

The mean fluoride intakes from diet alone of children aged 3–5 at the beginning of this research are shown in table 2. The mean daily fluoride intake from foods and beverages alone was 0.28–0.30 mg (0.016–0.020 mg/kg body weight). No significant seasonal variation of fluoride intake was observed over the 1-year period. The fluoride intakes from diet alone were not significantly different

among age groups ($p > 0.05$) as determined by one-way ANOVA. Dietary fluoride intake was highly variable, and ranged from 0.11 to 1.01 mg/day (0.007–0.059 mg/kg body weight).

Table 3 summarizes the amounts of fluoride intake from diet and dentifrice in Japanese children aged 3–5. The total estimated mean value of fluoride intake from diet and dentifrice per day was 0.33–0.39 mg. Also the estimated total fluoride intakes were not significantly different among age groups ($p > 0.05$) as determined by one-way ANOVA.

Table 1. Body weight and dft index in 3- to 5-year-old Japanese children (mean \pm SD)

Age ^a years	Subjects, n (boys:girls)	Body weight kg	dft index
3	29 (14:15)	15.0 \pm 2.3	2.1 \pm 3.6
4	30 (15:15)	17.0 \pm 1.3	2.9 \pm 4.3
5	34 (19:15)	19.1 \pm 2.8	4.2 \pm 4.3
All	93	17.2 \pm 2.8	3.2 \pm 4.2

^a As of the beginning of the preschool year (April 2, 1999).

Discussion

Fluoride Intake from Diet Alone

The duplicate-diet technique is considered the most accurate way of sampling the diet [Basiotis et al., 1987; Chowdhury et al., 1996] and appears to indicate a substantially lower level of fluoride intake than previously

Table 2. Fluoride intake from diet in 3- to 5-year-old Japanese children

Age ^a years	Subjects	F, mg/day				F, mg/kg BW							
		mean	SD	range	95% CI	mean	SD	range	95% CI				
3	29	0.30	0.19	0.12–0.83	0.22–0.37	0.020	0.013	0.007–0.052	0.015–0.025				
4	30	0.28		0.11–0.82	0.21–0.34					0.016	0.011	0.007–0.048	0.012–0.020
5	34	0.30		0.14–1.01	0.24–0.39								
All	93	0.29	0.19	0.11–1.01	0.25–0.33	0.017	0.011	0.007–0.059	0.015–0.020				

Values within brackets are not significantly different ($p > 0.05$) as determined by one-way ANOVA.

^a As of the beginning of the preschool year (April 2, 1999).

Table 3. Estimated total fluoride intake from diet and dentifrice in 3- to 5-year-old Japanese children

Age ^a years	Subjects	F, mg/day				F, mg/kg BW							
		mean	SD	range	95% CI	mean	SD	range	95% CI				
3	29	0.35	0.22	0.13–1.00	0.27–0.43	0.024	0.014	0.010–0.062	0.019–0.030				
4	30	0.33		0.13–0.86	0.26–0.40					0.019	0.011	0.007–0.050	0.015–0.023
5	34	0.39		0.18–1.01	0.32–0.45								
All	93	0.35	0.19	0.13–1.01	0.31–0.39	0.021	0.012	0.007–0.062	0.018–0.023				

Values within brackets are not significantly different ($p > 0.05$) as determined by one-way ANOVA.

^a As of the beginning of the preschool year (April 2, 1999).

estimated by other methods [Chowdhury et al., 1996; Levy and Chowdhury, 1999]. In this study, dietary surveys were conducted to ensure that the collected food samples were a true representation of the child's diet for that day.

The use of the duplicate-diet technique yielded much lower levels (0.28–0.30 mg/day) in non-fluoridated areas of fluoride intake from diet alone (table 2) than a previous Japanese estimate (0.95–1.03 mg/day in non-fluoridated areas) based on the food consumption tables given by the National Nutrition Research Survey [Soejima, 1994]. However, the results agree with those from the smaller sample of Kimura et al. [2001], who found a mean fluoride intake from foods and drinks alone in 18 children aged 3–6 of 0.25–0.37 mg/day. Based on a review by Levy and Chowdhury [1999], some previous studies using dietary surveys for children aged 1–6 in fluoridated areas, mostly from the United States of America, have estimated the mean fluoride intakes from diet alone at 0.42–1.11 mg/day [McClure, 1943; Ophaug et al., 1985; Schamschula et al., 1988]. A few duplicate-diet studies have reported the mean intake to be 0.33–0.54 mg/day [Brunetti and Newbrun, 1983; Chowdhury et al., 1996; Rojas-Sanchez et al., 1999] in fluoridated areas. This study indicated substantially lower levels of mean fluoride intake in Japan compared with those findings in fluoridated areas regardless of the diet sampling methods.

On the other hand, the dietary surveys for children aged 1–6 in the non-fluoridated areas in both the US and Hungary reported 0.21–0.22 mg/day [Ophaug et al., 1985; Schamschula et al., 1988] and the duplicate-diet method in New Zealand reported 0.15 mg/day [Chowdhury et al., 1996]. The findings in the present study were higher than those. However in a study from the early 1990s, the level of mean fluoride intake (0.36–0.54 mg) from beverages alone in a group of American children [Pang et al., 1992] was found to be higher than that derived from foods and beverages collected over a 24-hour period in this study. The mean fluoride intake (0.389 mg) from foods and beverages alone in one (Connersville, Ind., USA) out of two groups of American children reported by Rojas-Sanchez et al. [1999] was found to be a little higher than the result of this study. The much higher levels of fluoride intake found in the recent American studies may reflect an increase in the consumption of carbonated beverages and juices by children in the US [Heller et al., 1999]. The fluoride intake from foods and beverages in Japan is higher than in other developed countries, provided that the beverages are not processed with fluoridated water. The high levels of fluoride intake found in Japan may reflect the

Japanese culture of frequently eating foods containing high fluoride such as seaweed, fish and tea. The mean annual consumption per head of fish (72.5 kg in 1998, 66.4 kg in 1997) in Japan is higher than in Australia and in 10 European and Northern American countries (7.5–32.5 kg in 1988) as reported by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan [1999]. The higher levels of fluoride intake may also be a reflection of the rapid increase in beverage consumption of non-sugar tea containing high fluoride, such as green tea and oolong tea in Japan [Society of Soft Drink Technologists, 2001].

Use and Ingestion of Dentifrice

Ages at which children started using dentifrice are different between Japan and other countries. In an earlier study in the UK, 46.1% of children begin brushing by the age of 12 months and 74.3% start to use toothpaste by the age of 18 months [Dowell, 1981]. In a longitudinal study in the United States, at 9 months, 56% of children are brushing, of whom 30% use fluoride dentifrice [Levy et al., 1995]. In a Japanese study, 1.7% of children aged 18 months regularly use dentifrice [Arakawa et al., 1995]. This small figure is a reflection of the generally accepted guidance in Japan that the use of dentifrice is recommended after children have mastered the ability to rinse and expectorate [Health Policy Bureau, Ministry of Health, Labour and Welfare, 1990]. The rinsing effect could depend on age. If very young, they probably swallow more rinse since they do not know how to spit it out [Levy et al., 2000]. When reports take into consideration that rinsing after brushing lessens the amount of fluoride ingested [Baxter, 1980], and that the amount of fluoride ingested by the children who rinse after brushing is less than without rinsing [Baxter, 1980; Simard et al., 1989; Naccache et al., 1990], the amount of fluoride intake from dentifrice ingestion in Japan is likely small.

Total Fluoride Intake from Diet and Dentifrice

The level of mean fluoride intake (0.35 mg/day at 3 years old) from foods, beverages and dentifrices in this study was found to be lower than that (0.63 mg/day at 36 months old) from water, supplements and dentifrice in fluoridated areas in the US [Levy et al., 2001], and none of the children exceeded the upper intake level designated by the Institute of Medicine of the US National Academy of Science to avoid the risk of dental fluorosis (1.3 mg/day in 1- to 3-year-olds; 2.2 mg/day in 4- to 8-year-olds). Though the mean amount of intake was less than the AI (0.7 mg/day in 1- to 3-year-olds; 1.1 mg/day in 4- to 8-year-olds), some children were estimated to reach the AI.

It was concluded that the mean (\pm SD) total fluoride intake from diet and dentifrice in 3- to 5-year-old Japanese children was 0.35 ± 0.19 mg/day (0.021 ± 0.012 mg/kg body weight).

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants and staff of the preschools for their help during this study. We acknowledge with greatest gratitude the deliberate instruction of Dr. Chowdhury on the duplicate sampling technique and the hexamethyldisiloxane-hydrochloric acid diffusion technique. This research was supported by a Grant-in-Aid for Scientific Research (C)(2) No.11672074 from the Japanese Ministry of Education, Science, Sports and Culture.

References

- Arakawa H, Kuroha K, Yamazaki A, Kawamura K, Komiyama M, Iizuka Y: A survey on the use of fluoride dentifrice in different age groups. *J Dent Health* 1995;45:175-183.
- Basiotis PP, Welsh SO, Cronin FJ, Kelsay JL, Mertz W: Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J Nutr* 1987;117:1638-1641.
- Baxter PM: Toothpaste ingestion during toothbrushing by school children. *Br Dent J* 1980;148:125-128.
- Birkeland JM, Haugejorden O, von der Fehr FR: Some factors associated with the caries decline among Norwegian children and adolescents: Age-specific and cohort analyses. *Caries Res* 2000;34:109-116.
- Brunetti A, Newbrun E: Fluoride balance of children 3 and 4 years old (abstract). *Caries Res* 1983;17:171.
- Burt BA: The changing patterns of systemic fluoride intake. *J Dent Res* 1992;71:1228-1237.
- Chowdhury NG, Brown RH, Shepherd MG: Fluoride intake of infants in New Zealand. *J Dent Res* 1990;69:1828-1833.
- Chowdhury NG, Drummond BK, Smillie AC: Total fluoride intake in children aged 3 to 4 years: A longitudinal study. *J Dent Res* 1996;75:1451-1457.
- Dowell TB: The use of toothpaste in infancy. *Br Dent J* 1981;150:247-249.
- Health Policy Bureau, Ministry of Health, Labour and Welfare: The Manual of the Dentistry Health Guidance in Infancy (No 117). Tokyo, Japan Health Policy Bureau, Ministry of Health, Labour and Welfare, 1990. <http://www.mhlw.go.jp/index.html>.
- Heller KE, Sohn W, Burt BA, Eklund AE: Water consumption in the United States in 1994-96 and implication for water fluoridation policy. *J Public Health Dent* 1999;59:3-11.
- Kimura T, Morita M, Kinoshita T, Tsuneishi M, Akagi T, Yamashita F, Watanabe T: Fluoride intake from food and drink in Japanese children aged 1-6 years. *Caries Res* 2001;35:47-49.
- Levy SM, Chowdhury NG: Total fluoride intake and implications for dietary fluoride supplementation. *J Public Health Dent* 1999;59:211-223.
- Levy SM, Kohout FJ, Kiritsy MC, Heilman JR, Wefel S: Infants' fluoride ingestion from water, supplements and dentifrice. *JADA* 1995;126:1625-1632.
- Levy SM, McGrady JA, Bhuridej P, Warren JJ, Heilman JR, Wefel JS: Factors affecting dentifrice use and ingestion among a sample of U.S. preschoolers. *Pediatr Dent* 2000;22:3893-3894.
- Levy SM, Warren JJ, Davis CS, Kirchner HL, Kanellis MJ, Wefel JS: Patterns of fluoride intake from birth to 36 months. *J Public Health Dent* 2001;61:70-77.
- McClure FJ: Ingestion of fluoride and dental caries: Quantitative relations based on food and water requirements of children one to twelve years old. *Am J Dis Child* 1943;66:362-369.
- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan: Outline of the Food Supply and Consumption Statistics in 1997. Tokyo, Japan Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 1999. http://sugar.lin.go.jp/japan/frommaff/fm_9906.htm.
- Murakami T, Narita N, Shibata T, Goshima M, Nakagaki H, Robinson C: Fluoride ingestion from dentifrice in Japanese pre-school children (abstract). *Caries Res* 2002;36:202.
- Naccache H, Simard PL, Trahan L, Demers M, Lapointe C, Brodeur JM: Variability in the ingestion of toothpaste by preschool children. *Caries Res* 1990;24:359-363.
- Ophaug RH, Singer L, Harland BF: Dietary fluoride intake of 6-month and 2-year-old children in four dietary regions of the United States. *Am J Clin Nutr* 1985;42:701-707.
- Pang DT, Phillips CL, Bawden JW: Fluoride intake from beverage consumption in a sample of North Carolina children. *J Dent Res* 1992;71:1382-1388.
- Rojas-Sanchez F, Kelly SA, Drake KM, Eckert GJ, Stookey GK, Dunipace AJ: Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by young children in communities with negligibly and optimally fluoridated water: A pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:288-297.
- Schamschula RG, Un PS, Sugar E, Duppenhaler JL, Toth K, Barmes DE: Daily fluoride intake from the diet of Hungarian children in fluoride deficient and naturally fluoridated areas. *Acta Physiol Hung* 1988;72:229-235.
- Simard PL, Lachapelle D, Trahan L, Naccache H, Demers M, Brodeur JM: The ingestion of fluoride dentifrice by young children. *ASDC J Dent Child* 1989;56:177-181.
- Society of Soft Drink Technologists: Soft Drinks Statistics. Tokyo, Japan Society of Soft Drink Technologists, 2001. <http://www.j-sda.or.jp/>
- Soejima T: A study of fluoride contents in foods. *J Dent Health* 1994;44:342-353.
- Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine: Fluoride: in Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Washington, National Academy Press, 1997, pp 301-311.
- Taves DR: Separation of fluoride by rapid diffusion using hexamethyldisiloxane. *Talanta* 1968;15:969-974.
- Warren JJ, Levy SM: A review of fluoride dentifrice related to dental fluorosis. *Pediatr Dent* 1999;21:265-271.

齲蝕予防とPMTC

眞木 吉信

東京歯科大学 衛生学講座教授

1. Plaque control としてのPMTC

Plaque controlとは、歯面とくに歯肉辺縁部の歯垢を中心とした付着物や沈着物の形成を阻止し、それらを除去することによって齲蝕や歯周疾患を予防し、さらに口臭を防止するとともに歯と歯周組織を健全に保持増進する手段である。また、すでに齲蝕や歯周疾患に罹患している場合はplaque controlによって、それら疾患の進行を抑制し、再発を防止することになる。

このようなplaque controlの方法には、個人が家庭・職場で行うホームケア（セルフケア）と歯科医師や歯科衛生士が診療室で行うプロフェッショナルケアとに大別される（表1）。

表1 プラークコントロールの方法

ホームケア（セルフケア）	プロフェッショナルケア
1. ブラッシング	1. PTC、PMTCなど機器を用いた
2. フロッシング	Oral prophylaxis（スケーリング
3. 補助的清掃法	とルートプレーニングを含む）
4. 洗口法	2. プラークコントロールを阻害
5. 歯磨剤併用法	する局所因子の改善
6. 自浄作用による清掃	3. 歯科保健教育・指導（保健管理）

PMTC（Professional Mechanical Tooth Cleaning）はSwedenのPer Axelssonによって提唱された歯科医療の専門家によるplaque controlの方法であり、齲蝕および歯周疾患に対する効果的な予防方法である。

Plaque controlはまた表2のように、物理的（機械的）方法、化学的方法および自然的方法に分類され、PMTCは文字通りこれらのうちの物理的plaque controlの一手段であり、専門家（歯科医師または歯科衛生士）によって、特殊な機械器具（Axelssonはエバシステムと呼んでいる）とフッ化物配合ポリッシングペーストを用い、歯間隣接面を中心に、歯肉縁下2～3mmまでの歯垢を選択的に除去する方法である。

表2 プラークコントロールの種類

	専門家によるもの	ホームケア
物理的コントロール法	スケーリング ルートプレーニング PTC PMTCなど	ブラッシング フロッシングなど
化学的コントロール法	抗菌剤 酵素剤の投与など	洗口剤 薬用歯磨剤の使用など
自然的コントロール法	栄養・食事指導など	繊維性食品の摂取など

2. PMTC に使用する機械・器具・材料

PMTCを実施するには、図1に示したキットやポリッシングペーストを含めて、次のような器材を準備する。

- 1) 歯垢染色剤
- 2) デンタルミラー
- 3) ピンセット
- 4) ポリッシング・ペースト

0.2% NaF および 0.4% $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ (全体で F とし て約 980ppm) を含有しているペーストを使用する。粒子の粗いものから細かなものまでであるので、表示してある RDA 値を参考にして使用する。通常の plaque 除去には、1 次清掃に RDA 170~130、2 次清掃に RDA 30 前後のものを使用する。外来色素の沈着の強い症例には RDA 360 を使用するとよい。

- 5) ペースト注入用シリンジ (2.5ml、 ϕ 1.4mm)
- 6) EVA-PMTC プロフィコントラアングルハンドピース：隣接面清掃用ハンドピース (DENTATUS 社、Sweden など)

Axelsson によって開発された歯間隣接面の清掃・研磨用ハンドピース、充填仕上げ・オーバーハング除去用としても使用可能。ヘッド部の駆動

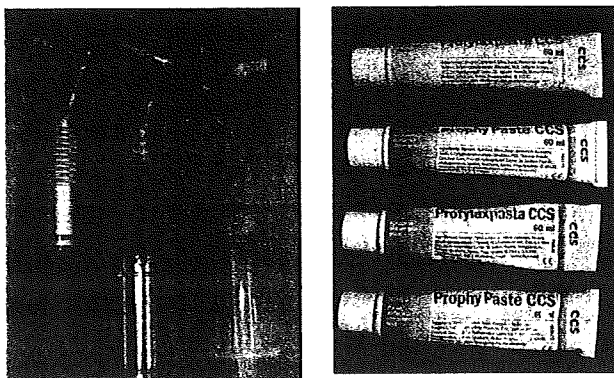


図1

ピストンにより、約 1.5mm のストロークで反復運動する。6,000~12,000rpm で可動するが、PMTC では約 9,000rpm で使用する。滅菌はオートクレーブで行うことができる。

- 7) EVA チップ：ポリッシング用プラスチック・チップ (DENTATUS 社、Sweden など)

通常は EVA-1 か 3 を使用する。歯周疾患で広く歯間空隙があいている場合には EVA-4 か 6、叢生などによる狭い歯間空隙や歯根が露出している場合は EVA-5 が適している。

- 8) 低速研磨専用ハンドピース

既に設置されているハンドピースでも差し支えないが、PMTC 専用のは歯面研磨に適したハイトルク、ロースピードのハンドピースで、300~2,000rpm で使用することができる。ヘッド部はスクリュタイプになっていて、カップやブラシを装着する際には、スクリュの部分ヘッド部に軽く押し当てて正回転させると容易に装着できる。はずすときには逆回転させる。

- 9) プロフィーカップとプロフィーブラシ

プロフィーカップにはグレー (ラテックスゴム製) とホワイト (合成ゴム製) とがあり、症例によって適したものを選択する。咬合面の小窩裂溝では、プロフィーブラシを併用するとよい。

- 10) エプロン

- 11) ディスポーザブル・グローブ

3. PMTC の術式

PMTC は通常以下のような Step に従い実施し、全口腔を行うには 30 分程度の時間を要する。

Step1. Plaque の染め出し

歯垢染色液に用いて、歯垢の沈着部位を診査する。歯垢は下顎舌側歯間部 (key risk 部位) に最も多く付着しやすいので、下顎舌側→下顎頬側→上

顎口蓋側→上顎頬側の順に染め出していく。この際、歯垢付着部位の指摘などの口腔衛生指導により motivation を行う。

Step2. 研磨ペーストの注入(塗布)

先端の曲がったシリンジでフッ化物配合ポリッシング・ペーストを舌側より歯間部に注入する。この場合も下顎舌側より行い、1口腔あたり約2mlを応用する。ポリッシング・ペーストは歯垢や色素の付着状況により選択するが、通常RDA 170～130の範囲のものを使用する。

Step3. 隣接面の清掃・研磨

EVA-PMTC プロフィコントラアングルハンドピースに適当な大きさのエバチップを装着し、下顎臼歯部舌側より歯間隣接面の清掃を行う。このことは、リスクの最も高い部位から清掃を始めるという動機付けになる。下顎臼歯部舌側→下顎前歯部舌側→下顎臼歯部頬側→下顎前歯部唇側→上顎臼歯部口蓋側→上顎前歯部口蓋側→上顎臼歯部頬側→上顎前歯部唇側の順に歯間隣接面の清掃を進める。チップは水平に歯肉縁下に軽く入れるように歯間部に挿入し、歯の近心面または遠心面にフィット(チップが少ししなる程度)させてから作動させる。

エバプロフィンの適正な回転スピードは約9,000rpmであり、毎秒約300ストロークの速さで隣接面を清掃・研磨することが可能である。

Step4. 頬面・舌(口蓋)面の清掃・研磨

低速ハンドピースにプロフィーカップを装着し、ポリッシング・ペースト(1次清掃: RDA 170～130→2次清掃: RDA 30前後)を歯面に塗布して、下顎舌側面より舌側頬側歯面、隅角部歯面、歯肉縁下まで到達するように清掃・研磨する。清掃は、下顎臼歯部(舌側、頬側)→下顎

前歯部(舌側、頬側)→上顎臼歯部(舌側、頬側)→上顎前歯部(舌側、頬側)の順に進める。さらに、プロフィーカップまたはプロフィーブラシを使用して咬合面の小窩・裂溝を研磨する。各歯面の平均清掃時間は3～7秒で、一口腔で約5分を目安とする。

補綴物やコンポジットレジン充填が施されている場合は、RDA値の低いものを使用するか、研磨剤が配合されていないものを応用する配慮が不可欠である。

Step5. 口腔内の洗浄

ウォーターシリンジを用いて口腔内に残留した研磨ペーストを洗い流す。小児であれば最後にフッ化物歯面塗布(9,000ppmF)を行うことが望ましい。

4. PMTCとフッ化物

PMTCの齲蝕予防効果は機器を用いた単なる物理的な歯垢除去効果だけではなく、ポリッシングペーストに配合されているフッ化物の応用効果でもある。市販されているポリッシングペーストにはNaFまたは $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ が配合されており、フッ化物イオン濃度は950～1,000ppmFである。Axelssonが著したPMTCのマニュアル¹²⁾には、術式のステップに応じたフッ化物配合研磨剤の応用を義務付けている。逆に、フッ化物の配合されていない研磨剤の使用は、PMTCによる齲蝕予防効果を減少させるとも指摘している。

さらにPMTCの終了後には高濃度フッ化物の局所応用が望まれる。ただし、用いられるフッ化物の濃度と量には年齢とリスクに応じた配慮が必要である。

1) 小児・若年成人(歯根面露出がない)

歯冠部齲蝕の予防を目的としたフッ化物歯面塗布が望ましい。使用するフッ化物としてはフッ化ナトリウム (NaF) またはリン酸酸性フッ化ナトリウム (APF) の溶液、ゲル、フォームのいずれでもよいが、フッ化物イオン濃度は9,000ppmFのものが推奨される。小児の場合の応用量は2ml以内にする。

2) 高齢者・中高年成人(歯根面露出がある、知覚過敏)

この年代の多くの患者はエイジングや歯周病による歯根面露出と知覚過敏の恐れがあるので、高濃度フッ化物の局所応用が望まれる。使用するフッ化物としては、フッ化物バーニッシュ(ダイアデント®、Fバーニッシュ®、22,600ppmF) が最適である。応用量は露出歯根面と隣接面に塗布する少量で十分であるが、フッ化物バーニッシュの停滞期間から推測して理想的には月一回が望ましい。

5. カリエスリスクとPMTc

1) Plaque 形成速度指数PFRI

Axelssonは機械的な plaque controlの方法としてPMTcを考案したが、齲蝕病因論からすれば、どのくらいの頻度でこのような professional careを行えばよいか問題となると考えた。一方、これまで歯垢付着状態を評価するためにOHIやPHPなどの plaque indexのとり方を学んできたが、これらのindexは歯垢の再形成速度については全く情報を与えてくれなかった。そこでAxelssonは各個人の歯垢形成能を判定するindexとしてPFRI (Plaque Formation Rate Index)³⁾を提唱した(表3)。

このindexは、PMTcで全歯面の plaqueを完全

表3 PMTC実施24時間後の歯垢形成状況とカリエスリスクの評価

SCORE 1	= 1 ~ 10 %	= VERY LOW
2	= 11 ~ 20 %	= LOW
3	= 21 ~ 30 %	= MODEATE
4	= 31 ~ 40 %	= HIGH
5	= > 40 %	= VERY HIGH

に除去した24時間後に plaqueがどの程度付着するかを示す指標である。この指標の scoreは、齲蝕および歯肉炎の予測を可能にするため、個人の歯科疾患のリスクの screening と recallの頻度を決定することに応用できる。

2) PFRI + mutans streptococci levelによるカリエスリスクの評価

歯垢形成には宿主、環境、細菌など様々な病因学的要素がかかわってくる。なかでも口腔内微生物は、最も直接的な歯垢の増殖に影響を与えることから、PFRIの評価に加えて、mutans streptococci、lactobacilliおよび Actinomyces viscosusなどの齲蝕誘発性細菌の菌数や activityを判定すれば、齲蝕や歯周疾患の発病に関してさらに詳細な情報が得られることになる。

Axelssonは特にPFRIと mutans streptococci levelの関連からカリエスリスクを評価しようとして、ヴァルムラントにおける疫学研究結果から図2のようなリスク基準を作成した⁴⁾。この基準によれば、唾液中の mutans streptococciの検査で陰性を

S. mutans CFU/mL	PFRIスコア			
	1	2	3	4+5
0	リスクなし			20%
<0.5million	低リスク 5%		リスク 20%	
0.5-0.9million	低リスク 5%		高リスク 5%	
≥1million	低リスク 5%		高リスク 5%	

図2 齲蝕リスクを区別する基準

示した者(約20%)はリスクのない患者として選択される。そして、残りの約80%(*mutans streptococci*陽性)の中でPFRIスコアが3以上の者(約25%)がリスクのある患者として選択される。さらに、これらの患者の中から、PFRIスコアが4~5で*mutans streptococci*がクラス2~3の者(約5%)を、リスクのきわだって高い患者として選択することもできる。

これまでのところ、PFRIおよび唾液中の*mutans streptococci*のレベルに基づいた方法が、齲蝕リスクの予測に最も有効な方法であるように思われる。しかし、これにさらに多くの非リスクおよびリスク要因を追加すれば、それに伴ってリスクなし、低リスク、リスク、高リスク患者の選択がより正確になると思われる。

6. PMTCによる齲蝕予防効果

プラークコントロールが歯肉炎および歯周炎に予防効果があるという説は一般的に受け入れられている。しかしながら、口腔の衛生状態を改善することにより、齲蝕の発生を防止または減少させることができるかどうかということについては疑問がある。これを解明するためにAxelssonはカールスタットの学童に対してPMTCを含む、長期的なプラークコントロールプログラムを組み、歯肉炎と齲蝕に対する機械的プラークコントロールの効果を調べる調査を始めた^{5,6)}。

1971年に行った臨床調査⁵⁾は、専門家による入念な歯面清掃と衛生指導を2週間に1度行うといった口腔衛生プログラム下におかれた学童には歯肉炎と齲蝕は起こらないという仮説が正しいかどうかを調べることを目的にしていた。この研究のために、216人の学童が選ばれた。この子どもたちは、カールスタット市内の同じ小学校に通い、社会経済的バックグラウンドもほぼ同じで、研究が

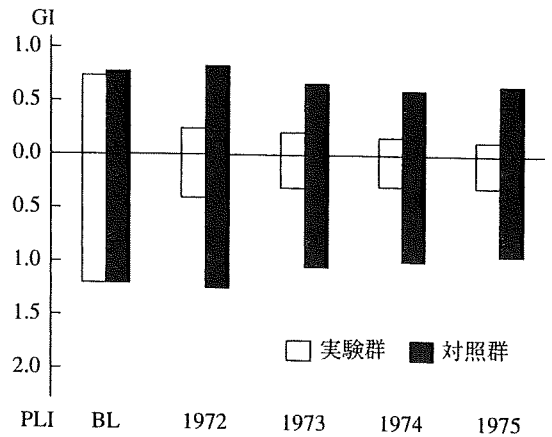


図3 プラークの量(PLI: Silness-Loe 指数)と歯肉炎の発生(GI: Loe-Silness 指数)に対する治療効果

始まったときの年齢は7~8歳、10~11歳、13~14歳であった。そしてこの学童を実験的な管理下に置いた実験群と対照群との二つに分けた。4年の実験期間中、実験群は歯科衛生士から、最初の2年間は年16回のPMTCを受け、その後徐々に年4~6回に減らされた。一方、対照群は実験期間を通して年1回の通常の健診と“バス法”による歯磨き指導を受け、年10回フッ化物洗口液による洗口を行った。

図3はSilness-Loe 指数によるプラークの量(PLI)とLoe-Silness 指数による歯肉炎の発生(GI)に対する予防効果を示したものである。白い棒グラフが実験群であり、グレーが対照群である。ベースライン(BL)の時点では双方に違いはない。1年後、実験群のプラークおよび歯肉炎は著しく減少している。一方、対照群の方はプラーク、歯肉炎ともに高いスコアを維持している。続く3年の間、実験群が低いスコアを維持し続けたのに対し、対照群ではプラークと歯肉炎の高いスコアを減少させることができなかった。

齲蝕の数と充填された歯面の数によって描かれた齲蝕発生に対する効果は、もっとドラマチックなものであった(図4)。この4年間に発生した新

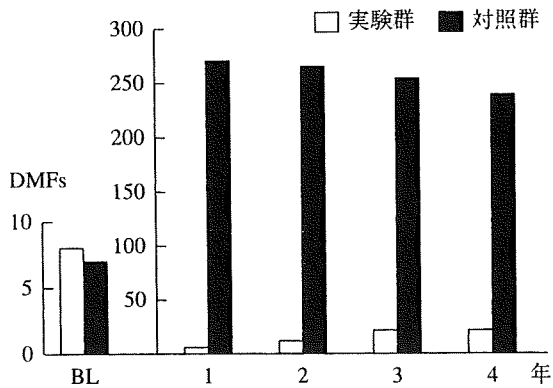


図4 齲蝕発生に対する効果 (齲蝕と充填された歯面の数)

しい齲蝕病変は実験群ではたった61歯面であったのに対して、対照群では941歯面もあった。

以上の結果から、プラークを頻回に完全に機械的に除去することは、学齢期において齲蝕と歯肉炎を予防する有効な方法であることが明らかとなった。さらに、AxelssonらはPMTCによる機械的プラークコントロールに、フッ化物やクロールヘ

キシジンなど、化学的プラークコントロールを併用した予防効果を確認し推奨している。

文 献

- 1) Axelsson, P.: 臨床予防歯科の実践, エイコー, 東京, 1992.
- 2) Axelsson, P.: 本当のPMTC その意味と価値, オーラルケア, 東京, 2009.
- 3) Axelsson, P.: Plaquesybildings-index (PFRI)-Indikator för karies-och parodontie prevention, munhygienfrekvens och ytrelaterad munhygien, Tandläkartidningen, 79 : 387-391, 1987
- 4) Axelsson, P.: A four-point scale for selection of caries risk patients, based on salivary S. mutans levels and plaque formation rate index. In: Johnson, N.W. (ed), Risk Markers for Oral Diseases Caries, Vol.1, Cambridge NY: Cambridge UP: 158-170, 1991.
- 5) Axelsson, P. and Lindhe, J. (1976) : The effect various plaque control measures on gingivitis and caries in school children, Community Dent. Oral Epidemiol, 4 : 232-239.
- 6) Axelsson, P. and Lindhe J. (1981) : Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. J. Clin. Periodontol., 8 : 239-248.

フッ化物応用の科学的アプローチ

東京歯科大学衛生学講座教授 眞木 吉信



キーワード フッ化物配合歯磨剤/フッ化物歯面塗布/フッ化物洗口

はじめに

～いま、なぜフッ化物応用か～

日本人の疾病構造は第2次世界大戦後、結核などの感染性疾患や急性疾患から、いわゆる生活習慣にその原因があるとされる慢性疾患の「生活習慣病」へと変容し、一方、少子高齢化が進み人口構成が大きく変化しました。このような疾病構造と社会環境のめまぐるしい変化と、疾病予防を重視する健康観の変遷には、中央集権的で画一性を重んじた疾病管理中心の「公衆衛生」によって「健康をまもる」から、地域特性を重視した住民参加型の健康教育や保健指導によって「健康づくり」を推進していこうという「地域保健」への新しい流れが根底にあります。

フッ化物の局所応用については、平成15年から平成19年にかけて厚生労働科学研究「フッ化物応用の総合的研究」班より、う蝕予防のための「フッ化物洗口実施マニュアル」¹⁾、「フッ化物配合歯磨剤マニュアル」²⁾、「フッ化物歯面塗布実施マニュアル」³⁾という3部作が出版されました。これらのマニュアルは、フッ化物の効果的で安全な応用法を示した最も新しい出版物であり、従来の手法とは全く異なる部分も少なくありません。

1. フッ化物配合歯磨剤

フッ化物配合歯磨剤は、家庭や職場でのセルフケアによるう蝕予防手段として、欧米の先進諸国では1970年代から80年代にかけて急速に普及し、小児う蝕の急激な減少をもたらしたことは高く評価されています。

その結果、歯磨剤に対する考え方も、これまでの「歯みがきの補助剤」から未成熟な歯に対応した「積極的な予防剤」へと変化してきています。欧米各国でのフッ化物配合歯磨剤の市場占有率（マーケット・シェア）は90%以上で、それらの国々でのう蝕減少への貢献度は極めて高いといえます。

一方、わが国では、1980年代中期にはフッ化物配合歯磨剤の市場占有率が10%まで低迷していましたが、後半にかけては30%を超すまでに増加し、2007年では89%と、さらに上昇傾向にあります。この間、厚生労働省が2000年に策定した国民健康づくり運動「健康日本21」にも、「学齢期におけるフッ化物配合歯磨剤の使用の増加」という行動目標が設定され、2010年までには、学齢期におけるフッ化物配合歯磨剤の使用率を90%以上にしようという目標を掲げています。

1) フッ化物配合歯磨剤の見分け方

歯磨剤には、化粧品と医薬部外品がありますが、フッ化物が配合されているものは医薬部外品です。

○成分表示の薬用成分の欄に、

『モノフルオロリン酸ナトリウム』

(Sodium monofluorophosphate, $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$, MFP),

『フッ化ナトリウム』(Sodium fluoride, NaF),

『フッ化第一スズ』(Stannous fluoride, SnF_2)

と表示してあり、外箱などの成分表示で確認できます。フッ化物配合歯磨剤には「むし歯の発生および進行の予防」または「むし歯を防ぐ」という効能・効果の記載が認められています。

2) フッ化物配合歯磨剤の フッ化物イオン濃度

副作用のない最大の効果を得るための最小濃度の試薬を使用するという薬理学的な原則に従えば、歯磨剤のフッ化物イオン濃度はこれまでの“量-反応関係”(dose-response-relationship)に関する研究から、最大2,500ppmFまでと理解されています。これらの研究成績は、フッ素濃度の増加に伴う蝕発病の明らかな減少を示し、1,000ppmF以上のフッ素濃度では、500ppmF高くなるごとに6%の効果上昇が見られるとしています。

また、フッ化物濃度500ppmF未満の歯磨剤の蝕予防効果についてはまだ明らかにされていません。ヨーロッパでは、1977年に処方箋なしで小売店で販売することができるフッ化物配合歯磨剤のフッ素濃度の上限を1,500ppmFとしたことは今後の参考になるでしょう。また、米国でもモノフルオロリン酸ナトリウム配合歯磨剤のフッ素濃度の上限値は1,500ppmFで、その他のフッ化物配合歯磨剤は1,150ppmFとなっています。

3) フッ化物配合歯磨剤の効果的な使い方

フッ化物配合歯磨剤の蝕予防メカニズムは、歯みがき終了後に歯面、歯垢、粘膜および唾液などの口腔環境に保持されたフッ化物イオンによる再石灰化と酸産生抑制効果であるといわれています。しかしながら、その応用効果は使用するフッ化物の応用量、作用時間、洗口回数ならびに方法などによって大きく左右されることが予測されます。推奨される効果的なフッ

化物配合歯磨剤の使用方法を以下に示します(図1)。

- ①歯ブラシに表1に示した年齢に応じた量の歯磨剤をつける。
- ②みがく前に歯磨剤を歯面全体に広げる。
- ③2~3分間歯磨剤による泡立ちを保つような歯みがきをする(特に歯みがき方法にはこだわらない)。
- ④歯磨剤を吐き出す。
- ⑤10~15mlの水を口に含む。
- ⑥5秒間程度ブクブクうがいをする。
- ⑦うがいは1回だけとし、吐き出した後はうがいをしない。
- ⑧その後1~2時間程度は飲食をしないことが望ましい。

さらに、フッ化物配合歯磨剤を用いたブラッシング回数は、1日2~3回と頻度が高いことが望ましい。

4) フッ化物配合歯磨剤の年齢別応用量

これまで報告された知見に基づく年齢別応用量²⁾の詳細については表1に示しました。6ヵ月(歯の萌出)から2歳までの応用について、WHOや米国では推奨していませんが、スウェーデンではこれまでの生後6ヵ月からのフッ化物錠剤の服用に代えて、500ppmFのフッ化物配合歯磨剤の使用を推奨し始めたところで

全身的応用のまったくないわが国においても、歯の萌出直後からの低濃度(500ppmF、ただし100ppmFなど500ppmF未満の濃度のフッ化物配合歯磨剤には蝕の予防効果が認められていない)フッ化物配合歯

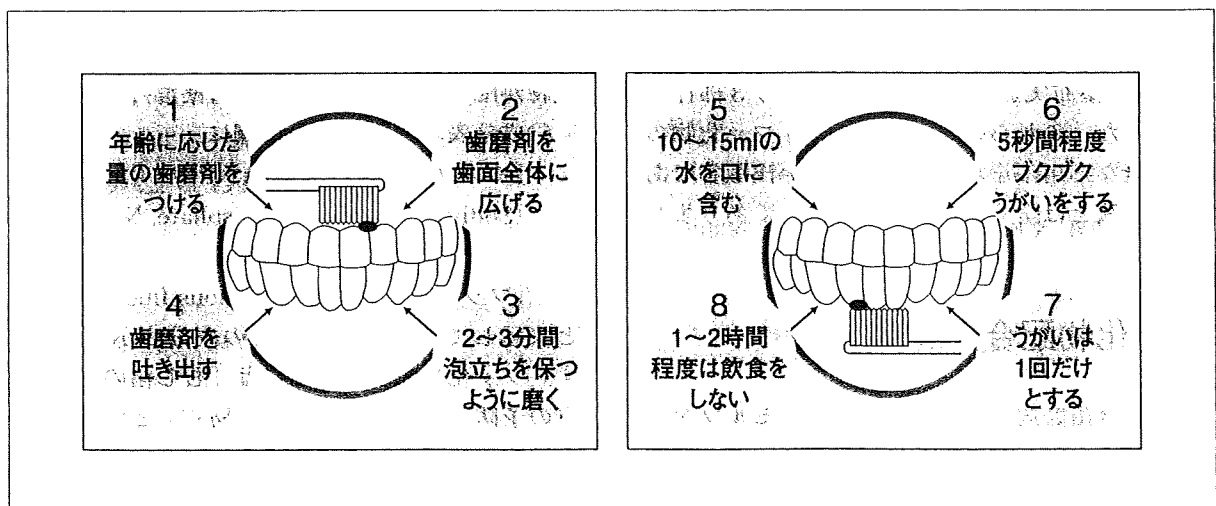


図1 推奨される効果的なフッ化物配合歯磨剤の使用法

表1 フッ化物配合歯磨剤の年齢別応用量

年齢	使用量	歯磨剤のF濃度	洗口その他の注意事項
6ヵ月（歯の萌出）～ 2歳	切った爪程度の少量	500ppm (泡状歯磨剤であれば1,000ppm)	仕上げみがき時に保護者が行う
3歳～5歳	5mm以下	500ppm (泡状またはMFP歯磨剤であれば1,000ppm)	就寝前が効果的 歯みがき後5～10mlの水で1回のみ洗口
6歳～14歳	1cm程度	1,000ppm	就寝前が効果的 歯みがき後10～15mlの水で1回のみ洗口
15歳以上	2cm程度	1,000ppm	就寝前が効果的 歯みがき後10～15mlの水で1回のみ洗口

※使用量はペースト状の歯磨剤を想定したものである

磨剤の応用が積極的に推奨されるべきです。

2. フッ化物歯面塗布

フッ化物歯面塗布は、萌出後の歯のエナメル質表面に直接フッ化物を作用させることによって、う蝕抵抗性を与える方法です。しかし、我が国では歯科医師や歯科衛生士のような専門家が行うう蝕予防手段として位置付けられているため、歯科医院や保健所・区市町村保健センター等を中心として、個人的に応用されることが多くなっています。

したがって、公衆衛生的手段としては、多くの費用や人手を必要とし、実施対象が制限されるという欠点があります。しかし、年数回の実施でう蝕予防効果があることから、小児自身にとっては負担の軽いフッ化物応用方法であるともいえます。

1) 効果的な塗布時期

フッ化物歯面塗布は、萌出直後の歯に対して行うのが最も効果的です。これは、萌出して間もない歯は、反応性が高く、フッ化物塗布による歯の表層へのフッ素の取り込み量が大きいからです。

また、う蝕に最も罹患しやすいのは歯が萌出してから2～3年の間であるといわれているため、萌出直後からフッ化物歯面塗布を実施する必要があります。このためには、個々の歯が萌出するたびに塗布を行うことが望ましく、また、何度も繰り返して塗布することによって効果が上がるので、歯の萌出時期に併せて、乳前歯が萌出する1歳ごろから第二大臼歯の萌出が終わ

る13歳ごろまでの間、6ヵ月ごとに口腔内に萌出してくるすべての歯にフッ化物塗布を行うことが効果的です³⁾。

2) 歯面塗布に用いられるフッ化物

現在、フッ化物歯面塗布用として数種類の溶液とゲルが用いられています。フッ化第一スズ溶液（8%、4%）以外はいずれも製剤として販売されています。

① 2%フッ化ナトリウム (Sodium Fluoride, NaF)

フッ化ナトリウム (NaF) 2gを、100mlの蒸留水に溶解させて調製します。この溶液は無味、無臭、無色の液体で、ポリエチレン容器に入れ冷所に保存すれば、かなり長期間使用することができます。1週間に1～2回の塗布間隔で、連続4回塗布して初めて1単位であることから、塗布回数が多いという欠点があります。

② 8%、4%フッ化第一スズ (Stannous Fluoride, SnF₂)

この溶液は不安定であり、長時間放置すると白色沈殿を生じ、効力が失われるので使用できません。したがって、使用の都度調製し、1時間以内に使用し終わるようにします。また、この溶液は酸性でpH2.8付近ですが、渋みがあり収斂性を持っています。歯肉や粘膜に付着すると白斑を生じたり、塗布後日時が経過すると歯面に褐色の着色を生じることがあります。通常年1～2回塗布を実施します。

③リン酸酸性フッ化ナトリウム（酸性フッ素リン酸溶液, Acidulated Phosphate Fluoride, APF）

2%フッ化ナトリウム溶液を正リン酸またはフッ化水素酸で酸性にしたもので、第1法と第2法があります。pHの調整、フッ化水素酸の購入や取り扱いの点などを考慮すると、第2法を用いるのが実際的といえます。この溶液は安定しており、ポリエチレン容器に入れて冷所に保存すれば長期間使用することができます。通常年1～2回塗布を実施します。

3) フッ化物歯面塗布の術式

フッ化物歯面塗布は、歯科医師または歯科衛生士が歯にフッ化物溶液を塗布する方法です。歯科診療設備のある場所では、特別な器械・器具などを準備する必要はありませんが、設備のない場所、例えば学校などでは実施の方法を工夫しなければなりません。

フッ化物塗布には、綿球に薬剤をつけて塗布を行う綿球塗布法（一般法）と特別なトレーを用いて行うトレー法およびイオン導入法があります。

(1) 綿球塗布法（一般法）

- ①歯面清掃：歯面にフッ化物を十分に作用させるために歯垢を可及的に除去することが目的。
- ②防湿：唾液によって薬液が薄められたり、他の歯や口腔の部分に薬液が流出するのを防ぐ。
- ③歯面乾燥：圧搾空気では歯面を乾燥させる。適当な簡易防湿や排唾管を併用すると便利。
- ④フッ化物溶液、ゲルの塗布：2ml以下のフッ化物溶液に小綿球または綿棒を十分浸し、3～4分間歯面が湿潤状態を保つように溶液を何回も綿球または綿棒に含ませながら歯面に塗りつける。ゲルの場合はデイスポーザブルシリンジなどで2mlを計量し、歯面全体に塗布したことを確認して3～4分間そのままの状態を保つ。繰り返しの塗布の必要はない。
- ⑤防湿の除去：口腔内に残った余剰の薬液を乾いた綿球でぬぐい、防湿綿を取り除く。また、簡易防湿器や排唾管を使用した場合は、これらを取り除く。ゲルの場合は余剰の薬剤を除く。

⑥塗布後の注意

- a. フッ化物塗布後30分間は、唾液を吐かせる程度にとどめ、飲食や洗口（うがい）をさせないようにする。
- b. フッ化物応用の効果と限界を説明し、日常

の口腔ケアの重要性を指導する。

c. 次回のリコールを決める。

(2) トレー法

- ①歯面清掃（(1)参照）
- ②トレーの適合：対象者の歯列弓に適合するトレーを選ぶ。場合によってはトレーの大きさにあったスパーサーや塗布紙・綿をセットする。
- ③薬液・ゲルの応用：2ml計量したゲルを直接トレーに応用する。薬液の場合は塗布紙・綿に2ml以下の薬液を染み込ませる。
- ④歯面乾燥（(1)参照）
- ⑤トレーの装着：トレーを口腔内に挿入し、歯列に圧接して3～4分間軽く噛ませる。排唾用チューブを連結して排唾を行うことが望まれる。
- ⑥トレーの除去：ゲルの場合は口腔内に残った余剰の薬剤をふき取る。
- ⑦塗布後の注意（(1)参照）

(3) イオン導入法

この方法は、微小電圧を用いて人体を（+）に荷電し、歯の表面からフッ素（-）イオンを浸透させようとするものです。この方法では、電圧計を備えた本体とコードで接続する電極部をもったトレー側が（-）で、把握棒側に（+）電極が用いられます。2～3分間の通電を除けばトレー法の手順と同じです。

フッ化物溶液としては2%フッ化ナトリウム溶液を用い、リン酸酸性フッ化ナトリウム溶液の使用は避けるとされています。

(4) その他の局所応用フッ化物製剤

- ①フッ化物配合パーニッシュ
 - ②徐放性フッ化物
 - ③フッ化物フォーム
 - ④フッ化物添加デンタルフロスとトゥースピック
- この中で、徐放性フッ化物を除いてはここ数年の間に日本でも市販されるようになりました。

3. フッ化物洗口

フッ化物洗口法は、毎日または週1回の頻度で、萌出後の歯の表面にフッ化物イオンを作用させることをねらいとした局所応用法の一つです。また、洗口の動

作は本人が主体的に行うもので、代表的な自己応用法といえます。さらに、この方法は家庭で個人的に行うこともでき、学校などの施設単位で集団的に実施することもできます。

このフッ化物洗口の公式な見解としては、平成15年1月に厚生労働省が、厚生労働科学研究「歯科疾患の予防技術・治療評価に関するフッ化物応用の総合的研究 (H12-医療-003)」で取りまとめた「フッ化物洗口実施要領」¹⁾に基づき、医政局長・健康局長連名の通知として「フッ化物洗口ガイドライン」²⁾を以下のとおり発表しました。

1) 対象者

(1) 対象年齢

4歳から成人、老人まで広く適用される。特に、4歳（幼稚園児）から開始し、14歳（中学生）まで継続することが望ましい。その後の年齢においてもフッ化物は生涯にわたって歯に作用させることが効果的である。

(2) う蝕発生リスクの高い児（者）への対応

修復処置した歯のう蝕再発防止や歯列矯正装置装着児の口腔衛生管理など、う蝕の発生リスクの高まった人への利用も効果的である。

2) フッ化物洗口の実施方法

(1) 器材の準備、洗口剤の調製

施設での集団応用では、学校歯科医等の指導のもと、効果と安全性を確保して実施されなければならない。家庭において実施する場合は、かかりつけ歯科医の指導・処方を受けた後、薬局にて洗口剤の交付を受け、用法・容量に従い洗口を行う。

(2) 洗口練習

フッ化物洗口法の実施に際しては、事前に水で練習させ、飲み込まずに吐き出させることが可能になってから開始する。

(3) 洗口の手順

洗口を実施する場合は、施設職員等の監督の下で行い、5～10mlの洗口液で約30秒間洗口（ブクブクうがい）する。洗口中は、下を向いた姿勢

で行い、口腔内のすべての歯にまんべんなく洗口液がゆきわたるように行う。吐き出した洗口液は、そのまま排水口に流してよい。

(4) 洗口後の注意

洗口後30分間は、うがいや飲食物をとらないようにする。

3) 関連事項

(1) フッ化物洗口法と他のフッ化物応用との組み合わせ

フッ化物洗口法と他の局所応用法を組み合わせて実施しても、特に問題はない。

(2) 薬剤管理上の注意

集団応用の場合の薬剤管理は、歯科医師の指導のもと、歯科医師あるいは薬剤師が、薬剤の処方、調剤、計量を行い、施設において厳重に管理する。

家庭で実施する場合は、歯科医師の指導のもと、保護者が薬剤を管理する。

(3) インフォームド・コンセント

フッ化物洗口を実施する場合には、本人あるいは保護者に対して、具体的方法、期待される効果、安全性について十分に説明した後、同意を得て行う。

4) 洗口に用いる薬剤と溶液

洗口に用いるフッ化物として、現在はフッ化ナトリウム (NaF) 溶液が一般に用いられている。フッ素濃度は洗口頻度と対応して決められる。標準的な処方として、1日1回洗口する毎日法では、0.05%NaF (226 ppmF) または0.1%NaF (450 ppmF) の溶液を用い、週1回法では0.2%NaF (900 ppmF) 溶液を用いる。

スクールベースの洗口法としては、週1回法が推奨される。洗口回数が増えた分の努力と経費に見合うう蝕予防効果の差がないためである。一方、家庭で個人的に行う場合は、毎日の歯磨き習慣と組み合わせ、ついでに洗口法も実施できるため、毎日法が推奨できる。また、保育所・幼稚園の場合にも同様に毎日法が推奨される。

洗口液は、市販剤を用いる方法と、フッ化ナトリウム試薬から作る方法がある。個人的使用や小集団での応用は、市販剤が便利である。現在市販されてい

るのはミラノール®とオラブリス®である。説明書の指示に従って家庭でも容易に一定のフッ素イオン濃度の水溶液を作ることができる。希釈用のポリエチレン製のビンと目盛りの付いた洗口用カップが一組となって市販されている。これらの洗口剤はいずれも適量の水道水に溶解し、毎日法として用いる。また近年は450 ppmF のパトラー洗口液®も市販されている。

一方、学校などの集団を対象とする場合、特に週1回法のフッ化物洗口の場合には、フッ化ナトリウム試薬を処方して用いる方法が採用される。洗口に用いる薬剤は試薬特級 (NaF=99%以上) 粉末で、歯科医師 (または医師) によって処方され、薬剤師 (または歯科医師、医師) によって計量および管理される。この場合、学校歯科医は薬剤師に処方箋を出し、学校長に対しては指示書を出す。学校としては、薬剤の厳重な管理のため薬剤出納簿を作り、保管しているフッ化ナトリウムの入った広口ビンの数を使用ごとに正確に記録しなければならない。

4. フッ化物応用による 組み合わせ予防の考え方

2種類以上のフッ化物応用を組み合わせることは、一般的には相乗効果をもたらします。しかし場合によっては、費用-便益効果が低かったり、また、全身応用法との併用によって、歯のフッ素症の潜在的な増加も考慮しなくてはならないことが海外では報告

されています。

しかし、日本では全身応用が実施されていないので、フッ化物洗口と他の局所応用法を組み合わせる実施しても、フッ化物の過剰摂取になることはありません。

5. ライフステージに応じた フッ化物応用法

う蝕のエコロジー (生態学) は乳幼児から学齢期、成人期、さらには老年期へと大きな変遷の過程を経るので、それぞれのライフステージごとに発病するう蝕の種類が異なります。

乳幼児期では乳歯う蝕が問題となり、学齢期では徐々に永久歯う蝕へと変換していきます。さらに、成人期から老年期にかけては、歯根面う蝕や二次う蝕が台頭してくるため、ライフステージごとの加齢変化に対応したフッ化物応用による予防手段とその組み合わせが必要となります。

参考文献

- 1) フッ化物応用研究会編：う蝕予防のためのフッ化物洗口実施マニュアル。社会保険研究所，東京，2003。
- 2) フッ化物応用研究会編：う蝕予防のためのフッ化物配合歯磨剤応用マニュアル。社会保険研究所，東京，2006。
- 3) フッ化物応用研究会編：う蝕予防のためのフッ化物歯面塗布実施マニュアル。社会保険研究所，東京，2007。

提供 株式会社ジーシー

Risk Control Dentistry のすすめ 1

—ライオン歯科衛生研究所東京歯科診療所の新たなビジョン—

*1 財団法人ライオン歯科衛生研究所東京歯科診療所

*2 東京歯科大学衛生学講座

眞木吉信 ■ Yoshinobu Maki *1,2

奥澤やすよ ■ Yasuyo Okuzawa *1

白石奈々子 ■ Nanako Shiraiishi *1

若尾裕子 ■ Yuko Wakao *1

河野有里 ■ Yuri Kohno *1

林 菜穂子 ■ Nahoko Hayashi *1

二川祐子 ■ Yuko Futakawa *1

竹屋江美 ■ Emi Takeya *1

虎谷知美 ■ Tomomi Toratani *1

北村実子 ■ Miko Kitamura *1

はじめに一診療所の新しいビジョン

財団法人ライオン歯科衛生研究所東京歯科診療所（図1）は、1921（大正10）年に東京・四谷に開設された「ライオン児童歯科院」（図2）に始まるという長い歴史がある。初代院長は岡本清纒氏で、その後、東京医科歯科大学および愛知学院大学の教授を歴任された。

本院が開業した大正から昭和40年代までは、小児歯科の専門家はほとんどいなかったため、本診療所は新しい小児歯科のメッカとして治療技術を学ぶ

ことを目的に、大学を出たばかりの若い歯科医師が多数集まってきた。

その後、日本においても本格的な小児歯科医の養成が図られる一方で、急速な少子化とともに歯科疾患の処置に対する需要は減少してきたといえる。そこで、本診療所も従来の小児歯科中心の歯科医療から、ライフステージを見据えた歯科医療の対応へシフトしつつある。

戦後の1950年代から現在までの歯科医療の時代的な流れを見ると、図3のような区分ができると考える。1950～1970年代は、溢れるほどの患者が歯科医院に押し寄せ、ほとんどは齲蝕や歯周病の対

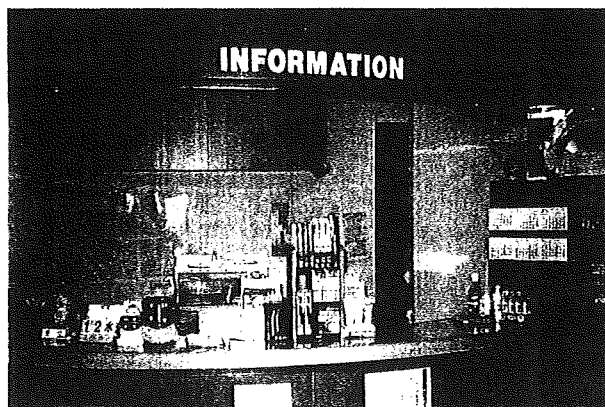


図1 診療所の受付とブラッシング指導コーナー



図2 ライオン児童歯科院

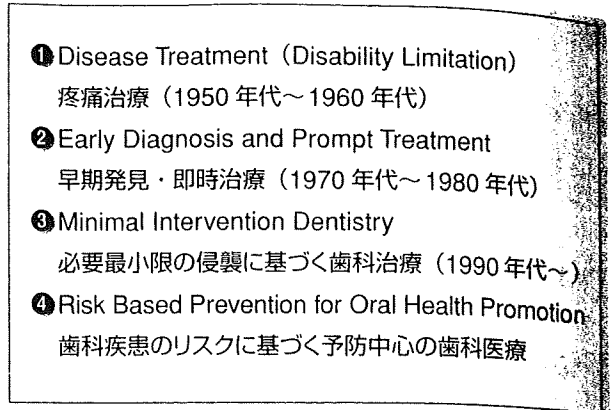


図3 歯科医療の流れ

表1 ライオン歯科衛生研究所東京診療所の課題、施策および達成目標

課題	施策	達成目標
1) リスクに基づく予防歯科にシフトした診療機能の構築	・治療と予防が一体化した診療	・予防歯科を選択する患者数の増加
2) 小児歯科から成人・高齢者歯科へのシフト	・専門性の高い歯科医師と歯科衛生士の育成・採用	・認定医・専門医の育成と歯科衛生士の独立業務
3) 創造的・科学的で先進的な歯科診療のアピール	・研修制度の導入とオーラルケアプロダクツの研究・評価	・複数の学会報告と学術誌への論文投稿

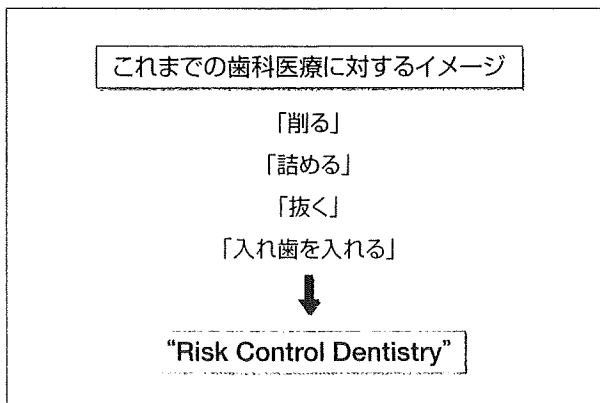


図4 患者の歯科医療に対するイメージ

症療法に追われた時代であり、小児をじっくり専門的な目で見るといえるような歯科医師は少なかった。

しかし1990～2000年代にかけては、FDIからMinimal Intervention Dentistry (MID) の概念が出され、接着性レジンやガラスアイオノマーセメントなどを使用した必要最小限の侵襲に基づく歯科治療が提案された¹⁾。

さらに将来的には、Health Promotion と Prevention を想定した、Risk Control Dentistry を念頭においた歯科臨床が求められるようになって考えている。

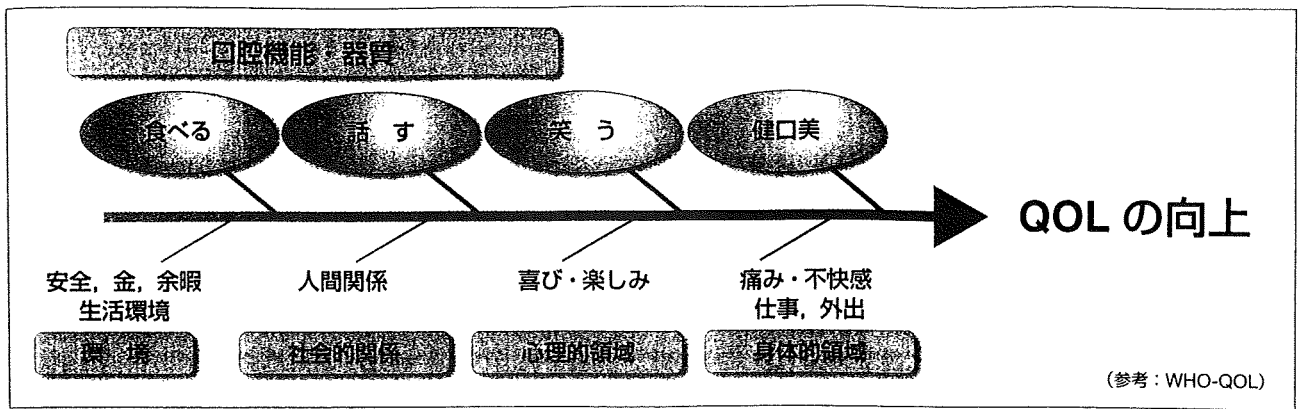


図5 ライオン歯科衛生研究所の考えるQOL向上のイメージ

歯科医療の新しいビジョン

東京診療所では、上記の新たな歯科医療概念を構築するために、表1のような課題、施策および達成目標を設定した。このような歯科医療概念と診療所の課題、施策、達成目標を導入することによって、従来の患者の歯科医療に対するイメージを払拭しようとした(図4)。

ライオン歯科衛生研究所は「口腔保健の啓発活動、研究活動および診療所活動の3つの活動の連携によって得られる、独創性の高い情報を構築し、それをもって生活者サイドに立った Oral Health Care 情報を発信する基地となり、口腔保健の啓発を展開する専門集団を目指す」財団ビジョンを有している。東京診療所では、2006年6月より、定期健診システムに参加している患者を中心として、齲蝕や歯周病はもちろん、口腔癌やその他の疾病の予防をベースにしたオーダーメイドの診療「Risk Control Dentistry」を図5のイメージで追究することになった。

新しい診療プログラム

現在、東京診療所では3種類または必要であれば7種類のカリエスリスクテストを導入し、歯科疾患

の定期的な予防管理を希望する患者に実施して、すべてのライフステージを対象に、個人の疾患リスクに応じた予防処置メニューと定期的なケアの間隔を決定している。

また、疾病治療に関しても、リスクを考慮したMIDの考え方による医療を提供している。実際の診療プログラムのモデルを「齲蝕・歯周病」と「定期健診・予防」の2つの分野に分けて図6、7に示した。

上記の診療プログラムを、小児患者と成人患者の医療処置とその後の継続的な医療管理の実際をシエマにしたものが図8である。小児の場合は治療目的で来院した患者と予防目的で来院した者の2群に分けた。成人患者は齲蝕など歯周疾患以外の治療を目的にした患者と歯周疾患を有する患者に分けて、診療の流れと治療処置終了後の口腔管理の流れを示した。

Risk Control Dentistry とは

歯科疾患の予防の目的は、1回の処置によって齲蝕や歯周病の発病を0にしたり、歯周病に罹患した組織を健康な状態に回復させることではない。また、歯科疾患は適切な予防処置の継続を停止すれば再び発病することもよく知られている。



図 6 齲蝕, 歯周病に対する診療プログラム

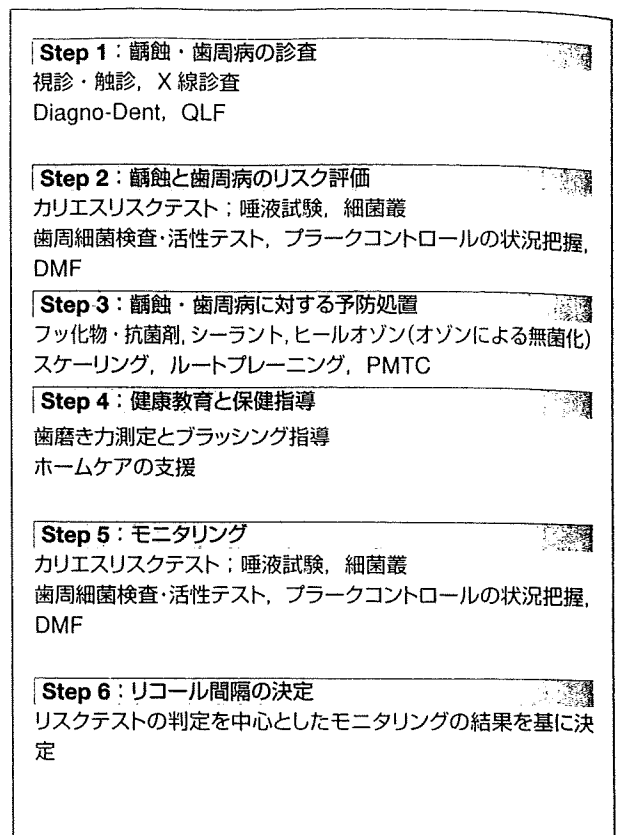


図 7 定期健診, 予防プログラム

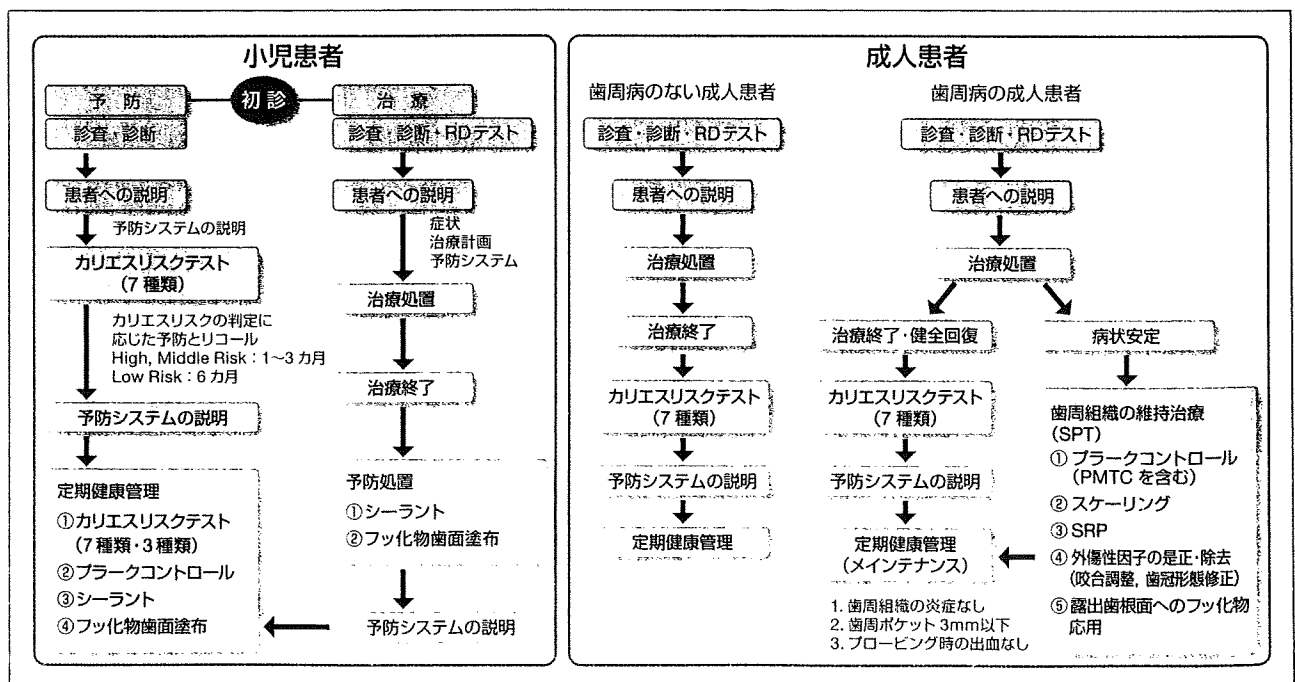


図 8 医療処置と継続的な医療管理

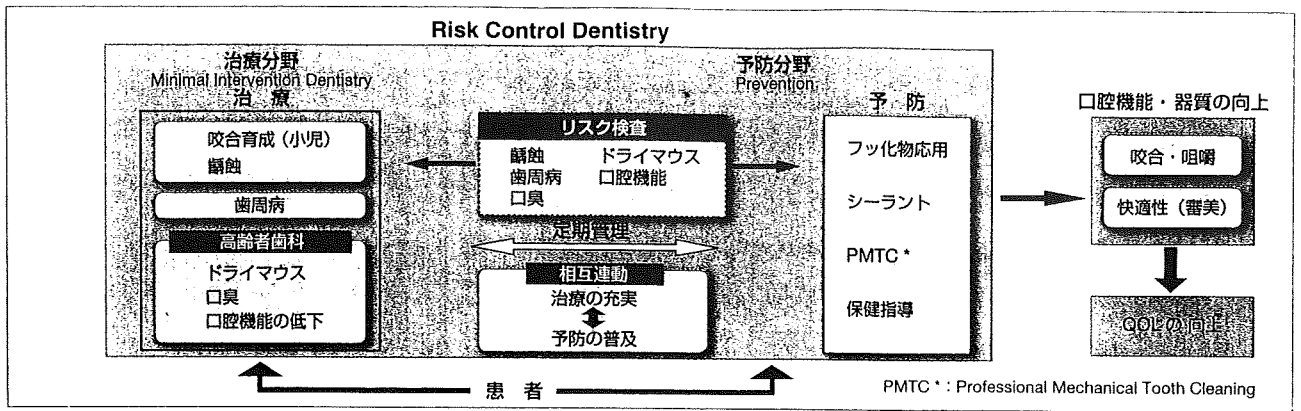


図9 東京診療所・診療事業の展開図

このような事実からすると、「歯科疾患の予防とは発病リスクの先送りにすぎない」とも言える。したがって、歯科疾患の予防は1回の処置で解決できるものではなく、常に発病のリスクをモニタリングしながら対応する必要がある。

齲蝕に限って言えば、現在の齲蝕発病リスクに対し、どのような予防手段で対応するかが問われ、このリスクを回避して健康な口腔を保持増進していくことが求められている。したがって、予防も治療も定期的にリスクを判定し、そのリスクに適応した適切な処置を継続していく“Risk Control Dentistry”が重要となる（図9）。

カリエスリスクの評価に基づく 予防プログラムとリコール間隔の決定

東京診療所におけるこれまでの歯科医療は、小児から成人までの幅広い患者層に対する「削る」「詰める」「抜く」そして「入れ歯を入れる」といった、疾患に対する対症療法（二次予防、三次予防）が中心であった。この形態は一般の歯科診療所とほとんど変わらないものであり、歯科保健医療の面で社会に貢献するという財団の趣旨からは離れたものであった。

齲蝕には自然治癒がなく、歯周炎も疾病前の状態に回復させることはほとんどできないというように、歯科疾患は一度罹患したら取り返しのつかない

疾病である。このような観点から、21世紀の歯科保健医療を考えたときに、歯科疾患の発病前の予防（一次予防）と再発防止の予防管理（メンテナンス）が重要であることは論を待たない。東京診療所には、予防処置と予防的治療を目指した、一次予防中心の医療へ大きな転換が求められていた。

そこで、歯科疾患に対する従来の治療体系をこのまま継続しつつ、その後の定期健診と予防処置を中心としたメンテナンスを見直し、歯科疾患の予防を目的とした来院者も十分満足できる診療体系を築きたいと考えた。そして、歯科医師、歯科衛生士およびすべての従業員に対する教育と研修により、カリエスリスクの評価を基礎にした、二次予防、三次予防から一次予防中心の歯科医療への転換「Risk Control Dentistry」による「ヘルスプロモーション型歯科診療体系の構築」に対する理解を求めるとした。

1) リスクテストの種類と評価（図10）

東京診療所で採用したリスクテストは、当日の診療時間内（30分）で的確な評価が可能で、チェアサイドにおいて判定に基づく保健指導が可能な3種類とした。

2) リスクに応じた個別の予防プログラム

一般的にカリエスリスクの評価はいくつかの要因を判定したレーダーチャートやポイント⁸⁾の高低に