

칫솔운동방향과 齒磨劑의 磨耗도에 關한 實驗的 研究

서울대학교 大學院 齒醫學科 豫防齒科學 專攻

(主任 金 周 煥 教授)

(指導 金 鍾 培 教授)

金 貞 植

一 目 次

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
 - 1) 實驗材料
 - 2) 實驗裝置
 - 3) 實驗方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考按
- V. 結 論
- 參 考 文 獻
- 英 文 抄 錄

械의 製作과 實驗方法에 對하여 報告하였고, 李⁷⁾, 蘇⁸⁾ 등도 韓國人의 齒頸部 磨耗症 經驗率을 調查 報告하며, 韓國人에서 齒頸部 磨耗症에 關한 研究와 對策의 重要性을 力說한 바 있다.

이에 著者는 電動磨耗測定機를 製作하여 2 種類의 市販 齒藥과 食鹽 및 外製 齒藥의 磨耗度를 測定 比較해 봄과 아울러, 칫솔 運動方向과의 關聯性을 檢討해 본 바 있어 그 結果를 報告한다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

- 1) 市販普通齒藥(L. 會社製品)
- 2) 市販特殊弗素齒藥(L. 會社製品)
- 3) 食鹽(微細한 市販食鹽)
- 4) 外製特殊弗素齒藥(美國 C. 會社製品)

I. 緒 論

1907年 齒磨劑에 對한 近代의 研究를 처음으로 試圖한 Miller¹⁾는 石膏塊 위에 拔去된 齒牙를 固定시키고, 當時의 常用 칫솔과 齒磨劑를 가지고, 脣面에 對하여 橫的 直線運動을 시켜본 結果, 特徵的인 磨耗가 생겼으므로 因해서 齒髓가 露出되고 失活까지 될 수 있는 可能性이 觀察되었다고 報告했다. 그 後 1913年과 1917年에는 Gurley²⁾와 Gies³⁾가 各各 齒磨劑의 狀態와 磨耗度에 關하여 考察해 본 結果 常用齒磨劑의 磨耗性이 過大하였다고 主張하였고, 1927年에 Merwe⁴⁾는 처음으로 電動磨耗測定機를 製作하여 自然毛로 만든 칫솔을 가지고 市販 齒磨劑의 磨耗度를 測定 報告했다. 그 以後 Kitchen과 Manly⁵⁾는 齒頸部 磨耗症이 있는 高齡者 200名을 口腔衛生狀態가 良好한 群과 不良한 群으로 나누어 調査해 본 結果, 口腔狀態가 不良한 群에서 齒頸部 磨耗度가 比較的 적었다고 報告하고, 이러한 現象은 칫솔 使用과 關係가 있는 것이라고 主張하였다. 1942年 Tainter와 Epstein⁶⁾은 齒磨劑의 磨耗度를 試驗하는 機

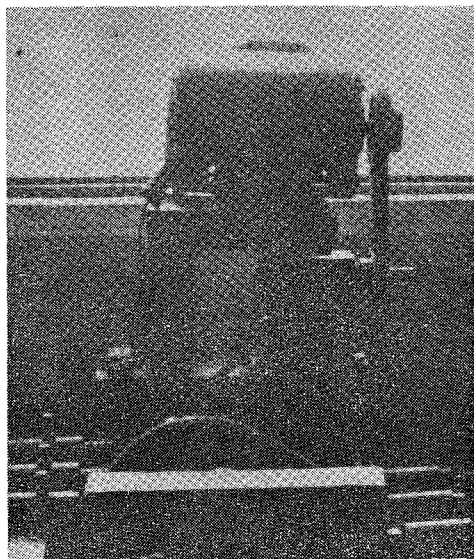


Fig. 1.

2) 實驗裝置

Fig 1 과 같이 Pepsodent Company에서 製作된 機械의 原理를 參照하여⁶⁾, 固定된 拔去齒牙를 回轉運動과 直線運動으로 닦으며, 닦은 回數를 自動으로 表示하는 電動磨耗測定機를 製作 使用하였다. 이 電動磨耗測定機에는 3個의 回轉運動裝置와 3個의 直線運動裝置를 附着하여, 同時에 3個의 實驗을 할 수 있도록 製作하였다.

3) 實驗方法

10% Formaline溶液에 固定 保管된 拔去齒牙를 實驗 3日前에 50% Glycerine 水溶液에 넣었다가, 實驗 直前에 꺼내어, 濕氣를 除去한 後, 精密天平에 秤量하고 即時 Modeling Compound로 0.7Cm²의 脣側 齒頸部 齒面만 露出되도록 電動磨耗測定機의 齒牙 固定板 위에, 直線運動이 齒牙 縱軸에 對하여 橫의으로 往復하고, 回轉運動이 齒頸部에서 切端隅角을 向하여 縱軸에 平行한 方向으로 作用하게 固定한 後, 100g/Cm²의 壓力이 칫솔 運動時 齒牙에 加해 지도록 調節한 다음, 50% Glycerine 水溶液과 炭酸石灰를 67 : 33의 比率로 混合한 基準 齒磨劑를 齒牙固定機에 注入하고, 時間當 12,500回의 速度로 50,000번 運動시킨 다음, 재차 減少된 重量을 秤量하여 炭酸石灰에 依한 磨耗量을 求하고, 同一齒牙를 다시 齒牙 固定機에 同一條件으로 埋沒 固定한 다음, 實驗하고자 하는 齒藥을 齒牙固定機에 注入하고, 같은 速度로 칫솔運動을 50,000번 시킨 다음, 다시 減少된 重量을 秤量하여 齒藥에 依한 磨耗量을 求하여, 炭酸石灰에 依한 磨耗齒質量에 對한 齒藥에 依한 磨耗齒質量의 百分率로 齒藥의 磨耗度를 算出, 比較 評價하였다¹⁰⁾.

모든 實驗對象 齒磨劑는 實驗過程에 粘度를 가지도록 50% Glycerine 水溶液과 적절한 比率로 混合하여, 너무 묽어서 거칠은 粒子가 齒牙固定機 밑바닥에 沈澱되지 않고, 너무 진하여 칫솔 運動時 齒磨劑가 齒牙表面 밖으로 밀려나지 않도록 하였다. 50% Glycerine 水溶液과 齒藥의 混合比率는 67 : 33이었고 食鹽의 混合比率는 64 : 36이였으며, 炭酸石灰의 混合比率는 33 : 67이였다¹⁰⁾.

III. 實驗成績

齒磨劑의 磨耗度 : 表 I, II, 와 같이 炭酸石灰와 實驗對象 齒磨劑에 依한 磨耗齒質量을 測定하여, 算出한 齒磨劑의 磨耗度는 表 3과 같이 市販 普通齒藥에서, 118.6%이었고, 市販 特殊弗素齒藥에서 119.8%이였으며, 外製 特殊弗素齒藥에서는 114.6%이었고, 食鹽에서는 1014.8%이였다.

칫솔運動方向에 따른 齒質磨耗量 : 表 4와 같이 直線

칫솔運動으로 磨耗된 齒質의 量은 炭酸石灰에 依하여 1.391gr, 市販普通齒藥에 依하여 0.412gr, 市販特殊弗素齒藥에 依하여 0.446gr, 外製特殊弗素齒藥에 依하여 0.378gr, 食鹽에 依하여 3.338gr 이어서, 直線運動에 依하여 磨耗된 齒質의 總量은 5.965gr이었고, 回轉칫솔運動으로 磨耗된 齒質의 量은 炭酸石灰에 依하여 0.910gr, 市販普通齒藥에 依하여 0.260gr, 市販特殊弗素齒藥에 依하여 0.301gr, 外製特殊弗素齒藥에 依하여 0.261gr, 食鹽에 依하여 2.254gr이어서, 總 3.986gr이였다. 따라서 回轉 칫솔運動에 依하여 磨耗된 齒質의 總量은 直線運動에 依하여 磨耗된 齒質의 總量의 66.82%이였다.

表 1. 炭酸石灰에 依한 磨耗齒質量(gr)

對照 齒磨劑	齒牙 No.	直線運動에 依한 磨耗齒質量	齒牙 No.	回轉運動에 依한 磨耗齒質量
炭酸石灰	1	0.068	4	0.035
	2	0.078	5	0.049
	3	0.068	6	0.039
"	7	0.075	10	0.051
	8	0.059	11	0.033
	9	0.064	12	0.045
"	13	0.064	16	0.040
	14	0.082	17	0.054
	15	0.068	18	0.054
"	19	0.072	22	0.056
	20	0.070	23	0.049
	21	0.059	24	0.038
"	25	0.065	28	0.041
	26	0.082	29	0.059
	27	0.076	30	0.049
"	31	0.067	34	0.040
	32	0.074	35	0.042
	33	0.068	36	0.043
	37	0.056	39	0.033
	38	0.076	40	0.060

表 2. 實驗對象齒磨劑에 의한 磨耗齒質量(gr)

齒 磨 劑	齒牙 No.	直線運動에 의한磨耗齒質量	齒牙 No.	回轉運動에 의한磨耗齒質量
市販普通齒藥	1	0.080	4	0.040
市販特殊弗素齒藥	2	0.092	5	0.062
外製特殊弗素齒藥	3	0.074	6	0.045
市販普通齒藥	7	0.090	10	0.063
市販特殊弗素齒藥	8	0.074	11	0.043
外製特殊弗素齒藥	9	0.073	12	0.052
市販普通齒藥	13	0.078	16	0.052
市販特殊弗素齒藥	14	0.097	17	0.071
外製特殊弗素齒藥	15	0.079	18	0.062
市販普通齒藥	19	0.087	22	0.057
市販特殊弗素齒藥	20	0.084	23	0.056
外製特殊弗素齒藥	21	0.068	24	0.046
市販普通齒藥	25	0.077	28	0.048
市販特殊弗素齒藥	26	0.099	29	0.069
外製特殊弗素齒藥	27	0.084	30	0.056
食 鹽	31	0.650	34	0.420
"	32	0.712	35	0.487
"	33	0.672	36	0.472
"	37	0.565	39	0.352
"	38	0.739	40	0.522

IV. 總括 및 考按

適切한 칫솔과 齒磨劑로 바르게 齒牙를 닦아 口腔 狀態를 清潔히 維持하는 것은 口腔病 管理에 가장 基本的인 要件이다. 그러므로 칫솔과 齒磨劑 및 칫솔 使用에 關한 많은 研究 業績이 報告되어 왔다¹⁻³⁾. 其中 李⁷⁾는 우리나라 女大生에서 誘發된 齒頸部 磨耗症을 調查 報告하여, 바른 이닦기 教育의 重要性을 力說하였고, 蘇⁸⁾은 韓國人 齒頸部 磨耗症 經驗度를 調查한 結果, 보다 詳細한 疫學的 研究가 要求된다고 結論하였다.

그런데 우리나라 사람들은 대개 橫磨法으로 이를 닦고 있으며⁹⁾, 한便 齒磨劑가 齒牙 磨耗에 作用하는 重要한 因子中의 하나로 알려져 있어⁵⁾, 著者는 칫솔 運動方向과 韓國人이 常用하는 一部 齒磨劑 및 外製 齒藥의 磨耗度를 測定 比較해 보았다.

實驗材料로 使用된 拔去齒牙는 實驗過程에 一定한 水

表 2. 齒磨劑에 의한 齒質의 比較磨耗度

齒 磨 劑	50% Glycerine 水溶液과의混合比率(%)	平均磨耗率(%)
炭 酸 石 灰	33	100
市販普通齒藥	67	118.6
市販特殊弗素齒藥	"	119.8
外製特殊弗素齒藥	"	114.6
食 鹽	36	1,014.8

表 4. 直線 칫솔運動에 대한 回轉 칫솔運動의 百分率

齒 磨 劑	直線運動에 의한總磨耗量 (gm)	回轉運動에 의한總磨耗量 (gm)	直線運動에 의한磨耗에 대한回轉運動에 의한磨耗량의百分率
炭 酸 石 灰	1.391gr	0.910gr	65.4%
市販普通齒藥	0.412"	0.260"	63.1%
市販特殊弗素齒藥	0.446"	0.301"	67.5%
外製特殊弗素齒藥	0.378"	0.261"	59.0%
食 鹽	3.338"	2.254"	67.5%
計	5.965"	3.986"	66.82%

分の 含量을 維持해야 하므로 實驗 3日前에 50% Glycerine 水溶液에 넣었다가 꺼내어, 濕氣를 除去한 後 磨耗度를 測定했다. 물은 大氣中에서 계속 蒸發되므로 每時間마다 蒸發된 量을 測定하여 서로 相殺시키기가 困難하고, 純粹한 Glycerine은 齒藥속에 있는 鹽의 自由로운 移動을 許容하지 않으나 50% Glycerine水溶液은 吸濕性이 있고, 齒藥속에서 鹽의 自由로운 移動을 許容하여 正常的인 水素 Ion 濃度를 反映하므로 이 溶液을 使用한 것이다⁹⁾.

齒藥의 磨耗度를 炭酸石灰에 依하여 磨耗된 齒質의 量에 對한 各種 齒磨劑에 依하여 磨耗된 齒質量의 百分率로 表示한 것은 個個 齒牙의 強度나 密度등의 差異로 因한 磨耗度의 差異를 保正하기 爲한 것이었고, 齒藥의 沈澱을 防止해 주기 위해서는 自動으로 저어주는 裝置를 附着시켜 주었다. 그러나 作動時의 振動으로 因하여 一定하게 調整된 壓力이 變化될 可能性도 있으므로 이에 따른 磨耗度에 對한 影響에 關하여는 보다 仔細한 研究가 要求된다고 본다.

著者의 이번 測定 結果, 表 3과 같이 外製 齒藥의 磨耗度는 114.6%이었는데 反하여 우리나라 市販普通 齒藥의 磨耗度는 118.6%이었고, 特殊弗素齒藥의 磨耗

度는 119.8%이어서, 外製齒藥의 磨耗度에 比하여 약간 높은 것으로 나타났다. 그러나 1943年 當時에 市販 Colgate齒藥의 磨耗도가 116%라고 報告하며, 問題視할 程度로 큰 磨耗도가 아니라고 結論한 Epstein과 Tainter¹⁰⁾의 主張과 結附시켜 볼때 우리나라 齒藥의 磨耗도가 問題視될 程度로 過大하다고는 볼 수 없을 것 같다. 단지 우리나라 齒藥의 磨耗도는 더 낮게 改良될 餘地和 可能性이 있다고 하겠다.

한편 우리나라 사람들이 아직도 齒磨劑로 使用하고 있는 食鹽의 磨耗도를 測定해 본 結果는 表 3과 같이 1014.8%이어서, 市販 普通齒藥 磨耗도의 約 8.5배나 되는 것으로 나타났다. 齒藥의 磨耗도는 齒垢의 沈着을 豫防할 수 있는 最少의 磨耗度이어야 한다는 理論⁵⁾과 結附시켜 볼때 우리나라 口腔保健 管理上의 하나의 問題點이라고 指摘하지 않을 수 없다. 물론 이러한 結果는 食鹽 粒子의 크기가 過大한 데에 緣由된 것으로 生覺되나, 齒藥으로 交替 使用하게 할 必要性이 있다 하겠다. 食鹽의 磨耗도가 現在 市販되고 있는 齒藥의 磨耗도보다 크다는 點 뿐만 아니라, 齶蝕豫防效果面에서도 齒藥보다 못하다는 事實이 崔等¹¹⁾의 研究 結果로 判明된 걸로 보아서도 齒磨劑로서의 食鹽은 齒藥으로 代置되어야 할 理由가 된다고 思料된다.

이번 著者의 磨耗度 測定 結果, 回轉 칫솔運動에 依하여 磨耗되는 齒質의 量은 直線 칫솔運動에 依하여 磨耗 되는 齒質量의 66.82%라는 成績이 나왔다. 이는 回轉法보다는 橫磨法에 依하여 齒質이 많이 磨耗된다는 것을 意味하는 것으로서, 칫솔을 利用한 이닦기法으로서 는 橫磨法보다는 回轉法이나 Stillman氏法이 勸獎되는 것이 齒頸部 磨耗症을 減少시키기 위해서도 바람직 하다는 根據라 하겠다.

總括적으로 보아 著者가 이번에 製作하여 實驗에 使用한 電動磨耗測定機는 보다 改良할 點이 있고, 우리나라 齒藥의 磨耗도는 外製 齒藥의 磨耗도보다 크며, 食鹽의 磨耗도는 齒藥의 磨耗도에 比하여 過大하기 때문에 食鹽이 齒磨劑로 使用되지 않도록 啓導할 必要性이 있고, 回轉 칫솔運動에 依해서 보다는 直線 칫솔運動時에 더 많은 量의 齒質이 磨耗되므로 橫磨法보다는 回轉法이나 Stillman氏法으로 이를 당도록 勸獎하므로써 國民들의 齒頸部 磨耗症을 減少시킬 수 있다.

V. 結 論

著者는 電動磨耗測定機를 製作하여 韓國인이 常用하 는 一部 市販 齒藥과 食鹽 및 外製 齒藥의 磨耗도와 칫솔 運動方向에 따른 齒質의 磨耗量을 測定하여, 比較

檢討해본 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 우리나라 市販 普通齒藥의 磨耗도는 118.6%이었고, 特殊弗素齒藥의 磨耗도는 119.8%이었다.
2. 우리나라 齒藥의 磨耗도는 外製 齒藥의 磨耗도보다 커서, 보다 磨耗도를 낮추는 方向으로 改良할 餘地和 可能性이 있다.
3. 食鹽의 磨耗도는 市販 普通齒藥의 磨耗도의 8.5배이어서 食鹽이 齒磨劑로 使用되지 않도록 啓導할 必要가 있다.
4. 우리나라에서 칫솔을 利用한 이닦기法으로서 回轉法이나 Stillman氏法을 勸獎하는 것이 齒頸部 磨耗症을 減少시키는 措置가 된다.

(이 論文이 完成되기 까지 指導 鞭撻해 주신 金周煥 主任 教授, 金鍾培 指導 教授, 그리고 教室員 여러분께 感謝를 드리는 바 입니다).

參 考 文 獻

- 1) Miller, W. D. : Experiments and Observations on the Wasting of Tooth tissue variously designated as erosion, abrasion, Chemical abrasion, denudation, etc., Dent. Cosmos, 49: 1, 109, 225, 667, 1907.
- 2) Gurley, J. E. : Pac. D. Gaz., 21: 1, 1913.
- 3) Gies, W. J. : J. Allied D. Soc. 12: 360, 1917
- 4) Merwe, S. W. : J. D. Res., 7: 327, 1927.
- 5) Manly, R. S. : The abrasion of cementum and dentin by modern dentifrices.: J. D. Res., 20: 583, 1941. Kitchin, P. C. : J. D. Res., 20: 665, 1941
- 6) Tainter, M. L., and Epstein, S. : A standard procedure for determining abrasion by dentifrices.: J. Am. Coll. Dent., 9: 353, 1942.
- 7) 李正 祐: 一部 女大生の 칫솔 使用에 따른 齒牙 磨耗症; 韓國 生活 科學 研究院, 論叢 7:111, 1971
- 8) 蘇文永: 韓國人的 齒頸部 磨耗症 經驗度에 關한 調查 研究. 大韓 齒科 醫師 協會誌 12: 107, 1974.
- 9) 李慰之: 서울特別市와 京畿道 國民學校 學童의 口腔保健 管理 實態 調查 研究.; 大韓齒科醫師協會誌
- 10) Epstein, S., and Tainter, M. L. : Abrasion of teeth by commercial dentifrices.: J.A.O.A. 30: 1036, 1943.
- 11) 金周煥, 崔有鎮: 集團을 對象으로 한 口腔保健教育

- 의 效果에 關한 研究.; 大韓齒科醫師協會誌 8 : 371 1970.
- 12) Ervin, J. C., and Bucher, E. M. : Prevalance of tooth root exposure and abrasion among dental patients. : D. Items Interest, 66 : 760, 1944.
- 13) Wright, H. J. and Fenske: Relative abrasive properties of the more commonly used dentifrices. : J.A.D.A. 24 : 1889, 1937.
- 14) Kitchin, P. C., and Hamilton B. G. Robinson. : The abrasiveness of extracted teeth. : J. D. Res., 27 : 195, 1948.
- 15) Kitchin, P. C., and Graham, W. C. : Sodium alkylsulfate as detergent in tooth paste. : J. A. D. A., 24 : 736, 1937.
- 16) Robinson, H. B. G. : Abrasion, attrition, and erosion of the teeth. : HLth. center J. ohio state Univ., 3 : 21, 1949.

.....>Abstract<.....

A EXPERIMENTAL STUDY ON ABRASION OF TEETH BY COMMERCIAL DENTIFRICES AND DIRECTIONS OF TOOTH BRUSHING STROKES

Jung Sick Kim, D.D.S.

Department of Preventive Dentistry, Graduate School, Seoul National University.

Chief of Dept: Prof. Ju Whan Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Director: Assit. Prof. Jang Bae Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

It is important that the abrasion of dentifrices which is used by most individuals throught the greater part of their lives, should be low, so that optimam benefit on oral hygiens may be derived with a minimal harm of tooth structures. Also it is necessary for an effective tooth brushing that the abrasion of tooth structure by the different directions of tooth brushing strokes be mesured. But relatively a little work has as yet been done to determine the extent of the abrasion of the various tooth structures by dentifrices thrmselves, or directions of tooth brushing strokes, particulary in Korea.

The author, therefore, had made a motcr-driven-abrasion-testing-machine, mesured the abrasion by Korean commercial dentifrices and table salts, and by different directions of tooth brushing strokes.

The obtained results were as follows;

1. Tooth abrasion rate by Korean commercial cosmetic dentifrices was 118.6% and that by Korean commercial fluoride containing dentifrices was 119.8%
2. It is recommended that Korean commercial dentifrices may be reformed for less abrasion dentifrices.
3. The rate of tooth abrasion by table salts was 8.5 times of that by Korean commercial cosmetic dentifrices, therefore, the Korean dentists need to enlighten the ignorant public so that it should not be used.
4. Stillman's or Rolling method of tooth brushing should be exhorted in order to prevent more cervical abrasion, in Korea.