小型歯ブラシの歯垢除去効果について

木 下 四 郎 泉 澤 勝 憲 立 花 智 子
宮 川 み ほ 山 田 晶 野 口 俊 英

東京医科歯科大学歯学部第2 歯科保存学教室

(主任：木下四郎教授)

(昭和58年6月20日受付)

Plaque-Removing Effect of Small Head Toothbrushes

Shiro KINOSHITA, Katsunori IZUMIZAWA, Tomoko TACHIBANA,

Miho MIYAGAWA, Akira YAMADA, Toshihide NOGUCHI

Department of Periodontology, School of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
(Chief: Prof. Shiro KINOSHITA)

The plaque-removing effect of five different types of toothbrushes was tested in a single blind cross-over trial. All brushes were used by the scrub method. Ten dentists with a normal dentition and clinically healthy periodontal tissue volunteered for this experiment. Percentage of plaque removal on the upper central incisors and the Plaque Control Record (O'Leary et al., 1972) were used as measures of comparison.

There were no statistically significant differences between five toothbrushes on the basis of percentage of plaque removal. But on the average, the best cleaning effect was found for the Perio II (H) tooth-

brush and G.U.M. #411 toothbrush. The former brush had the hardest nylon filaments and the latter brush had the highest number of filaments of the five brushes examined.

An analysis of the P.C.R. demonstrated that the Perio M toothbrush, the largest in the size of the head, exhibited the poorest cleaning effect, especially on the buccal surfaces of the lower jaw ($p < 0.05$).

It is considered from these results that the small head toothbrush with high number of hard filaments is effective on the plaque removal, but further studies will be needed.

Key words: Toothbrush, Plaque removal, Scrub method

要旨：形，大きさ，毛の硬さなどが異なる5種類の歯ブラシをスクラッピング法で用い，その歯垢除去効果を比較検討した。その結果，歯垢除去率では有意差はなかったが，最も毛が硬く，毛の総数の最も少ないペリオII (H) と最も毛が軟く，毛の総数の最も多い GUM #411 とが最も歯垢除去効果が高かった。プラークコントロールレコードを用いて調べた結果では，ペリオMが最も歯垢除去効果が低かった。

索引用語：歯ブラシ，歯垢除去，スクラッピング法

1. まえがき

歯ブラシはメカニカルなプラークコントロール法の1つであるブラッシングを行なうための道具として，非常

本論文の要旨は，第77回日本歯科保存学会秋季学会において発表した。

に有用である。したがって，ブラッシングを能率的に行なうために，また，ブラッシングの副作用を小さくするために，どのような歯ブラシをどのように用いたらよいかを調べた研究は数多い¹⁻⁴⁾。

新井²⁾は歯ブラシ7種と電動歯ブラシ2種を用いて，7通りの方法でブラッシングする臨床実験を行ない，歯ブラシとブラッシング方法の相違が歯垢除去効果にどの

表 1 歯ブラシの仕様(1)

歯ブラシ	全長 mm	頭 部		植毛部		
		幅 mm	厚さ(毛の全長を含む) mm	長さ mm	幅 mm	面積 mm ²
PERIO II(S)	166.0	11.6	5.5(17.5)	22.6	9.3	183.0
PERIO II(M)	166.0	11.6	5.5(17.5)	22.6	9.3	183.0
PERIO II(H)	166.0	11.6	5.5(17.5)	22.6	9.3	183.0
PERIO (M)	166.0	13.0	5.5(19.5)	26.6	9.5	227.0
G.U.M. #411	166.0	10.9	5.7(17.3)	28.6	8.6	238.0

表 2 歯ブラシの仕様(2)

歯ブラシ	毛 束 数(行×列)	毛			
		直径 mm	長さ mm	総 数	硬さ* kg/cm ²
PERIO II(S)	20(3×6 + 2)	0.25	12	820(41×20)	4.28
PERIO II(M)	20(3×6 + 2)	0.34	12	420(21×20)	8.75
PERIO II(H)	20(3×6 + 2)	0.41	12	320(16×20)	10.97
PERIO (M)	20(3×6 + 2)	0.34	14	500(25×20)	5.30
G.U.M. #411	42(4×10 + 2)	0.25	11	1470(35×42)	3.21

* 単位面積当りの座屈強度

図 1 実験に用いた歯ブラシ：上から、ペリオII(S), (M), (H), ペリオ M, G.U.M. #411の各種

ように影響するかを比較検討した。その結果、歯ブラシとしては毛の硬めの歯ブラシが、また、ブラッシング方法としては毛先を使うフォーンズ法、スクラッピング法などが、歯垢除去効果が高いと述べている。

歯ブラシの形態が歯垢除去効果に及ぼす影響については、Bay ら⁵⁾、鈴木ら¹⁾、Cohen⁶⁾、Scopp ら⁷⁾、等⁸⁾の研究がある。しかし、これらの研究はブラッシング方法として、ローリング法⁵⁾やスティルマン改良法¹⁾を用いていた

り、あるいは、特に規定がなかったり^{6,7)}とさまざまであり、また、その結果も、使用した歯ブラシによって歯垢除去効果に有意差があったとするもの^{6,7)}、なかったとするもの¹⁾、と一定していない。

さらに、近年、世界的に広く用いられているブラッシング方法は、毛先を用いるスクラッピング法である⁹⁾が、スクラッピング法で、歯ブラシの形態と歯垢除去効果との関係を検討した報告は少ないように思われる。

本研究の目的は、スクラッピング法でブラッシングを行なった場合、歯ブラシの形態、とくに、植毛部の形、大きさが、歯垢除去効果にどのような影響を及ぼすかを検討することであった。

2. 材料と方法

1) 歯ブラシについて

実験に用いた歯ブラシは、小型の歯ブラシであるペリオII®のS, M, Hの3種類*と、ペリオM®*, および、G.U.M. #411®**であった(図1)。それぞれの歯ブラシの仕様は、表1, 2に示す。歯ブラシはすべて、毛先を丸く処理されたナイロン毛を有し、刷掃面の形態は、G.U.M. #411 のみがドーム型で、他の4種は、ストレート型であった。

2) 被検者と歯垢測定法

被検者には、臨床的に正常な歯周組織と歯列を持つ男

* サンスター(株)

** J.O. BUTLER CO.

図 2 実 験 方 法

図 3 各種歯ブラシの歯垢除去率 (1|1)

性 5 名, 女性 5 名の合計 10 名を用いた。被検者はすべて東京医科歯科大学歯学部付属病院第 2 保存科の医局員であり, 年齢は 26 歳から 33 歳に分布していた。被検部位は完全に萌出した全歯とした。歯垢除去効果を全顎について判定するために, 歯垢の測定には 2 通りの方法を用いた。まず歯垢染色液 (Red-Cote®**) を用いて歯垢を染色後, 1|1 の唇面について 1 倍で規格カラー写真を撮影し面積法で歯垢量の測定をした¹⁰⁾。すなわち出来上がったスライドを 5 mm 目の方眼紙に 10 倍で拡大投影し, トレース後, 染色液で染まった部分のます目を数え歯垢量とした。歯垢除去効果の判定には, 全歯面に対する歯垢沈着面の割合である歯垢沈着率のブラッシング前後の変化, すなわち歯垢除去率を求めた。つぎに全歯を対象として O'Leary のプラークコントロールレコード (P.C.R.)¹¹⁾を調べた。そしてブラッシング前後の P.C.R. の値

表 3 実験割り付け表

被検者	1	2	3	4	5
A	Perio	Perio	Perio	Perio	G.U.M.
B	II (S)	II (M)	II (H)	M	# 411
C	Perio	Perio	Perio	G.U.M.	Perio
D	II (M)	II (H)	M	# 411	II (S)
E	Perio	Perio	G.U.M.	Perio	Perio
F	II (H)	M	# 411	II (S)	II (M)
G	Perio	G.U.M.	Perio	Perio	Perio
H	M	# 411	II (S)	II (M)	II (H)
I	G.U.M.	Perio	Perio	Perio	Perio
J	# 411	II (S)	II (M)	II (H)	M

の変化から歯垢 0 とすることが出来た部位の分布と百分率を求め, 歯垢除去効果の判定に用いた。

3) 実験方法

歯垢の沈着

実験は図 2 に示すように行なった。実験 3 日前に 1|1 の唇面の研磨清掃を行ない, 歯垢量を 0 とし, それから実験当日までの 3 日間, 3+3 についてすべての口腔清掃を停止させた。さらにその他の歯については, 実験 1 日前から, まる 1 日間, すべての口腔清掃を停止させ, 歯垢の沈着をはかった。

4) ブラッシング

ブラッシングはスクラッピング法とし, 1|1 の唇面については, 10 回振動を加え, その前後で規格カラー写真を撮影した。この 1|1 の唇面については, さらに 20 回 (すなわち合計 30 回), その他の部位については, 1 部位当たり 30 回振動を加え, その前後の歯垢の沈着状態

表 4 1|1の唇面でみた各種歯ブラシの歯垢除去効果

歯ブラシ	ブラッシング前の 歯垢沈着率 (%)	ブラッシング後の 歯垢沈着率 (%)	歯垢除去率 (%)
PERIO II (S)	46.6±25.8	14.3±10.8	63.3±21.8
PERIO II (M)	43.2±22.9	13.3±11.2	70.8±17.7
PERIO II (H)	43.5±27.9	8.6± 4.8	75.2±16.4
PERIO (M)	44.9±28.8	13.0±13.2	69.8±25.2
G.U.M. #411	51.5±24.7	12.5±10.6	76.1±17.2

表 5 P.C.R. で調べた各種歯ブラシの歯垢除去効果

歯ブラシ		ブラッシング前の P.C.R. (%)	ブラッシング後の P.C.R. (%)	歯垢 0 となった個所の 全体に対する割合(%)
PERIO II (S)	t :	99.5±0.69	71.8±7.61	27.8±7.7
	b :	100	49.5±19.59	50.5±19.6
	l :	97.9±2.73	47.3±15.40	51.6±15.8
PERIO II (M)	t :	99.3±0.78	70.2±8.78	29.3±8.8
	b :	100	50.1±20.74	49.9±20.7
	l :	96.9±3.25	47.1±17.77	50.7±18.6
PERIO II (H)	t :	99.2±0.85	68.5±8.64	30.9±8.9
	b :	100	53.8±19.77	46.2±19.8
	l :	97.2±2.66	40.7±14.26	58.0±15.1
PERIO (M)	t :	99.4±1.07	73.4±6.62	26.2±6.2
	b :	100	58.6±19.39	41.4±19.4
	l :	96.9±4.55	47.2±15.35	51.6±14.7
G.U.M. #411	t :	99.6±0.69	69.4±9.14	30.2±9.4
	b :	100	43.7±17.11	56.3±17.1
	l :	98.3±2.74	50.5±17.45	48.4±18.4

t : 全体, b : 頬側面, l : 舌側面

をP.C.R.のチャートに記録した。ブラシの歯面へのあて方は木下の方法¹²⁾に準じた。

5) 歯ブラシの割り付け

歯ブラシの割り付けはラテン方格法で行なった。すなわち10人の被検者を5群に分け、それぞれに5種の歯ブラシを割り付け、それを5週間にわたって5回くり返した(表3)。

3. 結 果

1) 1|1の唇面について面積法で調べた歯垢除去率による各歯ブラシの比較

1|1の唇面に沈着した歯垢を各歯ブラシがどれだけ除去できたかを調べた結果は、表4、図3のようになった。歯垢の残存量を単純に平均値で比較すると、ペリオIIのHが一番少なく、歯垢の除去率では、G.U.M.の

#411とペリオIIのHがほとんど同程度で一番大きな値をとった。しかし、いずれの場合も統計学的な有意差は認められなかった。

2) 全萌出歯について P.C.R. を取って調べた結果からみた各歯ブラシの比較

(1) ブラッシング後に歯垢 0 となった部位の全体に対する割合(百分率)でみた場合

全萌出歯の全歯面について、あるいは、その頬側面、舌側面について、ブラッシング後に歯垢 0 となった部位がどれだけあったかを調べた結果を表5に示す。表5は左から歯ブラシの種類、全歯面(t)、頬側面(b)、舌側面(l)の別、ブラッシング前のP.C.R.の値、ブラッシング後のP.C.R.の値を示し、右端の値は、ブラッシング前後のP.C.R.の値から求めた、歯垢 0 とすることが出来た部位がどれほどあったかを示す百分率である。この表からわかるように、全体の平均値では、ペリオMが26.2

表 6 ブラッシング後に歯垢 0 となった
部位の分布 (頬側面)

上顎歯の頬側面									
歯ブラシ	歯 種								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PERIO II (S)	8	13	8	14	13	9	<u>3</u>	<u>0</u>	
PERIO II (M)	10	8	8	13	11	10	<u>3</u>	<u>0</u>	
PERIO II (H)	7	9	8	12	11	8	<u>4</u>	<u>0</u>	
PERIO (M)	<u>8</u>	10	<u>5</u>	12	15	9	<u>1</u>	<u>0</u>	
G.U.M. #411	11	13	<u>9</u>	15	16	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	
(N)	20	20	20	20	20	20	20	5	

下顎歯の頬側面									
歯ブラシ	歯 種								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PERIO II (S)	13	12	<u>7</u>	13	16	<u>9</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	
PERIO II (M)	12	17	13	15	13	<u>10</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	
PERIO II (H)	13	11*	8	9	12	12	8	<u>0</u>	
PERIO (M)	9*	10*	6*	13	10*	10	0	1	
G.U.M. #411	17	11*	<u>10</u>	14	16	13	<u>5</u>	<u>0</u>	
(N)	19	20	20	20	18	20	20	4	

表 8 ブラッシング後に歯垢 0 となった
部位の分布 (近心面)

上顎歯の近心面									
歯ブラシ	歯 種								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PERIO II (S)	1	0	0	0	1	2	0	0	
PERIO II (M)	1	1	1	0	1	0	0	0	
PERIO II (H)	1	0	0	1	0	2	1	0	
PERIO (M)	0	0	1	2	0	0	2	1	
G.U.M. #411	0	0	0	0	2	0	1	0	
(N)	20	20	20	20	20	20	20	5	

下顎歯の近心面									
歯ブラシ	歯 種								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PERIO II (S)	3	4	3	0	1	0	0	0	
PERIO II (M)	2	3	1	0	1	0	0	0	
PERIO II (H)	1	3	4	3	1	1	3	0	
PERIO (M)	0	3	0	1	1	0	0	0	
G.U.M. #411	3	3	3	0	1	0	1	0	
(N)	19	20	20	20	18	20	20	4	

表 7 ブラッシング後に歯垢 0 となった
部位の分布 (舌側面)

上顎歯の舌側面									
歯ブラシ	歯 種								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PERIO II (S)	15	13	14	12	14	<u>4*</u>	<u>5</u>	2	
PERIO II (M)	12	12	16	15	16	<u>7</u>	<u>3*</u>	2	
PERIO II (H)	<u>10</u>	<u>11</u>	13	17	15	<u>10</u>	<u>10</u>	3	
PERIO (M)	11	13	12	13	13	7	<u>5</u>	2	
G.U.M. #411	10	10	15	14	13	<u>6</u>	<u>2*</u>	<u>0</u>	
(N)	20	20	20	20	20	20	20	5	

下顎歯の舌側面									
歯ブラシ	歯 種								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PERIO II (S)	15	16	16	8	6	<u>7</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	
PERIO II (M)	13	10*	12	12	9	10	<u>5</u>	<u>0</u>	
PERIO II (H)	11	15	13	<u>8</u>	10	13	9	1	
PERIO (M)	14	11	14	10	<u>6</u>	11	<u>6</u>	1	
G.U.M. #411	14	15	15	10	<u>7</u>	<u>5*</u>	<u>3*</u>	<u>0</u>	
(N)	19	20	20	20	18	20	20	4	

表 9 ブラッシング後に歯垢 0 となった
部位の分布 (遠心面)

上顎歯の遠心面									
歯ブラシ	歯 種								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PERIO II (S)	3	0	3	2	1	1	0	0	
PERIO II (M)	1	3	1	3	3	2	1	1	
PERIO II (H)	0	3	0	2	2	1	2	0	
PERIO (M)	0	2	2	1	1	0	4	0	
G.U.M. #411	1	3	3	3	0	2	2	0	
(N)	20	20	20	20	20	20	20	5	

下顎歯の遠心面									
歯ブラシ	歯 種								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PERIO II (S)	2	3	3	1	0	0	2	0	
PERIO II (M)	3	1	1	1	1	3	2	1	
PERIO II (H)	3	4	2	1	3	4	5	2	
PERIO (M)	1	3	1	1	1	3	4	2	
G.U.M. #411	4	2	<u>0</u>	1	<u>0</u>	3	5	2	
(N)	19	20	20	20	18	20	20	4	

表 10 ブラッシング後に歯垢 0 となった部位の分布（最後方臼歯）

歯ブラシ	上 顎				下 顎			
	buc.	lin.	medi.	dis.	buc.	lin.	medi.	dis.
PERIO II (S)	2	5	<u>0</u>	<u>0</u>	1	4	0	1*
PERIO II (M)	1	3*	0	2	2	3*	0	3
PERIO II (H)	<u>3</u>	9	<u>0</u>	<u>1</u>	4	9	<u>2</u>	7
PERIO (M)	1	3*	3	3	<u>1</u>	4	<u>0</u>	6
G.U.M. #411	4	2*	1	2	5	3*	<u>1</u>	7
(N)	20	20	20	20	20	20	20	20

% と最も小さな値をとり、ペリオⅡのHが30.9%と最も大きな値をとった。頬側の平均値では、同じくペリオMが41.4%と最も小さな値をとり、G.U.M. #411が56.3%と最も大きな値をとった。また舌側の平均値では、G.U.M. #411が48.4%と最も小さな値をとり、ペリオⅡのHが58.0%と最も大きな値をとった。しかし、これらの値の間に統計学的な有意差は認められなかった。

(2) ブラッシング後、歯垢 0 となった部位の分布でみた場合

表 6, 7, 8, 9, 10 はそれぞれ、頬側面、舌側面、近心面、遠心面および最後方臼歯の各歯面において、ブラッシング後に歯垢 0 とすることができた部位が、被検者 10 人についていくつあったかを、各歯種ごとに示したものである。たとえば、表 6 の上顎について、ペリオⅡのSの場合を例にとると、左端の数字 8 は以下のことを示している。つまり、この数字は、上顎中切歯、歯種 1、は、被検者 10 人の左右合計で 20 本あり（最下欄の N；20）、そのうち、ブラッシング後に、8 本の歯の頬側面が歯垢 0 の状態となったことを示している。なお、上顎第 3 大臼歯（歯種 8）の N 数 5、下顎中切歯（歯種 1）の N 数 19、下顎第 2 小臼歯（歯種 5）の N 数 18、あるいは、下顎第 3 大臼歯（歯種 8）の N 数 4 は、被検者の中に、歯列としてのコンタクトは失っていないが、それぞれの該当歯を 1 本あるいは 2 本、欠如していた者があったためである。

表中で数字の下にラインのあるもの、数字の肩に * 印のあるものは、統計学的な有意差があったことを意味している。たとえば、表 6 の下顎頬側面について、ペリオ M を例にとると、歯種 1 の 9* は、この場合、G.U.M. #411 の 17 との間に危険率 1% 以下で有意差があったことを示しており（表 16）、歯種 7 の 0 は歯種 2, 5, 6, の 10（表 11, 13）および歯種 4 の 13（表 11）、あるいは

歯種 1 の 9（表 12）との間に危険率 1% 以下で、また歯種 3 の 6 との間に危険率 5% 以下（表 11）で統計学的な有意差があったことを示している。すなわち、数字の肩の * 印は、各歯ブラシの間の有意差を意味し、数字の下にラインは、同一歯ブラシ使用時の歯種間の有意差を意味している。なお、どの数字との間に何%の危険率で有意差があったのかは、表 11～20 を参照していただきたい。

この表 6, 7, 8, 9 からわかるように、いずれの歯ブラシも隣接面の歯垢除去効果が頬側および舌側に比べて有意に低く、頬側および舌側では第 2, 第 3 大臼歯の歯垢除去効果が低かった。

つぎにこの表 6, 7 を基にして各歯ブラシ間の歯垢除去効果に差があるかどうかを符号検定法で調べたところ、下顎の頬側において、ペリオⅡのMとペリオMとの間に 5% 以下の危険率で、また G.U.M. #411 とペリオMとの間に 1% 以下の危険率で、統計学的な有意差があり、いずれの場合もペリオMの歯垢除去効果が低かった。その他の、上顎の頬側、あるいは、上下顎の舌側の場合では、各種歯ブラシの間に有意差は認められなかった。

ここに用いた符号検定法では、ある種の分布の違いからくる差、たとえば、A という歯ブラシは、B より上顎前歯頬側の歯垢除去効果が高い、などという事は検定できないので、フィッシャーの直接確率計算法で数値の 1 つ 1 つについて有意差の有無を検討した（表 11～20）。その結果が前述した、数字の下にラインや数字の肩の * 印である（表 6, 7）。

これによると、下顎の頬側、とくに前歯部で、ペリオMの歯垢除去効果が低いのが認められた。また、上下顎の舌側では、ペリオⅡのHの歯垢除去効果が、とくに後方臼歯部で高かった。そのほか、G.U.M. #411 は、とくに後方臼歯部の歯垢除去効果が低く、また、これと同

じ傾向が、ペリオ II の S にも認められた。

(3) 最後方臼歯の各歯面についての結果から見た場合
最後方臼歯では、ペリオ II の H が上下顎の舌側で、ペリオ II の M および G.U.M. #411, あるいはペリオ M よりも有意に歯垢除去効果が高かった (表 10)。また、下顎の遠心では、ペリオ II の S の歯垢除去効果が低く、この値は、ペリオ II の H, ペリオ M および G.U.M. #411 に対して有意であった。

4. 考 察

歯ブラシの歯垢除去効果は、ブラッシング前後の歯垢量の変化から算出された歯垢除去率によって、あるいは、残存歯垢量から知られる。歯垢量の判定法には、規格写真を撮影して面積法で評価する方法¹³⁾や歯頸部歯垢測定法¹⁻³⁾, あるいは、指数を用いて調べる方法⁴⁻⁷⁾などがある。本実験では、1|1の規格写真を撮影し、面積法で、歯垢残存量、歯垢除去率を求め、さらに O'Leary の P.C.R. を全歯を対象として調べた。歯垢残存量、歯垢除去率は、従来の結果と比較するために調べたのであるが、P.C.R. を調べたのは、全歯を対象として、しかも比較的簡単に再現性良く調査することができるからである。

全歯を対象としていることは、それだけでも $\frac{6|14}{41|6}$ などを代表とする代表歯法にまさっているが、今回は、とくに操作性が良いと思われる小型歯ブラシが実験対象であり、そのため、より後方歯の資料が必要と思われるからである。さらに、一方、小型であるということから、全歯面を充分カバーできない恐れも同時に考えられたからである。しかし、P.C.R. は all or none (全か無か) で調べるため、微妙な差を検出することが難しく、また、その逆にこれで、検出された差は、ある意味で決定的なものと思われる。

1|1の唇面について、歯垢除去率を調べた結果を、ペリオ II の 3 種の歯ブラシについてみると、有意差はなかったが、H, M, S の順となっており、これは、毛の硬さの順と一致していて、いままでの報告¹⁻⁴⁾と同一の結果となっている。

ペリオ M の歯垢除去率の値は、ほぼペリオ II の M と同じ値と考えられる。この 2 種の歯ブラシは、毛の直径は同じで毛の長さが違っている。そのため、毛の硬さは、ペリオ II の M の方がまさっている。しかし、ペリオ M の方が大型であるため、毛の総数はペリオ M の方がやや多い。

毛の総数と、毛の硬さのどちらが、より大きな因子となっているかはいまだ不明である^{5,14)}が、最も毛の軟かい G.U.M. #411 (毛の総数最大) が、最も毛の硬いペリオ II の H (毛の総数最小) と並ぶ値を示したことからも、毛の総数は大きな意味を有しているように思われる。

全歯を対象として、P.C.R. を調べた結果は、頬舌側面と比べて、近遠心面の歯垢除去効果がはなはだしく低いことを示した。これは、いままでの報告¹⁵⁾と一致している。

また、すべての歯ブラシに共通して、第 2, 第 3 大臼歯の歯垢除去効果が悪かった。したがって、30 回という振動回数では、充分に後方臼歯部の歯垢を除去できないことが考えられる。

さらに、ペリオ II の H と、ペリオ II の S, および G.U.M. #411 との比較から、軟毛の歯ブラシは前方歯の歯垢除去効果が高く、それに対して、硬毛の歯ブラシは後方歯の歯垢除去効果にすぐれているように思われる。

下顎の頬側、とくに前歯部で、ペリオ M の歯垢除去効果が低かった。これは、下顎の前歯は歯列の内でも最も小さい歯であるのに対し、ペリオ M が、他の歯ブラシに比較して大型であったという点とその理由とも考えられるがそれ以上の分析は不可能であった。

歯ブラシの形態とその歯垢除去効果を検討する場合、多くの因子が複雑にからみあっていることが考えられる。したがって、1 つの因子に注目した場合、何をコントロールとするかが、最も重要となる。

今後は、さらに、実験条件を整え、種々な形態の歯ブラシを用いて、実験をくり返す必要があろう。

5. 総括ならびに結論

スクラッピング法でブラッシングする場合、最適な歯ブラシの大きさ、形態はどのようなものであるかを知る目的で、5 種類の歯ブラシの歯垢除去効果を比較した。

1) 1|1について歯垢除去率をみたところ、(1) ペリオ II の 3 種の歯ブラシでは、毛の硬さの順となり、ペリオ II の H が最も歯垢除去効果が高く、ペリオ II の S が最も歯垢除去効果が低かった。(2) G.U.M. #411 は、毛の最も軟い歯ブラシであったが、毛の最も硬いペリオ II の H とほぼ同じ歯垢除去率を示した。これは、毛の総数の差が影響したためと思われる。

2) 全顎について、P.C.R. を調べた結果では、(1) ペリオ M が最も歯垢除去効果が低く、ペリオ II の H が最も

歯垢除去効果が高かった。(2) さらにその分布を、符号検定法で調べたところ、下顎の頬側で、ペリオMは、ペリオIIのMあるいはG.U.M. #411 に対し、有意に歯垢除去効果が低かった。(3) また、各歯種について歯垢除去効果を検討したところ、ペリオIIのHは後方歯の歯垢除去効果が高く、G.U.M. #411 やペリオIIのSは、前方歯の歯垢除去効果が高かった。

謝 辞

本研究に用いた歯ブラシを提供して下さったサンスター株式会社に感謝の意を表します。また、実験に御協力いただいた教室員各位に感謝いたします。

文 献

- 1) 鈴木康司, 末田 武, 皆 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, 口腔衛生学会雑誌, 20: 9-16, 1971.
- 2) 新井 高, 石川 烈, 木下四郎: 電動歯ブラシの毛束の長さ, 硬さと, 口腔清掃効果との関係について, 日歯周誌, 14: 33-40, 1972.
- 3) 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.
- 4) 斉藤邦男, 二上捷之, 渋谷耕司, 貴志 淳, 網元愛子: Plaque control に関与する因子の相互の関連性について一特に多元配置累積法による解析評価一, 口腔衛生学会雑誌, 30: 72-84, 1980.
- 5) Bay, I., Kardel, K.M. and Skougard: Quantitative Evaluation of the Plaque-removing Ability of Different Types of Toothbrushes, J. Periodontol., 38: 526-533, 1967.
- 6) Cohen, M.M.: A Pilot Study Testing the Plaque-Removing Ability of a Newly Invented Toothbrush, J. Periodontol., 44: 183-187, 1973.
- 7) Scopp, I.W., Cohen, G., Cancro, L.P. and Bolton, S.: Clinical Evaluation of a Newly Designed Contoured Toothbrush, J. Periodontol., 47: 87-90, 1976.
- 8) 横浜歯科臨床座談会子供の歯ブラシ研究会: 子供の歯ブラシー自分で使える形態を求めて一, 歯界展望, 51: 445-459, 1978.
- 9) Sheiham, A.: Prevention and Control of Periodontal Disease, International Conference on Research in the Biology of Periodontal Disease, Chicago, 1977, 309-368.
- 10) 泉澤勝憲, 福田光男, 野口俊英, 仲島知美, 大出てい子, 北村 滋, 木下四郎: 口腔内規格写真撮影のための簡便な装置について, 日歯周誌, 23: 653-658, 1981.
- 11) O'Leary, T.J., Drake, R.B. and Naylor, J.E.: The Plaque Control Record, J. Periodontol., 43: 38, 1972.
- 12) 木下四郎, 新井 高: プラークコントロールについて, 日本歯科評論, 401: 57-74, 1976.
- 13) 野口俊英: デキストラナーゼの歯垢沈着に及ぼす影響について一アカゲザルにおける観察一, 口病誌, 39: 787-799, 1972.
- 14) Robertson, N.A.E. and Wade, A.B.: Effect of filament diameter and density in toothbrushes, J. Periodont. Res., 7: 346-351, 1972.
- 15) 山本 昇: 歯冠補綴物の隣接面に付着する歯垢とその清掃について, 日歯周誌, 21: 31-41, 1979.

表 11~20 の説明

表 11~20 は, 表 6, 7, 8, 9, 10 にある各数値の間に統計学的有意差があるかどうかを知るために用いられる。表 11 は, 表 6~10 において, 最下欄の N 数が 20 とある場合の各数値間に用いられるもので, A, B どちらから読んでもよく, A と B との交点に, N.S. とあれば, 有意差なし, また*とあれば 5% 以下で, **とあれば 1% 以下で有意差があることを表わしている。以下, 表 16, 19 に

についても, N 数がそれぞれ 19, 18 と変るだけで, 意味することは表 11 と同様である。その他の表 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20 は, N 数が異なる場合で, たとえば表 12 の場合は, A が 20, B が 19 となっている。したがって, 表 12 は, N 数が 20 とある欄の各数値と N 数 19, すなわち下顎中切歯の欄の各数値との間の統計処理結果を表わしている。以下, 表 13, 14, 15, 17, 18, 20 についても, A, B の数値に従って, N 数を読みかえて, 用いて下さい。

表 15

A	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B																					
4																					
3																					
2																N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*
1						N.S.	N.S.	N.S.		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.		N.S.			N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
0				**	**	*	*	*	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

表 16

A	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B																				
19																				
18																				
17							N.S.	N.S.			**									
16																				
15						N.S.	N.S.		N.S.											
14						N.S.	N.S.	N.S.		N.S.		N.S.								
13			N.S.			N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.		N.S.								
12			N.S.					N.S.												
11						N.S.	N.S.	N.S.												
10																				
9			**					N.S.	N.S.											
8																				
7																				
6																				
5																				
4																	N.S.	N.S.	N.S.	
3																	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
2																	N.S.	N.S.		N.S.
1																	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
0																		N.S.	N.S.	N.S.

表 17

A	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B																				
4																				
3																				
2																N.S.	N.S.		N.S.	
1						N.S.			N.S.		N.S.						N.S.			
0			**		**	*	*	*									N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

表 18

[illegible]

表 19

A	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B																			
18																			
17																			
16			N.S.			N.S.	N.S.		*										
15																			
14																			
13			N.S.				N.S.		N.S.										
12			N.S.			N.S.			N.S.										
11																			
10			*			N.S.	N.S.			N.S.		N.S.	N.S.						
9									N.S.										
8																			
7									N.S.	N.S.			N.S.						
6									N.S.	N.S.		N.S.	N.S.						
5																			
4																			
3																		N.S.	N.S.
2																			
1																	N.S.	N.S.	N.S.
0																	N.S.	N.S.	N.S.

表 20

A	18	17	6	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
B																			
4																			
3																			
2																N.S.		N.S.	*
1									N.S.				N.S.					N.S.	
0			**			*	*			N.S.		N.S.	N.S.					N.S.	N.S.