

う蝕ハイリスク児のスクリーニング法の開発

谷 宏^{*}，本多 丘人^{*}，請井 繁樹^{*}

要約：北海道木古内町の幼児を対象に、う蝕ハイリスク児のスクリーニング法の開発に関する基礎的な調査研究を実施した。平成3年、4年に木古内町で実施した歯科検診をともに受診し、分析可能な39名について、1年間の増加う蝕（df歯）数と、歯垢中の「*S.mutans* 菌数」/「総嫌気性菌数」（MSB/GAM%）、乳酸量および質問紙による生活習慣の調査結果との関連について検討した。その結果 1）歯垢の細菌学的検索ではMSB/GAM%値がスクリーニングレベルとして有効であったが、歯垢中の乳酸量測定はスクリーニングの項目としては適切ではなかった。2）生活調査項目は単独でスクリーニング項目とするより、複数の項目を組み合わせることでスクリーニングの精度をあげることができた。

見出し語：う蝕ハイリスク児、スクリーニング、歯垢、生活調査

緒言

近年乳幼児のう蝕罹患状態は改善の傾向にある。しかしこれは集団を平均化してみた場合で、個々のう蝕罹患状態ではう蝕に罹患していない乳幼児が増加している反面、一人で何本ものう蝕を所有している乳幼児が存在している。乳幼児の集団歯科健診結果をう蝕数で分布を取ってみるとう蝕の少ない子ども、う蝕をつくらない子どもと、多くのう蝕を持つ子どもの明らかな二峰性を示す。

また4、5歳児のう蝕罹患状態からこの年齢で重度う蝕（C3、C4の痛みを経験したり、歯としての機能を失ったり、すでに抜去された歯牙）を所有していたり、前歯、

臼歯ともう蝕に罹患している子どもは、多くの場合2、3歳あるいはそれ以前にう蝕に罹患している。

う蝕罹患状態が改善されてきた今日、さらに乳歯う蝕を減らすためには、上記のようなう蝕ハイリスク児を可能なかぎり早期に定期健診などの個々への対応をはかる必要がある。そのためには効率的なスクリーニング法の開発が必須である。

今年度は、1年間の増加う蝕数と歯垢中の *S.mutans* 菌の割合、乳酸量、生活調査結果との関連を調べ、適切なう蝕ハイリスク児のスクリーニング法の開発について若干の知見を得たので報告する。

^{*}北海道大学歯学部

(School of Dentistry , Hokkaido University)

調査方法

1) 調査対象

北海道木古内町において平成3年10月および4年10月に視診型の口腔内診査、歯垢採取および幼児の保護者に生活習慣について質問用紙による調査(自計式)を行った。このうち平成3、4年ともに受診した39名を調査研究対象とした。

2) 口腔内診査

探針と歯鏡による視診型の診査を実施し、歯種別にう蝕罹患状態を記録した。検出基準は島田の基準を基本とし、平滑面において、う蝕性の白濁、褐色斑および表面の粗造感が触知されるもの、小窩裂溝においてエナメル質の実質欠損はなく、う蝕性の褐色裂溝、Sticky 感が触知されるものはCOとし、う蝕に含めなかった。また口腔清掃状態を、以下の基準で3段階に評価した。

きれい：肉眼ではまったく歯垢の付着が認められない。

ふつう：歯頸部、隣接面など限られた部位に軽度の歯垢の付着が認められる。

汚ない：平滑面に明らかな歯垢の付着を認める。

3) 歯垢の採取および分析

歯垢は口腔内診査時に滅菌スポンジを用いて上顎唇面、頬面歯頸部より採取し、滅菌HEPES緩衝液(5ml)の中に入れ、分析開始まで水中にて保管した。超音波破砕器にて歯垢を緩衝液中に懸濁させたのち、細菌学的分析および生化学的分析の試料とした。

細菌学的分析：トリソイブロスにて10倍希釈した試料を、スパイラルシステムにてGAM寒天培

地およびMSB寒天培地に接種した。培地はガスパックシステムを用いて、37℃にて48時間嫌気培養を行った。培養後それぞれの培地の計数値から、総嫌気性菌数、*S.mutans* 菌数および「*S.mutans* 菌数」/「総嫌気性菌数」の割合を百分率(MSB/GAM%)で算出した。

生化学的分析：試料100μlを高速液体クロマトグラフィーを用いて乳酸量を定量した(測定機器：HPLC LC6A;島津製作所、カラムHPX-87H;バイオラド、検知器RID-6A;島津製作所)。

4) 質問用紙による生活調査

表1に示す質問用紙を用いて診査時、子どもの生活習慣について保護者に記入を依頼し、回収した。回収率は100%であった。

表1 生活調査質問紙

-
1. 祖父母との同居 {有り、無し}
 2. 清涼飲料(サイダー、ジュース)やスポーツ飲料を飲みますか。
{ほとんど飲まない、時々飲む、だいたい毎日飲む}
 3. あめ、チョコレート、ガム類など甘味の強い菓子類を食べますか。
{ほとんど食べない、時々食べる、だいたい毎日食べる}
 4. 家でのおやつは1日に何回食べていますか。
{ほとんど食べない、1回食べている、1~2回、2~3回、3~4回、4回以上}
 5. 夕食後、食卓を離れて寝るまでの間に何か飲んだり食べたりしますか。

{ほとんどしない、する}

6. お子さんは何時に寝ていますか。

{だいたい()時ころ、日によってちがうが
()時から()時の間}

7. お子さんは自分で歯を磨きますか。

{まだしない、時々する、だいたい毎日}

8. お父さん、お母さんがお子さんの歯を磨いてあげますか。

{まだしていない、時々している、だいたい毎日している}

9. これまでに次のようなことがあれば○を、無ければ×をつけてください。

{1歳過ぎまで母乳を飲んでいました。

2歳過ぎまで哺乳びんを使っていた。

今も哺乳びんを使っている。

清涼飲料、スポーツ飲料や乳酸菌飲料をよく飲んでいました時期があった。

あめ、チョコレート、ガム類をよく食べていた時期があった。}

10. これまでにフッ素をぬったことがありますか。

{ない、ある()回、わからない}

{ }は選択事項。

今回の調査ではこれらの質問事項の中から、1、2、3、4、5、8、9について以下の基準で重み付けを行ない評価の対象とした。

質問事項1：無し-0、あり-1

質問事項2、3：ほとんど飲まない(食べない)-0、時々飲む(食べる)-0、毎日飲む(食べる)-1

質問事項4：ほとんど食べない-0、食べている(1回、1~2回)-0、食べている(2~3回、3~4回、4回以上)-1

質問事項5：ほとんどしない-0、する-1

質問事項8：だいたい毎日している-0、時々している-0、まだしていない-1

質問事項9：○が0~1個-0、2個以上-1。0は生活に問題無し、1は問題有りとして集計した。

5) スクリーニングレベルの検討

平成3年から4年まで1年間の乳歯う歯の増加を平成3年(以下初年度とする)の診査時に実施した歯垢の検索結果および生活調査の結果をスクリーニングレベルとして各項目毎また項目を組み合わせ以下の数値を算出した。

1 敏感度(ST)、2 特異度(SP)、3 偽陽性率(FPR)、4 偽陰性率(FNR)、5 陽性反応的中率(PVP)、6 陰性反応的中率(PVN)。

結果・考察

1) 被検者およびう蝕罹患状況について

表2に被検者の初年度、診査時における被検者の年齢別構成を示す。

表2 被検者の年齢別構成

月齢	被検者数
12~23	6
24~35	18
36~47	15
計	39

月齢の最小は12ヵ月、最大は47ヵ月であった。

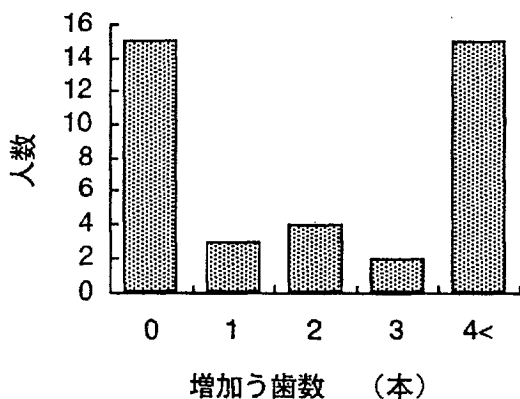


図1 増加う歯数別分布

図1は1年間の増加う歯(df歯)数別の被検者の分布である。39名中24名にう蝕の発生が認められ、そのうち4本以上の増加う歯を認めた者は15名であった。さらに初年度にう歯を認めなかった者は21名であったが、1年後には11名に新生う蝕を認めた。また4本以上のう歯の増加を認めたのは初年度診査時にう歯0本であったものが5名、2～3本であった者が2名、4本以上であった者が8名であった。初年度の診査時、既にう歯を保有している者が、1年後にう歯数の増加を示す傾向が認められた。また初年度にう歯を認めなかった者のうち半数以上にう蝕の発生を認めた。また一年間に歯科治療を受けた者は39名中7名であった。このうち処置歯のみでう歯が増加した者は3名であった。スクリーニングレベルの検討の際は、初年度のう歯数に関係なく新たなう歯の発生を、増加う歯有りとし、有所見(true positives)とした。

2) 歯垢中の *S.mutans* 比率、乳酸量と増加う

歯数との相関

う蝕活動性を評価する場合に歯垢を試料とする検査法が種々報告されており、臨床、公衆衛生の場面で活用されている。今回の調査では、う蝕ハイリスク児のスクリーニング法の一つとして歯垢中の嫌気性菌に占める *S.mutans* 菌数(MSB/GAM%)と細菌の最終産物である乳酸量について検索した。

図2は初年度におけるMSB/GAM%と増加う歯数との相関を示したものである。相関係数(r)は0.363で、両者の間に正の相関関係を示した。またMSB/GAM%が10%以上であった者5名はいずれも2本以上の増加であった。

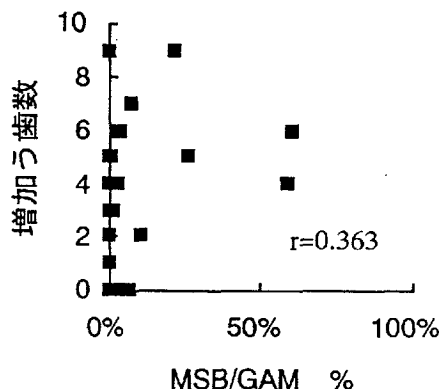


図2 初年度MSB/GAM%と増加う歯数の相関

初年度の歯垢中乳酸量と増加う歯数との相関は、 $r = 0.09$ と相関を認めなかった(図3)。以上の結果から歯垢中乳酸量をスクリーニング法とすることは不適切であると考えられた。これは歯垢を採取する条件、主に採取する時期に起因するものと思われる。

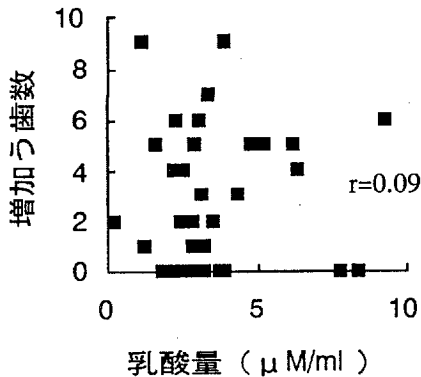


図3 歯垢中乳酸量とう蝕増加数との相関

つまり飲食、歯磨きなどと歯垢採取の時間差によって同一個人でも乳酸値が異なる可能性が存在するからである。おそらく乳酸値をう蝕ハイリスクグループのスクリーニング法として実施する場合には、再現性と信頼度を得るために事前の飲食、歯磨きなど一定の条件を設定する必要があると考えられる。臨床において個人のう蝕活動性を評価する際には、このような検査法は有効かもしれないが、公衆衛生においてふるい分けを行なう場合には、適当ではないと判断した。

一方、MSB/GAM%は歯垢中の嫌気性菌に占める*S.mutans* 菌割合から、歯垢のう蝕原性を評価とするものである。今回の結果から MSB/GAM%値が10%を越えた被検者5名はともに1年後に増加歯を認めた。また表3にスクリーニングレベルをMSB/GAM%値1%未満と1%以上とし、う蝕増加を認めたグループをう蝕ハイリスクグループとして検討したものである。

MSB/GAM% 値1%をスクリーニングレ

表3 MSB/GAM%とう蝕増加との関係

増加歯	MSB/GAM%	
	1%未満	1%以上
無し	12	3
有り	14	10

ベルとしてう蝕ハイリスクグループをふるい分けると陽性反応的中率は77%と高い値を示したが、偽陰性率も58%を示す結果となった。

MSB/GAM%値と口腔清掃度の関係を表4に示す。

表4 MSB/GAM%値と口腔清掃度

口腔清掃度	MSB/GAM%	
	10%未満	10%以上
きれい	10	1
ふつう	22	4
汚ない	2	0

口腔清掃度の評価にかかわらずほとんどの者はMSB/GAM%値は10%未満であった。口腔清掃度で汚ないと評価された者2名はMSB/GAM%値は10%未満であった。一方口腔清掃度がふつうと評価された者のうち4名はMSB/GAM%値10%を越えていた。

MSB/GAM%値は歯垢のう蝕原性の指標であるが、口腔清掃度の評価と正の相関を示さなかったのは歯垢を量ではなく、そのう蝕原性を測定しているためである。今回の調査で口腔清掃度がきれいのうち1名、ふつうのうち4名が1年間でう蝕の増加を認めた。以上の事から、検査時のMSB/GAM%

値が、以後のう蝕罹患傾向を反映している可能性が示唆された。今回はスパイラルシステムを用いたのでMSB、GAM培地を1検体につき1枚ずつで培養、計測が可能であった。これは段階希釈法を用いるより手軽であり、検体の接種に要する時間も大幅に短縮できた。

3) 生活調査結果と増加う歯数

う蝕の発生と生活環境要因は密接な関連を持つことは明らかであり、これについては多くの報告がある。また1歳6ヵ月児健康診査ではう蝕ハイリスクグループであるO2型のスクリーニングに、生活環境要因として養育者、飲み物、哺乳びんの使用、間食のとり方を評価の一部としている。

今回の調査では初年度に実施した生活調査より祖父母との同居(項目1)、清涼飲料・スポーツ飲料の摂取(項目2)、甘味菓子の摂取(項目3)、間食のとり方(項目4)、夕食後の飲食(項目5)、保護者による仕上げ磨き(項目6)、過去の生活習慣(項目7)をスクリーニングレベルとして増加う歯との関係について調べた。表5はスクリーニング項目毎に1本以上の増加う歯を認めた者と増加う歯を認めなかった者の人数を示す。傾向として陽性反応的中者(スクリーニングで陽性であり、う歯増加を認めた者)と偽陰性者(スクリーニング陰性であったが、う歯増加を認めた者)が多く見られた。次に、生活調査項目とMSB/GAM%のスクリーニングの指標を示す(表6)。

適切なスクリーニングのためには敏感度と特

異度の値が大きく、偽陽性率と偽陰性率が小さいほど良いとされている。表7で敏感度と特異度の和(ST+SP)および偽陽性率と偽陰性率の和(FPR+FNR)をみると項目3、7およびMSB/GAM%値をスクリーニングレベルとするとST+SP値が大きく、FPR+FNR値が小さかった。しかし各項目ともST+SP値がおおよそ1.0-1.2、FPR+FNR値がおおよそ0.8-1.0であった。

う蝕は多因子性疾患であり、この罹患傾向を予測するには単一な項目だけではより適切な判定をするのは困難であると考えられる。今回は細菌側因子としてMSB/GAM%値、基質側因子および生活環境因子として生活調査項目から項目2,3,4,5,7を以下に示すスクリーニングレベルに設定し、う蝕ハイリスク児のスクリーニングをシュミレートしてみた。

シミュレーション1:

スクリーニング陽性:生活調査項目2、3、4、5、7のうち問題とされた項目が2項目以上である。

スクリーニング陰性:生活調査項目2、3、4、5、7のうち項目で問題とされた項目が0-1項目である。

シミュレーション2:

スクリーニング陽性:MSB/GAM%値が10%以上であるか、問題とされた項目が2項目以上ある。

スクリーニング陰性:MSB/GAM%値が10%未満であり、問題とされた項目が0-1である。

表7 シミュレーション1の結果

	増加う歯	陰性	陽性		
	無し	10	5		
	有り	7	17		
ST	0.71	FPR	0.33	PVP	0.77
SP	0.67	FNR	0.29	PVN	0.59
ST+SP	1.38	FPR+FNR	0.63		

表8 シミュレーション2の結果

	増加う歯	陰性	陽性		
	無し	10	5		
	有り	6	18		
ST	0.75	FPR	0.33	PVP	0.78
SP	0.67	FNR	0.25	PVN	0.63
ST+SP	1.42	FPR+FNR	0.58		

シミュレーション1、2の結果を比較すると、MSB/GAM %値と生活調査結果を組み合わせたシミュレーション2のST+SP値の方がわずかではあるが高い値を示した(表7、8)。

公衆衛生の場面でう蝕ハイリスク児のスクリーニングを実施する際、簡便で多くの集団に容易に適用できることがスクリーニング法に具備すべき条件であると考えられる。このような観点からすると乳幼児の簡単な生活調査5項目の組み合わせで約44%の陽性反応的中率を得られるスクリーニング法は実際に即していることが示唆された。MSB/GAM %値は質問調査に比べるとラボワークを要すること、検査時に歯垢を採取しなければならないなど煩雑な面もある。

しかし、質問調査にはない定量的なデータを提供できる。スクリーニング後にハイリスク児を定期診査・指導する時に、生活改善の程度をMSB/GAM %値の変化を指標とすることも可能である。

今回の調査結果では、スクリーニングレベルにMSB/GAM %値と生活調査を設定したシミュレーション2と、生活調査単独に設定したシミュレーション1の結果では有意な差は示さなかった。これは1.被検者数が少なかったこと、2.被検者の年齢別分布が2歳以上に多かったこと、3.初回調査と次の調査との間隔が1年と長かったこと、が原因であると考えられる。

次年度では1歳6か月児を中心に被検者を増やすことと、調査間隔を3ヵ月前後として歯垢のMSB/GAM %値の推移と生活調査結果との関連について検討する必要がある。

まとめ

- 1.北海道木古内町にて幼児39名を対象として平成3年10月から平成4年10月までの1年間の増加う歯と歯垢の細菌学的、生化学的検索、質問紙による生活調査結果からう蝕ハイリスク児のスクリーニング法について検討した。
- 2.歯垢の細菌学的検索ではMSB/GAM %値がスクリーニングレベルとして有効であったが、歯垢中の乳酸量測定はスクリーニングの項目としては適切ではなかった。

3.生活調査項目は単独でスクリーニング項目とするより複数の項目を組み合わせたほうがスクリーニングの精度をあげることができた。

参考文献

- 1.厚生省健康政策局歯科衛生課編：昭和62年度歯科疾患実態調査報告.東京、1989、(財)口腔保健協会.
- 2.今井 徹他：道内各地の幼児および学童のう蝕罹患状態—1991年（平成3年）健診、北海道歯学雑誌 13巻1号、13-31、1992.
- 3.館 正知、岡田 晃編：新衛生公衆衛生学.東京、1986、南山堂、28-33.
- 4.栗田啓子ら：幼児集団における生活習慣の経年変化に関する総合評価の研究 第3報 北海道内4地域の比較.口腔衛生会誌 39、434-435、1989.
- 5.島田義弘：集団検診におけるう蝕検出法 日本歯科医師会雑誌、2：123-130、1970.
- 6.島田義弘編：予防歯科学.東京、1986、医歯薬出版、164-167.

表5 生活調査結果とう歯数増加の関係

項目1

う歯増加	スクリーニングレベル	
	祖父母と	
	別居	同居
無し	12	3
有り	15	9

項目2

う歯増加	スクリーニングレベル	
	清涼飲料水を	
	ほとんど飲まない、時々飲む	毎日飲む
無し	8	7
有り	13	11

項目3

う歯増加	スクリーニングレベル	
	甘味菓子を	
	ほとんど食べない、時々食べる	毎日食べる
無し	11	4
有り	12	12

項目4

う歯増加	スクリーニングレベル	
	1日の間食の回数	
	0～2回	3回以上
無し	11	4
有り	14	10

項目5

う歯増加	スクリーニングレベル	
	夕食後飲食をする	
	しない	する
無し	5	10
有り	9	15

項目6

う歯増加	スクリーニングレベル	
	親が子供の歯を磨いているか	
	毎日磨いている	ときどき、まだ磨いていない
無し	11	4
有り	13	10

項目7

う歯増加	スクリーニングレベル	
	過去の生活習慣に問題がある	
	無しまたは1個該当	2個以上該当する
無し	11	7
有り	10	17

表6 スクリーニングの各指標

	スクリーニングレベル							MSB/GAM %
	祖父母との同居 (項目1)	清涼飲料水・スポーツ飲料の摂取 (項目2)	甘味菓子の摂取 (項目3)	間食の回数 (項目4)	夕食後の飲食物 (項目5)	親の仕上げ磨き (項目6)	過去の生活習慣 (項目7)	
敏感度 (ST)	0.3750	0.4600	0.5000	0.4167	0.6250	0.4348	0.6296	0.4167
特異度 (SP)	0.8000	0.5300	0.7333	0.7333	0.3333	0.7333	0.6111	0.8000
偽陽性率 (FPR)	0.2000	0.4700	0.2667	0.2667	0.6667	0.2667	0.3889	0.2000
偽陰性率 (FNR)	0.6250	0.5400	0.5000	0.5833	0.3750	0.5652	0.3704	0.5833
陽性反応の中心率 (PVP)	0.7500	0.6100	0.7500	0.7143	0.6000	0.7143	0.7083	0.7692
陰性反応の中心率 (PVN)	0.4444	0.3800	0.4783	0.4400	0.3571	0.4583	0.5238	0.4615
ST+SP	1.1750	0.9900	1.2333	1.1500	0.9583	1.1681	1.2407	1.2167
FPR+FNR	0.8250	1.0100	0.7667	0.8500	1.0417	0.8319	0.7593	0.7833



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:北海道木古内町の幼児を対象に、う蝕ハイリスク児のスクリーニング法の開発に関する基礎的な調査研究を実施した。平成3年、4年木古内町で実施した歯科検診をともに受診し、分析可能な39名について、1年間の増加う歯(df 歯)数と、歯垢中の「S.mutans 菌数」/「総嫌気性菌数」(MSB/GAM%)、乳酸量および質問紙による生活習慣の調査結果との関連について検討した。その結果 1)歯垢の細菌学的検索では MSB/GAM%値がスクリーニングレベルとして有効であったが、歯垢中の乳酸量測定はスクリーニングの項目としては適切ではなかった。2)生活調査項目は単独でスクリーニング項目とするより、複数の項目を組み合わせることでスクリーニングの精度をあげることができた。