

FLUORURO DE ESTAÑO (SnF₂): PROPIEDADES, MECANISMOS DE ACCIÓN Y APLICACIONES EN SALUD BUCODENTAL

Autora: Francesca Dusio

DDS, PhD
Professional & Scientific Relations Manager
Iberia Oral-B
Procter & Gamble

Resumen

El **fluoruro de estaño (SnF₂)** es un compuesto ampliamente utilizado en odontología preventiva debido a sus propiedades antimicrobianas, anticaries, anti-erosivas y desensibilizantes. A diferencia de otros fluoruros, combina la acción remineralizante del ion fluoruro con la capacidad del estaño de interactuar con superficies dentales y biofilms (He et al., 2017; Biesbrock et al., 2015).

Este artículo revisa sus mecanismos de acción, destacando su papel bacteriostático predominante, su capacidad de modificar el biofilm oral, su contribución a la remineralización del esmalte y su eficacia en el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria.

Introducción

El fluoruro de estaño es un compuesto inorgánico formado por la combinación de estaño (Sn²⁺) y flúor (F⁻), cuya fórmula química es SnF₂. Su uso en productos de higiene oral se remonta a varias décadas, siendo uno de los primeros fluoruros empleados en dentífricos terapéuticos (Biesbrock et al., 2015). Su relevancia actual radica en su acción multifactorial, que no solo previene la caries, sino que también actúa sobre la enfermedad periodontal, la erosión dental y la sensibilidad dentinaria (He et al., 2017).

Propiedades antimicrobianas: acción bacteriostática y bactericida

El fluoruro de estaño ejerce principalmente una acción bacteriostática, contribuyendo a la estabilización del microbioma oral. Este efecto implica la inhibición del crecimiento bacteriano sin necesariamente inducir la muerte celular, favoreciendo un equilibrio ecológico en el biofilm oral (Marsh, 2006). En consecuencia, se promueve la prevalencia de especies asociadas con la salud bucodental frente a aquellas implicadas en patologías como la caries y la enfermedad periodontal.

Además de su efecto bacteriostático, SnF₂ puede ejercer acción bactericida mediante la inhibición de la actividad metabólica bacteriana (He et al., 2017). Este mecanismo incluye:

- Disminución de la producción de ácidos derivados del metabolismo de carbohidratos (Featherstone, 2008).
- Reducción de compuestos sulfurados volátiles (CSV), responsables de la halitosis (Biesbrock et al., 2015).
- Alteración de las propiedades adhesivas y cohesivas del biofilm (Marsh, 2006).

Estas acciones permiten un control eficaz del crecimiento de la placa bacteriana entre sesiones de cepillado, reduciendo factores clave en la patogénesis de enfermedades periodontales.

Propiedades anticaries y anti-erosión

El ion fluoruro favorece la remineralización del esmalte dental al incorporarse en la hidroxiapatita [Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂], formando fluorapatita, una estructura cristalina más resistente a la desmineralización ácida (ten Cate, 2013). Este proceso es fundamental en la prevención de la caries dental.

Los ácidos responsables de la caries son principalmente ácidos débiles producidos por bacterias cariogénicas durante el metabolismo de carbohidratos fermentables (Featherstone, 2008).

El ion estaño (Sn²⁺) contribuye a la formación de una capa protectora en la superficie dental, compuesta por complejos como fluorofosfato de estaño, generados por interacción con fosfatos salivales (Addy & West, 2013). Esta capa actúa como barrera frente a la erosión ácida.

Es importante distinguir entre:

- **Desmineralización por caries:** causada por ácidos débiles bacterianos (Featherstone, 2008).
- **Erosión dental:** provocada por ácidos fuertes de origen extrínseco (dieta ácida) o intrínseco (reflujo gastroesofágico, bulimia) (Addy & West, 2013).

El fluoruro de estaño ofrece protección frente a ambos procesos mediante mecanismos complementarios.

Propiedades desensibilizantes

La sensibilidad dentinaria se produce cuando estímulos térmicos, táctiles o químicos inducen el movimiento del fluido dentro de los túbulos dentinarios, activando terminaciones nerviosas en la pulpa dental (Ellingsen & Rolla, 1994).

El SnF₂ reduce la sensibilidad mediante la formación de una capa protectora que ocluye los túbulos dentinarios expuestos (Ellingsen & Rolla, 1994). Este bloqueo impide el movimiento del fluido intratubular, eliminando el estímulo que desencadena el dolor.

Este mecanismo difiere de otros agentes desensibilizantes, como las sales de potasio, que actúan interfiriendo con la transmisión nerviosa sin bloquear físicamente los túbulos. La oclusión proporcionada por el estaño se considera más eficaz y duradera (He et al., 2017).

Discusión

El fluoruro de estaño destaca por su acción multifuncional en la cavidad oral. Su capacidad para actuar simultáneamente sobre el biofilm, el esmalte y la dentina lo convierte en un agente terapéutico integral (He et al., 2017). La combinación de efectos bacteriostáticos y bactericidas permite no solo controlar la carga microbiana, sino también modular el ecosistema oral hacia un estado saludable (Marsh, 2006).

Además, la sinergia entre el flúor y el estaño ofrece ventajas frente a otros compuestos fluorados, particularmente en la protección contra la erosión y en el tratamiento de la sensibilidad dentinaria (Addy & West, 2013).

Conclusiones

El fluoruro de estaño (SnF_2) es un compuesto clave en la odontología preventiva moderna debido a:

1. Su acción antimicrobiana dual (predominantemente bacteriostática) (He et al., 2017).
2. Su capacidad para remineralizar el esmalte y prevenir la caries (ten Cate, 2013).
3. Su efecto protector frente a la erosión dental (Addy & West, 2013).
4. Su eficacia en la reducción de la sensibilidad dentinaria mediante oclusión tubular (Ellingsen & Rolla, 1994).

Estas propiedades lo posicionan como un ingrediente esencial en formulaciones de dentífricos y colutorios terapéuticos.

Bibliografía

1. ten Cate, J. M. (2013). Contemporary perspective on the use of fluoride products in caries prevention. *British Dental Journal*, 214(4), 161–167.
2. Featherstone, J. D. B. (2008). Dental caries: a dynamic disease process. *Australian Dental Journal*, 53(3), 286–291.
3. Ellingsen, J. E., & Rolla, G. (1994). Treatment of dentin hypersensitivity by stannous fluoride. *Journal of Clinical Periodontology*, 21(1), 29–33.
4. He, T., et al. (2017). Mechanisms of action of stannous fluoride in oral health. *International Dental Journal*, 67(S2), 3–9.
5. Biesbrock, A. R., et al. (2015). The clinical benefits of stabilized stannous fluoride dentifrice. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 36(5), 324–330.
6. Marsh, P. D. (2006). Dental plaque as a biofilm and a microbial community. *BMC Oral Health*, 6(Suppl 1), S14.
7. Addy, M., & West, N. X. (2013). Role of stannous fluoride in preventing erosion. *Monographs in Oral Science*, 25, 165–178.