

乳歯の役割とケア



医療法人 徳真会グループ 先端歯科医療研究所 みや ざわ ひろ お
宮 沢 裕 夫

はじめに

小児期の成長・発育は将来に系統する身体機能の基礎を築く時期である。この期間における口腔内の変化は著しく、乳歯は生後6カ月ごろに下顎乳前歯部から萌出を開始し3歳ごろまでに乳臼歯部の萌出が行われて乳歯列が完成する。口腔は、食べ物を噛む、つぶす、やわらかくして消化しやすくするなど、健康を維持するうえで重要な機能を担っている。成長・発達過程にある小児の「食べる力」を支える口腔は、骨格や容貌、発声や発音にも大きく関係し、齲蝕だけでなく口腔外傷など、口腔のトラブルによる、この時期に受けるストレスは口腔の正常な成長・発育軌道に少なからず影響を及ぼす。かつて、小児齲蝕の蔓延と小児歯科医療が十分でなかった時代的背景から「子どもの歯は将来生え代わるから、痛みがなければ、そのまま放置しても良い」とする傾向がみられた。しかしながら、成長・発達という成人にない重みを持つ乳幼児期の口腔ケアはこの期間にみられる身体的な成長のみならず獲得する咬合や咀嚼、構音・発音などの機能的な発育を十分に考慮して行われる必要がある。

I. 乳幼児の成長期における乳歯の役割

6カ月前後から乳歯の萌出が始まり、歯数の増加に従い、母乳やミルク以外の固形食品を摂取するようになる。1歳半ごろになると、乳臼歯が萌出し、固形食の摂取が可能となる。摂食行動は単に栄養的な側面のみならず、「食」の楽しみ、口腔機能の獲得、増進など、健康な歯は「健やかなからだと心」の発達を促すために必要不可欠である。

乳歯は、2～6歳ごろまでの間に上下顎20本が生え揃い、咀嚼などの刺激を受けながら歯根が生理的吸収し、永久歯と交換する。最後方の第二乳臼歯が脱落する10～12歳ごろまでの、成長に大切な役割を果たし、体の成長や永久歯を導く大切な役割がある¹⁾。

乳歯は大きく分けて3つの役割がある。①食べ物を噛み切ったり、引き裂いたり、噛み砕く。よく噛むことで、成長・発達に必要な栄養が効率よく摂取され、口腔領域の機能の発達を促し、顔や顎の発育を助け、顔の形を整える働きにも繋がる。②多くの言葉を覚えていく言語発達期の幼児期では、歯が健康であることで正しい発音・構音が可能となる。③乳歯には永久歯を正しい位置に誘導する役

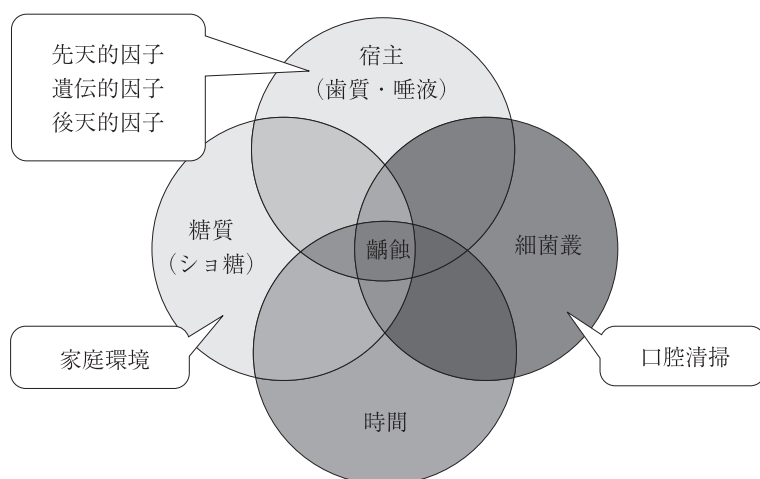


図1 齲蝕発症の四大要因 (Newbrun, 改変)

目がある。乳歯から永久歯に生え代わる時期には、乳歯根は吸収されて後継永久歯を誘導する役割を持つ。齲蝕などで歯冠崩壊や歯髄感染などは、後継永久歯の形成障がい、萌出障がいを惹起することがある。そのため、乳歯の早期脱落は不正咬合の原因になる場合があり、このように大切な役割がある乳歯を齲蝕のまま放置すると、将来の成長発達に大きく影響を与える可能性がある。

II. 乳歯齲蝕の要因

乳歯齲蝕は基本的には感染症であり、ある種の細菌を主因とする多因子性疾患とみなすことができる²⁾。しかし、一般の感染症の機序とはやや異なり、宿主としての歯が硬組織であることが齲蝕発症の原因をより複雑なものにしている。

Keyes は、齲蝕の成因を宿主（歯質）、微生物（プラーク）、口腔環境（食物）の3因子に簡素化し、発症には、齲蝕感受性を有する条件にある歯の存在、齲蝕原性菌の口腔、歯面への定着、齲蝕誘発性食品の存在により口腔細菌叢を定着させるプラーク形成の疾病過程に関係する3主要要因のすべてが十分満たされたときに齲蝕が発症すると説明した。

さらに、3要因のかかわり合う作用時間が齲蝕発症に重要な意味をもつ（図1）³⁾。Keyes による3つの輪に要約される相互作用は、複雑多岐にわたる齲蝕発症が合理的に整理されており、予防上の指標も3主要要因の改善を目標にすればよいことになる。

1. プラークと齲蝕

齲蝕が細菌性の疾患であることは、無菌飼育のラットに齲蝕誘発性飼料を与えても齲蝕がまったく発症しないという Orland による実験や、Shaw らによる抗生物質投与による齲蝕抑制の実験などにより明らかにされている⁴⁾⁵⁾。その後、齲蝕を発症させる菌は、ある種のレンサ球菌であり、これらがプラーク形成に関与し、Clark によって命名されていたミュータンスレンサ球菌と一致することが明らかになった⁶⁾。これら一連の研究から、齲蝕発症に口腔常在菌であるミュータンスレンサ球菌が重要なかかわりをもつことが注目されるようになった。齲蝕発症と密接に関連するプラークは、主にミュータンスレンサ球菌の生成する不溶性グルカンにより歯面に強い付着性を有している。それにより唾液や抗菌物質をさえぎり、さらに、細菌自体が育成しやすい環境をつくり出し、加えて多糖体様

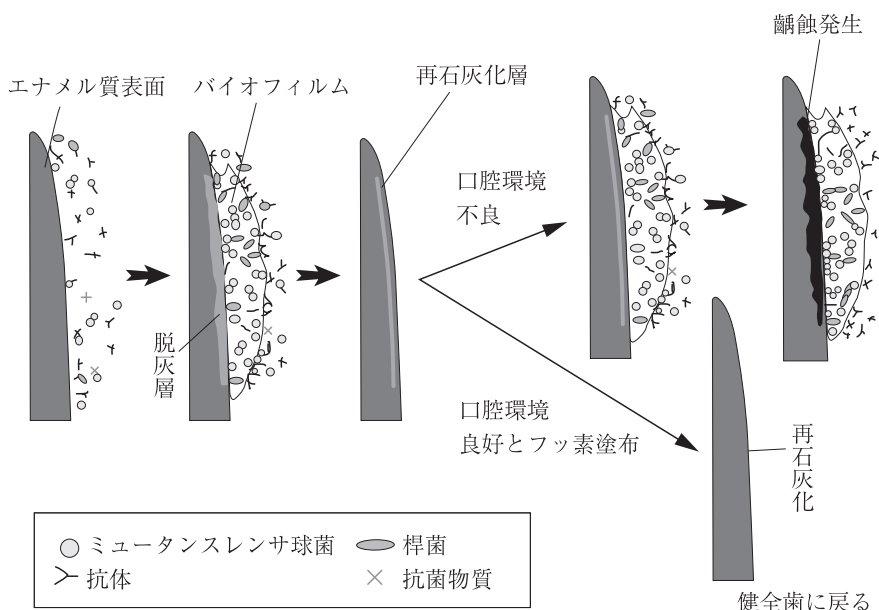


図2 齲蝕発症のメカニズム

の細菌が集合して多糖の細菌叢がつくられる⁷⁾。このようにしてできた病原菌バイオフィルム内では酸や内毒素が産生され、齲蝕が発症する。近年、齲蝕も歯周病も病原菌バイオフィルムによる感染症としての位置づけが認識されている⁸⁾（図2）。

2. 歯質と齲蝕

乳歯は、成熟歯に比べ齲蝕感受性が高い。乳歯にみられる広範性齲蝕は、乳歯列期における特有の口腔環境に加え、有機質含有量が永久歯歯質よりやや多く、歯質の反応性が高い⁹⁾。また、乳歯の形態や位置、歯列なども齲蝕発症と関連が強いとされている。齲蝕の酸に対する歯質構造の抵抗性や感受性の決定には、遺伝要因と歯の形成期の栄養の関与が大きいとされている（図3）。

齲蝕は、乳歯、永久歯に限らず、萌出後間もない時期に発症することが多い。萌出後、年齢が増加した歯では、初発は減少していく傾向にあり、萌出後成熟といわれ、歯質と唾液やプラークとのあいだで行われる物質交換により、萌出直後の歯表面（エナメル質表



図3 広範性乳歯齲蝕

層）が物理化学的変化を受け成熟する現象であるといわれている¹⁰⁾。エナメル質表層における成熟にかかわる因子は、フッ素によるイオン交換現象であり、歯のエナメル質を構成するアパタイトの結晶の大きさにより、その幼若性が決定される。アパタイト結晶は、年齢とともにF⁻と置換され、その結晶は大きくなるが、小さな結晶の集合体よりも全体の面積は逆に小さくなるため、齲蝕発症要因との反応量（面積）の減少がみられる。また、萌出後間もない乳歯、幼若永久歯は対合

歯との咬合、咀嚼によって起こる咬耗、摩耗を比較的受けていないため、付帯溝が存在し、齲蝕好発部位である小窩裂溝の深部の石灰化、沈着化の程度が低いことなども、齲蝕の初発に強く関連している¹¹⁾。

III. ミュータンスレンサ球菌の 母子伝播

新生児の口腔内は、無菌の状態で出生する。母親の産道内の細菌との出会いを皮切りに、出生後さまざまな細菌が入り込む。しかし、すべてが定着するのではなく、口腔環境に最も適応しやすいものが定着していく。一般にヒトの口腔内にみられる、最も優勢なものはレンサ球菌である。歯の萌出前の新生児、乳児においても同様で、口腔粘膜からは *Streptococcus oralis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius* などが主に分離される¹²⁾。乳歯の萌出という口腔内環境の変化は、口腔細菌の定着にも大きな影響を与える。常在細菌叢に変化とともに、これまで分離されなかったミュータンスレンサ球菌や *Streptococcus sanguis* の定着がみられる。

1. 感染時期

ミュータンスレンサ球菌が齲蝕の主要な原因菌とされ、その感染をどのようにして防ぐかは、近年の乳歯齲蝕抑制の重要な課題となっている。小児の月齢とミュータンスレンサ球菌の感染は、ある範囲の期間（Caufieldらのデータによると生後19～31カ月）に起こっており、それ以後は感染しにくくなっている。最初の乳歯が萌出する6～7カ月ごろから3歳くらいまでが、この細菌の感染しやすい期間といえる（図4）。

2. 母子感染

ミュータンスレンサ球菌の感染は、その血清型や遺伝子型を比較した研究によって、母子間で菌型が一致する例が多く、主に母親か

ら子どもへと伝播していくとされている。また、父親からの伝播の可能性も報告され、接触が濃厚であれば、母親に限らず感染の可能性は存在すると考えられる（図5）。8～18カ月の小児をもつ母親156人の唾液中のミュータンスレンサ球菌量とその子どもの感染率を示した報告では、母親の唾液中ミュータンスレンサ球菌量が105CFUを超えると急激に子どもの感染率が高くなり、菌の量が一定のレベルを超えると感染の危険性が大きく増加することを示している¹³⁾（図6）。

3. 予防策

齲蝕は感染症であり、その経路はかなり明確になりつつある。この感染経路を遮断するためには、感染源の可能性がある保護者、特に母親の口腔ケアは重要となる。母親の口腔内ミュータンスレンサ球菌の量を減らすことで、子どもへの感染の機会を減少させ、感染の時期を遅らせる指導が必要となる。最も重要な予防策は、妊娠前の齲蝕の処置を始めとする口腔の健康の維持・増進であり、その啓蒙・方策は小児の保健医療に関わる職種の重要な任務である。ただ、親子のスキンシップの重要性が認識されている現代において、「むし歯菌の母子感染」のような情報は、ともすればネガティブで極端な反応を引き起こしかねないことに注意すべきであり、指導は十分な説明のもとに行う必要がある。

IV. 歯磨きの開始時期

1. 歯磨き導入前の準備期

乳歯の萌出期（6カ月ごろ）は歯ぐきを「むずがる」ようになり、自分の指や玩具をなめたり、しゃぶったりするようになる。これらの行動は口やその周辺感覚を刺激し、食べる、噛むといった摂食動作の準備段階といわれている。この時期に歯ぐきや口腔周囲への刺激を与えることで、歯ブラシの導入を

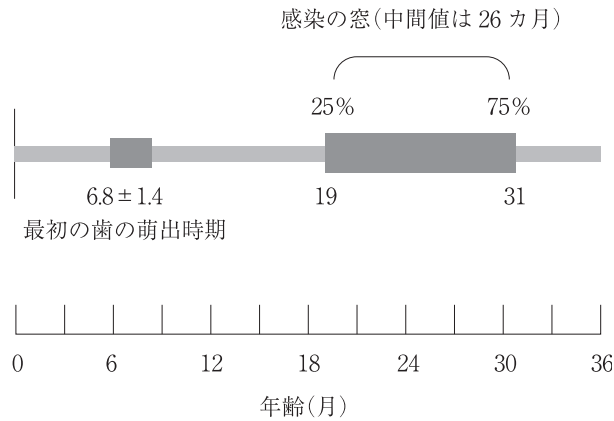


図4 ミュータンスレンサ球菌の小児への感染時期 (caufield ら, 改変)

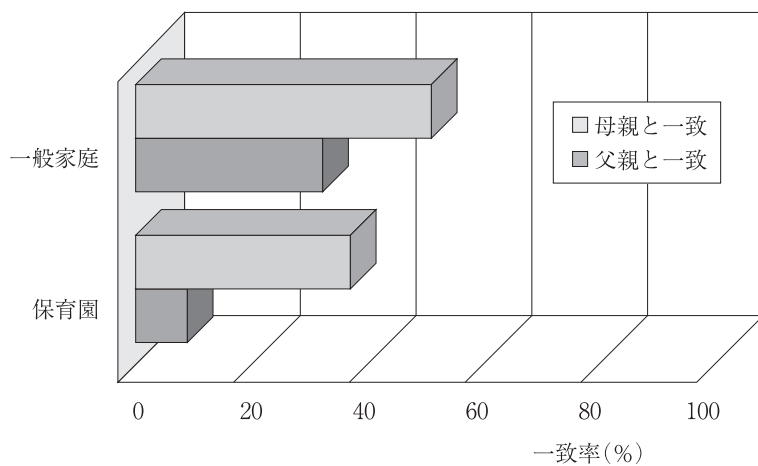


図5 ミュータンスレンサ球菌の親子間相同性

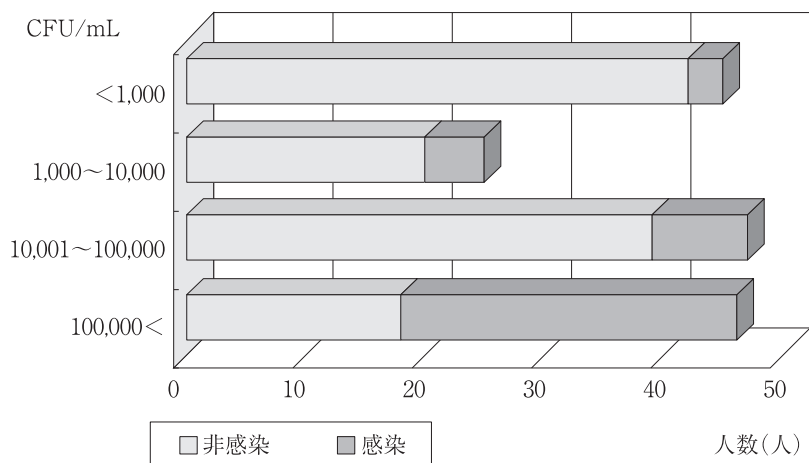


図6 母親の唾液中のミュータンスレンサ球菌量と小児への感染率



図7 下顎乳前歯の萌出（8カ月児）

スムーズにすることが可能となる。同時に、歯の萌出によって口腔内環境が変化するため、唾液の分泌量が多くなる。唾液には殺菌力や抗菌作用があるため、唾液の分泌を増やすことは、口腔の自浄性を高めるうえでも大切である。無歯期の歯ぐきケアとして、ぬるま湯でぬらしたガーゼで歯ぐきをぬぐうなど、「歯ぐき」のケアからはじめる。これには口の中の細菌を減らす効果があり、清潔なガーゼや市販の「歯磨きシート」などで乳児の歯ぐきを撫でるように清拭し、歯が生えてくる前に歯ぐきをマッサージする。また、乳児期から口腔内に触れることに慣れしておくことにより、その後の歯磨き行動につながり「歯磨き」導入が容易となる。

2. 歯磨き開始時期

個人差はあるが下顎乳前歯の歯ぐきからの萌出がみられたら、歯ブラシを使った歯磨きを開始する時期となる（図7）。歯磨きスタート時は保護者によるブラッシングとなるが、その際、子ども用の歯ブラシを持たせ歯磨き行動の興味を持たせることも重要である。

歯磨きを始めるタイミングは、原則として

表1 乳歯の萌出時期

名称	生える時期	抜ける時期
乳中切歯	生後6～7カ月	6～7歳
乳側切歯	7～9カ月	7～8歳
乳犬歯	16～18カ月	9～12歳
第1乳臼歯	12～14カ月	9～11歳
第2乳臼歯	20～24カ月	10～12歳

最初の乳歯萌出（初萌出時）時となるため、下顎乳前歯が萌出する、6カ月～1歳くらいが歯磨きのスタートの目安となる（表1）。この時期はまだ間食も少なく、下顎前歯部は唾液腺から近く、唾液分泌量も多く、舌の運動などの自浄作用により、乳カス等の付着は少なく、口腔内は比較的清潔に保たれている。歯ブラシに慣れさせることを第一にし、「汚れ」の除去のため、無理やりブラシを当てることは避けたほうがよい。この時期を目標にリラックスして歯ブラシに慣れるように乳幼児の歯磨き習慣を定着させるとよい。上顎乳前歯は、唾液の洗浄作用が及びにくいいため、時として、母乳、哺乳瓶による不規則授乳による齲蝕を惹起することがある¹⁴⁾¹⁵⁾（図8，9，表2）。

成長に伴い歯数の増加により、歯ブラシが届きにくく齲蝕がしやすい部位が生じる。具体的には歯間の隙間、乳臼歯の小窩裂溝部や上顎の舌側などである。乳臼歯が萌出開始したら、咬合面直角に歯ブラシを当て、奥から手前に掻き出すように磨き、歯間の歯垢をとるためには、フロス（糸ようじ）も有効な清掃法となる。

3. 歯磨きの方法

乳幼児期でのブラッシングの担い手は保護者であることが多い。正座してひざの上に子どもの頭を乗せ、頭部を安定させて口の中をのぞきやすい姿勢で行うことがポイントであ



図8 上顎乳前歯部平滑面齲蝕（哺乳瓶長期使用）



図9 母乳長期不規則授乳

表2 母乳と齲蝕の関連および対策（小児科と小児歯科の保健検討委員会）

「母乳と齲蝕」

- ・母乳の齲蝕誘発性は低い
- ・乳汁は上顎の乳前歯に付きやすい
- ・上顎の乳前歯部には唾液が流れにくい
- ・夜間は唾液分泌量が減る

「齲蝕対策」

- ・母乳を与える前あるいは後で前歯を清拭する
- ・特に母乳を与えながら寝かしつける時は、前もって清拭する

る。この時期の歯ぐきはやわらかく、歯肉に硬い歯ブラシが当たると、痛がったり、粘膜を傷つけることもあり、そのことが原因でブラッシング嫌いにならないように、形状はヘッドがコンパクトで毛がやわらかく、弾力性のある歯ブラシを選ぶことが大切である。歯ブラシは鉛筆を持つように握り、毛先は1～2本の歯に当てて歯と歯ぐきの境目に歯ブラシを当ててやさしく振動させるように磨く。この時期は生活習慣確立という要素も大きいので、歯磨きが親子のストレスとならないよう、家族の協力の下で楽しい雰囲気をつくり、楽しい歯磨き習慣が身につくように、慌てず、口腔機能と歯の萌出状況に合わせて、徐々に歯ブラシに慣れさせるようにする。一

日一度、特に就寝前にきちんと汚れを落とすことが大切で、就寝前の歯磨きはスキンシップとしての手段にもなる。

V. 齲蝕になりやすい部位

齲蝕は病原菌バイオフィルムによる感染症としての位置づけが明確になっており、「歯と歯の間」、「歯と歯ぐき（歯肉）の境目」「かみ合わせの面」など原因となるプラーク（歯垢）がつきやすい部位が齲蝕の好発部位となる¹⁶⁾。このような部位は意識して歯ブラシの毛先を届かせるような毛先磨きが必要となる。また、歯垢（プラーク）が残らないように、好発部位を優先した歯磨きで、対象となる歯や順番を決めておくこともポイント

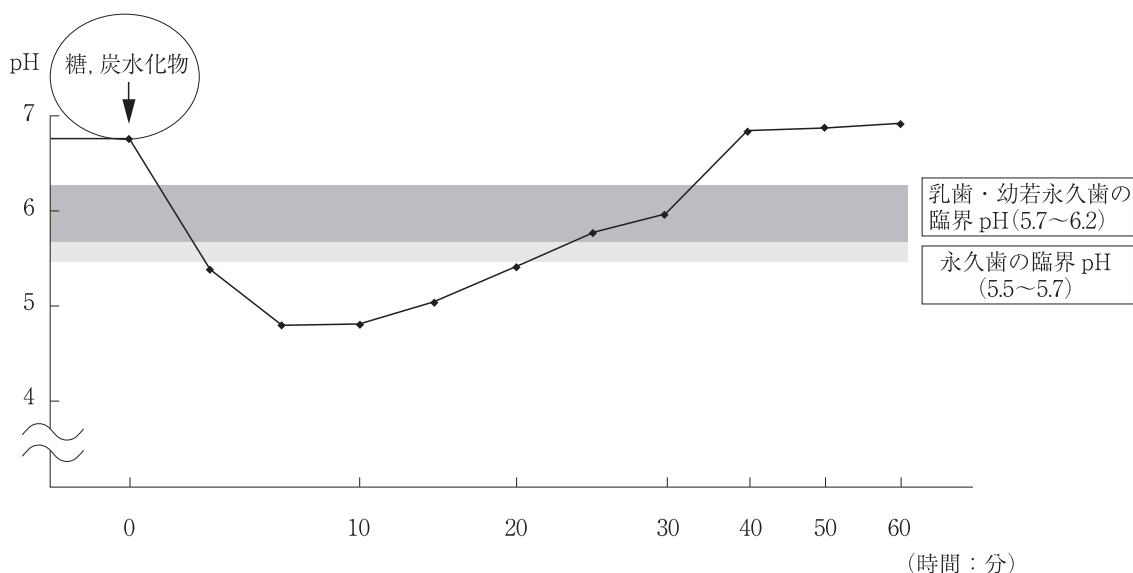


図10 食品摂取後の歯面 pH の推移 (Stephan & Miller)
 摂食によりプラーク中の pH は下降し、脱灰が起こる

である。

乳歯列が完成する3歳ごろまでの小児は、上顎乳前歯が罹患性が高く、とくに歯間部や歯頸部に注意が必要である。下顎乳前歯の舌側は唾液分泌スポットがあり、常に細菌を洗い流したり、酸で脱灰した歯の修復が行われ、罹患性は低い、この時期は乳臼歯小窩・裂溝、歯間・隣接面の清掃への注意が重要である。

歯磨きのタイミングは飲食後、齲蝕原生細菌が糖により、酸産生が起こるため、pH低下が生じ、歯表面は酸性状態となり、カルシウムやリンなどのミネラル成分の溶出現象が生じる。さらに、口腔内 pH が元の中性状態に戻るには40分ほどの時間を必要とし、その間はミネラルが溶けやすい状態が続く¹⁷⁾

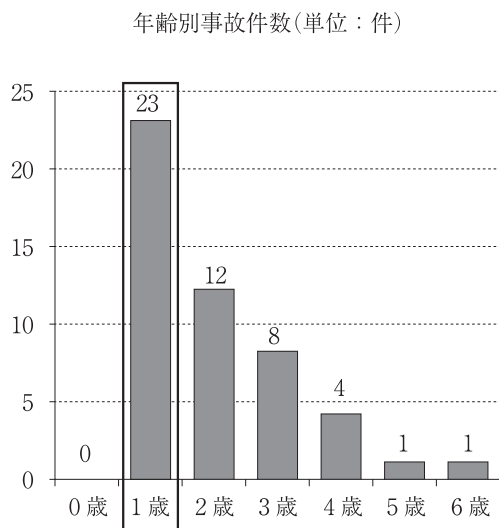
(図10)。そのため、1日3回「食べたら歯磨き」の習慣をつけ、細菌と歯垢(プラーク)外因性リスクを取り除くことが重要となる。原則として、毎食後であるが困難な場合は、夕食後や就寝前を日課にすると効果的である。また、寝ている間は口腔の動きが少な

いため、唾液の分泌量が減り、細菌の量が増加し、起床時には夕食後の約30倍ともいわれている。

VI. 子どもの歯ブラシ

歯ブラシの選択基準は、乳幼児期には保護者の関与が中心の歯磨きが多いので、口の中で操作が容易な小型のものが望ましい。運動機能発達に伴い歯磨きを自分でできるようになるので、子どもが使いやすい歯ブラシにするが、基本的には親が点検磨き(仕上げ磨き)をするときに使いやすいものを選ぶ。植毛部は口の大きさに比例するが、幼児ではおよそ乳臼歯2本分以内(18~20 mm)で、毛足は8~10 mm 程度のものが使いやすいとされている。毛は中等度の硬さで腰があるものが磨きやすい。歯ブラシはしばらく使うと毛が反ってくるが、植毛部の合成樹脂の土台より毛先がはみ出すようになったら交換時期とする。歯ブラシの柄(把持部)はさまざまな形のものが市販されているが、ストレートで握りやすいものが推奨されている。柄の断

表3 医療機関ネットワークに寄せられた事故情報（平成25年3月28日 消費者庁 独立行政法人国民生活センター）



受傷要因別事故件数(単位：件)

年齢	歩いて転倒など	人や物につく	踏み台等から転落	その他・不明	総計
0歳	0	0	0	0	0
1歳	15	3	3	2	23
2歳	10	2	0	0	12
3歳	4	1	2	1	8
4歳	1	1	1	1	4
5歳	1	0	0	0	1
6歳	0	1	0	0	1
総計	31	8	6	4	49

表4 乳幼児の歯ブラシによる事故に注意！ 事故を起こさないために（平成25年3月28日 消費者庁 独立行政法人国民生活センター）

事故を起こさないために、以下のことに注意しましょう。

- ・歯ブラシを口に入れたり、手に持たせたまま歩き回らせないでください。
- ・人や物につかってケガをすることもあるので、周囲の状況にも気を付けましょう。
- ・イスや踏み台などから転落してケガをすることもあるので、不安定な場所での歯磨きは避けてください。

面が円形に近い棒状のものは毛の抵抗で回転しやすく、板状の柄の方が握った時に安定し、使いやすい。

齲蝕予防のための歯磨きは大切な生活習慣ではあるが、医療機関ネットワークには、歯磨き中に歯ブラシをくわえたまま転倒するなどして、外傷を負ったという報告が、平成22年12月から平成25年1月末までに50件寄せられている。なかには歯ブラシが頬に刺さり、手術・入院となった重大事例も報告され、口腔内に歯ブラシを突き刺す等の事故情報が寄せられている¹⁸⁾（表3）。

事故を防ぐ対策をとった商品も販売され、持ち手に「つば」をつけることで、先端がのどに届かないようにしているものや、持ち手

をリング状にして、口の中に深く入らないようにしているものなどがある。

乳幼児が歯磨き中に歯ブラシをくわえたまま転倒するおそれもあるので、乳幼児が一人で歯磨きをする際には、保護者の方がそばに付き添い注意を払うことが必要となる（表4）。

Ⅶ. 歯磨きペースト

最近の歯磨きペーストはフッ化物が配合（薬事法により歯磨剤のフッ化物濃度は1,000ppm以下）されているものが多く、予防に効果があるとされている¹⁹⁾。家庭で歯質にフッ化物を毎日供給できるすぐれた方法である。幼児期前半までは寝かせ磨きが推奨

され、うがいはできないため、歯磨き時に飲み込んでしまうことがあり、この時期には歯磨きペーストにこだわる必要はない。立位（スターキーズポジション）での歯磨き移行し、うがいが上手にできるようになったら歯磨きペーストを使い始める。いずれの商品も発泡剤と清涼剤が入っており、十分な歯磨きをしなくても口腔内が清涼感を感じ、磨き方が不足する可能性がある。使用に際しては少なめのペーストをつけて、しっかり磨くように指導することが重要となる。理想的には、まず歯磨きペーストをつけないで磨き、その後で歯磨きペーストをつけて仕上げ磨きをすることを推奨したい。

VIII. フッ化物の活用

フッ化物の活用で齲蝕予防の代表的なものは、局所応用で歯科医院での歯面塗布、歯磨剤、洗口液、の3種類である。フッ素は生体を構成する必修微量元素の一つで、海産物やお茶などに多く含まれ、国内では日常的に摂取している。そのため骨などの組織に蓄積されており、成人では体内に約2.6g程度のフッ素が存在しているといわれている。

1. フッ化物の作用機序

フッ化物の作用機序は歯表面のエナメル質と反応して歯質を強化し、歯表面を酸に強い状態に変化させる。化学的には歯質を構成しているヒドロキシアパタイトに比べて、その水酸基がフッ化物に置換したフルオロアパタイトのほうが酸に溶けにくくなる。歯を溶解させる側のプラークの中にフッ化物が存在することによって、ある酸性度で溶解してしまったヒドロキシアパタイトが、フッ素化したアパタイトとして再沈着するような環境条件、すなわち再石灰化しやすい環境が作り出される。このことは、溶解してしまう環境にある歯質でも、その周囲にフッ素の作用に

より再石灰化される。また、歯を溶かそうとする側であるプラークの細菌に対してもフッ化物は、その酸産生能を抑制する効果もあることが報告されている²⁰⁾。

2. フッ化物と再石灰化

プラークが付着した歯質では、プラーク内の細菌によってつくられる酸の酸性度と、歯質の耐酸性とがせめぎ合いを続けており、歯質のわずかな溶解と過飽和である唾液による再石灰化とが繰り返されている²¹⁾。そのバランスが崩れて、歯質がある一線を超えて溶解がすすむと実質欠損のある齲蝕が生じる。歯を溶かそうとする脱灰力はプラークの量を減らすことで弱められるが、脱灰力を化学的にさらに弱めることができるのがフッ化物である。しかし、フッ化物を活用すれば全く齲蝕にならないわけではなく、抑制率は歯科医院でのフッ化物塗布…20～50%、フッ化物入りの歯磨き粉…15～25%、小学校のフッ化物洗口…35～50%程度とされている。フッ化物の活用は乳歯、永久歯に限らず萌出直後の幼若な時期の歯質への取り込みの反応性が大きく、効果が高い。

おわりに

健康な乳歯列は健康な永久歯列をつくり、健全な総合咀嚼器官の完成に繋がる。乳歯の機能が正常に維持されることにより、永久歯列が確保され、口腔の形態的、機能的恒常性が維持・増進され、将来に系統する健康の出発点となる。

子どもの歯は、母胎に宿ったその時から、すでに成長を始め、妊娠初期の胎生7週目には乳歯歯胚が、14週目には永久歯歯胚がつくられる。子どもの歯や味覚が健やかに発育するためには、母親の食生活やライフスタイルは重要なポイントとなる。

出生後は早期から、子育てのなかでの歯の

ケアを心がけることが重要である。基本的には、子どもの口腔に齲蝕原生菌を持ち込まないことと、その日のプラークを残したままにしないことである。フッ化物の効果的活用も食習慣、歯垢清掃など、正しい生活習慣の確立が大前提である。さらに、定期的な歯の検診により、早期に問題点を解決していくことが大切である。

文 献

- 1) 前田隆秀, 宮沢裕夫, 田中光郎他: 小児の口腔科学, 第3版, 学建書院, 東京, p.33~36, 2011
- 2) Rits HL: Microbial population shifts in developing human dental plaque. Arch Oral Biol 12: 1561~1568, 1967
- 3) Newbrun E: Current concepts of caries etiology: In Newbrun's "Cariology". Williams & Wilkins, Co., Baltimore, p.15~43, 1978
- 4) Isokangas P, Söderling E, Pienihäkkinen K et al: Occurrence of dental decay in children after maternal consumption of xylitol chewing gum, a follow-up from 0 to 5 years of age. J Dent Res 79: 1885~1889, 2000
- 5) 浜田茂幸訳: 齲蝕の科学, 第1版, 医歯薬出版, 東京, p.225, 1980
- 6) 牛田永子, 小林菜穂, 薬師寺仁他: 乳幼児における *Streptococcus mutans* と *Streptococcus sobrinus* 感染. 小児歯科学雑誌 43 (2): 193, 2005
- 7) Loesche WJ: Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. Microbiol Rev 50: 353~380, 1986
- 8) Burt BA, Pai S: Sugar consumption and caries risk: a systematic review. J Dent Educ 65: 1017~1023, 2001
- 9) 須賀正一: 図説齲蝕学, 第1版, 医歯薬出版, 東京, p.11, 1991
- 10) 飯塚喜一: 図説口腔衛生学, 第3版, 学建書院, 東京, p.60, 1989
- 11) 飯村忠弘, 江藤一洋: 歯の発生, その3/歯胚のシグナル中心: エナメル結節と歯冠形態の形成. クイんテッセンス 19(8): 3~9, 2000
- 12) 金子 昇, 藤原明弘, 宮崎秀雄: 齲蝕原性菌および歯周病性原菌の母子間の伝達. 新潟歯学会雑誌 35(1): 59~61, 2005
- 13) 前田隆秀, 宮沢裕夫, 田中光郎他: 小児の口腔科学, 第3版, 学建書院, 東京, p.168~169, 2011
- 14) 宮沢裕夫: 授乳方法と乳歯齲蝕の関連について. 松本歯学 20(3): 302~309, 1994
- 15) 一般社団法人日本小児歯科学会小児科と小児歯科の保健検討委員会: http://www.ispd.or.jp/contents/main/proposal/index03_07.html#pro07
- 16) 真柳秀昭: 仙台市保育園児における乳歯齲蝕の20年間の推移—歯種歯面別罹患に関する断面調査の比較. 小児歯誌 33: 882~894, 1995
- 17) 山田 正: 齲蝕と食餌, 歯界展望別冊, 齲蝕を考える, 医歯薬出版, 東京, p.199~131, 1982
- 18) 消費者庁独立行政法人国民生活センター医療機関ネットワーク. http://www.caa.go.jp/safety/pdf/130328kouhyou_1.pdf
- 19) 眞木吉信: フッ化物配合歯磨剤, In: フッ化物応用の科学 (一般社団法人・日本口腔衛生学会フッ化物応用委員会編), 口腔保健協会, 東京, p.84~92, 2010
- 20) 可児徳子: I-2 フッ化物歯面塗布, In: フッ化物応用と健康 (日本口腔衛生学会・フッ化物応用研究委員会編), (財) 口腔保健協会, 東京, p.115~122, 1998
- 21) Stookey GK: Review of fluorosis risk of self-applied topical fluorides: dentifrices, mouthrinses and gels. Community Dent Oral Epidemiol 22: 181~186, 1994

☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆