

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

**“ASOCIACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA
CON LA PRESENCIA O AUSENCIA DE CÁLCULOS SUPRAGINGIVALES
EN PIEZAS ANTEROINFERIORES EN UN GRUPO EXPERIMENTAL.
TACNA 2012 “**

PRESENTADO POR: AILI ESTHER GARAY COHAÍLA

PARA: OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

ASESOR: YESICA CONDORI SALINAS

TACNA - PERÚ

2012

DEDICATORIA:

A mis padres: GLADYS y VIRGILIO por el apoyo que siempre me han brindado en el transcurso de estos años, dedicándome gran parte de su vida a pesar de los sacrificios que eso algunas veces significaba.

A mis maestros: Gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A todas aquellas personas que de alguna manera siempre me han ayudado y me han apoyado a lo largo de toda mi vida, sobre todo aquellas que hoy ya no se encuentran conmigo.

AGRADECIMIENTOS:

A la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA que es mi casa de estudios donde he pasado gran parte de mi vida, a la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA y a los docentes que me brindaron sus enseñanzas a lo largo de estos años.

A mis amigos y compañeros de estudios, gracias por su apoyo.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la relación entre las concentraciones de calcio en saliva estimulada con la presencia y ausencia de cálculo supragingival.

Se evaluaron muestras de saliva total estimulada en un grupo experimental. 22 presentaban cálculo supragingival y 22 no lo presentaban, sus edades estuvieron entre los 20 y 54 años, incluidos hombres y mujeres. Se realizó un análisis espectrofotométrico a las muestras de saliva para determinar las concentraciones de calcio.

Se observó que existió una diferencia significativa para el elemento calcio al comparar los 2 grupos de estudio.

Se demuestra así, que la participación del ión calcio en la formación del cálculo supragingival es importante y que por lo tanto interviene en el estado de salud de la cavidad oral.

Palabras Clave: Saliva, Glándulas salivales, Calcio, Cálculo Supragingival, Análisis Espectrofotométrico.

SUMMARY

The objective of this research was to determine the relationship between calcium concentrations in saliva stimulated by the presence and absence of supragingival calculus.

Saliva samples were evaluated in a stimulated whole experimental group. Supragingival calculus 22 and 22 had not had, their ages were between 20 and 54 years, including men and women. Spectrophotometric analysis was performed for saliva samples to determine calcium concentrations.

It was observed that there was a significant difference when comparing the calcium element the 2 study groups.

This shows that the calcium ion participation in supragingival calculus formation is important and that therefore involved in the health of the oral cavity.

Keywords: Saliva, Salivary Glands, Calcium, Supragingival Calculus, Spectrophotometric Analysis.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4 JUSTIFICACIÓN	4
1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	5
CAPÍTULO II	7
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.2 MARCO TEÓRICO	11
2.2.1 LA SALIVA	11
2.2.1.1 ASPECTOS GENERALES	11
2.2.1.2 ANATOMÍA DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES	12
2.2.1.3 HISTOLOGÍA DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES	16
2.2.1.4 FUNCIONES DE LA SALIVA	17
2.2.1.5 MECANISMOS DE SECRECIÓN SALIVAL	18
2.2.1.6 COMPOSICIÓN DE LA SALIVA	20
2.2.1.7 COMPONENTES INORGÁNICOS	21
2.2.1.8 CALCIO	22
2.2.1.9 OTROS COMPONENTES INORGÁNICOS	23
2.2.1.10 COMPONENTES ORGÁNICOS	24

2.2.1.11	FACT. QUE CONTROLAN LA CONCENTRACIÓN	25
2.2.1.12	FACT. QUE CONTROLAN EL RITMO DEL FLUJO	30
2.2.1.13	CAMBIOS DURANTE LA INCUBACIÓN	32
2.2.2	CÁLCULO DENTAL	33
2.2.2.1	ASPECTOS GENERALES	33
2.2.2.2	TIPOS DE CÁLCULO	34
2.2.2.3	COMPOSICIÓN DEL CÁLCULO DENTAL	37
2.2.2.4	MECANISMOS DE FORMACIÓN DEL CÁLCULO	41
2.2.2.5	TEORÍAS EN RELACIÓN CON LA MINERALIZACIÓN	42
2.2.2.6	VARIACIÓN INDIVIDUAL	45
2.2.2.7	MEDICIONES CLÍNICAS DEL CÁLCULO DENTAL	47
	CAPÍTULO III	49
3.	HIPÓTESIS Y VARIABLES	49
3.1	HIPÓTESIS	50
3.2	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	50
	CAPÍTULO IV	51
4.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	51
4.1	DISEÑO	52
4.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.	52
4.3	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	53
	CAPÍTULO V	57
5.	PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS	57
	CAPÍTULO VI	59
6.	RESULTADOS	59
	CAPÍTULO VII	71
7.	DISCUSIÓN	71
	CAPÍTULO VIII	74
8.	CONCLUSIONES	74
9.	RECOMENDACIONES	76

BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	81

INTRODUCCIÓN

El rol de la saliva en la formación de cálculo supragingival es ampliamente estudiado, la observación clínica, aparentemente, muestra que las propiedades de la saliva tienen una influencia predominante. Los componentes minerales del cálculo supragingival son derivados casi enteramente de la saliva.

El calcio es uno de los iones salivales investigados más ampliamente con respecto a su intervención en la formación de cálculo supragingival. El cálculo es un factor patógeno relevante en la enfermedad periodontal.

El objetivo de este trabajo de investigación es determinar la relación existente entre la concentración de calcio en saliva estimulada, y la presencia o ausencia de cálculo supragingival.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA:

Existen teorías acerca de los mecanismos mediante los cuales la placa se mineraliza para formar cálculo, una de ellas se refiere a la precipitación de los minerales que surge de una elevación local en el grado de saturación del ion calcio. Por tal motivo, es necesario analizar uno de los más abundantes constituyentes del cálculo dental: el calcio, que puede ser precipitado por la saliva estimulada durante el proceso normal de maduración de la placa dental supragingival, constituyéndose así en un parámetro para reconocer a una persona como formadora o no formadora de cálculo dental supragingival.

Ciertos factores como la frecuencia de cepillado y el uso de enjuagatorios podrían impedir el depósito de cálculo dental en la superficie de los dientes. La dieta proteica podría intervenir en una mayor o menor concentración de calcio en el fluido salival. Así mismo, algunas enfermedades y ciertos medicamentos producen hiposalivación lo que podría alterar las concentraciones de calcio.

El presente trabajo de investigación trató de determinar la relación entre la concentración de calcio en saliva estimulada, y la presencia o ausencia de cálculo supragingival.

1.2 FORMULACIÓN DE PROBLEMA

¿Qué relación existe entre la concentración de calcio en saliva estimulada, y la presencia o ausencia de cálculo supragingival?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre la concentración de calcio en saliva estimulada, y la presencia o ausencia de cálculo supragingival, en la población de Tacna, durante los meses de enero y febrero del 2012.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la concentración de calcio en saliva estimulada en personas con y sin cálculo supragingival.
- Determinar el índice de superficie de cálculo supragingival.
- Relacionar las concentraciones de calcio con el índice de superficie de cálculo según grupo caso control.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El odontólogo encuentra con mucha frecuencia depósitos de cálculo dental supragingival y subgingival en las superficies dentales de sus pacientes, a quienes bajo estas condiciones se les dificulta su remoción, produciéndoles irritación de los tejidos gingivales en un primer estadio y en estadios más avanzados inflamación y degeneración del resto de los tejidos de sostén de los dientes, como el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Es común encontrar cálculo dental tanto en pacientes jóvenes como en pacientes de avanzada edad.

Tomando en cuenta que la saliva tiene en su composición elementos inorgánicos como potasio, sodio, calcio, cloruro, bicarbonato, fosfato,

fluoruro, sulfato, tiocianato, yoduro y magnesio así como oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono que se encuentran en solución y componentes orgánicos como hidratos de carbono en pequeñas cantidades, lípidos y proteínas como la estaterina, además de otros elementos como urea, creatinina, ácido úrico y amoníaco, se hace necesario conocer más profundamente como intervienen los diferentes factores que participan en la formación del cálculo supragingival, como la concentración y precipitación del calcio de la saliva en la superficie de los dientes específicamente sobre la placa dental, para establecer parámetros de tratamiento mucho más certeros con respecto a la enfermedad periodontal de los pacientes.

Este tema ha sido estudiado con anterioridad, como se da a conocer en los antecedentes del estudio, sin embargo, surge el interés por investigar la relación entre la concentración de calcio en saliva estimulada, y la presencia o ausencia de cálculo supragingival, ya que hasta la presente fecha no se ha realizado un estudio como este en la población de Tacna.

1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

1.5.1 NIVELES DE CALCIO: grado de concentración en que se encuentra este mineral disperso, en este caso en saliva.

1.5.2 CÁLCULO SUPRAGINGIVAL: cálculo es la placa mineralizada adherente que se forma sobre la superficie de los dientes, generalmente se clasifica se acuerdo con su ubicación relativa al margen gingival. Cálculo supragingival es la expresión usada para referirse al que se forma por encima del margen gingival.

1.5.3 SALIVA ESTIMULADA: incitación o excitación de las glándulas salivales mayores y menores para acelerar el proceso de secreción salival.

1.5.4 ABSORBANCIA: es la cantidad de luz que es retenida por una muestra cuando es atravesada por un haz luminoso.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Acevedo, Hayes y Sintés. (Estados Unidos – 2004)

Se realizó un estudio en Estados Unidos en el año 2004 donde se investigaron las concentraciones de calcio, fósforo y fluoruro en placas dentarias y su relación con la susceptibilidad de caries dentarias y la formación de cálculos. Las placas fueron recolectadas de las regiones inferior y superior de los dientes anteriores y posteriores de cinco adultos después de pasar 24 horas sin cepillado y con 12 horas de ayuno. Según Acevedo los resultados demostraron que las placas de los dientes anteroinferiores sin caries contenían concentraciones mayores de calcio, y que en compensación, favorece la formación de cálculos.¹

Úrsula Ofelia Rivas Almonte (Lima – Perú 2005). El objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre las concentraciones de calcio y fósforo en saliva estimulada con la presencia y ausencia de cálculo supragingival. Se evaluaron muestras de saliva total estimulada de personas sanas, que acudieron al “Consultorio Dental de Tropa de la División de Estomatología del Hospital Militar Central”, Lima-Perú; 25 presentaban cálculo supragingival y 25 no lo presentaban, sus edades estuvieron entre los 17 y 21 años, incluidos hombres y mujeres. Se realizó un análisis espectrofotométrico a las muestras de saliva para determinar las concentraciones de calcio y fósforo. Se observó que existió una diferencia significativa para el elemento fósforo ($p=0,047$) al comparar los 2 grupos de estudio, pero no se observó lo mismo en el caso del calcio ($p=0,094$). Las concentraciones de calcio y fósforo

¹Acevedo, Hayes y Sintés. Composición mineral de la placa dentaria humana. Estados Unidos (2004)

encontradas en el presente estudio fueron similares a las concentraciones mínimas encontradas en estudios de otros países.²

Mônica Erthal Schutzemberger y colaboradores (Curitiba – Brasil 2007)

Las enfermedades más comunes de los tejidos periodontales son procesos inflamatorios de la encía y la inserción de la normalidad de los dientes asociados a la acumulación local de biofilm dental. El objetivo de esta investigación es evaluar si la enfermedad periodontal es capaz de inducir alteraciones cualitativas y cuantitativas en la saliva de los sujetos con enfermedad periodontal. Cuarenta sujetos, divididos en 2 grupos de 20, siendo uno el grupo control (GC) y el otro el grupo de prueba (TG), según la edad y el sexo fueron evaluados. Se analizaron los siguientes parámetros salivales: la capacidad de amortiguación, la velocidad del flujo salival, pH, calcio, urea y las concentraciones de proteínas totales. Los valores medios y las direcciones estándar fueron: pH: CG 7,43 (\pm 0,62), TG 8,1 (\pm 0,49), el flujo de saliva CG1,21 (\pm 0,23), TG1,01 (\pm 0,75), calcio CG4.7 (\pm 1,2), 5,4TG (\pm 0,85), urea CG30,7 (\pm 9,6), TG 38,6 (\pm 19,9), proteínas totalesCG355.5(\pm 256.7), TG 299,2(\pm 132,4). Aumento significativo en la cantidad de urea y calcio en la saliva de las personas que la enfermedad periodontal se observó que el importe de las proteínas total es en la saliva de estas personas disminuidas, lo que sugiere un cambio en la microbiota. PH de la saliva de los individuos de la TG es ligeramente más alto de la de la CG. El flujo salival y la capacidad de amortiguación han sido considerados normales en ambos grupos.³

²Almonte Úrsula Ofelia Rivas. Dosaje de calcio y fósforo en saliva estimulada en relación al cálculo supragingival, en personas sanas. (Lima – Perú 2005).

³Erthal Schutzemberger Mônica, Teixeira Souza Regina, Eulálio Petrucci Romina, Navel Machado Mariângela, Papalexiou Vula, Armando Brancher João. Análisis Bioquímico de saliva en sujetos con enfermedad periodontal. (Curitiba – Brasil 2007)

Anabelle Chacín Llamozas, Jorge Azmouz Mezerhane (San José Costa Rica 2010). En el presente estudio se analizaron, espectrofotométricamente, 50 muestras de saliva estimulada de 50 personas sanas costarricenses que acudieron a la Clínica de la Facultad Autónoma de Ciencias Odontológicas de la Universidad Veritas, entre el 15 de noviembre y el 15 de diciembre del año 2009; 25 de ellas presentaron cálculo supragingival y 25 no lo presentaron.

Sus edades estuvieron comprendidas entre 20 y 50 años, entre masculinos y femeninos. Se determinaron los niveles de calcio y fósforo en la saliva. Se observó que en la muestra de personas estudiadas no existe correlación entre los niveles de calcio y fósforo en saliva, con la presencia o no de cálculo supragingival, ya que no existieron diferencias significativas entre estos niveles de calcio y fósforo salival en las personas con cálculo y en las personas sin cálculo, probablemente porque en la muestra no hubo individuos con índice de cálculo supragingival alto, y tampoco existieron diferencias significativas en los niveles de cálculo de las personas estudiadas (la muestra fue una población cautiva, mayormente femenina y sensibilizada y preocupada por su salud bucal).⁴

⁴Chacín Llamozas Anabelle, Azmouz Mezerhane Jorge. Relación entre concentración Calcio – Fósforo salival y presencia de cálculos supragingivales en personas sanas costarricenses. (San José Costa Rica 2010)

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 LA SALIVA

2.2.1.1 ASPECTOS GENERALES

La saliva es una secreción compleja proveniente de las glándulas salivales mayores en el 93% de su volumen y de las menores en el 7% restante, las cuales se extienden por todas las regiones de la boca excepto en la encía y en la porción anterior del paladar duro. Es estéril cuando sale de las glándulas salivales, pero deja de serlo inmediatamente cuando se mezcla con el fluido crevicular, restos de alimentos, microorganismos, células descamadas de la mucosa oral, etc.

Las glándulas salivales están formadas por células acinares y ductales, las células acinares de la parótida producen una secreción esencialmente serosa y en ella se sintetiza mayoritariamente la alfa amilasa, esta glándula produce menos calcio que la submandibular, las mucinas proceden sobre todo de las glándulas submandibular y sublingual y las proteínas ricas en prolina e histatina de la parótida y de la submandibular. Las glándulas salivales menores son esencialmente mucosas.

La secreción diaria oscila entre 500 y 700 ml, con un volumen medio en la boca de 1,1 ml. Su producción está controlada por el sistema nervioso autónomo.

En reposo, la secreción oscila entre 0,25 y 0,35 ml/mn y procede sobre todo de las glándulas submandibulares y sublinguales. Ante estímulos sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen puede llegar hasta 1,5 ml/mn. El mayor volumen salival se produce antes, durante y después de las comidas, alcanza su pico máximo alrededor de las 12 del mediodía y disminuye de forma muy considerable por la noche, durante el sueño.

El 99% de la saliva es agua mientras que el 1% restante está constituido por moléculas orgánicas e inorgánicas. La saliva es un buen indicador de los niveles plasmáticos de diversas sustancias tales como hormonas y drogas, por lo que puede utilizarse como método no invasivo para monitorizar las concentraciones plasmáticas de medicamentos u otras sustancias.

Si bien la cantidad de saliva es importante, también lo es la calidad de la misma, ya que cada uno de sus componentes desempeña una serie de funciones específicas.⁵

2.2.1.2 ANATOMÍA DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES.

Cada glándula está inervada por componente simpático y parasimpático siendo sus centros reguladores los núcleos salivares superior e inferior, situados en el bulbo. Desde estos núcleos, los estímulos parasimpáticos producen vasodilatación y profusa secreción acuosa de alta osmolaridad y baja concentración proteica.

⁵ Llena Puy Carmen, La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías

Los impulsos aferentes llegan a los núcleos salivares desde receptores táctiles y gustativos en la boca. Otros centros nerviosos influyen en estos núcleos, dado que el olor, la visión de alimentos apetitosos induce salivación, así como el pensar en una comida agradable. Hay también secreción salivar cuando el alimento llega a partes proximales del tracto digestivo, como el estómago y al intestino proximal. Los estímulos simpáticos del ganglio cervical superior producen vasoconstricción y secreción de pequeñas cantidades de saliva de baja osmolaridad pero rica en contenido proteico. Todos los compuestos anticolinérgicos reducen la secreción salivar.⁶

a. Glándula Parótida

La mayor de las glándulas salivales se encuentra situada en la fosa retromandibular, englobada en una bolsa subcutánea y rodeada por una serie de fascículos conectivos que simulan una cápsula. Esta pseudocápsula es especialmente densa en la parte externa (dolor tensional en la inflamación parotídea).

Límites. Porción cervical de la parótida: por delante, borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula; por detrás, conducto auditivo externo; por arriba, cigoma; por debajo = porción cervical de la parótida, entre el ángulo mandibular y la apófisis mastoideas, borde anterior del músculo esternocleidomastoideo con el vientre posterior del músculo digástrico.

Vascularización venosa: vena yugular interna.

⁶ Mayoral Luis Guillermo. Fisiología Digestiva: Secreción Salival.

Drenaje linfático. En el interior y en la periferia de la glándula se encuentran diversos ganglios linfáticos a partir de los cuales la linfa fluye a los ganglios linfáticos yugulares profundos, a través de los ganglios submandibulares o bien directamente.

Control vegetativo de la secreción salival. Las fibras preganglionares se originan en el núcleo salivatorio inferior. Discurren por el nervio glossofaríngeo (IX) hasta el agujero rasgado posterior, abandonan el nervio a nivel del ganglio interno y se unen con el nervio timpánico (nervio de Jacobson), que forma el plexo timpánico en el interior de la caja del tímpano y del cual se desprende el nervio petroso menor. Las fibras alcanzan finalmente el ganglio ótico, en el cual se produce la conexión sináptica. Las fibras parasimpáticas posganglionares arrancan desde aquí, uniéndose al nervio auriculotemporal para llegar a la glándula parótida.

Las fibras simpáticas proceden del plexo carotídeo y controlan, como vasoconstrictoras principalmente, la vascularización de la glándula y actúan en mucho menor grado sobre la producción salival.

b. Glándula Submandibular

Se encuentra ubicada en el triángulo submandibular y está limitada por delante por el músculo digástrico, por detrás por el ligamento estilomandibular y por arriba por la propia mandíbula.

La porción fundamental de la glándula se encuentra en posición caudal respecto al músculo milohioideo y está cubierta por la fascia cervical superficial.

El conducto excretor, de unos 5 cm de longitud (conducto submandibular o conducto de Wharton), se dirige por debajo de la mucosa del suelo de la boca en dirección ventral y desemboca en la carúncula submandibular, junto al frenillo de la lengua, en el suelo de la boca.

Inervación vegetativa. Las fibras parasimpáticas preganglionares llegan al ganglio submandibular a través del nervio lingual, al que se une la cuerda del tímpano. A este nivel forman sinapsis y arrancan las fibras posganglionares. Las fibras simpáticas proceden del ganglio cervical superior y regulan sobre todo la vascularización.

c. Glándula Sublingual

Este par de glándulas salivales, relativamente pequeñas, se encuentra situado por debajo de la mucosa del suelo de la boca y por su porción dorsal contacta con el extremo dorsal o posterior de la glándula submandibular. Su sistema de conductos excretores, por regla general, se une al de la glándula submandibular a nivel de la carúncula y su inervación es similar a la de la glándula submandibular.

d. Glándulas Salivares Menores

Se encuentran distribuidas por la boca, faringe, fosas y senos paranasales, laringe y mucosa traqueal y se acumulan preferentemente a nivel de la cara interna de los labios (glándulas labiales), en la mucosa de la mejilla (glándulas bucales) y a nivel del velo del paladar (glándulas palatinas). Las glándulas salivales menores producen entre 5-8 % del volumen total de saliva y, a pesar

de ello, suministran humedad suficiente a la mucosa cuando varias glándulas salivales mayores desaparecen. Sólo se presenta xerostomía severa cuando su capacidad secretora de saliva desaparece (por ejemplo tras irradiación).⁷

2.2.1.3 HISTOLOGÍA DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES

Las estructuras secretoras de saliva son: tres pares de glándulas salivares principales: a) Las parótidas, histológicamente serosas; b) las submaxilares, y c) las sublinguales, de tipo sero-mucoso; y múltiples pequeñas glándulas bucales y labiales, también mixtas

Diferentes tipos de glándulas salivales se abren a la cavidad bucal; éstas se clasifican en dos categorías: glándulas salivales menores y glándulas salivales mayores. Las menores están localizadas en la mucosa y se abren, bien directamente o bien por pequeños conductos, a la superficie del epitelio bucal. Segregan de forma continua, contribuyendo a la saliva que humedece y lubrica la cavidad bucal. Las glándulas salivales mayores son las glándulas parótida, submandibular y sublingual. Están situadas a cierta distancia del epitelio bucal y conectado a él por un sistema ramificante de conductos que tiene grupos de acinos glandulares en su extremo. Estas glándulas producen un gran volumen de secreción tras la estimulación mecánica o química de las terminaciones nerviosas de la mucosa bucal. Algunas también segregan como respuesta a determinados estímulos olfatorios.

⁷ Becker Walter, Heinz Naunmann Hans, Rudolf Pfaltz Carl. Otorrinolaringología.

La saliva es una mezcla de las secreciones de diferentes tipos de glándulas. Es un líquido viscoso, incoloro, opalescente que contiene agua, mucoproteína, inmunoglobulinas y algunos componentes inorgánicos, entre los que se encuentran el calcio, sodio, potasio y trazas de hierro. Entre sus constituyentes proteicos se encuentran enzimas como la amilasa (ptialina) que escinde el almidón en hidratos de carbono más pequeños e hidrosolubles. También en la saliva se encuentran los corpúsculos salivales que son granulocitos y linfocitos en degeneración que se han originado en las amígdalas y en los nódulos linfoides en la parte posterior de la lengua.⁸

2.2.1.4 FUNCIONES DE LA SALIVA

Acción protectora de las mucosas de la cavidad oral y de las vías respiratorias superiores, mediante la limpieza mecánica y la acción defensiva inmunológica (proteínas, lisozima e inmunoglobulinas, sobre todo IgA).

Función digestiva por la insalivación del bolo alimenticio y el inicio de la escisión del almidón (amilasas).

Excreción de sustancias propias y extrañas (especialmente yodo, factores de coagulación, alcaloides, virus patógenos: virus de Epstein-Barr, de la poliomielitis, de la rubeola, coxsackievirus, citomegalovirus y virus de la hepatitis). La excreción de sustancias de los grupos sanguíneos con la saliva puede tener importancia médico-legal.

Protección de dientes: los componentes orgánicos e inorgánicos (por ejemplo Flúor) de la saliva son importantes para la formación

⁸ Fawcett Bloom. Tratado de Histología: Glándulas Salivales. 12ª Edición. New York. Publisher Interamericana. 1995.

y conservación del cemento celular. Actúa protegiendo frente a la pululación bacteriana.

Función vehiculizadora de la sensación gustativa, merced a la humidificación y lavado de los botones gustativos.

La composición de la saliva depende en parte del ritmo de secreción, de un ritmo cicardiano, de la época, del año, del sexo y del estado nutritivo del sujeto. La gran variabilidad de estos parámetros debe ser tenida en cuenta en el análisis de la misma.

2.2.1.5 MECANISMOS DE SECRECIÓN SALIVAL

a. Mecanismos neuronales de la secreción de saliva

La secreción de la saliva se encuentra, en su mayor parte, bajo el control del sistema nervioso autónomo. En condiciones basales, la secreción es de 0.5 ml/min, pero puede aumentar hasta 6-7 ml/min. Las glándulas submandibulares segregan un 60% y las parótidas un 25%.

La estimulación de los nervios simpáticos y parasimpáticos aumenta la secreción salivar, siendo mucho más importante la parasimpática, de tal forma que se interrumpe la inervación parasimpática se produce una atrofia de la glándula.

Las fibras simpáticas que inervan las glándulas salivares provienen del ganglio cervical superior. Los centros nerviosos parasimpáticos están localizados en el bulbo y envían sus estímulos a los dos núcleos salivares, el superior y el inferior. En reposo, las glándulas salivares reciben un flujo de sangre de 50 ml/100 g de tejido: en respuesta a la estimulación

parasimpática, las células acinares liberan una proteasa, la kaliceína que actúa sobre una proteína plasmática, el kininógeno, liberándose la lisilbradikina un potente vasodilatador

b. Mecanismos celulares de la secreción de la saliva

Células ductales: las células de los conductos de las glándulas salivares responden a los agonistas colinérgicos y adrenérgicos aumentando la secreción de K^+ y HCO_3^-

Células acinares: la acetilcolina, la norepinefrina, la sustancia P y el VIP son liberadas en las glándulas salivares por terminaciones nerviosas específicas. La norepinefrina actúa sobre los receptores β y el VIP eleva los niveles de AMP-cíclico de las células acinares. La acetilcolina, la sustancia P y la activación de los receptores A, aumenta los niveles de Ca^{++} intracelular. Así, la atropina, un anticolinérgico es un potente inhibidor de la secreción salivar, mientras que la pilocarpina (un inhibidor de la acetilcolinesterasa, que por lo tanto aumenta los niveles de acetilcolina) aumenta la secreción salivar.

c. Control hormonal de la secreción de saliva

La administración de mineralcorticoides reduce la concentración de Na^+ con el consiguiente aumento del K^+ . La hormona antidiurética reduce igualmente la concentración de sodio por reabsorción del mismo en los conductos estriados y excretores. Algunas hormonas gastrointestinales como la

sustancia P o el VIP aumentan las respuestas secretoras salivares

2.2.1.6 COMPOSICIÓN DE LA SALIVA

La composición de la saliva es parecida a la del plasma, aunque hay menos Na^+ y mas K^+ y menos Cl^- y mas HCO_3^- . Tanto la osmolalidad como la composición electrolítica depende de la velocidad de secreción, aproximándose a la del plasma cuando la velocidad de secreción es alta y siendo menor a velocidades bajas debido a que entonces las células del epitelio ductal tienen más tiempo para modificar la composición iónica.

Las dos proteínas más importantes de la saliva son la amilasa y la mucina. La amilasa es producida predominantemente por las glándulas parótidas y la mucina por las glándulas sublinguales y submandibulares. La mucina es la responsable de la viscosidad de la saliva. Otras proteínas presentes son la muramidasa o lisozima que ataca el ácido murámico de algunas bacterias, la lipasa lingual, un enzima importante para la digestión de la leche, la lactoferrina, una proteína que liga al hierro, el factor de crecimiento epidérmico que estimula el crecimiento de las células de la mucosa gástrica, inmunoglobulinas (IgA) y sustancias del sistema sanguíneo

El pH de la saliva es casi neutro y debido a su contenido de HCO_3^- tiene propiedades neutralizantes de los ácidos, de manera que juega un importante papel en la higiene de la boca. Además, la saliva desempeña otros papeles importantes: por su

contenido en muramidasa, posee propiedades antibacterianas, la lactoferrina se une fuertemente al hierro, privando de este elemento a muchos microorganismos para los que es vital, lubrica la cavidad bucal reduciendo la fricción de las partes rugosas de la comida, aglutina y humedece las porciones de comida para facilitar su deglución, disuelve las sustancias que pueden estimular las papilas gustatorias de la lengua, cuando su secreción disminuye provoca la sensación de sed, apremiando al sujeto para que beba agua, la α -amilasa salivar inicia la digestión de los hidratos de carbono, la lipasa lingual salival, segregada por las glándulas de von Ebner localizadas en el dorso de la lengua, actúa sobre los triglicéridos de cadena media como los presentes en la leche y su función parece ser importante en el recién nacido

2.2.1.7 COMPONENTES INORGÁNICOS

Los principales electrolitos de la saliva son: potasio, sodio, calcio, cloruro, bicarbonato y fosfato. También existen otros electrolitos en bajas concentraciones, menos de 1 mM y son fluoruro, sulfato, tiocianato, yoduro y magnesio. Todos estos electrolitos inorgánicos juegan un papel importantísimo en el fenómeno biológico bucal de la remineralización (Ca, fosfatos, fluoruros), en los mecanismos de defensa del huésped (I, Cl), la activación enzimática (Cl, amilasa), el mantenimiento de la estabilidad enzimática (Ca, amilasa) y otras funciones. Los niveles de la mayor parte de los electrolitos en la saliva están sujetos a alteraciones dependiendo del tipo de estímulo que

produzca la secreción salival que les afecte, mecánico, químico o psicológico.⁹

2.2.1.8 CALCIO

En la saliva, el calcio está unido a otros complejos solubles inorgánicos y orgánicos. Los compuestos inorgánicos son mezclas de calcio-fosfato-bicarbonato; los complejos orgánicos implican proteínas, hidratos de carbono y algunos ácidos orgánicos. El calcio también forma complejos con ácidos alifáticos, ácido cítrico, ácido úrico, etc.

Los niveles de calcio en la saliva facilitan la absorción de proteínas. La formación de complejos proteínas-calcio en la mayoría de los casos excede la formación de otros compuestos orgánicos unidos al calcio, sin embargo, las principales formas de calcio en la saliva se encuentran como iones de calcio, compuestos de calcio inorgánico y complejos de proteínas-calcio. El pH salival tiene un efecto limitado sobre la relación de proteínas-calcio/ proteínas totales. Aun en niveles bajos de pH en la saliva, una considerable cantidad de calcio está todavía unida a proteínas.

Una parte del calcio también está presente como complejos de dióxido de carbono (CO₂). La eliminación de CO₂ de la saliva por burbujeo de aire a través de ella causa la precipitación de una gran parte del calcio presente, además, origina también una elevación en el pH lo convierte en básico).

⁹ Eley, Barry, Mena. Periodontics. 2010

Por todo esto, se puede afirmar que el CO₂ cumple un papel esencial en mantener los niveles de calcio en saliva. (Genco, Goldman, Cohen, 1999).¹⁰

2.2.1.9 OTROS COMPONENTES INORGÁNICOS

El oxígeno, el nitrógeno y el dióxido de carbono se encuentran en la saliva en solución. El dióxido de carbono es el que se encuentra en mayor cantidad. La rápida salida de dióxido de carbono de la saliva recién secretada y la elevación del pH es suficiente para hacer que el producto de solubilidad para la hidroxiapatita se exceda llevando a la precipitación de este compuesto, al igual que otras sales de calcio-fosfato (fosfato dicálcico). Esto explica por qué la formación de cálculo dental es mayor en las áreas cercanas a los orificios de los conductos excretores de las glándulas salivales mayores parótidas y submaxilares. Cuando el pH salival se eleva, se encuentran niveles altos de calcio que por ende precipitan sobre la superficie de los dientes, a un pH 5, precipita mayormente como Ca (HP₂O₄). Si el pH sigue elevándose, otras formas de fosfato cálcico precipitan y originan nuevas fases sólidas que gradualmente contienen más y más CaHPO₄. El fluoruro salival es de vital interés, debido al papel que cumple en la reducción de la caries dental. La concentración de iones de fluoruro es muy bajo en saliva, está en el orden de 0.01 a 0.03 ppm, que es ligeramente más bajo que en el plasma sanguíneo. Las concentraciones del ión fluoruro en la saliva

¹⁰ Genco R., Goldman H., Cohen W., Periodoncia. 1999

total son el doble de las que se encuentran en la saliva de los conductos excretores parotídeos y submaxilares, debido a unos niveles aumentados de fluoruros en restos celulares o por altos niveles en las secreciones de las glándulas salivales menores.

La concentración de fluoruro en saliva depende de la velocidad del flujo salival y está influenciada por la cantidad de estos ingerida en la dieta. Pequeñas concentraciones de fluoruros en la saliva ayudan en la formación de fluorapatita en el esmalte dental. El calcio que forma el fluoruro de calcio viene del esmalte, de la saliva o del fluido de la placa y del cálculo dental.

El ión fluoruro tiene una alta afinidad por el calcio, por lo tanto, todos los tejidos que contienen calcio como el hueso, la dentina, el cemento dental, también contienen altas concentraciones de flúor.¹¹

2.2.1.10 COMPONENTES ORGÁNICOS

En las diferentes zonas de la cavidad bucal existen diferentes ambientes orgánicos, debido a que las distintas glándulas salivales, aunque producen secreciones con los mismos compuestos orgánicos, estos están en diferentes proporciones. La saliva contiene gran cantidad de sustancias orgánicas diferentes: hidratos de carbono libres en muy pequeñas cantidades y concentraciones moderadamente bajas de proteínas y algunos lípidos, además de agua.

¹¹ Newman Carranza. Periodontología Clínica. 1994

Existe una proteína en la saliva, rica en tirosina, llamada estaterina, que inhibe la formación de hidroxapatita al unirse con el calcio salival. Esta proteína impide también la precipitación de sales de fosfato de calcio que se encuentran en la saliva. La ventaja desde el punto de vista fisiológico de la presencia de estaterina en la saliva es que esta puede ser sobresaturada con respecto a la hidroxapatita, lo que promueve la remineralización de las lesiones cariosas tempranas. Esto es debido a la capacidad de la estaterina de bloquear el crecimiento del cristal de fosfato de calcio.

Otros compuestos orgánicos que forman parte de la composición de la saliva son: urea, creatinina, ácido úrico y amoníaco.¹²

2.2.1.11 FACTORES QUE CONTROLAN LA CONCENTRACIÓN DE LA SALIVA

- a. El ritmo de flujo salival y la duración del estímulo. Los niveles de los diferentes componentes de la saliva se elevan al aumentar el flujo, sin embargo, el fosfato y el magnesio disminuyen y el potasio es casi independiente de ello. Después de la estimulación, el fosfato, el magnesio y el potasio disminuyen rápidamente, para luego permanecer más o menos constantes. El calcio también disminuye después de la estimulación y después aumenta poco a poco

¹² Williams R., Elliot J., Orizaga J., Samperio. Bioquímica dental básica y aplicada.2000

a mayores velocidades de flujo. A velocidades de flujo más bajas, el calcio permanece bajo.

Existe un estudio muy extenso sobre las concentraciones de calcio en saliva que fue ejecutado por Becks (1934, 1937). Becks calculó el calcio de la saliva en reposo en más de 600 individuos y encontró un valor promedio de 5.8 mg por cada 100 ml de saliva, que oscilaba entre 2.2 a 11.3 mg%.

Becks (1934-1937) encontró que el flujo no estimulado de saliva de los secretores lentos (menos de 20 ml por hora) contenía concentraciones algo más altas de calcio en comparación con los secretores rápidos. Al calcular las cantidades totales de calcio secretadas por hora, se encontró que los secretores lentos producían mucho menos calcio que los secretores rápidos.

Con la saliva mixta estimulada, el nivel de calcio en los dos grupos fue menor que en la saliva no estimulada y las diferencias entre ambos grupos fueron menores cuando el flujo fue estimulado.

El pH y las concentraciones de calcio es más elevada en la saliva submandibular no estimulada que en la saliva parotídea. Cuando se produce estimulación, el pH se eleva rápidamente y los niveles de calcio suben ligeramente, pero la proporción de HPO_2 se incrementa de tal forma que el nivel de sobresaturación se eleva.

La naturaleza del estímulo no parece tener importancia. Si se aplican dos estímulos diferentes ajustando su intensidad

de manera que produzcan el mismo ritmo de flujo, el pH será también el mismo.¹³

- b. Ritmos Circadianos. Dawes, Ong y Ferguson, realizaron investigaciones sobre los ritmos de producción salival y cómo influyen en su composición. Para la mayoría de los componentes de la saliva, el ritmo diario en estos estudios mostró una curva con máximos y mínimos bien marcados, pero ciertas sustancias como el calcio en saliva parotídea estimulada solo dieron como resultado una cresta o valle en una curva muy constante.

Los resultados que ellos obtuvieron muestran diferencias entre la saliva estimulada y la no estimulada y entre la saliva parotídea y la submandibular. Observaron que en la saliva total no estimulada el ritmo de flujo llegó a un máximo de 15:30 horas, con concentraciones rítmicas de sodio y cloruro, presentándose los máximos a las 5 horas.

Los otros componentes salivales que se estudiaron como proteínas, calcio, potasio, fósforo y urea, no tuvieron un ritmo significativo. Las salivas parotídeas estimuladas, mostraron ritmos significativos para los siguientes componentes que lograron sus máximos niveles en: sodio a las 5 h, cloruro a las 5 h, potasio a las 17 h, calcio a las 19:30 h, no hubo ritmo para el fosfato y la urea.

¹³ Henderson B., Periodontal medicine and systems biology. 2009

- c. Contribuciones Relativas de las diferentes Glándulas. Las mediciones del ritmo de flujo de las distintas glándulas salivales muestran que la submandibular produce el mayor flujo, específicamente bajo condiciones de reposo. Cuando se estimuló con ácido acético (vinagre) colocado sobre la lengua, la parótida produjo un mayor flujo que la submandibular.

Gore, quien realizó estos estudios, concluyó también que la saliva estimulada con cera era producida principalmente por la glándula parótida y que la cera producía solo un ligero incremento en el flujo de las glándulas mixtas; además, el alimento como estímulo causa aproximadamente las mismas respuestas en ambos conjuntos de glándulas.

Shannon demostró que la cantidad de saliva producida era directamente proporcional a la cantidad de ligas de hule masticadas por el paciente, a mayor número de ligas masticadas, mayor es el flujo de saliva producido por la glándula parótida (en forma comparable al aumento en el tamaño del bolo alimenticio). En este caso, la velocidad de secreción de las otras glándulas solo aumentó en un promedio de aproximadamente 4%. Al utilizarse pilocarpina como estimulante, el ritmo de flujo de todas las glándulas se elevó, aunque el ritmo de la parotídea se incrementó más que el de las otras glándulas, de manera que el porcentaje de contribución de la parótida siempre se mantuvo por encima de las demás glándulas.

- d. La dieta. También hay evidencias de que la dieta puede alterar el poder regulador de la saliva. Se ha encontrado que el consumo durante tres o cuatro semanas de dieta alta en proteínas o carbohidratos eleva y disminuye respectivamente el efecto amortiguador de la saliva y se indicó que un consumo elevado de verduras (espinacas) lo eleva.

El problema de si un componente de la saliva puede incrementarse aumentando la ingesta de dicho compuesto en la dieta, solo se ha estudiado en algunas sustancias. Estos resultados antes mencionados difieren de los obtenidos por la mayoría de los investigadores, quienes han verificado que la dieta no modifica la concentración de calcio en la saliva. La relativa independencia de la proporción de calcio en la saliva y en la dieta se explica probablemente por el nivel constante en que se mantiene el calcio sanguíneo.

- e. Efecto de las hormonas. En el hombre, la inyección de hormona adrenocorticotrófica y cortisona causa una disminución en el sodio salival, pero poco a poco cambia en el potasio salival. No se han establecido ningunos otros efectos hormonales sobre la saliva en el hombre.¹⁴

¹⁴ Dumitresco, A. Etiology and pathogenesis of periodontal disease. 2009

2.2.1.12 FACTORES QUE CONTROLAN EL RITMO DEL FLUJO SALIVAL

Investigaciones realizadas indican que posiblemente en reposo no hay una verdadera secreción y que esta es eliminada después de una inyección de atropina, lo que sugiere fuertemente que son esenciales los impulsos de los nervios parasimpáticos. La pérdida de agua del organismo reduce el ritmo del flujo en reposo. Los individuos sin práctica con frecuencia experimentan dificultad en la recolección de la saliva en reposo porque el flujo es tan lento que, inconscientemente, aplican estímulos para aumentar la secreción. Por este motivo y porque el volumen que puede recolectarse con rapidez es muy pequeño, la mayor parte del trabajo sobre la saliva humana, en relación con las condiciones dentales, se ha llevado a cabo en saliva secretada en respuesta a la masticación de cera parafinada o ligas de hule.

Se conoce que la cera absorbe algunos constituyentes orgánicos de la saliva, un aspecto que no parece haber sido comprobado con ligas de hule, pero este producto con mucha frecuencia contiene más espuma que la cera. Las ligas de hule son más fáciles de utilizar porque usando una, dos o más ligas puede alterarse fácilmente la intensidad de la estimulación. Las investigaciones han demostrado que el intervalo de variación es más pequeño en las muestras estimuladas (46-249 ml), lo que significa que la estimulación tiende a disminuir al mínimo las diferencias en la velocidad del flujo entre diferentes individuos, lo mismo que el contenido del calcio.

Reflejos no condicionados. La presencia de alimentos en la cavidad bucal es un poderoso estímulo para que se produzca la salivación y los trabajos de experimentación indican que este efecto está constituido por tres componentes. El gusto forma un grupo de estímulos y los diferentes gustos varían en su efectividad como estímulos. La estimulación mecánica de la mucosa oral tiene alguna función pero, a menos que el alimento sea muy grueso su acción es mínima. Los movimientos de masticación que normalmente siguen a la ingestión de alimentos también proporcionan un estímulo a la glándula parótida.

La salivación se inhibe durante el ejercicio muscular y durante la aplicación de estímulos sensoriales a la piel. El trabajo mental y las emociones influyen en el ritmo de las secreciones pero en algunas personas aumenta, mientras que en otras disminuye. Los actos de deglución y el bostezo van seguidos por un incremento transitorio en los ritmos de flujo de la parótida y después, casi siempre, por una pausa compensatoria. Probablemente, estos cambios son producidos como resultado de la presión mecánica que altera el espacio muerto de la glándula, más que el verdadero ritmo de secreción. Con frecuencia, en el embarazo se presenta salivación excesiva, ptialismo o “hipersalivación del embarazo”.

La producción de saliva disminuye durante el sueño, también como resultado de enfermedades que afectan la función de las glándulas salivales, como efecto secundario al ayuno, también como un efecto producido por la radioterapia en la cabeza y cuello o con el uso de determinados medicamentos.

Las siguientes medicinas provocan hiposalivación: Analgésicos, Antiarrítmicos, Relajantes musculares, Anticonvulsivos, Antidepresivos, Antihistamínicos, Antihipertensivos, Diuréticos, Narcóticos, Sedantes, Tranquilizantes, Inhibidores de la captación de serotonina.

Las patologías de las glándulas salivales casi siempre traen cambios en la velocidad de secreción salival y en su composición. Estos cambios tienen un efecto secundario, dado que afectan la formación de placa y cálculo dental que, a su vez, tienen una relación directa en la iniciación de la caries y de las patologías periodontales.

2.2.1.13 CAMBIOS QUE OCURREN DURANTE LA INCUBACIÓN DE LA SALIVA.

Si la saliva se incuba por un período de 24 horas, su Ph aumenta a más de 8.0 debido a la producción de amoníaco y se produce un fuerte olor putrefacto. Estos cambios son aparentemente iguales a los que ocurren pocas horas después de un alimento, o durante el sueño, que producen halitosis.

El pH comienza a disminuir en una hora aproximadamente y puede llegar a 5.0 en 3 horas en la mayoría de las salivas pero casi siempre estos cambios son mucho más lentos en saliva de individuos que no presentan caries dental.

El ácido se produce por la descomposición bacteriana del carbohidrato en ácido láctico o en otros ácidos. La producción

de amoníaco y los cambios de putrefacción se suprimen. Estos cambios se parecen a los que se forman en la placa luego de una alimentación rica en carbohidratos, excepto en la saliva son mucho más lentos porque las bacterias están mucho menos concentradas. En 6 a 8 horas de incubación el pH llega a 4.0, después de lo cual la producción de ácido se detiene. A diferencia de la placa, la saliva incubada con carbohidratos no muestra tendencia a una elevación final del pH, a menos que la concentración de carbohidratos sea muy baja, menos de 0.5 %.¹⁵

2.2.2 CÁLCULO DENTAL

2.2.2.1 ASPECTOS GENERALES

El cálculo dental humano podría ser definido como depósitos calcificados que se encuentran sobre los dientes y estructuras sólidas de la cavidad oral. Esencialmente, es placa dental mineralizada, cubierta en su parte más externa por placa bacteriana vital, no mineralizada. También puede hallarse recubierta por materia alba, células epiteliales descamadas y células sanguíneas provenientes del líquido crevicular.

El tiempo requerido para la formación de cálculo puede ser muy variable, desde días a varias semanas. El locus de calcificación es la placa bacteriana.

La Academia Americana de Periodoncia lo define como: “Cálculo (cálculo Subgingival, cálculo Supragingival, depósito

¹⁵ Guyton, A., Hall, J. Textbook of medical physiology. 2006

calcáreo, cálculo Serumal, cálculo salivar, tártaro) depósito duro mineralizado adherido a los dientes”.¹⁶

Estos depósitos calcificados desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento y la acentuación de la patología periodontal, manteniendo la placa en una estrecha relación de contacto con la mucosa gingival y creando zonas donde la remoción de la placa es imposible. Cuando hay cálculo, los tejidos gingivales están inflamados; cuando está presente en lesiones subgingivales profundas, la capacidad de reparación y de readherencia es casi imposible. Por lo tanto, el profesional en el área de la salud debe ser muy competente en su capacidad para eliminar el cálculo y el cemento necrótico al cual se adhiere.¹⁷

2.2.2.2 TIPOS DE CÁLCULO

Según la localización los cálculos pueden ser supra o subgingivales:

- CÁLCULO SUPRAGINGIVAL

Esto indica el cálculo coronal, en relación con el margen libre de la encía. Su aspecto es de color blanco o blanco amarillento, de consistencia dura arcillosa y fácilmente separable de la superficie dentaria. Con frecuencia se presenta recurrencia en su formación, especialmente en la zona lingual. La coloración puede

¹⁶ E. Chimenos Küstner, j Callejas de O bes. Perspectiva evolutiva del cálculo dental. 1998.

¹⁷ Barrios, G. Odontología su fundamento biológico. 2004

estar modificada por el tabaquismo y la ingestión de bebidas y alimentos como el café, té, vinos; en efecto, los cálculos se observan con una tonalidad carmelitosa, negra o verdosa en algunas ocasiones. Los cálculos supragingivales se pueden ver en una sola pieza dental, en un grupo de dientes o en todos los dientes presentes en boca.

Los puntos en los que la formación del cálculo dental se produce con mayor frecuencia son los que enfrentan a las salidas de las glándulas salivales submandibulares y en las parótidas en la cavidad bucal, por lo tanto, los cálculos se pueden ver con frecuencia sobre las superficies linguales de los incisivos inferiores y caninos y en las superficies vestibulares de los molares superiores.

- **CÁLCULO SUBGINGIVAL**

Son depósitos calcificados que se producen en las zonas radiculares por debajo del margen gingival y se puede observar hasta en el interior de la bolsa periodontal.

Clínicamente, su detección es posible al observar por transparencia una coloración negruzca en la pared gingival, por la introducción de un instrumento como lo puede ser la sonda o también la utilización de un instrumento agudo como lo puede ser el explorador y de igual forma la utilización de una cureta. A través del sentido del tacto, el clínico se orienta en la presencia de cálculo subgingival y también es posible evidenciarlos

en algunas ocasiones al separar la pared blanda del surco o del saco periodontal con la utilización del aire.

Usualmente, es denso y duro y de una coloración marrón obscura o negro verdoso, de consistencia pizarrosa y firmemente unido a la superficie del diente.

Como en el caso del cálculo supragingival, el subgingival se compone esencialmente de placa mineralizada cubierta en su superficie externa por placa no mineralizada, bacterias con adhesión laxa, células huésped derivadas del recubrimiento surcal y exudado inflamatorio.

El cálculo supragingival y subgingival aparecen en su mayoría juntos pero uno puede estar presente sin el otro. La saliva es la única fuente de formación de cálculo supragingival, el ambiente que donde se desarrolla el cálculo subgingival es diferente. Antes se le llamaba “serumales” a los cálculos subgingivales, pues se pensaba que podían tener su origen en el suero sanguíneo. En los actuales momentos se acepta que los cálculos supragingivales tienen su fuente de origen en las sales minerales de la saliva y que el fluido gingival da el contenido mineral del cálculo subgingival. Cuando los tejidos gingivales retroceden, el cálculo subgingival se expone y se calcifica como supragingival, por lo tanto, el cálculo supragingival puede componerse tanto de los tejidos supra como subgingivales.

Los cálculos supra y subgingivales se presentan en la juventud a muy temprana edad y van aumentando con la edad. Los supragingivales son más frecuentes, es muy posible, en edades tempranas comprendidas entre los 9 y 15 años en un porcentaje del 37 – 70 %. En grupos de pacientes entre los 16 y 21 años, se eleva la cifra a 44-88 % y en pacientes de más de 40 años el porcentaje de cálculo varía del 86-100 %.

El porcentaje de los cálculos subgingivales es un poco más bajo que el de los supragingivales y parece estar entre 46-100 % después de los 40 años.¹⁸

2.2.2.3 COMPOSICIÓN DEL CÁLCULO DENTAL

a) Componentes Inorgánicos

Los cálculos supragingivales contienen entre 70-90 % de componentes inorgánicos. Este componente inorgánico está representado por 75.9 % de fosfato de calcio, 3.1 % de carbonato de calcio, y rastros de fosfato de magnesio y otros metales. En general se ha observado que los componentes inorgánicos indicados anteriormente se pueden encontrar en las siguientes proporciones: calcio 39 %, fósforo 19 %, dióxido de carbono 1.9 % y magnesio 0.8 %. También se encuentran trazas de sodio, zinc, estroncio, bromo, manganeso, oro, hierro, aluminio, flúor y silicona. El

¹⁸ Scannapieco, F. Treatment of periodontal disease and issue of dental clinics. 2010

componente inorgánico en sus dos terceras partes está representado por cristales de hidroxiapatita.

Al menos dos tercios del componente inorgánico poseen una estructura cristalina. Las cuatro formas cristalinas principales y sus porcentajes son: hidroxiapatita, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, aproximadamente 58 %; whitlockita de magnesio, $\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6\text{XPO}_7$ ($x=\text{Mg}_{11}\text{F}_{11}$) y el fosfato octacálcico, $\text{Ca}_4\text{H}(\text{PO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, más o menos 21 % y brushita, aproximadamente 9%. Por lo general, aparecen dos formas cristalinas o más en una misma muestra de cálculo; las más comunes son la hidroxiapatita y el fosfato octacálcico (97% de todos los cálculos supragingivales) y su cantidad es mayor. La brushita es más común en las zonas anteroinferiores y la whitlockita magnésica está mayormente presente en las zonas posteriores. La incidencia de las cuatro formas cristalinas varía con la edad del depósito.

La hidroxiapatita se puede encontrar en depósitos de calcio de 6 meses de maduración o más. Por otra parte, en depósitos inmaduros de más de 3 meses, los cristales de brushita tienden a ser los más abundantes.

Whitlockita: es una forma cristalina poco común, pero es un constituyente frecuente de los cálculos dentales y se encuentra en las lesiones de caries. Se forma en sistemas acuosos y mantiene una relación muy estrecha con una de las formas que adquiere a altas temperaturas que es el fosfato tricálcico anhidro, pero difiere en que

contiene pequeñas cantidades de Mg y algunas veces Mn o Fe como parte de la red cristalina.

Brushita: se presenta como un elemento constituyente del cálculo dental, se forma si la temperatura se mantiene por debajo de los 30° C, es inestable en contacto con el agua, dando una solución acídica. Siempre que halle algún medio para eliminar los iones hidrógeno (por ejemplo, por reemplazo continuo del agua), al final esta sal se hidroliza a hidroxiapatita, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Esta reacción se acelera si se utiliza agua hirviendo.

Fosfato octacálcico: es una unión entre los fosfatos ácidos monetita, brushita, la sal básica y la hidroxiapatita; al igual que la brushita y la hidroxiapatita, este se presenta como uno de los elementos constituyentes del cálculo dental. La estructura del fosfato octacálcico se relaciona con la de la hidroxiapatita. La gran cantidad de fosfato cálcico encontrado en los cálculos refleja las condiciones químicas altamente variables en la mineralización de la placa, comparada con las condiciones en la formación de las bien reguladas celdillas del tejido duro que tiene lugar en el hueso, dentina y esmalte.

b. Componentes Orgánicos

Están constituidos por una mezcla de proteínas, polisacáridos, células epiteliales de descamación, leucocitos y varios tipos de microorganismos. De 1.9 % al 9.1 % del contenido orgánico son carbohidratos, siendo la lactosa, glucosa, ramnosa, manosa, ácido glucorónico, galactosamina y, a veces, arabinosa, ácido galactourónico y glucosamina, todos los cuales están en las glucoproteínas salivales, excepto la arabinosa y la ramnosa. Las proteínas derivadas de la saliva constituyen de 5.9 a 8.2 % e incluyen la mayoría de los aminoácidos. Los lípidos representan 0.2 % del contenido orgánico, en forma de grasa neutra, ácidos grasos libres, colesterol, ésteres de colesterol y fosfolípidos.

En el caso del cálculo subgingival, la composición es muy parecida a la del cálculo supragingival, con muy pocas diferencias. Poseen el mismo contenido en hidroxiapatita, más whitlockita y magnesio y menos brushita y fosfato octacálcico. La relación del calcio y fósforo es más alta en subgingival y el contenido en sodio aumenta en la profundidad de las bolsas periodontales. Las proteínas salivales que hay en el cálculo supragingival no se encuentran en las bolsas subgingivales. El cálculo dental, el cálculo de conductos salivales y los tejidos dentales calcificados tienen una composición inorgánica similar.

2.2.2.4 MECANISMOS DE FORMACIÓN DEL CÁLCULO

El cálculo es la placa dental unida y mineralizada. Esta placa blanda se va a endurecer por precipitación de las sales minerales, lo cual comienza generalmente entre el primero y el decimocuarto día de la formación de la placa, sin embargo, se han registrado informes de calcificaciones en tan solo 4 a 8 horas. Las placas en proceso de calcificación pueden mineralizarse en 50 % en 2 días y en 60 a 90% en 12 días. No todas las placas se calcifican necesariamente.

Los mecanismos de mineralización parecen ser iguales para el cálculo supragingival y el subgingival, aunque los dos dependen de sus respectivos fluidos orales como de su origen de sales minerales.

Los pacientes formadores rápidos de cálculo tienen mayor cantidad de calcio, 3 veces más de fósforo y menos potasio que los no formadores de cálculo dental, sugiriendo que la presencia del fósforo es más crítica que la del calcio en la mineralización de la placa bacteriana.

La calcificación comprende la unión de los iones calcio al complejo carbohidrato - proteína de la matriz orgánica y la precipitación en forma de sales cristalinas de fosfato de calcio.

Los cristales se forman inicialmente en la matriz intercelular y específicamente sobre las superficies bacterianas, posteriormente los cristales inorgánicos se precipitan en el

interior mismo de la bacteria. El proceso de calcificación de los cálculos dentales se inicia en la superficie interna de la placa bacteriana supragingival y en la zona de adherencia de la placa bacteriana subgingival en la interface inmediatamente adyacente al diente, en locus separados de calcificación que van creciendo y confluyendo entre sí para formar masas de cálculo. La formación de cálculo se lleva a cabo en capas, algunas veces separadas por la presencia de una cutícula que queda incorporada en el interior del cálculo a medida que este progresa en su formación.

La velocidad de formación de los cálculos varía de persona a persona, en dientes diferentes y en períodos diferentes en el mismo individuo. Con base en estas observaciones, los pacientes se pueden clasificar como: fuertes formadores de cálculo, moderados, ligeros y no formadores de cálculo dental. Esta formación de cálculo dental se hace en forma progresiva y alcanza su punto máximo entre 2 y 6 meses.¹⁹

2.2.2.5 TEORÍAS EN RELACIÓN CON LA MINERALIZACIÓN DEL CÁLCULO

Hay diversas teorías que explican la mineralización, las cuales se fundan en dos conceptos principales. De acuerdo con el primer criterio, la precipitación de sales minerales se debe a un aumento en el grado de saturación de los iones de fósforo y calcio in situ.

¹⁹ Mueller, H. Periodontología. 2006

El aumento en el pH de la saliva produce la precipitación de sales de fosfato cálcico al disminuir el gradiente de precipitación. El pH puede aumentar por pérdida del dióxido de carbono y por la formación de amoníaco por parte de la placa bacteriana o por la degradación proteica durante el tiempo de estancamiento. El hecho de que la saturación de la saliva pueda depender de la formación de complejos con otros constituyentes, como el CO₂, sugiere que los cambios en la concentración de estas sustancias pueden llevar a la precipitación de fosfato de calcio.

Las proteínas coloidales en la saliva se unen en los iones calcio y fosfato y mantienen una solución supersaturada con relación a las sales de fosfato cálcico. Con el estancamiento de la saliva, los coloides se sedimentan, el estado de supersaturación no se mantiene por más tiempo y, por tal motivo, conlleva la precipitación de las sales de fosfato cálcico.

La fosfatasa liberada de la placa dental, de las células epiteliales descamadas o de las bacterias se cree que juegan un papel muy destacado en la precipitación del fosfato cálcico al hidrolizar los fosfatos orgánicos en la saliva, aumentando por lo tanto la concentración de los iones fosfatos libres. Otra enzima, una esterasa presente en cocos, organismos filamentosos, leucocitos, macrófagos y células epiteliales de descamación de la placa bacteriana pueden comenzar la calcificación al hidrolizar los ésteres grasos en ácidos grasos libres. Los ácidos grasos forman jabones con el calcio y el magnesio, que más tarde son convertidos en sales de fosfato cálcico menos solubles.

Concepto Epitáctico. Este concepto indica la presencia de semillas que inducen focos de calcificación. Este concepto se ha denominado epitáctico; se piensa que, aún cuando los agentes que formarían la semilla para la formación de la placa bacteriana no se conocen con exactitud, podrían estar contenidos en los elementos orgánicos de la matriz intercelular, especialmente los complejos carbohidratos - proteínas, los cuales tendrán efecto quelante sobre los iones calcio de la saliva y constituirán los núcleos de precipitación de las sales minerales. También, se ha propuesto la teoría de que los microorganismos tendrían la misma acción de semilla para comenzar alrededor de las bacterias, tanto gram-positivas como gram-negativas, la calcificación de la placa.

La mineralización de la placa bacteriana también puede iniciarse intercelularmente. La formación de cálculo continúa hasta que se calcifican las bacterias y la matriz orgánica. Existe la creencia en algunos de que la bacteria de la placa bacteriana puede participar en la mineralización de los cálculos al formar fosfatasas, al cambiar el pH de la placa bacteriana o al inducir la mineralización, pero en general, el concepto que más se acepta es que se mineraliza durante el proceso de calcificación de los demás componentes de la placa bacteriana. Un hallazgo en el que se encontró formación de cálculo en animales libres de gérmenes sustenta este concepto.

2.2.2.6 VARIACIÓN INDIVIDUAL EN LA FORMACIÓN DEL CÁLCULO

A veces es posible hacer diferencias de una forma clínica, durante varios meses, entre las personas que son propensas a la formación de cálculo dental supragingival, de los que forman poco o no lo forman. La placa dental de los individuos propensos a formar cálculo presenta concentraciones considerablemente más elevadas de calcio (Según Becks y Wainwright 1934, 1937, la concentración de calcio en saliva humana oscila entre 2.2 a 11.3 mg %), después de varios días de efectuada la profilaxis, comparadas con las personas que casi no lo presentan.

Algunos estudios indican que la saliva de individuos propensos a la formación de cálculo dental contiene significativamente una alta concentración de urea, proteínas totales, calcio y fosfato que la saliva de individuos que forman cálculos ligeros.

El medio salival es el fundamento más probable para las marcadas diferencias en la propensión a la formación del cálculo dental, aunque también pueden contribuir las diferencias en la flora bacteriana, así como el tipo de alimentación de las personas.

Otras investigaciones dejan ver que la dieta con alto contenido de calcio parece no tener ninguna afeción sobre los depósitos de cálculo en las ratas. La dieta con un alto contenido graso y la dieta con alto contenido de carbohidratos tienen igual efecto en la formación de cálculo en las ratas de

laboratorio. De igual forma, el consumo de grandes cantidades de agua resulta en una disminución de la formación de cálculo dental; esto se explica porque el producto altamente fluido por el incremento de volumen de la solución tiene sales minerales más diluidas, lo que probablemente disminuye la precipitación.

Se ha demostrado, de igual forma, que una dieta alta en proteínas resulta en un incremento en la producción de cálculo. Con el consumo de proteínas se elevan los niveles de urea en la saliva y como los niveles de urea de la sangre están asociados directamente con otros fluidos corporales, resulta entonces un aumento de los niveles de urea en la saliva.

Las personas que forman pocos niveles de cálculo dental presentan cifras más altas de pirofosfato parotídeo (inhibidor de la calcificación) que los que forman mucho.

Algunos microorganismos de la cavidad bucal juegan un papel muy importante en la destrucción de inhibidores de la mineralización. El pirofosfato puede ser hidrolizado por la enzima pirofosfatasa, la cual es producida por el *Streptococo Mutans*. Otras proteínas constituyentes de la saliva llamadas prolinas son de igual forma inhibidoras de la mineralización.

Puede disponerse, en los mercados, de soluciones para el enjuague bucal con supuestas propiedades anticálculos. Debe tomarse en cuenta que los enjuagues bucales que poseen en su composición clorhexidina, aunque contienen un agente antiplaca efectivo, pueden causar un aumento en los depósitos de cálculo supragingival. A menudo se ha indicado que un

buen cepillado dental puede disminuir el ritmo de depósito de cálculo dental. Mediante un procedimiento cuantitativo de medición, se ha podido demostrar que el cepillado dental puede reducir la formación del cálculo en 50 % en las zonas linguales de los dientes anteroinferiores.

2.2.2.7 MEDICIONES CLÍNICAS DEL CÁLCULO DENTAL

En los estudios de investigaciones epidemiológicas se han utilizado dos índices para cuantificar los depósitos de tártaro: el componente de calcio del índice de higiene bucal de Greene y Vermillón y el componente de cálculo del índice de enfermedad Periodontal de Ramfjord. Los dos índices se aplican a dientes seleccionados y gradúan la cantidad de depósitos de cero a tres. Se han desarrollado diferentes índices para medir los efectos de los productos desarrollados para atacar el cálculo dental, entre estos se encuentran el índice de superficie de cálculo (CSI) de Ennever y Colaboradores, y el índice de cálculo lineal marginal de Muhlemann y Villa los cuales se aplican más en estudios a corto plazo con menos de 8 semanas de duración y el índice Volpe-Manhold de Volpe y Colaboradores, el cual se utiliza en estudios que duren entre tres y seis meses y en pruebas que se prolonguen por mayores períodos.

Índice de superficie de Cálculo (CSI). El índice de superficie de cálculo ha sido diseñado para hacer estudios a corto plazo (menos de 6 meses) con el propósito de experimentar agentes inhibitorios de la formación de cálculo

dental. Se analizan los 4 incisivos de la mandíbula buscando la presencia o ausencia de cálculo supragingival. La existencia de los cálculos dentales se determina por medio de exámenes visuales y exámenes táctiles, con la utilización de espejo y explorador de uso odontológico. Cada incisivo se subdivide en 4 caras de medición, así, la cara labial, se le considera una sola cara y las caras linguales se subdividen longitudinalmente en tres caras. El número total de superficies en donde se encuentre cálculo se le considera la medida del paciente; la máxima medición posible es de $4 \times 4 = 16$. Esta es una medida de prevalencia más que de intensidad.

CAPÍTULO III
HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1 HIPÓTESIS:

Existen variaciones en las concentraciones de calcio en saliva estimulada entre personas que presentan cálculo supragingival y las que no lo presentan.

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	CATEGORIAS	ESCALA
Concentración de calcio en saliva total estimulada	Medida en mg/100ml	<2mg (Patológico) 2mg/100ml-11mg/ml (valores normales) >11mg/100ml (Patológico)	Intervalo
Presencia de cálculo supragingival	Índice de cálculo de Ennever y Colaboradores (0 – 16)	0 Sin cálculo 1 – 4 Bajo 5 – 10 Moderado 11 – 16 Alto	Intervalo
Edad	Cronológica	(20 – 24) Adulto joven (25 – 54) Adulto Intermedio	Intervalo
Sexo	Según género	Masculino Femenino	Nominal

CAPÍTULO IV
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 DISEÑO

El presente estudio fue de tipo observacional analítico de tipo casos y controles, y transversal, ya que relacionó en un momento dado las concentraciones de calcio en saliva estimulada de dos grupos de estudio: personas que presentan cálculo supragingival (casos), con las concentraciones de calcio en saliva estimulada de personas con ABEG que no presentan cálculo supragingival (controles).

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

a) POBLACIÓN

Se trabajó con un grupo experimental escogido al azar, sus edades estuvieron entre los 20 y 54 años, incluidos hombres y mujeres.

b) MUESTRA

Se trabajó con una muestra a conveniencia conformada por los siguientes grupos:

Grupo Caso:

Tamaño muestral pareado: 22 pacientes

a. Criterios de Inclusión

- Personas hombres y mujeres entre los 20 - 54 años de edad.
- Personas con piezas dentales anteroinferiores completas.
- Personas que presenten cálculos supragingivales en piezas anteroinferiores.

b. Criterios de Exclusión

- Personas que consuman medicamentos.

- Personas que padezcan de alguna enfermedad sistémica.
- Personas que padezcan alguna enfermedad en las glándulas salivales o en los tejidos blandos de la cavidad oral.
- Personas que usen enjuagatorios bucales con frecuencia.

Grupo Control:

Tamaño muestral: 22 pacientes

a. Criterios de Inclusión

- Personas hombres y mujeres de 20 - 54 años de edad.
- Personas con piezas dentales anteroinferiores completas.
- Personas que no presenten cálculos supragingivales en piezas anteroinferiores.

b. Criterios de Exclusión

- Personas que consuman medicamentos.
- Personas que padezcan de alguna enfermedad sistémica.
- Personas que padezcan alguna enfermedad en las glándulas salivales o en los tejidos blandos de la cavidad oral.
- Personas que usen enjuagatorios bucales con frecuencia.

4.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

a) FICHA DE REGISTRO

En la cual se colocaron los datos personales, los hallazgos encontrados en cuanto a la medición clínica del índice de superficie de cálculos de Ennever y

Colaboradores y se expusieron todos los valores encontrados del análisis de su muestra de saliva.

b) EXAMEN CLÍNICO

Se realizó a las 44 personas del estudio y se determinó la existencia de cálculo supragingival por medio del Índice de Cálculo de Superficie de Ennever y colaboradores, en el cual se examinaron los 4 incisivos inferiores.

Cada incisivo se subdividió en cuatro unidades de medición: labial, que se considera como una sola unidad, y lingual, que se divide longitudinalmente en tres subsecciones, tercio disto-lingual, tercio lingual y tercio meso-lingual. Se dio valor de 0 a la ausencia y de 1 a la presencia de cálculo supragingival. El número total de superficies, se consideró la medida del individuo.

PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA DE SALIVA ESTIMULADA Y LA MEDICIÓN DEL CALCIO

1. Las muestras salivales fueron recolectadas entre las 8 y 10am, y las personas no debieron haber comido 1-2 horas antes de la recolección.
2. Se estimuló la secreción de saliva total mediante la masticación de cera parafina rosada (con las siguientes dimensiones: 3x3 cm y 1mm de grosor), por 1 minuto, la primera secreción de saliva se descartó y se recolectó el volumen acumulado después. Se realizó este mismo procedimiento de 2 a 3 veces hasta obtener 5 ml de saliva. Se rotularon con el nombre del individuo y número de examen.
3. Se procedió a congelar la muestra a 4 grados centígrados para su transporte hasta el laboratorio.
4. Se colocaron las muestras en tubos de ensayo (de tapa rosca), las cuales se cerraron herméticamente destinadas para el análisis de calcio. Las muestras fueron congeladas a una T° de -4°C aproximadamente, hasta el momento de su análisis.
5. En un tubo de ensayo se colocó 0.5ml de cada reactivo R1 y R2 para formar el reactivo de trabajo. Se deja reposar durante 30 minutos, notamos que adquiere un color morado.
6. Se procede a agregar 20ul de la muestra y/o estándar al tubo de ensayo que contiene el reactivo de trabajo. Mezclamos y medimos la absorbancia de la muestra y del estándar frente al blanco reactivo, empleando el espectrofotómetro, en un tiempo no mayor a 30minutos.

7. Medimos la absorbancia en un número total de 3 veces para así poder hallar una medida promedio. Realizamos lo mismo con cada muestra tomada de saliva. (44)

CAPÍTULO V
PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS.

5.1 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE MATRIZ DE BASE DE DATOS

Se diseñó la estructura de la matriz de base de datos quedando en conformidad para el adecuado ingreso de la información al computador, dando propiedades a las variables, creando estructura de algoritmos para su aplicación en el software estadístico.

5.2 INGRESO DE INFORMACIÓN:

Se procedió a ingresar los registros a la base de datos del software estadístico SPSS versión 20 para windows en español, configurando lectura de variables cuantitativas o numéricas y cualitativas o de cadena, previa numeración de cada registro.

5.3 ANÁLISIS Y CREACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICOS:

Se realizó el análisis estadístico y la demostración de los resultados en tablas de frecuencia, descriptivas y de doble entrada, se crearán gráficos necesarios, luego se procedió a ejecutar las siguientes pruebas estadísticas como medidas de tendencia central (media, mediana, moda), mínimo, máximo, se trabajó con curvas de ajuste utilizando regresión lineal simple. Con el cálculo de P con un límite de confianza del 95%.

CAPÍTULO VI
RESULTADOS

TABLA N°1:

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN EDAD Y SEXO EN EL GRUPO EXPERIMENTAL CON ASOCIACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA CON LA PRESENCIA O AUSENCIA DE CÁLCULOS SUPRAGINGIVALES. TACNA 2012

Edad y Sexo	Grupo de estudio				Total	
	Con cálculo (Grupo Caso)		Sin cálculo (Grupo Control)			
	n	%	n	%	n	%
Grupo de edad						
Adulto joven (20 - 24 años)	9	40,91	10	45,45	19	43,18
Adulto intermedio (25 - 54 años)	13	59,09	12	54,55	25	56,82
Total	22	100,00	22	100,00	44	100,00
Estadísticos	Media	Mediana	Dev. típ.	Moda	Mínimo	Máximo
	29,41	26,50	8,90	23	20	54
Sexo						
Masculino	12	54,55	11	50,00	23	52,27
Femenino	10	45,45	11	50,00	21	47,73
Total	22	100,00	22	100,00	44	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla N°1 se observa la distribución de frecuencia según edad y sexo en los grupos de estudios, donde podemos apreciar que dentro del grupo con cálculo el 59,09 % (13 pacientes) son adultos intermedios de 25 a 54 años de edad, mientras que un 40,91 % (9 pacientes) son adultos jóvenes de 20 a 24 años de edad.

En cuanto al grupo sin cálculo, dentro de ellos el 54,55 % (12 pacientes) son adultos intermedios y el 45,45 % (10 pacientes) son adultos jóvenes.

La edad promedio es de $19,41 \pm 8,90$; el 50 % presenta edad por encima de 26,50 años, la edad mínima es 20 años y la edad máxima es 54 años.

Por otro lado en cuanto al sexo se puede apreciar que dentro del grupo con cálculo, el 54,55 % (12 pacientes) son del sexo masculino y el 45,45 % (10 pacientes) son del femenino. En el grupo sin cálculo un 50,00 % pertenecen al sexo femenino y otro 50,00 % pertenecen al sexo masculino.

TABLA N°2:

PROMEDIO DE ÍNDICE DE SUPERFICIE DE CÁLCULO Y CONCENTRACIÓN DE CALCIO EN EL GRUPO EXPERIMENTAL CON ASOCIACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA CON LA PRESENCIA DE CÁLCULOS SUPRAGINGIVALES. TACNA 2012

<u>Índice de superficie de cálculo</u>	Con Cálculo (Grupo Caso)	Media	Desv. tip.	Mínimo	Máximo
			6,0909	3,9147	1
	Sin Cálculo (Grupo Control)	0	0	0	0
<u>Concentración de calcio</u>	Con Cálculo (Grupo Caso)	Media	Desv. tip.	Mínimo	Máximo
		5,6291	0,60989	4,91	7,03
	Sin Cálculo (Grupo Control)	3,4259	0,81037	1,67	4,73

Fuente: Ficha de recolección de datos

P<0,05

En la tabla N°2 podemos observar que las medidas de dispersión del índice de superficie de cálculo donde el grupo con calculo presentó un promedio de 6,0909 con un máximo valor de 14 y un mínimo de 1, con una desviación estándar de 3,9147. En la medición de las concentraciones de calcio el promedio alcanzado en las mediciones del grupo con cálculo fue de 5,6291 con un valor máximo de 7,03 y un valor mínimo de 4,91 la desviación estándar fue de 0,60989. Mientras que el grupo sin calculo las concentraciones de calcio, el promedio es 3,4259 con una desviación estándar de 0,81037 un valor mínimo de 1,67 y un valor máximo de 4,73.

TABLA N°3:

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN ÍNDICE DE SUPERFICIE DE CÁLCULO Y EDAD CON ASOCIACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA CON LA PRESENCIA DE CÁLCULOS. TACNA 2012

Grupo de edad	Nivel de Índice de superficie de cálculo								Total	
	Sin cálculo		Bajo		Moderado		Alto			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Adulto joven	10	52,63	6	31,58	3	15,79	0	0,00	19	100,00
Adulto intermedio	12	48,00	4	16,00	5	20,00	4	16,00	25	100,00
Total	22	50,00	10	22,73	8	18,18	4	9,09	44	100,00

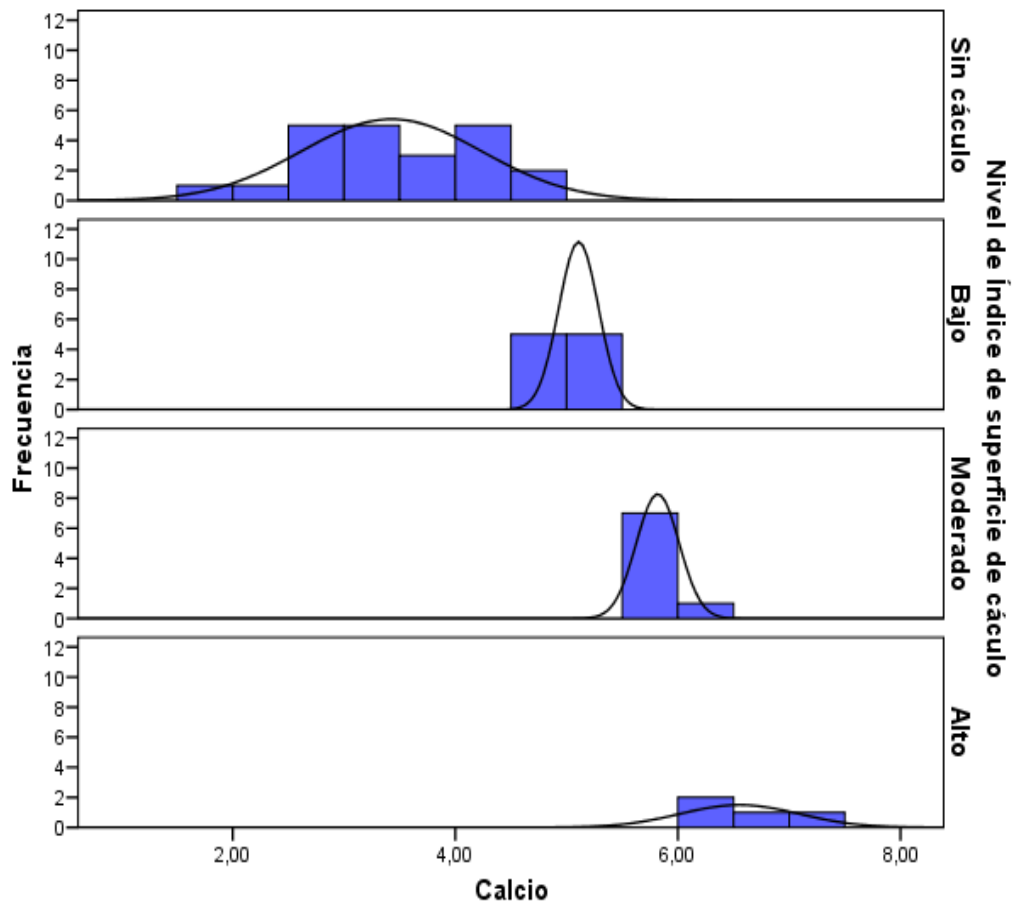
Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla N°3 podemos observar que en el grupo de pacientes sin cálculo (n=22) el 52,63 % son adultos jóvenes, en el grupo con un índice de superficie de cálculo bajo el 31,58 % son adultos jóvenes, el grupo de con índice de superficie de cálculo moderado el 15,79 % son adultos jóvenes y el 0,00 % con índice de superficie alto. Por otro lado en el grupo de adulto intermedio el 48,00 % no presenta cálculo, el 16,00 5 presenta índice de superficie bajo, el 20,00 % presenta índice de superficie moderado y el 16,00 % presenta índice de superficie alto.

GRÁFICO N°01

REPRESENTACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CALCIO SEGÚN ÍNDICE DE SUPERFICIE DE CÁLCULO ASOCIADO A LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA CON LA PRESENCIA DE CÁLCULOS SUPRAGINGIVALES.

TACNA 2012

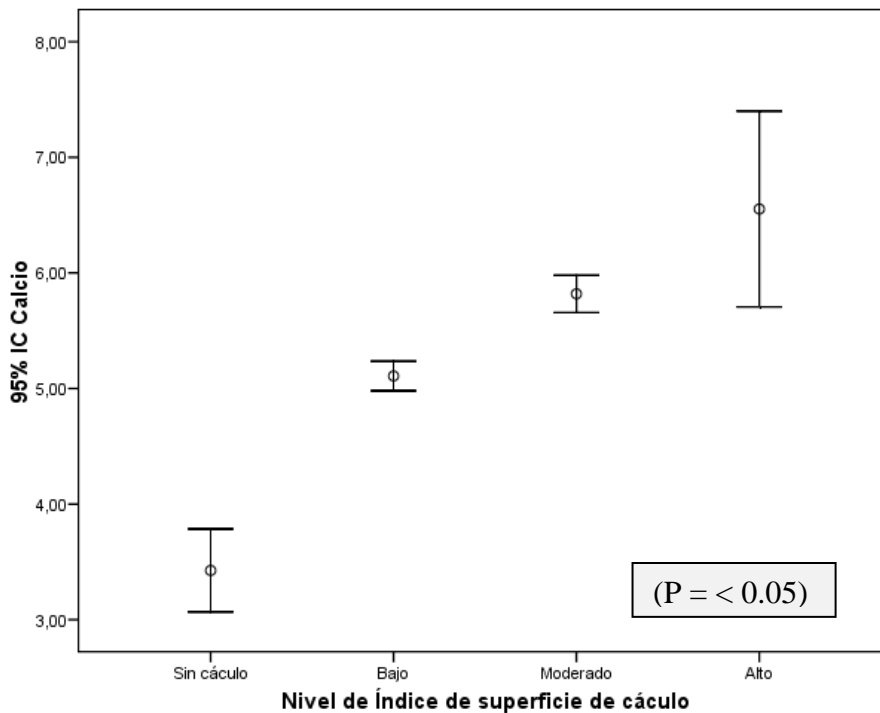


Fuente: Ficha de recolección de datos

En la Gráfica N°01 se puede observar la comparación de las concentraciones de calcio obtenidas en el dosaje de calcio y su relación con el índice de superficie de cálculo. Claramente se observa en las curvas de distribución normal e histogramas que las concentraciones de calcio son bajas (menor de 5) en los grupos en los cuales el índice de superficie de cálculo fue 0. En cambio conforme aumenta el índice de superficie de cálculo, los niveles de concentración de calcio van aumentando. En todas las distribuciones se puede apreciar una distribución normal de los valores de concentración de calcio, donde los promedios están muy relacionados con el aumento de la superficie de índice de cálculo.

GRÁFICO N°02

TENDENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE CALCIO (INTERVALO DE CONFIANZA 95%) SEGÚN ÍNDICE DE SUPERFICIE DE CÁLCULO ASOCIADO A LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA CON LA PRESENCIA DE CÁLCULOS SUPRAGINGIVALES. TACNA 2012

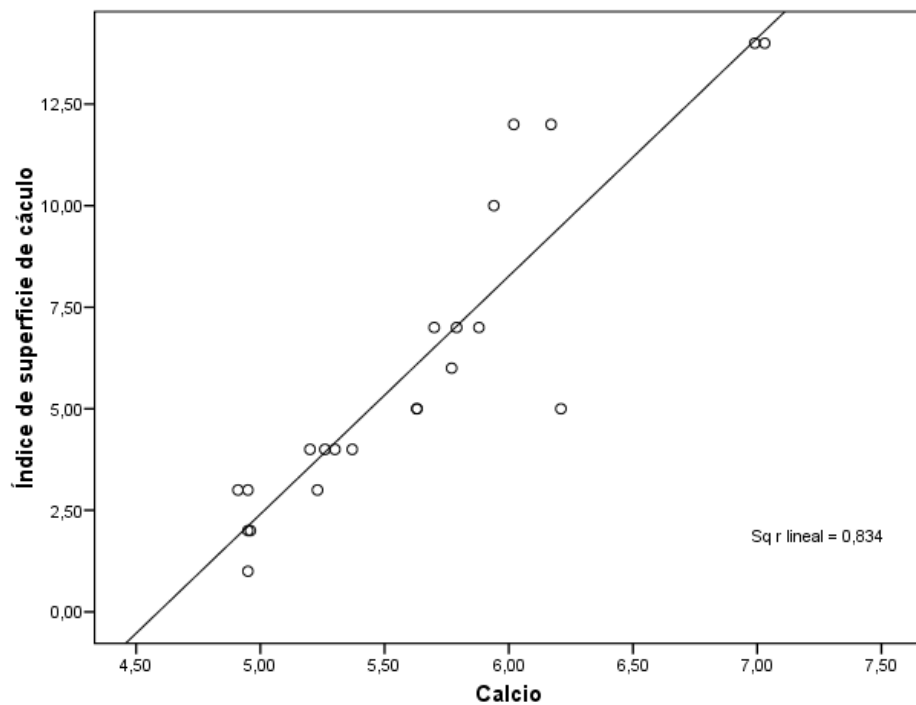


Fuente: Ficha de recolección de datos

En la Gráfica N°2 podemos observar que la tendencia de la concentración de calcio (con un nivel de confianza de 95%) es por debajo de 4 cuando no hay presencia de cálculos. La tendencia de los niveles de concentración de calcio va en aumento según aumenta también el índice de superficie de cálculo, encontrándose que a mayor índice de superficie de cálculo las concentraciones de calcio son mayores. Existe una diferencia altamente significativa entre el índice de superficie de cálculo y las concentraciones de calcio. ($P = < 0.05$)

GRÁFICA N°03

CURVA DE AJUSTE DE LA RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE SUPERFICIE DE CÁLCULO Y LAS CONCENTRACIONES DE CALCIO ASOCIADO A LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA CON LA PRESENCIA DE CÁLCULOS SUPRAGINGIVALES. TACNA 2012

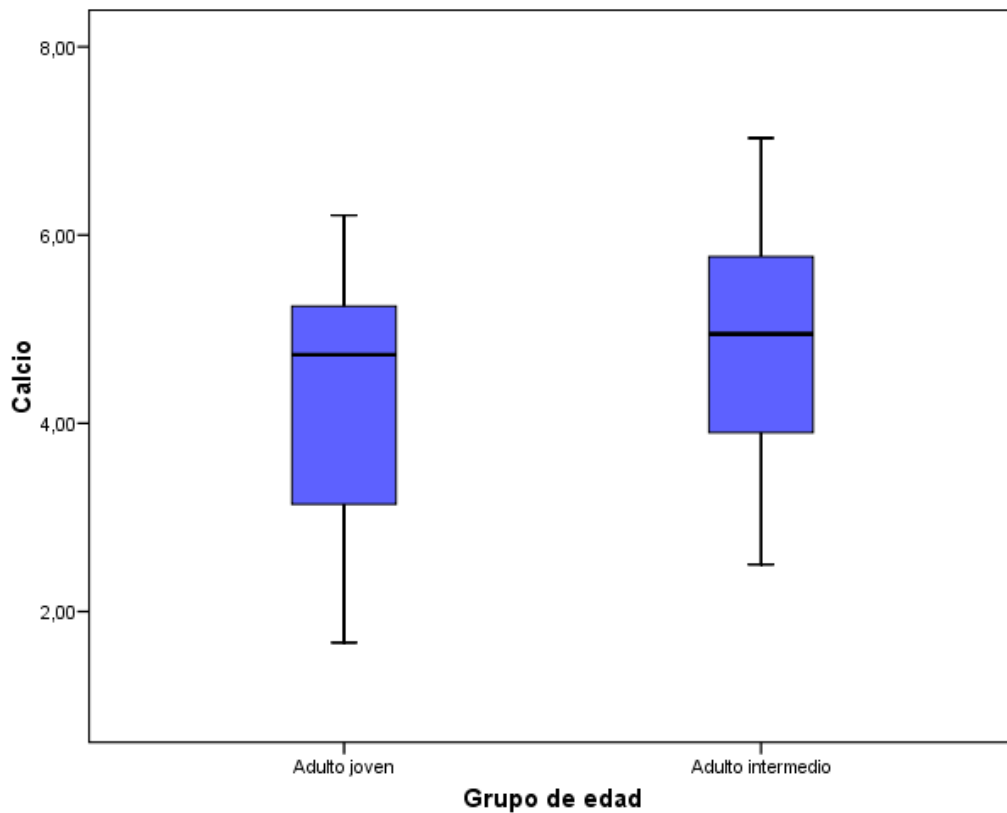


Fuente: Ficha de recolección de datos

En la Gráfica N°03 observamos la curva de dispersión y nivel de dependencia entre la concentración de calcio según el índice de superficie de cálculo. El grado de dependencia de las concentraciones de calcio respecto al índice de superficie de cálculo se hace evidente cuando este último valor supera el 2,5. Haciéndose directamente proporcional la concentración de calcio según el índice de superficie de cálculo. A mayor índice de superficie de cálculo, mayor concentración de calcio en la saliva. Este nivel de dependencia es de 83,4 % lo que significa que corrigiendo el índice de superficie de cálculo se podría corregir en el 83.4% de los pacientes los niveles inadecuados de calcio.

GRÁFICA N°04

COMPARACIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DE LA CONCENTRACIÓN DE CALCIO SEGÚN EDAD ASOCIADO A LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA CON LA PRESENCIA DE CÁLCULOS SUPRAGINGIVALES.
TACNA 2012

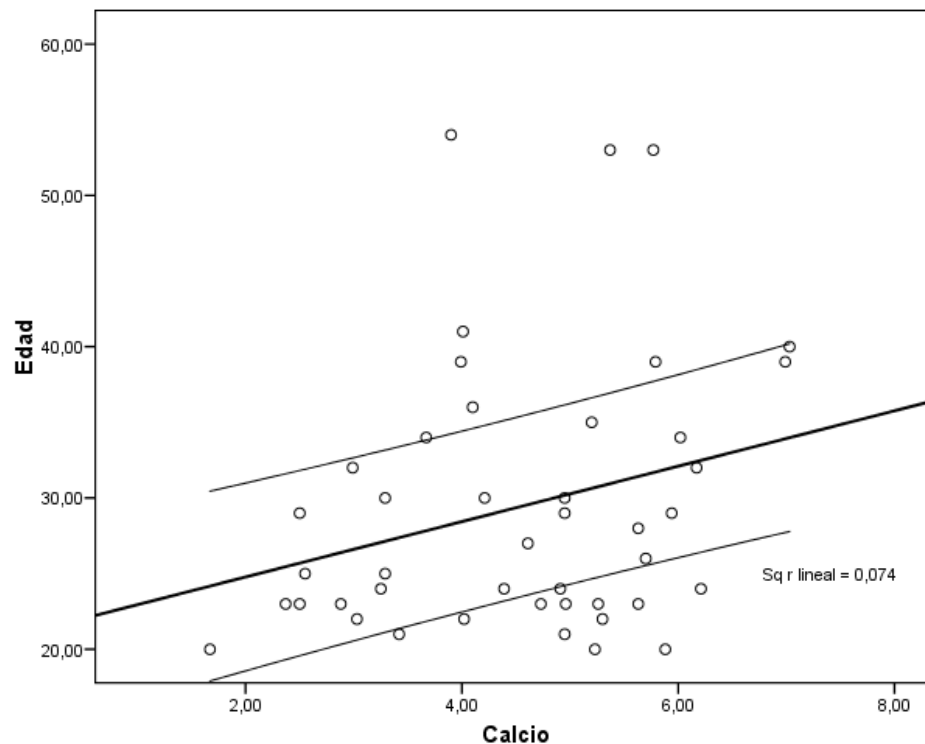


Fuente: Ficha de recolección de datos

En la Gráfica N°04 podemos observar la variación de los valores medios en los diferentes grupos de edad de las concentraciones de calcio. Podemos observar que los valores promedio van aumentando según va aumentando la edad, hasta alcanzar valores máximos en pacientes 25 a 54 años.

GRÁFICO N°05

CURVA DE AJUSTE DEL NIVEL DE DEPENDENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE CALCIO SEGÚN EDAD ASOCIADO A LOS NIVELES DE CALCIO EN SALIVA ESTIMULADA CON LA PRESENCIA DE CÁLCULOS SUPRAGINGIVALES. TACNA 2012



Fuente: Ficha de recolección de datos

La Gráfica N°04 corrobora la tendencia de los valores promedio de las concentraciones de calcio según edad. La relación es directa a mayor edad mayores niveles de concentración de calcio, aunque la dependencia solamente es del 7,4%, según la edad, ameritaría aún más el estudio de niveles de concentración de calcio en grupos de mayor edad.

CAPÍTULO VII
DISCUSIÓN

Los resultados demostraron que existen diferencias significativas con respecto a la concentración de calcio en saliva total estimulada entre las personas que presentaban y las que no presentaban cálculo supragingival.

En sus hallazgos, Anabelle Chacín Llamozas, Jorge Azmouz Mezerhane (7), al comparar los 2 grupos de estudio, no se observó una diferencia significativa, en cuanto al elemento calcio. No existe relación en cuanto a los niveles de calcio y al índice de cálculo supragingival en saliva en relación con el género, igualmente no se pudieron obtener conclusiones fidedignas en cuanto a los niveles de calcio y al índice de cálculo supragingival en saliva en relación con los grupos étnicos, (la muestra fue una población cautiva, sensibilizada y preocupada en su mayoría por su salud bucal).

La mayoría de los individuos estudiados que presentaron cálculo supragingival (se estudiaron 22 individuos con cálculo) presentaron un índice de cálculo de superficie bajo, es decir, entre 1 y 4. Ninguna persona con cálculo supragingival, de las 22 estudiadas, presentó un índice de cálculo de superficie alto, es decir entre 11 y 16.

Los resultados de esta investigación difieren de los obtenidos por Rivas (3) en Perú, en el año 2005, en el que se estudiaron 50 muestras de saliva estimulada pertenecientes a 50 pacientes entre 20 y 25 años entre masculinos y femeninos, que asistieron a la clínica odontológica de un hospital militar en Lima, 25 de ellos con cálculo supragingival y 25 sin cálculo. En su investigación sí se obtuvo una correlación entre los niveles de fósforo salival y la presencia de cálculo supragingival y también se observaron mayores concentraciones del elemento fósforo en saliva estimulada de personas con cálculo supragingival, mientras que para el elemento calcio no se encontró una diferencia significativa entre las personas con cálculo y las personas sin cálculo, mientras que en la presente investigación si se observó una correlación entre los niveles de calcio y la presencia de cálculo supragingival.

Otro hallazgo importante fue el de Acevedo (1) que observó que la ocurrencia de caries era menor en las áreas con mayores niveles de calcio, mientras que la formación de cálculos aumentaba concomitantemente. Al igual que este análisis, en esta investigación se considera que el calcio como defensor natural de la disolución de los dientes juega un papel esencial, pero a su vez su aumento de concentración en la saliva produce la precipitación de sus sales minerales formando el cálculo dental.

CAPÍTULO VIII
CONCLUSIONES

1. PRIMERA

En el presente estudio existe relación entre la concentración de calcio en saliva estimulada, y la presencia o ausencia de cálculo supragingival, en la población de Tacna, durante los meses de enero y febrero del 2012. Se observa mayores concentraciones de calcio en la saliva total estimulada de personas con cálculo supragingival en comparación con las personas que no tienen cálculo supragingival.

2. SEGUNDA

La concentración promedio de calcio en pacientes con presencia de cálculo supragingival es 5,6291, y en pacientes que no presentan cálculo supragingival es 3.4259 Existe diferencia significativa entre ambos grupos. (p:<0.05)

3. TERCERA

El índice promedio de superficie de cálculo supragingival en el paciente con cálculo es 6,0909 y en el paciente sin cálculo es 0. Existe diferencia significativa entre ambos grupos.

4. CUARTA

A mayor índice de superficie de cálculo, mayor concentración de calcio en la saliva. (p:<0.05)

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio de investigación posterior, que pueda determinar los niveles de concentración de calcio en grupos mayores de edad (tercera edad), en pacientes que presenten cálculo subgingival, e investigar otros compuestos inorgánicos y orgánicos de la saliva que alteren los niveles de calcio.
2. Indicar a los pacientes con alto índice de superficie de cálculo y pacientes con índice mayor igual a 5 en cuanto a su concentración de calcio, que deben asistir a la consulta odontológica cada 6 meses, procurando su seguimiento estricto para evitar futuros problemas periodontales. Asimismo promover a que dichos pacientes mejoren sus hábitos de higiene.
3. Realizar estudios en los cuales se pueda encontrar relación entre el índice de cálculo de Ennerver y Colaboradores y otros compuestos orgánicos e inorgánicos, los cuales sugieran la probabilidad de cálculo a nivel supra y subgingival, el cual nos permita detectar a tiempo y brindar un tratamiento oportuno.

BIBLIOGRAFÍA :

1. Acevedo, A., Hayes, M., Suites, J. (2004). Composición mineral de la placa dentaria humana (Estudio piloto). Revista Fola Oral. Año 5. N° 16. Págs. 110 - 115.
2. Rivas Almonte Úrsula Ofelia. Dosaje de calcio y fósforo en saliva estimulada en relación al cálculo supragingival, en personas sanas. [Cybertesis – Perú]. Lima – Perú. 2005. Disponible en: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2004/rivas_au/html/indexframes.html
3. Erthal Schutzemberger Mônica, Teixeira Souza Regina, Eulálio Petrucci Romina, Navel Machado Mariângela, Papalexiou Vula, Armando Brancher João. Análisis Bioquímico de saliva en sujetos con enfermedad periodontal.RSBO. (Revista Sul- Brasileira de Odontología). 2007.
4. Chacín Llamozas Anabelle, Azmouz Mezerhane Jorge. Relación entre concentración Calcio – Fósforo salival y presencia de cálculos supragingivales en personas sanas costarricenses. [Tabarato]. San José – Costa Rica. 2010.
5. Llena Puy Carmen, La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías [sede web], Medline; 2006- [Actualizado el 29 de marzo del 2006; acceso el 9 de octubre del 2011]. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v11i5/medoralv11i5p449e.pdf>

6. Mayoral Luis Guillermo. Fisiología Digestiva: Secreción Salival. [Universitas Médicas] Bogotá – Colombia. 2011. Disponible en: <http://med.javeriana.edu.co/fisiologia/autoestudio/SECRECIONESALIVAR.PDF>
7. Becker Walter, Heinz Naunmann Hans, Rudolf Pfaltz. Carl Otorrinolaringología. Doyma. 1986.
8. Fawcett Bloom. Tratado de Histología: Glándulas Salivales. 12ª Edición. New York. Publisher Interamericana. 1995.
9. Eley, Barry, Soory; Mena, Manson (2010). Periodontics. Editorial ISBN.
10. Genco, R., Goldman, H., Cohen, W. (1999). Periodoncia. Editorial Interamericana.
11. Carranza, F., Newman (2004). Periodontología Clínica. Editorial Mc Graw Hill.
12. Williams, R., Elliot, J., Orizaga, J., Samperio. (2000). Bioquímica dental básica y aplicada. (3ª Ed.). Editorial el Manual Moderno
13. Henderson, B. (2009). Periodontal medicine and systems biology. Editorial ISBN.
14. Dumitresco, A. (2009). Etiology and pathogenesis of periodontal disease. Editorial ISBN.

15. Guyton, A., Hall, J. (2006). Textbook of medical physiology. (11^a Ed.). Editorial Elsevier Science.
16. E. Chimenos Küstner, j Callejas de O bes. Perspectiva evolutiva del cálculo dental. Anales de Odontoestomatología, 1,25-33. 1998.
17. Barrios, G. (2004). Odontología su fundamento biológico. Editorial LTDA.
18. Scannapieco, F. (2010). Treatment of periodontal disease and issue of dental clinics. Editorial ISBN.
19. Mueller, H. (2006). Periodontología. Editorial Manuel Moreno.

ANEXOS

ANEXO N°01

FICHA ESPECIALIZADA DE RECOLECCIÓN DE DATOS N°.....

I. Datos de paciente

Apellidos y nombres:

.....
.....

Edad:

Sexo:

II. Medición Clínica

Índice de superficie de cálculo (CSI) según Ennever y Colaboradores:

CSI= N° de superficies x 4

Donde: 0 Sin cálculo

1 – 4 Bajo

5 – 10 Moderado

11 – 16 Alto

Cara labial

Cara Lingual



Índice de Superficie de cálculo:

III. Recolección de la muestra

Concentración de calcio:

..... mg/100ml

IV. Datos de Control

Fecha de recolección de la muestra:

Fecha de análisis de químicos:

:

ANEXO N°02

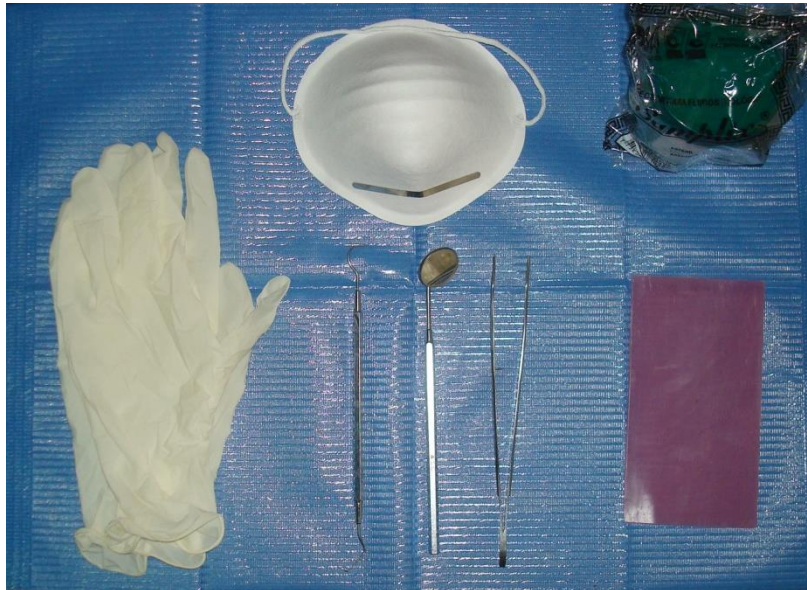


Figura 1: Instrumental para el examen clínico: Guantes de examen descartable, mascarilla descartable, campo operatorio descartable, espejo bucal, explorador, pinza, cera parafina rosada, recipiente estéril para la muestra salival



Figura 2: Espectrofotómetro para la determinación de calcio



Figura 3: Calcium Liquicolor, Reactivos para realizar el análisis de calcio.



Figura 4: Recolección de la muestra de saliva total estimulada



Figura 5: Muestras de saliva previamente rotuladas para la determinación de calcio.



Figura 6: Las muestras de saliva fueron congeladas a una temperatura de 4°C aprox., hasta el momento de su análisis.



Figura 7: Se colocó 1ml del primer reactivo.



Figura 8: Se hace lo mismo con el segundo reactivo.



Figura 9: Se colocan ambos reactivos juntos para formar el reactivo de trabajo.



Figura 10: Se deja reposar 30 minutos el reactivo de trabajo para que esté listo para su uso

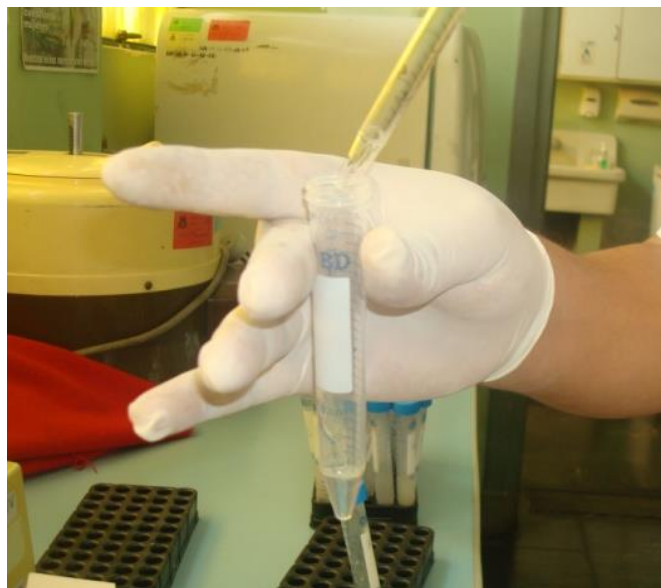


Figura 11: Para la determinación de calcio se empleó 20 ul de la muestra de saliva



Figura 12: Se coloca 1ml del reactivo de trabajo sobre 20ul de la muestra y/o estándar.

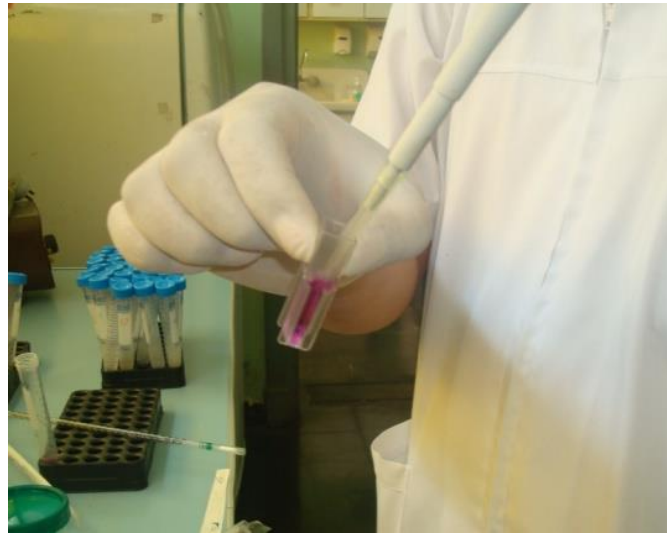


Figura 13: Se coloca la muestra y el reactivo de trabajo en una cubeta de lectura.



Figura 14: Se coloca la cubeta en el espectrofotómetro y se mide la absorbancia. Se repitió este procedimiento dos veces para hallar un valor promedio.