

투고일 : 2012. 8. 7

심사일 : 2012. 8. 9

게재확정일 : 2012. 8. 11

# 죽염을 이용한 우식예방

전남대학교 치의학전문대학원

최 충 호

## ABSTRACT

### Effects of bamboo salt on dental caries prevention

Department of Preventive and Public Health Dentistry, School of Dentistry, Chonnam National University  
Choong-Ho Choi, DDS, Ph.D.

Bamboo salt is a special processed salt by Korean traditional recipe. Recent study results showed that bamboo salt or bamboo salt with some other materials like herbal extracts have the anti-microbial activity, inhibition effects of dental plaque and gingival inflammation. Bamboo salt also showed anti-cariogenic effects; remineralization and acid resistance. Compare to fluoride toothpaste, bamboo salt toothpaste with fluoride showed the more effective remineralization on inner part of the early dental caries lesion. It increased the surface hardness and decreased lesion depth of early dental caries lesion. Thus, it is suggested that bamboo salt could be used as a anti-microbial, anti-plaque, anti-inflammatory and anti-cariogenic material for oral disease prevention. Especially, bamboo salt dentifrice with fluoride can be recommended as a useful remineralizing agent.

Key words : Bamboo salt, Prevention, Fluoride, Remineralization

## I. 서론

치아우식증은 치주질환과 함께 구강에서 발생하는 양대 구강병 중 하나로 치아우식증의 진행은 주로 타액과 치태 내 세균이 탄수화물을 분해하면서 발생된 유기산에 의한 법랑질의 탈회로 시작되며 백반(white spot)이라 불리는 초기단계를 넘어서면 회복이 불가능한 비가역적인 질환으로 이어진다<sup>1)</sup>. 따라서 이 초기의 가역적 단계에서 불화물<sup>2)</sup>, 수산화인회석 함유제제<sup>3)</sup>, 죽염<sup>4)</sup>, Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate(CPP-ACP)<sup>5)</sup> 등의 재광화 제재들을 사용하여 법랑질의 재광화를 유도하는 것이 우

식증 진행으로 인한 치아 상실 및 수복을 예방할 수 있는 유용한 방법이다.

이 중 죽염은 우리나라의 전통민간요법에 사용되어 온 특수가공소금으로 죽염의 구강내 작용에 대해서는 외국 연구자에 의한 연구나 보고가 아직 이루어지지 않은 상태이나 그 동안 국내 연구자에 의해서는 죽염의 구강병 예방과 관련한 연구들이 계속적으로 이루어져 왔고 최근에는 기존 연구들을 토대로 죽염과 불소를 함께 사용한 경우 초기우식예방효과가 있음을 보여주는 연구결과들이 보고되었다.

본 종설은 그 동안 이루어진 죽염의 특성과 구강에 미치는 영향에 대한 연구 내용들을 전체적으로 살펴봄

으로써 임상가들이 구강병 예방물질로써, 특히 우식 예방을 위한 재광화물질로써 죽염을 이해하고 유용하게 활용할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. 본론

### 1) 죽염의 제조 및 특성

죽염은 간수를 뺀 천일염을 대나무 마디 속에 다져 넣고 윗부분을 물 반죽한 황토로 막은 후 800℃ 가량의 소나무 장작불로 구워 낸 후 재로 변한 대나무와 황토덩이를 걷어내고 소금 기둥이 되어버린 구운 소금을 취하여 분쇄하고 다시 대나무에 채우는 동일한 과정을 8회 반복한 후 9회 째는 8회 구운 소금을 가열 용융시키되 1400℃로 온도를 높임으로써 소금괴가 용융되어 액체로 흘러내린 것을 뺏아서 제조한 가공염으로, 이와 같은 제조과정으로 인해 유황냄새가 난다<sup>6, 7)</sup>(그림 1). 식용 또는 전통 민간약제로서 약용으로 사용되어 왔으며 암을 비롯한 인체의 거의 모든 질병에 예방·치료 효과가 있을 뿐 아니라 주로 소화제와 해독제, 궤양, 외상 출혈 및 염증치료에 사용되어져 왔으며 구강영역에서도 치통, 풍치 등의 치료에 사용하여 동통 및 염증의 감소에 효과를 보았다고 알려져 왔다<sup>8)</sup>.

2) 죽염의 구강내 세균, 치태 억제 및 치은염증 감소효과  
손 등<sup>9)</sup>은 죽염과 식염을 사용하여 구강내 주요 세균에 미치는 증식억제효과 및 살균효과에 관한 비교실험을 하고 그 결과를 보고하였는데 구강내 수종의 세균에 대해 죽염이 식염보다 더 우수한 세균증식억제효과와 살균효과를 나타내었다. 저자는 이런 효과를 나타낸 이유로 죽염의 pH가 농도에 따라 9.6~10.4로 농도에 상관없이 7.4정도의 값을 나타낸 식염에 비해 높았는데 이러한 pH값이 영향을 주었을 것으로 생각되었고 식염에 비해 죽염성분에 더 많이 포함된 무기물이나 금속이온 등의 작용을 생각해 볼 수 있다고 고찰하였다.

김 등<sup>10)</sup>은 손 등<sup>9)</sup>의 연구에서 보고된 내용을 토대로 죽염의 실질적인 임상효과 여부를 알아보고자 죽염과 식염을 함유한 치약을 사용하여 치태억제효과와 치은의 염증감소에 대한 효과를 비교하여 보고하였는데 죽염과 식염을 함유한 치약은 음성 대조군으로 사용된 치약에 비해 치태성장억제효과는 뚜렷한 차이를 보이지 않았으나 치은의 염증감소효과는 매우 우수한 것으로 나타났고 죽염과 식염의 비교시 죽염이 낮은 농도에서 식염에 비해 더 큰 효과를 보였다고 보고하였다.

김 등<sup>10)</sup>의 연구 이후 죽염에 다른 물질을 첨가하여 치은염 억제를 실험한 연구들이 보고되었다. 박 등<sup>11)</sup>은 수종의 한약재와 죽염 함유치약이 치태 및 치은염



그림 1. 죽염제조 (a; 천일염을 대나무에 넣고 황토로 막아 가열하기 전, b; 가열 후 대나무가 타서 없어진 상태, c; 9회 구운 후 결정모양의 죽염)

에 미치는 임상효과를 연구하여 수종의 한약재와 죽염을 함께 사용한 경우에 3개월 사용 후 치태지수 및 치은지수의 유의한 감소를 보고하였고, 마 등<sup>12)</sup>도 죽염과 함께 Monofluorophosphate, alantoin chlorohydroxy aluminum 및 dl- $\alpha$  tocopheral acetate를 배합한 특수치약의 치은염 치유효과에 대한 연구에서 예방치료제로 불소 0.76%에 죽염을 각각 2%와 3%를 배합한 치약들이 죽염을 배합하지 않은 치약에 비해 유의한 치은염 예방효과가 있었다고 보고하였다. 또한 김 등<sup>13)</sup>은 죽염과 황백추출물, 길경추출물, 형개추출물 그리고 Ursodesoxy-cholic acid를 일반적인 치약에 배합하여 이들 성분이 치태 억제효과, 치은염 예방효과 및 치석침착 억제효과가 있는지를 연구하여 보고하였는데 실험군 치약을 6개월간 사용한 결과 치태지수, 치은지수 및 치석지수를 통계적으로 유의하게 감소시킨 것으로 나타났고 대조군에 비해 치태지수는 25.00%, 치석지수는 27.91% 그리고 치은지수는 31.82%의 억제효과가 있는 것으로 보고하였다. 이 등<sup>14)</sup>의 연구에서도 죽염에 송진과 죽염을 배합한 실험치약을 사용하여 임상실험을 통해 치은염 감소효과 및 치아지각과민억제효과를 보고하였는데 실험군 4주 사용결과 대조군에 비해 30.2%의 치은염 감소효과를 나타내었고 38.1%의 치아지각과민증 억제효과를 나타내었다. 황 등<sup>15)</sup>도 죽염에 쿠르쿠마잔토리자유, 우르소데스옥시콜린사, 글리시리진 산디칼슘을 함유한 치약이 임상실험결과 5주 경과시점에서 치은염을 유의하게 감소시켰음을 보고하여 많은 연구에서 죽염의 치은감소 작용을 긍정적으로 평가하였다. 반면 강 등<sup>16)</sup>은 죽염과 염화 세틸피리디늄(Cetylpyridinium Chloride:CPC) 배합 양치액이 치은염 억제에 미치는 영향에 대해 임상실험을 시행하고 연구결과를 보고하였는데 실험에 사용한 죽염과 CPC 혼합양치액과 리스트린 그리고 대조양치액을 일주일간 사용한 후 치은출혈지수변화량을 분석하였을 때 세 양치액간에 통계적인 유의차가 없는 것으로 보고하였다. 강 등<sup>16)</sup>의 연구에서 죽염이 치은염 억제와

관련하여 기존 연구들과 효과의 차이를 나타낸 이유와 관련하여 생각해 볼 수 있는 것은 연구의 방법과 기간이 다르다는 것이 일차적으로 중요한 요소이지만 실험에 사용된 연구재료인 죽염과 함께 사용된 다른 물질간의 상호작용에 의한 영향도 죽염 사용시 충분히 고려할 필요가 있을 것으로 생각된다.

위의 연구들을 통해 죽염은 구강내 세균에 항균작용을 가지고 있으며 치약에 첨가하여 유의한 치은염증 감소효과를 나타냄을 알 수 있고 죽염을 다른 물질과 혼합하여 사용하는 경우 혼합물질에 따라 물질간 상호작용을 통한 치태억제, 치은염증억제, 치석억제 등의 효과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

### 3) 죽염의 치아우식증 예방효과

죽염의 치아우식증 예방효과에 대한 연구는 일반적으로 치아시편을 이용하여 인공적으로 초기우식상태를 만든 후 죽염 또는 죽염과 불소를 혼합하여 처리한 후 재광화 효과 및 내산성 효과를 평가하는 방법으로 이루어져왔으며 연구결과를 측정하는 방법으로 표면경도변화를 측정하는 방법과 미세방사선촬영술을 이용한 방법, 공초점레이저주사현미경을 이용한 방법 그리고 미세전산화 단층촬영술을 이용한 연구가 이루어져왔다. 또한 인공적으로 초기우식을 시행한 후 평가를 시행해야 하는 연구의 특성상 실험실 연구와 시편을 제작한 후 구강내 장치에 부착하여 실험하는 연구가 이루어졌다.

재광화 효과 평가와 관련한 연구로 마 등<sup>12)</sup>은 죽염의 농도를 달리하여 불소와 함께 사용시 불소만 사용한 치약에 비해 죽염을 함께 사용한 치약에서 구강내 장치에 부착된 시편의 표면경도변화를 평가하였을 때 높은 재광화율을 나타냈음을 보고하였다. 홍 등<sup>17)</sup>도 죽염과 불소를 함께 사용한 경우 더 높은 재광화 효과가 나타났음을 보고하였다. 또한 홍 등<sup>18)</sup>은 치약에서 죽염과 함께 사용하는 불소의 종류와 연마제의 구성에 대한 연구에서는 불소나트륨을 실리카 연마제와 함께 사용하는 것이 가장 높은 재광화 효과를 나타냈다고

보고하였다. 치약에 사용된 죽염의 농도에 대한 연구 결과는 마 등<sup>12)</sup>의 경우 구강내 환경에서 일불소인산나트륨을 사용한 경우 2%와 3% 사용시 통계적으로 유의한 차이가 없어 2%가 적정배합농도라고 보고하였으나 홍 등<sup>18)</sup>은 구강내 조건을 실험실에서 유사하게 재현한 화학적 pH 순환처리환경에서 불화나트륨을 이용한 경우 2%에서도 대조군에 비해 높은 재광화 효과를 나타냈으나 3%에서 2%보다 더 높은 재광화 효과를 나타냈음을 보고하고 있다. 이것은 사용한 연구 방법의 차이와 더불어 죽염과 함께 사용한 불소의 종류가 다른데 기인한 것으로 생각된다.

최근의 최 등<sup>19)</sup>의 연구에서는 불소만 단독으로 사용할 때 나타나는 초기우식병소 표면을 중심으로 일어나는 재광화 양상과는 달리 죽염을 불소와 함께 사용할 때는 초기우식병소 표면하방까지 전체적으로 재광화가 일어나는 것으로 보고하였다. 최 등<sup>19)</sup>은 불소가 없는 치약, 1100ppm의 불소치약과 3% 죽염과 1000ppm의 불소를 함유한 치약을 실험군으로 구강내 환경을 고려한 화학적 pH 순환처리 모형을 이용한 초기우식 재광화 연구에서 병소표면의 재광화 효과를

표면경도계를 이용하여 측정하여 평가한 결과 불소를 함유한 치약들이 불소를 함유하지 않은 치약에 비해 유의하게 높은 재광화 효과를 나타내었고 불소함유치약 가운데에서는 죽염과 불소를 함유한 치약이 불소만 함유한 치약에 비해 유의하게 높은 재광화 효과를 나타내었다. 또한 미세방사선촬영술을 이용하여 평가한 병소표면하방의 병소깊이변화결과도 죽염과 불소함유치약이 불소치약에 비해 통계적으로 더 높은 감소율을 나타내 초기우식병소의 표면하방에서도 불소치약군에 비해 높은 재광화 효과를 나타내고 있음을 보고하였다 (그림 2).

미세전산화단층촬영술을 이용한 최근의 연구결과에서도 죽염과 불소를 함께 사용하는 경우 병소하방의 밀도변화를 평가할 때 초기우식병소전반에 걸쳐 밀도값이 증가한 것으로 나타났다. 김 등<sup>21)</sup>은 죽염과 불소를 함께 사용한 경우 불소가 더 깊이까지 침착되었음을 보고하고 있어 죽염이 불소의 초기우식병소의 내부 침착을 촉진하는 작용을 하는 것으로 생각된다.

죽염의 내산성에 대한 연구는 죽염과 불소를 함께 사용한 경우 김 등<sup>21)</sup>은 대조군과 비교하여 불화인산나

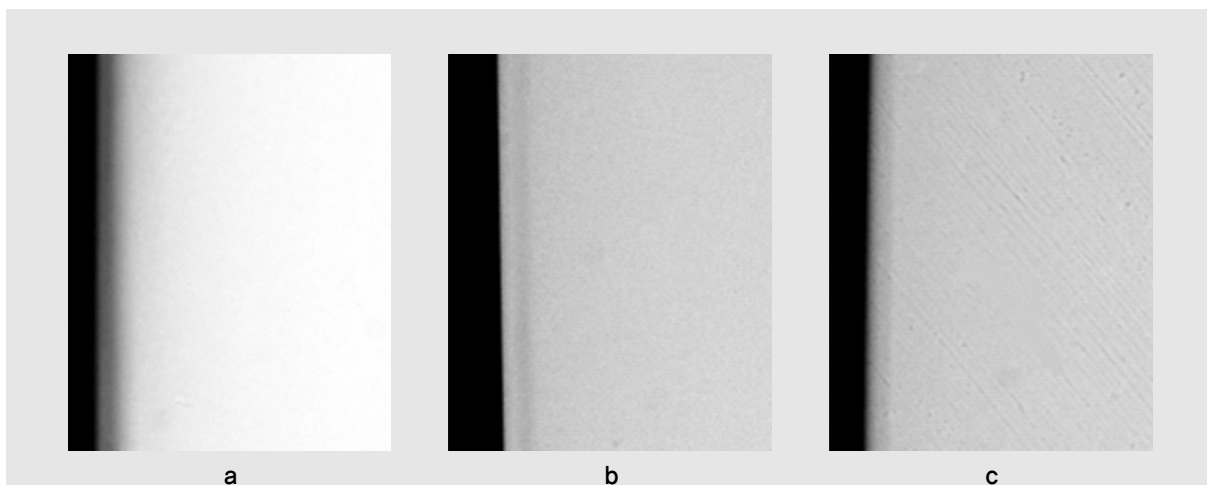


그림 2. 미세방사선촬영술을 이용한 초기우식병소의 재광화 소견(a; 초기우식상태 - 왼쪽 끝 부분의 어두운 부분이 병소부위임, b; 불소치약 처리상태 - 왼쪽 병소표면을 중심으로 재광화가 일어난 상태로 중간에 어두운 부분이 남아있음, c; 죽염과 불소 처리상태 - 전체적으로 정상에 비해 약간의 차이를 보이나 중간에 어두운 부분이 b 사진에 비해 명확하지 않음)

트립함유 치약은 6시간까지, 불소와 죽염을 함유한 경우는 12시간까지 칼슘용출억제효과를 나타내어 내산성이 있음을 보고하였고 하 등<sup>29)</sup>도 죽염과 불소를 함유한 치약에서 산 저항성이 있음을 보고하였다.

위의 연구결과를 통해 죽염이 초기우식병소에서 불소와 함께 사용시 높은 재광화 및 내산성 증진 효과를 나타내어 초기우식예방에 기여할 수 있다고 생각된다.

### Ⅲ. 결론

지금까지의 연구결과를 통해 죽염이 구강내에서 치아우식증 및 치주질환 유발가능 세균들에 대해 항균작용을 가지고 있으며 죽염을 다른 물질과 함께 사용하는 경우 혼합물질과의 상호작용을 통해 더 효과적인

치태억제, 치은염증억제, 치석억제 및 우식예방 효과를 얻을 수 있음을 알 수 있다. 특히 죽염이 초기우식병소에서 불소와 함께 사용시 높은 재광화 효과 및 내산성 효과를 나타내어 초기우식예방에 기여할 수 있음을 알 수 있다.

현재 시판되고 있는 죽염함유치약들을 살펴보면 불소와 다양한 생약추출물 등의 혼합물질로 구성된 것을 알 수 있다. 앞에서 소개한 연구결과들이 이러한 죽염함유치약에 대한 평가시 유용한 기초자료가 될 수 있을 것이라고 생각한다.

앞으로 임상가들도 실제 시판되고 있고 많은 사람들이 사용하고 있는 죽염함유 구강관련제품에 대해 좀 더 많은 관심을 가지고 그 이해의 폭을 넓혀나갈 필요가 있다.

### 참 고 문 헌

1. 이난영, 김미라, 오유향, 이창섭, 이상호. 광중합기를 이용한 광학적 치아우식활성도 검사법. 대한소아치과학회지 2004;31(4):671-679.
2. Issa AI, Preston KP, Preston AJ et al. A study investigating the formation of artificial sub-surface enamel caries-like lesions in deciduous and permanent teeth in the presence and absence of fluoride. Arch Oral Biol 2003;48(8):567-571.
3. 김민영, 권호근, 김백일. 나노 수산화인회석이 첨가된 구강양치액의 법랑질 재광화 효과. 대한구강보건학회지 2007;31(2):156-166.
4. 오한나, 홍석진, 최충호. 죽염 및 불소용액이 우식병소에 미치는 영향에 대한 미세전산화단층 촬영술 이용 연구. 대한구강보건학회지 2011;35(3):273-280.
5. Shen P, Cai F, Nowicki A et al. Remineralization of enamel subsurface lesions by sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. J Dent Res 2001;80(12):2066-2070.
6. 김영희, 류효익. 죽염의 제조과정에 따른 성분함량의 변화 및 타 염류와의 비교. 약학회지 2003;47(3):135-141.
7. 김승희, 강석연, 정기경 외 4인. 죽염의 특성 분석과 항위궤양효과. J.Fd Hyg. Safety 1998;13(3):252-257.
8. 김일훈. 신약. 나무. 1986;38-39
9. 손우성, 유윤정, 김종열. 죽염과 식염의 구강내 세균증식 억제 효과에 관한 비교 연구. 대한구강보건학회지 1991;15(2):255-268.
10. 김종열, 정성철, 손우성. 죽염과 식염을 함유한 치약의 치태억제 및 치은염증 감소효과에 관한 비교연구. 대한구강보건학회지 1991;15(2):269-280.
11. 박경일, 최유진. 수종의 한약재 및 죽염 함유치약이 치태 및 치은염에 미치는 영향에 관한 임상적 연구. 대한구강보건학회지 1994;18(1):390-400.
12. 마득상, 진보형, 박덕영, 김종배, 백대일, 문혁수. Monofluorophosphate와 죽염과 allantoin chlorohydroxy aluminum 및 dl- $\alpha$  tocopherol acetate를 배합한 특수세치제의 치아우식예방효과와 치은염치유효과에 관한 실용실험적 연구. 대한구강보건학회지 1994;18(2):554-563.
13. 김민영, 서경숙, 전양현, 홍정표, 최유진, 하재몽. 죽염과 수종 생약성분을 배합한 치약이 치면세균막, 치은염 및 치석침착에 미치는 영향에 관한

## 참 고 문 헌

- 연구. 대한치과의사협회지 1996;34(6):433-442.
14. 이상복, 박용덕, 최유진. 송진과 죽염이 배합된 분말세치제가 치은염과 치아지각과민증에 미치는 영향. 치과연구 2003;54(1):71-81.
  15. 황수정, 김상년, 장석윤, 하원호, 김인수, 진보형, 백대일, 김현덕. Curcuma xanthorrhiza oil 및 죽염 배합세치제의 치은염억제효과. 대한구강보건학회지 2005;29(4):451-462.
  16. 강명신, 김형규, 권호근, 김종열. 죽염과 세틸피리디늄(Cetylpyridinium Chloride)배합 양치액의 치은염 억제에 미치는 영향에 관한 임상 실험연구. 대한구강보건학회지 1995;19(2):219-228.
  17. 홍석진, 윤혜정, 정성숙, 최충호. 죽염 및 NaF 함유치약의 초기우식법랑질 재광화 효과. 대한구강보건학회지 2006;30(3):254-260.
  18. 홍석진, 하명옥, 윤혜정, 정성숙, 정은주, 최충호, 오한나, 박영남, 임희순. 공초점레이저주사현미경을 이용한 죽염함유 불소치약의 초기우식법랑질 재광화 효과 연구. 대한구강보건학회지 2009;33(2):164-171.
  19. Choi CH, Ha MO, Youn HJ, Jeong SS, Iijima Y, Sohn W, Hong SJ. Effect of bamboo salt-NaF dentifrice on enamel remineralization. Am J Dent 2012;25:9-12.
  20. 오한나, 홍석진, 최충호. 죽염 및 불소용액이 우식병소에 미치는 영향에 대한 미세전산화단층 촬영술 이용 연구. 대한구강보건학회지 2011;35(3):273-280.
  21. Kim YH, Hiroshi K, Takashi M et al. Effect of MFP/Bamboo salt dentifrice on fluoride uptake and acid resistance of bovine enamel in vitro. J Dent Health 1998;48(1):8-19.
  22. 하명옥, 최충호, 윤혜정, 홍석진. 죽염함유치약의 법랑질 내산성 증진효과. 대한구강보건학회지 2010;34(4):482-490.