New Malposition Index による歯列不正 の程度と歯周病との関係

河 内 準 治

朝日大学歯学部歯周病学講座

(指導：岩山幸雄教授)

(昭和61年9月11日受付)

Relationship between Malpositioned Teeth and Periodontal Disease

Junji KOUCHI

Department of Periodontology, Asahi University School of Dentistry

(Director: Prof. Yukio IWAYAMA)

The purpose of this study was to evaluate the relationship between gingival condition and malpositioned teeth in low level. The degree of malposition of upper lateral incisors and lower second premolars of 365 dental students was examined using a new malalignment index (new MPI). Probing depth, sulcular bleeding index, plaque accumulation and width of attached gingiva were assessed and compared between malpositioned and non malpositioned teeth. The tooth brushing methods of scrubbing and rolling were choiced for the experiments of plaque

elimination.

Clinical parameters except width of attached gingiva of malpositioned teeth having new MPI score of above 3 were higher than that of non malpositioned teeth. The rate of plaque elimination of the teeth having new MPI score of above 3 was lower than that of non malpositioned teeth.

These data suggested that the teeth having new MPI score of above 3 were difficult to remove the plaque satisfactorily by routine tooth brushing methods and susceptible to gingival inflammation.

Key words: Malpositioned teeth, Plaque, Periodontal disease

要旨: 本研究は、Behlfelt らの new malposition index (MPI) を用いて low level の歯列不正と歯周病の関係を検討し、ブラッシング時に特に配慮すべき歯列不正の程度を明らかにすることを目的として行った。365人の青年男女の上顎側切歯、下顎第二小臼歯を被験対象とし、スタディーキャスト上で MPI を測定し、各種臨床的パラメーターを測定した。プラーク除去率は、同一人にスクラッピング法、ローリング法を用いてブラッシングさせて判定した。その結果、MPI 0 の歯と 3 以上の歯の臨床的パラメーターの間には付着歯肉の幅を除いて有意差が認められた。以上の結果、MPI 3 以上の歯列不正歯をもつ患者は歯肉炎を起し易く、プラークコントロール指導においては、歯列不正を配慮した指導が必要であることが示唆された。

索引用語: 歯列不正, 歯垢, 歯周病

緒 言

歯の位置異常は、口腔清掃を困難にし、その結果歯周病の発症ならびに進行に二次的な因子として関与することが知られている¹⁻⁴⁾。

Ainamo (1972)⁵⁾ は 154 名の青年男子の 4316 本の歯について歯列不正と口腔清掃との関係、さらに歯列不正と歯周病罹患の程度との関係について調べた結果、歯列不正歯は歯列正常歯に比べてプラークスコアが高く、attachment loss が大きいことを報告している。また、Griffiths (1981) ら⁶⁾ は 87 人の被験者について、歯列不正がプラーク付着におよぼす影響を調査した結果、プラーク付着量は位置異常が左右どちらに存在しようとも、正常に位置する歯より多かったとのべている。しかし、歯列不正と歯周病の間に関連性がないという報告も認められる。

たとえば、Geiger (1974) ら⁷⁾ は 516 人の被験者について、歯の叢生と歯周破壊および歯肉炎症との関連性を検討した結果、いかなる関係も認められなかったと報告した。これらの相反する報告は、被験対象者の年齢、人数、口腔清掃度、調査者の訓練度、歯周病の判定基準などの差にも起因すると思われるが最も大きな原因は、歯列不正の評価基準のちがいであろう。

すなわち、歯の変位には、水平、垂直、回転、傾斜など種々の因子があり、実際の歯列不正は、これらの変位のいくつかが存在していることが多いが、new malposition index が発表されるまでは適切な歯列不正を評価する指数が開発されていなかったため、歯列不正の客観的評価は困難であった。

一方、歯周病の臨床において、歯列不正歯に遭遇する機会は多く、著明な位置異常歯に対しては、他の部位と異なった特別な方法によるプラークコントロールを行わなければならない。しかし、軽度から中等度の位置異常歯の場合、どの程度のものまでは、一般的なプラークコントロールの方法でよいのか、またどの程度の位置異常歯からは、特別な方法で対処しなければならないのかという点については明らかにされていない。したがって、本研究は歯列不正を定性、定量的に表すことができる Behlfelt ら⁸⁾ の new malposition index (以下 MPI と略す) を用いて、青年男女の歯列不正度を調査し、歯列不正度とプラーク除去率ならびに、各種臨床的パラメーターとの関係を検討し、歯周治療を行うに際して特に配慮すべき歯列不正の程度を明らかにすることを目的として

行った。

被験者と方法

1. 被験者

被験者は青年男女 382 人（歯学部学生）で、上顎側切歯および下顎第二小臼歯を被験対象歯とした。被験対象歯ならびに隣在歯に補綴物および歯頸部にかかる修復物を有する歯、咬合性外傷の疑われる歯ならびに判別不明の位置異常歯などは、被験対象から除外した。その結果、最終的な被験対象者は 365 人（男性 321 人、女性 44 人、平均年齢 24 歳）であった。

2. 実験方法

1) 歯列不正指数

被験対象者の上下顎の模型を作製し、模型上で上顎側切歯と下顎第二小臼歯の歯列不正スコアは、MPI を一部改変し、回転と傾斜にわけて測定した。

すなわち、正常位からの変位は、Behlfelt らの方法に準じ、次の 5 点に関して判断した。

- ① 水平度
- ② 垂直度
- ③ 局所密集度
- ④ 回転度
- ⑤ 傾斜度

各観点からみた歯の位置異常は、その程度によって 0, 1 あるいは 3 と評価した（表 1）。水平度と垂直度については、1 mm 間隔で平行線を印記した透明な定規を用いて測定した。水平位の位置異常の測定は判断すべき歯に隣接した歯の頬側咬頭または切端の上に定規を合せそれを基準線とし、この基準から位置異常歯の頬側咬頭あるいは切端までの距離 (H) は定規の平行線で導いて求めた。

垂直位の位置異常の測定は、咬合平面か隣接歯の歯肉境の最も低い点を結ぶ線、即ち、歯肉境線 (GL) のどちらかに定規で平行において測定した。

咬合面レベルでの不同 (V°) は、咬合平面と位置異常歯の最も高い咬頭頂間の距離で表し、歯肉縁レベルでの不同 (V^*) は、歯肉境線と、位置異常歯の歯肉境の最も低い点との距離で表した。なお、垂直的位置異常においては咬合面における不同か歯肉縁における不同かのどちらか大きい方の不同で表した。また、歯肉縁レベルで垂直的不同が舌側および頬側の両咬頭でみられた場合には常に大きい方の不同で表した。

局所的空間関係は、sliding calipers を用いて測定した。局所密集度 (L) は、変位歯の近遠心的幅径 (a) か

表 1 New malposition index の基準

変位の型	変位の範囲	変位のスコア
水 平 (H)	$H < 2 \text{ mm}$	0
	$2 \text{ mm} \leq H \leq 3 \text{ mm}$	1
	$H > 3 \text{ mm}$	3
垂 直 (V) V° = 咬合面での変位 V ^g = 歯肉レベルでの変位 OP = 咬合平面 GL = 歯肉境界線	V° < 2 mm V ^g < 2 mm	0
	$2 \text{ mm} \leq V^\circ \leq 1/2 \text{ OP-GL}$ $2 \text{ mm} \leq V^g \leq 4 \text{ mm}$	1
	V° > 1/2 OP-GL V ^g > 4 mm	3
	転 位	
局所的密集度 (L) = a - b a = 変位した歯牙の 近遠心的直径	L < 2 mm 歯牙は歯列弓外で 隣接歯との接触なし	0
	$2 \text{ mm} \leq L \leq 1/2 a$	1
	$L > 1/2 a$	3
回 転 (A ^r)	A ^r ≤ 15°	0
	15° < A ^r < 45°	1
	A ^r ≥ 45°	3
傾 斜 (A ^t)	A ^t ≤ 15°	0
	15° < A ^t < 45°	1
	A ^t ≥ 45°	3

ら両隣接歯間の距離 (b) を差し引いたもので表した。

回転と傾斜は、15° と 45° の基準角度を印記した透明な分度器を用いて測定した。測定は、回転の場合、両隣接歯の頬側咬頭を結ぶ線を基準線とし、それと変位歯の頬側咬頭を結ぶ線とのなす角度を回転度 (A^r) とした。

傾斜の場合、咬合平面を基準線とし、それより垂直に下した線と変位歯の歯軸線とのなす角度を傾斜 (A^t) とした。上記のごとく 5 つの観点から歯列不正度を測定し、得た点数を合計したものを歯列不正指数 (MPI) として表した。

2) 臨床的パラメーター

歯周病の臨床的パラメーターとしてプラーク量、プロービングデプス、出血指数、付着歯肉の幅を測定した。

プラーク量は鈴木ら⁹⁾の方法に従って測定した。すなわち、レッドコート®で染色した上顎側切歯と下顎第二小臼歯のプラークについて歯肉縁からのプラークの高さをプローベを用いて 0.5 mm まで測定した。なお、0.25

mm 未満は切捨て 0.25 mm 以上は切上げた。プラーク量の測定は唇、頬側の中央部ならびに近遠心隅角部の 3 点、舌側の中央部ならびに近遠心隅角部の 3 点で合計 1 歯につき 6 ケ所でおこなった。6 ケ所の合計を全歯面でのプラーク量とし、唇、頬側、舌側の近遠心隅角部、すなわち 4 ケ所での合計を隣接面でのプラーク量として表した。

プロービングデプスの測定は、プローベを用いて可能な限り圧を一定にして 6 点法にて測定した。

出血指数の測定は、van der Velden (1980)¹⁰⁾の方法に準じた。すなわち、プローベを用い歯の近心側、遠心側、唇側、舌側の歯肉溝底部をプローベの先で軽く擦過し、約 30 秒後の出血の有無を判定し、+ を 1 点、- を 0 点とした。

付着歯肉の幅の測定値は、プローベを用い角化歯肉の幅からプロービングデプスを差し引いた値で表した。以上 4 つの各パラメーターの測定には、Nordent 社製 W

プローベを用い、測定に際しては験者の十分なトレーニングを積んで行った。

3) プラーク除去率

口腔内に1ヶ所以上歯列不正をもつ被験者59人に対してスクラッピング法とローリング法によって、オレリーンのプラークスコアが20%以下になるまでブラッシングのトレーニングを行った。トレーニング後24時間ブラッシングを停止させ、スクラッピング法を1口腔5分間、1週間後に同じく24時間ブラッシングを停止させた後ローリング法を1口腔6分間ブラッシングさせた。全歯面と隣接面についてプラーク除去率を鈴木らの方法⁹⁾に従って測定し、MPI別に1歯ずつのプラーク除去率の平均値として表した。なお、それぞれの方法について除去率の測定を2回行い数値は2回の平均値で表した。また、統計学的分析にはt検定を用いた。

結 果

1. 歯列不正の頻度

365人の青年男女のMPIの分布状態を上顎側切歯ならびに下顎第二小臼歯について調査した結果、上顎側切歯では右側に歯列不正のないMPI0の被験者の全体に占める割合は約59%であるのに対し左側のそれは約67%であり、右側は左側に比べて歯列不正の頻度は高かった(図1, 2)。また、下顎第二小臼歯ではMPI0の被験者の全体に占める割合は、左側約50%、右側約54%と左側の方が歯列不正の頻度がやや高いことがわかった(図3, 4)。次に同一口腔内におけるMPIの左右の関連性を検討した結果、上顎側切歯が正常に近いと考えられるMPI0または1の被験者の全体に占める比率は60.8%であり、左右ともMPI5以上の被験者の比率は3.7%であるのに対し、下顎第二小臼歯では左右ともMPI0または1の被験者は73.4%、左右ともにMPIが5以上の被験者は0.6%であった(表2, 3)。

すなわち、上顎側切歯は下顎第二小臼歯に比べて左右ともに正常に近い被験者は少なく、また左右ともMPIの高い被験者が多かった。表4は同一人について左右を含めた上顎側切歯と下顎第二小臼歯のMPIの関連性を調べた結果を示したものである。左右いずれの上顎側切歯および下顎第二小臼歯ともに、ほぼ異常のない被験者は40.4%と更に少なくなり、残りの59.6%についてはいずれかの部位に歯列不正のあることが判明した。また、上顎側切歯のMPIが0, 1の場合の下顎第二小臼歯のMPI2以上の比率は、31%であるのに対し下顎第二

図1 歯列不正度の分布(上顎右側側切歯)

図2 歯列不正度の分布(上顎左側側切歯)

図3 歯列不正度の分布(下顎右側第二小臼歯)

図 4 歯列不正度の分布（下顎左側第二小臼歯）

表 2 同一口腔内における左右の歯列不正度の関連性（上顎側切歯）

$\begin{matrix} \text{2} \backslash \text{2} \text{の MPI} \\ \text{2} \text{の MPI} \end{matrix}$	0, 1	2 ~ 4	5 ≤
0, 1	180 (60.8)	25 (8.4)	16 (5.4)
2 ~ 4	28 (9.5)	14 (4.7)	5 (1.7)
5 ≤	12 (4.1)	5 (1.7)	11 (3.7)

()% n=296

表 3 同一口腔内における左右の歯列不正度の関連性（下顎第二小臼歯）

$\begin{matrix} \text{5} \backslash \text{5} \text{の MPI} \\ \text{5} \text{の MPI} \end{matrix}$	0, 1	2 ~ 4	5 ≤
0, 1	237 (73.4)	24 (7.4)	9 (2.8)
2 ~ 4	29 (9.0)	6 (1.9)	4 (1.2)
5 ≤	8 (2.5)	4 (1.2)	2 (0.6)

()% n=323

小臼歯のそれは約 13% となり，上顎側切歯に比べて下顎第二小臼歯の MPI が高い被験者が多かった。

2. MPI と臨床的パラメーター

歯列不正と歯周病の臨床的パラメーターとの関係について比較検討した結果，MPI とプラーク量，MPI とプロ

表 4 同一口腔内における左右上下の歯列不正度の関連性（上顎側切歯ならびに下顎第二小臼歯）

$\begin{matrix} \text{5} \backslash \text{5} \text{の MPI} \\ \text{2} \backslash \text{2} \text{の MPI} \end{matrix}$	0, 1	2 ~ 4	5 ≤
0, 1	116 (40.4)	42 (14.6)	47 (16.4)
2 ~ 4	27 (9.4)	14 (4.9)	13 (4.5)
5 ≤	10 (3.5)	9 (3.1)	9 (3.1)

()% n=287

図 5 歯列不正度とプラーク量との相関

図 6 歯列不正度とプロービングデプスとの相関

ービングデプス，MPI と出血指数との間には中等度の正の相関が認められた（図 5，6，7）。しかし，MPI と付着歯肉の幅との関係については相関性を認めなかった（図 8）。

図 7 歯列不正度と出血指数との相関

図 8 歯列不正度と付着歯肉の幅との相関

					6≤
				5	NS
			4	NS	NS
		3	NS	NS	NS
	2	*	*	*	*
1	NS	*	*	**	**
0	NS	NS	**	**	**
プラーク量					
				5	**
			4	NS	*
		3	NS	*	NS
	2	*	NS	NS	**
1	*	**	*	**	**
0	NS	NS	**	*	**
出血指数					
				5	NS
			4	NS	NS
		3	NS	NS	NS
	2	NS	NS	NS	NS
1	NS	NS	NS	NS	NS
0	NS	NS	NS	NS	NS
付着歯肉の幅					

* : p < 0.05 ** : p < 0.01

図 9 歯列不正度と臨床的パラメーターとの関係

(表 5 の各臨床的パラメーターにおける各数値間の差の検定を示す)

さらに、MPI と各パラメーターとの平均値を表 5 に、またそれぞれのパラメーターにおける各数値間の有意差を検定した結果を図 9 に表した。プラーク量、ブローピングデプス、出血指数のいずれにおいても、MPI 0 と MPI 3 以上については有意の差を認めた。

しかし、MPI と付着歯肉の幅の間に関連性は認められなかった (図 8, 9)。

つぎに、同一口腔内で左右の MPI に差が認められな

い被験者群、ならびに左右の MPI に差が認められた被験者群のそれぞれについて、左右のパラメーターを比較した結果、左右の MPI に差のないグループすなわち、左右ともに歯列不正を認めないグループにおいては、左側と右側との間に差はみられなかった (表 6)。また、MPI の差が 1 または 2 のグループのパラメーターにおいては、MPI の低い群と高い群には差はみられなかった (表 7)。MPI の差が 3 または 4 のグループに関しては、

表 5 歯列不正度と臨床的パラメーターとの関係

MPI	n	プラーク量 (mm)	プロービング デプス (mm)	出血指数	付着歯肉の 幅 (mm)
0	46	4.3±4.1	1.3±0.3	0.4±0.6	3.0±1.2
1	17	6.1±3.8	1.3±0.3	0.2±0.4	3.1±1.3
2	4	5.5±2.7	1.5±0.2	0.8±0.4	3.5±1.1
3	9	10.8±4.8	1.7±0.5	2.1±1.2	3.1±1.4
4	7	11.0±4.3	1.9±0.4	1.4±0.9	4.1±1.7
5	2	11.5±0.5	1.5±0.2	1.0±0	2.5±0.5
6 ≤	15	14.1±4.7	2.1±0.5	2.4±0.9	3.3±1.8

数値は平均値±標準偏差

表 6 同一口腔内で左右の歯列不正度に差のない被験者群における臨床的パラメーターの比較

	MPI の 平均値	プラーク量 (mm)	プロービング デプス (mm)	出血指数	付着歯肉の幅 (mm)
右側	0	2.8±2.2	1.2±0.1	0.1±0.3	2.9±0.9
左側	0	2.5±2.9	1.2±0.1	0.4±0.7	2.9±1.1

n = 10

表 7 同一口腔内で左右の歯列不正度に差のある被験者群における臨床的パラメータの比較 MPI (E-C)=1or2

	MPI の 平均値	プラーク量 (mm)	プロービング デプス (mm)	出血指数	付着歯肉の幅 (mm)
C	0	3.0±2.6	1.2±0.3	0	3.5±0.9
E	1.1	4.5±3.1	1.3±0.2	0	3.5±1.0

C : MPI の低い群

n = 10

E : MPI の高い群

表 8 同一口腔内で左右の歯列不正度に差のある被験者群における臨床的パラメーターの比較 MPI (E-C)=3or4

	MPI の 平均値	プラーク量 (mm)	プロービング デプス (mm)	出血指数	付着歯肉の幅 (mm)
C	0.1	7.4±4.7	1.5±0.4	0.9 ±0.6	3.0±1.5
E	3.4	10.6±4.6	1.8±0.5	1.8*±1.2	3.3±1.4

C : MPI の低い群

n = 15 * : P < 0.05

E : MPI の高い群

プラーク量については MPI の高い群は低い群に比べて高い傾向を示した。また、出血指数については MPI の高い群は低い群に比較して、有意に高い値を示した (表 8)。さらに、MPI の差が 5 以上のグループではプラーク量、プロービングデプス、出血指数について、いずれも MPI の高い群は低い群に比較して有意に高い値を示し

た (表 9)。

3. 歯列不正とプラーク除去率

歯列不正のある歯が正常な歯に比してブラッシングでプラークをどの程度除去できるかということについて、MPI のスコア別に検討した。

全歯面における MPI とプラーク除去率の関係で、

表 9 同一口腔内で左右の歯列不正度に差のある被験者群における臨床的パラメーターの比較 MPI (E-C) ≥ 5

	MPI の 平均値	プラーク量 (mm)	プロービング デプス (mm)	出血指数	付着歯肉の幅 (mm)
C	1.5	8.1 $\pm$ 4.1	1.4 $\pm$ 0.3	0.6 $\pm$ 0.6	3.1 $\pm$ 1.5
E	9.1	13.9* $\pm$ 4.8	2.2* $\pm$ 0.5	2.4* $\pm$ 0.9	3.3 $\pm$ 1.9

C : MPI の低い群

n = 14 * : P < 0.05

E : MPI の高い群

図 10 歯列不正度とプラーク除去率との関係 (全歯面)

MPI 3 以上の歯のプラーク除去率はスクラッピング法、ローリング法のいずれも MPI 0 のそれと比べて有意に低い値を示した (図 10)。また、隣接面における MPI 3 以上の歯のプラーク除去率は、スクラッピング法、ローリング法のいずれも MPI 0 のそれと比べて有意に低い値を示した (図 11)。

スクラッピング法とローリング法のプラーク除去率の各 MPI スコア別の比較では、全歯面、隣接面ともに、いずれの MPI においても統計学的有意差は認めないものの、スクラッピング法はローリング法に比較してプラーク除去率が高い傾向を示した (図 10, 11)。

考 察

歯列不正の歯周組織への悪影響として、咬合性外傷、食片圧入、付着歯肉の幅の減少、プラークの停滞が知られているが、その中で頻度が高く最も歯周組織に対する影響の大きいのは、プラークの停滞である。歯列不正歯とその両隣歯の隣接面には、プラークが停滞しやすく、また通常のブラッシングではプラークを除去しにくいため、全体としては比較的プラークコントロールがで

図 11 歯列不正度とプラーク除去率との関係 (隣接面)

きている人でも、歯列不正歯周辺に歯肉炎症が存在することが多い。歯列不正とプラークの停滞、さらに歯周病との関連については、現在まで数多くの報告がなされているが、歯列不正の基準がそれぞれに異なっている。

歯列不正の判定基準として、Contact point malocclusion index¹¹⁾, Malalignment index¹²⁾, Occlusion feature index¹³⁾ などの index, また叢生と空隙⁷⁾, 転位と回転³⁾, 転位¹⁴⁻¹⁶⁾ などの有無が用いられてきたが、いずれも十分なものとは言えず、定量性、立体性に欠けるものと考えられる。

MPI は歯列不正を水平度、垂直度、局所密集度、回転度、傾斜度の 5 つの観点から総合的に表したもので、完全とは言えないまでも、測定し得る歯列不正度を網羅した適切なものであろう。立体性に加え、大きい変位に高い点数を与えて指数に定量性を加味し、従来の歯列不正の判定基準の欠点をおぎなっている (表 1)。

歯列不正の頻度の高い上顎側切歯、下顎第二小臼歯に対象歯を限定し、365 人の青年男女について歯列不正の頻度を調査した結果、MPI が 1 以上の頻度が最も高かったのは下顎左側第二小臼歯で、以下下顎右側第二小臼歯、上顎右側側切歯、上顎左側側切歯の順であった (図

1, 2, 3, 4)。下顎第二小臼歯は上顎側切歯に比して MPI は高かったが、左右の比較では下顎第二小臼歯と上顎側切歯の頻度は異なっていた。

19~22歳の男女の歯列不正を Malalignment index を用いて調査した Ainamo¹⁷⁾ の報告では、下顎第二小臼歯は上顎側切歯に比して指数の高いことが示されたが、これは本研究の結果と一致している。下顎第二小臼歯は第二大臼歯を除いて永久歯中最も遅く萌出し、しかも第一小臼歯と第一大臼歯の間隙をぬって萌出してくるという悪条件に加え、例えば乳臼歯の早期喪失などによる乳側方歯群長の短縮が第一大臼歯の近心移動を招き、その結果として第二小臼歯の舌側転位あるいは、回転が萌出に際しておこりやすいと考えられている¹⁸⁾。また、上顎側切歯は上顎骨の発達遅延等で永久歯交換のための十分なスペースが乳歯列にない場合、あるいは乳前歯の早期脱落、晩期残存、また永久臼歯の早期萌出、萌出遅延などが歯列不正の原因と思われるが¹⁸⁾、下顎第二小臼歯が上顎側切歯に比較して歯列不正の程度が高いという本研究の結果は、下顎第二小臼歯の萌出時の環境に問題があることを示している。

歯列不正の左右の対称性を検討するために、同一口腔内、すなわち同一個人で MPI の低い群 (0, 1)、中等度の群 (2~4)、高い群 (5以上) の3群について、上顎側切歯と下顎第二小臼歯の歯列不正の頻度を検討した結果、上顎側切歯の MPI は左右とも中等度の群は 4.7%、高い群は 3.7% であるのに対し (表2)、下顎第二小臼歯は左右とも MPI の中等度の群は 1.9%、高い群は 0.6% の値を示した (表3)。この結果は下顎第二小臼歯に比して、上顎側切歯は左右対称性が高いことを示している。

また、4対称歯を包括した同一口腔内での歯列不正の頻度は、上顎側切歯が正常に近い場合、下顎第二小臼歯の MPI 5以上の頻度が 16.4% であるのに対し、下顎第二小臼歯が正常に近い場合の上顎側切歯のその 3.5% と比較して高い値を示した (表4)。このことは同一口腔内においても、下顎第二小臼歯は上顎側切歯に比較して MPI が高い場合が多いことを示している。

一般に歯列不正は、食片圧入、咬合性外傷、ブラークの停滞と除去困難等を起こし易く、歯周病の二次的原因因子にあげられている。

著明な歯列不正については、他の方法でこれらの原因因子を除去することができにくいと、近年矯正学的手法によってこれを解決する方向にある。しかし、軽度から中等度の歯列不正歯については、食片圧入、咬合性外傷の頻度は少なく、また存在しても咬合調整等の処置を

行うことによって除去できるため、ブラークが停滞しやすく、除去しにくいことが最大の問題になる。

歯列不正とブラークの付着の関連性を検討した過去の報告は、いずれも歯列不正歯はブラークが付着しやすいことを示している。

しかし、歯列不正と歯肉炎の関係については、関係があるという Ainamo⁵⁾、Ingervall ら³⁾の報告、関係がないという Forsberg¹⁹⁾、Geiger ら^{7,20)}の報告があって一定の見解が得られていない。

本研究では、歯周病の主要な臨床的パラメーターであるプロービングデプスならびに出血指数と歯列不正の間に明瞭な関係が認められた (表5, 図9)。

個人差を可及的に除去するために、同一口腔内で左右に MPI に差のある被験者について、MPI とパラメーターの関係を検討した結果も同様の傾向を示した。

すなわち、MPI の差が 0, 1 または 2 の小さい場合はプロービングデプス、出血指数とも MPI の大きい群と小さい群の間に左右差は認められなかったが (表6, 7)、MPI の差が3または4の被験者群では出血指数に (表8)、5以上の被験者群ではプロービングデプス、出血指数にそれぞれ MPI の大きい群と小さい群の間に有意の差が認められた (表9)。以上の結果は歯列不正と歯肉炎との間には明らかに関連性があり、歯列不正の程度が高くなるにしたがって歯肉炎の severity も高くなることを示しており、Ainamo, Ingervall らの結果を支持している。

歯列不正はブラークを付着させ易くするが、歯肉炎とは無関係であるという Forsberg, Geiger らの結果については、定量的な歯列不正の基準を用いていないこと、歯肉炎の鋭敏な判定法を使用できなかったことなどのために、本研究の結果と異なったものと思われる。

近年、歯肉炎の評価法は従来の PMA index²¹⁾、gingival index²²⁾ などの歯肉の色調や形態の変化を基準としたものより、歯周ポケットの disease activity より近いと考えられている歯肉出血指数が重視されている^{23~25)}。

歯肉出血は特に歯肉溝あるいは歯周ポケットの内面の炎症を示すものであるから、早期の炎症の判定基準として適切なものである。

実際、表8に示すごとく、左右の MPI の差が3または4の中等度の歯列不正の場合に、他の指数に有意の差が認められないにもかかわらず、出血指数のみに有意の差が認められた。

さらに、左右の MPI の差が5以上の歯列不正度の高

い場合には、付着歯肉の幅以外のパラメーターには有意の差が認められたこと（表9）は、歯肉炎の判定基準として歯肉出血指数が有用であることを示している。臨床的パラメーターの1つである付着歯肉の幅²⁶⁾は、いずれの場合も有意の差は認められなかったが、対象者が青年であること、咬合性外傷の疑われる歯を除外したこと、本来個体差が大きいことなどの理由のためと推察される。

歯列不正の有無にかかわらず、歯周治療においてブラークコントロールはスクレーピング・ルートプレーニングと並んで初期治療（initial preparation）の重要なパートを占める。歯列不正歯のブラークコントロールは正常歯に比較して困難であることはよく知られているが、どの程度の歯列不正歯から通常のブラッシングでブラーク除去が困難になるのかという報告はない。

一方、歯列不正の頻度は極めて高く、本研究の結果においても、上顎側切歯、下顎第二小臼歯に歯列不正のない被験者は、被験対象者の半分以下であった。しかし、歯列不正の大多数は軽度から中等度のもので、これら不正歯に付着したブラークはブラッシング方法の工夫、フロスの使用などでコントロール可能なものと考えられる。本研究の結果、通常のブラッシングでブラークコントロールの可能な MPI は2までであり、3以上は通常のブラッシングのみではコントロールできないという事実は、MPI 3 以上の被験者の歯列不正歯と MPI 0 の歯列正常歯の間にブラーク量、プロービングデプス、歯肉出血指数についてそれぞれ有意差が認められたこと（表5, 図9）とあいまって、極めて興味深い（図10, 11）。

フォーンズ法と並んでスクラッピング法は、ブラークの除去効果が高く、簡単で、ブラーク除去の所要時間が短い²⁷⁾という優れた方法であり、近年盛んに奨励されている。

また、ローリング法は過去に奨励され、現在も多くの人達が用いている方法であるが、手首の回転が難しく、ブラーク除去の所要時間が長く、かつ下顎大臼歯舌側のブラーク除去に難点があるため、近年あまり奨励されていない。脇腹を使う方法（ローリング法）と毛先を使う方法（スクラッピング法）の両者について、歯列不正とブラーク除去効果を検討した結果、スクラッピング法はローリング法に比較して、いずれの MPI においても高い除去効果を示す傾向が認められた（図10）。また、隣接面ブラークの除去効果も同様の傾向を示した（図11）。スクラッピング法は他の方法と比較して、隣接面の清掃効果が高いことが特色の一つとしてあげられているが、本研究においてスクラッピング法とローリング法の間

に、隣接面のブラーク除去効果の著しい差は認められなかった。これは対象者にオレリーのブラークスコアが20%以下になるまでトレーニングしたため、ローリング法でも隣接面をかなりよく清掃できたためと思われる。

歯列不正の程度とブラーク付着度や歯肉炎の発現頻度の関係を検討する際、被験者のブラークスコアが検討結果を左右する重要な因子になる。すなわち、ブラークスコアの高い被験者を対象にしたときには、歯列不正歯も正常歯もともにブラーク付着度が高く、したがって両者とも歯肉炎が存在する結果となり、歯列不正歯と歯肉炎の間に関連性がなかったという結論になりかねない。

本実験の対象者は高学年の歯学部学生であるため、ブラッシングのトレーニング前にすでにオレリーのブラークスコアが20%に近い値を示したものが多く、歯列不正と歯肉炎との関係を検討するのに極めて適切な被験者と思われる。

たとえ歯列不正が存在しても MPI が1または2の場合は、通常のブラッシングでブラーク除去可能であるが、MPI が3以上の場合は通常のブラッシングに加えて、歯列不正歯のブラークコントロールに配慮を加えないと、ブラークが停滞しやすく、歯周組織の健康を保つことが困難であるという本研究の結果は、歯列不正者のブラークコントロール指導をする上でのひとつの基準として極めて有意義な事と考える。

結 論

青年男女の上顎側切歯と下顎第二小臼歯について、new malposition index を用いて歯列不正の頻度を調査し、歯列不正の程度と歯周病の臨床的パラメーターとの関係を検索するとともに、歯列不正の程度とブラーク除去率の関連について検討した結果、以下の結論を得た。

1. 部位別で、最も歯列不正の発生頻度が高かったのは、下顎左側第二小臼歯で、以下、下顎右側第二小臼歯、上顎右側側切歯、上顎左側側切歯の順であった。
2. 同一口腔内で、左右の歯列不正の発生頻度は上顎側切歯、下顎第二小臼歯ともにほぼ同じであったが、上顎側切歯に比して下顎第二小臼歯には歯列不正の程度の高いものが多かった。
3. 歯列不正の程度とブラーク量、プロービングデプス、出血指数との間には中等度の正の相関関係が認められたが、付着歯肉の幅との間には相関が認められなかった。
4. 歯列不正度の高い群、すなわち、MPI 3 以上の歯

の各臨床的パラメーターは、付着歯肉の幅を除いて、MPI 0 のそれと比較して、統計学的に有意に高い値を示した。

5. 同一口腔内において左右の MPI の差が 0 の群、1, 2 の群について左右間に各臨床的パラメーターの差は認められなかったが、MPI の差が 3, 4 の群については、出血指数に、MPI の差が 5 以上の群についてはプラーク量、プロービングデプス、出血指数に MPI の低い群と高い群の間に有意の差が認められた。

6. MPI 3 以上の歯のプラーク除去率はいずれも MPI 0 のそれに比して有意に低い値を示した。また、スクラッピング法はローリング法に比較して、いずれの MPI においても高いプラーク除去率を示したが、両者の間に有意の差は認められなかった。

各臨床的パラメーターにおいても、プラーク除去率においても MPI 3 を境に著しく変化が生じていることから、MPI 3 以上の歯列不正をもつ患者のプラークコントロール指導においては、一歯ずつのたてみがき法などの歯列不正を配慮した指導の必要性が示唆された。

謝 辞

稿を終えるにあたり、御指導と御校閲を賜った歯周病学講座 岩山幸雄教授に深く感謝いたします。また、御校閲いただきました歯科矯正学講座 岸本 正教授ならびに口腔衛生学講座 可児瑞夫教授に深謝するとともに、終始熱心なる御指導を賜った勝谷芳文助教授に厚く御礼申し上げます。さらに、本研究を遂行するにあたり御助力を頂いた歯周病学講座の皆様謹んで感謝の意を表します。

文 献

- 1) Stahl, S.S. : The need for orthodontic treatment: A periodontist's point of view. *Int. Dent. J.*, 25 : 242-247, 1975.
- 2) Buckley, L.A. : The relationships between malocclusion, gingival inflammation, plaque and calculus. *J. Periodontol.*, 52 : 35-40, 1981.
- 3) Ingervall, B. Jacobsson, U. and Nyman, S. : A clinical study of the relationship between crowding of teeth, plaque and gingival condition. *J. Clin. Periodontol.*, 4 : 214-222, 1977.
- 4) Paunio, K. : The role of malocclusion and crowding in the development of periodontal disease. *Int. Dent. J.*, 23 : 470-475, 1973.
- 5) Ainamo, J. : Relationship between malalignment of the teeth and periodontal disease. *Scand. J. Dent. Res.*, 80 : 104-110, 1972.
- 6) Griffiths, G.S. and Addy, M. : Effects of malalignment of teeth in the anterior segments on plaque accumulation. *J. Clin. Periodontol.*, 8 : 481-490, 1981.
- 7) Geiger, A.M. Wasserman, B.H. and Turgeon, L.R. : Relationship of occlusion and periodontal disease part VIII-relationship of crowding and spacing to periodontal destruction and gingival inflammation. *J. Periodontol.*, 45 : 43-49, 1974.
- 8) Behlfelt, K., Ericsson, L., Jacobson, L., and Aronson, S.L. : The occurrence of plaque and gingivitis and its relationship to tooth alignment within the dental arches. *J. Clin. Periodontol.*, 8 : 329-337, 1981.
- 9) 鈴木康司, 末田 武, 告 礼子, 豊田満佐子, 木下四郎 : 歯ブラシの型, 硬さと口腔清掃効果との関係について. *口腔衛生学会誌*, 20 : 223-230, 1971.
- 10) van der Verden, U. : Influence of periodontal health on probing depth and bleeding tendency. *J. Clin. Periodontol.*, 7 : 129-139, 1980.
- 11) Sandalli, T. : Irregularities of the teeth and their relation to the periodontal condition with particular reference to the lower labial segment. *European Orthodont. Soc. Tr.*, 319-333, 1973.
- 12) Van Kirk, L.E. and Pennel, E.H. : Assessment of malocclusion in population groups. *Am. J. Orthod.*, 45 : 752-758, 1959.
- 13) Poulton, D.R., and Aaronson, J.A. : The relationship between occlusion and periodontal status. *Am. J. Orthod.*, 47 : 690-699, 1961.
- 14) 松本光生, 黒田康子, 瀧 成和, 作田 守, 滝本和男 : 叢生と歯肉炎との関係—とくに歯の転位の程度と歯肉の炎症の程度の関係について. *日歯周誌*, 15 : 73-78, 1973.
- 15) 松本光生, 黒田康子 : 叢生歯列に関する究研, 第2編 : 隣接する2歯の唇(頬)舌的ずれの大きさについて. *日矯歯誌*, 30 : 247-251, 1971.
- 16) 松本光生, 黒田康子, 瀧 成和 : 叢生歯列に関する研究, 第3編 : 叢生の程度の評価. *日矯歯誌*, 31 : 32-37, 1972.

- 17) Ainamo, J. : Concomitant Periodontal disease and dental caries in young adult males. Suom. Hammastaak. Toim., 66 : 303-366, 1970.
- 18) 石川雅章 : 永久歯の萌出異常. 歯界展望, 別冊 : 127-137, 1984.
- 19) Forsberg, A. : A clinical study of the periodontal tissues of the upper incisors in two age groups. Acta Odontol. Scand. Suppl., 8 : 63-67, 1951.
- 20) Geiger, A.M. : Occlusal studies in 188 consecutive cases of periodontal disease. Am. J. Orthod., 48 : 330-360, 1962.
- 21) Shour, I., and Massler, M. : Prevalence of gingivitis in young adults. J. Dent. Res., 27 : 733-734, 1948.
- 22) Loe, H. and Silness, J. : Periodontal disease in pregnancy. 1. Prevalence and severity. Acta Odont. Scand., 21 : 533-551, 1963.
- 23) 勝谷芳文, 賛 良治, 白木雅文, 岩山幸雄 : 歯周疾患における炎症の臨床的評価法. 炎症, 4 : 519-520, 1984.
- 24) 賛 良治, 勝谷芳文, 堀口優美, 田中龍男, 梶川潔, 村上純一, 西川博之, 河内準治, 白木雅文, 岩田 真, 山田 亨, 岩山幸雄 : ヒトの実験的歯肉炎における各種臨床的指数の再評価. 日歯周誌, 25 : 830-836, 1983.
- 25) 神山義信, 浅沼 勝, 徳 昇一, 前田久美子, 梁川誠郎, 堀内 博 : ヒトの実験的歯肉炎における Bleeding Index について. 日歯周誌, 23 : 518-525, 1981.
- 26) 遠藤信武, 小鷺悠典, 三嶋順一, 末田 武, 木下四郎 : 付着歯肉の幅について. 日歯周誌, 15 : 79-84, 1973.
- 27) 新井 高 : 歯ブラシとブラッシング方法の相違による歯垢除去についての比較. 日歯周誌, 18 : 13-31, 1976.