原 著

歯垢の生成とその拡大過程に関する臨床的研究

第一報 一特に Greene の4度分類との関係について—

三 島 洋* 久 野 敏 行* 中 村 清 隆*
村 上 道 雄* 和 田 誠* 山 田 茂*

概要：小学校3学年生84名を対象とし、上顎中切歯唇面の歯垢生成と、その拡大経過を調査する目的で歯面清掃した第1日とその翌日、7日、8日、9日、30日、130日目の7回、カラー写真を撮影して経時的に観察した。

歯頸部に生成した歯垢の多くは、唇面溝にそして延長拡大し、さらに唇面隆線を越え、近遠心の唇面溝の歯垢が連合するが、時には唇面中央部に歯垢生成が起り、歯頸部と連合する場合もあった。その他のいろいろな拡大経過を示す場合があった。

これらの拡大経過は歯の解剖学的形態、位置および刷牙方法、刷牙回数などの違いによって生ずるものである。

本調査対象には、Greene ら¹⁾の図に示されたような1度、2度の形は少なかったので、歯垢附着面積が歯面の何分の1かを一見して判定することが容易でない場合が多かった。複雑な形についても、判定の目安となるものが望ましいと考えられた。

緒 言

歯垢の生成とその拡大状態に関する調査は多数の人々²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾によって報告されている。これらの報告中には、いわゆる Greene の4度分類、あるいはこれに近い分類によって調査報告したものが多い。

いわゆる Greene の4度分類は歯垢の附着面積を基準としたものであるが、刷牙習慣の普及している現在は歯垢拡大が Greene ら¹⁾の図(図1)に示されたような形をとることが少なく、唇面の解剖学的形態、歯牙の位置、咬合状態および刷牙の状態や方法などの違いによって、いろいろな拡大経過をたどり、定型的な形をとらないのが普通である。Greene の歯面の不潔度の4度分類は、本来1度から2度、3度へと拡大する歯垢の附着面積によって、度数の判定をするものであるから、その応用にあたっては、多種多様の形態についても、度数の判定の目安となるものを定めておくことがよいと考えられる。われわれはその前提として、唇面における歯垢の拡

Fig. 1 A 4-degree classification by Greene et al.

大過程と、Greene の4度分類との関連を調査したので、その概要を報告する。

対象と方法

調査対象は、東京都立会小学校5学年男女84名で、調査第1日目に歯石除去後、電気エンジンを用い、ロビンソンブラシで清掃し、隣接面はデンタルフロスを使用して

* 日本大学歯学部矯正学教室 (指導：有田正俊教授)

* Department of Orthodontics, Nihon University School of Dentistry, Tokyo (Director: prof. Masatoshi ARITA)

昭和53年8月14日受付

Fig. 2 Overlay of 1 color photograph.

清掃した。第1日目とその翌日、7日目、8日目、9日目、30日目、130日目の7回、歯垢染色後、メディカルニコールにより上顎前歯のカラー写真撮影を行ない、歯垢の生成とその拡大経過を調査した。

次に調査対象中無作為に抽出した26名について、1mm目盛りの方眼透明プラスチック板を、カラー写真に重ねて拡大投影してトレースし、染色した部分の区画数を求め、予め著者6名が検討して判定した Greene の分類度数との相関を求めた(図2参照)。

成 績

歯垢生成の初期は、通常歯頸部の歯肉辺縁にそって、点状に認められ、それが連結して線状となる(図3、4参照)。稀に唇面のエナメル質の構造欠陥や破損などから、唇面中央部や先端近くに、点状や線状の歯垢附着を認める場合があった。このような場合は、通常 Greene 分類の1度には加えないことになっている。歯頸部に線状に附着した歯垢は、先端に向かって拡大するが、Greene らの図(図1)に示されているような1度、2度の形は

少なく、本調査成績では、僅か2~4%認められただけであった。一般的な形は近心か遠心、または近遠心の唇面溝にそって筆先状に延び、さらに中央唇面隆線を越えて、左右の唇面溝の歯垢と連結するもの、近心や遠心の一方だけの唇面溝の歯垢が、近心または遠心の唇面隆線を越えて、隣接面の歯垢と連合するものなどがあり、また中央隆線がほとんど認められずに平な場合は、歯頸部より先に歯面中央部に薄く歯垢の生成を認めることがあった。あるいは歯頸部と歯面中央部の両方に歯垢生成が認められた。このほかかなり複雑な形態を示したものがあった(図3参照)。

しかしながら、これらの形から歯垢附着面が拡大して3度になった場合は、ほぼ Greene らの図に示されたものと同じような形となった。われわれは歯垢の多種多様の附着状態とその拡大過程(図3)から、5つの型(歯垢 Pattern, 図5)に分類することがよいと考えている。

本調査対象校における111の各型の発現頻度は、表1のように左右ほぼ相称で、1と2の型が多く、およそ80%を占め、0を除けばおよそ88%となる。ここでは Greene 分類の3に相当する歯垢附着形態は全体のおよそ2.4%に過ぎなかった。

次に調査対象中無作為に抽出した26名について、唇面をおよそ35分割して歯垢附着区画数を計測したところ、

Fig. 3 Propagative prrsess of plaque formation.

Fig. 5 5 patterns of plaque propagation.

Table 1 Plaque patterns after 7-day ceaning

Different teeth Pattern	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>11</u>
0	12(14.5)	15(17.9)	27(16.2)
1	41(49.4)	47(56.0)	88(52.7)
2	24(28.9)	16(19.0)	40(24.0)
3	3(3.6)	2(2.4)	5(3.0)
4	2(2.4)	2(2.4)	4(2.4)
5	1(1.2)	2(2.4)	3(1.8)
Total	83(100.0)	84(100.1)	167(100.1)

Note: 1 subject was found to be deficient in 1
So 83 out of 84 subjects were examined.

Table 2 Number of plaque deposition by sections

	<u>1</u> n=25	<u>1</u> n=26
	M±SD	M±SD
0	0	0
1	6.33±2.35	6.11±0.79
2	14.43±2.56	13.83±3.88
3	25.25±3.86	27.14±1.91

Table 3 Maximum and minimum of Greene 1~3 degrees plaque deposition by sections

Different teeth Degree	<u>1</u> n=25	<u>1</u> n=26
1	5~12	5~ 9
2	11~18	10~20
3	22~31	20~29

Table 4 Correlation between Greene 4-degree classification and plaque deposition by sections (r)

Different teeth	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>11</u>
r	+0.61	+0.67	+0.66
n	25	26	51

表2のように Greene 分類の度数によって明らかな差が認められた。

また最小値と最大値は表3のようにかなりの差が認められた。著者6名が検討して判定した Greene の4度分類と歯垢附着区画数との相関を求めると、表4のように

$r=+0.66$ で、予想した程の高い相関ではなかった。しかしながら Greene の4度分類の0度か3度のいずれが多い場合は、さらに高い相関を示すであろうと考えられた。歯垢清掃の悪い児童の多い場合は、Greene の4度分類が適しているように考えられる。

考 案

本調査対象児童における歯垢の拡大経過をみると、当初歯頸部に附着するのが通常の型であるが、その後の拡大は歯の解剖学的形態によって、歯ブラシの毛先のあたり難い部分、たとえば歯頸部、隣接面、唇面溝などにそって筆先状に延び、さらに唇面隆線を越えて、隣りの唇面溝や隣接面の歯垢と連合拡大する場合が多く、その他のいろいろな拡大経過をたどるものがある。そして大部分は Greene の分類に示されたような拡大経過をとらなかった。この理由は次報に述べるように、日常刷掃を行っていない場合や、刷掃の行なわれ難い転位歯などにみられる型であって、刷掃習慣の普及している現在では、むしろ稀に認められるものであろうと考えられる。しかしながら、Greene の分類は歯垢附着状態の判定法として、広く応用されている方法であり、統計学的な取扱のでき、W.H.O. の推薦している OHI の基準の1つとなっている方法であるから、実際に現れるいろいろな歯垢附着形態を、なるべく合理的に Greene の分類法にしたがって、分類することが実務的であろうと考えられる。Greene の4度分類は、本来歯垢の拡りを1度から2度へ、2度から3度へ拡大するという考え方に立って、歯垢の面積の拡がりの状態から分類した方法であるが、前述のように歯垢拡大経過は多種多様である。Annim⁹⁾は歯垢附着面積をトレースし、視診によって百分率で示しているが、臨床診断や疫学的調査に応用することは困難で、個人差も多いであろうと考えられる。従来複雑な歯垢の附着状態を判定するために、従来いろいろな方法が考えられている。たとえば、前歯唇面をほぼ平等に9分割した McClure¹⁰⁾(1960)の方法、切端部とそれ以外を9分割し、計10分割した今西ら¹⁵⁾(1967)の方法、近遠心隣接面と中央部を3分割し、計5分割した Podshadley ら⁴⁾(1968)の方法、その他鈴木ら¹⁸⁾(1971)、梶井ら¹⁹⁾(1972)、遠藤ら²⁰⁾(1976)の方法、Podshadley ら⁴⁾の分割をさらに細分したような高山ら¹⁷⁾(1974)の方法などの報告などがある。これらの方法は唇面全体を等分に細かく分割するか、あるいは歯頸部、切端部、隣接面、中央部に分けて考えようとする方法である。

われわれは唇面を、等分に35分割し、歯垢附着の目盛

数を計算する方法をとった。その目的は、日常われわれの使用している Greene の 4 度分類、特にその 1 度と 2 度における歯垢附着面積と、Greene らの分類度数との関連を検討することである。われわれの方法で計測した歯垢附着区画数と、4 度分類の度数との関連を比較すると、0 度は全く同じであり、3 度も常に区画数が多いから、両者の相関は当然 0 度から 3 度が多い場合は高く、少ない場合は低いであろうと考えられる。

上記の歯垢附着区画数の多少と目測による Greene 分類の判定度数とは一致しない場合が起こる可能性があるため、できるだけ歯垢附着面積の実際に合致した判定法を考えるべきであろう。

そのためには、多種多様の歯垢附着形態を、Greene らの分類にしたがって判定するためには、一応の目安を定めておくことがよいと考えられる。また、刷掃方法の指導がよく行なわれている学校の児童・生徒の場合は、次回に報告するような特別な場合を除いては、Greene の分類の 3 度は少なく、1 度、2 度も Greene の図に示された形は、まれに認められるだけであるから、この点も考慮を要するものと考えられる。

なお、Greene の分類の 1 度と 2 度の範囲に入れるべき歯垢附着形態の分類については、いろいろな場合が考慮されるのでまだ結論を得ていない。

総 括

1. 本研究は東京都立会小中学校 3 学年 84 名を調査対象とした。
2. 上顎中切歯を対象に、唇面の歯垢生成とその拡大状態を、十分な刷掃を行なった日とその翌日、7 日目、8 日目、9 日目、30 日目、およそ 130 日目の 7 回カラー写真の撮影をして、経時的に観察した。
3. 唇面歯頸部に生成した歯垢は、その後の拡大過程が多種多様であった。多くは唇面溝にそって延長拡大し、さらに唇面隆線を越えて拡大し、近遠心の唇面溝の歯垢が連合する場合が多く、時には歯頸部より先に唇面中央部に、歯垢生成を認めた場合もあった。
4. これらの歯垢生成とその拡大状態は、歯の解剖学的形態、位置、および刷掃方法、刷掃回数などの違いによって生ずるもののように考えられる。
5. 唇面を 35 分割し、歯垢附着区画数を計測した。
6. 歯垢の附着区画数と、予め著者らが検討して判定した Greene の 4 度分類の度数とを対比すると、区画数の多少とが一致しない場合があった。
7. 本調査対象には、Greene らの 4 度分類の図に示

されている 1 度・2 度と同じような形は少なかった。

8. われわれは唇面の歯垢拡大形態を 5 つの型に分類することとした。

9. Greene の 4 度分類は、歯垢の拡大経過を 1 度から 2 度、3 度へと拡大するという仮定のもとに、附着面積を基準として判定する方法であるが、1 度と 2 度は多様の形態をとるので、目測で面積の大きさを正しく判定することは困難な場合があるので多種多様な歯垢附着状態についても附着面積を正しく判定できるような目安となるものが望ましいと考えられる。

終りに臨み御指導と御校閲をいただいた有田正俊教授に深謝いたします。

文 献

- 1) Greene, J. C., Vermillion, J. R.: The oral hygiene index; a method for classifying oral hygiene status, J. Amer. Dent. Asso., 61; 172-129, 1960.
- 2) Ougley, G. A., Hein J. W. H.: Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing, J. of Amer. dent. Asso. 65; 41-43, 1962.
- 3) Arnim, S. S.: The use of disclosing agents for measuring tooth cleanliness, J. Periodontol., 34; 227-245, 1963.
- 4) Podshadley, A. G., Haley, J. V.: A method for evaluating oral hygiene performance, Public health Reports. 83; 259-264, 1968.
- 5) Riethe, V. P., Volk, B.: Kaugummi und plaque, Dtsch Zahnärztl. Z. 27; 261-267, 1972.
- 6) Mackler, S. B., Crawford, J. J.: Plaque development and gingivitis in the primary dentition, J. Periodontol. 44; 18-24, 1973.
- 7) Giffous, R. J., Van Houte, J.: On the Formation of Dental Plaques. J. Periodontol. 44; 347-360, 1973.
- 8) Lang, N. P.: Tooth brushing frequency as it relates to plaque development and gingival health, J. Periodontol. 44; 396-405, 1973.
- 9) Geiger, A. M., Wasserman, B. H., Turgeon, L. B.: Relationship of occlusion and Periodontal disease Part III, J. Periodontol. 45; 43-49, 1974.
- 10) McClure, D. B.: A Comparison of tooth brushing techniques for the preschool child, J. Dent. Child, 33; 205-210, 1966.
- 11) Volpe, A. R., Manhold, J. H., Hazen, S. P.: In vivo Calculus assessment: Part I, A method and its examiner reproducibility, J. Periodont., 36; 292-298, 1965.

- 12) Alexander, A. G., Morganstein, S. I., Riffous, J. W.: A study of the growth of Plaque and the efficiency of self-cleansing mechanisms, *Dental Practit*, 19; 293-297, 1969.
- 13) Garnick, J. J.: Use of indexes for Plaque control, *J. Amer. Dent. Assoc.*, 86; 1325-1328, 1973.
- 14) Birkeland, J. M., Jorkjend, L.: A new approach to the evaluation of plaque index scores, *Periodont Res.* 8; 284-289, 1973.
- 15) 今西孝博, 町田幸雄, 熱田正美, 関根永滋: 幼児に対する刷掃指導に関する臨床成績, *歯科学報*, 67; 1268-1294, 1967.
- 16) 高木興氏: 学童における歯垢と歯肉炎および齲蝕についての相関, *口腔衛生会誌*, 21; 252-263, 1971.
- 17) 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, *口腔衛生会誌*, 20; 223-230, 1971.
- 18) 梶井美香, 真下幸子, 中野育子, 山野博志: 乳歯列の歯垢分布について, *小児歯学*, 10; 165-169, 1972.
- 19) 高山陽子, 榑原悠紀田郎: 通常成人におけるPlaque沈着の臨床的研究, 第1報 長期間における観察について(抄), *口腔衛生会誌*, 24; 30-31, 1974.
- 20) 遠藤美佐, 柴田輝人, 長縄弘康, 黒須一夫: 乳歯列における歯垢附着部位とその刷掃指導効果, *小児歯学誌*, 19; 166-175, 1976.

Abstract: A Clinical Investigation of the Formation of Dental Plaque and its Propagative Process. Part 1 With Particular Reference to its Relation to Greene's Classification, Hiroshi MISHIMA*, Toshiyuki KUNO*, Kiyotaka NAKAMURA*, Michio MURAKAMI*, Makoto WADA* and Shigeru YAMADA*. A sample of 84 elementary school pupils were subjected to the color photography at 7 intervals: the 1st day of toothbrushing, following day, 7th, 8th, 9th, 30th and 130th days in an effort to investigate the manner of dental plaque formation on the labial side of their maxillary central incisors and its subsequent propagative process. The photographs were then serially examined for this purpose.

A greater portion of the plaque generated on the cervical area propagated to the labial surface groove and, further extending the labial surface ridge, the plaque on the mesial side came to join that of the distal side. In some cases, the formation of plaque took place in the center of the labial surface and connected to that of the cervical area. Other different propagative processes were also observed.

These different propagative processes may be attributed to anatomical shapes of the teeth, their positions, method and frequency of toothbrushing.

Of the cases under study, those of first and second degrees as established in Greene's classification were relatively few. It is felt that the assessment criteria for the Greene's classificatory scheme, especially for the first and second degrees, need to be reconsidered.

三島論文附図

Fig. 4