불소의 치아우식증 예방 메커니즘

최충호 | 전남대학교 치의학전문대학원 예방치과학교실 조교수

불소는오늘날 치아우식증(일반적으로 충치라고 불리는 치아경조직 질환)의예방을 위해광범위하게 사용되고 있습니다. 예를 들면 아침에 식사를 하고 칫솔질을 할 때 사용하는 치약의 성분표기 내용을 살펴보면 치아우식증 예방을 위해 불소가 불화나트륨 또는 일불소인산나트륨과 같은 형태로함유되어있다고적힌것을볼수있습니다. 또한얼굴부위에 방사선치료를받는암환자의경우 침샘의손상에의한구강내타액분비감소로인한급격한치아우식증발생을막기위해불소용액으로 양치하도록 처방을 하고 있는것을 볼 수 있습니다. 따라서 불소가 어떻게 치아우식증을 예방할 수 있는지 그 예방 메커니즘(작용기전)을 이해하고 불소를 효과적으로 잘 사용할 수 있다면 이것은 개인과 지역사회의구강건강을지키고증진시키는데 많은도움이 될 것입니다. 이와 관련하여불소의치아우식증 예방 작용기전에 관하여 그 동안 많은 연구가 보고되어 왔습니다. 여기서는 지금까지 보고된 연구 내용들을 토대로 중요한내용들을간단히 정리하여 소개하도록 하겠습니다.

불소의치아우식증예방작용기전은치아가구강내로나오기전과후로구별하여설명할수있습니다. 먼저치아가구강내로나오기전예방기전을살펴보면적은양의불소가치아의형성기간중에법

랑질의 결정체 구조에 포함되면 산(acid)에 잘 용해되지 않는 불화인회석(fluoroapatite)이라는물질을형성하게됩니다. 특히치아가구강내로나오기직전에는체액으로 둘러싸인 법랑질의 표면에 불소가 많이 쌓여서 불소의 농도가 급격히 증가하고 불소의 농도가 증가함에 따라 치아표면의 결정 구조인 인회석(apatite)이 더욱 안정성을 갖게 됩니다. 따라서 이 기간 중에 지속적으로 불소를 먹는 음식이나 마시는물등을통해서계속섭취하게되면불소에의한치아우식증예방효과를최대로 얻을 수 있습니다.

다음으로치아가구강내로 나온 후불소의치아우식증예방기전을 살펴보면 구강내의 환경에서 국소적으로 치아우식증 유발세균들과 치아표면에 작용하여 세균에 의한 산 생성을 감소시키고 치아의 산에 대한 저항력을 증가시켜 줍니다. 이는 치아가 산에 의해 탈회(치아표면의 칼슘과 같은 구성성분이 빠져나가 치아가 약해지는 것)되는 것을 막고 탈회된 치아표면의 재광화(빠져나간 칼슘 등의 구성성분이 다시 회복되는 것으로불소가 칼슘과 결합하여 표면이 더 강하게될 수 있음)를 가져올 수 있습니다. 이러한 불소의 국소효과를 위해 불소치약과 불소 양치약을 잘 사용하면 불소를 통해 효과적으로 치아우식증을예방할 수있습니다.

이것을 좀더 구체적으로 설명해 보겠습니다. 최근 치아우식증의 원인과 진행경로에관한연구결과에의해불소가치아우식의진행을저해하는데 세가지 중요한 역할을 하고 있다는 사실을 알게 되었습니다. 치아우식증의 직접적인 원인은 치태(dental plaque)를구성하고있는 산을 생성하는세균들의역할입니다. 세균이한데 뭉쳐 있는 것이 치태인데 이러한 세균이 우리가 섭취하는 영양소(특히 단당류)를 구강내에서분해하여산을만들고이렇게만들어진산이치아를용해함으로써 치아우식증이 발생하게 되는 것입니다. 치아우식증이 시작되는 초기에는 치태를 구성하고 있는 세균들의 신진대사의 노폐물로 간주되는 산이 치아를 구성하고 있는 무기성분 중칼슘염을 용해시켜치아의화학구조에결함을초래합니다. 치태세균이만드는 여러 가지종류의 산 중에서 특히 젖산(lactic acid)은 분자의 크기가아주 작아서 결합된 법랑질의 구조 내로 파고들어 불소의 함량이 비교적 낮은 내부 법랑질과 심한 반응을일으켜서치아표면의바로밑에탈회되는변화를초래하여치아의표면자체보다 더큰 미세한 구멍을 표면 밑부분에 만들어 눈으로 알아볼 수 있을 정도로 색깔을 변화시킨다. 이러한 변화의 초기상태를 법랑질의 표면에 발생한‘ 백색 반점 (white spot lesion) ’이라고부릅니다. 이때불소처치나기타특수한구강위생관리를철저히실시하지않게되면법랑질의내부에서탈회현상이계속진행되어치아는우식치아로변하게 되는 것입니다.

이러한 진행과정을 치아우식증 발생기전이라고 할 때 치아우식증 예방기전은 이러한치아우식증 발생 기전을차단하거나 발생된 초기 우식을 다시회복시키거나 치아표면의구조를바꾸어서우식발생기전이진행되지않도록하는것이라고볼수있습니다.

이러한우식예방기전에기초하여불소의작용을정리해보면 크게 세가지로 생각

해 볼 수 있습니다. 첫째는 치태를 구성하고 있는 우식 유발 세균들의 활동, 즉 세균들이 유해하게 작용할수있을정도로치태를형성할수있는집락형성을방해하거나세균의대사과정에개입하여작용을 억제하거나 조절함으로써 치아표면의 탈회를 야기시키는 산의 생산을 감소시키도록 하는 것입니다. 둘째는 불소가치아의 표면에 결합함으로써 법랑질의결정 입자의크기가 커지게 됩니다. 이는 산이 닿아서 작용할 수 있는 표면적이 작아짐을 의미합니다. 기존의 작은 입자들로 이루어진 표면보다 큰 입자들로 이루어진 표면의 면적이 더 적기 때문에 치아의 산에 대한 용해도를 감소시킬 수 있습니다. 또한 기존의 치아표면성분인수산화인회석에 비해불소가 결합하여 만들어진 불화인회석은산에 대한 저항력이 더 커서 치아에 대한 용해도를 감소시킬 수 있습니다. 셋째는 산에 의한 탈회과정을 통해서 발생된 치아의 구조적인 결함을 복구시키는 과정, 즉 금속염의 재침착 현상을 통한 재광화 작용입니다. 실제로초기 치아우식증이진행된 상태에서 불소를 처치하면 초기치아우식증이 없어지는 것을 확인할 수 있습니다.

지금까지 간략하게 불소의 치아우식증 예방기전에 대해 정리하여 보았습니다. 아무쪼록 이러한 불소의치아우식증예방기전을이해하는것을통해치아가입안에나오기전에물이나음식등을통해불소를 공급해 주는 것과 입안에 나온 상태에서 치아표면과 구강 내의 우식 유발 세균에 작용할 수 있도록불소가함유된치약이나양치액그리고불소겔을발라주는것과같은불소의사용이매우중요하고 효과적인 치아우식증 예방 방법임을 숙지하고 잘활용할 수 있게 되기를바랍니다.

제공 건강길라잡이
http://healthguide.or.kr

발 • 특2007. 10