

分散型 Amalgam에 對한 臨床的 研究

서울대학교 齒科大學
教授 鮮于 良國

CLINICAL STUDIES ON A DISPERSANT AMALGAM ALLOY

Young Gook Sunoo

College of Dentistry, Seoul National University

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

The purpose of this study was to observe clinical behavior on a national dispersant amalgam alloy, KISTCAP which was newly developed by the KIST (Korea Institute for Science and Technology) in Korea.

The results were as follows:

1. There was no significant difference in manipulating between the above mentioned alloy and the conventional lathe cut alloy.
2. The condensation pressure for this alloy was relatively less than that of conventional one.
3. More time was needed to polish the surface of this amalgam filling body than the conventional one.
4. No notable difference was seen in the over-all clinical behavior between the Whitecap and kistcap, except the latter one showed a little more tendency in redish color.

I. 緒 論

齒科用 Amalgam은 修復用材料로서 가장 널리 사용되는 것中的 하나로서 美國齒科醫師協會의 調査¹¹⁾에 依하면 全修復物의 75%를 齒科用 Am-

algam이 차지한다고 한다.

齶蝕齒로 缺損된 部位를 修復材料로 充填하 方法이 언제부터 始作되었는지는 확실히 알 수 으나 紀元前 數世紀경에 이미 Etruscan과 Phonican들이 虫齒의 缺損部位에 金泊充填을 使用 다는 報告가 있으며, Hollenback¹⁵⁾은 Azte

* 本文의 要旨는 1979年 11月 9日 大韓齒科醫師協會 第31回綜合學術大會에서 發表하였음.

Incas人들에서 前齒 Inly 修復物을 觀察한바
다.

修復材料로서 Amalgam이 使用되기까지는 많
관심과 논란의 對象이 되었다.

水銀은 몇 種類의 金屬과 化合되어 可塑性 物
이 形成되며 硬化된 後에는 강한 金屬物質이
는 性質이 있어 쉽게 成形 할 수 있으며, 그렇
카다로운 技術上의 熟練이나 많은 器具도 要
지 않으므로 文獻에 紹介되기 오래前부터 修復
料로서 使用된것으로 알려져 있으며 銀錫 Am-
gam도 이中의 하나인 것이다.

McGhee, True와 Inskipp⁹⁹에 依하면 1819年英
의 Ball 이 銀 Amalgam을 紹介하였고 1826年
프랑스의 Manieur Traveau는 銀 Amalgam의
科的 사용을 처음 試圖하였다고 하며 Hodgen²
도 1826年 Traveau가 純銀으로 Amalgam을 단
어 Silver paste로 命名했다고 記述하고 있
다.

1833年 Crawcour 兄弟들은 Amalogam을 po-
al Mineral Succedaneum이란 이름으로 美國에
紹介하였고, 以來 齒科醫師들은 Amalgam을 修
材料로 使用할 수 있다는 것을 認識하게 되었
다.

齒科에서는 銀貨를 줄칼로 粉末化하여 使用
기 때문에 수은과의 反應이 어렵고 物理的 特
도 缺如되어 있었다. 이러한 材料는 純도가 낮
고 物理的 諸性質上 適切치 못한 材料였기 때
문에 곧 破損되어 버리는 率이 높았기 때문에 一
3齒科關係者들로부터 充填材로서 使用할 수 없
고 까지 비난을 받은바 있다.

1840年 10月18日 A. S. D. S. (American Soci-
ty of Dental Surgeon)는 Amalgam은 齒科充
材로서는 適合치 않다고 意見을 모았고, 大部分
齒科醫師들은 Amalgam을 使用하지 않는다는
誓까지 하였다. 그러나 一部에서는 이 材料를
適切히 改良하여 發展시킨다면 좋은 充填材가 될
수 있다는 생각을 가지고 A. S. D. S.의 決議로 拒
絶하였다. Elsha Townsend와 Jo Foster Flagg
은 이 時代에 材料改善에 많은 功獻을 했었다.

Townsend는 銀과 錫을 同量으로 使用한 合金
은 銀貨보다 優秀하다는 報告를 하였고 Flagg는
Townsend가 合金을 改良하여 그 構成成分을 銀

60%, 錫 35% 및 銅 5%의 組成比로 變化시켰으
며 특히 Amalgam 合金에 金이나 白金을 첨가하
는 것은 좋은 結果를 가져오지 못했다고 지적하
였다. 이 당시에 쓰여진 材料는 엄격한 實驗을 토
대로 한 것이 아니라, 臨床的인 經驗에 依하여
만들어졌으며 硬化反應이 느려서 한번의 練和로
여러個의 窩洞을 充填하였다. 1895年, 1899年 G.
V. Black¹¹은 科學的 方法으로 이 아말감에 대한
諸般 物理的 性質을 研究하였다. 그는 Wedelst-
aedt Steel을 使用하여 Amalgam 試片을 製作했
으며 千分의 一인치까지 測定할 수 있는 micro-
meter로 硬化時 일어나는 크기의 變化 및 強度를
測定하였다. 또한 Flagg가 提唱한 合金의 組成比
를 改良하여 銀 68%에 錫, 銅, 亞鉛등을 적절히
配合하여야 滿足스러운 合金이 된다고 報告하였
다. G. V. Black이 추천한 合金¹²은 硬化反應이
빠르기 때문에 充填후 破切이 적은 利點이 있었
고 큰 窩洞을 充填할때에는 여러번의 練和를 勸
奨하였다. 이 時代에 아말감을 개기위하여 乳鉢
과 乳棒이 登場했으며 以來도 Amalgam을 凝縮
시키는 데 필요한 많은 充填器의 發展이 이루어졌
다.

以後 學者들은 物理的 性質中에서 크기의 變化
가 가장 重要하다는 것을 認識하고 1929年 美國
齒科醫師協會와 National Bureau of Standards
에서 Wilmer Souder를 中心으로 Amalgam에 대
하여 綜合研究한 結果, 이것을 美國齒科醫師協會
材料規格 第1號로 採擇하였다.

1929年 以後에는 Amalgam에 관한 研究가 美,
英, 濠州등지에서도 活發하여졌다. 1930年 Arth-
ur W. Gray^{3,42}는 Amalgam合金의 粒子를 적게
하여 Amalgam 充填物의 滑澤도와 物理的 性質
을 增加시켰으며 1932年 Ward와 Scott⁵³는 Am-
algam의 練和時間과 充填壓의 크기의 變化에 미
치는 影響을 觀察하여 練和시간이 길면 Amalgam
은 收縮하고 充填壓이 크면 膨脹이 적다는 것을
報告하였다. 1934年 Hollenback¹⁵³은 Amalgam
의 練和를 손으로 하지 못하도록 禁止시켰으며
1936年 S. S. White의 研究員인 Wator Crowell
은 Hand Mulling의 影響을 檢討하였던바 皮膚
에서 分泌되는 땀이나 水分은 Amalgam 合金中
의 亞鉛과 作用하여 水素 Gas를 發生시키며 이로

因한 2次的 膨脹이 따른다고 說明하였다. 이후 Schoonover 等⁷⁾도 Amalgam의 팽창에 관하여 同一한 說明을 하였다. 따라서 亞鉛이 含有되어 있지 않은 Non-Zinc Amalgam Alloy를 生産하게 되었다.

1942年 Jaraback⁸⁾은 合金粒子가 微細할 수록 物理的 性質이 改善된다고 報告하였고, 많은 製造業者들은 合金粒子의 크기를 縮小化하였으며 1961年 美國의 Probst外 三人¹²⁾은 噴霧에 依하여 球狀 Amalgam을 製造하는데 成功하였으며, Demaree와 Taylor¹³⁾, Koren과 Asgar¹⁷⁾, Eden과 Watastrat¹⁴⁾, Nagai 外 二人等¹⁶⁾은 Lathe Cut Amalgam과 球狀 Amalgam을 資料로 研究한 結果, 球狀 Amalgam은 Lathe Cut Amalgam보다 水銀量이 적게 所要되며 強度나 硬度, 特히 初期硬度 및 腐蝕抵抗度가 높으며 邊緣破切의 頻度가 적다는 것을 證明하였다.

그러나 Amalgam의 거듭된 改良에도 不拘하고 強度가 낮아 充填物의 破切이 繼續 短點으로 남아있었다. 이를 克服하기 爲해서 Miles R. Markeley¹⁰⁾ Robert E. Going¹⁸⁾ Joseph P. Moffa,²¹⁾ Donald A. Welk²⁰⁾등은 여러종류의 Pin으로 修復物의 補強을 爲한 研究를 하였다.

1963年 새로운 型의 Amalgam Alloy가 登場하였는데 이 合金은, 從來의 銀錫銅과 亞鉛의 合金에 銀·銅의 共晶合金을 追加하여 만든 것으로 이 共晶合金은 銀 71.9%, 銅 28.1%의 組成比로 되어 있다.²³⁾ 이 共晶合金을 44 μ 以下の 크기로 球狀化하여 從來의 Amalgam 合金에 追加한 것을 分散型 Amalgam, 혹은 分散 強化型 Amalgam 이라한다. 이 分散型 合金은 從來의 合金成分中 銀과 水銀의 反應으로 形成되는 Sn₈Hg 即 γ_2 相의 形成을 防止하여 Amalgam 充填後 變色과 腐蝕을 減少시키고 邊緣部의 破切頻度も 減少된다고 報告되었다. 따라서 이 分散型 Amalgam을 使用할 境遇, 從來의 窩洞보다는 그 削除量이 비교적 적어지고 審美性이 커질것임이 豫見된다.

이러한 分散型 Amalgam에 대한 臨床的 研究에 관하여 國內에서는 아직 報告된 바가 없으므로 著者は 이에 分散型 Amalgam 合金을 使用하여 患者의 窩洞에 充填을 施行하였던 바 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

本 實驗에 使用된 材料는 分散型 合金으로는 國產인 KISTCAP과 美國產인 WHITECAP의 二種을 選擇하였으며 對照群에 使用된 從來型 合金은 Indian Head Alloy 中 Type II. Class I을 利用하였다. 分散型 Amalgam 合金의 水銀과의 混合比는 業者에 依하여 事前計量된 대로 1:1로 하였으며 從來型은 6:5의 比로 機械的 混和를 하였다 Amalgam의 混和時間은 15秒間으로 製造者의 指示에 準하였으며 混和後에는 잉여水銀을 除去하여 選定된 患者의 形成된 窩洞內에 充填하였다.

充填에 所要되는 時間은 3分以內를 基準으로 하였으며 其他事項은 通法에 依據하였다.²²⁾

充填 24時間後에 表面을 Pumice와 Zinc Oxide를 利用, 研磨하여 後 3個月間 臨床的 變化를 觀察하였다.

充填 外동은 KISTCAP이 8와동이었고 Whitecap이 19와동 對照群이 47와동으로 총 84와동이였다.

III. 實驗成績 및 考察

1. 本 實驗에 使用된 Amalgam合金인 國產 KISTCAP과 美製 Whitecap은 preweighed system에 依한 Capsule의 形態로 供給되었는데, Capsule 內部の 合金과 水銀의 무게比는 1:1이였으며, 合金의 形態는 球狀이였다.

Amalgam合金과 水銀의 混和는 15초간, mechanical Amalgamater上에서 施行하였는데 混和後의 상태는 從來의 Amalgam에 比하여 外觀上의 差異는 찾아볼 수 없었으나 flow는 從來의 合金보다 컸고 잉여水銀除去後에도 축감에 의한 flow는 크게 느껴졌다. 이는 특히 Whitecap의 경우 현저하였다. 外동에 充填時 從來의 齒牙에서는 可能한한 강한 壓力을 加하였으나 Kistcap과 Whitecap에 있어서는 Amalgam Condenser의 tip의 半徑이 큰것을 利用하여 比較的弱한 壓力을 利用하였으나 Carving時 分散型에 있어서 더욱 강한 抵抗을 感知할 수 있었다. 그러나 Kistcap과 Whitecap의 差異는 거의 感知되지 않았다.

이는 分散型 Amalgam의 初期硬化가 從來의 合金에 비해 빠른것을 意味하며 γ_2 相의 形成이 없이 γ_1 相만이 生成되는데 그 原因을 찾아볼 수 있을 것이다.

充填 24時間 後에 表面의 研磨를 行하였는데 Pumice와 Zinc Oxide를 研磨劑로 使用하였다. 研磨는 肉眼上 同一한 程度의 光澤을 基準으로 하였는데 일반적으로 分散型의 境遇 從來의 合金에 比하여 약 20%以上의 時間이 더 要求되었으며 특히 Kistcap의 경우 연마에 있어 더욱 그러하였다.

最終研磨後 두 合金型에 있어 光澤度에 依한 區分은 거의 不可能하였으나 Kistcap의 境遇 매우 희미하나나 赤色の 기운을 나타내었으며 이는 時間이 經過함에 따라 더욱 현저하였다. 그러나 이 赤色기미는 그리 눈에 거슬릴 程度에는 이르지 않았으며 臨床的으로는 無關한 程度라 하겠다.

充填後 邊緣部의 破切等에 依한 失敗例는 24時間以內에 일어난 것은 患者의 不注意에 起因한 것으로 간주하여 再充填하였으며 24時間以上 經過後에 일어난 破切만을 失敗例로 하였으나 明白히 窩洞의 形態부여의 失手が 認定된 것을 除外하면 Amalgam 自體의 物理的 性質의 缺如로 인한 失敗는 총 2例로 從來型, 分散型各 1例로서 極히 미미하였고 再充填後에는 다시 破切되지 않았다.

IV. 結 論

本 實驗의 目的은 國產의 分散型 Amalgam 合金인 Kistcap의 臨床的 適用의 妥當性 및 美製 Whitecap과의 比較를 試圖한 結果, 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 分散型 Amalgam 合金의 取扱은 從來의 合金과 그 方法은 거의 同一하였다.
2. 分散型 合金의 凝縮은 從來의 Amalgam 合金에 比하여 比較的 작은 壓力으로 充分한 初期 硬度和 強度를 얻을 수 있었다.
3. 分散型 合金의 研磨는 從來型보다 더 많은 時間이 所要되었다. 即 分散型 Amalgam의 磨耗 抵抗度는 從來型보다 약간 優秀하였다.
4. 美製 Whitecap과 國產 Kistcap은 臨床的으로 是의 差異點이 없었으나 Kistcap의 경우 時

間經過에 따라 赤色기미를 미미하게 띄는 傾向이 있었다.

本 實驗을 實施하는데 있어서 本 大學 保存學教室 金英海 教授의 協助과 本材料學教室 崔龍男先生의 助力에 深謝한다.

Reference

- 1) G. V. Black: The Physical Properties of the Silver-Tin Amalgams. D. cosmos. 83 : 965, 1896.
- 2) Hodgen, J.D. Practical Dental Metallurgy, Ed. 2 San Francisco, Hicks-Judd Co., p.297, 1897.
- 3) Gray, A. W. : Volume Changes Accompanying Solution, Inst. Metals J. 29 : 139, 1923.
- 4) Hodgen, J.D., and Millberry, G.S. : Practical Dental Metallurgy, Ed.6, St. Loud. Mosby Co. 1924.
- 5) Ward and Scott: Effect of Variation in Condensation Pressure of Dimensional Change, J.A.D.A. Oct. 1932.
- 6) Brekhus, P.J. and Armstrong, W.K. : Civilization a Disease, J. A. D. A. 23 : 1459, Aug. 1936.
- 7) Schoonover, I.C., Soder, W., and Beall, J.R. : Excessive Expansion of Dental Amalgam, J.A.D.A. 29 : 1825, 1942.
- 8) Jaraback, : Effect of Alloy particale size on the Dimensional change of An Amalgam, J.A.D.A. J.A.D.A. Apr. 1942.
- 9) McGehee, William, H.O. and Others. : Textbook of Operative Dentistry, Ed.4. New York, McGraw Hill Book Co., p.330, 1976.
- 10) Markely, M.R. : Pin Reinforcement and Retention of Amalgam Foundations and Restorations. J.A.D.A. 56 : 675 May, 1958.
- 11) A. D. A. Bureau of Economic Research and Statistics, 1959, Survey of Dental Pract-

- ice, J.A.D.A., 62 : 627, 1961.
- 12) Probst, R.L., Karp, P.I., Sayer, C.H., and Beebe, A.R. Jr. (Federal-Mogul-Bower Bearing, Inc. Detroit, Michigan): Atomizing Nozzle and Pouring Cap Assembly for the Manufacture of Metal Powders, U.S. Patent No.2,968,052 granted Jan. 17, 1961.
 - 13) Demaree, N.C. and Taylor, D.F.: Properties of Amalgams made from Spherical Alloy Particles. J. Dent. Res., 41 : 89, 1962.
 - 14) Eden, G.T., and Waterstrat, R.M.: Effect of Packing Pressure on Tensile Strength of Commercial and Spherical Amalgam, Presented at the I.A.D.R. Annual Meeting for 1965.
 - 15) George M. Hollenback: The History of Dental Amalgam, Bulletin of the History of Dentistry Vol.13, No.4, Oct. 1965.
 - 16) Kazuo Nagai, Masayoshi Ohashi, Haji H. Miyazu, Studies on Spherical Amalgam Alloy in the Light of Dental Technology, J. Nihon Uni., Sch. Dent. 8 : 149, 1966.
 - 17) Koren, A. and Asgar, K.: Comparison of Dental Amalgams made from a Spherical Alloy and from Conventional Alloy, J.A.D.A. 75 : 912, 1967.
 - 18) Going R.E., and others: The Strength of Dental Amalgam as Influenced by Pins. J.A.D.A. 77 : 1331 Dec. 1968.
 - 19) Skinner and Phillips: Science of Dental Materials. 6th Ed. 299 Sounder Co. 1968
 - 21) Welk, D., and Dilts, W. Influence of pins on the compressive and transverse strength of Dental Amalgam. J.A.D.A. 78 : 101 Jan. 1969.
 - 21) Joseph P. Moffa, Michael, R. Razzano and Marion G. Poyle: Pin- A comparison of their Retentive Properties
 - 22) Guide to Dental Materials and Devices: 26-30, 6Th Ed. 1972-1973.
 - 23) O'Brien, W.J. and Ryge, G.: An Outline of Dental Materials and Their Selection :210-218 W.B. Saunders Co. 1978.

경기도 인정 제 6 호

日新

齒科技工所

대 표 우 광 소

인천시 중구 경동 240번지(애관극장앞)

전 화 72-7316