歯周ポケット内洗浄が臨床症状および細菌叢に及ぼす影響

—スケーリング, ルートプレーニング後の併用—

宮田 裕之 鴨井 久一

日本歯科大学歯学部歯周病学教室

(主任: 鴨井久一教授)

(昭和61年12月20日受付)

Effects of Irrigation of Pockets on Clinical Symptoms and Oral Bacterial Flora in Patients with Periodontal Disease

— With Scaling and Root Planing —

Hiroyuki MIYATA and Kyuichi KAMOI

Department of Periodontology, Nippon Dental University

(Chief Prof.: Kyuichi KAMOI)

In order to control subgingival plaque, scaling and root planing were performed on 15 patients with periodontal disease (5 men and 10 women). Subsequently, some pockets were irrigated with a 0.2% chlorhexidine solution (CH) or distilled water once every two weeks for six months by using a pulsating waterjet device; these were defined as a CH group and a dist. water group, respectively. Other pockets that were not irrigated were used as a control group. Changes in plaque index (PII), gingival index (GI), gingival crevicular fluid (GCF), attachment level (AL), gingival shrinkage (GS), probing depth (PD), gingival bleeding index (GBI), total number of bacteria and the composition of the oral bacterial flora were observed for a six-month period.

The results were as follows. 1) The rate of GCF decrease was higher in the CH and dist. water groups than in the control group during a period from 3

months to 6 months of treatment. 2) The AL gain was greater in the CH and dist. water groups than in the control group at 2, 3 and 6 months. 3) PD was more markedly decreased in the CH group than in the other groups during the initial one month and during the initial two months. 4) The GBI tended to increase in the control group from the 3rd to 6th month, on the contrary it tended to decrease in the CH and dist. water groups continuously throughout the six months. 5) With regard to changes in the total number of bacteria, relapse was more successfully suppressed in the CH and dist. water groups than in the control group. 6) Irrigation tended to facilitate an increase in cocci and a decrease in motile bacilli in the early stage.

Thus, irrigation of pockets following scaling and root planing is useful on the basis of its effects on AL, GBI, total number of bacteria and bacterial flora.

Key words: Irrigation, Subgingival plaque, Plaque control, Pulsating waterjet device, Gingival bleeding index

要旨: 歯肉縁下プラークの抑制を目的として歯周疾患患者15名に対し、スケーリング, ルートプレーニングを行った。その後、脈動ジェット水流装置を使用しポケット内を0.2%クロールヘキシジン溶液(CH), 滅菌蒸留水にて2週間に1回の割合で6ヵ月間洗浄を行なったものをTest群, 洗浄を行なわなかったものをControl群とし、6

ヵ月間の臨床所見、総菌数、細菌叢の変化を観察した。

その結果、Attachment Level (AL) の gain は、Test 群が Control 群より高い gain がみられたこと、GBI は、Control 群が3ヵ月、6ヵ月にかけて増加傾向にあるのに対し、Test 群は、6ヵ月間減少し続けたこと、総菌数の変化は、Control 群より Test 群の方が総菌数の後戻り傾向を抑制したこと、細菌叢の変化は、早期に球菌の増加、運動性桿菌の減少を促進する傾向にあった。

以上の結果より、AL、GBI の改善、総菌数、細菌叢に影響を与えたことにより、ポケット内洗浄が有用であることが示唆された。

索引用語：ポケット内洗浄、歯肉縁下プラーク、プラークコントロール、脈動ジェット水流装置、歯肉出血指数

緒 言

歯周疾患の病因として最も重要な因子は、プラークである。このプラークの病原性と宿主との反応が、歯周疾患の発症と進行に深く関与していると考えられている。また歯周炎は、徐々にポケットの深化と骨吸収が進行する病変ではなく、むしろ比較的短期間に急速に進行する暴発期とその後、長期間(または短期間)の静止期とが繰り返し進行する過程が推測されている^{1,2)}。

いずれにせよ、歯周疾患を治療する上で、炎症性病変の除去、改善には、その部位に沈着するプラークの除去が最も重要である。

歯周治療におけるプラークコントロールには、機械的方法として、歯ブラシ、歯間ブラシによる歯間隣接面の清掃、デンタルフロスによるフロッシング、スケーラーによるスケーリング、ルートプレーニングなどがある。化学的方法として、抗菌剤、酵素剤などの投与、含嗽などが挙げられる。

Waerhaug³⁾ は、これらの機械的清掃法による歯肉縁下のプラークコントロールには限界があり、ポケットの深さが1~2 mm 前後までが効果範囲であることを述べている。また、Cercek ら⁴⁾ は、5 mm 以上の深いポケットにおいて、ブラッシング、フロッシングまた、必要に応じて歯間ブラシを使用しても臨床的に著明な改善をみることができなかったと報告している。また、スケーラーを用いても、操作法においてポケット内ではかなりの制約があり、4 mm 位までが最大限の器具の到達範囲であり^{5,6)}、5 mm を越えるポケットでは、ルートプレーニングによる根面処理が困難な場合が多い^{7~9)}。

一方細菌学的研究から、ポケット内のプラークは、歯根面付着プラークと遊離性プラークとに分けて考えられており、Listgarten¹⁰⁾ は、歯肉縁下の遊離性プラークは、グラム陰性偏性嫌気性の運動性桿菌やスピロヘータなどが分布比率として優位を占め、多数存在することを検討

している。さらに遊離性プラークは、歯肉縁下の付着性プラークに較べて、量的にははるかに少ないが、付着性プラークよりも2~60 倍の強い細胞毒性が含まれている¹¹⁾。そのため、歯肉縁下の遊離性プラークは、歯周疾患、特に歯周炎の進行に大きな役割を果たしていると考えられている。

最近、歯周外科治療にともなう attachment level の増減、歯肉退縮など、外科治療にともなういろいろな問題も提起されている。したがって非観血的なポケットの除去が大きな課題としてとりあげられている。

本研究は、機械的清掃法のみではその効果に限界があると思われる深いポケットにおいて、遊離性プラークを減少させるために、スケーリング、ルートプレーニング後の補助的方法として、ポケット内の洗浄を試みた。その洗浄には、クロールヘキシジン溶液と蒸留水を使用し一定期間洗浄を行ない、臨床的パラメーターを用いた臨床的所見の検討、またポケット内のプラークを washing technique により採取し、その総菌数および細菌叢の割合の検索を行なったので報告する。

実験材料および方法

1. 実験装置

ポケット内の洗浄には図1に示す実験装置を用いた。この実験装置は、交流(AC 100 V, 50/60 Hz)を電源としてレシプロポンプを駆動し、ノズルの先端に取り付けた注射針よりパルス状のジェット水流を噴射させポケット内を洗浄するものである(表1)。

今回測定用プローブとしては、図2のAおよびBのプローブを用い、また洗浄針は、ニプロ 25G1 を先端から10 mm のところで50°に屈曲したものを製作し使用した(図2-C)。

2. 被験者および被験歯面

被験者は、日本歯科大学附属病院歯周病科に来院した患者15名(男性5名、女性10名)で、年齢は35~53歳

図 1 実験装置の構成

表 1 本装置の規格

電 源	AC 100V 50/60 Hz
パルス	1,620 ~ 2,400 cpm
圧 力	0.5, 1.0, 1.5, 2.0 kg/cm ² 可変
流 量	10 ml/min.

表 2 実験歯面数

群		PD (mm)	歯 面 数 (計216歯面)	
Test	CH	4 ≤ PD < 5	31	90
		5 ≤ PD < 6	34	
		PD ≥ 6	25	
	蒸留水	4 ≤ PD < 5	20	60
		5 ≤ PD < 6	20	
		PD ≥ 6	20	
Control		4 ≤ PD < 5	27	66
		5 ≤ PD < 6	20	
		PD ≥ 6	19	

(平均年齢 42 歳)である。また現在にいたるまで特に専門的な歯周治療を受けたことがなく、全身の疾患の既往歴もなく、さらに初診時より過去 6 ヶ月間、抗菌剤を服用していない患者を選択し実験に供した。

被験歯面は、修復物の装着されていない前歯唇側面とし、初診時において 4 mm 以上の probing depth を有する歯面とした。また前歯部を上下左右の 4 群に分け、

図 2 測定用プローブおよび洗浄針
日本歯科大学式規格荷重プローブ (A)
ポケットプローブ (B)
ポケット洗浄針 (C)

その内 3 群を選択し無作為に各実験群に分けた (表 2)。

3. 実験方法

実験の日程は、表 3 に示したように test 群、control 群ともに実験開始 1~2 ヶ月前より、週 1 回、バス法と歯間ブラシによるプラークコントロールの患者指導を行なった。なお実験期間中もブラッシングによるプラークコントロール指導を続行した。

Test 群は、実験開始 0 日にスケーリング、ルートプレーニングを行ない、その後、2 週間に 1 回の割合で、0.2% クロールヘキシジン溶液® (住友製薬社製、以後 0.2% CH と略す) または、滅菌蒸留水にて、本実験装置を用いてポケット内の洗浄を行なった。洗浄針は、ポ

表 3 実験期間

ケット底部より約1 mm 手前に先端が位置するように挿入し、1 歯あたり 1.5 kg/cm² 圧で10 秒間洗浄を行なった。余剰な液は、吸引器にて直ちに除去した。

Control 群は、実験開始0日にスケーリング、ルートプレーニングを行ない、その後、6ヵ月間ポケット内の洗浄は行なわなかった。なお、細菌の採取時期および臨床診査は、各処置の直前に行なった。

4. 臨床所見の評価

1) Plaque Index (PII)

プラークの沈着を評価するには、Silness と Löe¹²⁾ の方法を用いた。

2) Gingival Index (GI)

歯肉辺縁の炎症を評価するには、Löe と Silness¹³⁾ の方法を用いた。

3) Gingival Crevicular Fluid (GCF)

歯肉溝滲出液の測定には、ペリオメーター® (山浦社製) を使用し、ピコファラッド (pF) で表わした^{14,15)}。

4) Attachment Level (AL)

付着位置の程度を計測するにあたり、ポケット底部からステントまでの距離を 0.5 mm 単位で記録した。

5) Gingival Shrinkage (GS)

歯肉の退縮を測定するのに歯肉辺縁からステントまで

の距離を 0.5 mm 単位で記録した。

6) Probing Depth (PD)

歯周ポケットの深さは、AL から GS を引いたものを PD とした。

7) Gingival Bleeding Index (GBI)

ポケット底部の出血は、プロービングを行ない、10 秒以内に出血が認められた場合を 1 とし、認められなかった場合を 0 とした。

なお GBI の測定には、日本歯科大学式規格荷重プローブ (図 2-A) を用い、AL、GS の測定には、15 mm まで目盛の付いた山浦社製プローブ (図 2-B) を使用した。これは、1 mm ごとに目盛が付けられ、先端より 5 mm、10 mm に黒色で印が示してある。測定は、0.5 mm 単位で行なった。

5. 細菌学的検索

1) 歯肉縁下プラークの採取方法

採取部位は、各実験群とも初診時の PD で分類し、さらに細菌叢の割合を測定する部位と総菌数を測定する部位を無作為に決定した (表 4)。なお採取部位の歯肉縁上プラークをキュレット型スケーラーと歯間ブラシにて可及的に除去した。その後、先端を 50° に屈曲した 50 μl のマイクロシリンジ (図 3) を使用して、その先端

表 4 細菌採取歯面数

群		PD (mm)	歯 面 数 (計46歯面)	
Test	CH	$4 \leq PD < 6$	細菌叢の割合	4
			総菌数	3
		$PD \geq 6$	細菌叢の割合	5
			総菌数	3
	蒸留水	$4 \leq PD < 6$	細菌叢の割合	4
			総菌数	3
		$PD \geq 6$	細菌叢の割合	4
			総菌数	3
Control		$4 \leq PD < 6$	細菌叢の割合	4
			総菌数	3
		$PD \geq 6$	細菌叢の割合	6
			総菌数	4

をポケット底部約 1mm 手前まで挿入した。Washing technique により 10 μ l 滅菌生理食塩液をポケット内へ注入後、直ちに 2 μ l の吸引を行ない歯肉縁下プラークを採取した。

2) 総菌数の測定

採取したプラーク 2 μ l に 5% メチレンブルー染色液を 10 μ l 加え、その内 3 μ l をエルマ光学社製バクテリア計算盤(複式) $\frac{1}{400}$ mm² $\times$ 0.02 を 1 区画とし、その 5 区画を測定し、その最大値と最小値を示した区画を除外した。同じ操作で任意部位を計 5 ヲ所計測し、1 区画の平均値を総菌数とした。

3) 細菌叢の割合の測定

採取したプラーク 2 μ l を 10 μ l の滅菌生理食塩液にて希釈し、さらにマイクロシリンジ内にてポンピング操作をゆっくり 10 回繰り返しプラークの拡散を行なった。そして 1 時間以内に日本光学社製 MICROFLEX UFX-II 暗視野顕微鏡にて観察した。なお、測定に際しては、Listgarten と Helldén^[6]の方法を参考とし、球菌、桿菌、運動性桿菌、スピロヘータ、その他に分類して、細菌叢の割合を計測した。

計測場所は、任意の視野 10 ヲ所で、図 4 に示した接眼マイクロメーター内の 2 mm $\times$ 2 mm 内で測定した。

図 3 マイクロシリンジ

図 4 接眼マイクロメーター

図 5 PII の推移

実験結果

1. 臨床所見

1) 各群の平均値による比較

(1) PII の測定値(図5, 表5)

PII の平均値の経時的変化は、3 群ともにプラークコントロール期間に大きな減少がみられ、その後、6 ヲ月まで減少し続けた。

(2) GI の測定値(図6, 表6)

GI の平均値の経時的変化は、3 群ともに PII と同様、プラークコントロール期間および 1 ヲ月に大きな減少が

表 5 PII の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	1.11±0.75	0.43±0.54	0.41±0.49	0.28±0.45	0.24±0.43	0.24±0.43	
	蒸留水	1.12±0.88	0.47±0.50	0.40±0.49	0.32±0.47	0.38±0.49	0.18±0.39	
Control		1.18±0.81	0.48±0.50	0.41±0.49	0.32±0.47	0.35±0.48	0.26±0.44	

表 6 GI の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	1.66±0.48	1.22±0.42	0.83±0.37	0.79±0.43	0.74±0.44	0.51±0.50	
	蒸留水	1.77±0.42	1.18±0.43	0.85±0.40	0.82±0.39	0.72±0.45	0.53±0.50	
Control		1.68±0.47	1.20±0.40	0.88±0.33	0.77±0.42	0.74±0.47	0.61±0.49	

表 7 GCF の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	90.22±36.26	68.46±32.97	54.50±29.55	53.78±25.51	44.20±26.86	33.99±21.57	
	蒸留水	102.20±40.23	76.82±32.96	60.30±41.12	51.82±34.84	39.45±21.34	40.03±24.37	
Control		88.38±37.78	69.38±33.48	64.64±51.76	64.08±40.07	45.76±24.38	41.71±16.00	

表 8 AL の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	0.00±0.00	0.02±0.20	0.37±0.91	0.51±0.92	0.47±1.01	0.39±1.00	
	蒸留水	0.00±0.00	-0.03±0.26	0.18±0.71	0.40±0.77	0.48±0.86	0.39±0.82	
Control		0.00±0.00	-0.02±0.23	0.18±0.63	0.30±0.72	0.27±0.69	0.23±0.73

図 6 GI の推移

みられた。その後、徐々に減少し続けた。

(3) GCF の測定値 (図 7, 表 7)

GCF の平均値の経時的変化は、3 群ともに初診から 3 ヶ月に大きな減少を示した。3 ヶ月から 6 ヶ月において CH 群が他群より大きな減少率を示したものの、ほぼ 3 群ともに同様の測定値を示した。

(4) AL の測定値 (図 8, 表 8)

図 7 GCF の推移

AL の平均値の経時的変化は、初診時の測定値を基準とし、各群の AL の gain を示した。3 群とも、初診時と比較して各期間で gain が認められ、2, 3, 6 ヶ月において CH および蒸留水群が control 群より高い gain の傾向がみられた。

(5) GS の測定値 (図 9, 表 9)

表 9 GS の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	0.00±0.00	0.43±0.54	1.47±0.80	1.75±0.76	1.73±0.75	1.87±0.83	
	蒸留水	0.00±0.00	0.37±0.55	1.43±1.01	1.66±1.04	1.62±1.00	1.74±1.12	
Control		0.00±0.00	0.52±0.64	1.57±1.22	1.73±1.18	1.86±1.20	1.93±1.19	

表 10 PD の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	5.19±1.22	4.82±1.31	3.41±1.17	2.94±0.95	2.99±1.06	2.95±1.12	
	蒸留水	5.27±1.17	4.73±1.22	3.67±1.14	3.24±1.05	3.15±1.21	3.16±1.22	
Control		5.23±1.35	4.53±1.20	3.46±1.04	3.20±1.04	3.11±0.98	3.10±0.79

図 8 AL の gain の推移

図 10 PD の推移

図 9 GS の推移

GS の平均値の経時的変化は、3 群ともに 0 から 1 ヶ月で大きな退縮を示した。さらに 3 ヶ月まで退縮傾向を示し、その後、6 ヶ月まではほぼ一定の値を示した。

(6) PD の測定値 (図 10, 表 10)

PD の平均値の経時的変化は、3 群ともに 0 日から 1

ヵ月で 1.1~1.4 mm の減少がみられ、さらに 3 ヶ月まで減少傾向を示した。6 ヶ月では、0 日と比較して CH 群 1.87 mm, 蒸留水群 1.57 mm, control 群 1.43 mm の減少を示した。

(7) GBI の測定値 (図 11, 表 11)

GBI の平均値の経時的変化は、3 群ともに 0 日から 2 ヶ月まで大きな減少がみられた。その後、3 ヶ月から 6 ヶ月にかけて control 群は、 0.44 ± 0.50 から 0.45 ± 0.50 とほとんど改善がみられなかったが、CH 群では、 0.46 ± 0.50 から 0.28 ± 0.45 , 蒸留水群では、 0.47 ± 0.50 から 0.32 ± 0.47 と改善傾向がみられた。また、0 日と比較して 6 ヶ月の改善率は、CH 群 71.7%, 蒸留水群 67.0%, control 群 54.1% であった。

2) 統計学的検索

PIL, GI, GCF, AL, GS, PD, GBI の臨床所見において t 検定を行なった結果、3 群間に統計的有意差は認められなかった。

表 11 GBI の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	1.00±0.00	0.99±0.10	0.62±0.48	0.48±0.50	0.46±0.50	0.28±0.45	
	蒸留水	1.00±0.00	0.97±0.18	0.80±0.40	0.42±0.49	0.47±0.50	0.32±0.47	
Control		1.00±0.00	0.98±0.12	0.71±0.45	0.35±0.48	0.44±0.50	0.45±0.50	

表 12 PD の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	4.60±0.52	4.22±0.69	3.09±0.84	2.66±0.70	2.72±0.83	2.59±0.90	
	蒸留水	4.58±0.54	4.18±0.61	3.35±0.87	2.89±0.80	2.78±0.99	2.83±0.98	
Control		4.50±0.53	4.09±0.94	3.20±0.97	2.89±0.95	2.82±0.84	2.88±0.57	

 $4 \leq PD < 6 \text{ mm}$

表 13 PD の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	6.74±1.18	6.38±1.28	4.22±1.52	3.66±1.14	3.72±1.27	3.88±1.14	
	蒸留水	6.65±0.86	5.83±1.44	4.30±1.39	3.95±1.19	3.90±1.30	3.80±1.45	
Control		7.00±1.14	5.63±1.10	4.11±0.97	3.92±0.93	3.82±0.99	3.63±1.00	

 $PD \geq 6 \text{ mm}$

表 14 GBI の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	1.00±0.00	0.98±0.12	0.54±0.50	0.51±0.50	0.49±0.50	0.29±0.46	
	蒸留水	1.00±0.00	0.98±0.16	0.80±0.41	0.48±0.51	0.45±0.50	0.35±0.48	
Control		1.00±0.00	0.98±0.15	0.72±0.45	0.36±0.49	0.36±0.49	0.43±0.50	

 $4 \leq PD < 6 \text{ mm}$

図 11 GBI の推移

3) ポケットの深さ別による PD, GBI の推移

初診時のポケットが 4.0 mm 以上 6.0 mm 未満 (以下 $4 \leq PD < 6 \text{ mm}$ と略す), ポケットが 6.0 mm 以上 (以下 $PD \geq 6 \text{ mm}$ と略す) に分類し, 各群の推移を検討

した。

(1) $4 \leq PD < 6 \text{ mm}$ の PD の測定値 (表 12)

PD の平均値は, プラークコントロール期間に 3 群ともに約 0.4 mm の減少が生じ, 0 日から 1 ヶ月における減少量は, CH 群 1.13 mm, 蒸留水群 0.83 mm, control 群 0.89 mm で, また 0 日から 2 ヶ月では, CH 群 1.56 mm, 蒸留水群 1.29 mm, control 群 1.20 mm の減少量を示した。

(2) $PD \geq 6 \text{ mm}$ の PD の測定値 (表 13)

PD の平均値は, プラークコントロール期間に 3 群ともに 0.4~1.4 mm の減少が生じ, 0 日から 1 ヶ月における減少量は, CH 群 2.16 mm, 蒸留水群 1.53 mm, control 群 1.52 mm, また, 0 日から 2 ヶ月では CH 群 2.72 mm, 蒸留水群 1.88 mm, control 群 1.71 mm の減少を示した。その後, 6 ヶ月まではほぼ一定の値を示した。

(3) $4 \leq PD < 6 \text{ mm}$ の GBI の測定値 (表 14)

表 15 GBI の測定値

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	1.00±0.00	1.00±0.00	0.84±0.37	0.40±0.50	0.36±0.49	0.24±0.44	
	蒸留水	1.00±0.00	0.95±0.22	0.80±0.41	0.30±0.47	0.50±0.51	0.25±0.44	
Control		1.00±0.00	1.00±0.00	0.68±0.48	0.32±0.48	0.63±0.50	0.53±0.51	

PD $\geq$ 6 mm

表 16 総菌数の変移

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	111.47±37.69	98.60±28.10	54.63±29.29	63.93±24.93	70.87±26.29	67.00±11.05	
	蒸留水	109.03±16.50	107.13±17.85	71.87± 8.92	71.73± 2.78	83.80±10.40	80.07± 7.71	
Control		121.27±11.26	120.27±14.33	69.73±23.53	92.60±21.70	93.53±14.05	112.13±16.11	

4 $\leq$ PD<6 mm

表 17 総菌数の変移

		初	0	1	2	3	6	M
Test	CH	116.87±33.49	116.00±30.74	63.47± 7.13	78.80±12.89	81.20± 9.77	91.53±23.66	
	蒸留水	124.50±14.30	121.73±15.49	64.87± 9.39	87.13±17.06	80.73± 2.90	110.00±23.65	
Control		112.70±24.07	98.75±10.59	53.45±16.33	66.80±20.38	76.00±26.74	99.80±34.68	

PD $\geq$ 6 mm

GBI の平均値は、CH 群において、1 カ月の平均値が 0.54±0.50 と蒸留水群、control 群より大きな減少がみられた。その後、CH および蒸留水群では、6 カ月まで改善がみられたが、control 群では、6 カ月で GBI の増加する傾向がみられた。

(4) PD $\geq$ 6 mm の GBI の測定値 (表 15)

GBI の平均値は、3 群ともに 2 カ月まで 4 $\leq$ PD<6 mm の GBI の値と同様、大きな減少がみられた。その後、CH 群は、6 カ月まで減少し続けたが、control 群は、3 カ月、6 カ月とその平均値は、2 カ月より高い値を示した。

(5) 統計学的検索

i) PD の検索

t 検定を行なった結果、0 日の値と 1, 2, 3, 6 カ月の値を比較すると、3 群ともにすべての期間において 4 $\leq$ PD<6 mm および PD $\geq$ 6 mm において危険率 1% で統計的有意差が認められたが、3 群間において統計的有意差は認められなかった。

ii) GBI の検索

t 検定を行なった結果、PD の検索結果と同様な結果が認められた。しかし PD $\geq$ 6 mm の GBI の値において 6 カ月で各群を比較すると、CH 群と control 群の間に p=0.052, 蒸留水群と control 群の間に p=0.078 を

図 12 CH 群の細菌叢の割合

示した。

2. 総菌数の変化

総菌数の変化は、初診時のポケットが 4 $\leq$ PD<6mm, PD $\geq$ 6 mm に分類し (表 16, 17) に示した。

プラークコントロール期間における総菌数の変化は、4 $\leq$ PD<6 mm, PD $\geq$ 6 mm において 3 群ともに有意の差はみられなかった。その後、3 群ともに 1 カ月で減少

図 13 蒸留水群の細菌叢の割合

図 14 Control 群の細菌叢の割合

し、その割合は、0日と比較すると33~47%を示した。しかし、control 群では、総菌数は、 $4 \leq PD < 6$ mm, $PD \geq 6$ mm において、2ヵ月、3ヵ月、6ヵ月に増加傾向を示し、6ヵ月ではほぼ0日と同様の数値を示した。同様に、CH 群、蒸留水群も0日の値へと後戻り傾向を示した。

3. 細菌叢の変化

1) $4 \leq PD < 6$ mm (図 12, 13, 14)

プラークコントロール期間において、桿菌の割合がわずかに増加したもの、特に変化がみられなかった。1ヵ月において、球菌の割合は、CH 群 77.5%, 蒸留水群 74.7%, control 群 55.1% とその割合は高くなった。運

図 15 CH 群の細菌叢の割合

図 16 蒸留水群の細菌叢の割合

動性桿菌の割合は、CH 群 6.7%, 蒸留水群 7.2%, control 群 14.5% とその割合は大きく減少した。またスピロヘータも3群ともに 0.1~1.07% に減少した。CH 群では、運動性桿菌とスピロヘータの割合が6ヵ月まで低い割合を示し続けたが、control 群においては、運動性桿菌の割合のわずかな増加が認められた。

2) $PD \geq 6$ mm (図 15, 16, 17)

プラークコントロール期間において、3群ともに、球菌の割合の増加および運動性桿菌、スピロヘータの割合の減少がわずかにみられた。1ヵ月において、球菌の割合は、CH 群 74.6%, 蒸留水群 68.6%, control 群 68.6% とその割合は高くなった。運動性桿菌は、CH 群 9.3%, 蒸留水群 13.7%, control 群 11.0% とその割合は大き

図 17 Control 群の細菌叢の割合

く減少した。また、スピロヘータも 3 群とも 0.1~1.1% に減少した。6 ヶ月において、運動性桿菌の割合は、CH 群 6.5%、蒸留水群 8.2%、control 群 12.7% を示し、CH 群が一番低い割合を示した。

考 察

歯肉縁下のプラークを抑制する試みが多く、研究者たちによって行なわれている。

Pitcher ら¹⁷⁾は、含嗽法では、ポケット内への薬液の到達性は、 0.2 ± 0.3 mm、歯肉辺縁を直接 disposable syringe の先に皮下用注射針をつけた装置で洗浄を行なっても、ポケット内への到達性は、 1.8 ± 1.2 mm であると報告している。さらに、Hardy ら¹⁸⁾は、この薬液の到達性の問題を追試し、同じ装置を使用して、注射針をポケット内 3 mm に挿入し、洗浄を行なった。その結果、ポケットが深くても根尖側方向への高い到達性が得られると述べている。

一方、ポケット内での薬液の作用による洗浄効果を検討した実験において、Westling ら¹⁹⁾は、特にプラークコントロールを指導せず、患者自身に 2 日間、1 日 5 分間ごとに 3 回、0.2% CH をシリンジを用いてポケット内を洗浄させた。その結果、球菌の増加およびスピロヘータ、運動性桿菌とその他の細菌に比較的大きな減少が認められ、その効果は、5 週まで維持されたと報告している。また Lander ら²⁰⁾は、0.2% CH にて 5 週間、週 1 回の割合でポケット内を洗浄した結果、スピロヘータの著しい減少効果とそれと同程度の運動性細菌の減少が

みられ、それは、1~2 週間が最も大で、4 週まで維持された。さらには、bleeding on probing の減少も一致してみられたと報告している。

以上のことにより 0.2% CH にて単独にポケット内の洗浄を行なうことにより、ポケット内の細菌叢に何らかの変化が生じることが示唆される。

さらに Braatz ら²¹⁾は、プラークコントロール指導を行ない、ルートプレーニング後に患者自身に 2% CH にて 24 週間毎日の洗浄を行なわせた結果、bleeding on probing、スピロヘータの割合、ポケットの減少、AL の gain に対し、洗浄を行なわなかったグループとの有意差は認められなかったと報告している。また Macalpine ら²²⁾は、Endogator を使用し、2% CH にて 24 週間、2 週に 1 回の割合でポケット内洗浄を行なっても、生理食塩液で洗浄したグループおよびコントロールと比較して、bleeding on probing、スピロヘータの割合、ポケットの減少、AL の gain において優位な結果は得られなかったと報告している。

つまり、この 2 つの実験結果は、効果的な口腔衛生指導を行ない、スケーリングおよびルートプレーニングを行なった患者に 2% CH にて洗浄を 2 週間に 1 回、または、毎日 24 週間行なっても CH の効果は認められないことを示している。

本実験は、機械的洗浄効果を高めるために、洗浄針をポケット底約 1 mm 手前に先端をおき、 1.5 kg/cm^2 圧で 10 秒間洗浄を行ない、さらに化学的效果を検討する目的で 0.2% CH を用いた。

その結果、PII, GI においては、洗浄を行なっても、行なわなくても 3 群に有意の差は認められなかった。これは、プラークコントロールにより、0 日までに PII, GI の値が大きな減少を示し、さらには、歯肉辺縁部の良好なプラークコントロールの持続とルートプレーニングによる影響が大きかったためと考えられる。

GS の改善においては、3 群ともに 1 ヶ月で著しい辺縁歯肉の退縮が生じ、初診時のポケットが深いほど退縮が大であることが観察されたが、洗浄効果による有意差は認められなかった。

PD の改善においても、洗浄効果による有意差は認められなかった。これは、各群ともスケーリングとルートプレーニングを行なったため、早い時期に GS と PD に大きな改善が認められ、その後の実験期間中は、各群ともに小さな変化しか生じなかったためと考えられる。しかし、Soh ら²³⁾は、0.2% CH にて患者自身にシリンジにて 1 日 1 回の洗浄を行なうことにより、洗浄を行なわ

なかった control 群に比べ PD の改善に有意の差が認められたと報告している。このことは、Soh らは、患者に歯間清掃指導を特に指導せず、毎日、CH にて洗浄させていたため、ブラッシングの効果以上に CH の効果が現われたものと思われる。

AL においては、3 群ともに、浅いポケットに比べ深いポケットの方が AL の gain が大きい傾向を示した。このことは、中等度並びに重度歯周疾患の非観血的処置における研究結果²⁴⁻²⁷⁾とほぼ一致する。

また、AL の gain を 3 群間で比較してみると、統計的有意差は認められなかったが、2, 3, 6 ヶ月において control 群より CH および蒸留水群で高い AL の gain の傾向がみられた。このことは、スケーリング、ルートプレーニングによりプラークの取り残しが考えられる深いポケットにおいて、ポケット内を 2 週間に 1 回の割合で、0.2% CH と蒸留水にて洗浄することによって、殺菌効果、歯根面への細菌の付着抑制効果および、遊離性プラークの除去効果がこの期間継続して行なわれたため、炎症部の治癒を促進するように働き、その結果 AL の gain が得られたと考えられる。

GCF および GBI の改善においては、3 群間に統計的有意差は認められなかったが、2 ヶ月、3 ヶ月までに大きな減少がみられた。それ以降さらに 2 週間に 1 回のポケット内の洗浄を続けることにより、3 ヶ月から 6 ヶ月において CH 群が大きな GCF の減少率を示し、0 日と 6 ヶ月の GBI の改善率は、CH 群>蒸留水群>control 群であった。このことは、スケーリング、ルートプレーニングによる炎症消退後、CH にて洗浄することによりポケット内の炎症をコントロールすることができることを示唆すると思われる。

またポケットの深さ別に検討を加えてみると、PD の推移は、 $4 \leq PD < 6$ mm, $PD \geq 6$ mm とともに、ルートプレーニングの治癒期間と考えられる 1 ヶ月、2 ヶ月において CH 群の減少量は大きかった。特に $PD \geq 6$ mm においては、CH のポケットの洗浄効果が高いと思われる結果が示された。

また、GBI の推移は、 $4 \leq PD < 6$ mm で CH 群は、1 ヶ月に大きな減少がみられ、その後、6 ヶ月に CH 群および蒸留水群で改善がみられたのに対して、control 群では、GBI の増加がみられた。また $PD \geq 6$ mm の GBI の推移は、3 群ともに 2 ヶ月まで減少したが、CH 群は、6 ヶ月まで減少し続ける傾向を示した。以上の臨床的結果から、1 ヶ月、2 ヶ月までは、スケーリング、ルートプレーニングの治癒期間中であり、その期間にポッケ

ト内の洗浄を行なってもルートプレーニングやブラッシング効果が初診時の炎症に対して大であるため、統計学的に 3 群間に有意の差が認められにくいと考えられる。しかし、スケーリング、ルートプレーニング後に徹底的なプラークコントロールとポケット内の洗浄を 0.2% CH または蒸留水にて行なうことにより、さらにポケット内の炎症の改善傾向が示された。この結果は、先に述べたように CH による殺菌効果、歯根面への細菌の付着抑制効果および蒸留水による機械的ポケット内の洗浄効果がそのポケット内の炎症を抑制するのに補助的手段として役立っていると考えられる。

総菌数の変化を検討してみると、プラークコントロール期間中に有意の差は、3 群ともにみられなかったが、1 ヶ月で著しい減少がみられた。しかし 2 ヶ月で増加傾向を示し、3 ヶ月、6 ヶ月で増加が観察された。特に control 群の 6 ヶ月では、ほぼ 0 日と同様の数値を示した。Slots ら²⁸⁾は、スケーリング、ルートプレーニング後、2~4 週で総菌数の大きな減少が起こり、6 ヶ月経ても術前の値の半分以下しか後戻りしなかったと報告しているが、本実験では、 $4 \leq PD < 6$ mm, $PD \geq 6$ mm の 0 日と 6 ヶ月を比較すると、CH 群では、68~79%、蒸留水群は、75~91%、control 群は、93~101% に後戻りした。なかでも CH 群が後戻りは一番低い値を示したものの 3 群とも総菌数の増加がみられた。このことは、細菌の採取法の違いから起ったのではないと思われる。

細菌叢の割合の変化を検討してみると、佃ら²⁹⁾の研究は、ブラッシング期間にスピロヘータ、運動性桿菌の減少が生じたと報告している。またルートプレーニング後に、球菌の増加、運動性細菌およびスピロヘータの減少が生じたことは、いくつかの報告^{21,22,30,31)}とほぼ一致した。しかし、本実験において初診時のスピロヘータの割合は、他の研究者^{16,20,22,30,31)}たちの値より非常に低い値を示したので、その減少率は、はっきりと判定はできなかった。スピロヘータの割合が低い値を示した理由として、第一に測定部位の炎症程度の違い、第二に細菌の採取法の違い、第三に計測方法の違い、第四に初診時における患者のプラークコントロールの程度の問題などが考えられる。いずれにせよ、 $4 \leq PD < 6$ mm, $PD \geq 6$ mm において、3 群とも治療後 6 ヶ月でスピロヘータの割合が 2% 以下まで減少したことは、いくつかの報告^{21,22,30,31)}とほぼ一致している。

1 ヶ月における、球菌の割合の増加、運動性桿菌、スピロヘータの割合の減少は、 $4 \leq PD < 6$ mm, $PD \geq 6$ mm において 3 群ともにみられたが、その後、 $4 \leq PD < 6$

mm において、CH 群では、運動性桿菌とスピロヘータの割合が6ヵ月まで低い割合を続けたが、control 群においては、運動性桿菌の割合のわずかな増加が認められた。また、 $PD \geq 6$ mm において、運動性桿菌の割合は、CH 群 6.5%、蒸留水群 8.2%、control 群 12.7% を示し、CH 群が一番低い割合を示した。以上の結果より、2週間に1回の割合で、0.2% CH にてポケット内を洗浄することにより、治療後の総菌数の増加を抑制し、早期に球菌の増加および運動性桿菌の減少を促進する傾向があると考えられる。

結 論

初診時に深いポケットを有する患者において、ブラークコントロールを指導し、スクレーピングおよびルートプレーニングを行なった。その後、補助的にポケット内を、2週間に1回の割合で機械的、化学的に本装置を使用して洗浄を行ない0日、1、2、3、6ヵ月において観察した。得られた結果は以下のとおりであった。

1. GCF の値は、3ヵ月から6ヵ月において CH 群が他群より大きな減少率を示した。

2. AL の gain は、2、3、6ヵ月において CH 群および蒸留水群が control 群より高い gain がみられた。

3. PD の推移は、 $4 \leq PD < 6$ mm、 $PD \geq 6$ mm ともに0日から1ヵ月、0日から2ヵ月の CH 群の減少量が他群に較べ大であった。

4. GBI の推移は、 $4 \leq PD < 6$ mm において、CH 群は、1ヵ月で他群より平均値の大きな減少が認められた。その後、CH 群および蒸留水群では、6ヵ月まで改善がみられたが、control 群では、6ヵ月で GBI の増加傾向がみられた。 $PD \geq 6$ mm においては、3群ともに2ヵ月まで $4 \leq PD < 6$ mm の GBI の値と同様、大きな減少がみられた。その後、CH 群は、6ヵ月まで減少し続けたが、control 群は、3ヵ月、6ヵ月とその平均値は、2ヵ月より高い値を示した。なお6ヵ月で各群を比較すると、CH 群と control 群との間に $p=0.052$ 、蒸留水群と control 群との間に $p=0.078$ を示した。なお、各臨床所見において、3群間に、特に統計的有意差は認められなかった。

5. 総菌数の変化は、 $4 \leq PD < 6$ mm、 $PD \geq 6$ mm において3群ともに1ヵ月で減少し、その割合は、0日と比較すると33~47%の減少を示した。その後、3ヵ月、6ヵ月で増加が観察された。特に control 群の6ヵ月では、ほぼ0日と同様の数値を示した。

6. 細菌叢の変化は、 $4 \leq PD < 6$ mm、 $PD \geq 6$ mm に

において3群ともに球菌の割合の増加、運動性桿菌、スピロヘータの割合の減少がみられた。その後、 $4 \leq PD < 6$ mm において、CH 群では、運動性桿菌とスピロヘータの割合が6ヵ月まで低い割合を続けたのに対し、control 群では、運動性桿菌の割合のわずかな増加が認められた。また $PD \geq 6$ mm において、6ヵ月では、CH 群の運動性桿菌の割合が一番低い割合を示した。

以上の結果より、AL、GBI の改善、総菌数、細菌叢に影響を与えることにより、スクレーピング、ルートプレーニング後にポケット内の洗浄を併用することが有用であることが示唆された。

謝 辞

稿を終るにあたり、終始御協力いただいた当教室の吉永英司講師、小林 博講師、斉藤邦男非常勤講師に厚く御礼申し上げます。そして、本研究の遂行に御協力頂いた当教職員各位に感謝の意を表します。また、本装置の作製にあたり御協力を頂いたリコー時計株式会社に謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) Goodson, J.M., Tanner, A.C.R., Haffajee, A.D., Sornberger, G.C. and Socransky, S.S. : Patterns of progression and regression of advanced destructive periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.*, 9 : 472-481, 1982.
- 2) Haffajee, A.D., Socransky, S.S. and Goodson, J.M. : Periodontal disease activity. *J. Periodont. Res.*, 17 : 521-522, 1982.
- 3) Waerhaug, J. : Effect of toothbrushing on subgingival plaque formation. *J. Periodontol.*, 52 : 30-34, 1981.
- 4) Cercek, J.F., Kiger, R.D., Gattet, S. and Egelberg, J. : Relative effects of plaque control and instrumentation on the clinical parameters of human periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.*, 10 : 46-56, 1983.
- 5) Waerhaug, J. : Healing of the dentoepithelial junction following subgingival plaque control. I : As observed in human biopsy material. *J. Periodontol.*, 49 : 1-8, 1978.
- 6) Waerhaug, J. : Healing of the dentoepithelial junction following subgingival plaque control. II : As observed on extracted teeth. *J. Periodontol.*, 49 : 119-134, 1978.
- 7) Stambough, R.V., Dragoo, M., Smith, D.M.

- and Carasali, L. : The limits of subgingival scaling. *Internat. J. Periodontics & Restorat. Dent.*, 5 : 31-41, 1981.
- 8) Rabbani, G.M., Ash, M.M. and Caffesse, R.G. : The effectiveness of subgingival scaling and root planing in culculus removal. *J. Periodontol.*, 52 : 119-123, 1981.
 - 9) 松尾良平 : スケーリング, ルートプレーニングの歯肉縁下歯根面における器具操作の効果について. *日歯周誌*, 25 : 80-97, 1983.
 - 10) Listgarten, M.A. : Structure of microbial flora associated with periodontal health and disease in man. *J. Periodontol.*, 47 : 1-18, 1976.
 - 11) Fine, D.H., Tabak, L., Oshrain, H., Salkind, A. and Siegel, K. : Studies in plaque pathogenicity. I : Plaque collection and limulus lysate screening of adherent and loosely adherent plaque. *J. Periodont. Res.*, 13 : 17-23, 1978.
 - 12) Silness, J. and Le, H. : Periodontal disease in pregnancy. II : Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odont. Scand.*, 22 : 121-135, 1964.
 - 13) Le, H. and Silness, J. : Periodontal disease in pregnancy. I : Prevalence and severity. *Acta Odont. Scand.*, 21 : 533-551, 1963.
 - 14) 吉永英司, 浜野泰子, 鴨井久一 : 静電容量測定器による歯周組織診査. *日歯周誌*, 24 : 607-613, 1982.
 - 15) 鴨井久一, 吉永英司, 浜野泰子 : 歯肉溝滲出液の測定法. *ザ・クイntenテッセンス*, 1 : 90-99, 1982.
 - 16) Listgarten, M.A. and Helldn, L. : Relative distribution of bacteria at clinically healthy and periodontally diseased sites in humans. *J. Clin. Periodontol.*, 5 : 115-132, 1978.
 - 17) Pitcher, G.R., Newman, H.N. and Strahan, J.D. : Access to subgingival plaque by disclosing agents using mouthrinsing and direct irrigation. *J. Clin. Periodontol.*, 7 : 300-308, 1980.
 - 18) Hardy, J.H., Newman, H.N. and Strahan, J.D. : Direct irrigation and subgingival plaque. *J. Clin. Periodontol.*, 9 : 47-65, 1982.
 - 19) Westling, M. and Bratthall, G.T. : Microbiological and clinical short-term effects of repeated intracrevicular chlorhexidine rinsings. *J. Periodont. Res.*, 19 : 202-209, 1984.
 - 20) Lander, P.E., Newcomb, G.M., Seymour, G.J. and Powell, R.N. : The antimicrobial and clinical effect of a single subgingival irrigation of chlorhexidine in advanced periodontal lesions. *J. Clin. Periodontol.*, 13 : 74-80, 1986.
 - 21) Braatz, L., Garrett, S., Claffey, N. and Egelberg, J. : Antimicrobial irrigation of deep pockets to supplement non-surgical periodontal therapy. *J. Clin. Periodontol.*, 12 : 630-638, 1985.
 - 22) Macalpine, R., Magnusson, I., Kiger, R., Crigger, M., Garrett, S. and Egelberg, J. : Antimicrobial irrigation of deep pockets to supplement oral hygiene instruction and root debridement. *J. Clin. Periodontol.*, 12 : 568-577, 1985.
 - 23) Soh, L.L., Newman, H.N. and Strahan, J.D. : Effects of subgingival chlorhexidine irrigation on periodontal inflammation. *J. Clin. Periodontol.*, 9 : 66-74, 1982.
 - 24) Lindhe, J., Socransky, S.S., Nyman, S., Haffajee, A.D. and Westfelt, E. : "Critical probing depth" in periodontal therapy. *J. Clin. Periodontol.*, 9 : 323-336., 1982b.
 - 25) Badersten, A., Nilvus, R. and Egelberg, J. : Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. *J. Clin. Periodontol.*, 8 : 57-72, 1981.
 - 26) Badersten, A., Nilvus, R. and Egelberg, J. : Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Severely advanced periodontitis. *J. Clin. Periodontol.*, 11 : 63-76, 1984.
 - 27) Badersten, A., Nilvus, R. and Egelberg, J. : Effect of nonsurgical periodontal therapy. III. Single versus repeated instrumentation. *J. Clin. Periodontol.*, 11 : 114-124, 1984.
 - 28) Slots, J., Mashimo, P., Levine, M.J. and Genco, R.J. : Periodontal therapy in humans. I. Microbiological and clinical effects of a single course of periodontal scaling and root planing, and of adjunctive tetracycline therapy. *J. Periodontol.*, 50 : 495-509, 1979.
 - 29) 佃 宣和, 紺野純一, 川浪雅光, 内山純一, 塚本

晃也, 木葉 篤, 白石ゆかり, 石川 純: ブラッシングに伴う歯周ポケット内細菌叢の変化. 日歯周誌, 25 : 545-553, 1983.

- 30) Rosenberg, E.S., Evian, C.I. and Listgarten, M.A. : The composition of the subgingival microbiota after periodontal therapy. J. Period-

ontol., 52 : 435-441, 1981.

- 31) Mousques, T., Listgarten, M.A. and Phillips, R.W. : Effect of scaling and root planing on the composition of the human subgingival microbial flora. J. Periodont. Res., 15 : 144-151, 1980.