

Artículo Original

Biopelícula cariogénica de *Streptococcus mutans* y efecto hemostático de ácido tánico en la hemorragia post-exodoncia

Streptococcus mutans cariogenic biofilm and hemostatic effect of tannic acid in post-extraction hemorrhage

<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.623.015>

Fernando Armijos Briones^{1,*}

<https://orcid.org/0000-0002-5500-4768>

Emma Arroyo Lalama¹

<https://orcid.org/0000-0002-0394-6921>

Silvia Cáceres Correa¹

<https://orcid.org/0000-0002-5909-7754>

Liset Camaño Carballo¹

<https://orcid.org/0000-0002-1479-1486>

Recibido: 03/01/2022

Aceptado: 21/02/2022

RESUMEN

La caries dental y la placa dental se encuentran entre las enfermedades más comunes en todo el mundo y son causadas por una mezcla de microorganismos y restos de alimentos. Tipos específicos de bacterias productoras de ácido, especialmente *Streptococcus mutans*, colonizan la superficie dental y causan daño a la estructura dental dura en presencia de carbohidratos fermentables, por ejemplo, sacarosa y fructosa. Por otro lado, el sangrado posterior a la extracción es una complicación reconocida y frecuente en la práctica dental, que se define como la pérdida de sangre que continúa más allá de las 8 a 12 horas después de la exodoncia. Existe una amplia gama de técnicas sugeridas y sustancias para el tratamiento del sangrado post-extracción, que incluyen intervenciones dirigidas tanto a causas locales como sistémicas. El ácido tánico es una de las sustancias astringente que precipitan proteínas, pero no penetran en las células, por lo que inciden solo en la capa superficial. Su objetivo se enfoca a robustecer la superficie para acrecentar su resistencia mecánica y reducir la exudación. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de *S. mutans* en las biopelículas dentales y al mismo tiempo evaluar la actividad del ácido tánico como inhibidor del sangrado profuso en las extracciones dentales. *S. mutans* se aisló en el 92,5% de los pacientes evaluados. Los tiempos de hemostasia post-exodoncia fue significativamente menor en el grupo de pacientes a los que se les aplicó el ácido tánico en comparación a los que no se les aplicó.

Palabras clave: Placa dental, *Streptococcus mutans*, ácido tánico, hemostasia, exodoncia

ABSTRACT

Tooth decay and dental plaque are among the most common diseases worldwide and are caused by a mix of microorganisms and food debris. Specific types of acid-producing bacteria, especially *Streptococcus mutans*, colonize the tooth surface and cause damage to hard tooth structure in the presence of fermentable carbohydrates, for example, sucrose and fructose. On the other hand, post-extraction bleeding is a recognized and frequent complication in dental practice, defined as blood loss that continues beyond 8 to 12 hours after extraction. There is a wide range of suggested techniques and substances for the treatment of post-extraction bleeding, including interventions targeting both local and systemic causes. Tannic acid is one of the astringent substances that precipitate proteins, but does not penetrate the cells, so it affects only the superficial layer. Its objective is focused on strengthening the surface to increase its mechanical resistance and reduce exudation. The objective of this study was to determine the presence of *S. mutans* in dental biofilms and at the same time to evaluate the activity of tannic acid as an inhibitor of profuse bleeding in dental extractions. *S. mutans* was isolated in 92.5% of the patients evaluated. Post-extraction hemostasis times were significantly shorter in the group of patients who received tannic acid compared to those who did not.

Keywords: Dental plaque, *Streptococcus mutans*, tannic acid, hemostasis, extraction.

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES), Ecuador

*Autor de Correspondencia: ua.brionesfernando@uniandes.edu.ec

Introducción

En odontología el enfermo que padece alteraciones en la hemostasia puede significar un notable riesgo médico al momento de ejecutar un tratamiento dental de naturaleza quirúrgica. Dicho individuo puede presentar altas posibilidades de sangrado por sufrir trastornos hereditarios o provocados por los mecanismos que producen la hemostasia. No obstante, esta problemática puede originarse, además, por estar consumiendo fármacos que afectan el normal funcionamiento de estos sistemas, como algunos antiinflamatorios, antiagregantes o anticoagulantes. Las alteraciones de la hemostasia pueden facilitar por defecto hemorragias constantes y por exceso trombosis. Si se quiere dominar de manera efectiva la hemorragia resulta imprescindible que los vasos sanguíneos sean normales, que se establezca un número suficiente de

plaquetas funcionales y que los procesos de la coagulación se encuentren en estado correcto. Así también, el coágulo debe eliminarse tras cumplida su función por el sistema fibrinolítico (Silvestre *et al.*, 2006).

Si se evidencia un sangrado abundante tras una extracción dental o de cualquier otro manejo quirúrgico oral, se debe controlar, en primera instancia, a través de medidas a nivel local, entre estas se encuentran los métodos físicos que generalmente se emplean para someter las hemorragias en cirugía, destacándose las técnicas mecánicas, como la utilización de la presión intensa y extendida, comprimiendo con apósitos el área hemorrágica. En el caso de que un vaso importante se vea afectado se ejecuta su ligadura. Si resulta un área de mayor amplitud se sutura o se comprimen los tejidos. La cera de hueso se utiliza cuando el sangrado es en sábana mediante varios vasos de pequeño calibre intraóseos, aunque en algunos casos puede comprimirse, además, el hueso a través de un golpe con un objeto romo, en un área concreta, para detener la pequeña hemorragia. Se pueden utilizar métodos o productos químicos que actúen de astringentes-estípticos como el cloruro de aluminio, el sulfato férrico o el ácido tánico, ya que permiten la precipitación de proteínas y una consecuente obstrucción mecánica a la hemorragia de los vasos sanguíneos lesionados (Coaguila & Mendiola, 2015). En relación a este último como factor coagulante se ha descrito en investigaciones relacionadas con la práctica del procedimiento de la escarotomía decompresiva, factor que en su generalidad impide la amputación de una extremidad debido a la necrosis isquémica. Como método tópico para lograr la coagulación se sugiere la implementación de capas de ácido tánico al 5% (Malagón, 2004); otros autores han destacado la característica del ácido tánico como coagulante de proteínas (Shinya, 2013).

Realmente las hemorragias que se producen posterior a una exodoncia, se originan por múltiples causas entre las que se encuentran trauma operatorio intenso de los tejidos blandos, poca o ninguna instrucción postoperatoria al paciente, manipulación del alvéolo o de otro sitio operatorio, que puede causar fibrinólisis; por ejemplo por succión o tocar la herida con la lengua y también uso inapropiado de medicamentos para la analgesia, como la aspirina u otro fármaco antiinflamatorio no esteroideo, que pueden interferir con la función plaquetaria e inducir al sangrado. Hoy, el profesional de la Odontología y el alumno de odontología tienen un nivel de desconocimiento en torno al control apropiado de las hemorragias post-exodoncia. Así, también, en ciertos casos no cuentan con el instrumental o material requerido para manejar estas situaciones de urgencia. Por esta razón, el presente estudio persigue el objetivo de conseguir resultados beneficiosos a través de la implementación del ácido tánico más compresión. Mediante esta práctica se intenta la implementación de una sustancia no convencional (ácido tánico) en el tratamiento de las hemorragias post-exodoncia, que favorecerá a la hemostasia en casos de urgencias odontológicas. De notable significación en la Odontología, pues el ácido tánico (té negro) incluye fluoruro, elemento que favorece la no proliferación de caries, posee un efecto inhibitorio en el desarrollo del *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*, ambos relacionados con la caries dental y la enfermedad periodontal (De la Fuente *et al.*, 2014).

El presente estudio constituye un aporte notable para controlar la hemorragia post-exodoncia en el área de Odontología del Subcentro de Salud de Patután del cantón Latacunga. No se han encontrado antecedentes de un estudio análogo en la zona central del Ecuador, lo cual constituye una contradicción si se toma en cuenta la rica tradición en la medicina natural del país, que sobrepasa con creces los mil años. De la misma forma contribuye además, al fortalecimiento de los conocimientos del estudiantado de la carrera de Odontología de la Universidad Autónoma de Los Andes (UNIANDES), debido a que aquí se citan los protocolos y la planificación apropiada al ejecutar un procedimiento de exodoncia simple, cuando se requiera la implementación del ácido tánico como hemostático post-exodoncia simple.

La presente investigación suministrará conocimientos comprobados científicamente a los estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES) y al grupo de profesionales odontólogos y cirujanos orales / maxilofaciales acerca de la implementación de esta sustancia, el ácido tánico, mediante lo cual se facilitará la disminución en el número de complicaciones por hemorragia post-exodoncia simple (Cedeño *et al.*, 2013).

Materiales y métodos

Se procede a realizar un estudio descriptivo de corte transversal en el Subcentro de Salud de Patután Tipo B realizado en el periodo octubre 2017- febrero 2018, con el objetivo de conocer la formación de biopelícula cariogénica de *Streptococcus mutans* y el efecto hemostático de ácido tánico en la hemorragia post-exodoncia. A los pacientes incluidos en el estudio, se les solicitó el consentimiento informado se obtuvo, a los que se les explicó los elementos esenciales del propósito de la investigación y en detalle, las particularidades de la formación de caries y del uso de ácido tánico en el proceder de la exodoncia y su carácter no nocivo. También se incluyeron profesionales para explorar el nivel de conocimiento, con relación a la utilización del ácido tánico y su efecto hemostático en la exodoncia.

Muestra

En la investigación se establecieron como criterios de inclusión para integrar la muestra de estudio, a 40 pacientes con órganos dentarios con tratamiento indicado de exodoncia simple; saludables o controlados ante cualquier tipo de patología y que llegan a consulta por primera vez a realizarse el tratamiento de exodoncia simple. Y se incluyeron además a 5 profesionales odontólogos y 3 cirujanos orales / maxilofaciales, que prestan servicios odontológicos en el centro asistencial.

Caracterización de los pacientes

Previa revisión de la historia clínica, se obtuvo la información de tipo sociodemográfica y clínica tales como nombre y apellidos, sexo, edad y comorbilidad, entre otros elementos de interés para la investigación, que sirvieron para evaluar la condición de coagulación del paciente preoperatoriamente.

Examen odontológico

En el acto clínico, se buscaron la presencia de biopelículas o placas y afecciones dentales conclusivas de exodoncias indicadas por raíz retenida, resto radicular, necrosis pulpar, periodontitis crónica y pulpitis irreversible; donde no puede ser aplicado ningún otro tratamiento odontológico.

Toma de muestra y procesamiento microbiológico

Las muestras de placa dental se obtuvieron frotando las superficies de cuatro dientes de cada participante, usando hisopos estériles con punta de algodón (Q-tips, Dermacea, Sherwood Medical, St Louis, EE.UU.). Cada hisopo se colocó en un recipiente estéril de 5 ml que contenía 2 ml de PBS suplementado con bacitracina 100 U/L, y se almacenó a 4 °C hasta que se sembró en placa. Todas las muestras recolectadas se colocaron en placas dentro de las 12 horas posteriores a la recolección. Los hisopos en PBS se agitaron con vórtex (Thermolyne Maxi Mix II, Iowa, EE. UU.) durante cinco minutos para homogeneizar la suspensión y luego se diluyeron 10 veces desde 1:20 hasta 1:2x10⁶, y finalmente se sembraron en el medio de cultivo selectivo. Las placas se llevaron a estufa de incubación a 37°C en microaerofilia durante 48 horas.

Aislamiento, identificación y recuento de *S. mutans*

Se pipeteó un volumen de 50 µL de cada dilución en cada placa de cultivo y se distribuyó uniformemente sobre la superficie del agar utilizando esparcidores estériles (Oxoid, UniPath Ltd, Basingstoke, Hampshire, Inglaterra). Las placas se incubaron a 37°C en condiciones anaeróbicas (AnaeroPacks) durante 72 horas. El procedimiento experimental se realizó tres veces con el medio selectivo y sensible para el desarrollo y aislamiento de esta especie bacteriana (Wan *et al.*, 2002), utilizando placas por triplicado para cada dilución. Las colonias en las placas se enumeraron utilizando un contador de colonias (Quebec Darkfield 3328, American Optical Corp. Nueva York, EE.UU.). Se calcularon los promedios de unidades formadoras de colonias (CFU/mL) a partir de placas con >10 y <100 colonias. Posteriormente para comprobar la selectividad del medio de cultivo se seleccionaron aleatoriamente colonias de las placas con colonias típicas en varias diluciones para la tinción de Gram, prueba de catalasa y kit bioquímico Rapid Strep ID32.

Encuesta de conocimiento

Con el propósito de evaluar la efectividad de la aplicación de ácido tánico más compresión para evitar la hemorragia post-exodoncia, se diseñó una encuesta validada por expertos, según el profesional a ser aplicada.

Encuesta a profesionales odontólogos

La encuesta aplicada consta 8 ítems (cinco preguntas cerradas dicotómicas, una abierta y dos de elección múltiple) para explorar el grado de conocimiento de los profesionales involucrados, acerca de la aplicación de ácido tánico como hemostático, sus posibles beneficios y el abordaje de estudios que explican dicha aplicación contra hemorragias en exodoncias simples. Con ellas se explora la experiencia en la exodoncia simple, el conocimiento acerca de la aplicación de ácido tánico como agente hemostático y otros agentes no convencionales además de su acercamiento a estudios sobre la temática.

Encuesta a cirujanos orales/maxilofaciales

Este instrumento de 3 preguntas (abiertas dicotómicas), explora el grado de conocimiento que tienen estos profesionales sobre el tema de la aplicación del ácido tánico en exodoncias simples. Consta de tres preguntas, que indagan acerca del conocimiento que tienen estos especialistas sobre el ácido tánico como agente homeostático en el tratamiento de hemorragias post exodoncia y su acercamiento a la lectura de literatura asociada a la temática.

Análisis de datos

Fueron realizados los análisis de la consistencia interna a ambos instrumentos aplicados. Para ello se calcularon los valores de los coeficientes de homogeneidad Alpha de Cronbach y con correlaciones de Pearson de todos los ítems con el total. En el caso de la encuesta aplicada a los profesionales odontólogos, la consistencia interna para la escala total en este estudio ha sido de 0,79, considerado como un valor satisfactorio de fiabilidad del instrumento evaluado. Las correlaciones de los ítems con el total fueron significativas ($p < 0,01$) y sus valores fueron altos en la totalidad de los ítems.

La encuesta a cirujanos orales /maxilofaciales, obtuvo una consistencia interna total de 0,81, por lo que este instrumento resulta satisfactoriamente fiable. Al ser el valor $p < 0,01$, puede afirmarse que las correlaciones de los ítems con el total fueron significativas, siendo los valores altos en la mayoría de sus ítems. Se consideró como variable dependiente la aplicación de ácido tánico post-endodoncia y como variable independiente al efecto hemostático.

Para las variables cualitativas se empleó la frecuencia absoluta y el porcentaje. Para buscar asociación entre este tipo de variable se realizó la prueba no paramétrica χ^2 de independencia, al haber una sola muestra. En el caso de las tablas de contingencia 2x2 se empleó la χ^2 Corrección por continuidad y si hubo una celda con frecuencia esperada menor que cinco entonces se realizó la Prueba exacta de Fisher.

Respecto al tiempo de hemostasia, se empleó como medida resumen la media y la desviación estándar previa comprobación de su distribución normal a través de la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov. Se calcularon los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) para la media de toda la muestra y para las medias de cada categoría de las variables cualitativas.

Para buscar posible diferencia de medias entre la variable cuantitativa y las variables cualitativas (sexo y aplicación del ácido tánico) se empleó la prueba paramétrica T de Student para muestras independientes. Para esta prueba se realizó primeramente la comprobación del supuesto de homogeneidad de varianzas, con la Prueba de Levene. Para todas las pruebas de hipótesis se utilizó un $\alpha=0,05$.

Resultados

Se estudiaron 40 pacientes y de ellos el mayor porcentaje correspondió al sexo femenino (57,5%, con 23 personas) y el menor fue para el masculino (42,5%, con 17 personas) (Tabla 1). Del total de pacientes, el tipo de diagnóstico que predominó fue el de raíz retenida y resto radicular (ambos con un 30% y 12 pacientes), seguido de la necrosis pulpar (25% y 10 pacientes) y de la periodontitis crónica (12,5% y 5 pacientes). Solo un paciente presentó pulpitis irreversible (2,5%).

Como tipo de anestésico aplicado predominó el con vasoconstrictor (95%, con 38 pacientes). Solo a dos pacientes les fue aplicado un anestésico sin vasoconstrictor (5%). A la mitad de los pacientes se les aplicó el ácido tánico y a la otra mitad no les fue aplicado el ácido.

Tabla 1. Características de los pacientes estudiados y su relación con el sexo

Observación a pacientes	No.	%	Estadígrafo	Valor p	
Sexo	Femenino	23	57,5	-	-
	Masculino	17	42,5		
Diagnóstico de exodoncia	Raíz retenida	12	30,0	-	-
	Resto radicular	12	30,0		
	Necrosis pulpar	10	25,0		
	Periodontitis crónica	5	12,5		
Tipo de anestésico empleado	Pulpitis irreversible	1	2,5	-	-
	Con vasoconstrictor	38	95,0		
Aplicación del ácido tánico	Sin vasoconstrictor	2	5,0	-	-
	Sí	20	50,0		
Tiempo de hemostasia post-exodoncia ¹	No	20	50,0	0,291 ²	0,773
	Femenino	3,50(1,0)			
	Masculino	3,40(1,2)			

Nota: *: Prueba exacta de Fisher, 1: media (desviación estándar), 2: Prueba T de Student para muestras independientes

En principio se comprobaron el supuesto de normalidad de los valores de tiempo de hemostasia y el de homogeneidad de varianzas ($F=0,429$, $p=0,517$); siendo ambos no significativos. El valor promedio para el tiempo de hemostasia en los pacientes estudiados fue de 3,45 minutos con una desviación estándar de 1,08 minutos (IC 95%: Límite inferior= 3,105; Límite superior= 3,795). Para el sexo femenino fue de 3,50 minutos, con una desviación estándar de 1,04 minutos (IC 95%: Límite inferior= 3,050, Límite superior= 3,950) y para el masculino fue de 3,40 minutos, con una desviación estándar de 1,16 minutos (IC 95%: Límite inferior= 2,804, Límite superior= 3,996).

Como puede apreciarse en la figura 1, los intervalos de confianza se solapan lo que sugiere no haber diferencias entre las medias; para verificar esto se decidió realizar la prueba T de Student para muestras independientes.

Con los resultados anteriores se realizó la prueba T de Student para muestras independientes el cual no arrojó significación estadística ($t=0,291$, 38 grados de libertad, $p=0,773$, Diferencia de medias= 0,101). Puede observarse además que el intervalo de confianza contiene al cero (IC 95%: Límite inferior= -0,606, Límite superior= 0,809) por lo cual nos afirma que no existió verdadera diferencia de medias en el tiempo de hemostasia entre mujeres y hombres.

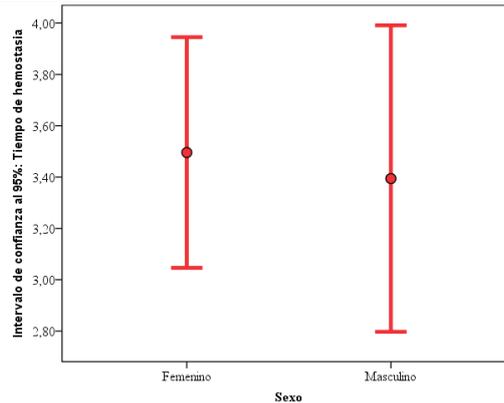


Figura 1. Tiempo de hemostasia y relación con el sexo de los pacientes

Identificación y aislamiento de *Streptococcus mutans*

Se obtuvieron colonias aisladas con características macroscópicas y de adherencia compatibles con *S. mutans*. En relación a la macromorfología de colonias de *S. mutans*, se observó en algunos individuos un solo tipo de morfología, mientras que en otros una mayor diversidad, encontrándose hasta 3 tipos diferentes de colonias. Se realizaron pruebas bioquímicas para determinar los aislados clínicos descritos por Yoo *et al.*, (2007). Se usó una base de caldo rojo fenol (HiMedia, India) como medio basal para la fermentación de manitol, melibiosa, sorbitol y rafinosa (HiMedia, India). También se empleó el caldo de arginina dihidrolasa (HiMedia, India) en la caracterización bioquímica. Los organismos de colonias sospechosas se inocularon en caldo estéril y se incubaron anaeróbicamente a 37 °C durante 48 h. El resultado positivo fue indicado por un cambio de color según lo descrito por el fabricante. Las pruebas bioquímicas se confirmaron con cepas de referencia y se repitieron tres veces para confirmar la reproducibilidad y la fiabilidad.

37 de los 40 casos (92,5%), presentaron colonias de *S. mutans* (28 cultivos con tres tipos de colonias y 9 un solo tipo). En relación a la cantidad de UFC/cm² en la figura 2, se muestra las UFC/cm² para tres replicas por cada caso, obteniendo valores promedios de 7,51, 6,95 y 6,84 UFC/cm² para las réplicas M1, M2 y M3 respectivamente. La línea continua negra dentro de la caja, representa el valor de la mediana de la muestra con valores de 5, 4 y 3 UFC/cm² las réplicas M1, M2 y M3 respectivamente. Y los círculos y asteriscos fuera de las cajas, representan todos aquellos valores extremos, siendo los círculos los más alejados de la mediana.

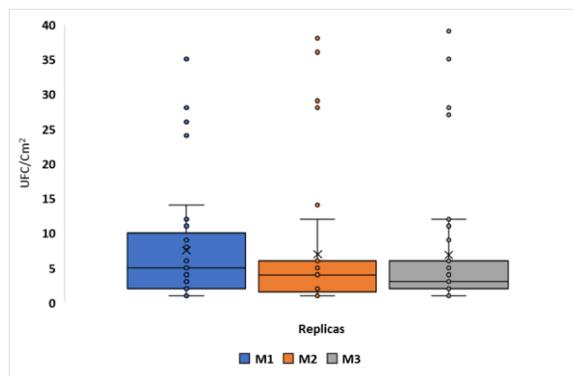


Figura 2. Cantidad de UFC/cm² de *Streptococcus mutans* en las muestras de placa dental

En la Tabla 2 se aprecia que el 100% de los profesionales odontólogos ha realizado tratamientos de exodoncias simples, sin embargo, existió un 20% de ellos que no tiene conocimientos sobre complicaciones que puede conllevar la hemorragia en exodoncias simples, en tanto el 80% sí tienen conocimientos sobre complicaciones. De los que sí conocen sobre las complicaciones el 100% mencionó el shock hipovolémico como la más conocida mientras que un 25% mencionó como complicaciones la anemia, la descompensación, la hipoglicemia y la hipotensión. Al preguntar acerca de si ha tenido complicaciones con pacientes por hemorragia después de una exodoncia simple el 60% de los profesionales respondió haber tenido mientras que un 40% refirió que no. De los que refirieron haber tenido complicaciones el mayor porcentaje (66,7%) refirió haber empleado la sutura como procedimiento; solo un 33,3% (1 caso) empleó la compresión con gasa.

Cuando se indagó acerca de la importancia del estudio diagnóstico de una sustancia hemostática no convencional para prevenir las hemorragias post-exodoncia el 100% refirió que sí lo considera importante. La mitad de los encuestados (50%, 5 odontólogos) consideraron que la compresión es la opción más eficaz para evitar una hemorragia post-exodoncia mientras que un 25% refirió que es la sutura. Un 12,5% señalaron el sulfato férrico y el electrocauterio como opción más eficaz. Ninguno de los odontólogos encuestados dijo conocer el ácido tánico como tratamiento para la hemorragias post-

exodoncia por lo que no lo han empleado ni conoce estudio que haya profundizado la explicación y procedimientos de la aplicación de este tratamiento.

Tabla 2. Conocimientos en profesionales odontólogos

Preguntas		No.	%
Ha realizado tratamientos de exodoncias simples (n=5)	Sí	5	100
	No	0	0
Conocimiento sobre complicaciones que puede conllevar la hemorragia en exodoncias simples (n=5)	Sí	4	80,0
	No	1	20,0
Complicaciones de la hemorragia post-exodoncia (n=4)	Shock hipovolémico	4	100
	Anemia	1	25
	Descompensación	1	25
	Hipoglicemia	1	25
Ha tenido complicaciones con pacientes por hemorragia post-exodoncia simple (n=5)	Hipotensión	1	25
	Sí	3	60,0
	No	2	40,0
Considera importante el estudio diagnóstico de una sustancia hemostática no convencional para prevenir hemorragias post-exodoncia (n=5)	Sí	5	100
	No	0	0
Cuales métodos y opciones existen para evitar una hemorragia post-exodoncia (n=8)	Sulfato férrico	1	12,2
	Sutura	2	25
	Electrocauterio	1	12,5
	Compresión	4	50
Conoce beneficios del ácido tánico como hemostático a aplicar después de una exodoncia simple para enfrentar una complicación por hemorragia (n=5)	Sí	0	0
	No	5	100
Conoce algún estudio que haya profundizado la explicación y procedimientos de la aplicación del ácido tánico como hemostático contra hemorragias en exodoncias simples (n=5)	Sí	0	0
	No	5	100

En la tabla 3 se muestran los resultados de la encuesta realizada a los cirujanos orales/ maxilofaciales. Cuando se indagó acerca de los beneficios del ácido tánico la mayoría de los encuestados (66,7%, 2 cirujanos) refirieron no tener conocimientos. Al buscar su correlación con el tipo de profesionales puede verse en la Tabla 3 que no estuvieron relacionadas (Prueba exacta de Fisher: $p=0,375$), es decir, el conocer los beneficios del ácido tánico es independiente de ser profesional odontólogo o cirujano oral/maxilofacial. Ambas variables son independientes lo que significa que no están relacionadas.

En relación con el uso del ácido tánico como hemostático fue solo 1 de estos 3 profesionales cirujanos encuestados, el que mencionó que lo utiliza para ese fin. El resto de los profesionales (66,7%, 2 profesionales) no lo ha utilizado. Al buscar su posible relación con el tipo de profesionales tampoco se obtuvo significación estadística (Prueba exacta de Fisher: $p=0,375$), es decir el uso del ácido tánico no se relaciona con el tipo de profesional. Las dos variables no están relacionadas o lo que es lo mismo, el uso del ácido tánico es igual en profesionales odontólogos que en profesionales cirujanos orales /maxilofaciales. El 100% de los profesionales encuestados refirió no conocer algún estudio que haya profundizado la explicación y procedimientos de la aplicación del ácido tánico como hemostático contra hemorragias en exodoncias simples.

Tabla 3. Respuestas de los profesionales cirujanos orales/maxilofaciales y su relación con las de los profesionales odontólogos

Preguntas		No.	%	Estadígrafo ¹	Valor p
Conoce los beneficios del ácido tánico	Sí	1	33,3	-	0,375
	No	2	66,7		
Uso del ácido tánico	Sí	1	33,3	-	0,375
	No	2	66,7		
Conoce algún estudio que haya profundizado la explicación y procedimientos de la aplicación del ácido tánico como hemostático contra hemorragias en exodoncias simples	Sí	0	0	-	-
	No	3	100		

También se calculó el tiempo medio de hemostasia en los pacientes en los cuales se utilizó el ácido tánico y a los que no se les aplicó. Se obtuvo una media de 2,59 minutos y desviación estándar de 0,50 minutos para los pacientes a los que se les aplicó el ácido tánico (IC 95%: Límite inferior= 2,356, Límite superior= 2,824) y la media para los que no se les aplicó fue de 4,31 minutos, con una desviación estándar de 0,77 minutos (IC 95%: Límite inferior= 3,950, Límite superior= 4,670). Como puede apreciarse en la figura 3, los intervalos de confianza no se solapan entonces se decide

hacer la Prueba T de Student para comparar las medias del tiempo de hemostasia y afirmar que existe verdadera diferencia entre las medias.

Previamente se realizó la Prueba de Levene que resultó no significativa ($F= 0,815, p= 0,372$) lo que significa que se cumplió el supuesto de homogeneidad de varianzas y como ya existió normalidad de las observaciones se decide continuar y realizar la Prueba T de Student para muestras independientes, que resultó estadísticamente significativa ($t= -8,351, 38$ grados de libertad, $p= 0,000$, Diferencia de medias= $-1,72$). Como el intervalo de confianza no contiene el cero (IC 95%: Límite inferior= $-2,131$, Límite superior= $-1,299$) entonces puede plantearse que la media del tiempo de hemostasia en pacientes a los que se les aplicó el ácido tánico y a los que no se les aplicó difiere, es decir, son diferentes los tiempos de hemostasia en ambos grupos de pacientes y fue menor este tiempo medio para los pacientes en los que se aplicó el ácido tánico que en los que no se aplicó.

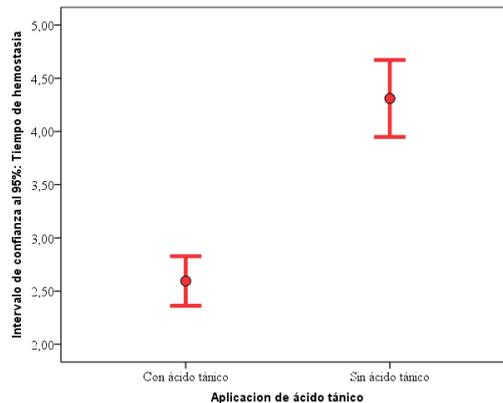


Figura 3. Tiempo de hemostasia en los pacientes y su relación con la aplicación del ácido tánico

Discusión

Hay tres pasos involucrados en la formación de la placa dental; el primero, moléculas salivales se adsorben en el esmalte tan pronto como se limpia el diente. Por lo tanto, el esmalte está recubierto con una mezcla compleja de componentes que incluyen glicoproteínas, proteínas ácidas ricas en prolina, mucinas, restos de células bacterianas, exoproductos y ácido siálico; el segundo paso es la interacción bacteriana con esta película adquirida a través de varias interacciones específicas de célula a superficie (Marsh, 2006). La formación de biopelículas del colonizador primario, principalmente *Streptococcus mutans*, está influenciado por una serie de parámetros ambientales, como la osmolaridad, la fuente de carbono y el pH (Davey y O'toole, 2000); y el tercer paso, otras especies bacterianas se adhieren a los colonizadores primarios mediante interacciones de célula a célula. El crecimiento bacteriano posterior en la superficie del diente conduce a la formación de una biopelícula en los dientes, también llamada placa dental (Marsh, 2006; (Davey y O'toole, 2000).

Se sabe que varios factores como la adherencia a las superficies del esmalte, la producción de metabolitos ácidos, la capacidad de acumular reservas de glucógeno y la capacidad de sintetizar polisacáridos extracelulares están presentes en la caries dental, y aunque la etiología de la afección es poco conocida, se ha reconocido el papel de la bacteria *Streptococcus mutans* como agente central en la formación de la caries dental (Forssten *et al.*, 2010; Marsh, 2003), porque pueden adherirse a la película salival del esmalte y a otras bacterias de la placa. *S. mutans* y los lactobacilos son fuertes productores de ácido y, por lo tanto, provocan un ambiente ácido que crea el riesgo de caries. Por lo general, la aparición de *S. mutans* en las cavidades dentales va seguida de caries después de 6 a 24 meses (Tanzer *et al.*, 2001). Asimismo, *S. mutans* es capaz de formar polisacáridos extracelulares en presencia de sacarosa, pero también a partir de fructosa y glucosa y, la producción de grandes cantidades de estos polisacáridos a partir de sacarosa es un factor importante de la cariogenicidad de *S. mutans* (Forssten *et al.*, 2010).

En lo que respecta a los procedimientos de exodoncia, se sabe que la incidencia de sangrado posterior a la extracción varía de 0 a 26%. Si no se controla el sangrado posterior a la extracción, las complicaciones pueden variar desde hematomas de tejidos blandos hasta hemorragias graves. Las causas locales de sangrado incluyen sangrado de tejidos blandos y huesos; mientras que, las causas sistémicas incluyen problemas de plaquetas, trastornos de la coagulación o fibrinólisis excesiva y problemas hereditarios o adquiridos (inducidos por medicamentos). Existe una amplia gama de técnicas sugeridas y sustancias para el tratamiento del sangrado post-extracción, que incluyen intervenciones dirigidas tanto a causas locales como sistémicas. Entre las sustancias encontramos a los astringentes que precipitan proteínas, pero no penetran en las células, por lo que inciden solo en la capa superficial. Su objetivo se enfoca a robustecer la superficie para acrecentar su resistencia mecánica y reducir la exudación; uno de esos lo constituye el ácido tánico, proveniente de agallas de plantas, así como los taninos que componen el té, el catecú y el betel (nuez de areca), los cuales son considerados astringentes vegetales (Tripathi, 2008).

En referencia a los apósitos periodontales, resulta significativo destacar que se encuentran reservados, en primera instancia, para resguardar la herida provocada por la cirugía. En segunda instancia, a conseguir y sostener una adaptación lo más estrecha posible de los colgajos mucosos al hueso subyacente (sobre todo cuando se ha trasladado apicalmente el colgajo) y, en tercera, a facilitar comodidad al enfermo. Así también, en el proceso inicial de la curación, los apósitos periodontales pueden impedir la hemorragia posoperatoria y, bien sujetos en el área operada (sobre todo por proximal), impedir la formación de un numeroso tejido de granulación. Estos apósitos periodontales presentan una base de óxido de cinc y eugenol y están constituidos como un polvo y un líquido que deberán ser combinados. El óxido de cinc, empleado como factor de fraguado, crea al ser combinado con eugenol una masa que endurece. El polvo está compuesto también por resina, ácido tánico, acetato de cinc y fibras de celulosa; por su parte el líquido además de eugenol puede estar compuesto por aceites vegetales, colorantes y timol (Vieira, 2014). Otros autores, Waizel y Martínez (2011), dedicados al estudio de ciertas plantas utilizadas en México en padecimientos periodontales, mencionan a la *Eugenia capuli*, conocida comúnmente como arrayán, calarni, capulín, ishlaacastapu, guayabillo cimarrón, rayanillo, yagalán, piste, capulincillo y pixclillo, para el tratamiento de dolor de encías y hemorragias. Su corteza, hojas, fruto, ramas y tronco facilitan la coagulación. Los principales compuestos químicos elaborados a partir de esta planta son los ácidos benzoico y tánico; terpenos (cineol y eugenol) y saponina.

Este estudio constató que la media del tiempo de hemostasia post exodoncia, en pacientes a los que se les aplicó el ácido tánico, resultó menor que el obtenido en los casos en los que no se aplicó este agente hemostático en similares condiciones. La literatura científica especializada en el tema de las hemorragias post-exodoncia y los agentes hemostáticos aplicados para su enfrentamiento, suele ser recurrentes en la descripción de técnicas para el control de la hemostasia a nivel local, que incluyen utilizar sobre la zona sangrante una gasa embebida en un antifibrinolítico por lo general derivado sintético de la lisina y ante un sangrado profuso después de un procedimiento quirúrgico oral, recomiendan métodos físicos entre los que se encuentran la compresión, la ligadura o la sutura, según el caso. Al mencionar –y recomendar– el uso de una amplia gama de agentes hemostáticos, se explicitan sus efectos y modo de uso. Sin embargo, resultan escasos aquellos estudios que incluyen entre estos compuestos al ácido tánico, a pesar de las bondades implícitas en su aplicación y uso. En el entendido de que el ácido tánico pertenece a los taninos, un grupo de polifenoles solubles en agua que a menudo se encuentran en las plantas, protegiéndolas de los herbívoros y la descomposición. Por tanto, no es de extrañar que los robles o los castaños, conocidos por su gran durabilidad, sean ricos en taninos (Hasslam, 1996), y que debido a sus propiedades astringentes, los taninos no solo pueden inhibir las proteínas que son necesarias para la adherencia bacteriana (Tamba *et al.*, 2007), sino que también tienen un efecto antibacteriano a través de sus propiedades quelantes. Además, los taninos también pueden interactuar con las membranas, lo que provoca la fuga del contenido interno o incluso el estallido de las células (Hertel *et al.*, 2017). Con respecto a la formación de biopelícula dental, varios estudios *in situ* ya han investigado los efectos de los taninos que muestran propiedades antiadherentes, antibacterianas y antiosivas del ácido tánico en particular (Schestakow *et al.*, 2021).

Resulta de vital importancia la aplicación y divulgación en la comunidad odontológica ecuatoriana, del estudio relacionado con el diagnóstico de una sustancia hemostática no convencional para prevenir las hemorragias post-exodoncia. La presente investigación arrojó el desconocimiento total de los odontólogos encuestados hacia la implementación del ácido tánico como tratamiento para la hemorragia post-exodoncia, razón por la cual no lo han utilizado, al no dominar ningún estudio previo que haya ahondado en la explicación y posibles metodologías para la aplicación de este tratamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecimientos a los directivos, trabajadores y colaboradores del Subcentro de Salud de Patután.

Referencias

- Cedeño, J. A., Rivas, N., & Tuliano, R. A. (2013). Manejo odontológico en pacientes con terapia antiagregante plaquetaria. *Revista odontológica mexicana*, 17(4), 256-260. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2013/uo134i.pdf> (Acceso agosto 2021).
- Coaguila, L. H., & Mendiola, A. C. (2015). Agentes hemostáticos en cirugía periapical: Revisión de literatura. *Revista Estomatológica Herediana*, 25(4), 318-326. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-4352015000400010 (Acceso agosto 2021).
- Davey, M. E., & O'toole, G. A. (2000). Microbial biofilms: from ecology to molecular genetics. *Microbiology and molecular biology reviews: MMBR*, 64(4), 847–867. <https://doi.org/10.1128/MMBR.64.4.847-867.2000>
- De la Fuente, J., Valenzuela, M. C., & Cruz, M. E. (2014). Promoción y educación para la salud en odontología. Editorial El Manual Moderno.

- Forssten, S. D., Björklund, M., & Ouwehand, A. C. (2010). Streptococcus mutans, caries and simulation models. *Nutrients*, 2(3), 290–298. <https://doi.org/10.3390/nu2030290>
- Haslam E. (1996). Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action. *Journal of natural products*, 59(2), 205–215. <https://doi.org/10.1021/np960040+>
- Hertel, S., Pötschke, S., Basche, S., Delius, J., Hoth-Hannig, W., Hannig, M., & Hannig, C. (2017). Effect of Tannic Acid on the Protective Properties of the in situ Formed Pellicle. *Caries research*, 51(1), 34–45. <https://doi.org/10.1159/000451036>
- Malagón, G. (2004). *Manejo Integral de Urgencias*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Marsh P. D. (2003). Are dental diseases examples of ecological catastrophes?. *Microbiology (Reading, England)*, 149(Pt 2), 279–294. <https://doi.org/10.1099/mic.0.26082-0>
- Marsh P. D. (2006). Dental plaque as a biofilm and a microbial community - implications for health and disease. *BMC oral health*, 6 Suppl 1(Suppl 1), S14. <https://doi.org/10.1186/1472-6831-6-S1-S14>
- Schestakow, A., Guth, M. S., Eisenmenger, T. A., & Hannig, M. (2021). Evaluation of Anti-Biofilm Activity of Mouthrinses Containing Tannic Acid or Chitosan on Dentin In Situ. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26(5), 1351. <https://doi.org/10.3390/molecules26051351>
- Shinya, H. (2013). *La enzima prodigiosa*. Madrid: Santillana Ediciones S. L.
- Silvestre, F. J., Requeni, J., & Simó, J. M. (2006). Materiales hemostáticos en cirugía oral. *DENTUM*, 6(1), 20-24. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237745621_Materiales_hemostaticos_en_cirugia_oral (Acceso julio 2021).
- Tamba, Y., Ohba, S., Kubota, M., Yoshioka, H., Yoshioka, H., & Yamazaki, M. (2007). Single GUV method reveals interaction of tea catechin (-)-epigallocatechin gallate with lipid membranes. *Biophysical journal*, 92(9), 3178–3194. <https://doi.org/10.1529/biophysj.106.097105>
- Tanzer, J. M., Livingston, J., & Thompson, A. M. (2001). The microbiology of primary dental caries in humans. *Journal of dental education*, 65(10), 1028–1037. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11699974/> (Acceso, julio 2021).
- Tripathi, K. D. (2008). *Farmacología en odontología. Fundamentos*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Vieira, D. (2014). Apósitos periodontales. *Propdental*. Disponible en: <https://www.propdental.es/blog/odontologia/apositos-periodontales/> (Acceso agosto 2021).
- Waizel, J., & Martínez, I. (2011). Algunas plantas usadas en México en padecimientos periodontales. *REVISTA ADM*. 68(2), 73-88. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2011/od112e.pdf> (Acceso julio 2021).
- Wan, A. K., Seow, W. K., Walsh, L. J., & Bird, P. S. (2002). Comparison of five selective media for the growth and enumeration of Streptococcus mutans. *Australian dental journal*, 47(1), 21–26. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2002.tb00298.x>
- Yoo, S. Y., Park, S. J., Jeong, D. K., Kim, K. W., Lim, S. H., Lee, S. H., Choe, S. J., Chang, Y. H., Park, I., & Kook, J. K. (2007). Isolation and characterization of the mutans streptococci from the dental plaques in Koreans. *Journal of microbiology (Seoul, Korea)*, 45(3), 246–255. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17618231/> (Acceso agosto 2021).