

Title	小学校での歯科健診後の保健指導における唾液検査の活用について
Author(s)	山本, 孝文; 長川, 光代; 河原, 善子; 山内, 日鶴; 名村, 郁美; 三浦, 慈子; 島原, 武司; 山賀, 保; 有吉, 靖則; 島原, 政司
Journal	日本口腔検査学会雑誌, 2(1): 54-59
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10130/1966">http://hdl.handle.net/10130/1966</a>
Right	

## 小学校での歯科健診後の保健指導における 唾液検査の活用について

山本孝文<sup>1),2)</sup> \*、長川光代<sup>3)</sup>、河原善子<sup>1),4)</sup>、山内日鶴<sup>1),4)</sup>、名村郁美<sup>4)</sup>、  
三浦慈子<sup>4)</sup>、島原武司<sup>2)</sup>、山賀 保<sup>2)</sup>、有吉靖則<sup>2)</sup>、島原政司<sup>2)</sup>

1) 山本歯科医院

2) 大阪医科大学口腔外科学教室

3) 小学校養護教諭

4) 兵庫県歯科衛生士会（揖龍支部）

### 抄 録

目的：本研究は、学校歯科健診後の保健指導での唾液検査の意義と活用について検討した。

方法：対象は、兵庫県たつの市立の某小学校における、4~6年生33名と1~3年26名とした。唾液検査は、唾液流出量、唾液 pH および唾液緩衝能とし、1~3年生に対しては唾液流出量のみを行った。また、RD テストおよび O'Leary の PCR によるブラッシング指導は、全学年に対して行った。これらの結果と歯科健診結果との関連を分析した。

結果：合計う蝕経験歯数 (DMF 歯数 +df 歯数) と唾液緩衝能に有意差 ( $P<0.05$ ) がみられた。その結果、唾液緩衝能は、う蝕発生に強く影響することが確認された。また、歯肉炎の有無に対しては、RD テストの結果に有意差 ( $P<0.05$ ) がみられた。

結論：唾液検査を活用することは、4~6年生の高学年では、ブラッシングだけでなく唾液の重要性の啓発にも役立つことが示唆された。また、学校歯科健診後に保健指導として行われているブラッシング指導は、歯垢を減少させることを目的としているが、低学年（1~3年生）と高学年（4~6年生）ではその意義が異なる可能性が示唆された。

キーワード：elementary school, saliva test, RD test, dental health guidance

論文受付：2009年8月15日 論文受理：2009年12月24日

### 緒 言

毎年5月～6月にかけて実施されることになっている学校歯科健診では、得られた結果について児童や保護者にフィードバックし、保健指導の資料として活用することが求められる<sup>1)</sup>。小学校の学校歯科健診では、う蝕と歯肉炎が問題となるが、これらはともに歯垢の付着が原因と考えられること<sup>2)</sup>から保健指導としてブラッシング指導が広く行われている。すなわち、口腔内では、歯垢中の *S.mutans* などが産生した酸によりエナメル質からカルシウムやリンなど

が溶け出す脱灰と唾液に含まれるカルシウムやリンが再び歯に取り込まれる再石灰化が繰り返されている。そして、この均衡が崩れたときに、う蝕の発生が認められる<sup>3)</sup>。したがって、う蝕に対してのブラッシング指導は、歯垢を除去しミュータンス菌が産生する酸による脱灰を予防することを目的としている。

今回著者らは、再石灰化に関与する唾液<sup>4)</sup>についての検査を行い、保健指導に活用すること<sup>5) 6)</sup>を目的として歯科健診結果との関係について検討した。

\*：〒671-1321 兵庫県たつの市御津町苧屋 361-3

TEL：079-322-3533 FAX：079-322-3838

e-mail: Du\_courage7@yahoo.co.jp

## 対象と方法

対象は、兵庫県たつの市立の某小学校の4~6年生(4年生15名、5年生9名、6年生9名、合計33名)および1~3年生(1年生11名、2年生6名、3年生9名、合計26名)とした。

唾液検査は、直径約1cmで長さ約2cmのロールワッテ(約0.3g)を2分間咀嚼することにより分泌された刺激時唾液を用い、唾液流出量、唾液pHおよび緩衝能(pH)とした。唾液流出量は、1分間に流出した重さ(g/min)とし、ポケットデンタルスケール(発売:ビーエスエーサクライ)を用いて測定した。次に、チェックバフ(製作:堀場製作所 販売:モリタ)を用いて、唾液pHを測定後、酸付加液(約pH3)を加えて別売のオートスイングにより30秒間混合し唾液緩衝能を測定した。なお、1~3年生についての唾液検査は、唾液流出量のみを行った。

さらに、採取した唾液を用いて、唾液中の総細菌数を測定するためにRDテスト(昭和薬品化工)を行った。最後に、歯垢染色液(デントリキッドプラークテスターP:ライオン)により歯垢を染色しO'LearyのPCR(Plaque Control Record)(以下、PCR)を算出後、ブラッシング指導を行った。

2009年5月14日に行った歯科健診結果と前述の内容で2009年6月16日に行った唾液検査結果についての統計処理は統計演算プログラムystat2006<sup>7)</sup>などを用い、多重ロジスティック回帰分析にはSPBS V9.4(The Statistical Package for the Biosciences)<sup>8)</sup>を用いて行った。なお、統計学的有意水準は5%とした。

## 結果

採取された刺激時唾液のpHや緩衝能をチェックバフにより測定するためには、最低でも0.25mlの唾液が必要である<sup>9)</sup>。また、RDテストのためには0.03ml程度の唾液が必要である<sup>10)</sup>。今回の対象者の中では、4年生4名と5年生2名が、流出量が少なく、ロールワッテに唾液が浸み込んだ状態のため、測定に必要な唾液流出量が得られなかった。従って、結果の分析については、4~6年生の27名から得られたデータについて行った。

今回の対象者は、混合歯列期である児童が多いため、口腔内状態を評価する指標として、永久歯のう蝕経験歯数であるDMF歯数と乳歯のう蝕経験歯数で

あるdf歯数を加えた合計の歯数(以下、合計う蝕経験歯数)とした。

したがって、合計う蝕経験歯数を従属変数とし、唾液流出量、唾液pH、唾液緩衝能、RDテストの結果およびPCRなどを独立変数として重回帰分析を行った。なお、RDテストの結果は質的変数のため、判定結果のLow(L)を0、Middle(M)およびHigh(H)を1としてダミー変数を設定した<sup>11)</sup>。

### 1. 合計う蝕経験歯数に影響する因子について

今回の対象者では、年齢、性別の差を認めなかったため、唾液流出量、唾液pH、唾液緩衝能、RDテストおよびPCRの5要因を独立変数とした重回帰分析や唾液pH、唾液緩衝能およびPCRの3要因を独立変数とした重回帰分析を繰り返し行った。得られたP-値の結果から、合計う蝕経験歯数と唾液緩衝能に有意差( $P<0.05$ )がみられた。(表1、表2)。

### 2. 合計う蝕経験歯数と唾液緩衝能との関係について

前述1.の結果をもとに、合計う蝕経験歯数と唾液緩衝能についての相関関係を検討した。その結果、Spearman's correlationにおいて、有意な負の相関関係( $P<0.05$ )を認めた(図1)。すなわち、合計う蝕経験歯数が多い児童ほど唾液緩衝能は低かった。

### 3. 歯肉炎と唾液検査結果について

歯科健診における歯肉炎(GやGO)の有無について、唾液流出量、唾液pH、唾液緩衝能、RDテスト、PCRおよび合計う蝕経験歯数の6要因を独立変数として、重回帰分析により影響する要因について検討した。P-値の結果からRDテストの結果が歯肉炎の有無に影響する要因となる可能性が示唆された(表3)。

従属変数である歯肉炎の有無は2値変数であること<sup>11)</sup>から、唾液緩衝能、RDテストおよび合計う蝕経験歯数の3要因について多重ロジスティック回帰分析<sup>7)</sup>を行った結果、RDテストの結果での口腔内総細菌数が多いほど、歯肉炎を生じている可能性が有意に高かった( $P=0.014$ )(表4)。

## 考察

### 1. 唾液検査、RDテストおよびPCRによるブラッシング指導の時間帯について

今回の保健指導については、日課表(授業時

表 1 合計う蝕経験歯数に影響する要因について (5 要因)

	係 数	標準誤差	t	P- 値	下限 95%	上限 95%
切片	0.54282	14.11209	0.038465	0.969698393	-28.8945	29.98013
唾液量	-0.05523	0.534923	-0.10324	0.918799544	-1.17106	1.060604
唾液 pH	1.438942	1.948074	0.738648	0.468700843	-2.62467	5.502554
緩衝能 pH	-1.41606	0.667291	-2.1221	0.004650979	-2.808	-0.02411
RD テスト	0.32822	0.793973	0.413389	0.683720551	-1.32798	1.984419
PCR	-0.02693	0.032676	-0.82422	0.419536735	-0.09509	0.041228

表 2 合計う蝕経験歯数に影響する要因 (3 要因)

	係 数	標準誤差	t	P- 値	下限 95%	上限 95%
切片	0.4369941	13.51406	0.032336	0.974495489	-27.5894	28.46344
唾液 pH	1.373669	1.860505	0.738331	0.468116974	-2.48478	5.23212
緩衝能 pH	-1.31566	0.559143	-2.35299	0.027975933	-2.47525	-0.15607
PCR	-0.02223	0.029426	-0.75556	0.457926518	-0.08326	0.038792

表 3 歯肉炎に影響する要因について (6 要因)

	係数	標準誤差	t	P- 値	下限 95%	上限 95%
切片	1.170488	3.41487	0.049925	0.960703039	-6.97692	7.317893
唾液量	-0.01179	0.129471	-0.09107	0.928388212	-0.28278	0.259195
唾液 pH	0.176119	0.477768	0.36863	0.716479268	-0.82386	1.176098
緩衝能 pH	-0.18769	0.178722	-1.05016	0.306818171	-0.56176	0.186383
RD テスト	0.462087	0.192939	2.394991	0.027085657	0.058261	0.865913
PCR	0.00153	0.00804	0.190349	0.851055048	-0.0153	0.018358
合計齲蝕経験歯数	-0.06946	0.054107	-1.2837	0.214681024	-0.1827	0.04379

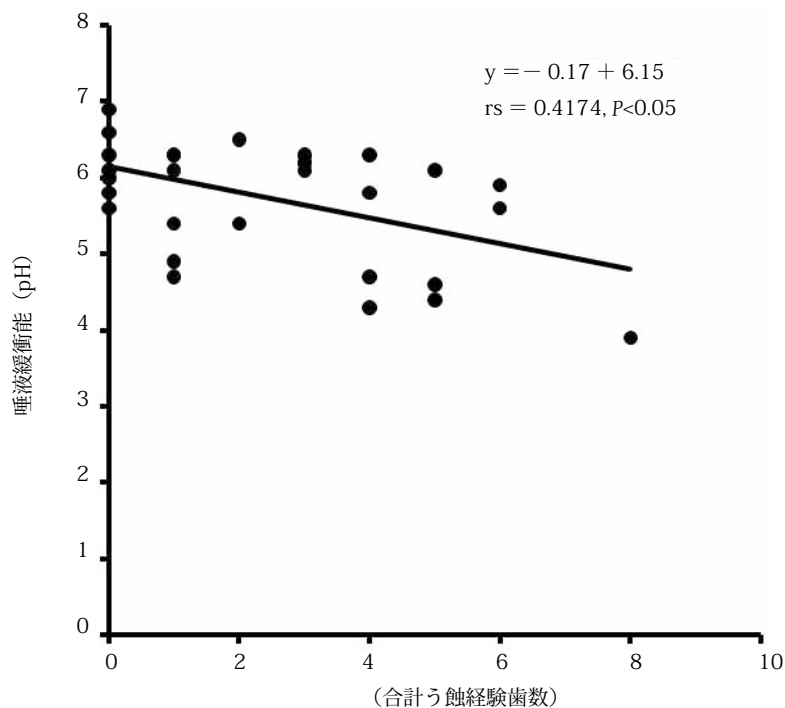


図 1 合計う蝕経験歯数と唾液緩衝能との関係

間) の 3 時限 (午前 10:40~11:25) と 4 時限 (午前 11:35~12:20) に行った。児童は、1 時限 (午前 8:40~9:25) が始まって以降は、飲食やブラッシングは行っていない。したがって、唾液検査や RD テストを行う前までに必要とされる 2 時間以上<sup>12)</sup> が経過していたと判断される。また、ブラッシング指導を 4

時限に行ったので、3 時限の唾液検査のためにロールワッテを咀嚼したことによる PCR への影響以外は、それぞれの検査に影響を与える行為はなかったものと判断した。

## 2. 唾液採取について

表4 歯肉炎に影響する要因について(3要因)

APBS-MULTIPLE LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS				
使用変数				
2: 緩衝能				
3: RD テスト				
4: 合計う蝕経験歯数				
推定値、標準誤差およびその有意性 (Wald 検定)				
Y =	測定値	標準誤差	$\chi^2$ 値	有意性
	-1.23282*X( 2)	0.895622	1.895	P=0.169
	+3.06697*X( 3)	1.25308	5.99	P=0.014
	-0.483908*X( 4)	0.29297	2.728	P=0.099
	+6.64731	5.17201		
尤度 (定数項のみの対数尤度)		38.673		
尤度 (回帰モデルの対数尤度)		27.285		
モデルの尤度比検定 (-2 LOG L)		11.388	P=0.010	

表5 合計う蝕経験歯数に影響する要因(学年別、3要因)

1-6年生	係数	標準誤差	t	P-値	下限95%	上限95%
切片	3.787709	1.274823	2.971165	0.004624261	1.224506	6.350912
唾液量	-1.15659	0.603604	-1.91614	0.061312659	-2.37022	0.057036
RD テスト	0.784961	0.778018	1.008924	0.318070372	0.77935	2.349271
PCR	0.00601	0.027601	0.217757	0.828541433	-0.04948	0.061505
4-6年生	係数	標準誤差	t	P-値	下限95%	上限95%
切片	2.947392	1.141266	2.582564	0.016988418	0.5805552	5.314233
唾液量	-0.18717	0.515038	-0.36341	0.719770978	-1.25529	0.880956
RD テスト	0.087016	0.826157	0.105327	0.917071134	-1.62633	1.80036
PCR	-0.02001	0.030514	-0.65528	0.51874289	-0.08329	0.043271
1-3年生	係数	標準誤差	t	P-値	下限95%	上限95%
切片	6.952468	2.677221	2.596897	0.016829962	1.384882	12.52005
唾液量	-47.19562	1.527536	-2.74666	0.012088683	-7.3723	-1.01893
RD テスト	2.573517	1.309442	1.965355	0.062737579	-0.14962	5.296651
PCR	0.00578	0.04816	0.120022	0.905606509	-0.09437	0.105935

唾液の採取には、排泄法(ドレーン)、吐出法(吐唾法)、サクソン法(吸引法)、綿球法などがある<sup>13)</sup>。安静時唾液の採取は、精神状態などの採取する条件により唾液量にバラツキが大きいことが報告されている<sup>14) 15)</sup>。そこで、本研究では、咀嚼による全唾液としての刺激時唾液を採取した。

また、対象とした4-6年生の年齢では、側方歯群が乳歯から永久歯への交換途中と考えられることから、チェックバフに付属するガムを咀嚼することにより、交換時期の乳歯の脱落や修復物の脱離が危惧された。さらに、口腔内にう歯がある児童でもロールワッテなら咀嚼できると考えた。その結果として、著者らは、児童がロールワッテを2分間自由に咀嚼した後のロールワッテと口腔内にある唾液をすべて紙コップに吐き出すことにより唾液を採取した。

唾液流出量は、採取した唾液の重さとしたが、この方法は、安静時唾液分泌量を電子天秤により測定した岡田の報告<sup>16)</sup>と類似しており、唾液の性状に関係なく簡便に正確に唾液量の評価ができたものと判

断している。しかしながら、このようなガーゼやロールワッテを咀嚼することによって唾液を採取する方法は、ガムを噛むことにより採取された唾液量に比べて、バラツキが多いとも言われている<sup>13)</sup>。その結果、今回は、合計う蝕経験歯数と唾液流出量に有意差がみられなかったと判断している。

また、33名中6名で十分な唾液流出量を得られなかったが、そのような場合には、ロールワッテを咀嚼する時間の延長や口腔内の状態で可能であればガムを咀嚼することを考慮する必要がある。さらに、唾液分泌量の日内変動<sup>17)</sup>の点から、唾液採取を行う時間帯についても今後の課題と考えている。

### 3. O'Leary の PCR について

歯垢染色によるブラッシング指導は、4-6年生全員を1つのグループとして、4時限(午前11:35-12:20)の間で行った。PCRの算出については、1名の歯科衛生士が歯垢の付着状態を確認し、もう1名が記録する予定であったが、33名をこのような

同一条件でPCRを求めブラッシング指導を行うことが時間的に無理であった。すなわち、歯垢の付着状態を2名の歯科衛生士がそれぞれ確認し、自らが記録用紙に記入し、その結果をもとに各児童に対してブラッシング指導を行った。したがって、合計う蝕経験歯数とPCRに有意差がみられなかった原因の1つとして、測定者間のバラツキが考えられる。また、3時限に唾液検査のためにロールワッテを2分間咀嚼したことによるPCRへの影響はすべての児童に対して同程度であったと判断しているが、咀嚼の回数や咬合力などにより影響の程度が異なることも考えられる。したがって、影響の程度についての詳細は、今後の検討が必要と考えられる。

#### 4. 唾液緩衝能について

唾液緩衝能が合計う蝕経験歯数に有意に影響する要因であることは、神原の4-6年生での報告<sup>18)</sup>やGotoudaらの報告<sup>19)</sup>と同様の結果であった。

健康日本21では、12歳児でのDMF歯数<sup>20)</sup>を1以下にすることを目標として掲げている<sup>21)</sup>。そこで、合計う蝕経験歯数と唾液緩衝能との間の相関関係を示す式 $y = -0.17x + 6.15$ において $x=1$ とすると $y=5.98$ と算出された。このことから、12歳児でのDMF歯数を1以下にするには、唾液緩衝能がpH6以上であることが好ましいと推測される(図1)。チェックバフの説明では、唾液緩衝能がpH4.8-5.8を中緩衝能と判断している<sup>22)</sup>。今回の結果は、う蝕を予防し12歳児でのDMF歯数を1以下にするには、中緩衝能より高い唾液緩衝能が望ましいことを示唆している。

唾液緩衝能と炭水化物の摂取量との関係や唾液分泌量との関係が報告されている<sup>13) 23)</sup>。したがって、合計う蝕経験歯数が多く、唾液緩衝能が低い児童に対しては、日々の食生活を分析検討し指導する必要が示唆される。

また、唾液は咀嚼することによって唾液腺から分泌することが知られていることや咬合力が増すと唾液分泌量も増加することが報告されている<sup>24)</sup>ことから、食事の時に咀嚼回数を増やすような指導や咬みごたえのある繊維性食品を咀嚼するような指導の必要性が示唆される。さらに、分泌量の低い児童に対しては、唾液腺の自己マッサージなどによる効果も大きいと考えられること<sup>25)</sup>から、唾液腺の自己マッ

サージなどの指導も考慮する価値があると考えられる。

以上のように唾液検査は、松岡らの報告<sup>26)</sup>と同様う蝕リスクの判定に役立ち、口腔内状態の改善への啓発に活用できると判断された。

#### 5. RDテストについて

RDテストは、唾液中の*S. mutans*、*Lactobacilli*などのう蝕原性菌数を把握し、う蝕活動性を推定することができることを報告<sup>27)</sup>されている。今回、1-3年生26名については、唾液流出量、RDテストおよびPCRの検査を行った。そこで、1-6年生の全体について上記の3要因を独立変数とし、合計う蝕経験歯数を従属変数とした重回帰分析にて検討したところ有意差のある要因はなかった。しかしながら、RDテストでは、1-6年生全体のP値が $P=0.318$ であり、4-6年生では $P=0.917$ 、1-3年生では $P=0.063$ であった(表5)。今回、有意差はみられなかったが、1-3年生の低学年では、RDテストが合計う蝕経験歯数に影響する要因となる可能性( $P=0.063$ )が示唆される。また、1-3年生での合計う蝕経験歯数と唾液流出量に有意差( $P=0.012$ )がみられ、4-6年生の結果との違いについては、今後さらに検討する必要がある。

RDテストの結果により口腔内総細菌数が多いことは、ブラッシングなどによる口腔内のプラーク・コントロールが不良であることが推測される。したがって、1-3年生の低学年については、歯垢を減少させることを目的とするブラッシング指導が、う蝕予防のために有用である可能性が示唆される。

一方、4-6年生の高学年については、歯肉炎の有無とRDテストの結果に有意差( $P<0.05$ )がみられた(表4)。その結果、ブラッシング指導により歯垢を減少させることが歯肉炎の予防や改善のためには有用であると判断される。

#### 結 論

唾液検査を活用することにより、4-6年生の高学年では、ブラッシングだけでなく唾液の重要性の啓発にも役立つことが示唆された。また、学校歯科健診後に保健指導として行われているブラッシング指導は歯垢を減少させることを目的としているが、低学年(1-3年生)と高学年(4-6年生)では、学年によりその意義が異なる可能性が示唆された。

## 謝 辞

今回の保健指導を実施するに際し、ご理解とご協力くださった小寺秀生校長と専科教諭の曾谷誠先生をはじめ、各学年担任の諸先生方すべてに感謝する。

## 参考文献

- 1) 安井利一、西連寺愛憲：学校歯科保健の基礎と応用、医歯薬出版、東京、2001
- 2) 山本孝文、山賀 保、島原武司、有吉靖則、橋口範弘、島原政司、河野 令、河野公一、田中敬子、矢野美智香：学校歯科健診での中学生の歯肉炎の現状、大阪医大誌、68：26-33、2009
- 3) 鶴本明久監著：う蝕予防に活かせるエビデンス、クインテッセンス、東京、2009
- 4) 飯島陽一：再石灰化療法と唾液の役割、DENTAL DIAMOND、29、30-33、2004
- 5) 大竹 徹：唾液検査を用いたハイリスク・グループへの事後措置について—東京都中野区立第五中学校における取り組み—、日本学校歯科医会誌、101：30-35、2008
- 6) 伊藤 中：チェックバフを用いた小学校における体験学習の試み、Dental Magazine、114：1-4、2005
- 7) 奥秋 晟監修、山崎信也著：なるほど統計学おどろき Excel 統計処理、医学図書出版、東京、2006
- 8) 村田勝敬、矢野栄二共著：帝京大学 EBM センター編、Evidence Based Medicine のための医学統計、南江堂、東京、2002
- 9) 野村 聡：唾液緩衝能測定装置チェックバフ、Readout、29：74-77、2004
- 10) 真木吉信、山本秀樹、松久保 隆、高江洲義矩、渋谷 睦：Resazurin Disc test—唾液による齲蝕活動性迅速判定法、歯科学報、84 (2)：369-371、1984
- 11) 阿部圭司：Excel で学ぶ回帰分析、ナツメ社、東京、2004
- 12) Shibuya M, Maki Y, Takaesu Y: Diurnal variation of caries activity test with the RD test, Bull Tokyo dent Coll, 27: 87-94, 1986
- 13) 石川達也、高江洲義矩監訳：第1章 唾液分析の実際、第2章 唾液分泌量と緩衝能および pH、唾液の科学、一世出版、東京、1-61、1998
- 14) Gotouda H, Sasai H, Taguchi C, Wang J, Arikawa K, Kuyama K, Mega J, Yamamoto H, Kobayashi S: Study of salivary volumes by the modified ion dilution method, Int J Oral-Med Sci 3: 121-126, 2005
- 15) 池辺一典：高齢者の唾液分泌障害と口腔機能、咬合・咀嚼が創る健康長寿 (野首孝祠編著)、大阪大学出版会、大阪、69-76、2007
- 16) 岡田源太郎：高齢者の唾液分泌改善を目指す新たな舌運動訓練法の開発、広大歯誌、41：33-43、2009
- 17) Gotouda H, Sasai H, Taguchi C, Wang J, Arikawa K, Kuyama K, Mega J, Yamamoto H, Kobayashi S: Study of the effect of different sour stimulus concentrations and circadian Rhythm on salivary volume by the modified ion dilution method, Int J Oral-Med Sci 4: 38-41, 2005
- 18) 神原正樹：う蝕から歯を守る唾液、唾液による健康づくり (下野正基、奥田克爾編著)、ヒョーロン、東京、149-160、2005
- 19) Gotouda H, Sasai H, Taguchi C, Wang J, Arikawa K, Uchiyama T, Yamauchi R, Kobayashi S: A study of the relationship between salivary buffer capacity and DMFT, Int J Oral-Med Sci 4: 103-106, 2005
- 20) 岡 重人、中田晴彦、伊藤真志、中野孝美、野村一夫、真鍋哲也、松本 仁、木田正芳、梅谷雄一：平成 20 年度大阪府下における小学校 6 年生児童と中学校 1 学年生徒の 1 人平均 D(M)F 歯数及び口腔状態報告、府学歯誌、13：31-40、2009
- 21) 柳原 洋、中村好一編集：公衆衛生マニュアル 2005、南山堂、東京、116-118、2005
- 22) 北迫勇一：新しい唾液緩衝能評価法“チェック・バフ”、DENTAL DIAMOND、29：34-38、2004
- 23) 岸本悦央：唾液の緩衝能など、う蝕と歯周病の基礎知識 100 (伊藤 中監修)、クインテッセンス、東京、33-36、2009
- 24) 松田謙一：高齢者における咬合力と唾液分泌速度との関係、阪大歯学誌、52：1-13、2007
- 25) 原 久美子：唾液線マッサージによる唾液腺機能賦活に関する研究、広大歯誌、40：10-29、2008
- 26) 松岡海地、松坂賢一、川原由里香、田村美智、秦 暢宏、草野義久、橋本和彦、木村 裕、村上 聡、真木吉信、井上 孝：歯科矯正科を受診した患者の齲蝕リスク判定に関する唾液検査の統計学的研究、日本口腔検査学会雑誌、1：48-51、2009
- 27) 真木吉信、山本秀樹、松久保 隆、高江洲義矩、渋谷 睦：Resazurin Disc 法による齲蝕活動性迅速判定試験と齲蝕発病の予測性、口腔衛生学会雑誌、34：60-65、1984