

# 學齡兒童齲齒與唾液因子之相關研究—以高雄縣某國小為例

林佐丞<sup>1</sup> 黃純德<sup>2</sup> 駱嘉鴻<sup>3</sup> 周怡萱<sup>4</sup>

1 一成牙醫診所

2 高雄醫學大學口腔衛生學系

研究背景：齲齒是影響世界廣大族群的複雜性疾病，齲齒形成的過程中包括許多的影響因子，而生理方面唾液佔了一個重要角色；唾液中有許多對抗齲齒的保護因子。唾液流速、緩衝能力、抗菌能力、自淨能力、免疫能力等，都有助於還原牙釉質的去礦化作用，另外口腔微生物也能決定齲齒的發生與否。本研究希望瞭解國人學生的口腔環境中，對抗齲齒保護因子的相關資料，因此主要針對唾液流速、唾液緩衝能力及唾液中的氟離子濃度做分析，再探討其與齲齒之相關性。

研究目的：1.瞭解學童唾液因子之現況

2.探討學童唾液因子間之相關性

3.探討學童唾液因子與齲齒間之相關性

研究方法：本研究採用立意取樣方式，針對高雄地區某國小六年級學童做分析，六年級學童為240名，實際收案樣本共223名，收案比率為92.92%。受測者接受臨床口腔檢查、問卷調查及收集唾液樣本，將所收集樣本經實驗室檢測，判讀紀錄唾液流速(毫升/分)、唾液pH值及唾液氟離子濃度(ppm)，再將齲齒指數做分析比較判別其與唾液因子之關係。所得資料做相關係數、paired-t test、變異數分析，以JMP做統計分析。

結果：研究結果顯示，非刺激唾液流速平均為 $0.45 \pm 0.30$ 毫升/分，刺激唾液流速平均為 $0.64 \pm 0.37$ 毫升/分；非刺激唾液pH值平均為 $7.26 \pm 0.40$ ，刺激唾液pH值平均為 $7.81 \pm 0.31$ ；唾液氟濃度平均為

關鍵詞：唾液、口腔微生物、DMFT指數

聯絡人姓名：黃純德 (Shun-Te Huang)

通訊處：高雄市三民區十全一路100號

電話：07-3121101 ext 2271

受文日期：民國96年12月28日

接受刊載：民國97年4月7日

0.0564±0.0718ppm，DMFT 指數平均為 2.73±2.42。DMFT較高者(>3)，其唾液流速偏低及唾液pH值均較低，但未達統計學上之顯著差異。

結論：刺激性唾液之流速及唾液pH值皆高於非刺激性唾液；且DMFT指數較高者，唾液pH值較低，唾液流速偏低。

## 前言

唾液中有許多的對抗齲齒的保護因子。唾液流速、緩衝能力、抗菌能力、自清能力、免疫能力等，都有助於還原牙齒琺瑯質的去礦化作用，唾液分泌的流量、流速及其中的物質（如氟離子（F<sup>-</sup>）、鈣離子（Ca<sup>2+</sup>）、磷酸根離子（HPO<sub>3</sub><sup>-</sup>））都能影響齲齒的發生<sup>(1)</sup>；唾液流速會影響口腔的自清作用及口腔內的離子濃度，其大致分為非刺激性唾液流速及刺激性唾液流速；非刺激性唾液能給口腔舒適感，而刺激唾液分泌對促進自清作用有幫助，兩者對於牙齒皆有保護作用，對齲齒的預防有正面的意義<sup>(2)</sup>。

唾液緩衝能力以檢測其pH值來決定，代表唾液對於口腔環境pH值的改變能力，亦即降低去礦化之環境；根據瑞典MalmÖ大學的研究<sup>(3)</sup>指出，唾液之緩衝能力能預測齲齒狀況，一般而言唾液之pH值為7者，其代表較低的齲齒活動力；而唾液之pH值低於5.5者，代表高齲齒活

因此，齲齒與唾液因子及口腔微生物息息相關，而齲齒之預防措施是多元的，除應考慮口腔衛生教育、飲食習慣或氟化物之使用外，針對本身之生理狀況如唾液流速、唾液pH值之狀況如能有更進一步的了解，將更可達到整體口腔預防之效，也可使口腔預防保健措施更具效益。

動力；而介於5.5至7者，齲齒活動力為中等。

唾液氟離子能抑制或阻斷口腔微生物酵素，進而降低口腔微生物的生長及繁殖。在口腔中的濃度極低個別差異大（0.0076~0.1482ppm），唾液中的氟離子能擴散至牙菌斑中形成氟化鈣，不論唾液或牙菌斑的氟離子都與再礦化相關<sup>(4-5)</sup>。

西元2000年國際牙科聯盟提倡，牙齒的治療應朝向最小的侵襲（minimal intervention）原則。而其中早期診斷及早期預防是目前首要之重點，而唾液的檢測對於齲齒的診斷與預防更是佔了重要的地位，所以此次研究著重於唾液相關因子及其與齲齒之關連，希望能達到早期診斷及早期預防齲齒之目標。

## 研究方法

### 一、研究對象

研究對象為高雄縣大寮鄉山頂國小之六年級學童，分為六年一班至六年八班，

樣本數為240人，針對健康、無長期服藥、無系統性疾病之學童，實際收案樣本共223名，包括男生124人，女生99人，收案比率為92.92%。

## 二、研究內容

研究內容包括有填寫問卷、口腔檢查、收集唾液及實驗室分析培養四部份。填寫問卷為在進行該研究計畫前，對受檢者實施之問卷調查包括1.家長同意書2.口腔健康習慣調查問卷。口腔檢查表係參考世界衛生組織（WHO）所頒布之口腔健康調查診斷方法與標準，並配合有經驗牙醫師之臨床經驗，經專家信效度評估並加以適度修正而成適合台灣學童之口腔檢查表；口腔檢查的工具使用頭燈、口鏡及CPI探針，檢查的內容有顏面評估、顫顎關節評估、牙齒形態評估、齲齒狀況及治療需求、牙齦牙周狀況、口腔習慣、咬合狀況及矯正需求等，依序來進行檢查並記錄。收集唾液分為三步驟進行，包括收集非刺激性唾液、咀嚼蠟片及收集刺激性唾液，採”吐出唾液法”收集唾液<sup>(5)</sup>。收集時請受測者放鬆心情，坐正於椅子上，停止吞嚥動作，嘴唇自然閉合，將唾液累積於口底，每60秒將唾液吐出，直到收集結束。收集的唾液保存於攝氏4度，以保溫冰桶放置於收集當天送至實驗室分析，分析項目包括唾液流速紀錄、唾液pH值測定、唾液氟離子濃度測定。

## 三、資料分析

先以Microsoft Access 軟體設計資料

庫，再將所取得的口腔檢查表與問卷，經過譯碼、編碼後，將資料鍵入資料庫內。其中每筆資料鍵入二次（double key in），以降低資料輸入的錯誤率。而所收集之唾液樣本經實驗室檢測，判讀紀錄唾液流速（毫升/分）、唾液緩衝能力（唾液pH值）、唾液氟離子濃度（ppm）。再將齲齒指數做分析比較判別其與唾液因子之關係，以JMP5.0來進行統計分析，除了描述性統計如：次數分配表、百分比、平均數、標準差等，還有相關係數、t 檢定以及變異數分析。

## 結果

唾液因子之結果顯示非刺激唾液流速平均為 $0.45 \pm 0.30$ 毫升/分，刺激唾液流速平均為 $0.64 \pm 0.37$ 毫升/分；非刺激唾液pH值平均為 $7.26 \pm 0.40$ ，刺激唾液pH值平均為 $7.81 \pm 0.31$ ；唾液氟濃度平均為 $0.0564 \pm 0.0718$ ppm（表1）。DMFT Index平均為 $2.73 \pm 2.42$ ，DT（decay teeth）為 $1.57 \pm 2.11$ ，MT（missing teeth）為 $0.01+0.09$ ，FT（filling teeth）為 $1.15 \pm 1.43$ （表2）。

唾液因子之相關性，以pairwise相關係數做分析，發現非刺激唾液流速與刺激唾液流速呈高度正相關，相關係數為0.8794（ $P < 0.0001$ ）；非刺激唾液pH值與刺激唾液pH值呈中高度正相關，相關係數為0.6273（ $P < 0.0001$ ）。其餘唾液因子間之相關性不大（表3）。

為了探討唾液因子與齲齒之關係，

將齲齒分成三個等級，分別為第一個等級，定義為DMFT Index = 0，第二個等級，定義為 $0 < \text{DMFT Index} \leq 3$ ，第三個等級，定義為 $\text{DMFT Index} > 3$ ；分別探討此三個等級與唾液因子之關係。結果顯示，隨著齲齒指數增高，非刺激唾液流速有降低的趨勢（等級1的非刺激唾液流速為 $0.54 \pm 0.37$ 毫升/分，等級2的非刺激唾液流速為 $0.44 \pm 0.26$ 毫升/分，等級3的非刺激唾液流速為 $0.42 \pm 0.31$ 毫升/分）；而

隨著齲齒指數增高，刺激唾液流速也有降低的趨勢，但兩者皆未達統計學上之顯著差異（ $P > 0.05$ ）。齲齒指數等級1者，刺激唾液pH值的平均為 $7.86 \pm 0.32$ ，齲齒指數等級2者，刺激唾液pH值的平均為 $7.83 \pm 0.30$ ，齲齒指數等級3者，刺激唾液pH值的平均為 $7.75 \pm 0.32$ ，隨著齲齒指數越高，刺激唾液pH值有降低的趨勢，但未達到統計學上的顯著差異（ $P = 0.1307$ ）；而非刺激唾液pH值方面，亦有隨著齲

**表1：唾液因子之情況**

唾液因子 (單位)	Mean	SD	Median	25 percentile	75 percentile	95%CI
非刺激唾液流速 (ml/min)	0.45	0.30	0.40	0.20	0.60	(0.41,0.49)
刺激唾液流速 (ml/min)	0.64	0.37	0.60	0.40	0.82	(0.59,0.69)
非刺激之 pH值	7.26	0.40	7.30	7.04	7.53	(7.20,7.31)
刺激之 pH值	7.81	0.31	7.87	7.62	8.06	(7.77,7.86)
氟濃度 (ppm)	0.0564	0.0718	0.0343	0.0233	0.0563	(0.0463,0.0664)

**表2：齲齒指數之分佈情況**

齲齒 指數	Mean	SD	Median	25 percentile	75 percentile	95%CI
D	1.57	2.11	1.00	0.00	2.00	(1.29,1.85)
M	0.01	0.09	0.00	0.00	0.00	(0.00,0.02)
F	1.15	1.43	1.00	0.00	2.00	(0.96,1.34)
DMFT	2.73	2.42	2.00	1.00	4.00	(2.41,3.05)

齒指數越高，非刺激唾液pH值有降低的趨勢，但未達到統計學上的顯著差異（ $P=0.1307$ ）；至於唾液氟濃度與齲齒指數則沒有發現其相關性（表4）。

#### 四、唾液因子與性別之相關性

唾液因子與性別之關係方面，我們發現，男生的非刺激唾液流速平均為

$0.46 \pm 0.29$ 毫升/分，女生的非刺激唾液流速平均為 $0.43 \pm 0.31$ 毫升/分，而男生的刺激唾液流速平均為 $0.67 \pm 0.37$ 毫升/分，女生的刺激唾液流速平均為 $0.61 \pm 0.35$ 毫升/分，唾液流速男生皆略高於女生，但皆沒有達到統計學上的顯著差異（ $P > 0.05$ ）。至於唾液pH值方面，男生非

**表3：唾液因子之相關係數**

唾液因子	唾液因子	相關係數	P
非刺激唾液流速	刺激唾液流速	0.8794	0.0000
非刺激pH值	刺激pH值	0.6273	0.0000
非刺激唾液流速	非刺激pH值	0.1157	0.1011
非刺激唾液流速	刺激pH值	-0.0323	0.6516
非刺激唾液流速	氟濃度	0.1130	0.1129
刺激唾液流速	非刺激pH值	0.1050	0.1371
刺激唾液流速	刺激pH值	0.0873	0.2212
刺激唾液流速	氟濃度	0.086	0.2285
非刺激pH值	氟濃度	0.0374	0.6123
刺激pH值	氟濃度	0.0488	0.5129

**表4：唾液因子與齲齒之關係**

齲齒指數分級	人數	非刺激唾液流速 Mean±SD	刺激唾液流速 Mean±SD	非刺激pH值 Mean+SD	刺激pH值 Mean+SD	氟濃度 Mean+SD
1：	42	0.54±0.37	0.75±0.46	7.32±0.45	7.86±0.32	0.0540±0.0675
2：	107	0.44±0.26	0.63±0.30	7.28±0.37	7.83±0.30	0.0560±0.0729
3：	70	0.42±0.31	0.60±0.39	7.19±0.41	7.75±0.32	0.0584±0.0755
p-value from ANOVA		0.0862	0.1052	0.2191	0.1307	0.9556

齲齒指數分級 1: DMFT=0

齲齒指數分級 2: 0<DMFT≤3

齲齒指數分級 3: DMFT>3

刺激唾液pH值的平均為 $7.25 \pm 0.42$ ，女生非刺激唾液pH值的平均為 $7.28 \pm 0.37$ ，男生刺激唾液pH值的平均為 $7.79 \pm 0.33$ ，女生刺激唾液pH值的平均為 $7.84 \pm 0.28$ ，唾液pH值，女生略高於男生，但皆沒有達到達到統計學上的顯著差異（ $P > 0.05$ ）。而唾液氟濃度，則是男生（ $0.0638 \pm 0.0733$  ppm）略高於女生（ $0.0478 \pm 0.0694$  ppm），但沒有達到達到統計學上的顯著差異（ $P > 0.05$ ）。

## 討論

### 一、唾液因子之狀況探討

在唾液流速方面，本研究為非刺激唾液流速平均為 $0.45 \pm 0.30$ 毫升/分，刺激唾液流速平均為 $0.64 \pm 0.37$ 毫升/分，刺激唾液的流速確實大於非刺激唾液。將非刺激唾液流速與之前的研究作比較，其結果是相近的，根據Dawes在西元1987年<sup>(2)</sup>的研究指出，非刺激唾液流速大約介於 $0.31 \pm 0.22$ 毫升/分~ $0.39 \pm 0.21$ 毫升/分之間，但個別差異大，在正常情況下，非刺激性唾液中，腮腺佔20%，顎下腺佔65%，舌下腺佔7至8%；研究指出，一般而言，非刺激性唾液的流速很

難受影響，且非刺激性唾液的流速與唾液腺大小不相關<sup>(6)</sup>。刺激唾液流速，因刺激種類不同，個別差異極大，之前的研究介於 $0.84 \pm 0.50$ 毫升/分~ $1.6 \pm 0.8$ 毫升/分<sup>(7-8)</sup>，比較我們的刺激唾液流速，發現略低於之前的研究，其原因為搜集時間為早上八點，屬生理曲線分泌較低的時期<sup>(2)</sup>，另外受測者年齡平均為12歲，距唾液腺發育完成之15歲，受測對象的唾液腺仍屬未發育完成，且刺激性唾液的流速與唾液腺大小相關<sup>(6-7)</sup>，所以流速可能偏低，再加上為無色無味之蠟片溫和刺激於非刺激唾液搜集之後<sup>(6)</sup>，皆可能造成所測量之刺激性唾液流速偏低之因。

在唾液pH值方面，非刺激唾液pH值平均為 $7.26 \pm 0.40$ ，刺激唾液pH值平均為 $7.81 \pm 0.31$ ，刺激唾液pH值高於非刺激唾液pH值，這與之前的研究結果是相近的<sup>(9-11)</sup>。原因是非刺激性唾液中，磷酸根離子的濃度較高而碳酸根離子的濃度較低；而刺激性唾液則是碳酸根離子的濃度較高，並且是影響緩衝能力的關鍵，刺激性唾液是強力的緩衝液，與刺激唾液流速相關，能夠在牙菌斑口腔微生物產生酸

表5：唾液因子與性別之關係

性別	人數	非刺激唾液流速 Mean±SD	刺激唾液流速 Mean±SD	非刺激pH值 Mean±SD	刺激pH值 Mean±SD	氟濃度 Mean±SD
男	124	0.46±0.29	0.67±0.37	7.25±0.42	7.79±0.33	0.0638±0.0733
女	99	0.43±0.31	0.61±0.35	7.28±0.37	7.84±0.28	0.0478±0.0694
P value from paired t test		0.4399	0.2210	0.6139	0.2605	0.1161

之後，扮演著限制酸鹼值改變的重大角色<sup>(12-13)</sup>。

在唾液氟離子濃度方面，過去的研究指出個別差異極大，範圍介於0.0076~0.1482ppm (0.4~7.8  $\mu\text{mol/l}$ )<sup>(1,4,14,15)</sup>，而本研究唾液氟離子濃度平均為0.0564+0.0718ppm，介於之前研究的範圍內。唾液中的氟離子能擴散至牙菌斑中形成氟化鈣，不論唾液或牙菌斑的氟離子皆與再礦化相關，以液態出現的氟化物，能在酸侵蝕琺瑯質的同時，抑制去礦化，氟化物能用從唾液來的鈣、磷酸根離子來幫助被溶解的結晶表面再生，加強早期病灶的再礦化。唾液之氟離子濃度高於唾液管之氟離子濃度，但與血液之氟離子濃度不相關；而唾液氟離子濃度高於唾液管之氟離子濃度原因包括：軟組織對氟的滯留、溶解氟化鈣、牙齦溝液、牙菌斑、使用氟化物產品、上皮細胞或口腔口腔微生物<sup>(15-16)</sup>，另外唾液之氟離子濃度的提高與非唾液之成分相關，如上皮細胞及牙菌斑口腔微生物，另外如小唾液腺的分泌也可能有影響。但唾液氟離子濃度的診斷與預測意義仍有待研究<sup>(1)</sup>。

## 二、唾液因子之相關性探討

在唾液因子的相關性方面，我們發現非刺激唾液流速與刺激唾液流速呈高度正相關，這與Vehkalahti等(1996)<sup>(17)</sup>的研究結果相似；另外我們發現刺激唾液pH值與非刺激唾液pH值呈中高度正相關，

而Vehkalahti<sup>(17)</sup>則是發現刺激唾液pH值與刺激唾液流速呈中度正相關，Tukia-Kulmala & Tenovuo (1993)<sup>(18)</sup>也有相似的結論，但這則是在本研究沒有觀察到的，所以唾液因子的相關性，仍有待更多研究來釐清。

## 三、唾液因子與齲齒之關係探討

隨著齲齒指數越高，唾液流速有降低的趨勢，而唾液pH值也有降低的現象，但兩者皆未達統計學上之顯著差異 ( $P > 0.05$ )。這與Gabris等(1999)<sup>(19)</sup>的橫向研究認為，齲齒指數與唾液流速及唾液緩衝能力呈現負相關 ( $P > 0.05$ )的結論接近。Tenovuo (1997)<sup>(1)</sup>提到唾液流速是影響齲齒的重要因子，但唾液流速與齲齒的產生並不一定呈現線性關係且有個別閥值存在，與齲齒相關的個別診斷需長期觀察才更具臨床實用意義。因此唾液流速與齲齒的關係，一般需在縱向研究中，更可發現其關連性，如Vehkalahti等<sup>(17)</sup>在西元1996年對受測者觀察28個月，發現刺激性唾液流速與增加之齲齒呈現負相關，且有達統計學上之顯著差異。唾液酸鹼值與齲齒在研究中，一般呈現弱負相關<sup>(1,19,20)</sup>。唾液的緩衝能力是指唾液中和酸性物質的能力，一般而言，唾液的pH值與重碳酸鹽濃度相關，增加重碳酸鹽濃度將提升pH值，而唾液pH值在群體檢查的意義大於個別診斷<sup>(1)</sup>，且在縱向研究中，較易察覺唾液pH值與齲齒之

關係<sup>(17)</sup>。

#### 四、唾液因子與性別之相關性探討

在本研究中，唾液流速方面，男性無論非刺激或刺激唾液流速皆略高於女性，這與之前的研究結果是一致的<sup>(7,8,21)</sup>。唾液流速女性較低的原因與荷爾蒙是相關的，但不見得女性唾液流速較低，其齲齒指數就較高<sup>(22)</sup>，因口腔中仍有其他因素交互影響，另外如口腔照護的行為、飲食習慣等也會有所影響。在唾液pH值方面，我們發現女性與男性相差不大，這也與之前的研究結果相似<sup>(22,23)</sup>。唾液pH值在青春期會受賀爾蒙的改變而影響，不論個體間或個體內皆有所變化<sup>(22,24)</sup>，所以須長期的觀察，才可更清楚其變化及影響。

#### 結論

在唾液因子方面，本研究發現刺激性唾液流速高於非刺激唾液流速，刺激唾液pH值高於非刺激唾液pH值；而齲齒指數較高之族群，其唾液流速略低，唾液pH值也偏低。因齲齒為多因性之疾病，在宿主本身，針對唾液流速較低或唾液pH值較低之族群，其齲齒預防措施則應多加注意，如縮短口腔定期檢查之時間間隔或氟化物之使用等。另外，唾液流速或唾液pH值之個別差異極大，以個體本身而言，如血壓一般，是需長期觀察才具臨床診斷意義，所以如能在口腔檢查時，紀錄個體之唾液流速或唾液pH值，觀察其長期之變化，將對診斷更具意義，也才能在

發現變化時，如唾液流速或唾液pH值突然降低，適時給予預防措施。

齲齒是多種因素造成之疾病，其預防措施也應是多元的，除應考慮口腔衛生育教、飲食習慣或氟化物之使用外，針對本身之生理狀況如唾液流速、唾液pH值如能有更近一步的了解，將更可達到整體預防之效，也可使預防措施更具效益。

#### 參考文獻

1. Tenovuo J. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25(1):82-6.
2. Dawes C. Physiological factors affecting salivary flow rate, oral sugar clearance, and the sensation of dry mouth in man. *J Dent Res.* 1987;66 Spec No:648-53.
3. Twetman S, Niderfors T, Petersson LG. Fluoride concentration in whole saliva and separate gland secretions in schoolchildren after intake of fluoridated milk. *Caries Res.* 1998;32(6):412-6.
4. Boros I, Keszler P, Zelles T. Study of saliva secretion and the salivary fluoride concentration of the human minor labial glands by a new method. *Arch Oral Biol.* 1999;44 Suppl 1: S59-62.
5. Jones JM, Watkins CA, Hand JS, Warren JJ, Cowen HJ. Comparison of three salivary flow rate assessment methods in an elderly population. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2000;28(3):177-84.
6. Watanabe S, Dawes C. The effects of different

- foods and concentrations of citric acid on the flow rate of whole saliva in man. *Arch Oral Biol* 1988;33:1-5.
7. Meurman JH, Rantonen P. Salivary flow rate, buffering capacity, and yeast counts in 187 consecutive adult patients from Kuopio, Finland. *Scand J Dent Res*. 1994 ;102(4):229-34.
  8. Heft MW, Baum BJ. Unstimulated and stimulated parotid salivary flow rate in individuals of different ages. *J Dent Res*. 1984; 63 (10) : 1182-5.
  9. Polland KE, Higgins F, Orchardson R. Salivary flow rate and pH during prolonged gum chewing in humans. *J Oral Rehabil*. 2003; 30(9):861-5.
  10. Rosenhek M, Macpherson LM, Dawes C. The effects of chewing-gum stick size and duration of chewing on salivary flow rate and sucrose and bicarbonate concentrations. *Arch Oral Biol*. 1993 ;38(10):885-91.
  11. Dawes C. The effect of flow rate and duration of stimulation on the concentrations of protein and the main electrolytes in human parotid saliva. *Arch Oral Biol*. 1969;14(3):277-94.
  12. Higham SM, Edgar WM. Human dental plaque pH and the organic acid and free amino acid profiles in plaque fluid after sucrose rinsing. *Arch Oral Biol* 1989;34:329-34.
  13. Thaysen JH, Thorn NA, Schwartz IL. Excretion of sodium, potassium, chloride and carbon dioxide in human parotid saliva. *Am J Physiol*. 1954 ;178(1):155-9.
  14. Jacobson AP, Stephen KW, Strang R. Fluoride uptake and clearance from the buccal mucosa following mouthrinsing (short communication) . *Caries Res*. 1992;26(1):56-8.
  15. Whitford GM, Thomas JE, Adair SM. Fluoride in whole saliva, parotid ductal saliva and plasma in children. *Arch Oral Biol*. 1999 ;44(10):785-8.
  16. Whitford GM. Intake and metabolism of fluoride. *Adv Dent Res*. 1994 ;8(1):5-14.
  17. Vehkalahti M, Nikula-Sarakorpi E, Paunio I. Evaluation of salivary tests and dental status in the prediction of caries increment in caries- susceptible teenagers. *Caries Res*. 1996;30(1):22-8.
  18. Tukka-Kulmala H, Tenovuori J. Intra- and inter-individual variation in salivary flow rate, buffer effect, lactobacilli, and mutans streptococci among 11- to 12-year-old schoolchildren. *Acta Odontol Scand*. 1993 ;51(1):31-7
  19. Gabris K, Nagy G, Madlena M, Denes Z, Marton S, Keszthelyi G, Banoczy J. Associations between microbiological and salivary caries activity tests and caries experience in Hungarian adolescents. *Caries Res*. 1999;33(3):191-5.
  20. Russell JI, Macfarlane TW, Aitchison TC, Stephen KW, Burchell CK. Caries prevalence and microbiological and salivary caries activity tests in Scottish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1990; 18(3): 120-5.
  21. Bergdahl J, Bergdahl M. Environmental illness: evaluation of salivary flow, symptoms, diseases, medications, and psychological factors. *Acta Odontol Scand*. 2001 Apr;59(2):104-10.

22. Soderling E, Pienihakkinen K, Alanen ML, Hietaoja M, Alanen P. Salivary flow rate, buffer effect, sodium, and amylase in adolescents: a longitudinal study. *Scand J Dent Res.* 1993;101(2):98-102.
23. Wikner S, Moum I. The distribution of saliva buffer values in schoolchildren. *Swed Dent J.* 1986;10(6):251-3.
24. Andersson R, Arvidsson E, Crossner CG, Holm AK, Mansson B. The flow rate, pH and buffer effect of mixed saliva in children. *J Int Assoc Dent Child.* 1974 ;5(1):5-12.

# A Study on the Caries and the Factors of Saliva in Elementary School Children

Tso-cheng Lin<sup>1</sup>, Shun-Te Huang<sup>2</sup>, Ga-hung Lo<sup>3</sup>, Yi-shuan Chou<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Yi Cheng Dental Clinic

<sup>2</sup> Faculty of Dental Hygiene, College of Dental Medicine Kaohsiung Medical University

**Background** : Dental caries is a complex disease affecting a lot of people around the world. Several factors may cause dental caries, and some factors may play reciprocal factors to anti-caries. Among them, saliva, the most important physiological factor, contains many protecting factors to anti-caries. There are many different agents within saliva, such as flow rate, buffering capacity, antimicrobial activity, clearance from the oral cavity, and immune function, that protect the tooth surface against caries attack. In order to understand the anti-caries capacities of saliva of school children, we studied salivary flow rate, buffering capacity (salivary pH value), salivary fluoride concentration. Finally we discussed the relationship between these oral physiological factors and DMFT index.

**Study Objective** : 1. To study the distribution of salivary factors

2. To study the relationship between salivary factors

3. To study the relationship between salivary factors and the DMFT index

**Methods** : The present investigation included 223 6<sup>th</sup> grade children (12-yr-old) attending Kaohsiung elementary school. Their clinical examination for oral health status was surveyed and recorded. Saliva samples such as salivary flow rate (ml/min), salivary pH value and salivary fluoride concentration (ppm) were collected and laboratory tests by <sup>®</sup>Dentocult saliva check kit and fluoride ion concentration measurement. Statistical analysis was performed using correlation coefficient, paired-t test, ANOVA. The JMP statistical software was used for data management and for the statistical analysis.

**Results** : In this study, unstimulated salivary flow rate was  $0.45 \pm 0.30$  ml/min, stimulated salivary flow rate was  $0.64 \pm 0.37$  ml/min; unstimulated salivary pH value was  $7.26 \pm 0.40$ , stimulated salivary pH value was  $7.81 \pm 0.31$ ; salivary fluoride concentration was  $0.0564 \pm 0.0718$  ppm. DMFT index was  $2.73 \pm 2.42$ . The children who had higher DMFT index ( $>3$ ) had lower salivary flow rate and salivary pH value.

**Conclusion** : We found stimulated salivary flow rate was higher than unstimulated salivary flow rate , and stimulated salivary pH value was higher than unstimulated salivary pH value. Children who had higher DMFT index had lower salivary flow rate and salivary pH value. Salivary factors play an important role in anti-caries ,and we should employ many preventive measures. Besides oral health education,the change of dietary habits and the use of fluorides,we suggest further study of salivary factors.Better understanding of oral physiological factors will result in better caries prevention.

Key words: Saliva, Oral microflora, DMFT index

Correspondence: Shun-Te Huang

Address: No 100. Shih-Chuan 1<sup>ST</sup> Road, Kaohsiung City, Taiwan 807, R.O.C.

Faculty of Dentistry, Kaohsiung Medical University

TEL: 07-3121101 ext 2271

Submitted: December, 28, 2007

Accepted: April, 7, 2008