

齒牙齶蝕症의 豫防

서울大學校 齒科大學 豫防齒科學教室

金 鍾 培

齒牙齶蝕症이란 齒質中 無機質이 脫去되고, 有機質이 파괴되어, 齒牙組織의 缺損을 초래하는 齒牙硬組織疾患으로서, 인류에서 가장 頻發하는 慢性疾患이다.

齒牙齶蝕症은 일단 발생되면 完全하게 治愈되지 않아 반듯이 後遺症狀이 남게 되며, 세계 어느 곳에서도 발생된다. 따라서 齒牙齶蝕症은 汎發性疾患 (pandemic disease)이라고 할 수 있다. 人種 性別 年齡 社會經濟的 要因등에 의하여 영향을 받으며 발생되고, 일반적으로 年少者에 新生率이 높으며, 高齡者에서는 낮다. 食品과 밀접한 관련성을 가지고, 開發國家나 開發途上國家에 거주하는 사람에 많이 발생되어, 多樣한 疼痛을 유발시키고, 口腔組織 및 그 隣接組織에 炎症을 일으키는 原因病巢가 되며, 年少者가 치아를 상실하게 되는 가장 큰 原因疾患이고, 乳齒가 齶蝕症으로 초기에 상실되었을 경우에는 不正咬合의 原因이 되기도 한다. 그러므로 開發國家일수록 齒牙齶蝕症의 管理問題가 중요하게 다루어지고 있다. 우리나라도 1960년대부터 경제 개발이 급속도로 진전되어 국민생활수준이 많이 향상되고 있으므로 과거 어느때보다도 앞으로는 齒牙齶蝕症의 管理問題가 중요하게 다루어져야 한다.

齒牙齶蝕症의 疫學的 特性

헝가리의 人類學者 Lenhossek의 연구결과에 의하면 기원전 12,000년 이전인 舊石器時代에 생존하였던 長頭蓋骨人類(dolichocephalic man)의 치아에는 齒牙齶蝕症이 발생되었던 흔적이 없으나, 기원전 12,000년부터 기원전 3,000년에 이르는 新石器時代에 살았던 短頭蓋骨人類(brachycephalic man)의 치아에는 齶蝕症이 발생되었었다고 한다. 이러한 사실은 1934년 Bertelmann의 연구에 의해서도 재차 확인되었다. 한편 1870년 英國의 Mummery는 古墳에서 발굴된 1,658개의 頭蓋骨을 대상으로 조사해 보았던 바, 齒牙齶蝕經驗率이 新石器時代人에서는 2.94%, 青銅時代人에서는 21.68%, 鐵器時代人에서는 40.67%이었다고 보고하였다. 이상과 같은 많은 연구결과를 검토해 볼 때 齒牙齶蝕經驗度와 人類의 文化水準과는 正比例의 關係를 가지고 있어, 齒牙齶蝕症은 文化病으로 간주되기도 하나, 이러한 현상은 食品의 物理的 性質과 成分變化에 따라 나타나는 것으로 周知되어 있다. 文化水準이 높은 사람일수록 精製된

食品을 섭취하는 바, 이러한 精製된 食品은 原始人들이 먹던 食品에 비하여 自淨作用을 충분히 발휘하지 못하고, 糖分이 많이 함유되어 있다.

한편 1919년 Lenhossek는 古代人의 齒牙齶蝕症이 咬耗가 심하여 齒間에 飲食物이 잘 끼는 老人 齒牙의 齒頸部에 주로 빈발하였음을 관찰 보고하고, 齶蝕症의 발생은 飲食物이 齒間에 끼는 것과 밀접한 관련성이 있다고 강조한 바 있다.

이상과 같은 齶蝕發生과 食品과의 관련성은 1934년 Mellanby의 광범위한 문헌적 고찰로서도 밝혀진 바 있으며; Rosebury와 Karshan의 조사성적으로서도 立證된다. Rosebury와 Karshan의 조사에 의하면 文化民族의 文化的 影響을 받지 않는 Eskimo人에서는 齶蝕經驗齒率이 1.2%이었으나, 開化된 商人들의 영향을 받아 비교적 精製된 食品을 먹고 있는 Eskimo人에서는 18.1%이었다고 보고한 바 있고, Price도 개화되지 않은 아라스카의 Eskimo사람에서는 齶蝕經驗齒率이 0.1%이었는데 반하여, 다른 지역에서 精製된 食品을 먹고 사는 Eskimo人에서는 13%이었다고 주장하였다.

그러나 齒牙齶蝕發生은 種族間에도 차이가 있다. 미국에서 흑인과 백인이 동일한 시대에 거의 같은 社會環境속에서 살고 있으면서도 흑인보다는 백인에서 齒牙齶蝕症이 빈발한다는 것은 대표적인 실례라 하겠다. McRae는 Tennessee州에서 1학년부터 6학년까지의 국민학교 아동을 대상으로 조사해 본 결과, 백인학동의 齶蝕經驗率은 74%이었는데 반하여, 흑인학동에서는 41%이었다고 보고한 바 있고, Sebelius는 3세에서 17세에 이르는 백인학동의 齶蝕經驗齒指數는 4.0개 이었으나, 흑인아동에서는 3.1개 이었다고 力說하였다. 그러나 종족에 따라서 齒牙齶蝕症에 대한 低抗性이 어떻게 나타나는지는 不明하다.

한편 中國人이나 東인도人에서도 미국의 백인에서보다 齶蝕症이 적게 발생하고, 英國人에서는 이태리사람이나 쓰런사람 中國人에서보다 훨씬 많은 齶蝕症이 발생된다고 판명되었다. 그러나 여기에는 미국내 黑白人의 경우와는 달리 食品의 차이 외에 여러가지 요소가 영향을 미친 결과라 보아야 할 것이다.

齒牙齶蝕症의 발생은 性別 年齡 地理的 條件에 따라서도 다르다. 韓國口腔保健協會가 전국 국민학교와 중학교 아동 중에서 9,600명과 19세에서 52세에 이르는 성

인 중에서 8,000명을 層化多段抽出法으로 추출하여 齒牙齶蝕經驗度を 조사해 보았던 바, 乳齒齶蝕經驗率은 7세에서 68.81%, 11세에서 30.47%, 14세에서 2.56%이었고, 永久齒齶蝕經驗率은 7세에서 17.84%, 11세에서 31.81%, 14세에서 41.72%, 19세에서 51.38%, 24세에서 63.31%, 28-32세에서 74.19%, 38-42세에서 83.81%, 48-52세에서 89.95%여서, 齒牙齶蝕經驗率은 年齡과 正比例의 關係를 보여주었다. 乳齒齶蝕經驗率이 外形上 年齡과 反比例하는 것과 같이 나타난 것은 조사 대상자가 치아를 교환하는 者들이었고, 齶蝕으로 인하여 이미 탈거된 乳齒는 조사대상에서 제외되었기 때문에 나타난 결과다.

한편 韓國口腔保健協會가 9,600명을 대상으로 조사한 바에 의하면 乳齒齶蝕經驗率은 남자에서 37.73%, 女子에서 30.17%이었고, 永久齒齶蝕經驗率은 남자에서 25.46%, 여자에서 35.46%로서, 乳齒齶蝕經驗率은 남자에서 높았고, 永久齒齶蝕經驗率은 여자에서 높았다.

그리고 강이 논산출연소에 입소하는 壯丁을 대상으로 조사해 본 바에 의하면 永久齒齶蝕經驗率이 대도시 출신 壯丁에서는 74.0%, 중소도시 출신 壯丁에서는 69.0%, 산간지역 출신 壯丁에서는 67.0%, 평야지역 출신 壯丁에서는 62.0%, 어촌지역 출신 壯丁에서는 46.0%여서, 지역에 따라서도 齶蝕發生에 차이가 있음을 인정할 수 있다.

조사방법에 따라서도 齒牙齶蝕經驗率은 달라진다. Breyny와 Greco의 연구에 의하면 齒鏡과 探針만을 가지고 조사하여 탐지할 수 있는 隣接面齒牙齶蝕症의 약 50% 정도가 放射線을 이용한 방법으로 더 탐지되었다고 한다.

齒牙齶蝕症의 原因

疾病을 効率的으로 관리하려면 疾病을 발생시키는 原因要素와 疾病이 발생되는 機傳이 먼저 규명되지 않으면 안된다. 마찬가지로 齒牙齶蝕症을 합리적으로 관리하려면 齶蝕發生에 관여하는 要素와 그 作用機傳 및 齶蝕發生機傳이 충분히 검토되어야 한다.

齒牙齶蝕發生에는 여러가지 要因과 條件이 直接 間接的으로 작용하여, 齶蝕發生機傳은 현재까지 確然하게 구명되었다고 볼 수 없다. 우리나라의 民俗의 概念인 虫說(worm theory)를 위시하여 惡液說(cachexia theory) 細菌說(bacterial theory) 化學說(chemical theory) 機械說(mechanical theory) 炎症說(inflammation theory) 電氣說(electricity theory) 腐敗說(putrification theory) 糖分說(sugar theory) 文化說(civilization theory) 化學細菌說(chemicoparasitic theory) 蛋白溶解說(proteolytic theory) 蛋白溶解性 키레이숀說(proteolysis chelation theory) 등 여러가지 學說이 지금까지 나와 있으나, 그중에서도 化學細菌說이 가장 齶蝕發生機傳을 잘 설명하고 있는 것으로 보인다. 그러나 蛋白溶解說과 蛋白溶解性 키레이숀說도 비교적 최근에 創導된 學說로서, 주목할만한 점이 있다고 생각된다.

化學細菌說(chemicoparasitic theory): 1890년에 Miller, W. D.가 창도한 學說로서, 珐瑯質皮膚(enamel cuticle)이 세균의 작용으로 파괴된 다음, 細菌作用으로

口腔內에 저류되어 있는 舍水炭素가 發酵되어 생성된 酸에 의하여 珐瑯質中 無機質이 脫灰되고, 殘留 有機質도 細菌에 의하여 용해되므로서 齒牙齶蝕症이 발생된다는 것이다.

蛋白溶解說(proteolytic theory): 1944년 Gottlieb에 의하여 창도된 學說로서, 珐瑯層板(enamel lamellae)이나 珐瑯小柱骨(enamel rod sheath)가 細菌作用으로 먼저 용해되고, 이 過程에서 생긴 酸性物質에 의하여 齒質中 無機質이 脫灰되어 齒牙齶蝕症이 발생된다는 것이다.

蛋白溶解性 키레이숀說(proteolysis chelation theory): 1954년 Schartz, A와 Martin이 창도한 學說로서, 細菌作用으로 珐瑯質中 有機質이 파괴되고, 이 과정에서 생성된 lactate나 citrate같은 chelate가 chelation 反應으로 齒質中 無機質을 脫灰시키므로서 齒牙齶蝕症이 발생된다는 것이다.

齒牙齶蝕發生에 作用하는 要因과 條件

齒牙條件, 唾液性 要因, 食餌性 要因, 口腔外 身體條件 등으로 구분할 수 있다.

齒牙條件(tooth factors): 齒牙條件中에서는 成分과 形態 및 位置가 특히 齶蝕發生과 관련된다.

齒質의 成分과 齒牙齶蝕發生과의 關聯性에 관하여는 많은 연구업적이 있으나, 弗素化合物을 제외하면 有意한 關聯性을 인정할 수 없다. Malherb와 Ockerse는 건전한 珐瑯質과 齶蝕珐瑯質의 칼시움 鎳 마그네시움 탄산염 등을 분석하여, 이들 성분이 齶蝕發生과 別다른 關聯性이 없음을 확인하고, 弗素化合物만이 齶蝕症과 關係가 있다고 주장하였다. 다음 표와 같이 건전한 齒質의 弗素化合物의 含量은 齶蝕齒質의 含量보다 높다.

表 1. 齒質中 弗素化合物의 含量

齒 質	健 全	齶 蝕
珐 瑯 質	410 ppm	139 ppm
象 牙 質	873 ppm	223 ppm

치아의 形態의 特性中에서 齶蝕이 잘 발생할 수 있는 條件이 되는 것은 깊고도 좁은 咬合面裂溝와 頰面小窩 및 口蓋面小窩가 있다. 이러한 裂溝나 小窩에는 食物殘渣가 잘 끼여, 細菌이 왕성하게 증식하게 되므로 齶蝕症이 頻發하는 것이다.

反對로 咬耗가 심한 咬合面에는 대개 食物殘渣가 부착되지 않으므로 齶蝕症이 잘 생기지 않는다.

Mellanby는 발육이 불충분한 珐瑯質에 齶蝕症이 頻發한다고 주장한 적이 있으나, 확실한 근거를 찾을 수 없다.

齒牙의 位置나 配列의 異常도 경우에 따라서는 齶蝕發生에 영향을 미친다. 齶蝕에 대한 感受性이 높은 사람에서 치아의 位置가 비정상적이거나 配列狀態가 不規則하면 自淨作用이 잘 안되어 食物殘渣가 잘 부착되므로 齶蝕症이 잘 생기는 것이다.

唾液性 要因(salivary factors): 치아는 항상 唾液에 沈積되어 있으므로 齒牙齶蝕發生과 唾液은 밀접한 關聯性이 있다고 周知되어 있다. 그러나 唾液의 成分이나 理化學的 性質에는 변화가 심하여 연구에 난점이 많아, 唾液이 齶蝕發生에 어떠한 영향을 미치는 지에 관하여

어는 결론짓기가 어렵다. 이러한 특성이 있음에도 불구하고, 그간唾液에 관한 연구업적은 많아, 唾液의 성분과 pH, 粘粗度, 抗菌作用, 緩衝作用 등이 대략 唾液性 要因 중에서 齶蝕發生과 관련성이 있다고 인정되어 있다.

唾液의 성분에는 변화가 심하여 血液의 성분과도 명확한 관련성을 지를 수 없다. 身體條件과 多様な 자극에 따라 唾液分泌가 영향을 받으므로 나타나는 현상으로 알려져 있다. 그러나 唾液의 性質을 평가하기 위한 便法으로 唾液은 刺激性 唾液(stimulated saliva)과 非刺激性 唾液(unstimulated saliva)으로 구분한다.

唾液內 無機칼슘이나 磷도 다른 성분과 같이 唾液의 流出率에 따라 변화가 많으나, 대략 流出率과는 逆比例의 관계가 있다. 그리고 Karshan은 唾液內 칼슘과 磷의 함량은 齶蝕感受성이 높은 사람에서 적다고 주장한 바 있으나, 唾液中 칼슘이나 인의 含量이 齶蝕活性과 명확한 관련성을 가진다고는 볼 수 없다.

칼슘이나 磷 이외에도 唾液에는 마그네슘 포타슘 탄산염 염소화합물 弗素化合物 치오싸이아네이트 등의 無機물이 함유되어 있으나, 弗素化合物과 치오싸이아네이트를 제외하고는 많이 연구된 바 없다. 과거에 치오싸이아네이트는 齶蝕發生에 관여하는 細菌에 대하여 抗菌의 作用을 나타낸다고 알려져 있었으나, 근자의 연구결과에 의하면 인정할만한 것이 못되지 않나 생각된다.

Krasnow와 Oblatt는 唾液內 有機物中 콜레스테롤을 분석하여, 2.3~50.0mg/100ml.가 唾液中에 함유되어 있다고 보고하였으나, 齶蝕發生과의 관련성을 규명하지는 못하였다. 한편 粘液素도 분석해 본 바 있으나, 역시 齶蝕症과의 관련성은 규명되지 않고 있다.

Turkheim 및 Grove와 Grove는 唾液中 암모니아의 含量은 齶蝕活性이 높은 사람에서보다 낮은 사람에서 많고, 唾液內에 있는 암모니아는 齒面裂溝皮膜의 형성을 방해하기도 하며, 형성된 酸을 中和하는 作用을 나타내기도 한다고 보고하여, 암모니아를 함유시킨 特殊抗齶蝕性 齒面擦磨劑가 配合된 바도 있으나, White와 Bunting 등은 唾液中의 암모니아는 齶蝕發生과 아무런 관련성이 없음을 규명한 바 있다. Stephan은 尿素(urea)도 唾液中에 존재하여, urease에 의하여 ammonium carbonate로 변화되므로서, 唾液의 酸中和能을 증대시킨다고 주장한 바 있으나, 역시 믿을만한 근거를 찾을 수 없는 것 같다.

Kesel과 그의 공동연구자들에 의하면 아미노산도 唾液中에 존재하며, 이러한 唾液中 아미노산에서 ammonia nitrogen이 발생된다고 보고한 바 있으나, Kirch는 唾液內 아미노산의 함량과 齶蝕感受性 間에는 하등의 관계가 없음을 입증하였다.

唾液內에 함유되어 있는 含水炭素는 分泌性 含水炭素와 食餌性 含水炭素로 구분할 수 있고, Young은 分泌性 含水炭素가 주로 glucose라고 주장하고 있으나, 실제 分泌性 含水炭素가 齶蝕發生에 얼마만한 영향을 미치는지는 不明한 실정이다.

한편 唾液에서는 各種 酵素가 分離된 바도 있으나, 이들의 대부분은 細菌에 의하여 만들어진 것이고, amylase만이 가장 중요한 酵素로 알려져 있다. 이 amylase는 澱粉(starch)을 분해시키는 作用을 가지며, 耳下腺에서 많이 分泌된다. Amylase의 齒牙齶蝕發生

에 있어서의 役割에 관하여서도 많은 연구 업적이 있으나, 아직 見解가 일치되어 있지 않다.

唾液의 pH도 齶蝕發生過程에 있어서의 酸의 역할 때문에 비교적 많이 연구가 되었다. 그러나 唾液의 pH는 변화가 심하여 확실한 결론을 내릴 수 없는 실정이며, 단지 齶蝕活性이 높은 사람에서 낮은 사람에서 보다 唾液의 平均 pH가 약간 낮다는 사실만이 일치된 조사결과일 따름이다.

唾液의 流出量은 확실히 齶蝕發生과 관련성을 가지고 있다. 唾液의 分泌가 현저히 감소되어, 齒面の 自淨作用이 잘 안될 경우에는 齒牙齶蝕症이 많이 발생된다. 그러나 唾液分泌가 약간 감소되었다고 하여 齶蝕發生率도 그에 대응하여 증가되는 것은 아니며, 唾液의 分泌量에도 個人差가 심하고, 여러가지 자극에 의하여 영향을 받는다.

唾液의 粘粗度는 주로 顎下腺과 舌下腺 및 小唾液腺에서 배출되는 粘液素에 의하여 좌우되며, 唾液의 粘粗도가 크면 齒面の 自淨作用이 잘 안되어, 齶蝕症이 많이 생긴다고 알려져 있다. 그러나 Miller는 唾液의 粘粗도가 낮은 사람에서도 齶蝕症이 頻發하는 예가 허다하고, 반대로 粘粗도가 높음에도 불구하고 齶蝕症이 발생되어 있지 않은 예가 있음을 지적하며, 唾液의 粘粗도와 齶蝕發生과는 아무런 관련성이 없다고 주장한 바 있다. 그러나 Miller의 관찰결과는 齶蝕症이 여러가지 原因要素에 의한 영향을 받으며 발생되기 때문에 나타난 것이 아니라고 생각된다.

唾液의 抗菌作用도 齶蝕發生과 관련성이 있다는 주장이 있다. Clough는 1934년에 唾液이 *L. acidophilus*에 대한 抑制作用을 가지고 있음을 관찰하였고, Hill은 1939년 齶蝕에 抵抗性을 가지고 있는 사람의 唾液은 齶蝕感受성이 높은 사람의 唾液보다 *L. acidophilus*에 대하여 큰 抗菌作用을 가진다고 보고한 바 있다. 그러나 Bibby는 1956년 含水炭素가 口腔內에 존재하는 한 齶蝕性 細菌은 언제나 唾液內에서 증식할 수 있음을 지적하면서, 唾液의 抗菌作用과 齶蝕發生은 無關하다고 검토한 바 있다. 唾液의 抗菌作用이 어떠한 機傳으로 얼마만큼 齶蝕發生에 관여하느냐는 좀더 자세한 연구가 요망된다.

1949년 Sellman이 唾液의 緩衝能과 齒牙齶蝕症과의 관련성을 연구하여, 齶蝕에 抵抗性이 큰 사람에서는 唾液의 緩衝能이 크다는 사실을 확인하고, Sullivan과 Storvick가 1950년 齶蝕感受성이 높은 사람에서는 唾液의 緩衝能이 적은 것을 규명하므로서, 唾液의 緩衝能은 齶蝕發生에 逆比例의 作用한다는 것이 밝혀졌다. 그러나 唾液의 緩衝能과 齶蝕發生과의 관련성은 본질적으로 간단한 것이 아니다. 원래 齒牙齶蝕症은 齒面皮膜內 齒面裂溝나 小窩에서 酸의 作用에 의하여 발생하는 것이며, 齒面皮膜은 제한된 이온만이 통과할 수 있는 參透膜과 같은 것이므로, 唾液內에 함유되어 있는 모든 buffer ion이 다 齒面皮膜內에 형성된 酸에 作用할 수 있는 것이 아니다. 따라서 唾液의 緩衝能과 齒牙齶蝕症과의 관련성에 대하여는 좀더 자세한 연구가 요망된다 하겠다.

食餌性 要因(diet factors): 서로 다른 食品을 먹는 民族 間에 齒牙齶蝕經驗度에 차이가 있음이 밝혀진 이래 食品과 齶蝕症과의 관련성은 계속 연구되어 왔다.

그러나 今世紀에 들어와 食餌性 動物齒牙齶蝕症을 발생시키는 方法이 개발되어 食品이 齒牙齶蝕發生에 미치는 영향이 더욱 활발하게 연구되고 있다.

食品의 物理的 性質도 齶蝕發生에 영향을 미치는 要素다. 原始食品은 비교적 섬유소성 물질이 많이 함유되어 飲食物 咀嚼時에 齒面을 청결하게 하는 작용을 가지고 있었고, 불충분하게 세척된 경우 흙이나 모래가 완전히 떠러지지 않아 齒牙의 咬合面이나 隣接面을 많이 磨耗시켜 齶蝕發生의 가능성을 감소시켰다. 그러나 現代食品은 柔軟하게 精製되어 비교적 많은 咀嚼이 요구되지 않고, 齒面에 잘 부착된다. 그 결과 現代食品은 齒牙齶蝕症을 많이 유발시킨다.

食品의 含水炭素 含量은 齶蝕發生에 가장 현저한 영향을 미친다. Schour와 Massler의 조사에 의하면 第2次大戰 直後인 1947년에 伊太利 4개 도시 住民의 齒牙齶蝕經驗率은 美國國民의 齒牙齶蝕經驗率보다 낮았으나, 이는 2次大戰中 伊太利의 砂糖消耗가 극히 제한을 받았기 때문에 나타난 결과라는 것이다. 뿐만 아니라 Becks와 그의 공동연구자들은 齒牙齶蝕症이 많이 발생되는 1,250명에서 精製된 含水炭素性 食品을 肉類 鷄卵 牛乳 野菜 등으로 대체한 결과, 乳酸菌指數(lactobacillus index)가 82%나 감소되었고, 임상적으로도 齶蝕進行이 현저히 정지되었었다고 보고하였다. 따라서 含水炭素性 食品의 攝取制限은 가장 효과적인 齶蝕豫防法으로 인정되고 있다.

그러나 食品中 含水炭素가 어떠한 機傳에 의하여 齶蝕發生을 조장하는지는 완전히 구명되지 않았다. 많은 學者들은 含水炭素性 食品이 齒面에 잘 부착되고 細菌에 의하여 分解되어 酸을 형성하기 때문에 齶蝕發生을 조장한다고 보나, Sognaes는 Norway에서 精製된 含水炭素의 섭취가 극히 제한을 받은 것은 二次大戰 當時였으나, 齒牙齶蝕發生이 실제 감소된 시기는 二次大戰中이 아니라 二次大戰이 終了된 後였음을 지적하며, 含水炭素의 攝取制限은 치아의 발육에 좋은 영향을 주어, 齶蝕症에 대한 抵抗性이 큰 치아가 형성되었기 때문이라고 주장한 바 있다. 그러므로 含水炭素가 어떠한 機傳으로 齶蝕發生을 조장시키는가 하는 문제는 앞으로 계속 연구가 요망된다 하겠다.

蛋白質은 血中 尿素와 唾液內 尿素를 증가시켜, 증가된 唾液內 尿素가 urease의 작용으로 ammonium carbonate로 변화되어, 齒面皮膜內에서 형성된 酸을 中和시키고, 한편 食品中 蛋白質의 含量이 증가되면 상대적으로 含水炭素의 含量이 감소되며, 一面 蛋白質中 phosphoprotein은 hydroxy apatite에 흡수되어 玻璃質의 溶解度를 감소시키므로서 齶蝕發生을 抑制하는 것으로 알려져 있다. 그러나 실제 蛋白質이 齒牙齶蝕發生을 얼마나 抑制하는지는 좀 더 연구가 요망된다.

脂質도 蛋白質과 마찬가지로 抗齶蝕作用을 나타낸다고 알려져 있다. 脂質의 抗齶蝕作用은 脂質이 齒面に 油性保護膜을 형성하여, 형성된 脂質의 質투를 방해하고, 一面 抗菌作用을 나타내며, 또한 齒牙의 食品內 含量이 증가될수록 含水炭素의 含量은 상대적으로 감소되기 때문에 나타나는 것으로 알려져 있다. 그러나 眞을만한 脂質의 抗齶蝕效果가 測定 評價된 결과는 없다.

食品中 바이타민의 含量도 齶蝕發生度에 상당한 영향을 미친다고 많은 學者들이 보고한 바 있다.

바이타민-A가 결핍되면 動物齒牙나 사람치아의 발육이 불완전하게 된다. 그러나 실제 바이타민-A의 결핍이나 과잉이 사람에게서 齶蝕發生에 얼마만큼 영향을 미치는지는 연구된 바 없다.

바이타민-D가 결핍될 경우에는 玻璃質의 형성이 불완전하게 되어 齶蝕症이 잘 형성될 수 있는 條件이 된다. Hess와 Abramson이 5~9세의 佝僂病患者 71명을 대상으로 1931년에 齶蝕經驗度를 조사해 본 바, 乳齒齶蝕經驗度는 對照群보다 높았다고 보고하였다. 그러나 永久齒에서는 差異를 인정할 수 없었다고 주장하였다. 한편 1944년 Day도 印度에서 佝僂病에 이한된 200명의 아동에서 齶蝕齒數를 조사해 본 결과 佝僂病患者에서 齶蝕症이 더 發生된다는 根據를 찾을 수 없었다고 주장하였다. 하지만 Brodsky 등이 結核療養所에 入院해 있는 兒童을 對象으로 연구해 본 결과 病院의 定規給食外에 바이타민-D를 더 공급받은 35명의 아동에서는 일년에 한사람 평균 0.17개의 새로운 齶蝕病巢가 발생되었으나, 病院의 定規給食만을 받은 33명의 아동에서는 1년간에 한사람 평균 1.18개의 齶蝕病巢가 증가되었다는 사실을 감안하면, 바이타민-D가 齶蝕發生을 억제하는 것만은 사실인 것 같다. 그러나 우식억제 효과가 다른 要素에 비하여 輕微하다 하겠다.

바이타민-K도 含水炭素가 분해되는 과정에 작용하는 酵素의 작용을 억제한다 하여 抗齶蝕劑로서 연구된 바는 있으나, 확실한 효과를 인정받지는 못하고 있는 실정이다.

바이타민-B와 齒牙齶蝕症과의 관련성에 관하여 Mann 등이 조사해 본 바에 의하면, 바이타민-B 복합체가 결핍되어 있는 환자에서는 齶蝕經驗齒面指數가 4.54개 이었으나, 對照群에서는 14.94개여서, 바이타민-B 복합체의 결핍은 齶蝕活性을 감소시킨다고 하였다. 그러나 相反된 주장도 나온 바 있어, 이에 관한 좀더 자세한 연구가 요구된다 하겠다.

바이타민-C와 齒牙齶蝕症과의 관련성은 별로 연구된 바 없다.

無機質 中에서는, 치아가 주로 石灰質로 구성되어 있다고 하여, 食品中 칼슘과 磷의 含量이 齶蝕發生과 밀접한 관련성이 있으리라고 생각되어 왔으나, 확실한 과학적인 근거를 찾을 수 없다. 치아가 형성되는 과정에 칼슘이 부족하면 치아의 형성이 불완전하게 되는 것은 사실이나, 일단 치아가 완전히 형성된 後에는 칼슘代謝障礙가 있다 하더라도 치아에는 아무런 영향을 미치지 못한다. Albright의 연구에 의하면 副甲狀腺機能抗進症患者에서 뼈에서는 칼슘의 심한 喪失이 있었으나, 齒牙에는 아무런 변화가 없었다 한다.

食品中 弗素化合物의 齶蝕豫防效果도 飲料水內 弗素化合物과 같이 研究對象이 되기는 하였으나, 아직 인정할만한 效果가 입증되었다고는 볼 수 없다. 대개 弗素化合物은 動物性 食品보다는 植物性 食品에 비교적 많이 함유되어 있고, 특히 弗素化合物이 많이 포함되어 있는 土壤에서 자라난 植物에 많다. 同一 植物이라도 줄기보다는 잎에 많이 함유되어 있으며, 같은 줄기 중에서도 껍질에 많이 함유되어 있다.

特定 地域의 飲料水나 植物中에는 微量의 selenium과 vanadium이 함유되어 있는데, Tank와 Storvick의 조사에 의하면 selenium이 있는 地域 住民에서는 永久

齒齶蝕發生률이 높고, vanadium의 함량이 높은 지역일 수록 永久齒齶蝕發生률이 낮다고 한다. 충분한 연구가 요망되는 분야라고 본다.

口腔外 身體條件(systemic factors): 齒牙齶蝕發生과 關聯性이 있는 條件으로서 口腔內의 局所의 條件이 아닌 것이 있다. 이러한 要因이나 條件으로서는 遺傳性(heredity) 妊娠(pregnancy) 授乳(lactation) 등이 있다.

齒牙齶蝕發生에 있어서 遺傳性이 口腔內의 局所性 要因만큼 큰 영향을 미치지 못하는 못하나, 齶蝕感受성과 關連性이 있는 것만은 사실이다. 人類에서 種族間에 齶蝕感受성에 差異가 있다는 것도 齶蝕感受성이 遺傳的 影響을 받는다는 증거이며, 實驗動物인 白鼠나 램스터 中에도 특히 齶蝕感受성이 높은 血統(strain)이 있다는 것도 遺傳的 影響이 齶蝕發生에 미친다는 實例라 하겠다.

Black의 조사결과에 의하면 齶蝕感受성의 程度뿐만이 아니라, 齶蝕症이 發生되는 齒牙나 部位, 時期, 順序 등이 유전적 影響을 받는다고 한다. 그리고 이러한 齶蝕發生에 있어서의 遺傳性 傾向은 高齡者에서 더욱 현저하다는 것이 1946년 Klein의 조사결과로 判明되었다. 그러나 일부 學者들은 齒牙의 형태 구조가 유전되기에 때문에 親子間의 齶蝕感受성의 類似性이 인정되는 것이지, 齶蝕感受성 自體가 유전되는 것은 아니라고 주장하고 있다. 좀더 면밀한 연구가 요망된다.

妊娠과 授乳도 오래동안 齒牙齶蝕發生과 關係가 있다고 인정되어 왔다. 그러나 妊娠이나 授乳中에 齒牙에서 齶蝕이 유전되지 않는다는 사실이 밝혀짐에 따라서 妊娠이나 授乳가 직접적인 원인이 되어 齶蝕이 발생된다고는 볼 수 없다. Deakins는 1943년 妊娠婦와 非妊娠婦의 齶蝕齒牙中 象牙質의 比重을 측정해 본 바, 아무런 차이가 없었다고 보고하였으며, 1930년 Hunscher는 授乳婦에서 口腔檢査를 하고, 齶蝕과 磷의 代謝를 연구해 본 결과, 非授乳婦와 차이가 없었다고 주장하였다. 그러나 妊娠末期나 分娩直後의 婦人에서 齶蝕活性이 증가되는 것은 사실이다. 이러한 현상은 妊娠이나 授乳가 직접적인 影響을 미치지 때문이라기 보다는 口腔保健管理가 소홀히 되어 간접적으로 나타나는 결과라 본다. 妊娠末期나 分娩直後의 婦人들은 거의 모두가 新生兒와 關連된 理由로 自身들의 口腔保健管理를 등한하 한다는 것이 판명되었다.

齒牙齶蝕症의 豫防

齒牙齶蝕症의 效率의 管理라는 문제는 오늘날 口腔保健界가 당면한 가장 중대한 과제다. 그럼에도 불구하고 發生된 齶蝕症을 치료하면 된다는 고질적인 思考方式은 이 疾患의 豫防에 큰 차질을 빚고 있다. 일단 發生된 齶蝕症은 아무리 保存的 治療를 잘 한다 하더라도 二次的으로 齶蝕性 病變이 進行되는 例가 許多할뿐만 아니라 예게는 處置되지 않고 放置되어 齒牙를 拔去하게 하는 가장 큰 原因疾患이 된다. 齒牙의 拔去는 齒周組織 疾患이나 不正咬合을 유발시키는 要因이 되고, 隣接齒牙나 對合齒牙의 齶蝕感受성을 증가시키며, 복잡한 補綴問題를 야기시키고, 咀嚼機能을 감소시켜, 個體의 건강에 惡影響을 미치며, 審美的 障礙가 되기도 하고, 심리적 갈등을 유발시키기도 한다. 齒牙齶蝕症은 어느모

로 보나 發生된 後에 處置하는 것보다는 미리 豫防하는 것이 바람직한 조치라 하겠다. 齒牙齶蝕發生機轉을 연구하고, 그 豫防법을 개발하여 齶蝕發生을 상당히 豫防할 수 있게 되었고, 通信手段의 급격한 발달로 大衆을 적절히 계몽하여, 國民 各者가 스스로 自身의 口腔保健을 管理할 수 있게 만들 수도 있게 되었다. 發生된 齶蝕症을 치료하는 것도 중요하나, 미리 豫防되지 않도록 豫防措置를 강구하는 것이 더욱 要求된다. 齒牙齶蝕症의 豫防法은 ① 化學的 方法 ② 食餌法 ③ 物理的 方法으로 大別할 수 있다.

1. 化學的 齶蝕豫防法

여러가지 化學物質을 이용하여 齒牙齶蝕症을 豫防的으로 管理하는 方法으로서, 個中에는 충분한 과학적 근거를 가지고 효과적인 것도 있으나, 어떤 것은 과학적 근거가 희박하고, 실제적 효과도 의심스러운 가설적인 것도 있다.

齒牙齶蝕症에 대한 豫防효과가 있다고 알려져 있는 化學物質은 齒牙의 表面條件이나 構造를 변화시켜 豫防 효과를 나타내는 물질과 含水炭素의 분해를 억제하여 豫防효과를 나타내는 물질 및 細菌의 代謝나 증식을 억제하여 豫防효과를 나타내는 물질로 大別할 수 있다.

1) 齒牙表面條件이나 構造를 變化시키는 物質

齒牙의 表面條件이나 構造를 변화시켜, 齶蝕에 대한 低抗性을 높여주는 物質로서는 弗素가 가장 확실한 효과를 나타낸다고 알려져 있다.

弗素(fluorine): 齒牙齶蝕症과 弗素는 1861년 Eager가 伊太利의 Napoli 지방에서 오는 移民中에서 特殊한 齒牙를 발견하고, Chiaie teeth라 命名하여 보고하고, 1916년 Black과 McKay가 斑狀齒은 正常齒牙에 비하여 齶蝕에 대한 低抗性이 더 크다는 것을 實證하므로서, 相互關聯性이 지워졌다. 그後 Trendly가 斑狀齒의 地域的 分布를 조사 발표하고, Williams는 斑狀齒의 組織學的 所見을 연구 보고하므로서 斑狀齒에 관한 연구가 활발하게 進行되어, 弗素化合物의 齒牙齶蝕豫防效果가 인정되었다.

이러한 弗素化合物을 이용하여 齒牙齶蝕症을 豫防하는 方法은 크게 上水道弗素化法(water fluoridation)과 局部塗布法(topical application)으로 나눌 수 있다.

실제 上水道水에 弗素를 첨가하여 飲수하기 시작한 것은 1945년으로서, 처음에는 미국의 Grandrapids와 Newburgh, 캐나다의 Brandford에서 실시하였으나, 2년후인 1947년에는 Mildland, Eheboygan, Evanston, Ottawa, Marschall, Madison 등에서도 하였으며, 그 후 점차 飲水수를 弗素化하는 곳이 증가되고 있다.

弗素化할 때는 NaF를 弗素量으로 0.8~1.2ppm이 되게 하는 것으로서, Dean은 미국 21개 도시 아동을 대상으로 上水道水弗素化와 齒牙齶蝕症과의 相關關係를 조사하여 1.0ppm의 弗素가 함유된 飲水수를 사용하는 아동은 弗素가 함유되지 않은 飲水수를 사용하는 아동보다 齶蝕罹患率이 약 1/3정도 적었다고 보고하였으며, 1947년에는 口腔內 細菌數도 弗素를 1.0ppm정도로 혼합한 飲水수를 섭취하는 Newburgh시 아동에서는 감소하였다고 보고하였다. 1949년 Bull도 Eheboygan의 上水道水弗

素化에 의하여 齶蝕發生抑制率이 5—6세에서 27.9%, 9세에서는 19.55%, 12—14세에서는 19.0%라고 발표하였으며, 1950년 Dean은 Grandrapids에서 乳齒의 경우 4세에서 35.7%, 5세에서 38.9%, 6세에서 28.1%, 7세에서 23.8%, 8세에서 19.0%, 9세에서 24.3%이며, 永久齒의 경우에는 6세에서 51.3%, 7세에서 59.8%, 8세에서 26.5%, 9세에서 36.0%, 10세에서 27.7%, 11세에서 26.8%, 12세에서 13.0%라고 보고하였다. 이와 같이 음료수에 1.0ppm의 농도로 불소를 함유시키면 齒牙齶蝕症의 豫防에 좋은 효과를 가져오는데, 치아가 崩出되기 전에 弗素化된 음료수를 섭취한 기간과 밀접한 관계를 가지고 있다고 여러 학자들이 주장하고 있다.

한편 飲料水弗素化에 따른 爲害作用에 관하여서도 광범위한 연구가 있었던 바, 1937년 Roholm은 體重 150 pound되는 사람이 매일 14—68mg의 弗素를 섭취하게 되는 환경에서도 31년간이나 별다른 身體的 障礙없이 작업하였다는 보고를 하였으며, 이러한 경우 나타날 수 있는 爲害作用으로서는 胃腸病과 骨硬化症이라고 주장하였다. 그런데 Dean과 McClure는 이상과 같은 환경에서 吸氣로 섭취되는 弗素의 量에 비하면 弗素化된 飲料水を 통하여 體內로 드러가는 弗素量은 비교도 안될 만큼 微量이라고 주장하였고, McClure는 또 骨折과 弗素의 攝取量 사이에도 아무런 실제적 관련성이 없고, 體重이나 身長과도 관련성이 없다고 발표하였다. 그 외에도 McClure, Kinser, Leone 등의 연구보고까지 분석해 보더라도 飲料水を 弗素化하므로써 특별한 爲害作用이 생긴다는 근거는 없다.

總括적으로 보아 음료수 내에 함유된 弗素는 齒牙齶蝕症에 대하여 확실한 豫防效果를 나타내고, 飲料水弗素化에 따른 爲害作用이 우려되지 않는다고 인정되는 바, 저렴한 가격으로 많은 사람의 齒牙齶蝕症을 비교적 효과적으로 예방할 수 있는 방법이라 하겠다.

그러나 農漁村 住民은 上水道水を 공급받을 수 없으므로, 이러한 환경에 놓여 있는 사람을 위하여 적용되는 방법으로서 局所塗布法(topical application)이 개발되었다.

局所塗布用 弗素化合物로서는 弗化소다(NaF_2)와 弗化錫(SnF_2), 鹽化第1弗化錫(SnClF), 弗化카리(K_2F)가 있으나, 弗化소—다와 弗化錫이 주로 사용되며, 鹽化第1弗化錫과 弗化카리의 齶蝕豫防效果는 비교적 적은 것으로 周知되어 있다.

일반적으로 弗化소—다는 3세 7세 10세 13세에, 각각 1주 간격으로, 4회 도포를 하고, 弗化錫은 3세부터 每年 1회씩 塗布한다. 그리고 弗化소—다는 成人齒牙에서는 예방효과를 나타내지 못하나, 弗化錫은 兒童齒牙에는 물론 成人齒牙에서도 예방효과를 나타낸다. 弗化소—다는 2% 水溶液을 塗布하나, 弗化錫은 兒童齒牙에는 8% 水溶液을 塗布하고, 成人齒牙에는 10% 水溶液을 塗布한다.

弗素化合物의 塗布液은 우선 齒面을 淸淨하고, 綿布으로 齒牙를 分離한 다음, 齒面을 건조시키고, 3分以上 塗布하며, 양추를 시켜, 弗素化合物이 연하되지 않도록 한다.

弗化소—다溶液을 普通유리병에 보관하면 溶液의 酸度(pH)가 변화되고, 活性弗素가 不活性化되기 쉬우므로 弗化소—다 塗布液은 pyrex같은 硬質의 유리용기나 폴리에치렌용기를 이용하여, 製造 保管하여야 한다. 그

리고 아무리 硬質의 유리용기나 폴리에치렌용기에 보관한다 하더라도 2주경도가 경과하면 可水分解가 되므로 海 2週마다 새로 제조하여 사용해야 한다.

弗化소—다塗布液은 8~12 ounce트리 溶器에 弗化소—다粉抹을 약 1/5정도까지 넣고, 증류수를 용기에 꼭 채운다음, 충분히 흔들어서, 하루 정도 방치하였다가, 상등액을 다른 용기에 따라가지고, 2倍로 희석하여 사용한다. 첫날 충분히 흔들어서 놓은 것을 다음날 다시 흔들어서는 안된다. 그리고 제조된 塗布溶液에는 적당한 色素를 가하여 다른 용액과 용이하게 구별할 수 있게 하면 좋다.

弗化錫은 弗化소—다에 비하여 훨씬 不安定하기 때문에, 每患者에 대하여 따로 塗布溶液을 제조, 사용해야 한다. 그리고 弗化錫塗布溶液에는 色素를 첨가해서는 안된다. 色素를 첨가하면 齶蝕豫防效果가 감소되기 때문이다.

弗素化合物을 局所塗布하는 것과 같은 目的으로 弗素齒藥(flouride containing tooth paste)이 開發, 판매되고 있다. 弗素齒藥이 많이 사용되기 시작한 것은 미국 치과의사협회에서 피로인산弗化錫(stannous fluoride pyrophosphate)을 함유한 치약이 齒牙齶蝕豫防效果를 가진다고 인정한 1960년 8월 이후부터라고 할 수 있다.

Muhler와 그의 공동연구자들은 多年間의 臨床的 研究結果 弗素齒藥이 成人이나 兒童에서 통계적으로 有意한 齶蝕豫防效果를 가진다고 주장하고 있으나, Kyes 등은 成人의 경우 인정할만한 齶蝕豫防效果가 나타나지 않는다고 보고하고 있다. 그러므로 弗素齒藥이 兒童齒牙의 齶蝕症을 예방하는 것만이 사실이라 하겠다.

우리나라에서 市販되고 있는 弗素齒藥은 아직 실험 단계를 완전히 거치지 않은 것이므로 그 효과를 정확히 인정할 수 없다.

한편 Jordan은 그의 연구결과 아무리 弗素齒藥이라 하더라도 아무렇게나 칫솔질을 하면 오히려 比較群에서 보다는 齶蝕發生이 증가되는 수가 있으므로, 칫솔사용법이 올바르게 弗素齒藥의 齶蝕豫防效果가 나타난다고 보고하였다. 정확히 올바른 방법으로 칫솔질을 해야 하며, 每食後에 칫솔질을 하는 것이 弗素齒藥의 齶蝕豫防效果를 증대시키는 조치라 하겠다. Muhler는 하루에 3회 이상 칫솔질을 하는 아동에서는 하루에 2회 칫솔질을 하면 아동에서보다 14~29%의 齶蝕齒牙가 더 감소되었다고 보고한 바 있다.

또 Manly는 弗素齒藥을 제조한 후 약 6주가 경과하면 활성주석이온은 50%정도만 존재하고, 10주가 되면 10%로 줄어들고, 30주가 지나면 겨우 2%의 주석이온만이 활성을 띠고 있게 된다고 보고하였다. 이러한 사실로 미루어 볼때, 피로인산불화석을 함유한 치약은 不安定하여, 時間이 경과함에 따라서 齶蝕豫防效果가 감소되며, 제조된지 얼마 안되는 신선한 弗素齒藥이 가장 큰 齶蝕豫防效果를 나타낸다고 하겠다.

과거에는 弗化소—다(sodium fluoride)가 함유된 弗素齒藥이 제조된 일이 있으나, 이는 아무런 齶蝕豫防效果를 나타내지 못하였다고 判明되었다. 이와 같이 弗化소—다를 함유시킨 弗素齒藥이 齶蝕豫防效果를 나타내지 못하였던 것은 齒藥中 齒面煉磨劑로 사용되었던 炭酸石灰(CaCO_3)나 磷酸石灰(Ca_3PO_4)가 活性인 弗素이온과 작용하여, 비교적 불활성인 弗化칼슘이 되었기 때문이라는 것도 밝혀졌다. 그러므로 근래에는 活性인

弗素이온과 작용하여 不溶性 物質을 만드는 칼시움염이 사용되지 않고, 不活性인 sodium metaphosphate가 磨耗劑로 사용되는 경향이 있다.

弗素化合物의 局所塗布와 같은 目的으로 弗素錠劑가 사용되기도 한다. 獨逸學者들의 연구결과에 의하면 國民學校 低級學年 兒童에게 4年間 弗素錠劑를 供給한 結果, 比較群에서보다 齒牙齲蝕症이 약 20%나 감소되었다고 한다. 그리고 Arnold도 錠劑를 만들어 弗素를 투여하는 것은 飲料水 弗素化에 의한 弗素投與와 같은 효과를 나타 낸다고 보고한 바 있다.

Lind와 Stelling 및 Hystron은 껌에다 弗素를 배합하여 咀嚼時 自動적으로 弗素가 局所塗布되게 하려고 시도한 바, 껌을 10분간 씹으면 껌에 配合된 弗素의 80—90%가 껌에서 유리되고, 약 0.02%는 珐瑯質에 흡수된다고 보고하였고, Kopel은 牛乳에 弗素化合物을 배합하여 齒牙表面에 미치는 영향을 조사해 본 결과 음료수에 혼합하여 공급하는 경우에 비하여 잘 흡수되지 않았고, 骨格에 침착되는 속도가 늦었다고 주장한 바 있다. 1 kg당 200mg정도의 弗素를 配合한 食鹽을 5년 6개월 동안 섭취시킨 아동에서도 齲蝕豫防效果가 있었다는 보고도 있다. 그러나 껌이나 牛乳 또는 食鹽에 弗素를 배합하여 공급할 때 기대할 수 있는 齒牙齲蝕豫防效果에 대하여는 좀더 연구가 요망된다고 본다.

弗素化된 飲料水を 섭취할 때 弗素가 齒牙齲蝕症을 예방하는 기전은 치아가 형성되는 과정이나 형성된 이후에 치아에 흡수되어, hydroxyapatite와 결합하여, fluorapatite를 만들어 耐酸性을 높여주기 때문이다. 그러나 齒牙가 형성된 연후보다 치아가 형성되는 과정에 弗素가 齒質에 흡수될 때 齲蝕에 대한 低抗性은 더 크다. 齒冠이 완전히 형성된 연후에 음료수가 弗素化된 地域에 와서 사는 아동에 비하면 齒冠이 형성되는 과정에서부터 음료수가 불소화된 지역에 사는 아동에서 齒牙齲蝕經驗도가 낮다고 인정되어 있다. 珐瑯質이 형성되는 과정에는 珐瑯質 全層의 결정과 弗素가 결합할 수 있으나, 일단 珐瑯質形成이完了되면 珐瑯質의 表面에 한하여 작용할 수 있기 때문에 나타나는 결과가 아닌가 본다. 珐瑯質이 치밀하게 형성되었을 경우에는 供給된 弗素는 珐瑯質의 內層으로 확산이 잘 않된다.

한편 弗素化合物은 enolase係의 補酵素에 작용하여 不活性化시키므로 2-phosphoglyceric acid가 phosphorylic acid로 변하는 것을 억제시켜, 結果적으로 齒牙齲蝕症을 예방시킨다는 학설이 있으나, 飲料水에 함유된 弗素化合物의 濃度는 원래 낮고, 더구나 唾液에 의하여 많이 희석되므로, 弗素化合物이 口腔內에 오래 殘有되지는 않는 것이다. 그러므로 이러한 機傳으로는 弗素化合物이 齒牙齲蝕症을 예방한다고 볼 수 없을 것 같다. McClure의 唾液의 amylolytic activity에 관한 연구결과로 보드라다 飲料水內에 함유된 弗素는 補酵素에 영향을 미친다고는 볼 수 없다.

또 乳酸菌(lactobacillus acidophilus)이 齲蝕發生과 밀접한 관련성을 가지고 있어, 미국 公衆保健局에서는 飲料水內 弗素가 口腔內乳酸菌數에 미치는 영향을 조사해 본 바도 있으나, 口腔內 乳酸菌의 數는 弗素化된 飲料水內 弗素에 의하여서는 별로 감소되지 않았다고 보고하였다.

弗素化合物 溶液을 齒牙表面에 塗布하는 경우에는 음

료수 내의 弗素가 齒牙齲蝕症을 예방하는 기작과는 약간 다른 기전에 의하여 齒牙齲蝕症이 예방된다. 前述한 바와 같이 음료수 내에 포함된 低濃度의 弗素는 hydroxyapatite의 修酸基와 반응하여 fluorapatite를 만든다. 2.0%의 弗化소—다溶液을 局所塗布하거나, 0.1%의 弗素가 함유된 齒藥을 사용하는 경우와 같이 高濃度의 弗素溶液이 齒牙表面에 작용할 때에는 弗素가 炭酸鹽과 置換되어, 齒牙表面에 弗化칼시움이나 弗化마그네시움의 層樣膜이 형성되어 齒牙齲蝕症이 예방된다.

한편 弗素는 唾液에서 인산칼시움이 齒牙組織에 침착되는 것을 촉진시키는 작용이 있다. 그러나 이러한 기전으로 齒牙齲蝕症이 얼마나 예방되는지는 확실치 않다. Knappwost는 1951년에 8마리의 hamster에 ³²P를 주사하면서, 4마리에는 0.04mg의 弗素를 섭취시켜 보았던 바, 弗素를 섭취시킨 hamster의 치아에 더 많은 ³²P가 침착되었다고 보고한 바 있으며, Pigman은 1960년에 口腔內 條件과 同一한 條件에서 2~10시간 동안 치아를 酸에 침적시켜 脫灰 軟化시킨 然後, 弗素를 加한 培養液에 넣어주니, 無機鹽이 치아에 再沈着하여, 軟화된 치아의 硬度가 다시 높아졌다고 주장하였고, 唾液를 遠沈시켜 얻은 固形物質을 인산칼시움 포화용액에 培養시키면 石灰化物質이 형성되고, 0.2ppm 정도의 弗素를 가해준 인산칼시움 포화용액에서는 더 빨리 石灰化가 일어났다는 보고도 있다.

弗素는 齲蝕發生을 예방할 뿐만 아니라, 그 進行을 정지시키는 작용도 가지고 있다. 齒牙를 放射性同位元素인 ¹⁸F를 함유한 溶液으로 처리한 다음, 自記放射寫眞(autoradiographs)을 만들어 보면, 健全한 珐瑯質 表面에는 전반적으로 ¹⁸F이 극소하게 섭취되나, 初期齲蝕病巢(early carious lesion)에는 많은 양의 ¹⁸F이 섭취된다.

硝酸銀(silver nitrate): 과거 齒科 臨床에서 硝酸銀이 珐瑯層板(enamel lamellae)과 같은 有機質의 細菌侵入路나 無機質의 細菌侵入路를 폐쇄시킨다 하여, 齲蝕發生을 예방시킬 목적으로 사용한 바 있다. 그러나 1942년 Klein과 Knutson이 5~12세 兒童의 上顎右側 第1大舊齒와 下顎左側第1大舊齒를 3년 동안 일년에 한번씩 ammoniacal silver nitrate로 처리한 다음, 齒牙齲蝕新生度를 反對側 齒牙와 비교해 본 바, 아무런 차이가 없었다고 보고하여, 계속 사용되지 않고 있다. 그러나 그 以後인 1949년에 다시 Younger가 5~12세 아동 25명을 대상으로 하여 모든 齲蝕病巢를 充填한 다음 硝酸銀으로 처리하고, 1년이 경과한 연후, 조사해 본 바, 比較群에서는 1人平均 4.2個의 齲蝕病巢가 新生되었으나, 硝酸銀으로 처리한 實驗群에서는 平均 0.44개 밖에 新生되지 않아, 硝酸銀은 齲蝕發生을 억제시키는 작용을 나타냈다고 제차 주장하여, 硝酸銀의 齲蝕豫防效果에 대하여는 아직도 확실한 결론을 지을 수 없다.

Zinc chloride와 potassium ferrocyanide: Gottlieb는 그가 창도한 蛋白溶解說에 의거하여 齒牙齲蝕症을 예방하려면 무엇보다도 珐瑯質의 有機性 細菌侵入路를 차단하는 것이 가장효과적이라 보아, zinc chloride와 potassium ferrocyanide를 珐瑯質에 침투시켜 齲蝕性 細菌의 侵入路를 차단할 것을 권장하였다. 그리하여 Ast와 그의 공동연구자들은 12~15세 아동을 대상으로 한쪽 치아에는 zinc chloride와 potassium

ferrocyanide를 침투시키고, 1년후에 齶蝕病巢 新生産度를 反對側 齒牙의 齶蝕病巢新生産도와 비교해 본 바 있다. 그러나 兩側의 齶蝕病巢新生産도에는 아무런 차이가 없었다고 보고하였다. Pelton도 100명의 8~14세 아동을 대상으로 비슷한 연구를 해 보았던 바, 역시 zinc chloride와 potassium ferrocyanide의 齶蝕豫防效果를 인정할 수 없었다고 주장하였다.

Anderson과 Knutson도 299명의 7~15세 아동을 상대로 같은 실험을 해 보았던 바, 역시 zinc chloride의 齶蝕豫防效果는 인정할 수 없었다고 주장하였다.

2) 含水炭素 分解를 抑制하는 物質

含水炭素가 분해되어 酸이 형성되는 과정에 관여하는 酵素의 活性을 방해한다고 알려져 있는 物質은 數多하나, 이러한 物質이 실제 齒牙齶蝕症을 예방시킬 수 있다면 齶蝕感受性이 있는 齒面에서 含水炭素가 분해될 때 충분한 濃度로 작용할 수 있어야 한다. 이러한 物質로서는 vitamin-k와 sarcoside가 알려져 있다.

Vitamin-K: Fosdick와 그의 공동연구자들은 glucose와 唾液을 混合하여 배양할 경우 Vitamin-K(2-methyl-1, 4-naphthoquinone)가 酸의 형성을 방해한다고 보고하므로써, Vitamin-K는 齶蝕豫防效果를 가질 것이라고 推定되었다. 그러므로 Burrill과 그의 공동연구자들도 Vitamin-K의 齶蝕豫防效果를 임상적으로 평가해 본 바 있다. Vitamin-K가 함유된 껌을 공급받아 每 食事後에 10分 間歇 씹은 학생에서는 Vitamin-K가 함유되지 않은 껌을 공급받아 每 食事後에 10分간歇 씹은 학생에 비하여 齶蝕病巢新生産率이 12개월 후에는 48%나 감소되었고, 18개월 후에는 42% 감소되었다 한다. Vitamin-k의 齶蝕豫防效果는 계속 연구해 볼만 하다고 하겠다.

Sarcoside: Fosdick와 그의 공동연구자들은 1953년 數百種類의 化合物에 대하여 검사를 해 보았던 바, sarcoside中 sodium N-lauroyl sarcosinate와 sodium dehydroacetate는 齒面裂溝皮膜內로 침투하여, 含水炭素溶液으로 口腔을 세척한 다음 齒面皮膜內 pH가 5.5 이하로 떨어지는 것을 방지한다는 사실을 발견하고, 이들 두 物質은 齒面皮膜內에서 酵素의 작용을 억제하므로써 齶蝕豫防效果를 나타낸다고 보고하였다. 그리하여 Brudevold와 Little은 sodium lauroyl sarcoside와 dehydroacetic acid를 함유시킨 齒藥으로 치아를 닦게 한 다음, 사탕물로 양치를 시키고, 隣接面 齒面皮膜內의 pH가 떨어지는 것을 조사해 보았다. 그러나 이들 物質은 Fosdick의 보고와는 달리 아무런 영향을 미치지 못하였다고 주장하였다.

한편 Volker와 그의 공동연구자들이 연구한 바에 의하면 sodium lauroyl sarcosinate와 sodium palmitoyl sarcosinate는 珮質粉 粉沫의 溶解度를 감소시키고, 이와 같이 珮質粉 粉沫의 溶解度를 감소시키는 효과는 sodium lauroyl sarcosinate에서 보다 sodium palmitoyl sarcosinate에서 커서, 0.01~1.00%의 濃度에서도 弗化소-1의 效果와 같다고 한다. 그리고 Fosdick는 大學生과 35세 전후의 成年을 대상으로 연구해 본 바, 對照群에서는 1年間의 齶蝕新生産面이 0.63面이었으나, 朝夕에 sarcosinate가 함유된 齒藥으로 치

아를 닦은 사람에서는 0.27面이었고, 每 食後마다 sarcosinate齒藥으로 치아를 닦은 사람에서는 0.35面이어서, sarcosinate 齒藥을 사용한 群에서는 對照群에 비하여 新生産齶蝕面이 대략 57%정도 적었다고 보고하였다.

3) 細菌의 代謝와 增殖을 抑制하는 物質

殺菌性 物質(bactericidal agents)이나 靜菌性 物質(bacteriostatic agents)로 알려져 있는 것은 허다하나, 口腔粘膜에 無害하면서도, 連用할 때 口腔에 아무런 장애를 주지 않는 것은 그리 많지 않다. 그러나 이러한 要件을 갖춘 殺菌性 物質이나 靜菌性 物質만이 齒牙齶蝕症을 예방하는 데에 사용될 수 있다.

尿素와 ammonium化合物: 1935년 Grove와 Grove가 唾液內에 암모니아의 含量이 높을 때는 齶蝕에 대한 低抗性이 비교적 크다고 보고한 이후, 唾液에 含水炭素를 혼합하여 培養하면, 酸이 형성되나, 이와 같이 시험관 내에서 酸이 형성되는 것은 quinine urea에 의하여 방지된다고 Wach가 보고하므로써, 尿素와 암모니아化合物이 抗齶蝕劑로 연구되기 시작하였다. 그리고 Wach의 연구결과에 의하면 quinine urea溶液으로 양치를 시키면 口腔內 細菌의 數가 감소되고, 唾液의 pH가 8.0 이상으로 증가되어, 증가된 pH는 한시간 이상이나 유지된다고 한다.

그리하여 Stephan도 계속 연구를 해 보았다. 40~50%의 尿素溶液을 齒面裂溝에 數分간 작용시켰던 바, 24시간동안이나 pH가 떨어지지 않았다고 한다. 그러므로 Stephan은 尿素가 urease의 작용으로 분해되어 암모니아를 형성하므로, 이 암모니아가 섭취된 含水炭素의 분해로 생긴 酸을 중화시키고, 나아가서 細菌의 증식을 억제하기 때문에 나타나는 결과라고 주장하였다.

Henschel과 Lieber도 1949년 平均年齡이 37.5세인 者들을 대상으로 27.5%의 活性암모니아化合物을 함유한 齒藥의 齶蝕豫防效果를 연구해 보았다. 34.3개월간 아무런 규약없이 암모니아化合物을 함유한 齒藥을 사용한 群에서는 比較群에 비하여 齶蝕經驗齒指數가 37.5%나 낮아졌다고 보고하였다. Kerr와 Kesel도 5%의 dibasic ammonium phosphate와 3% urea를 함유한 치약을 2년간 사용한 아동에서는 比較群에서보다 齶蝕新生産率이 21% 감소되었다고 검토하였다. 尿素와 암모니아化合物을 齒藥에 함유시켜 사용할 때 齶蝕豫防效果가 나타나는 것만은 사실이라 하겠다. 그러나 그 효과가 크다고는 볼 수 없을 것 같다.

葉綠素(chlorophyll): Schafer와 Hein이 水溶性 葉綠素인 sodium copper chlorophyllin은 시험관 내에서 含水炭素를 혼합시킨 唾液의 pH가 떨어지지 않게 하고, 음료수에 타서 먹일 때 hamster의 食餌性 齶蝕發生率을 감소시킨다고 보고하여, 齶蝕豫防劑로서의 연구대상 이 되었다. 그러나 이 水溶性 葉綠素는 乳酸菌數에는 영향을 미치지 못한다고 Schafer 등은 보고하였고, 반면에 Griffiths와 Rapp 등은 乳酸菌과 連鎖狀球菌 등에 대하여 靜菌作用을 가진다고 주장하고 있다. 그러나 아직 葉綠素의 齶蝕豫防效果에 관한 임상적 실험 결과도 없다. 좀더 광범위한 연구가 요망되는 物質이라고 본다. 그러나 이 水溶性葉綠素가 口臭을 제거하고, 齒齶炎을 완

시키는 작용을 가진 것만은 사실인듯 하다.

Nitrofurans: Dreizen 등은 nitrofuran이 靜菌 내지는 殺菌作用을 가지고 있으므로, 齶蝕性菌의 酸形成을 억제하지 않나 보아, 연구해 보았던 바, 齶蝕活性이 높은 사람에서 채취한 唾液中에서 酸이 형성되는 것을 효과적으로 방지함을 알게 되었다. 그 결과 Dreizen은 nitrofuran化合物의 齶蝕豫防效果를 임상적으로 평가해 보았다. Nitrofuran 化合物을 껌에 배합하여, 12개월 동안 공급한 實驗群에서는 일인평균 0.9개의 齶蝕齒面이 증가하였으나, nitrofuran을 함유시키지 않은 껌을 공급한 群에서는 일인평균 3.3개의 齶蝕齒面이 증가되었고, 아무런 껌도 공급치 않았던 群에서는 4.2개의 齶蝕齒面이 증가되었다. 이로써 nitrofuran 化合物의 齶蝕豫防效果는 인정되었다 하겠다.

그러나 Hufstader 등은 糖衣껌을 10일간 공급하여 증가된 乳酸菌의 數를 nitrofuran이 함유된 껌이 다시 감소시키지 못하였다고 보고하며, 상반된 주장을 전개하고 있다. 좀더 계속적인 연구가 요망된다 하겠다.

Penicillin: 抗生物質中 가장 먼저 개발된 penicillin은 細菌의 증식을 억제하고, 나아가서 살멸시키므로, Hill은 1 gm의 齒藥當 1,000單位의 penicillin을 함유시켜 가지고, 口腔內 乳酸菌數에 미치는 영향을 평가해 보았던 바, 5주간 사용시키므로써 乳酸菌數가 현저히 감소되었다고 보고하였다. 그러나 수개월 동안 penicillin 치약을 사용하지 않았을 때 다시 乳酸菌數가 증가되었고, 다시 penicillin 치약을 사용할 때는 乳酸菌數가 현저히 감소되지 않았다 한다. 계속적으로 連用하므로써 細菌은 penicillin에 대한 忍性を 가진다고 하겠다.

뿐만 아니라 penicillin은 알러지反應을 유발시킬 가능성이 많아 광범위한 보급에 제한을 받는다.

2. 食餌의 齶蝕 豫防法

榮養素나 食品을 조절하므로써 齶蝕症을 관리하는 방법은 주로 개인을 상태로 적용할 수 있는 것이다. 그러므로 이 方法은 公衆口腔保健分野에서는 重視되지 않으나, 齒科臨床에서 多發性齶蝕症(rampant caries)을 관리하는 효율적 방법이라 하겠다.

食餌의 齶蝕豫防法의 대표적인 것은 精製된 含水炭素性食品의 섭취를 제한하는 것이다. 그리고 협조적인 사람만이 실제 精製된 含水炭素性食品의 섭취를 제한하므로, 集團을 대상으로 含水炭素性食品의 제한이 齶蝕發生을 얼마만큼 억제하는가를 확인하는 것은 상당히 어려운 것이다. 그러므로 대개는 口腔內 乳酸菌의 數를 측정하여, 含水炭素性食品의 섭취제한이 齶蝕發生에 미치는 영향을 평가한다. 이러한 연구의 대표적인 것으로서는 Beck와 그의 공동연구자들에 의한 결과가 있다. 齒牙齶蝕活性도와 乳酸菌指數는 밀접한 관련성이 있어서, 多發性齶蝕症을 가지고 있는 1,250명중 87.7%에 해당하는 1,086명에서는 乳酸菌指數가 1,000개 이상 이었고, 齶蝕病巢를 가지고 있지않은 2,675명중 82.3%에 해당하는 218명은 乳酸菌指數가 100以下이였으며, 精製된 含水炭素의 섭취제한은 乳酸菌指數를 현저히 감소시켜, 多發性 齶蝕症을 가지고 있는 1,228명의 환자중 1,000명에서는 2~3주간의 정제된 含水炭素 攝取制限으로 乳酸菌指數가 현저히 감소되었고, 多發性齶蝕症을

가지고 있는 790명의 62.3%에서는 齶蝕의 進行이 완전히 정지되었으며, 17.7%에서는 1년간에 한개나 또는 두개 정도의 齶蝕病巢만이 생겼다고 한다.

砂糖과 齒牙齶蝕發生과의 관련성은 Gustafson에 의하여서도 밝혀졌던 바, 食品에 砂糖의 含量이 증가될수록 齶蝕活性은 증가되었으며, 또 砂糖을 含有한 食品의 부착성이 클수록 齶蝕活性이 높아졌다고 한다. 그리고 사탕을 함유한 식품의 섭취를 제한하면 齶蝕活性은 다시 원래의 상태로 떨어지나, 완전히 齶蝕活性이 없었지는 않았다고 보고하였다. 齒牙齶蝕活性은 정제된 含水炭素의 섭취를 制限하므로써 현저히 낮아지나, 유전적으로 부여된 齶蝕感受性은 食餌의 管理法로 없애지지 않는다 하겠다.

3. 物理的 齶蝕 豫防法

齒牙齶蝕症의 物理的 豫防法이란 齒牙表面에서 食物殘渣를 제거하므로써 齒牙齶蝕症을 예방하는 방법을 말한다. 清潔한 齒牙에는 齶蝕症이 결코 생기지 않는다고는 할 수 없으나, 齒牙表面에서 糖분이 포함된 食物殘渣를 제거하므로써, 細菌이 증식하지 못하게 하는 것은 비교적 좋은 齶蝕豫防法이다.

物理的으로 齒面을 청결하게 하는 방법은 대략 ① 專門의 齒面清潔法(dental prophylaxis) ② 칫솔질(toothbrushing) ③ 양추(mouth rinsing) ④ dental floss나 toothpick를 이용한 齒間清潔法 ⑤ 淸淨食品의 攝取 ⑥ 껌의 사용등 6가지로 구분된다.

專門의 齒面清潔法: 齒面皮膚은 완전히 제거되었다 하더라도 數時間이나 또는 이삼일만 경과하면 다시 형성되는 것이기는 하나, 齒周組織疾患을 관리할 목적으로 대개 3~6개월 간격으로 齒石을 제거하고, 齒面을 활택하게 하면, 齒面에 飲食物殘渣가 덜 부착하여, 齒面皮膚의 형성이 지연되어, 결과적으로 齒牙齶蝕症이 어느 정도 예방된다고 본다. 그러나 실제 齒石除去를 하고 齒面을 활택하게 하므로써 齒牙齶蝕症이 얼마나 예방되는지는 아직 연구된 바 없다.

칫솔질(toothbrushing): 칫솔을 진연 사용하지 않음에도 불구하고 齒牙齶蝕症이 발생되지 않는 사람이 있다. 이러한 사람에서는 유전적으로 齶蝕에 대한 低抗性을 가지고 있어, 局所性 齶蝕發生要因이 존재하더라도 齶蝕症이 발생되지 않는 것이다. 그러나 반대로 每日 2회 이상씩 열심히 칫솔질을 하는 사람에서도 많은 齒牙齶蝕症이 발생하는 경우가 있다. 이러한 사람에서는 실제로는 食事後 어느 정도의 시간이 경과한 연후에 칫솔질을 하기 때문에 이미 食事後 칫솔질을 하기 전에 齒面皮膚內에서 細菌의 發酵作用에 의하여 酸이 형성되므로 칫솔질을 열심히 한다 하더라도 많은 齶蝕症이 생기는 것이다. 한편 칫솔질을 열심히 한다 하더라도 올바른 방법으로 철저히 하지않을 경우에는 모든 齒面에서 齒面皮膚이 다 제거되지 않으므로, 齒牙齶蝕은 계속 발생하는 것이다. 실제 대부분의 사람들은 齒牙의 頰面 脣面 및 舌面은 열심히 닦으나, 齶蝕症이 頻發하는 齒間이나 咬合面은 잘 닦지않는 경우가 많고, 咬合面을 열심히 닦는다 하더라도 깊은 裂溝나 小窩에는 칫솔의 毛端이 미치지 못하는 때도 많다. 事實 올바른 方法으로 철저히 칫솔질을 하면 상당한 齶蝕豫防效果를 기대

할 수 있다 하겠다.

Zander와 Bibby는 食餌性動物齶蝕症을 칫솔질로서 69%나 예방하였다고 보고한 바 있으며, Fosdick도 칫솔질의 齶蝕豫防效果가 비교적 양호하다는 연구결과를 발표한 바 있다. Fosdick에 의하면 칫솔使用에 관한 특별한 지도를 받지않고 대략 하루에 2회 정도씩 칫솔질을 하는 사람에서는 1年間に 일인평균 2.21개의 齶蝕病巢가 신생되었으나, 每食後에 10分間씩 칫솔질을 철저히 한 다음, 물로 양치를 하게 한 實驗群에서는 1년간에 일인평균 0.82개의 齶蝕病巢가 新生되었다 한다.

Weinstein도 9-14세 아동을 比較群과 實驗群으로 나누어, 實驗群에게만 食事 直後에 칫솔질을 하게 하였던 바, 1년후에는 比較群의 新生齶蝕齒面보다 實驗群의 新生齶蝕齒面이 43%나 적어졌다고 보고하였다.

양추(mouth rinsing): 양추를 하면 치아표면에서 食物殘渣를 제거하게 되므로, 齒牙齶蝕症이 예방되리라고 생각되나, 실제 얼마나 齶蝕症이 예방되는지를 입증할만한 근거를 찾을 수 없다. 그리고 규정된 처방에 따라 제조된 양추液이 시판되기도 하나, 이 역시 얼마만한 齶蝕豫防效果가 있는지 의문시된다.

Tootpick과 dental floss를 利用한 齒間清潔法: 치아와 치아 사이에 끼어 있는 음식물을 제거하기 위하여 toothpicks이나 dental floss가 사용되기도 하나, 실제 얼마나 齶蝕症이 예방되는지를 확인할만한 과학적인 자료가 없다.

清淨食品(detergent foods): 일반적으로 清淨食品이라고 하면 自然纖維를 多量 함유하고 있는 食品을 의미하는 것으로서, 이러한 清淨食品은 치아표면에 잘 부착되지 않을뿐만 아니라, 이미 부착된 食物殘渣를 제거하는 自淨作用을 가지므로, 齒牙齶蝕症을 예방하는 효과가 있다고 알려져 있다. 그러므로 食事後에 纖維素를 많이 함유하고 있는 清淨食品을 섭취하면, 齶蝕豫防效果가 나타난다고 주장하는 학자가 있다. 그러나 이러한 기전에 의한 肉食에 豫防效果를 定量的으로 입증한 과학적 자료는 찾기가 어렵다.

껌의 사용(chewing gum): 일반적으로 껌을 씹으면 치아표면이 기계적으로 청결하게 되어, 齒牙齶蝕症이 예방되리라고 생각되나, 대부분의 껌에는 糖分이 다량으로 함유되어 있으므로, 실제는 齶蝕活性을 증가시킬 가능성도 있다. 그리고 이러한 相反되는 作用의 結果를 적절히 評量하는 것은 그리 용이한 일이 아니다. 그러나 Volker의 연구 결과에 의하면 18개월동안 朝飯後와 저녁식사 후에 10분 이상씩 껌을 씹게 한 사람에서나 그렇지 않았던 사람에서 齒牙齶蝕經驗率에는 하등의 차이가 없었다고 한다. 그리고 기대할 수 있었던 바와 같이 齒牙表面에서 食物殘渣는 제거하나, 齒石沈着度나 齒周組織의 상태에도 아무런 영향을 미치지 못하였다 한다. 결론적으로 껌의 사용은 齒牙齶蝕症의 발생에 별다른 영향을 미치지 못한다 하겠다.

齒科用 醫療機器에 쓰이는 電氣施設 및 電氣用品 問議는

電 研 社 로

代表 閔 丙 駿

電話 (26)2589