

투고일 : 2017. 1. 8

심사일 : 2017. 1. 20

게재확정일 : 2017. 1. 23

전동칫솔 누가 어떻게 사용해야 하는가?

강릉원주대학교 치과대학 예방치학교실

마 득 상

ABSTRACT

Powered toothbrush : who uses it and how to use?

Department of Preventive and Public Health Dentistry, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University
Deuk-Sang Ma, DDS, PhD

Since early model of powered toothbrush (Broxudent) was introduced in the 1960s, the design of powered toothbrush has changed significantly. Today powered toothbrushes can be categorized as mechanical and sonic. The main patterns of movements in the modern powered toothbrushes are oscillation, reciprocation, and rotational. Powered brushes especially helpful for people who have disabilities or dexterity issue. These brushes are also highly recommended for patients who require a larger handle because these are easier to grasp. By systematic review of Cochrane group in 2014, powered toothbrushes reduced dental plaque and gingivitis more than manual toothbrushing in the short and long term. Now we can recommend powered toothbrushes to people who need to enhance self-control dental plaque removal efficacy.

Key words : dental plaque, gingivitis, powered toothbrush, systematic review

Corresponding Author

Deuk-Sang Ma, DDS, MSD, PhD.

Department of Preventive and Public Health Dentistry, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, Gangneung, Korea,

Tel : +82-33-640-3194, Fax : +82-33-640-3103, E-mail : mads@gwnu.ac.kr

I. 칫솔의 역사

“나일론모가 개발되면서 천연모가 점차 사라졌으나 가공성, 탄성, 위생 등 모든 조건에서 나일론모가 우수하여 구태여 천연모를 염두에 둘 필요가 없다.”

역사적으로 보면 칫솔의 사용은 선사시대까지 거슬

러 올라갈 정도로 오래전부터 여러 가지 이유로 칫솔을 사용해 왔다. 최초의 구강관리용품은 치아 사이에 낀 이물질을 제거하기 위한 이쑤시개로 여겨진다. 2003년 스페인에서 발견된 네안데르탈인 유골에서 나뭇가지를 이쑤시개처럼 이용하여 치아를 세정한 흔적을 찾을 수 있어서 이쑤시개의 오랜 역사를 짐작할 수 있다.

고대인들은 향기가 있는 나뭇가지를 씹었다. 이런

나뭇가지를 씹는 것은 입안을 상쾌하게 하고 가지의 섬유조직으로 인해 치아와 치은표면을 청결히 할 수 있는 잇점을 가지고 있다. 아랍인들은 구강을 깨끗하게 하기 위해서 시왁(Siwak) 사용을 권장하였다. 시왁은 향기가 나는 식물의 가지이며 여러 개의 섬유조직으로 구성되어 있다. 치면세균막 제거 기능뿐만 아니라 이 나무에 함유된 항균 오일이나 탄닌 등의 성분으로 인해서 부가적인 효과도 기대할 수 있었다. 7세기경 모하메드는 구강위생에 관한 율법을 만들었고 이는 종교적 의무가 되었다. 지금도 아랍지역에 가면 시왁을 판매하는 것을 볼 수 있다.

현재의 칫솔과 유사한 형태로 중국 당나라(618-907) 시절 강모를 가진 손잡이로 구성된 칫솔이 발명되었다고 한다. 이때에는 돼지털이 주로 이용되었다. 대량 생산하여 판매된 칫솔은 1780년대 영국의 William Addis에 의해서 개발된 칫솔이 현대적 개념의 최초라고 볼 수 있다. 이 도구는 뼈대로 된 손잡이와 천연 돼지털을 끼우기 위한 구멍이 있어서 이를 철사로 고정하도록 되어있었다. 한편 1857년 미국에서 Wadsworth가 최초로 칫솔 특허를 등록하였고, 1885년부터 대량 생산이 이루어지기 시작했다. 이 당시 칫솔모는 인공모가 아닌 천연모가 사용되었는데 주로 멧돼지의 털을 이용했다. 1900년대 들어서면서 뼈로 된 손잡이는 셀룰로이드로 교체되기 시작하였는데 세계대전으로 인한 공급 감소가 이러한 변화를 가속화하였다. 세계대전으로 인한 자연모의 수급 차질과 1938년도에 듀퐁(DuPont)사에서 나일론이란 신소재 물질을 개발하고 이를 칫솔모에 적용하면서부터 천연모는 인공모로 대체되었다. 나일론모는 천연 강모가 갖고 있는 강모내부의 미세공간이 없어 물을 흡수하지 않아 위생적 측면에서 유리하다. 또한 다양하고도 일정한 직경과 형태로 칫솔강모를 제작할 수 있고 강모끝처리도 가능하다.

칫솔의 생산기술도 진보해 왔는데 예전에는 칫솔모를 칫솔에 부착할 때 스탭플링(stapling)방식으로 금속핀을 찍어 눌러 고정시켰지만 몰딩(molding)방식

이 개발되면서 다양한 형태로 칫솔모를 심을 수 있게 되었다. 오늘날 수많은 형태의 칫솔이 개발되어 시판되고 있지만 어떤 칫솔이 가장 좋은 칫솔인가라는 질문에 한마디로 답하기는 어려우며 칫솔의 가공상태, 구강상태 등 다양한 고려요인에 따라 적합한 칫솔을 추천할 수 있다.

II. 전동칫솔의 역사

“개발 초기 전동칫솔은 원시적 형태로 일반적 사용이 추천되지 않았으나, 이후 꾸준히 개선되어 현재는 다양한 측면에서 수동칫솔을 대신하여 추천할 만하다.”

전동칫솔은 전기적인 힘에 의해서 칫솔을 진동시키거나 회전시켜 구강 내 치아와 치은을 청결히 하는 도구라고 정의할 수 있다. 국제표준화 기구의 ISO 20127 문서에서는 전동칫솔을 구강 내 표면을 청결하게 하기 위해서 강모가 부착된 솔 형태의 소형 전기 동작 기구라고 정의하고 있다.

전동칫솔은 1960년도 초에 Broxudent의 도입과 함께 미국에서 판매되기 시작하였다. 이 당시의 전동 칫솔은 횡마법과 비슷한 동작을 모방한 움직임과 구조로 일반적으로 권장하기는 어렵고 장애인이나 노약자 들처럼 손의 움직임에 제한이 있는 사람들에게 권장되었다. 이후 구조는 안전상의 이유로 연결선 형태에서 배터리 형식으로 바뀌었고 또한 치면세균막 제거효과를 높이기 위해 두부(head)형태, 강모배열, 동작방식 등의 개선이 이루어져 왔으며, 디자인 측면에서도 사용하기 편하도록 개선되어 왔다.

1960년대 도입이후 원시적 형태에서 보다 진보한 형태와 작동방식을 갖는 전동칫솔이 1980년대에 등장했다. 치과용 핸드피스처럼 칫솔모가 한 방향으로 회전(rotation)하는 방식인 Rotadent가 개발되었다. 부드러운 강모와 다양한 형태의 두부로 구성되어 있어서 교정환자나 다양한 구강환경에 따라 적절히 골

라서 사용할 수 있는 장점이 있어서 최근까지도 사용되어 왔으나 현재는 국내에 수입되고 있지 않다. 1990년대에 진자형(oscillation type) 방식의 전동 칫솔이 개발되었다. Branu/Oral-B에서 개발한 Plak control 이라는 제품이 대표적인데, 작동 방식이 이전의 Rotadent처럼 한 방향으로만 일정하게 회전하는 방식이 아니라 시계방향과 반시계방향을 번갈아 분당 약 2,000-4,000회 정도의 속도로 짧게 움직이는 방식이다. 이 방식의 제품이 현재도 국내에 많이 판매되고 있다. 이후 이 방식에 3차원적으로 진동 방식(oscillation and pulsation)이 결합되어 진자형 움직임에 펌핑(pumping)형태의 진동이 추가되었다. 또 다른 형태의 작동방식으로 음파형(sonic type) 전동칫솔이 개발되었다. 250-350Hz의 음파로 칫솔을 진동시켜 그 진동에 의한 움직임으로 치면세균막을 제거하는 방식이다.

현재 국내에서는 다양한 종류의 전동칫솔이 시판되고 있다. 작동형태로 구분하면 크게 진자형과 음파형으로 구분할 수 있다. 진자형은 두부가 작아서 좀 더 세밀하게 닦을 수 있다는 장점이 있고, 음파형은 수동 칫솔의 형태의 가지고 있고 강도가 부드러우며 음파에 의한 진동을 이용하므로 칫솔의 교체주기를 비교적 길게 가지고 갈 수 있다는 장점이 있다. 소음은 진자형이 조금 더 크고 음파형이 일반적으로 작다. 전원방식에 따라 구분하면 충전식과 건전지식으로 나눌 수 있다. 충전식 형태가 휴대성이라는 측면에서 편리한 반면 건전지의 파워 잔량에 따라 충전식에 비해 일정한 파워를 가지기 어렵다는 단점이 있을 수 있다. 가격은 건전지식이 1-2만원 정도이고, 충전식은 10-17만원 정도로 상당히 비싼 편이다. 전동칫솔의 종류와 관계없이 강모의 모끝 다듬질은 치아 및 치주조직손상을 예방하는데 중요하다. 2014년도 소비자보호원의 조사에 따르면 10개 조사대상 제품 중 7개가 보통 수준이상이었으나 몇몇 제품은 상대적으로 미흡하다고 조사되어 전동칫솔 선택에 있어서도 수동칫솔과 마찬가지로 강모끝의 다듬질 상태를 고려할 필요가 있다.

Ⅲ. 전동칫솔은 장애인이나 노약자용이다?

“전동칫솔은 수동칫솔에 비해 치면세균막 제거효과와 치은염 감소효과가 우수하여 장애인이나 노약자 뿐 만 아니라 남녀노소 누구에게나 권장할 수 있다.”

1986년 치면세균막 관리 및 구강위생관리에 관한 국제 워크숍에서는 전동칫솔이 장애인에게는 효과적이지만, 그 외의에 수동칫솔에 비해 특별한 장점이 없다고 보고하였다. 하지만 이후 전동칫솔이 획기적으로 발전하게 되면서 수동칫솔에 비해 치면세균막 제거 효과가 오히려 더 우수하다는 여러 연구들이 보고되었다. 이에 따라 초기의 전동칫솔은 장애인이나 노약자에게 주로 권장되었지만 최근에는 일반 대중들에게도 널리 추천되고 있다.

1998년 물리적 치면세균막관리(Mechanical plaque control)에 관한 유럽 워크숍에 따르면 일반적으로 사람들은 제거대상 치면세균막 중 평균적으로 단지 50%정도 밖에 제거하지 못한다고 하였다. 최근의 체계적 문헌고찰(systematic review) 결과에서도 수동칫솔에 의한 치면세균막 제거효과는 약 42% 정도(30-53%)라고 분석하였다. 치면세균막 제거효과를 향상시키려면 도구의 종류, 사용자의 편의성 등이 추가적으로 고려되어야만 한다.

2014년 근거기반(Evidence-based) 코크란 리뷰(Cochrane review)를 통해 전동칫솔과 수동칫솔의 효과에 대하여 체계적 문헌고찰 분석결과가 발표되었다. 전세계에서 발표한 연구논문 중에서 연구 설계가 미흡한 논문은 제외하고 무작위 통제시험(Randomised controlled trials)으로 설계된 연구논문만 선택하였고, 연구기간도 최소 4주 이상지속한 연구만을 대상으로 하였다. 어린이와 성인 모두 포함되어 있으며, 잇솔질도 전문가의 감독없이 스스로 수행한 연구만을 대상으로 하였다. 이런 조건을 만족한 총 51개 과제, 모두 합한 연구대상자 수 4,624명에 대하여 메타분석(meta analysis)을 실시하여 분

석한 결과 전동칫솔이 수동칫솔에 비해서 단기간으로 사용한 경우와 장기간으로 사용한 경우 모두 치면세균막 제거나 치은염 감소에 더 효과적이었다. 또한 전동칫솔의 사용에 의한 부작용은 수동칫솔과 비교하여 특별한 양상을 보이지 않았다고 보고하였다.

따라서, 이제 전동칫솔은 근거에 기반하여 볼 때, 사용자가 관심을 가지고 적극적으로 사용할 수 있는 상황이라면 누구에게나 권장할 수 있으며, 수동칫솔에 의한 한계를 극복할 수 있는 치면세균막관리 도구라고 평가할 수 있다.

IV. 전동칫솔의 올바른 사용방법

“수동칫솔과 마찬가지로 전동칫솔도 올바른 방법으로 사용할 때 효과를 극대화하고 부작용을 최소화할 수 있다.”

최근 선진국에서는 전동칫솔의 판매가 급격하게 증가하고 있는 추세이다. 스위스에서는 지난 10년간 전동칫솔의 사용이 10%에서 30%로 증가하였다고 하였다. 2015년 아동구강건강실태조사에 따르면 우리나라 아동(12세)은 평균 하루 2.4회 잇솔질을 실천하고

있으며, 전동칫솔 사용자는 4.9% 정도인데 꾸준히 증가하는 추세로 보인다.

수동칫솔을 이용한 잇솔질의 경우에는 회전법, 바스법, 차터스법과 같이 전통적으로 꾸준히 사용해온 여러 방법이 정립되어 있으나 전동칫솔의 경우에는 수동칫솔을 이용한 잇솔질법과 달리 널리 정립된 방법이 없다. 2001년 스위스치과의사협회가 만든 교육지침서나 전동칫솔의 작동원리를 감안할 때 전동칫솔 사용법을 교육할 때에는 다음과 같은 내용을 참고하여야 한다.

1) 진자형 전동칫솔 사용법 교육내용

진자형 전동칫솔은 치아를 하나씩 닦는다는 개념과 순차적으로 진행한다는 개념이 중요하다.

- ① 칫솔은 치아 장축에 45도 또는 90도로 위치시킨다.
- ② 리버캡으로 치면을 연마할 때처럼 칫솔강모가 치은연(gingival margin)에 위치하도록 한다.
- ③ 칫솔이 항상 하나의 치아에 놓이도록 한다.
- ④ 칫솔을 근원심으로 기울이고 천천히 움직이며 치간부에 최대한 접근시키고 한 치아당 3-5초 소

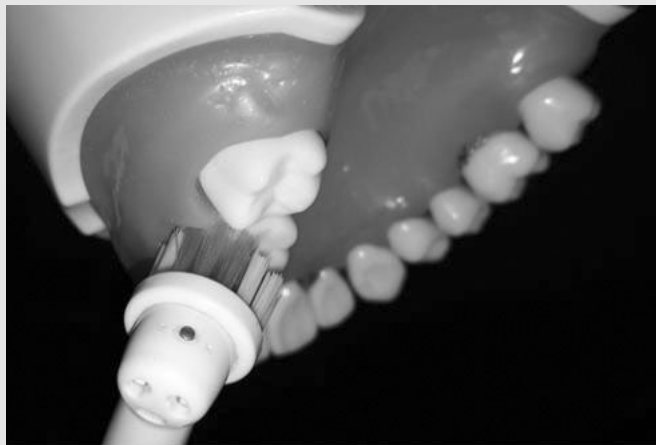


그림 1. 칫솔을 치아장축에 45-90도로 위치



그림 2. 치은연에 위치

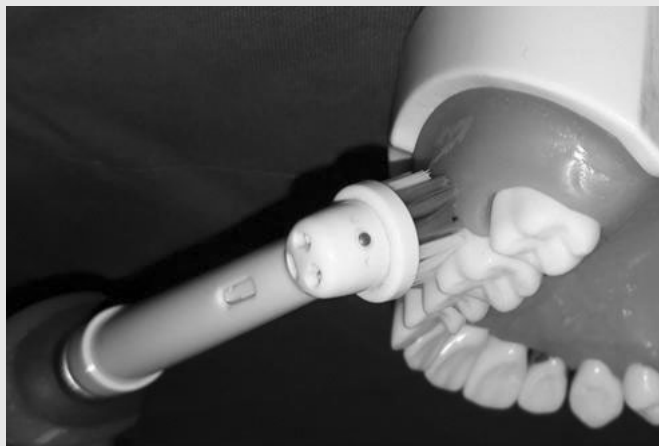


그림 3. 바람직하지 못한 위치 (치은과 치아에 동시에 걸쳐짐)

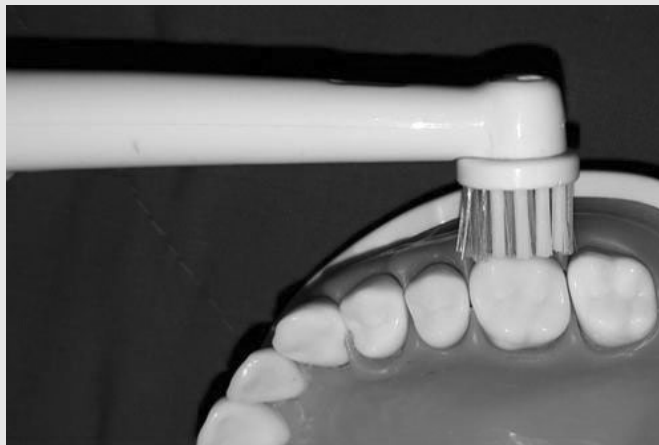


그림 4. 칫솔이 하나의 치아에 놓이도록 함



그림 5. 바람직하지 못한 위치 (두개의 치아에 걸쳐서 잇솔질하면 효과적이지 못함)



그림 6. 근심쪽 접근

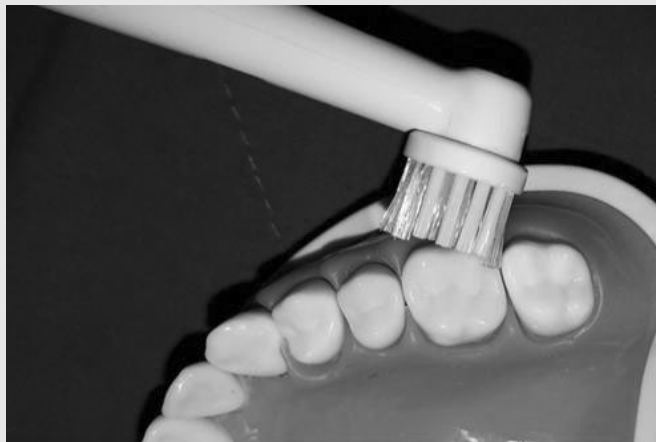


그림 7. 원심쪽 접근

요되는 정도로 잇솔질을 한다.

- ⑤ 한 치아가 끝나면 바로 인접한 다음치아로 순차적이고 체계적으로 진행한다.
- ⑥ 치면세균막을 제거하는 힘은 전동에 의하기 때문에 칫솔을 치면에 가볍게 닿게 하는 정도의 힘만 가한다. 수동칫솔로 잇솔질을 할 때처럼 힘을 치면에 가하면 안된다.

2) 음파형 전동칫솔

음파형 전동칫솔은 수동칫솔을 이용한 잇솔질 방법과 유사하게 구획개념이 중요하며 과도한 힘이 가해지지 않도록 주의한다.

- ① 수동칫솔을 이용한 잇솔질과 마찬가지로 구획개념이 중요하다. 구획개념없이 잇솔질을 수행하

면 칫솔이 닿지 않거나 빠뜨리는 치면이 생기게 된다.

- ② 한 구획이 끝나면 바로 인접한 다음 구획으로 순차적이고 체계적으로 진행한다.
- ③ 치면세균막을 제거하는 힘은 음파에 의한 진동에 의하기 때문에 칫솔을 치면에 가볍게 닿게 하는 정도의 힘만 가한다. 수동칫솔로 잇솔질을 할 때처럼 힘을 치면에 가하거나 치면을 문지르는 동작을 해서는 안된다.

V. 맺음말

근거기반치의학(Evidence-based dentistry)적 관점에서 볼 때 전동칫솔은 더 이상 과거의 개념과 같이 단순히 수동칫솔을 사용하기 힘든 장애인이나 노약

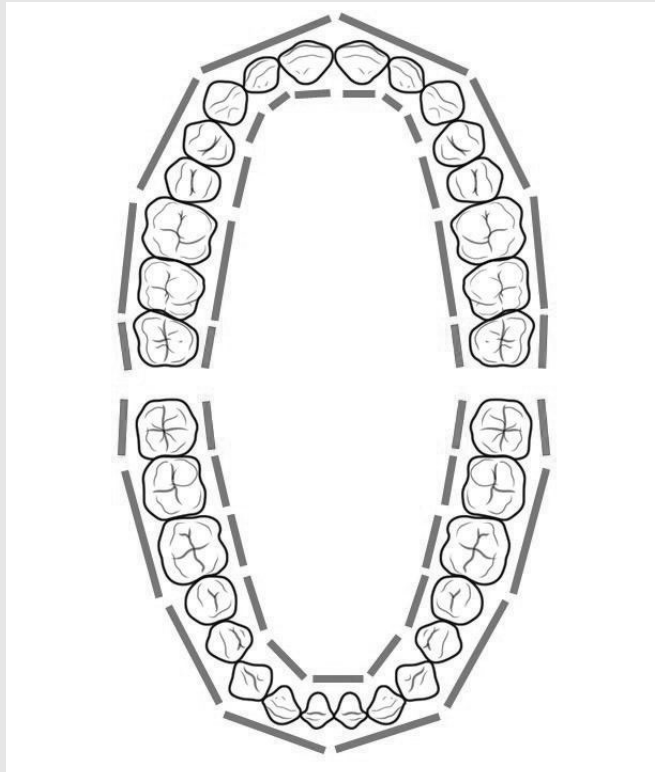


그림 8. 구획을 나누어서 잇솔질을 한다.

자만이 대상이 되는 관리도구가 아니다. 물론 보호자가 아이의 구강관리를 해 준다거나, 수동칫솔을 이용한 잇솔질을 수행하기 힘든 노약자의 자가관리, 또한 전동칫솔과 같이 손잡이가 큰 칫솔을 이용하기 편한 사람들에게 적극 추천하여야 하는 도구이다. 그러나

이제는 더 나아가 내원한 환자에게 구강보건교육을 하는 과정에서 수동칫솔을 이용한 방법으로 자가 치면세 균막관리가 잘 되지 않는 일반적인 대상자에 대해서도 보다 적극적으로 전동칫솔을 권장하여 관리능력을 개선할 필요가 있다.

참 고 문 헌

1. 김백일. 구강관리용품론. 개정판. 참윤. 2016.
2. 권호근 외. Primary preventive dentistry. 6판(번역판). 대한나래출판사. 2006.
3. 구강보건학교재편집위원회. 예방치과학. 대한나래출판사. 2016.
4. Rosema N, Slot DE, van Palenstein Helderma WH, Wiggelinkhuizen L, Van der Weijden GA. The efficacy of powered toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. Int J Dent Hyg. 2016 Feb;14(1):29-41.
5. Jepsen S. The role of manual toothbrushes in effective plaque control: advantages and limitations. In: Lang NP, Attstrom R, Loe H, eds. Proceedings of the European Workshop on Mechanical Plaque Control. London, Quintessence, 1998, pp. 121-137.
6. Slot DE, Wiggelinkhuizen L, Rosema NA, Van der Weijden GA. The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. Int J Dent Hyg 2012; 10: 187-197.
7. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, Glenny AM. Powered versus manual toothbrushing for oral health. Cochrane Database Syst Rev. 2014 Jun 17;(6):CD002281.