

う蝕予防システムの確立

山内 恵美¹⁾、松山 悅子²⁾、小日向 秀子²⁾

¹⁾ 山内矯正歯科（院長：山内恵美）

²⁾ 厚生歯科予防科（主任：松山悦子）

Establishment of dental caries prevention system

Yamauchi E.¹⁾, Matsuyama E.²⁾, Kohyuga H.²⁾

¹⁾ YAMAUCHI Dental & Orthodontic Clinic (Chief; Emi Yamauchi)

²⁾ koseiI Dental Clinic, Preventive Dentistry (Chief; Etsuko Matsuyama)

日本歯科先端技術研究所学術会誌Vol.9 No.1

平成15年1月30日

拔 刷

臨床研究

う蝕予防システムの確立

山内恵美¹⁾、松山悦子²⁾、小日向秀子²⁾

Establishment of dental caries prevention system

Yamauchi E.¹⁾, Matsuyama E.²⁾, Kohyuga H.²⁾

At present, the management of different areas of dentistry (General, Implant, Orthodontics and Prevention) are independent of each other. This was found to be a good opportunity to learn about dental management and the prevention of caries. The risk of caries becomes higher when patients are wearing braces and it is important to control caries in orthodontic treatment.

We investigated our current system of caries prevention and how to construct a better system for the future. To evaluate our current system, we compared the Cariogram score and DMFT before and after orthodontic treatment with braces.

The results were:

1. The DMFT mean before fitting braces was 4.9 and the DMFT after the removal of the braces was also 4.9 (Figure 1). Thus, braces did not increase the amount of caries.
2. The mean Cariogram score increased from 44.0% before braces to 86.9% at the end of the treatment (Figure 2). This result shows that the present caries prevention system is effective.

However it was believed that the increase in Cariogram score is more a factor of the patients increased knowledge of caries prevention. This was due to patients being informed about the process of caries formation. It was thought believe that our system of caries prevention has some weak points in the assigning of responsibility for prevention between patients, hygienists and dentists.

In conclusion, we feel that dental hygienists need to construct a financial independent system for the prevention of caries. This will result in the promotion of their specialty and the maintenance of oral hygiene.

(Scient. J. Jpn. Inst. Advanc. Dent, 9, 13-18, 2003)

1. 緒言

現在、一般的に行われているう蝕ゼロの状態の予防処置としては、フッ素塗布^{1,2,3,4)}、食生活指導、裂溝樹脂充填⁵⁾、冠や充填物の辺縁滑沢化、薬液洗口、3DS^{5,6,7,8)}などの薬液塗布、薬液歯磨材、PMTC⁹⁾、キシリトール^{10,11)}、ブラッシング、フロス指導などが応用されている。近年は、う蝕細菌培養検査、唾液検査¹⁹⁾などで個別のう蝕に対する感受性を調べ、う蝕のメカニズムに基づいて、各種う蝕予防処置を効果的に組み合わせて応用すること（カリオロジー）が可能となり^{12,13,16)}、その効果について多くの報告がみられる^{14,15,17,18)}。われわ

れもこれを導入している。しかしながら、起炎菌が硬組織に付着してから治療に至るまでの期間の病理組織学的な変化に対して、どのような処置で、誰が行うのか、それらに対応するシステムが十分に確立されていないのが現状である。

現在、われわれは、歯科一般、インプラント、矯正治療および予防歯科をそれぞれ独立管理の下で運営を行っている。歯科治療中はう蝕予防教育の絶好の機会であるといわれる。その中でも、矯正装置装着中のう蝕リスクは急激に高まると言われ、矯正治療に併行するう蝕予防管理は重要である。今回、

矯正治療患者に対して、現在のう蝕予防システムの予防効果に関する調査を行い、今後、どのようなう蝕予防システムを構築すべきか検討したので報告する。

2. 方法・材料

1) 対象

対象患者数

山内矯正歯科（川崎市もとき歯科、市川市厚生歯科）矯正患者20名（男性7人、女性13人）

動的治療開始時期の年齢

平均17.1歳(8.0～48.0歳)

Clinical research

1) 山内矯正歯科（院長：山内恵美）

2) 厚生歯科予防科（主任：松山悦子）

1) YAMAUCHI Dental & Orthodontic Clinic (Chief; Emi Yamauchi)

2) kosei Dental Clinic, Preventive Dentistry (Chief; Etsuko Matsuyama)

Reprint requests and correspondence to:

Emi Yamauchi;

YAMAUCHI Dental & Orthodontic Clinic (Chief; Emi Yamauchi)

1-2-7, Motoki, Kawasaki-ku, Kawasaki Kanagawa, JAPAN, 210-0021

Tel; 81-44-233-0486 Fax; 81-44-200-7296

Email; emi-y@motoki-dc.com

Scient. J. Jpn. Inst. Advanc. Dent, 9, 12-17, 2003

Received 10 December 2002; accepted 6 January 2003.

Japanese Institute of Advanced Dentistry

certified by Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare

Address: Shikayu-Dearplaza NEZU, 1-5-11, Yanaka, Taito-ku,

Tokyo, Japan 110-0001

Tel. 81+3-3823-8871 Fax. 81+3-3823-8872 www.nissenken.org

©2003 Japanese Institute of Advanced Dentistry. All rights reserved.

Key Words; Cariogram, DMFT, Prevent system of caries

動的治療終了時の年齢：平均19.6歳
(10.0~48.8歳)

動的治療期間

平均2年6ヶ月(10ヶ月~5年6ヶ月)

2) 調査時期

口腔診査は矯正装置装着前と動的治療が終了し、装置を除去、保定開始前に実施した。

3) 口腔診査項目

う蝕関連因子として¹⁹⁾、以下の項目について診査した。総ての診査は著者のうちの1人が行なった。

(1) DMFT：う蝕経験はDMFT歯数を使った。

(2) う蝕に関する全身疾患：う蝕に関連ある全身状態の病歴、服用薬など

(3) 食事内容：食事記録、

(4) 飲食回数：1日の飲食回数の平均

(5) プラーク量：口腔衛生状態の評価、
プラークインデックスを測定した

(6) 唾液中の*Mutans streptococci*レベル：*DentocultSM®*にて唾液の細菌培養検査

(7) フッ化物使用状況：フッ化物の使用

(8) 唾液分泌量：唾液量の評価

(9) 唾液緩衝能：*Dentobuff®*を使った唾液の酸緩衝能測定検査

(10) 臨床的判断：

4) 調査内容(予防評価)

上記の診査結果に基づいてカリオグラム値および新しくできたう蝕歯数を算出した。

カリオグラム^{20,21)}は、患者の将来に新しいう蝕ができるリスクを様々な因子の相互関係という視点からグラフ化したコンピューターソフトでBratthallらが開発し、日本ではその和文ソフトがオーラルケアー社より販売されている。上記の口腔診査結果を本コンピューターソフトに入力することで、将来、新しいう蝕ができる確率を算出した。

新しくできたう蝕歯数は矯正装置装着前と保定開始時のDMFTを差し引いた。これを動的治療期間に新たにできたう蝕歯数とした。

5) 調査方法

各矯正患者に矯正中にう蝕予防シス

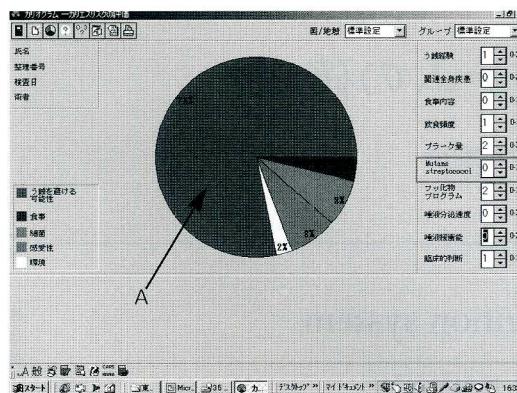


Fig.1: Display of Cariogram.

カリオグラムの円グラフ

Table 1: The comparison of DMFT mean before and after orthodontic treatment. DMFT mean of before and after treatment were the same 4.9, they didn't have any new caries during this time.

動的治療前後のDMFT平均の比較。矯正装置装着時と保定開始時とDMFTは同じ値4.9を示し、新たにう蝕は発生していない事を示した。

矯正前後のDMFT平均の変化

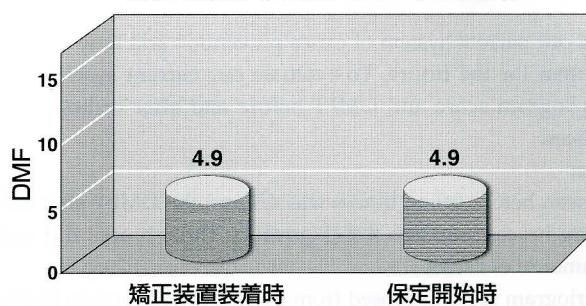
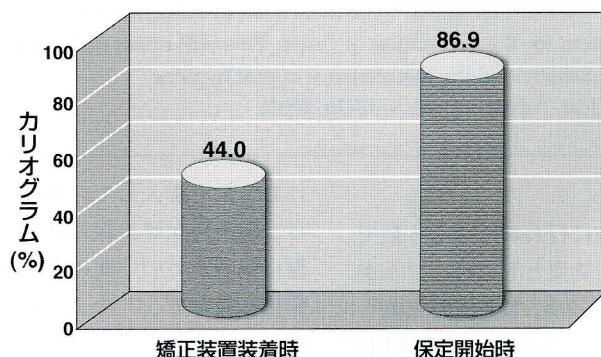


Table 2: The comparison of Cariogram score mean before and after treatment. The comparison of Cariogram score mean(% which indicates no new caries) increased from 44.0%(before treatment) to 86.9%(after treatment).

動的治療前後のカリオグラムの平均値の比較。矯正装置装着前と動的装置除去後のカリオグラムのう蝕を避ける割合の平均値の比較は、矯正装置装着時44.0%から保定開始時86.9%に増加を示した。

矯正前後のカリオグラム平均値の比較



テムを導入して、その予防効果を評価するために、矯正装置装着時と保定開始時に「カリオグラム」と「DMFT」の診査を行った。カリオグラムの使用方法は検査したう蝕関連因子10項目の結果を、リスク0からハイリスク3までの4段階または0~2までの3段階に基準化された値に当てはめ、コンピューターソフト「カリオグラム」にその数値

を入力すると、円グラフとしてカリエスリスクが視覚的に表わされる(Fig.1)。緑色(矢印A)はこの1年間のう蝕を避ける可能性を%で示し、う蝕リスクが下がるとその分う蝕を避ける可能性が多くなり緑色が大きな%を示す。カリオグラムの%はすべて「う蝕を避ける可能性」として示される。

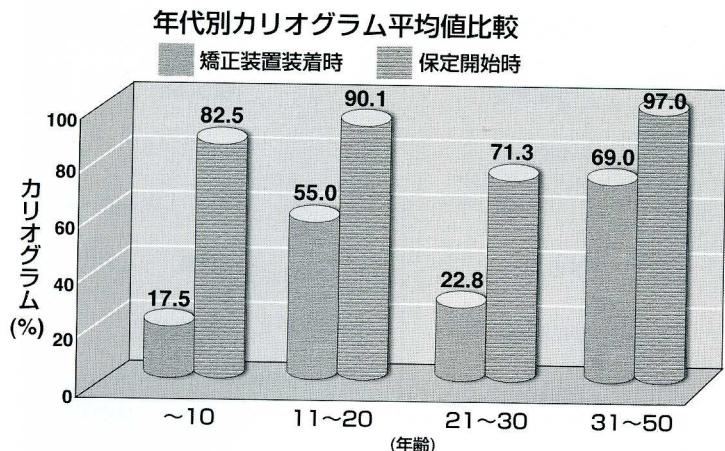


Table 3: The comparison of Cariogram score mean in each generation. In placing appliances, Cariogram score mean was 17.5% and DMFT mean was 3.8 under 10 years old (4 patients), in 11~20 years old (11 patients) Cariogram score mean was 55.0% and DMFT mean was 1.8, in 21~30 years old (3 patients) Cariogram score mean was 22.8% and DMFT mean was 14.3, in 31~50 years old (2 patients) Cariogram score mean was 60.0% and DMFT mean was 10.0%.

年齢別のカリオグラム平均値の比較。矯正装置装着時の年齢別カリオグラムの比較では、10歳未満(4名)はDMFT平均3.8、カリオグラム平均17.5%、11~20歳(11名)はDMFT平均1.8、カリオグラム平均55.0%、21~30歳(3名)はDMFT平均14.3、カリオグラム22.8%、31~50歳(2名)はDMFT平均10.0、カリオグラム平均60.0%であった。年齢とカリオグラムの結果は強い相関関係は示さなかった。いずれの年代でも保定開始時は矯正装置装着時と比較して有意の差を持ってカリオグラム平均値は上がった。

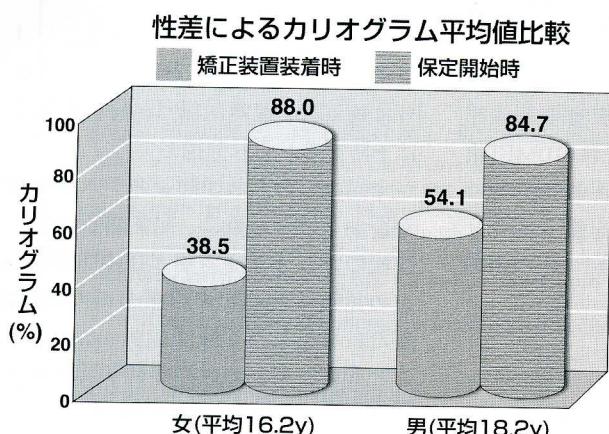


Table 4: The comparison of Cariogram score mean in sex. Both of DMFT mean of women 4.8 (13 patients, average 16.2 years old) and men 4.8 (7 patients, average 18.2 years old) almost indicated same value, in Cariogram score mean in setting appliances, women was 38.5% and men was 54.1%.

性差によるカリオグラム平均値の比較。矯正装置装着時の性差とカリオグラム値の比較では、DMFTの女性平均4.8(13名、平均年齢16.2歳)、男性平均4.8(7名、平均年齢18.2歳)とほぼ同じ値を示し、矯正装置装着時カリオグラム値については女性平均38.5%、男性平均54.1%と両者には有意差は認められなかった。両者とも保定開始時は矯正装置装着時と比較して有意の差を持ってカリオグラム平均値は上がった。

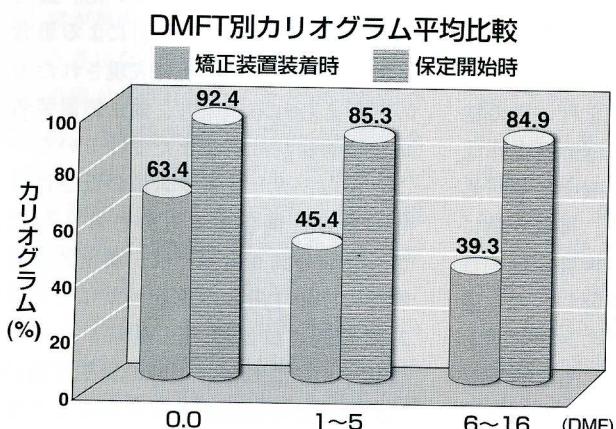


Table 5: The comparison of Cariogram score mean of each DMFT. When we studied Cariogram score mean of each DMFT in setting appliances, DMFT "0" (5 patients, average age 12.0 years old) was 63.4%, DMFT "1~5" (8 patients, average age 11.0 years old) was 45.4%, DMFT "6~16" (7 patients, average age 14.7 years old) was 39.3%. In comparing with DMFT "0" and DMFT "1-over", Cariogram score mean of DMFT "0" was more than DMFT "1-over", but it didn't indicate a significant difference. In Cariogram score mean of every DMFT, the Cariogram score mean increased in comparison with the time of placing appliances and the time of removing appliances.

DMFT別カリオグラム平均値比較。矯正装置装着時のDMFT別カリオグラム値を見てみると、DMFT「0」(5名、平均年齢12.0歳)63.4%、DMFT「1~5」(8名、平均年齢11.0歳)45.4%、DMFT「6~16」(7名、平均年齢14.7歳)39.3%を示した。DMFT「0」とDMFT「1以上」ではDMFT「0」のほうが高いカリオグラム値を示したが、有意の差は認められなかった。いずれのDMFT値でも保定開始時は矯正装置装着時と比較して有意の差を持ってカリオグラム平均値は上がった。

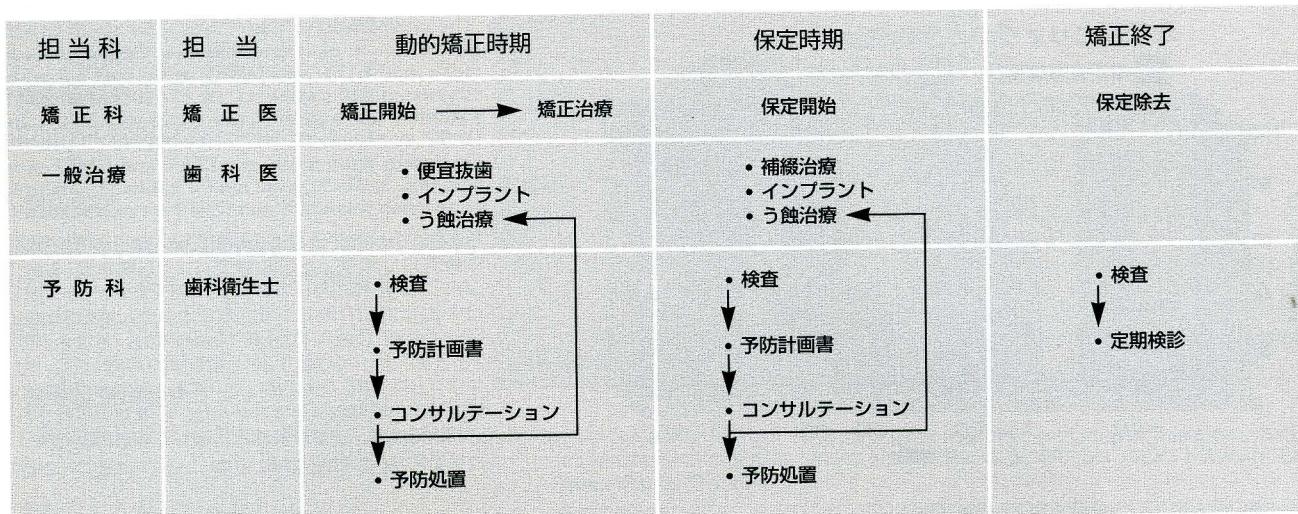


Fig.2: Current dental caries prevention system.

現在のう蝕予防システム

3. 結果

- 1) DMFT^{22,23)} は矯正装置装着時平均4.9、保定開始時平均4.9で、この期間新たに発生したう蝕はなかった(Table 1)。
- 2) カリオグラムの結果は矯正装置装着時平均44.0%から保定開始時平均86.9%に增加了(Table 2)。
- 3) 年齢別カリオグラム値の比較では、10歳未満(4名)はDMFT平均3.8、カリオグラム平均値17.5%、11~20歳(11名)はDMFT平均1.8、カリオグラム平均値55.0%。21~30歳(3名)はDMFT平均14.3、カリオグラム値22.8%。31~50歳(2名)はDMFT平均10.0、カリオグラム平均値60.0%であった。年齢とカリオグラム値の相関関係はみられなかった。いずれの年代でも保定開始時は矯正装置装着時と比較して有意の差を持ってカリオグラム平均値は上がった(Table 3)。
- 4) 性差とカリオグラム値の比較では、DMFTの女性平均4.8(13名、平均年齢16.2歳)、男性平均4.8(7名、平均年齢18.2歳)とほぼ同じ値を示し、矯正装置装着時カリオグラム値については女性平均38.5%、男性平均54.1%と両者には有意差は認められなかった。両者とも保定開始時は矯正装置装着時と比較して有意の差を持ってカリオグラムの平均値は上がった(Table 4)。
- 5) DMFT歯数別にカリオグラム値を見てみると、DMFT「0」(5名、平均

年齢12.0歳)は63.4%、DMFT「1~5」(8名、平均年齢11.0歳)は45.4%、DMFT「6~16」(7名、平均年齢14.7歳)は39.3%を示した。DMFT「0」とDMFT「1以上」ではDMFT「0」のほうが高いカリオグラム値を示したが、有意の差は認められなかった。いずれのDMFT値でも保定開始時は矯正装置装着時と比較して有意の差を持ってカリオグラム平均値は上がった(Table 5)。

4. 考察

山内矯正歯科は2医院での矯正部門を担当している。矯正医は矯正治療開始すると同時に矯正患者のう蝕予防管理を予防科に依頼し、予防科はこれを受けて予防処置と管理を行う。もし、う蝕がみつかれば、治療は一般治療の歯科医に以来し、並行して行われる。この流れは一般歯科、審美歯科、インプラント歯科においても同様に行なわれる。予防の依頼を受けた予防歯科の衛生士は、う蝕予防およびう蝕に関する口腔内検査と唾液検査を行いその結果にしたがって、予防処置計画を作成し目標値を定め、矯正治療中に予防処置を行う。保定開始時は、再度う蝕に関する口腔内検査と唾液検査を行い目標値に達しているかの確認し、もし達成されていればそのためのメンテナンスの予防計画を作成する。もし達成していない場合は、予防処置治療計画書を作成し、必要な治療と新たな目標値

を決める。矯正終了後は予防科のみとなり目標値に達した患者に対する定期検診を行い、う蝕リスクの小さい口腔内の状態に維持する。

矯正科では治療を3つの時期に分けて予防科に紹介する(Fig.2)。そこからは矯正医、歯科医師は治療、衛生士は予防をそれぞれ分担して行う。

今回はこのう蝕予防システムが有効か否かを知るために、動的矯正前および後のカリオグラム値とDMFT歯数を求め比較した。この結果、この期間、新たに発生したう蝕はなかった。このことから、われわれのう蝕予防システムは有効に機能したと思われた。

カリオグラムは近い将来のう蝕に対する発生確率を予測するものとして、患者教育用に開発されたものである。今回、カリオグラム値は矯正装置装着時44.0%から保定開始時86.9%と約2倍に增加了(Table 2)。これは、性別(Table 4)、年齢別(Table 3)、いずれも保定開始時には増加していた。動的矯正期間における予防歯科による患者意識の強化がこの結果に表現されたものと考えられる。一方、矯正装置装着時は予防歯科教育をまだ受けていないことから、カリオグラム値の低さはう蝕の多さと関係するものと考えらたが、今回の調査結果では、矯正装置装着時のDMFT歯数の多さとカリオグラム値の低さはほぼ同じ傾向を示した(Table 5)。これは、う蝕の発生予防には患者意識の強化が重要であることを示したものと考えられる。

	A	B	C	D	E	F
進行度	歯 食物残滓 食物残滓の付着	細菌	石灰化亢進。 脱灰・再石灰 細菌浸潤のない 歯質劣化	石灰化亢進。 脱灰・再石灰 細菌浸潤 歯質微小崩壊 細菌浸潤を伴う 歯質の微小劣化	う窩 細菌浸潤 小さなう窩	う窩 大きなう窩
肉眼症状	-	-	白濁	着色・白濁 ザラザラ感	小さな穴 ひっかかりあり	大きな穴 ひっかかりあり
自覚症状					しめる、違和感	痛み
麻酔					△	○
薬液処置				○		
エンジン切削						○
ダイアグノント	0	0~10	11~35		35~99	
歯ブラシ(電動) フロス・歯間ブラシ	○					
PMTC			○			
処置分担	患 者		歯科衛生士		歯科医師	

Fig.3: Share working plan of dental caries prevention.

- A. It was indicated that food particles are left on the tooth surface.
 B. Then some bacteria attaches to the tooth surface soon.
 C. The demineralization occurs on the tooth surface when a causality bacteria of caries produces some acid. Mineralization and demineralization are repeated during this period.
 D. The bacteria starts permeating into the tooth surface from the demineralization. It is impossible to make remineralization at this time.
 E. F. If the demineralization continues, the tooth surface is destroyed and we can see a cavity with the naked eye.

う歯予防分担案。

- A. 歯の表面に食べかすが残った状態を示す。
 B. やがて歯の表面に細菌が付着し。
 C. う歯関連菌から酸が産出され歯の表面に小さな脱灰面ができる。この時期は脱灰と再石灰化を繰り返す。
 D. その脱灰面から細菌が歯の内部に浸潤し始める。この時点から再石灰化が不可逆になる。
 E, F. この時期の脱灰が続くと歯の崩壊がおこり、肉眼的に穴（う窩）が生じる。

う歯は、口腔内常在菌の中のう歯起炎菌を原因とする慢性感染症である。その成立は、う歯ゼロの状態の歯硬組織にう歯起炎菌が付着することから始まる¹⁾。一方、う歯の治療は肉眼等でう窩が形成され、しかも、ある一定の大きさになってから削除、充填処置等の治療がなされ始めることが一般的である。う歯起炎菌の付着から治療の間には一定の期間が存在し、この期間を予備期間とするとこの期間でも歯牙硬組織表面は病理的に種々変化して治療対象となるようう窩の形式に至ると考えられる¹⁾。エナメル質う歯についてみると、う歯起炎菌が歯質の表面に付着し（Fig.3-B）、エナメル質表面で脱灰が始まると、次いでその歯髄側に石

灰化亢進層、脱灰層表面に再石灰化層が形成される（Fig.3-C）。ここまででは、歯質に細菌浸潤はみられない。その後、脱灰を伴う有機質性基質崩壊が進み、完全崩壊に至り、表面に微小な欠損を生じる（Fig.3-D）。この段階では歯質に細菌の浸潤がみられる。一般的には、歯質表面の欠損が拡大し、肉眼で確認され、自覚症状が伴うようになって（Fig.3-E,F）、う歯の治療がなされることが多い。現在、この予備期間とも言うべき期間は、その長さ、変化の種類、対処方法、担当者など、明確な指針がみられない。本院のう歯予防システムは患者、歯科衛生士、歯科医師が分担するシステムになっている。しかし、この予備期間については明確な分担基

準がない。そのため、3者間の責任範囲が漠然として、紹介がスムーズに行かない傾向多かった。

Fig.3は病理組織学的なエナメル質う歯の成り立ちを基準に、患者、衛生士、歯科医の3者分担を配分してみた。う歯の進行に従って6段階（A～F）に分け、衛生士の分担をう歯起炎菌が歯質表面に停滞して（Fig.3-B）から表面歯質の微小劣化（Fig.3-D）までとした。更に、各々の段階に肉眼的所見、自覚症状（痛い・しめる）、処置内容（麻酔の有無、薬液処置、エンジンやタービンの使用有無、ダイアグノント値²⁴⁾）を明記しその処置分担者を、患者・衛生士・歯科医師と明確にし、その診査や指示、全体予防管理は衛生士

が行うようにした。このように歯質の病理組織学的な変化に従って仕事を明確にし、お互いの不明な点を三者が連絡・相談することで問題を解決しやすくした。

5. 結論

現在のわれわれのう蝕予防システムの評価を行うため、矯正治療患者20人について、矯正装置装着時と保定開始時のカリオグラム値とDMFT歯数を比較し、以下の結果を得た。

1. DMFTは矯正装置装着時平均4.9、保定開始時平均4.9で、この期間新たに発生したう蝕はなかった。
2. カリオグラム値は矯正装置装着時平均44.0%から保定開始時平均86.9%に増加した。
3. 矯正装置装着時のDMFT歯数の多さとカリオグラム値の低さは相関した。

これらの結果より、現在のう蝕予防システムはう蝕の予防に効果があったと思われた。しかしながら、カリオグラム値の増加はう蝕予防意識を評価するもので、かならずしも、う蝕予防を予測する指標ではないと思われた。この意味で、現行のわれわれのう蝕予防システムには欠点があると考えられた。現システムを再検討したところ、う蝕の予備期間に対する患者、衛生士および歯科医師の責任範囲が明確でない欠点があった。今回、この点に対する検討をおこなった。また、より一層のう蝕予防効果を得るためにには、衛生士本来の仕事である口腔健康状態の維持管理に対する専門性と職業意識の高まりを促すために、予防歯科業務を衛生士に専任とさせ、経済的にも自立できるシステムの構築を試みる必要を感じている。

文献

- 1) 新潟県、県教育委員会、県歯科医師会: フッ素洗口の手引き; 新潟県歯科保健協会, 1998.
- 2) 新潟県、県教育委員会、県歯科医師会: フッ素洗口の手引き; 新潟県歯科保健協会, 1997.
- 3) 可児瑞夫他: 「これ一冊で分かるフッ化物の臨床応用」; 別冊歯科衛生士, クインテッセンス出版, 東京, 1996.
- 4) Institute of Medicine: Dietary Reference Intake for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride; National academy press, Washington D.C., 8-1~8-20, 1997.
- 5) 予防医療のマネジメント公開ワークショップ実行委員会: 公開ワークショップ予防医療のマネジメント: 全記録; (株) オーラルケア, 東京, 2000.
- 6) 泉福英信, 由川英二, 花田信弘: ウ蝕予防のIT革命; The Quintessence Vol.19, No.10, 2000.
- 7) 安部井寿人, 花田信弘, 泉福英信: 3DSを用いたウ蝕予防の導入; The Quintessence Vol.20, No.11, 2001.
- 8) 遊佐典子: 3DSにおける歯科衛生士の役割; デンタルハイジーン別冊/プロフェッショナル・オーラル・ヘルス・ケア, 医歯薬出版, 東京, 2002.
- 9) 内山茂: PMTC; 歯界展望MOOK, 医歯薬出版, 東京, 1998
- 10) 日本フィンランドムシ歯予防研究会: ミュータンスコントロール: キシリトールの可能性と応用; (株) オーラルケア, 東京, 2000.
- 11) 高添一郎: 「歯を守る」甘味料; (株) テエイピィジャパン, 東京, 1997.
- 12) Axelsson, P.: 臨床予防歯科の実践; EIKO CORPORATION, 東京, 1992.
- 13) 熊谷崇他: クリニカルカリオロジー; 医歯薬出版, 東京, 1996.
- 14) 熊谷崇: カリオロジーは日本の歯科臨床をかえるか? (1): 私のウ蝕予防の視点を取り入れた臨床から; the Quintessence, 16(1): 89-112, 1997.
- 15) 熊谷崇他: カリオロジーは日本の歯科臨床をかえるか? (2): カリオロジーに基づいたウ蝕治療の過去・現在・未来; the Quintessence, 16(2): 73-96, 1997.
- 16) 岡賀二, 熊谷崇, 藤木省三: 鑑別診断とリスク管理に基づくウ蝕と歯周病への対応; 歯界展望, 87(2), 297-343, 1996.
- 17) 竹下哲: 矯正治療中のウ蝕予防システム: その変換と成績; 日本ヘルスケア歯科研究会誌, vol1, No1, 1999.
- 18) 竹下哲他: 矯正治療中のウ蝕予防システム; デンタルハイジーン, vol19, No7, 612-626, 1999.
- 19) ダグラス・ブラッタール: カリエスリスク判定の手引き; EIKO CORPORATION, 東京, 1994.
- 20) ダグラス・ブラッタール: カリオグラムマニュアル; (株) オーラルケア, 東京, 1999.
- 21) 村松いづみ: 齧歎管理における教育用ソフト-カリオグラム-DDS通信; the Quintessence, 18(11) 1999.
- 22) 社団法人日本学校歯科医会: 学校歯科医の活動指針; 31, 1996.
- 23) 社団法人日本学校歯科医会: 歯・口腔の健康診断と事後処置の留意点: CO・GOを中心に; 2002.
- 24) Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N. B., Longbottom C, Reich E: Performance and Reproducibility of a Laser Fluorescence System for Detection of Occlusal Caries in vitro; Caries Res. 33, 261-266, S. Karger AG,(Karger Publishers), Basel(Switzerland), 1999.