大臼歯の根分岐部病変に及ぼす ブラキシズムの影響に関する臨床的研究

大森 広雄 池田 雅彦* 加藤 熙

北海道大学大学院歯学研究科歯科保存学第二講座

(主任：加藤 熙教授)

*池田歯科クリニック (札幌市)

(平成9年8月11日受付)

Clinical Study of the Influence of Bruxism on Molar Furcation Involvement

Hiroo Ohmori, Masahiko Ikeda* and Hiroshi Kato

Department of Periodontology and Endodontology, Hokkaido University School of Dentistry

Kita 13, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo 060, Japan

(Chief : Prof. Hiroshi Kato)

*Dental Clinic Ikeda (Sapporo)

This study was designed to clinically investigate the influence of bruxism on molar furcation involvement. In the first examination, forty-five patients with furcation involvement were selected and examined for the extent of this involvement, the severity of periodontitis, and the grade of bruxism. In the second examination, 37 patients who had received periodontal maintenance therapy for twenty-two months after the first examination were selected. They were classified into two groups at the time of re-examination: one group wore occlusal splints for more than one year; the other wore splints for a limited time period. The observations included the examination of furcation involvement, and ratio of total bacterial number, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, and

Actinobacillus actinomycetemcomitans using an indirect immunofluorescence technique.

The results showed the furcation involvement to be more severe in strong bruxers. Furcation involvement in the first group improved considerably as compared to that of the second group. However, there was no difference in bacterial ratio between the two groups. We speculate that improvement of furcation involvement was due to reduction of occlusal trauma achieved by using occlusal splints and that bacterial flora had little influence on the result.

Therefore, it was suggested that nocturnal bruxism influences the progression of molar furcation involvement.

Key words : Furcation involvement, Periodontitis, Bruxism, Occlusal splint, Subgingival microflora

要旨：大臼歯の根分岐部病変に及ぼすブラキシズムの影響を臨床的に検討する目的で、実験1として根分岐部病変を有する被験者45人の根分岐部病変の程度、歯周炎の程度、ブラキシズムの程度を調べ、さらに実験2として実験1の検査後22ヵ月間の歯周病の管理と再診査に応じた37人を、実験1の検査後オクルーザルスプリント1年以上装着者と短期間のみ装着者に分け、根分岐部病変の変化、分岐部病変歯肉縁下の細菌叢とくに *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* の総菌数に対する割合を間接蛍光抗体法により調べた。その結果、大臼歯の根分岐部病変の程度はブラキシズムの程度が強いほど進行

本論文の要旨は、第38回日本歯周病学会(1995年10月6日)、第39回日本歯周病学会(1996年10月4日)において発表した。

していた。オクルーザルスプリント長期間装着者には分岐部病変の改善が認められ、短期装着者との間に差がみられた。一方分岐部病変歯肉縁下の *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans* の総菌数に対する割合は、スプリント長期装着者と短期装着者との間で差はなく、スプリント装着による分岐部病変の改善には、細菌叢の影響は少なく、咬合性外傷改善の影響が反映していると考えられた。以上より夜間ブラキシズムは、大臼歯の根分岐部病変に影響を及ぼしていることが示唆された。

索引用語：根分岐部病変，歯周炎，ブラキシズム，オクルーザルスプリント，歯肉縁下細菌叢

緒 言

大臼歯は、強い咬合力が加わり、咬合機能上、特に重要な役割を担っており、この歯の機能の存否により、口腔全体の機能は大きく影響される。一方歯周炎患者の中で大臼歯が前歯に比べ病変が高度に進行し、より早期に抜歯されてしまう症例に多く遭遇する^{1,2)}。大臼歯が歯周病で抜歯される原因として、大臼歯には根分岐部病変が発症し、進行することが重要な因子の一つになっているものと考えられる。根分岐部病変は、複数の歯根を持つ歯の根分岐部に歯周組織破壊が及び、歯周ポケットや骨吸収が生じている状態であり、歯周病変がひとたび根分岐部に波及すると、その形態が複雑なため、診査、診断は容易ではなく病変は進行しやすく治療は困難となる場合が多い。

根分岐部病変の成因あるいは進行には、従来プラークによる炎症の波及、エナメル突起など解剖学的特殊性、咬合性外傷、歯髄疾患との合併などの関与が考えられている³⁻⁸⁾。この中でエナメル突起は、根分岐部病変と関連があると報告されているが^{9,10)}、エナメル突起のみで高度の歯周炎が生じるとは考えられない。

Glickman ら³⁾は、模型を用いた光弾性試験などの結果から根分岐部は過剰な咬合圧が加わり、最も咬合性外傷を受けやすい部位であるという考えを発表している。Waerhaug⁴⁾は、歯の動揺度や中心咬合位での早期接触状態から、咬合性外傷のみの影響ではなく、根分岐部に付着したプラークによって炎症と浮腫が現れ、その結果、歯が挺出し、外傷性病変が生ずるという見解を発表している。さらにその後の研究から¹¹⁻¹⁴⁾、歯周組織の炎症と咬合性外傷とが合併すると歯周炎が進行しやすいと考えられており、根分岐部病変も咬合性外傷が大きく影響しているのではないかと考えられる。

歯周組織に咬合性外傷を引き起こす大きな原因として、臨床面では夜間のブラキシズムが重視されてきている^{8,15)}。ブラキシズムは、咀嚼筋群がなんらかの理由で異常に緊張し、咀嚼や嚥下などの機能的な運動でなく、非機能的に上下の歯を無意識にこすり合わせたり、くいしばったりする習癖で、上下の歯の間に食物

がない状態で歯に異常な咬合力が加わるため、咬合性外傷が生じやすいと考えられている。しかしながら大臼歯の根分岐部病変の進行状態が、咬合性外傷を引き起こす重要な因子であるブラキシズムとどのような関係にあるかを臨床的に検討した研究は全くないのが現状である。

ブラキシズム習癖者に対する夜間のオクルーザルスプリントの装着は、ブラキシズムによる咬合性外傷を緩和すると考えられている¹⁵⁾。Holmgren ら¹⁶⁾は、ブラキシズム習癖を有する顎機能異常患者に対するオクルーザルスプリントの効果を研究しているが、根分岐部病変への影響については検討していない。池田ら¹⁷⁻²⁰⁾は、オクルーザルスプリントを用いたブラキシズムの診断法について発表している。この診断法は、レジンで作成したスプリントを一定期間装着させ、その表面の削れの程度によってブラキシズムの程度を4段階に評価する方法である。その客観性については、かなり高いことが発表されている。

一方、根分岐部病変の進行には、咬合性外傷のみでなく局所の歯周ポケット内の細菌叢とくに歯周病関連菌が影響していると考えられる²¹⁻²³⁾。したがって根分岐部病変部の進行について検討するには分岐部の細菌叢についても調査し、ブラキシズムによる咬合性外傷と組み合わせて検討する必要がある。

本研究は、大臼歯の根分岐部病変の進行に及ぼすブラキシズムの影響を知ることが目的とし、根分岐部病変を有する被験者45人の歯周炎の程度、根分岐部病変の程度、およびオクルーザルスプリントによるブラキシズムの程度の評価を行って3者の関係を検討し、次いで22ヵ月間歯周病の管理を行った37人をオクルーザルスプリントの装着期間により長期装着群と短期装着群に分類し、分岐部病変の進行を比較するとともに、根分岐部歯肉縁下の細菌叢とくに歯周病関連菌とされている *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* の総菌数に対する割合についても比較検討した。

実験材料と方法

実験1. 根分岐部病変と全顎の歯周炎およびブラキシズムの程度との関係の検索

1) 被験者の選択

池田歯科クリニック（札幌市）に来院し歯周基本治療を行った歯周病患者の中から、歯周病由来の根分岐部病変を有する成人性歯周炎患者45人（男性28人、女性17人）を被験者を選んだ。なお、全身疾患のある患者は除外し、左右臼歯が全て咬合している人を被験者とした。

2) 被験歯と根分岐部病変の程度の診査と分類

被験歯は第一、第二大臼歯とし、ファーケーションプローブ（American Eagle社）を用いて根分岐部病変の程度をLindheの分類²⁴⁾に従って診査分類した。さらに、被験者ごとに被験歯の分岐部病変の程度を平均し、被験者の根分岐部病変の程度とした。

3) 被験者の歯周炎の程度の診査と分類

TG-SP (2) 型ポケット探針（山浦製作所）を用いて1歯6点法で測定した全顎の歯周ポケットデプスとデンタルX線写真の所見をもとに、加藤の分類⁸⁾を参考に下記の基準で、被験者の歯周病の程度を判定した。ただし、根分岐部病変の進行度は、この歯周炎の程度の判定の資料には加えなかった。

軽度歯周炎：歯槽骨吸収は歯根の長さの1/3より少なく、ポケットは3~5mm程度。

中度歯周炎：骨吸収は歯根の長さの1/3~2/3で、ポケットは4~7mm程度。

重度歯周炎：骨吸収は歯根の長さの2/3以上で、ポケットは6mm以上の部位が多数存在する。

4) ブラキシズムの程度の診査と分類

池田ら¹⁷⁾のブラキシズムの診断法に基づき、被験者の上顎にオクルーザルスプリント（材料はOrthodontic Resin, Caulk社, U.S.Aのpolymerとアドファ、松風、京都のmonomerを用いた即時重合型レジンを）を製作し、1週間以上使用させて調整を繰り返し行い、違和感がなくなったことを確かめた後に、オクルーザルスプリントの咬合面を油性の黒インクで塗り夜間睡眠時に使用させた。2週間毎に咬合面の黒インクの剥げ方とレジンの削れ方を観察し、これを6週間にわたって3回以上繰り返し行い、スプリント表面のファセットの状態からブラキシズムの程度を下記の4段階に評価した。

B-0：インクが剥げずレジンは削れていない状態

B-1：インクは剥げているがレジンは削れていない状態

B-2：レジンが軽度削れ、ファセットが出来ている状態

B-3：レジンがえぐれ、ファセットが著しく深い状態

実験2. オクルーザルスプリント1年以上装着による根分岐部病変の変化および根分岐部ポケット内細菌叢の検索

1) 被験者と被検歯の選択およびオクルーザルスプリントの装着

被験者は、実験1の被験者のうち、実験1の診査（一回目診査）終了後継続して歯周病の管理を行い約22ヵ月経過時の再診査（二回目診査）に応じた患者37人とした。さらに被験者の中で経過期間中、実験1と同じ方法で作成したオクルーザルスプリントを毎夜継続して1年間以上装着した16人を長期装着群、1年以内のみ装着した21人を短期装着群に分類した。被験歯は、実験1と同じく第一、第二大臼歯とした。全ての被験者は、歯周基本治療終了後の治療期に入っており、実験期間中にフラップ手術、根分割などの積極的な歯周治療を行った歯は除外した。

2) 分岐部病変の程度の診査

実験1と同様に被験歯の分岐部病変をファーケーションプローブを用いて診査してLindheの分類で評価し、被験者ごとに被験歯の分岐部病変の程度を平均して被験者の根分岐部病変の程度とした。これを一回目（実験1における）診査と二回目（22ヵ月後）診査時に行い、比較検討した。

3) 根分岐部 Plaque Index (PII) とクリニカルポケットデプス (CPD) の診査

各根分岐部のプラーク付着状態をSilnessとLöe²⁵⁾のPIIの評価方法に基いて調べ、一歯ごとの根分岐部PIIを求めさらに被験者のPIIを求めた。さらに根分岐部のクリニカルポケットデプス (CPD) をTG-SP (2) 型ポケット探針（山浦製作所）を用いて測定し、被験者ごとに平均して被験者の根分岐部CPDとした。根分岐部PIIは二回目診査時に行い、CPDは一回目と二回目診査時に行った。

4) 分岐部病変部の歯肉縁下細菌叢の診査

二回目診査時に分岐部病変部の歯肉縁下プラークを採取し、*P. gingivalis*, *P. intermedia*, *A. actinomycetem-comitans*の3種の細菌について、総菌数に対する割合を求めた。

(1) 検査部位

検査部位は、第一、第二大臼歯の各根分岐部の歯周ポケットの最も深い部位とした。コントロールとして下顎前歯の近心頰側歯周ポケットの最も深い部位を検査した。なお、全ての被験歯とも検査1ヵ月前から

抗生剤の投与および歯肉縁下の debridement は行わなかった。

(2) 歯肉縁下プラークの採取

被験部位の歯肉縁上プラークを滅菌綿球で可及的に除去し、#45 滅菌ペーパーポイント（株式会社モリタ、大阪）を1本歯周ポケット底部まで挿入して30秒間静置後、0.5 ml のリン酸緩衝生理食塩水入りバイアルに移し、voltex mixer にて60秒間攪拌し、プラーク浮遊液を作成した。このプラーク浮遊液を無蛍光スライドガラス上に10 μ l 滴下し、自然乾燥、火炎固定後、間接蛍光抗体法の試料とした。

(3) 間接蛍光抗体法による *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans* の検出

間接蛍光抗体法は、岡²⁶⁾の方法に準じて行った。ただし、供試菌株は当講座が保存する *P. gingivalis* FDC 381 株, *A. actinomycetemcomitans* FDC Y 4 株と、吉村文信教授（愛知学院大学、名古屋）から恵与された *P. gingivalis* W 50 株, *P. gingivalis* A 7 A 1-28 株, *Porphyromonas endodontalis* ATCC 35406 株, *Porphyromonas asaccharolytica* ATCC 25260 株, *P. intermedia* ATCC 25611 株, *P. intermedia* ATCC 33563 株, *Prevotella melaninogenica* ATCC 25845 株, *Prevotella denticola* ATCC 33185 株, *Prevotella loescheii* ATCC 15930 株, *Prevotella oralis* ATCC 33269 株, *A. actinomycetemcomitans* ATCC 29523 株, *A. actinomycetemcomitans* SUNYaB 67 株, *Heamophilus aphrophilus* ATCC 33389 株, *Heamophilus paraphrophilus* ATCC 29241 株の11菌種16菌株を用い、当講座において-80℃で凍結保存していた *P. gingivalis* FDC 381 株, *P. intermedia* ATCC 25611 株, *P. intermedia* ATCC 33563 株, *A. actinomycetemcomitans* FDC Y 4 株, *A. actinomycetemcomitans* ATCC 29523 株, *A. actinomycetemcomitans* SUNYaB 67 株に対するウサギ抗血清を用いた。

予備実験であらかじめ最適な希釈倍率を決定した。*P. gingivalis* と抗 *A. actinomycetemcomitans* 血清との交差反応で微弱な蛍光を発したため、Zambon ら²⁷⁾の方法に準じて吸収操作を行った。*P. gingivalis*, *P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans* に対するウサギ抗血清の特異性を調べた結果、本実験に用いた抗血清は特異性が高く3菌種とも菌の算定には問題ないと思われた。

(4) 細菌の算定法

採取試料中の総菌数に占める各細菌の割合は、位相差顕微鏡（BH 2-RFK, OLYMPUS, 東京）（×1000, 油浸）にて1視野中の総菌数をカウント後、落

射型蛍光顕微鏡による蛍光観察（×1000, 油浸）を行い、特異蛍光を発している細菌数をカウントし、10視野で観察された特異蛍光の菌数をその総菌数で除して各菌種の割合とした。特に総菌数が多く測定が困難な場合は10倍希釈した試料を用いた。また、10視野の総菌数が1000個に満たない場合は、1ウェル中の総菌数に換算し1ウェル中の特異蛍光の菌数をその総菌数で除した。標本は24時間以内に落射型蛍光顕微鏡（BH 2-RFK, OLYMPUS, 東京）で検鏡した。

5) 統計学的分析

各グループ間における統計学的分析では Mann-Whitney のU検定を用いた群間比較を行い、同一被験者における変化（群内比較）の統計学的分析には、Student's *t*-test を用いた。

結 果

実験 1.

被験者45人の診査時の平均年齢は54.2±8.3歳（37～75歳）で、年代別にみると、40歳代11人、50歳代24人、60歳代7人であった。

被験部位は合計607部位で、その分岐部病変の程度（Lindhe の分類）と部位数を表1に示した。分岐部病変が0度と1度の部位は193と188で多く、2度の部位は145、3度の部位は81であった。

被験者をブラキシズムの程度により分類した時の分岐部病変の程度を図1に示した。ブラキシズムの程度が強くなる程、分岐部病変の程度が進行しており、Mann-Whitney のU検定による統計学的分析ではブラキシズムの程度がB-1とB-3、およびB-2とB-3の間で危険率5%で有意差が認められた。なおB-0の被験者はいなかった。

被験者を歯周炎の程度別に区分した時の分岐部病変の程度を図2に示した。根分岐部病変は歯周炎の程度が進行するにつれ重度になっており、軽度歯周炎と中程度歯周炎の間では5%、軽度と重度との間では1%の危険率で有意差がみられた。歯周炎の程度で区分した場合のブラキシズムの程度と分岐部病変の程度との

表 1 Lindhe の分類と被験部位数

Lindhe の分類	被験部位数
0	193
1	188
2	145
3	81
計	607

関係を図3に示した。歯周炎の程度が中程度の時に、B-2とB-3の間で危険率5%で有意差が認められたが、その他は、有意差はみられなかった。

実験2.

1) 根分岐部CPDと分岐部病変の程度の変化

被験歯数は、長期装着群81歯（上顎44歯，下顎37歯），短期装着群105歯（上顎57歯，下顎48歯）であった。1回目診査と2回目診査との間の平均経過期間は $22.2\text{ヵ月} \pm 0.9\text{ヵ月}$ （21~26ヵ月）であり，スプリント装着期間は長期装着群は $18.7 \pm 3.7\text{ヵ月}$ ，短期装着群は $3.5 \pm 3.8\text{ヵ月}$ で両群の装着期間には危険率0.01%で有意差がみられた。被験者，被験歯の口

腔清掃状態はきわめて良好で，根分岐部PIIが0の者は19人，0.1~0.5の者は12人，0.6~1.0の者は5人であった。

根分岐部CPDとLindheの分類による分岐部病変の程度を表2に示した。1回目の診査時の両方の診査項目とも長期装着群と短期装着群との間には，全顎，上顎，下顎で有意差は認められなかった。長期装着群と短期装着群に分けて比較すると，長期装着群は全顎と上顎の根分岐部CPDでは1回目と2回目の診査間で有意差がみられ，改善していた。一方短期装着群

図1 ブラキシズムの程度と分岐部病変の程度との関係 (B-0は0人)

図2 歯周炎の程度と分岐部病変の程度との関係

図3 歯周炎の程度で区分した場合のブラキシズムの程度と分岐部病変の程度との関係

表 2 根分岐部 CPD と Lindhe の分類による分岐部病変の程度 (±の値は標準偏差)

診査項目	診査時期	部位	全体 n=37	長期装着群 n=16	短期装着群 n=21
根分岐部 CPD(mm)	1 回目 診査	全顎	3.7±0.7	3.9±0.8	3.5±0.5
		上顎	3.7±0.7	4.0±0.9	3.5±0.5
		下顎	3.5±0.9	3.8±0.8	3.3±0.8
	2 回目 診査	全顎	3.5±0.6	3.4±0.6	3.6±0.7
		上顎	3.5±0.6	3.4±0.5	3.6±0.7
		下顎	3.5±0.9	3.6±0.9	3.5±0.9
Lindhe の分類による 分岐部病変の程度	1 回目 診査	全顎	1.2±0.7	1.4±0.9	1.1±0.6
		上顎	1.2±0.7	1.2±0.8	1.2±0.7
		下顎	1.1±0.8	1.4±0.9	1.0±0.7
	2 回目 診査	全顎	1.3±0.7	1.2±0.7	1.3±0.6
		上顎	1.3±0.7	1.0±0.6	1.4±0.7
		下顎	1.1±0.6	1.2±0.8	1.0±0.5

*p<0.05

表 3 1 回目と 2 回目診査における根分岐部 CPD と Lindhe の分類による分岐部病変の程度の変化 (負の値は改善, 正の値は悪化したことを示す) (±の値は標準偏差)

		根分岐部 CPD の変化 (mm)	Lindhe の分類による分岐部病変の程度の変化
長期装着群	全顎	-0.47±0.83	-0.17±0.60
	上顎	-0.63±0.80	-0.13±0.67
	下顎	-0.17±1.10	-0.20±0.60
短期装着群	全顎	0.09±0.57	0.22±0.51
	上顎	0.04±0.52	0.27±0.55
	下顎	0.18±0.84	0.07±0.56

*p<0.05

は, 上顎の分岐部病変の程度 (Lindhe の分類) が有意に悪化していた。1 回目と 2 回目診査における根分岐部 CPD と Lindhe の分類による分岐部病変の程度の変化を表 3 に示した。全顎で比較すると長期装着群では根分岐部 CPD, 分岐部病変の程度ともに減少しており, 短期装着群は増加しており, 両者間には危険率 5% で有意差が認められた。スプリントを装着した上顎と装着していない下顎について比べると, 根分岐部 CPD は長期装着群では改善しており, とくに上顎で著しかった。一方分岐部病変の程度は, 長期装着群では上下顎とも改善を示したのに対し, 短期装着群では進行し, とくに上顎根分岐部は最も進行した。

2) 採取した細菌検査の結果

細菌検査を行った被験歯は第一, 第二大臼歯が 185 歯 (一人平均 5.0 歯) で, 細菌を採取した根分岐部は 422 部位 (一人平均 11.4 部位) で平均 CPD は 3.5±

1.3 mm であった。一方, コントロールとして検査した前歯は 37 歯, 37 部位で平均 CPD は 2.5±0.7 mm であった。根分岐部と前歯の CPD では, 危険率 0.01% で有意差がみられた。

根分岐部の検査部位を CPD の深さ 4 mm 以上の群と 3 mm 以下の群とに区分し, さらに Lindhe の分類により 4 群に区分し, 各群の部位数と分岐部の CPD の深さを表 4 に示した。Lindhe の分類による区分では CPD の深さは 0 度と 1 度が平均 3.3 mm, 2 度と 3 度は 4.1 mm と 4.0 mm であった。また, 全ての被験歯について, 診査時に急性症状はみられなかった。

前歯部と分岐部病変部の *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans* の総菌数に対する割合を表 5 に示した。*P. intermedia* では危険率 1%, *A. actinomycetemcomitans* では危険率 5% で有意差がみられ, *P. intermedia* と *A. actinomycetem-*

comitans は分岐部病変部のほうが増加しており, *P. gingivalis* は差がなかった。分岐部の CPD 別と Lindhe の分類別の *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans* の総菌数に対する割合および Mann-Whitney の U 検定による有意差検定の結果を表 6 に示した。CPD 3 mm 以下群と 4 mm 以上群とを比較すると, CPD 4 mm 以上群では 3 種の細菌とも総菌数に対する割合が多く, *P. gingivalis* と *P. intermedia* は危険率 0.01% で有意差がみられた。Lindhe の分類により区分して比較すると, 3 種の菌とも Lindhe の分類 0 度が総菌数に対する割合が最も

少なく, 1 度, 2 度, 3 度と分岐部病変が進行するにつれて総菌数に対する割合は多くなっていた。

長期装着群と短期装着群とを比較した場合の 3 種の細菌の総菌数に対する割合を表 7 に示した。長期装着群と短期装着群の間では, 3 種の細菌とも差は少なく, 統計学的に有意な差は認められなかった。

考 察

根分岐部病変に関する研究は多数行われているが, 咬合状態や咬合性外傷との関係についての研究はきわめて少ないのが現状である。Hirschfeld ら¹⁾は, 歯根分割しなかった場合の予後について 600 名の患者を 15 年以上経過観察し, 上顎は 867 歯, 下顎は 597 歯に根分岐部病変があり, そのうち上顎の 284 歯 (32.8%), 下顎の 176 歯 (29.5%) が失われ, 全体の 83.2% を占めた Well-maintained グループでは, 根分岐部病変による喪失歯の割合は約 20% であったと報告している。McFall²⁾も 100 名の患者の 15 年以上の経過観察で, 上顎では 103 歯, 下顎では 60 歯に根分岐部病変があり, そのうち 94 歯 (56.9%) が失われ, Well-maintained グループ (77%) では 18 歯 (27.3%) が失われたと述べている。このように根分岐部病変のある歯の喪失率は高く, プラークコントロールを良好に維持したグループ (Well-maintained グループ) では歯の喪失が少ないとされているが, 20

表 4 細菌検査を行った根分岐部を, CPD の深さ 4 mm 以上と 3 mm 以下に区分した場合, および Lindhe の分類により区分した場合の部位数と CPD 平均値 (±の値は標準偏差)

検査部位	検査部位数	CPD(mm)
CPD 4 mm 以上群	159	4.8±1.1
CPD 3 mm 以下群	263	2.7±0.5
Lindhe の分類 3 度群	33	4.0±1.4
Lindhe の分類 2 度群	88	4.1±1.6
Lindhe の分類 1 度群	191	3.3±1.0
Lindhe の分類 0 度群	110	3.3±1.1

*p<0.01
**p<0.0001

表 5 下顎前歯部と分岐部病変部の 3 菌種の総菌数に対する割合 (%) (±の値は標準偏差)

	被験部位数	<i>P. gingivalis</i>	<i>P. intermedia</i>	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
下顎前歯部	37	0.21±0.51	0.28±0.55	0.02±0.10
分岐部病変部	422	0.47±0.92	0.68±1.08	0.07±0.24

*p<0.05
**p<0.01

表 6 根分岐部の CPD 4 mm 以上と 3 mm 以下, および Lindhe の分類により区分した場合の 3 菌種の総菌数に対する割合 (%) (±の値は標準偏差)

	被験部位数	<i>P. gingivalis</i>	<i>P. intermedia</i>	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
CPD	4 mm 以上	0.73±1.17	0.95±1.32	0.09±0.30
	3 mm 以下	0.32±0.68	0.49±0.86	0.06±0.20
Lindhe の分類	3 度	0.61±0.82	0.99±1.50	0.14±0.24
	2 度	0.71±1.17	0.82±1.10	0.08±0.19
	1 度	0.43±0.90	0.62±1.07	0.08±0.30
	0 度	0.31±0.69	0.51±0.88	0.03±0.12

(*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001, ****: p<0.0001)

表 7 長期装着群と短期装着群で比較した場合の 3 菌種の総菌数に対する割合 (%)
(±の値は標準偏差)

	人数(人)	<i>P. gingivalis</i>	<i>P. intermedia</i>	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
長期装着群	16	0.46±0.41	0.54±0.37	0.09±0.11
短期装着群	21	0.48±0.36	0.64±0.44	0.07±0.08

N.S.: 有意差なし

～30%の歯は失われており、プラークコントロールを良好にしてもそのみでは根分岐部病変の進行を止め歯の喪失を防ぐことはできないと思われる。このように根分岐部病変の進行が止めにくい原因として、咬合性外傷が重要な役割をしているのではないかと考えられる。

歯周病における咬合性外傷の役割については多くの研究者が動物実験を行い仮説を立てているが^{11,12,26,28)}、いまだ論争が続いているのが現状であり、動物実験のみではヒトの歯周病における咬合性外傷の役割を正しく評価することは困難と思われる。しかし咬合性外傷の臨床的研究は少なく^{29,30)}、さらに分岐部病変への影響を調べた研究はきわめて少ない。

本研究では歯に加わる力の中で非機能時に過度な力が加わると考えられているブラキシズムを重視し、特に夜間のブラキシズムと根分岐部病変との関係について臨床的に検討を加えた。ブラキシズムは咬合異常や精神的ストレスによって誘発されると考えられており、Ramfjord³¹⁾は、精神的緊張下では咬合干渉がブラキシズムを起こしうると報告し、Dawson³²⁾も咬合干渉がなんらかの形で存在しないと生じないと発表した。しかしDawsonは1989年、この見解は誤りであったとし、歯ぎしりの原因はまだ明確にされていないと述べている。Rughら³³⁻³⁵⁾は、実験的に咬合干渉を設けてもブラキシズムは起こらず、逆に咬合干渉を解消するため咬合調整を行っても夜間のブラキシズムは止まらないこと、さらにIngervallら³⁶⁾は咬合に重大な問題を持ちながらブラキシズムをしない人と咬合に問題がないのにブラキシズムをする人がいることを報告し、咬合状態はブラキシズムにより生じる力を咀嚼系にどのように分散するかを決めるうえでは重要であるが、ブラキシズムの原因であるとは考えにくいと述べている。現在ブラキシズムは末梢性因子すなわち口腔内因子のみではなく、中枢性因子によって生じて、精神的ストレスの影響も強いと考えられており、患者の自覚や明確な症状が少ないためその臨床的診断とくにブラキシズムの程度を評価するのは難しいのが現状である。

そこで本研究では、ブラキシズムの評価方法とし

て、池田ら¹⁷⁾が発表している臨床的にオクルーザルスプリントを用いてブラキシズムの程度を4段階に評価する方法を採用した。夜間のブラキシズムの診断には、夜間睡眠時の咀嚼筋の筋活動や歯の接触、顎運動などを記録して評価する方法があるが、これらの方法は被験者を大学等に宿泊させて筋電計や顎運動記録装置を装着させて記録をとる必要があり、数日間続けて診査するのは難しいなど日常臨床に用いるのはきわめて困難である。池田ら¹⁷⁾のオクルーザルスプリントを用いる診断法はスプリント装着後1週間以上調整して違和感がなくなってから表面に黒インクを塗布し2週間装着させ、スプリントの咬合面のインクの剥がれ方とレジンの削れ方(ファセットの状態)からブラキシズムの程度にグレードをつけ4段階に評価するところに特徴がある。この診断法はスプリント装着による咬合の変化によって、ブラキシズムの力の程度が変化している可能性はあるが、スプリント診断装置が簡単であり、池田ら¹⁸⁾は2週間ごとに3回以上繰り返し観察し、3回の診査ともスプリント表面の変化がほぼ同じであることを確認し、さらにスプリントの咬合高径を変えてもスプリントの咬合面に現れるファセットはほとんど変化しないことも観察しており、臨床的に客観性の高い診断法であると考えられる。本研究でも同一被験者に対し6週間3回にわたり繰り返し評価し、スプリント表面の変化が3回ともほぼ一致していることを確認している。さらに顎関節部の機能障害のある患者は除外し、下顎位が比較的安定している患者に行っている。

実験1の結果、ブラキシズムの程度が強くなるにつれ分岐部病変の程度が進行していた(図1)。歯周炎の程度別では、歯周炎の程度が進行するにつれ根分岐部病変の程度は重度になっており(図2)、軽度歯周炎ではブラキシズムの程度に関係なく分岐部病変の程度は1.0以下であり、ブラキシズムによる影響は少ないことが示唆された(図3)。一方中程度の歯周炎では、ブラキシズムの程度がB-1、B-2群では分岐部病変は1.1であったのに対し、B-3では1.8となっており、ブラキシズムがB-3程度に強くなると分岐部病変の進行に大きく影響していることが考えられた。さ

らに重度の歯周炎ではブラキシズムの程度がB-1の軽度の人はおらずB-2とB-3の中程度以上であり、しかも分岐部病変の程度は平均1.7, 1.9と高い値を示した。このことは、歯周炎が進行すると、中程度(B-2)のブラキシズムでも分岐部病変の程度に大きく影響することを示していると思われる。

これらの結果は、ブラキシズムは根分岐部病変の進行に影響を及ぼしているが、歯周炎が軽度であればブラキシズムの影響は小さく、中程度であればブラキシズムが強い場合に影響が大きく、歯周炎が重度であればブラキシズムの強さが中程度でも大きく影響することを示唆していると思われる。

実験2では、オクルーザルスプリントの装着期間の違いで、分岐部病変の進行状態を比較した。被験者37人の22ヵ月の経過期間中の一人当たり平均受診回数は 34.0 ± 13.8 回で、来院時には口腔内清掃状態のチェックを行うとともに、必要な歯周メインテナンス治療を行っており、全ての被験者がかなり良好な口腔清掃状態を維持していた。このことは、2回目診査時の根分岐部のPIIが0の被験者が19人、0.1~0.5の者は12人、0.6~1.0の者は5人であったことから裏付けられる。

スプリント長期装着群と短期装着群を比較すると、根分岐部病変の状態はポケットの深さ、Lindheの分類とも、短期装着群はわずかに悪化傾向を示したのに対し、長期装着群の方は改善しており、22ヵ月の経過期間で有意差が見られており、スプリント装着によってブラキシズムの影響を軽減することができることが示唆された。また、上顎と下顎を区分して比較しても長期装着群は改善し、短期装着群は悪化しており、とくにスプリントを長期使用していない短期装着群では上顎の分岐部病変が進行する傾向がみられた(表2, 表3)。

スプリント長期装着群では臨床的改善がみられ短期装着群と差が生じたのは、スプリントの長期間装着によりブラキシズムの力が分散化して大臼歯の根分岐部へ加わる力が軽減し咬合性外傷が改善したことが大きく影響していると考えられる。とくに上顎歯列全体がスプリントにより固定されることや、スプリントの咬合面を平坦にしているため夜間グライディングを行ったとしても下顎は平面上を滑走し歯に加わる側方力が軽減することにより、夜間ブラキシズムによる力が大臼歯に強く作用するのを防ぎ歯周組織を安静に保ち、根分岐部病変を治癒の方向に向けたものと思われる。さらにスプリントの調整時毎にブラキシズムの有害性を説明しブラキシズムを出来るだけやめるよう繰り返し指導することにより、昼間も含めてブラキシズ

ムが軽減している可能性も考えられる。

細菌検査の結果では、分岐部は前歯に比べ、*P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans*の総菌数に対する割合は多く(表5)、*P. gingivalis*は差がなかった。*P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans*が多いのは、CPDが深い(表4)ことが考えられ、治療経過が不良になる要因の一つであることが考えられた。また、分岐部の垂直的ポケットが深いほうが3種の細菌とも有意に多かった。一方Lindheの分類により比較すると3種の細菌とも、Lindheの分類が進行するに伴い高くなっており、とくに*P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans*はLindheの分類3度になると多くなる傾向を示した(表6)。

長期装着群と短期装着群を比較すると、これら3菌種とも有意差は認められなかった(表7)。このように3種の細菌とも差がなかったのは、本研究では両群とも観察期間中定期的にブラッシング指導や歯肉縁下スクレーピングなどのメインテナンス処置を行っており、歯肉縁下のプラークコントロールが同程度であったためと考えられる。一方両群の臨床パラメーターの変化に差が生じたのは、ポケット内細菌の変化による影響ではなく、前述したようにスプリント装着期間の差により咬合性外傷の改善程度に差が生じたためではないかと考えられる。岡²⁶⁾は、サルの臼歯部に実験的歯周炎を誘発し、さらに咬合性外傷を併せさせポケット内細菌との関連性を検討し、咬合性外傷は歯周炎の進行を急速化するが、総菌数および前記の3菌種の菌数と総菌数に対する割合に与える影響は少ないことを観察している。本研究の結果も、スプリント装着期間の違いでは3種の細菌に差がなく、咬合性外傷の程度の違いによるポケット内3菌種への影響は少ないことを示していると思われる。

今回の研究により、大臼歯の根分岐部病変の進行には、ブラキシズムが大きく影響していることが示唆された。また、オクルーザルスプリントを長期間装着すると分岐部病変の進行は抑制されること、分岐部病変の程度が進む程*P. gingivalis*, *P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans*の総菌数に対する割合が高いこと、さらに、スプリントを装着しても細菌叢には影響がなく、スプリント装着により根分岐部病変の進行が抑制され改善傾向を示すのは夜間ブラキシズムによる咬合性外傷の改善が反映しているものと思われた。これらの結果をもとに今後さらに長期的な経過観察を行い、根分岐部病変に対するブラキシズムを中心とする外傷性因子と細菌を中心とする炎症性因子の影響について検索し、根分岐部病変の診断と治療法およびメインテナンス時の管理法などについて明確にしてい

たいと考えている。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究を進めるにあたって常に御協力と御鞭撻を頂きました当教室の川浪雅光助教授、坂上竜資講師、岡 秀彌博士、畢 良佳博士、藤井美恵子事務官をはじめとする第二保存学教室各位、ならびに池田歯科クリニックの菅原哲夫先生に心からお礼申し上げます。

なお本論文は、北海道大学審査学位論文である。

文 献

- 1) Hirschfeld, L. and Wasserman, B. : A Long-Term Survey of Tooth Loss in 600 Treated Periodontal Patients. *J. Periodontol.*, 49 : 225-237, 1978.
- 2) McFall, W.T. Jr. : Tooth Loss in 100 Treated Patients with Periodontal Disease. A Long-Term Study. *J. Periodontol.*, 53 : 539-549, 1982.
- 3) Glickman, I., Stein, R.S., and Smulow, J.B. : The effect of increased functional forces upon the periodontium of splinted and non-splinted teeth. *J. Periodontol.*, 32 : 290-300, 1961.
- 4) Waerhaug, J. : The furcation problem. Etiology, pathogenesis, diagnosis, therapy and prognosis. *J. Clin. Periodontol.*, 7 : 73-95, 1980.
- 5) Ross, I.F. and Thompson, R.H. : A Long Term Study of Root Retention in the Treatment of Maxillary Molars with Furcation Involvement. *J. Periodontol.*, 49 : 238-244, 1978.
- 6) Wang, H.L., Burgett, F.G. Shyr, Y. and Ramfjord, S. : The Influence of Molar Furcation Involvement and Mobility on Future Clinical Periodontal Attachment Loss. *J. Periodontol.*, 65 : 25-29, 1994.
- 7) Carranza, F.A., Jr. : Glickman's Clinical Periodontology, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 259-267 : 1979.
- 8) 加藤 熙 : 最新歯周病学, 医歯薬出版, 東京, 1994, 21-25, 310-311.
- 9) Goldman, and Cohen : Enamel projections and other anomalies ; Inflammatory periodontal disease. *Periodontal Therapy*, sixth edition : 118-119, 1980.
- 10) 川崎孝一, 長谷川満男, 原 耕二 : 根分岐部病変にみられるエナメル突起, 発生頻度, 位置, 広がり, 根分岐部病変との関係について. *日歯保誌*, 19 : 139-148, 1976.
- 11) Meitner, S. : Co-destructive factors of marginal periodontitis and repetitive mechanical injury. *J. Dent. Res.*, 54(Special issue C) : C 78-C 85, 1975.
- 12) 本間 博 : 実験的咬合性外傷のサル歯周組織に及ぼす影響に関する研究. *日歯周誌*, 19 : 289-302, 1977.
- 13) Ericsson, I. and Lindhe, L. : Effect of long standing jiggling on experimental marginal periodontitis in the beagle dog. *J. Clin. Periodontol.*, 9 : 497-503, 1982.
- 14) Polson, A.M. and Zander, H.A. : Effect of periodontal trauma upon intrabony pockets. *J. Periodontol.*, 54 : 586-591, 1983.
- 15) Ramfjord, S.P., Ash, M.M. : *Periodontology and Periodontics : Modern Theory and Practice*, Ishiyaku EuroAmerica, St. Lois, Tokyo, 1989, 241-256.
- 16) Holmgren, K., Sheikholeslam, A. and Riise, C. : Effect of a full-arch maxillary occlusal splint on parafunctional activity during sleep in patients with nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. *J. Prosthet. Dent.*, 69 : 293-297, 1993.
- 17) 池田雅彦, 菅原哲夫, 大村修一, 加藤 熙 : Bruxism の臨床診断. *日歯周誌*, 36 (秋季特別号) B-27-141, 1994.
- 18) 菅原哲夫, 池田雅彦, 大村修一, 大森広雄, 加藤 熙 : オクルーザルスプリントを用いた Bruxism の診断. —ファセットの再現性について—. *日歯周誌*, 37 (秋季特別号) A-5-67, 1995.
- 19) 池田雅彦, 菅原哲夫, 加藤 熙 : Bruxism の治療法に関する研究—自己暗示法について—. *日歯周誌*, 38 (秋季特別号) A-14-93, 1996.
- 20) 菅原哲夫, 池田雅彦, 畢良佳, 大森広雄, 加藤 熙 : オクルーザルスプリントを用いた Bruxism の診断—ファセットの深さについて—. *日歯周誌*, 38 (秋季特別号) C-12-143, 1996.
- 21) Slots, J. and Listgarten, M.A. : *Bacteroides gingivalis*, *Bacteroides intermedius* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in human periodontal diseases. *J. Clin. Periodontol.*, 15 : 85-93, 1988.
- 22) Wolff, L.F., Aeppli, D.M., Pihlstrom, B., Anderson, L., Stoltenberg, J., Osborn, J., Hsrdis, N., Shelburne, C. and Fischer, G. : Natural distribution of 5 bacteria associated with periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.*, 20 : 699-706, 1993.
- 23) Listgarten, M.A., Lai, C.H. and Young, V. : Microbial composition and pattern of antibiotic resistance in subgingival microbial samples from patients with refractory periodontitis. *J. Periodontol.*, 64 : 155-161, 1993.
- 24) Hamp, S.E., Nyman, S. and Lindhe, J. : Periodontal Treatment of Multirooted Teeth. Results After 5 Years. *J. Clin. Periodontol.*, 2 : 126-135, 1975.
- 25) Silness, J. and Loe, H. : Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral

- hygiene and Periodontal condition. *Acta Odontol. Scand.*, 22 : 121-135, 1964.
- 26) 岡 秀彌 : 実験的歯周炎進行に伴うサル歯周組織の臨床所見とポケット内細菌の変化. *日歯周誌*, 36(1) : 79-92, 1994.
- 27) Zambon, J.J., Slots, J. and Genco, R.J. : Serology of Oral *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and Serotype Distribution in Human Periodontal Disease. *Infection and Immunity*, 41 : 19-27, 1983.
- 28) 畢 良佳 : 歯周組織の炎症と咬合性外傷が合併した時のサル歯周組織の変化. *日歯周誌*, 38(4) : 385-399, 1996.
- 29) Philstrom, B.L., Anderson, K.A., Aeppli, D. and Schaffer, E.M. : Association between Signs of Trauma from Occlusion and Periodontitis. *J. Periodontol.*, 57(1) : 1-6, 1986.
- 30) Jin, L.J. and Cao, C.F. : Clinical diagnosis of trauma from occlusion and its relation with severity of periodontitis. *J. Clin. Periodontol.*, 19 : 92-97, 1992.
- 31) Ramfjord, S.P. : Bruxism, a clinical and Electromyographic study. *J. Am. Dent. Assoc.* 62 : 36-58, 1961.
- 32) Dawson, P.E. : Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems, Second Edition, Mosby Company, St. Louis, Baltimore, Toronto, 1989, 457-463.
- 33) Rugh, J.D., Ph.D., Barghi, N. and Drago, C.J. : Experimental occlusal discrepancies and nocturnal bruxism. *J. Prosthet. Dent.*, 51 : 548-553, 1984.
- 34) Mohl, N.D., Zarb, G.A., Carlsson, G.E. and Rugh, J.D. : 藍 稔 (監訳) : テキストブックオクルージョン, クインテッセンス, 1993, 271-284.
- 35) Bailey, J.O. Jr. and Rugh, J.D. : Effect of occlusal adjustment on bruxism as monitored by nocturnal EMG recordings. *J. Dent. Res.* 59(Special Issue A) : 317, 1980.
- 36) Ingervall, B., Mohlin, B. and Thilander, B. : Prevalence of symptoms of functional disturbances of the masticatory system in Swedish men. *J. Oral Rehabil.*, 7 : 185-197, 1980.

連絡先 :

北海道大学歯学部歯科保存学第二講座

〒060 札幌市北区北13条西7丁目