)

図8 歯周基本治療による歯間離開度変化量(ΔCT)と咬合力変化量(ΔOF)の関係(大臼歯部)

初診時の歯間離開度(CT0), 咬合力(OF0), 歯周基本治療終了時の歯間離開度(CT1), 咬合力(OF1)から, ΔCT (CT1-CT0)およびΔOF(OF1-OF0)を算出した。N=72
 $\Delta OF = -29.489 \Delta CT + 39.423$ ($R^2=0.055$, p 値=0.0467)

れに対して, Geiger ら⁶⁾, Larato⁷⁾, Hancock ら⁸⁾は, 接触点の離開と歯周組織の健康度とは無関係であるとされている。

一方, 歯周治療後に歯間空隙の改善が生じた症例報告はいくつかある。Brunsvold ら¹⁸⁾は, 重度の歯周炎

患者の離開した歯間部が矯正治療なしに, 歯周外科処置を伴う歯周治療で改善した症例と, 基本治療のみで正中離開が閉鎖した症例を報告している。また, Gaumet ら¹⁹⁾は, 正中離開のある16人の中等度から重度の歯周炎患者で歯周基本治療を行ったところ, 48.5%の患者にある程度の歯間離開の改善が認められ, 36.4%で完全な閉鎖が認められたことを報告している。Sato ら²⁰⁾は, 歯周基本治療後, 上顎切歯の正中離開が完全に閉鎖し, 病的移動をきたしていた下顎歯も最適な位置に戻ったことを報告している。また, Kumar and Thomas²¹⁾はアタッチメントロスを伴う上顎前歯部の正中離開の患者で乳頭保存フラップ手術を行った結果, 矯正治療なしに自然に正中離開が閉鎖したことを報告している。これまでの症例報告によると, 歯周基本治療や歯周外科処置が, 術後の接触点変化に対して, 何らかの影響を起していることが示唆されている。また, 歯間離開を引き起こす理由として, Prichard²²⁾, Goldman and Cohen²³⁾は, 臨床経験から, 歯周疾患に罹患した歯は, 重症の破壊を受けた部位から離れるように移動するようだと述べている。一方, 歯周基本治療と歯周外科処置によって, 以前離開していた歯が自然に移動して再び接触した症例について Manor ら²⁴⁾が報告しており, 彼らはこのような変化が生じた理由として, ①治療により浮腫および肉芽組織が除去されたこと②歯肉線維や歯間水平線維の修復が起こり, 接触を保つような環境が再現されたこと

をあげている。

横田ら(1987)¹⁰⁾は初診時の歯周疾患歯列において、歯間離開度と歯周ポケットの深さの間には強い相関性があり、基本治療によって、歯間離開度が変化すること、初診時のポケットが深い歯ほど初期治療後に歯間離開度は大きく変化する傾向が強いことを報告している。この研究を受けて、我々は炎症による歯の移動に着目して研究を行ってきた。

岩川(1995)²⁵⁾は、イヌに実験的歯周炎を惹起させ、実験開始1週目において、実験的歯周炎歯群では健全歯群に比べ、有意に歯が歯槽窩から挺出していることを明らかにした。さらに16週目には、実験的歯周炎歯群において健全歯群より、歯が約3倍挺出することを明らかにしている。横田ら(1995)¹¹⁾は、隣接面部の歯周組織破壊と歯間離開度が相関することを明らかにした。さらに、これらの研究を踏まえて、歯の遠心に限局した実験的局所歯周炎を惹起させた場合の歯の変位動態を健全歯と比較した研究を発表している¹²⁾。それによると実験的歯周炎歯は歯冠方向に大きく移動しながら、かつ炎症部から逆方向に側方移動することを明らかにした。また萩原ら(2003)²⁶⁾は、ポケットが存在する位置と、歯列の位置関係をコンピュータ上で計測した結果、歯は歯周ポケットより逆方向に移動していたことを明らかにした。以上の研究から、歯間離開度の大きさに歯周ポケットが、短期的にも長期的にも影響していることは明らかになった。しかし、歯周基本治療によって、歯間離開度が変化するのか。また、歯間離開度の変化と咬合力の変化は関係があるのかは明らかになっていなかった。

2. 歯周治療により歯間離開度が変化した理由

本研究では、歯周基本治療によって、歯間離開が有意に減少し、歯間接触点の緊密化が生じた。歯周基本治療後、プロービングポケット深さ、プロービングアタッチメントレベル、プロービング時出血部位の割合、動揺度は、有意に改善した。この結果から、炎症の消退に伴い、接触関係を失っていた歯が、元の位置に戻っていったということが推察される。これは、従来の研究^{11,12,25)}を支持する結果であった。

次に、動揺度の改善が歯間離開に与える影響について考える。過去の研究では、Gould and Picton⁹⁾は、接触状態がルーズになる要因として動揺の影響を受けているかもしれないとして、接触状態に対する動揺の影響を指摘している。以前の横田ら(1987)¹⁰⁾の研究でも、歯周初期治療による動揺度の変化と歯間離開度は相関すると報告している。また、横田(1996)¹²⁾の研究では、実験的歯周炎による歯の移動量と動揺度との間には正の相関を認め、歯の移動と動揺が密接な関係

にあることを報告している。本研究では初診時のペリオテスト値の平均は、 10.8 ± 7.56 、再評価時は、 9.74 ± 6.93 で有意な改善が認められた。しかし、ペリオテスト値が減少すると、歯間離開度が減少する傾向がわずかに認められたが、ペリオテスト値の変化量と歯間離開度の変化量の間には有意な相関は認められなかった。また、ペリオテスト値の変化量と咬合力変化量においても、統計学的に有意な関連性は認められなかった。このことから、歯間離開度が減少したのは、動揺度が減少したことだけが原因ではなく、歯根膜の機能的恒常性が回復した^{27,28)}結果、咬合力の増大に伴い、咀嚼筋群が発達し、結果として徐々に歯間の緊密化が生じた可能性が示唆された。

3. 歯間離開度と咬合力との関係

本研究は歯周治療前後で、歯間離開度の変化量と咬合力の変化量にどのような関係があるかについて検討している。その結果、歯間離開度の減少量が大きいほど咬合力の増加量は有意に大きく、歯間離開度の変化量と咬合力の変化量との関係には、負の相関性があることがわかった。また、部位別に解析したところ、大白歯歯間部のみで、歯間離開度の変化量と咬合力の変化量とに有意差が認められた。これは、咬合力分布の違いが影響した可能性が考えられる。初診時において咬合力分布は、前歯部で9.35%、小臼歯部で23.64%、大白歯部で67.01%であった。再評価時の咬合力分布も同様であった。治療前後における咬合力の大半は大白歯部で負担していることが明らかになり、このことが歯間離開度と咬合力の変化量が大白歯で、他の部位よりも顕著に差がでた理由と考えられる。

咬合力と歯周治療の関係について、苗代ら²⁹⁾は、スケーリング・ルートプレーニング前後に、咬合力の変化を調べた研究で、歯周組織の炎症の消退により、咬合力は有意に増加するとしている。牧野ら(2007)¹³⁾は、歯周基本治療により患者の咬合力が有意に増大し、咀嚼機能が改善することを報告した。一方、Takeuchi and Yamamoto³⁰⁾は、臨床的アタッチメントレベル(CAL)と咬合力が負の相関関係にあったと報告している。同様に我々の研究でも、歯周治療後アタッチメントゲインと咬合力の増加がおこっており、この報告と一致している。

安定した歯列は、健康な歯周組織の存在、歯に加わる適切な咬合力、唇・頬舌的な圧、接触関係など、歯列安定因子として捉えられている種々の因子間のバランスが保たれることによって、その位置を維持していると考えられている。安永³¹⁾は、歯の隣接面接触関係を中心に、歯列の近遠心方向の生力学的挙動を探索している。下顎第三大臼歯までの全歯が健全な状態で存在

している歯列で、口唇、舌、頬を排除した状態で、第一大臼歯を含む後方歯(36, 37, 38)、第二大臼歯を含む後方歯(37, 38)、第三大臼歯のみ(38)のそれぞれに遠心方向の荷重を加えていくと、15g程度の荷重を加えた時に変位が始まり、被検歯数が多いほど荷重に対する歯の変位量が減少したことを報告している。またセメントにより数歯を連結し、固定すると、荷重に対する変位量は固定前より減少した。これは、連結により、歯根膜での応力分布は均等化し、緩圧効果が増大するとともに、歯の変位量が減少したことが原因であろうと報告している。一方 Kleinfelder and Ludwig³²⁾は、歯周支持組織の減少した患者の臼歯部で、アクリル性のキャップを用いて歯を固定すると固定していない場合よりも、有意に最大咬合力が増加したことを報告している。歯を連結し固定するとは、歯間部に空隙がなく、歯間離開をゼロにすることを意味している。

このことから、接触状態が緊密であると、歯はお互いによりそって、噛みやすくなることが示唆される。

以上のように、本研究では、歯周基本治療後に歯の接触関係が緊密になったことが、咬合力の増大に影響したと考えることができ、歯の接触状態が緊密であることが、咬合力の発現に不可欠であることが分かった。さらに、本研究は、これまで言われなかった歯の接触関係と咬合の臨床的重要性を指摘したことになった。

結 論

歯周病罹患歯列の歯間離開度は大きいですが、歯周基本治療により減少する。歯間離開度の減少と咬合力の増大は相関していた。歯間接触点の緊密化は、咬合力改善のために、重要である。

謝 辞

稿を終えるにあたり、多大なるご助力を頂きました歯周病制御再建学分野の諸先生方に厚く御礼申し上げます。また、本論文の要旨は、第53回春季日本歯周病学会学術大会(2010年5月14日)において発表した。

文 献

- 1) 草刈 玄:接触点に関する研究, 特に歯間離開度について. 補綴誌, 9: 162-182, 1955.
- 2) Hirschfeld I: Food impaction. J Am Dent Assoc, 17: 1504-1528, 1930.
- 3) O'Leary TJ, Badell MC, Bloomer RS: Interproximal contact and marginal ridge relationships in periodontally healthy young males classified

- as to orthodontic status. J Periodontol, 46: 6-9, 1975.
- 4) Nielsen IM, Glavind L, Karring T: Interproximal periodontal intrabony defects. Prevalence, localization and etiological factors. J. Clin. Periodontol, 7: 187-198, 1980.
- 5) Jernberg GR, Bakdash MB, Keenan KM: Relationship between proximal tooth open contacts and periodontal disease. J Periodontol, 54: 529-533, 1983.
- 6) Geiger AM, Wasserman BH, Turgeon LR: Relationship of occlusion and periodontal disease. 8. Relationship of crowding and spacing to periodontal destruction and gingival inflammation. J Periodontol, 45: 43-49, 1974.
- 7) Larato DC: Relationship of food impaction to interproximal intrabony lesions. J Periodontol, 42: 237-238, 1971.
- 8) Hancock EB, Mayo CV, Schwab RR, Wirthlin MR: Influence of interdental contacts on periodontal status. J Periodontol, 51: 445-449, 1980.
- 9) Gould MSE, Picton DCA: The relation between irregularities of the teeth and periodontal disease. Br Dent J, 121: 20-23, 1966.
- 10) 横田 誠, 濱田敦子, 末田 武: 初期治療による歯間離開度の変化について. 日歯周誌, 29: 198-204, 1987.
- 11) 横田成一, 内藤 徹, 日高理智, 横田 誠: 歯周疾患患者における歯周組織破壊と歯間離開度の関係. 日歯周誌, 37: 392-399, 1995.
- 12) 横田成一: 歯周炎が歯の移動に及ぼす影響についての実験的研究. 九州歯会誌, 50: 223-236, 1996.
- 13) 牧野正敬, 村岡宏祐, 横田 誠: 歯周基本治療における咬合状態の変化に関する研究. 日歯周誌, 49: 37-46, 2007.
- 14) 松本晃治: 感圧測定フィルムの歯周診査への応用. 九州歯会誌, 51: 133-145, 1997.
- 15) Miller SC: Textbook of periodontia, 3rd ed, Blakiston Co Inc, Philadelphia, 1950, 125, 212.
- 16) Martinez-Canut P, Carrasquer A, Magán R, Lorca A: A study on factors associated with pathologic tooth migration. J Clin Periodontol, 24: 492-497, 1997.
- 17) Towfighi PP, Brunsvold MA, Storey AT, Arnold RM, Willman DE, McMahan CA: Pathologic migration of anterior teeth in patients with moderate to severe periodontitis. J Periodontol, 68: 967-972, 1997.
- 18) Brunsvold MA, Zammit KW, Dongari AI: Spontaneous correction of pathologic migration following periodontal therapy. Int J Periodontics Restorative Dent, 17: 182-189, 1997.
- 19) Gaumet PE, Brunsvold MI, McMahan CA: Spontaneous repositioning of pathologically mi-

- grated teeth. J Periodontol, 70:1177-1184, 1999.
- 20) Sato S, Ujiie H, Ito K : Spontaneous correction of pathologic tooth migration and reduced infrabony pockets following nonsurgical periodontal therapy : a case report. Int J Periodontics Restorative Dent, 24 : 456-461, 2004.
- 21) Kumar V, SA, Thomas CM: Reactive repositioning of pathologically migrated teeth following periodontal therapy. Quintessence Int, 40 : 355-358, 2009.
- 22) Prichard JF : The diagnosis and treatment of periodontal disease. Saunders, Philadelphia, 1979, 490.
- 23) Goldman HM and Cohen DW : 石川 純, 佐藤徹一郎(監訳) : ゴールドマン&コーエン歯周治療学, 医歯薬出版, 1979, 78-80.
- 24) Manor A, Kaffe I, Littner MM : "Spontaneous" repositioning of migrated teeth following periodontal surgery. J Clin Periodontol, 11 : 540-545, 1984.
- 25) 岩川 忠 : 歯周炎が歯の挺出へ及ぼす影響についての実験的研究. 日歯周誌, 37 : 1-10, 1995.
- 26) 萩原正剛, 内藤 徹, 日高理智, 横田 誠 : 歯周組織破壊と歯列の変化との関係. 日歯周誌, 45 : 180-192, 2003.
- 27) 秋吉栄太郎 : 実験的歯周病罹患歯の微小荷重に対する変位動態. 九州歯会誌, 53 : 225-235, 1999.
- 28) 元島ふくみ, 内藤 徹, 日高理智, 横田 誠 : 初期の実験的歯周炎罹患歯の垂直的荷重に対する変位動態. 日歯周誌, 43 : 118-127, 2001.
- 29) 苗代 明, 沼部幸博, 鴨居久一 : イニシャルプレバレーション前後における咬合力の変化に関する研究-第1報 スケーリング・ルートプレーニング処置前後の変化について-. 日歯周誌, 36 : 902-911, 1994.
- 30) Takeuchi N, Yamamoto T : Correlation between periodontal status and biting force in patients with chronic periodontitis during the maintenance phase of therapy. J Clin Periodontol, 35 : 215-220, 2008.
- 31) 安永 博 : 隣接面接触関係から見た歯列の近遠心方向の生力学的挙動. 九州歯会誌, 28 : 605-623, 1975.
- 32) Kleinfelder JW, Ludwigt K : Maximal bite force in patients with reduced periodontal tissue support with and without splinting. J Periodontol, 73 : 1184-1187, 2002.