

金門地區第 55 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學科

組 別：國小組

作品名稱：「蝕」人牙慧－牙膏對牙齒表面磨損的探討。

關 鍵 詞：牙膏、琺瑯質、磨損（最多 3 個）

編 號：

護牙大作戰－牙膏對牙齒表面磨損影響的探討

壹、 研究動機

電視上的廣告總是標榜牙膏能夠降低蛀牙的發生率，但是卻曾經看過一篇報導說「許多的牙醫師表示，只要刷牙方法正確，即使不使用牙膏也能將牙齒刷乾淨，清除牙菌斑」。另外，在學校晨會口腔保健的宣導中，牙醫叔叔也叮嚀我們，當喝了酸性的飲料或是汽水時，最好不要馬上刷牙，應該先漱口後再刷牙清潔口腔，以免酸性物質在刷牙過程中侵蝕琺瑯質，使牙齒的琺瑯質受損。引起了我們對牙膏對於牙齒的清潔和保護所扮演的角色產生興趣。想要透過實驗了解，對於我們每日使用的牙膏，到底是保護還是傷害；另外刷牙前，口腔的殘留物會不會影響刷牙的效果。

貳、 研究目的

- 一、 研究使用不同的牙膏品牌對牙齒表面的影響？
- 二、 研究使用不同刷毛的牙刷對牙齒表面的影響？
- 三、 探討不同的牙刷和牙膏的組合，對牙齒的表面的影響？
- 四、 研究在不同溫度的水溫下，使用牙膏和牙刷清潔，對牙齒的表面的影響？
- 五、 研究在不同的口腔殘留溶液後，使用牙膏和牙刷清潔，對牙齒表面的影響？

參、 研究器材及材料

- 一、 研究器材：回收光碟透明空殼、牙刷、相機、滴管。



二、 研究材料：

牙膏、牛奶、檸檬汁、可樂、鹽水、咖啡、清水、紅茶(含糖)、蘋果汁。



※ 牙膏的成分：表面活性劑、氟化物、磷酸鈣、甘油、香料、增稠劑、二氧化矽。

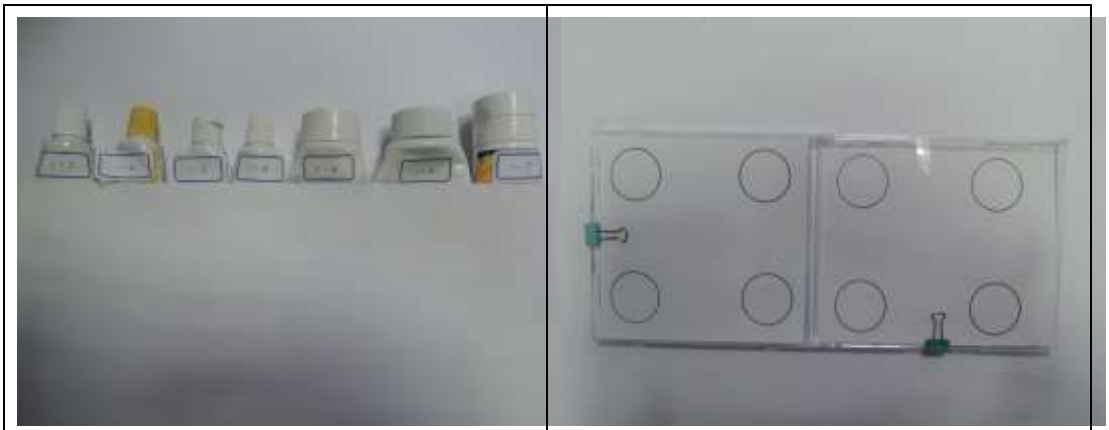
肆、 研究過程或方法

一、 實驗一：研究使用不同的牙膏品牌對牙齒表面的影響？

(一) 實驗器材：回收光碟透明空殼、牙膏、清水、滴管、量杯。

(二) 實驗步驟：

1. 準備八種不同品牌的牙膏(含清水)，分別標示成 1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6、1-7、1-8。
2. 準備回收光碟透明空殼，利用白色紙板規劃出八個相同大小的圓形區域。

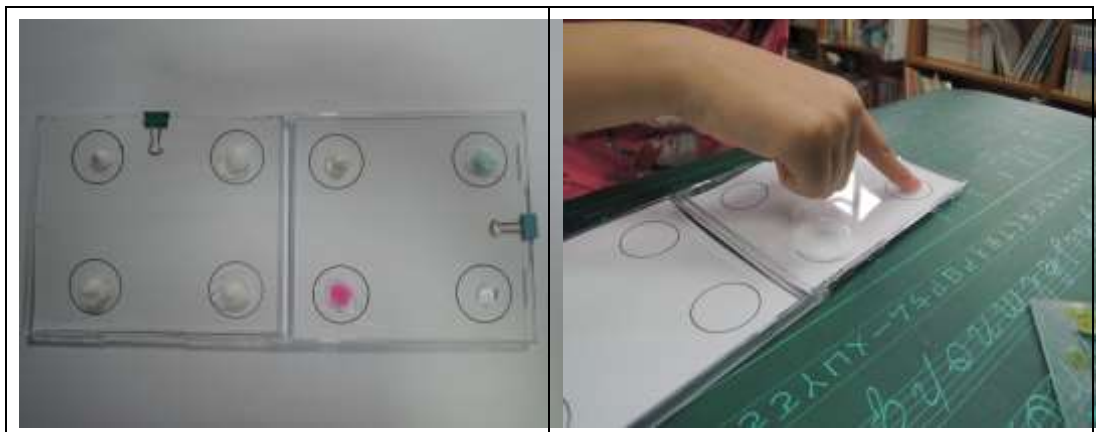


3. 其對應位置如下：

1-1	1-2	1-5	1-6
1-3	1-4	1-7	1-8

4. 等量(約 3mm)取用不同品牌的牙膏分別至八個圓形區域內，並用滴管滴 2 滴清水。

5. 接著用食指指腹使用相同力道，在圓形區域內畫圓 100 次。



6. 再用清水沖洗乾淨後擦乾，觀察回收光碟透明空殼表面的受損程度。

(三) 實驗結果



1. 1-1 牌牙膏實驗後會使透明殼表面失去原有的透明度，呈現霧狀表面，且無法回復，有明顯的受損痕跡。
2. 1-2、1-3、1-4、1-5 牌牙膏雖不像 1-1 如此嚴重，但仍可肉眼看出受損。
3. 且可以看出 1-3 比 1-2、1-4 明顯；1-2、1-4 又比 1-5 明顯。
4. 1-6、1-7 牌牙膏與 1-8 的清水實驗後對透明殼表面則無法用肉眼看出影響。

(四) 發現與討論

從以上結果發現，不同品牌的牙膏對回收光碟透明空殼的表面會有不同的影響，受損程度為：

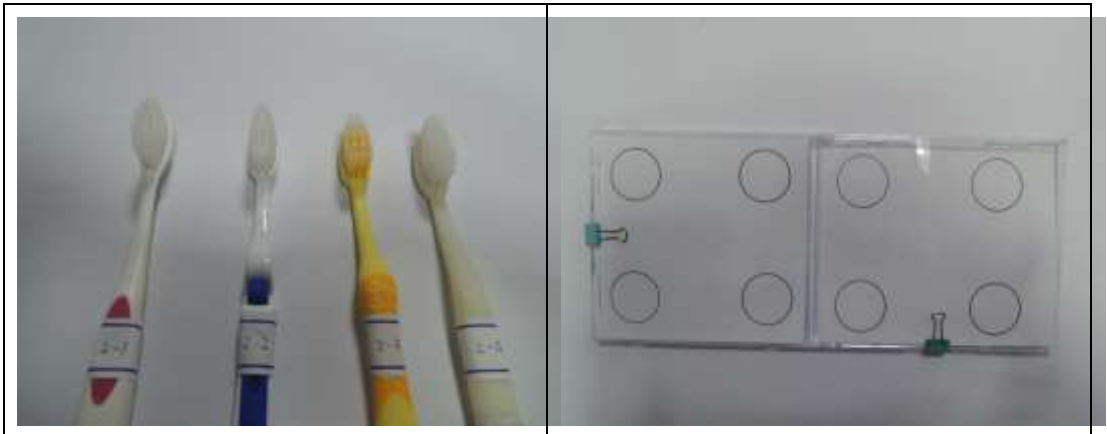
1-1 > 1-3 > 1-2、1-4 > 1-5 > 1-6、1-7、1-8。表示牙膏裡頭所添加的研磨劑，雖然藉此清除牙垢，但若添加不適當或顆粒過粗，在刷牙與牙齒摩擦的過程，也可能造成牙齒表面的傷害。

二、 實驗二：研究使用不同材質的牙刷對牙齒表面的影響？

(一) 實驗器材：回收光碟透明空殼、牙刷、清水、滴管、量杯。

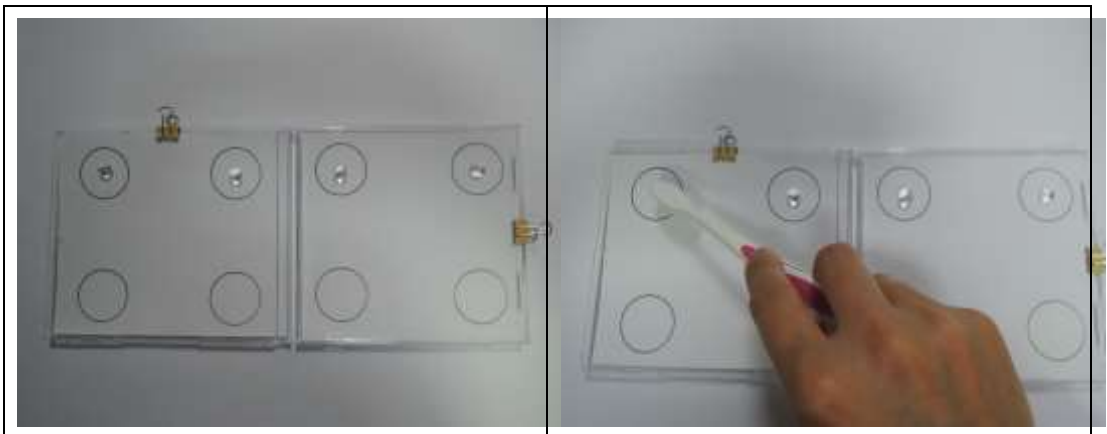
(二) 實驗步驟：

1. 使用四種不同刷毛材質的牙刷，分別標示成 2-1(軟毛較細)、2-2(硬毛較細)、2-3(硬毛較粗呈波浪狀)、2-4(硬毛較粗成平面狀)。
2. 準備回收光碟透明空殼，利用白色紙板規劃出四個相同大小的圓形區域。

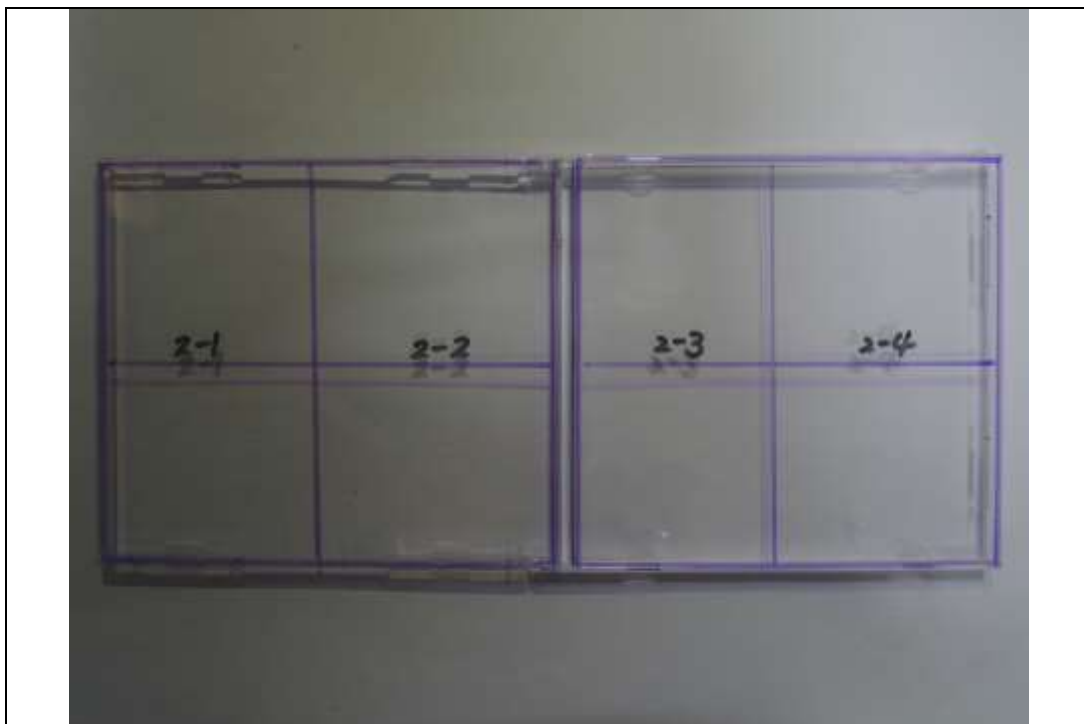


3. 分別用滴管滴 2 滴清水至四個圓形區域內。

4. 接著依序用牙刷接觸透明空殼表面，使用相同力道，在圓形區域內畫圓 100 次。



5. 再用清水沖洗乾淨後擦乾，觀察回收光碟透明空殼表面的受損程度。



(三) 實驗結果

1. 四個與牙刷接觸的圓形區域面上，皆呈現明顯的圓形刮痕，但其刮痕的性質與牙膏所造成的受損不同，並未呈現霧狀的情形。
2. 且用肉眼並無法分辨四種不同的牙刷所造成的受損差異。

(四) 發現與討論

1. 根據實驗結果可知，當牙刷與透明空殼接觸摩擦時，會造成其表面呈現受損刮痕，但並無法從此實驗中分辨四種不同的牙刷所造成受損程度的差異，只是其受損的性質明顯和牙膏所造成的霧狀受損不同。
2. 但即便如此，考量平日人們的潔牙方式皆是使用牙刷搭配牙膏使用，為了模擬平日真實的潔牙方式，接下來的實驗，我們仍然採取牙膏搭配牙刷進行。

三、 實驗三：探討不同的牙刷和牙膏的組合，對牙齒的表面的影響？

(一) 實驗器材：回收光碟透明空殼、牙膏、牙刷、清水、滴管、量杯。

(二) 實驗步驟：

1. 選擇使透明空殼表面受損最明顯的二種和最不明顯明顯的二種，搭配四種不同的牙刷，共 16 種組合進行實驗。其分配位置如下：

2-1 + 1-1	2-2 + 1-1	2-3 + 1-1	2-4 + 1-1
2-1 + 1-3	2-2 + 1-3	2-3 + 1-3	2-4 + 1-3
2-1 + 1-7	2-2 + 1-7	2-3 + 1-7	2-4 + 1-7
2-1 + 1-6	2-2 + 1-6	2-3 + 1-6	2-4 + 1-6

2. 利用回收光碟透明空殼，規劃出十六個相同大小的圓形區域。
3. 在其上取等量且對應該位置的牙膏至圓形區域內。
4. 用滴管滴 2 滴清水並將沾濕的牙刷。
5. 接著依序用牙刷接觸透明空殼表面，使用相同力道，在圓形區域內畫圓 100 次。



6. 完成後，再用清水沖洗乾淨後擦乾，觀察回收光碟透明空殼表面的受損程度。





(三) 實驗結果

1. 有搭配牙刷使用的十六組組合，使空殼表面刮傷和霧狀的受損情形皆比沒有搭配牙刷使用時明顯。
2. 使用 1-1 牌牙膏搭配牙刷，造成空殼表面刮傷和霧狀的受損情形最明顯，其次依序是 1-3、1-6、1-7。
3. 在相同牙膏的條件下，四種不同牙刷造成空殼表面刮傷和霧狀的受損情形，用肉眼觀察並無法看出差異。

(四) 發現與討論

1. 根據以上研究結果發現，當我們將牙膏和牙刷混合使用時，會讓空殼表面的受損情形比單用牙膏時明顯，這可能是因為透過牙膏、牙刷的混合造成空殼表面的摩擦作用，產生了加成效果，反而使透明空殼的表面受損情形更加明顯。
2. 但是不同的牙膏還是造成不同的受損情形，1-1 和 1-3 牙膏的結果和實驗一的結果吻合，1-1 的受損程度較 1-3 明顯。原本在實驗一無法看出差異的 1-6 和 1-7，在此實驗中 1-6 呈現較明顯的情形，可能是因為搭配牙刷後，能較清楚的突顯差異，說出牙刷的搭配使用，可能會使原本造成表面受損的牙膏，產生加成效果。

四、 實驗四：研究在不同溫度的水溫下，使用牙膏和牙刷清潔，對牙齒的表面的影響？

(一) 實驗器材：回收光碟透明空殼、牙膏、2-1 號牙刷、清水、滴管、量杯、溫度計。

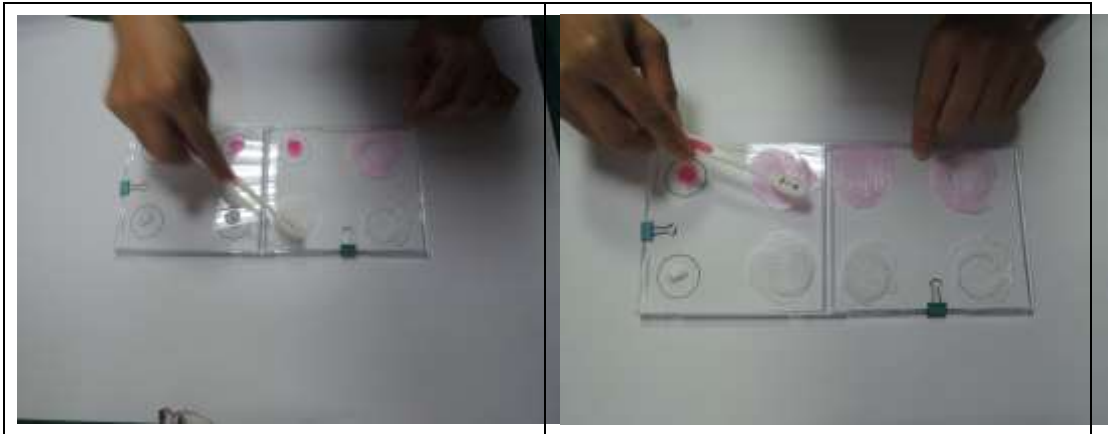
(二) 實驗步驟：

1. 固定使用 2-1 號牙刷及使透明空殼表現受損最明顯的 1-1 和最不明顯的 1-7

牌牙膏，搭配四種不同的水溫(冰水 5°C、室溫 25°C、體溫 35°C、溫水 45°C)，共 8 種組合進行實驗。其分配位置如下：

5°C(1-1)	25°C(1-1)	35°C(1-1)	45°C(1-1)
5°C(1-7)	25°C(1-7)	35°C(1-7)	45°C(1-7)

2. 利用回收光碟透明空殼，規劃出八個相同大小的圓形區域。
3. 在其上取等量且對應該位置的牙膏至圓形區域內。
4. 用滴管滴 2 滴清水並將沾濕的牙刷。
5. 依序用牙刷接觸透明空殼表面，使用相同力道，在圓形區域內畫圓 100 次。



6. 完成後，再用清水沖洗乾淨後擦乾，觀察回收光碟透明空殼表面的受損程度。



(三) 實驗結果

1. 使用 2-1 牙刷、1-1 牌牙膏的組合下，搭配不同水溫的清水，並無法用肉眼看出明顯差異。
2. 使用 2-1 牙刷、1-7 牌牙膏的組合下，搭配不同水溫的清水，並無法用肉眼看出明顯差異。

3. 但使用 1-1 牌牙膏的組合，比使用 1-7 牌的牙膏組合，有明顯的霧狀受損情形。

(四) 發現與討論

1. 根據實驗結果，我們並無法看出不同的水溫所造成透明空殼表面的差異，無論是使用原本就會使表面受損明顯的 1-1 號牌牙膏或是較不明顯的 1-7 牌牙膏，結果都一樣。
2. 但是 1-1 和 1-7 牌牙膏的差異，並沒有因為不同水溫而不同，這說明造成透明空殼表面的受損情形，牙膏品牌的影響遠大於水溫。

五、 實驗五：研究在不同的口腔殘留溶液後，使用牙膏和牙刷清潔，對牙齒表面的影響？

(一) 實驗器材：回收光碟透明空殼、1-6 牙膏、2-1 號牙刷、清水、滴管、量杯、八種不同溶液(清水、果汁、檸檬汁、可樂、紅茶含糖、咖啡、牛奶、鹽水)。

(二) 實驗步驟

1. 固定使用 2-1 號牙刷及 1-6 牌牙膏，搭配八種不同的溶液(清水、果汁、檸檬汁、可樂、紅茶含糖、咖啡、牛奶、鹽水)，共 8 種組合進行實驗。其分配位置如下：

清水	果汁	紅茶	牛奶
檸檬汁	可樂	咖啡	鹽水

2. 利用回收光碟透明空殼，規劃出八個相同大小的圓形區域。
3. 在其上取等量且對應該位置的牙膏至圓形區域內。
4. 用滴管依序取不同溶液，滴 2 滴在其上，並將牙刷沾濕。
5. 依序用牙刷接觸透明空殼表面，使用相同力道，在圓形區域畫圓 100 次。
6. 完成後，用清水沖洗乾淨後擦乾，觀察回收光碟透明空殼表面的受損程度。



(三) 實驗結果

1. 在使用 2-1 牙刷與 1-6 牌牙膏的組合下，搭配不同的溶液，其他 7 種溶液都比清水，較易使透明空殼表面有較明顯的受損。
2. 但是其他 7 種溶液在這次的實驗中，都無法用肉眼分辨出明顯差異。

(四) 發現與討論

1. 根據實驗結果，我們並無法看出不同的溶液所造成透明空殼表面的差異，這也許是因為實驗無法模擬真實口腔內的情形，或是所滴的溶液量不足無法造成明顯差異。
2. 但是無論偏酸性的溶液、中性溶液或含糖溶液都比清水使透明空殼表面受損明顯，這說明將其他溶液取代清水時，確實會使空殼表面的受損情形加重。

伍、 結論

從以上的實驗中我們得到以下幾個結論：

- 一、 使用不同的牙膏品牌會使回收光碟透明空殼的表面，造成不同程度的受損，其中 1-1 牌的牙膏尤其明顯。雖然我們無法將回收光碟透明空殼並無法比照真實的牙齒，但是單就比較受損程度來看，不同的牙膏確實有不同的差別，說出這些不同品牌的牙膏在與我們牙齒摩擦接觸時也有可能造成不同的影響。另外，在實驗過程中我們也發現，受損程度較為明顯的 1-1 牌的牙膏摸起來的質感顆粒相較其他也較為粗糙，較不明顯的 1-6 和 1-7 質地上較為細緻。因此，牙膏在製造過程所添加的摩擦劑，雖然有助於去除牙齒表面的牙菌斑、污垢，但若添加過量，有可能造成潔牙過程過度摩擦，反而造成牙齒琺瑯質受損。
- 二、 本實驗無法清楚知道，使用不同刷毛的牙刷對牙齒表面是否會造成不同的影響，但透過透明空殼表面的受損情形判斷，牙刷與牙膏所成的受損性質並不相同。
- 三、 不同的牙刷和牙膏的組合，對透明空殼表面的磨損程度比單使用牙刷或單使用牙膏都來的明顯，並且造成受損的程度差異的主要因素為不同品牌的牙膏，質地顆粒越大的牙膏與牙刷搭配使用造成的受損程度越大。
- 四、 本實驗的結果顯示，使用不同溫度的清水進行實驗並沒有明顯的差異，但我們也沒有足夠證據說明不同水溫並不會造成影響，
- 五、 使用不同的溶液對透明空殼表面的受損程度，比使用清水造成受損程度明顯，但本實驗無法看出酸性溶液、中性溶液和含糖溶液之間的差別，若要確實看出其中差別，尚待進一步的研究。

陸、 未來研究建議

- 一、 建議可再尋找更為接近真實牙齒材質的材料進行研究。
- 二、 本實驗判斷受損差異的程度方法上不夠嚴謹，後續可再設計能較精確判斷受損差異程度的方法。
- 三、 除了用畫圈刷的方式，也可探討不同的牙刷移動方式(上→下)，固定牙刷與面的摩擦次數，增加實驗的精確性。

四、 另外建議改變溶液的添加量或利用浸泡方式再進行實驗，更貼近真實的口腔環境。

柒、 參考資料及其他

一、 國民小學自然與生活科技課本第七冊。康軒出版社。

二、 一口好牙保健 13 招（刷牙一定要用牙膏嗎？）。天下雜誌。取自：

<http://m.cw.com.tw/news/article.action?id=5004985&idRssItem=1472558>