



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DETERMINACIÓN DE pH SALIVAL EN PORTADORES
Y NO PORTADORES DE AMALGAMAS. FO.
UNAM. 2005**

T E S I N A

**Que para obtener el Título de:
CIRUJANA DENTISTA**

Presenta:

MARIBEL TORIZ LOPEZ

1080
[Firma]

DIRECTOR: C. D. JESÚS MANUEL DÍAZ DE LEÓN AZUARA

MÉXICO, D. F.

2005

M349898



AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Que nunca se olvida de nadie y siempre esta en nuestras oraciones gracias.

A MIS PADRES

Juanita y Panchito por ser las personas que más quiero, por que me han dedicado su tiempo, cariño y me han dado el apoyo incondicional, para realizar los más grandes anhelos de mi vida y por confiar en mí, para poder terminar mis estudios profesionales y por eso viviré eternamente agradecida con ustedes, los quiere su hija Mary.

A MÍ MAMA

Irma que gracias a ella que me dio la oportunidad de vivir y que siempre ha estado en los momentos difíciles de mi vida, he llegado hasta aquí cerrando un capítulo más en mi vida, para lograr ser su mayor orgullo siempre. Mimi eres la mejor Mamá y Amiga que tengo, Te quiere por siempre tu hija Mary.

A MI TÍO HECTOR

Que gracias a su ejemplo consejos y regaños no me dejó desertar, y en este momento lo entiendo por que está es una meta más cumplida para seguir siendo mejor en mi vida y espero seguir cumpliendo más expectativas . Te quiero mucho Tío.

A MI TÍA

Rocio que gracias a su inteligencia , cariño ,amor a la vida y su fortaleza para seguir adelante, me ha enseñado cosas buenas , como querernos entre nosotras y muchas cosas más y también quiero darte las gracias por todo lo que me has ayudado para llegar hasta aquí. Tia quiero que sepas que te extraño y te quiero mucho.... gracias "hermanis".

A MI TIO PACO YA MI TIO RAULITO

Que se que me están cuidando desde su partida quisiera que supieran que los sigo extrañando mucho y que si algún día tuviéramos la oportunidad de volvernos a ver no dudaría en decirles que los quiero mucho y que los extraño y que son mi gran inspiración para seguir adelante.

A MI TIA VIVIS Y MIS PRIMOS OMAR Y DANI

Que cuando podemos compartimos muchas alegrías y quiero que sepan que también los quiero.

A MIS AMIGOS

Alejo Vázquez, Enrique Rodríguez, Raquel Amador, Sergio Matías, Miguel Alzaga, Alfonso Beltrán, que siempre confiaron en mí, Gracias los quiere Mary.



A LA UNAM Y F. O.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y profesores de la Facultad de Odontología ya que gracias a ellos y a su experiencia del saber, me formaron como profesionista para poder concluir una etapa importante en mi vida.

Al Dr. Jesús Manuel Díaz de León Azuara por dedicarme un poco de su tiempo para realización de este trabajo, y su paciencia, así como también al grupo 2001 de la Facultad de Odontología por su cooperación.

A los Drs. que conforman la Coordinación del Seminario de Epidemiología y Salud Pública por los ratos amenos y consejos acertados para el futuro.



INDICE

1.-INTRODUCCIÓN	
2.-ANTECEDENTES	4
2.1 <i>Definición de la saliva</i>	12
2.2 <i>Composición de la saliva</i>	12
2.3 <i>Proteínas de la saliva</i>	13
2.4 <i>Niveles de producción de saliva</i>	15
2.5 <i>Propiedades de la saliva</i>	16
2.6 <i>Enzimas de la saliva</i>	18
2.7 <i>Capacidad Tampón</i>	20
2.8 <i>Niveles de Calcio y Fósforo</i>	21
2.9 <i>Estructura de la Hidroxiapatita</i>	24
2.10 <i>Estructura de la apatita</i>	24
2.11 <i>Definición de pH</i>	25
2.12 <i>Sistema tampón y pH</i>	26
2.13 <i>Definición de Amalgama</i>	28
2.14 <i>Composición de la Aleación</i>	28
2.15 <i>Cualidades clínicas de la Amalgama</i>	30
2.16 <i>Indices de Caries</i>	31
2.17 <i>Cambio de pH y Biopelícula</i>	32
2.18 <i>Influencia de la Hormona Adrenocorticotrópica (ACTH) y el Cortisol</i>	33
2.19 <i>Ritmo Circadiano</i>	34
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	36
4.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	37
5.- OBJETIVOS	38
5.1 <i>Objetivo General</i>	38
5.2 <i>Objetivo Especifico</i>	38
6.- METODOLOGÍA	39
6.1 <i>Materiales y Métodos</i>	39
6.2 <i>Tipo de Estudio</i>	43



6.3 Población de Estudio	43
6.4 Muestra	44
6.5 Criterios de Inclusión	44
6.6 Criterios de Exclusión	44
6.7 Variable de Estudio y Operacionalización	44
6.8 Variable Independiente	45
6.9 Variable Dependiente	45
7.- RESULTADOS	46
8.- CONCLUSIONES	50
9.- BIBLIOGRAFIA	51
10.- ANEXOS	52



1.- INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista odontológico la secreción salival juega un papel importante en la homeostasis bucal, los mecanismos fisiológicos y la composición molecular de la saliva que contribuyen a los mecanismos de defensa, es uno de los aspectos más importantes de ella; el flujo salival está sujeto a una serie de cambios, tanto en calidad como en cantidad que son influenciados por la ingesta de alimentos, el ritmo circadiano, la edad, el género, cambios hormonales, ingesta de fármacos, hábito de fumar y tomar.

La saliva es un fluido compuesto de moléculas complejas que protegen a los tejidos blandos contra la sequedad y puede influir en la reparación de los tejidos, por esta razón el mantenimiento y la determinación del pH salival en el ser humano, es importante para regular la biopelícula dental y neutralizar el flujo de los ácidos en la cavidad bucal, para disminuir la incidencia de caries dental, y los procesos de desmineralización, ya que el equilibrio y la integridad de la mucosa bucal depende de la calidad de saliva, el tipo de pH, la concentración de proteínas y el tipo de restauración y obturación en boca que tenga el paciente en boca.

De esta manera se considera de importancia analizar si existen cambios significativos en el pH salival con relación a pacientes portadores y no portadores de amalgamas.



2.- ANTECEDENTES

En México autores como Irigoyen Camacho, estudiaron la prevalencia de caries dental con la producción de saliva total estimulada en estudiantes de Odontología, en una muestra de 96 individuos (19-27 años de edad). El índice de caries se registro en el año 1999 con los criterios de la O.M.S, la saliva se estimulo con parafina durante 5 minutos recolectándola en tubos de 10 ml , el CPO-D que se obtuvo fue de 8.7[±]5.4.

El 84% del la muestra presento un volumen de secreción salival considerado alto y el 14.65% un volumen de producción salival normal . Se estandarizó el procedimiento cuidaron que ninguno de los estudiantes hubiera ingerido alimentos horas previas a la toma de la muestra , ni estuviera bajo tratamiento farmacológico y se vigiló que durante la maniobra se realizara la masticación constante , se le indico a cada sujeto que masticará una cápsula de parafina de 0.9g por 30seg, se le pidió deglutiera la saliva y a partir de ese momento se recolecto la producción de saliva durante cinco periodos depositando está en tubos graduados para estimar el volumen de secreción salival .¹

Durante el periodo de sueño producimos poca saliva mientras estamos despiertos existen 2 etapas de producción de saliva denominada no estimulada (en descanso) y estimulada (inducida por la masticación). La mayor parte de la saliva no estimulada (alrededor del 75%), es producida por las glándulas submandibulares y sublinguales; el resto principalmente por las glándulas parótida.²

El 52% de la muestra correspondió al grupo de edad entre 19 y 20 años, del total de la población el 68.7% correspondió al sexo femenino y el 31.3% al masculino.



La distribución del índice de caries dental en la población estudiada fue de 8.7-⁺ 5.4 se encontraron tres *individuos libres de caries dental* (3.1%), el 54.3% se encontró un intervalo de 1-9 dientes CPO y el 42.7% de los jóvenes presentó un CPO-D mayor de 9.

Respecto a la distribución del volumen del flujo salival y su relación con el índice CPO-D el intervalo se encontró menor (38.7%) siendo el intervalo del índice de caries dental entre 1 y 6 dientes afectados.

El siguiente grupo de individuos en orden de importancia fue aquel con un volumen de secreción mayor y un índice CPO-D de 13 a 15 el que concentra la mayor información con esta producción salival.¹

De esta manera en el año 2000 Medina. M, Merino. L Gorodner J, del Instituto de Medicina Regional demostró como la saliva ha tomado un papel relevante en la investigación. Actualmente gracias a nuevas técnicas microanalíticas, es posible utilizarlas como auxiliar de diagnóstico clínico.

Reconociendo la importancia de la misma como fluido para el diagnóstico; la Academia de Nueva York y el Instituto Nacional de Investigación Dental de los Estados Unidos de América han apoyado y recomiendan maximizar el potencial de este flujo para su investigación.³

También autores como Sonesson M comparo la tasa de secreción salival de las glándulas menores con la de los adultos en mucosas de áreas definidas .

Las secreciones de las glándulas menores fueron estudiadas en la mucosa labial y bucal en niños de tres años, adolescentes y adultos jóvenes en suma la cantidad de glándulas por áreas de superficie, fue valorada en la mucosa labial, un total de 90 individuos incluyendo 30 en cada grupo de edad, la saliva fue colectada en discos de papel filtro y la secreción salival.



Fue medida usando un periotron 8000 el número de glándulas salivales secretadas fue valorado en discos de papel teñido con técnica de pass bajo microscopio. La secreción salivaria de la mucosa bucal se encontró estar relacionada con la edad con una tasa significativamente menor estadísticamente la secreción con una p de 0.003 en los niños de tres años con un promedio de 7.7 microlitros cm/ min comparado con la de los adultos jóvenes 11.9 microlitros cm/ min. Un total de 90 sujetos fueron divididos en tres grupos de edad en niños de tres años, niños de 14 años, y adultos jóvenes de 20 y 25 años, cada grupo consistió de 15 mujeres y 15 hombres todos estaban sanos y no usaron ningún medicamento en el tiempo del examen todas las medidas fueron llevadas a cabo en la Universidad de Malmo en febrero y junio del 2001. El propósito primario del presente estudio fue investigar las diferencias relacionadas con la edad. Eliasson y colaboradores reportaron del 10 al 20% de producción de fluido mas bajo en las glándulas bucales y labiales en mujeres que en hombres.⁴

Los autores Larsen M.J y Pearce E. I. F en el 2003 asumieron que las concentraciones iónicas libres de calcio y fosfato en saliva en reposo tienden a equilibrar con aquellos en el fluido de la placa y estos datos se pueden utilizar para ilustrar las condiciones químicas en saliva y la placa dental por consiguiente.

El presente estudio fue de una colección de saliva, en una muestra aleatoria de pacientes de consulta usando grados de super saturación y baja saturación con respecto a las apatitas, bruschitas, beta tricalcico, fosfato octacalcico, carbonato de calcio y fluoruro de calcio con un valor de pH de 3 a 9. Se encontró que los fluidos orales son supersaturados con respecto a los apatitas acerca del pH 5.3 y con respecto al fosfato de octacalcico y fosfato beta tricalcico cerca del pH 6.



La saliva entera estimulada con 25 mmol/ litro el carbonato solo se volvió supersaturado con respecto al carbonato de calcio sobre pH 7.3 que puede explicar la ausencia de esta sal en la cavidad humana.

A fin de monitorear el estado de salud general y buco dental de la población se ha comprobado la existencia de factores que influyen en las variaciones del mismo características individuales de cada sujeto, sexo, edad, la nutrición, los hábitos, todos ellos podrían jugar un papel importante reduciendo la velocidad de secreción de saliva estimulada sin afectar a la no estimulada. También se determinó que ciertas modificaciones en el flujo salival de la población esta relacionada con factores socioeconómicos, situación geográfica y racial así como otro tipos de factores como los emocionales y psicológicos.

Los productos corrosivos se pueden acumular en el tejido oral y alcanzar el tracto intestinal vía salival, la liberación de los iones de metal de varias aleaciones por corrosión han sido minuciosamente investigados invitro, de cualquier modo las pruebas de la corrosión invitro no son necesariamente reflejadas en una situación en vivo, factores biológicos tales como las bacterias, saliva, comida y el desgaste pueden contribuir a la corrosión de las aleaciones dentales.⁵

La corrosión se puede definir como la degradación debida a reacciones químicas y electroquímicas de los materiales metálicos con el medio que los rodea. Para que exista corrosión es necesario que se establezca el paso de una corriente eléctrica entre zonas distintas de una superficie metálica , en contacto con un electrolito.

Un electrolito es una solución cualquiera que contiene átomos o grupos de átomos cargados eléctricamente, llamados iones ; por lo tanto el electrolito puede ser el agua natural, agua salada o soluciones ácidas o alcalinas de una concentración cualquiera.



Para que el circuito eléctrico este completo tiene que existir dos electrodos, ánodo y cátodo, unidos entre sí, los cuales pueden ser dos metales distintos o zonas distintas de la misma superficie metálica.

Por la naturaleza de la sustancia corrosiva la corrosión puede ser clasificada como húmeda o seca, para la primera se requiere un líquido o humedad, mientras que para la segunda, las reacciones se desarrollan con gases a altas temperaturas.⁶

De esta manera Grahammer P y Reintzenzer en el año 2004 en una muestra en pacientes con restauraciones y sin restauraciones en boca encontró la correspondencia entre los componentes de las aleaciones y el volumen de la saliva, utilizando espectroscopia de absorción y el análisis químico comprendió los siguientes metales Ag, Au, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, En, Ni, Pd, Pt, Sn, y Zn.

Los metales que se encontraron fueron Ag, Cr, Cu, Fe, Ni, y Zn en la saliva de los pacientes sin restauraciones de metal y los metales que se identificaron en pacientes con restauraciones metálicas fueron Ag, Au, Cr, Cu, Fe, Ni, y Zn, de esta manera se determinó que el 80% de las muestras de la saliva mostraron cantidades superiores de Cr y Co.

Sin embargo solamente algunos de los estudios en la conducta de corrosión de las restauraciones metálicas se han publicado debido a la variedad amplia de las aleaciones hoy en el mercado, de esta manera existe una falta de información en la reproductibilidad del metal y las medidas satisfechas de la saliva y por consiguiente el valor diagnóstico de el análisis de la saliva no se ha demostrado todavía.⁷

Otro estudio previo reportado en el año 2004 por Chun M. H de muestra que los perfiles proteicos de las diferencias de la saliva están asociados



trastornos patológicos incluyendo trastornos del tejido conectivo, fibrosis quística, diabetes mellitus, periodontitis y caries dental .

La saliva parotidea de los pacientes con artritis reumatoide y Síndrome de Sjorgen contiene niveles elevados de amilasa y cisteina son significativamente mayores en sujetos con periodontitis que en sujetos sanos.

En el presente estudio se presenta una referencia establecida un estudio proteico en saliva total humana, a partir de este mapa se caracterizaron 54 puntos proteicos correspondientes a 26 grupos de proteínas con un análisis espectrometría de masas, un algoritmo por computadora y una base de datos en línea.

Se observó que de 10 a 26 proteínas alteraron su cantidad en la saliva total cuando ocurría un sangrado en cavidad oral, estas proteínas son alfa1 antitripsina, poliproteína A-1, cisteina A, Enolasa III SN, Enolasa I Hemoglobina B-chain, thioredoxin peroxiredoxin B, prolactina inductora C.

Este trabajo provee un contenido importante para previos trabajos para el análisis de proteínas salivales y sus funciones biológicas que sirven para el mantenimiento de la saliva oral y analizada para el diagnostico de la cavidad oral y para enfermedades sistémicas reflejadas en la cavidad oral.⁸

A si mismo autores como Tarabay B. J. En febrero del 2004 hizo el presente trabajó que tiene como estudio determinar los promedio de flujo salival (por medio de análisis gravimétricos) y la concentración de proteínas totales (por un método espectrofotométrico) en muestras de saliva total humana (STH), estimulada y sin estimular .



Un total de 120 estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) clínicamente sanos, de ambos sexos (60 hombres y 60 mujeres) y de entre 17 y 24 años de edad ($x = 19$) participaron voluntariamente como parte de un extenso estudio prospectivo de investigación básica en inmunosialoquímica.

A todos los sujetos se les realizó un examen médico y buco dental clínicamente los sujetos presentaron un estado de nutrición normal. Se excluyeron aquellos sujetos bajo tratamiento médico o que padecieran algún tipo de enfermedad crónica que pudiese influir en el flujo y la concentración de proteínas.

Se les pidió a los sujetos abstenerse de comer, beber, fumar y realizarse su higiene bucal por lo menos dos horas antes de la colección.

Las muestras de saliva fueron colectadas en una sola sesión para cada individuo bajo las mismas condiciones y por el mismo investigador, entre las 8 y 10 de la mañana con el propósito de reducir en lo posible la influencia de los ritmos circadianos de cada sujeto. Después de que se enjuagaron la boca con agua purificada y de que pasaron dos minutos de acomodación se pidió a cada sujeto tragar toda la saliva remanente.⁹

La saliva sin estimular (STHne) fue colectada primero durante un periodo de 5 min por medio de expectoración. La saliva estimulada (STHe) fue coleccionada inmediatamente de una manera similar pidiendo a los sujetos producir un moderado estímulo masticando una pieza inerte de tubo de plástico Nalgene (1.0gr), aun promedio de 10 movimientos de mandíbula por minuto (medido esto con un metrónomo).



El levantamiento del índice CPOD (para la evaluación de caries dental) y CPITN (para la determinación de las necesidades de tratamiento periodontal de una población) fue realizado por un solo investigador este levantamiento fue previamente calibrado en la clínica de postgrado de la UAEM con instrumentos como material audiovisual y sujetos humanos, siguiendo los criterios establecidos por la OMS.

Los sujetos estudiados mostraron un promedio de flujo salival (ml/min +_ DE) en STHne de $0.397 +_ .26$, y en STHe de $0.973 +_ .53$. El promedio en concentración de proteínas (ml/min +_ DE) fue de $1.374 +_ .45$ en STHne y de $1.526 +_ .44$ en STHe.

Las mujeres presentaron un menor porcentaje de flujo salival y mayor concentración de proteínas, no se observaron correlaciones entre el flujo y la concentración de proteínas totales y el CPOD Y CPITN, sin embargo si las hubo con otras variables. Estos hallazgos podrían estar asociados con el grado de nutrición, las características genéticas y los niveles de salud bucal en nuestra población.

El presente estudio representa la fase inicial de la creación de una base de datos en sialoquímica, cuya meta será identificar los parámetros que indiquen el riesgo de enfermedades sistémicas o buco dentales.⁹

De esta manera las propiedades químicas como lo definió en enero del 2005 el autor Lugaz O, Pillas. A los estímulos agrios y el papel de la proporción de flujo de la saliva humana en la percepción ácida se investigo en 11 proporciones de flujo de saliva alta (HF) y 11 proporciones de flujo de saliva baja (LF). Las muestras con un estímulo entregan flujo de proporción continua de 3.2 ml/min y usando la técnica de tiempo e intensidad para la grabación de percepción.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Midiendo el pH continuamente en la superficie de la lengua en tres (HF) saliva alta y tres (LF) saliva baja, mostraron que la saliva de estas muestras de HF disminuyó la acidez de la solución ácida más eficazmente que la de las muestras de LF.

En el pH el orden de eficacia de ácidos indicó que ese HCl era el estímulo del ácido eficaz y ácido acético el más eficaz.

En las concentraciones altas la proporción de eficacia relativa esta más a favor del hidrófobo que el ácido hidrófilo en muestras de HF comparadas con las de LF, es decir que HF son más sensitivas a los estímulos hidrofóbicos. Las moléculas hidrofóbicas se pueden difundir más fácilmente en el epitelio HF que LF y alcanza los fines del nervio trigémino más eficazmente, además de las células del receptor de sabor.¹⁰

2.1 DEFINICION DE SALIVA

La saliva es un líquido hipotónico fisiológico claro, viscoso, inoloro, oscila alrededor de la neutralidad con un pH entre 6.8 – 7.2 de la saliva total y contiene un 95% de agua, 3% sustancias orgánicas y un 2% de sales minerales (grandes cantidades de iones de potasio y bicarbonato y menos iones de cloro y sodio).¹¹

2.2 COMPOSICIÓN DE LA SALIVA

La saliva es una secreción compleja, la mezcla de fluidos bucales proviene principalmente de las glándulas salivales mayores y menores, adicionalmente la saliva contiene un número de constituyentes como líquido crevicular suero, células sanguíneas, bacterias y sus productos, células descamadas, virus, hongos, restos de comida y restos de expectoraciones bronquiales.



La composición de saliva depende de una variedad de factores fisiológicos así como también son importantes: el grado de estimulación, el sitio y el método de colección.¹

Aproximadamente el 99% de la saliva es agua, el 1% restante consiste de moléculas orgánicas grandes (proteínas, glicoproteínas y lípidos) de moléculas orgánicas pequeñas (glucosa, úrea) y de electrolitos (sodio, potasio, cloro, calcio y fosfato).

La saliva es producida por tres pares de glándulas grandes (parótida, sublingual, submandibular) y las glándulas pequeñas de la mucosa oral (labial, lingual, bucal y palatina).

La composición de la saliva producida en cualquier glándula varía con el ritmo del flujo, que a su vez cambia según tipo, intensidad y duración del estímulo utilizando para obtener muestra.

Aunque se obtienen resultados mucho más reproducibles en el análisis de la secreción de las glándulas separadas que en el de la saliva mezclada, aun en ese caso se observan variaciones, como son cambios en diferentes horas del día o divergencias relacionadas con los alimentos.¹²

2.3 PROTEINAS DE LA SALIVA

El contenido total de proteínas en la saliva humana es en promedio de 300 mg por 100 ml, pero puede variar considerablemente, tanto en la saliva de la glándula parótida como en la submandibular están presentes varias proteínas estas proteínas son la amilasa, más alta en la saliva parotidea; la lisozima, más alta en la submandibular, las glicoproteínas; IgA combinado con la pieza secretora y rastros de proteínas de sangre.



Al teñir los cortes de las glándulas parótidas humanas con anticuerpos fluorescentes a estas proteínas se observó que la amilasa la producen las células acinares e intercaladas del ducto, la lisozima por grupos de células en los ductos estriados y la IgA de las células del plasma, principalmente a lo largo de los ductos intralobulares.

Las proteínas detectadas, pero no aisladas y examinadas en detalle se incluyen enzimas de baja concentración y aproximadamente 1% de las proteínas salivales parecen ser proteínas de la sangre incluyendo albúmina, IgG, IgM, transferina y lipoproteína.¹²

La saliva contiene una mezcla de glucoproteínas las cuales se conocieron anteriormente como mucinas o mucoides y se caracterizaron por contener cadenas laterales de carbohidratos. Las glucoproteínas son resistentes a las enzimas proteolíticas, por que las cadenas laterales de carbohidratos evitan que las enzimas alcancen el núcleo de la proteína.

El principal componente de la parótida representa entre 8 y 12% del peso seco de la saliva estimulada. Alrededor del 80% de los aminoácidos están formados por prolina, glicina y ácido glutámico, sus carbohidratos consisten aproximadamente de iguales proporciones de N-acetil glucosamina, manosa, galactosa y fucosa con una cantidad muy pequeña de sialato.

Cuando la secreción es rápida, la proteína central se presenta sin sus cadenas de carbohidratos, quizá porque se secreta antes de que haya tiempo de que se fijen todos los grupos carbohidrato.

Gran parte de las demás proteínas parotídeas, las tres cuartas partes de sus aminoácidos constituyentes están formados por prolina, glicina y ácido dicarboxílicos.



No se conoce con certeza el número de estas proteínas, pero se han detectado cuatro constituyentes principales y aproximadamente ocho de menor importancia, tiene un peso molecular bajo (12 000), no contienen carbohidrato o sialato y tienen una fuerte afinidad por la hidroxiapatita .

Aproximadamente 1% de la proteína parotídea corresponde a una molécula pequeña fuertemente básica, que se asemeja a una protamina, en la cual aproximadamente el 60% de sus aminoácidos están constituidos por lisina, histidina y arginina.

También se conoce una proteína ácida con un peso molecular 4500 que contiene gran cantidad de ácido aspártico e histicina.

La proteína parotídea con mayor afinidad por la apatita que se ha estudiado hasta ahora es una pequeña proteína ácida con un peso molecular 5000, que contiene gran cantidad de ácido glutámico, tirosina, prolina sin carbohidrato.

La IgA de la saliva difiere de la del suero en que tiene un peso molecular más alto, la IgA entra en la glándula salival del plasma, o puede ser sintetizado por la células del plasma en la glándula, y en la glándula también se sintetiza una proteína adicional (secretora o pieza de transporte) la cual se fija a dos moléculas de IgA y se secreta en esta forma.¹²

2.4 NIVELES DE PRODUCCIÓN DE SALIVA

Durante el periodo de sueño producimos poca saliva. Mientras estamos despiertos existen dos etapas de producción de saliva denominadas no estimulada (en descanso) y estimulada (principalmente inducida por la masticación).

Si asumimos que el estado de sueño dura en promedio 8 horas, durante las cuales prácticamente no existe producción de saliva, y el periodo de masticación dura 2 a 3 horas diarias; la producción de saliva no estimulada estaría ubicada en las 14 horas diarias restantes .

El flujo salival diario de 600-700 ml/día es considerablemente menor que los 1-1.5 litros/día. Debido a que el flujo salival es afectado por un ritmo circadiano regulado hormonalmente, la hora de recolección debe ser estandarizado para cada paciente. Para obtener un promedio de flujo salival se recomienda coleccionar dos o más muestras en diferentes días y en horas similares .

La saliva es secretada en respuesta a estímulos de neurotransmisores , durante la mayor parte del día la señal de los neurotransmisores es baja y ocurre una secreción salival basal o un flujo salival no estimulado.

Durante el consumo de alimentos, debido a los estímulos de la gustación y de la masticación, hay un aumento marcado en la actividad neurotransmisora y la secreción salival aumenta lo que se conoce como flujo salival estimulado.

En individuos sanos el promedio en los niveles de flujo salival no estimulado es de 0.3 a 0.4 ml/min, mientras que el promedio de los niveles de flujo salival estimulado con el método de la cera de parafina es de 1-2 ml/ min.²

2.5 PROPIEDADES DE LA SALIVA

1._ Protección . La saliva constituye una barrera protectora frente a diversos estímulos nocivos, como pueden ser algunas toxinas bacterianas o ciertos traumas menores.



Esta propiedad esta basada en su peculiar viscosidad, debida a la presencia de glicoproteinas que le proporcionan un carácter lubricante. También ejerce una labor de lavado de la boca al arrastrar las bacterias no adheridas y los restos acelulares que se depositan en la superficie de la boca.

2._Tamponamiento. Esta propiedad de la saliva evita el desarrollo de algunos tipos de bacterias patógenas que requieren para su máximo crecimiento de un determinado pH ácido en la boca.

La disminución del pH es debida al metabolismo de los azúcares por parte de algunas bacterias, que dan lugar a la aparición de determinados ácidos orgánicos. El resultado de la actuación de estos ácidos sobre el diente sería la desmineralización del esmalte.

3.- Acción antimicrobiana. Además de ser una barrera para determinadas bacterias, la saliva contiene proteínas con propiedades antibacterianas .La lisozima hidroliza las paredes celulares de determinadas bacterias de un elemento esencial para su desarrollo .También se ha descrito la presencia de anticuerpos, de ellos los más importantes son las inmunoglobulinas A, una de cuyas propiedades es la de aglutinar microorganismos.

4.-Mantenimiento de la integridad del diente. Al tener una elevada concentración de iones calcio y fosfato, sirve para el mantenimiento de los cristales del esmalte, bien durante su crecimiento o bien en las etapas adultas del individuo. Cuando se produce la desmineralización a consecuencia de la presencia de ácidos en contacto con la superficie de los dientes , los iones presentes en disolución revierten el equilibrio hacia la remineralización , una vez producida la neutralización de dichos ácidos.

Por otro lado la saliva permite el intercambio con la superficie de los dientes de otros iones que como el magnesio, el cloruro o el flúor, están disueltos en su seno.¹³



2.6 ENZIMAS SALIVARES

La actividad enzimática de algunas proteínas como la catalasa, la hexoquinasa, la succínico deshidrogenasa, las peptidasas, la aldolasa, la pirofosfatasa, las fosfatasa ácida y alcalina, la ureasa o las esterases. Algunas son de origen microbiano, otras proceden de los leucocitos y otras por células liberadas por la descamación de la mucosa.

La más importante de todas ellas es la amilasa parotídea también conocida con el nombre de ptialina. Es una endoenzima que ataca, al asar enlaces glucosídicos. La alfa amilasa es la proteína salivar que inicia la degradación del almidón y del glucógeno, todas las alfa amilasas son metaloenzimas que tienen al menos un ion de calcio por cada molécula de proteína.¹³

Este calcio es esencial para su estabilidad y para el mantenimiento de su actividad enzimática, el número de calcios ligados a su molécula varía de uno a diez, todas ellas son generalmente estables en un intervalo de pH que va de 5.5 a 8.0.

El papel de la amilasa en la digestión de los alimentos que contienen estos polisacáridos es pequeño, porque el tiempo de contacto de la saliva con los alimentos es muy corto y la enzima es inactivada rápidamente por el jugo gástrico. Se han descrito varias isoenzimas, pudiendo distinguirse dos familias de isoenzimas denominadas A y B las cuales pueden transformarse en formas más aniónicas por la desamidación de residuos de aspargina y de glutamina. En la saliva humana hay dos grupos de peroxidasa, con puntos isoeléctricos diferentes, un ácido y otro básico, el que tiene punto isoeléctrico básico procede de las glándulas salivales y aparece en múltiples formas cuyos puntos isoeléctricos y pesos moleculares son diferentes.



La kaliceína es otra proteínas salival procedente de la glándula sublingual participa en la degradación de otras proteínas salivales, como las proteínas ricas en prolina o histatina.

La lisozima actúa sobre los carbohidratos de las paredes bacteriana hidrolizando específicamente enlaces entre N-acetilglucosamina y N-acetilmurámico, que son dos aminoazúcares fundamentales para el mantenimiento de la estructura de la pared bacteriana de algunos microorganismos.

La ureasa degrada la urea que aparece en la saliva a amoníaco y dióxido de carbono. Los productos básicos obtenidos pueden neutralizar los ácidos orgánicos formados por la biopelícula al producirse la fermentación de los hidratos de carbono procedentes de la dieta.¹¹

En determinadas circunstancias este hecho puede contribuir a la alcalinización de la biopelícula, al ser la ureasa muy abundante en dicha biopelícula, su actuación favorece la formación de cálculo dentario.

A esta alcalinización también pueden contribuir las dextran sintetas presentes en la saliva, dado que como resultado de su actuación se forman aminas primarias, que tienen carácter básico .

La saliva contiene terminaciones de lípidos que pueden absorberse en la superficie del esmalte, las proteínas salivares también se absorben a la película del esmalte, que puede actuar como una barrera para retardar la difusión de los productos del metabolismo bacteriano desde la biopelícula hacia el esmalte. También retarda el movimiento hacia el exterior de los iones de calcio y fosfato.



Esta propiedad protectora de la biopelícula adquirida sobre la superficie del esmalte puede ser la razón que la descalcificación inicial del esmalte se produzca en su mayor parte en las capas internas.¹³

2.7 CAPACIDAD TAMPÓN

El pH medio de la saliva suele ser 7.25 ± 0.5 . Es muy importante que la saliva mantenga este valor de pH entre unos límites estrechos. Un pH ácido puede contribuir a la desmineralización del esmalte dental, mientras que un básico puede dar lugar a la formación de sarro en la superficie de los dientes.¹²

Dos componentes inorgánicos de la saliva son los principales responsables de esta capacidad tampón: el fosfato y el bicarbonato. Al ser el pH de la saliva aproximadamente 7.15 de los tres equilibrios de protonación - desprotonación del ácido fosforito es el intermedio ($\text{PO}_4\text{H}^-/\text{PO}_4\text{H}_2$) el que parece implicado en su tamponamiento, dado que tiene un pKa de 7.2. En el caso del ácido carbónico lo es el equilibrio ($\text{CO}_3\text{H}/\text{CO}_3\text{H}_2$) dado que su pKa es 6.1.

Las proteínas también pueden contribuir al mantenimiento de la capacidad tampón de la saliva. Ello es debido aunque el único aminoácido con capacidad tampón a pH entre 5 y 8 es la histidina, se trata de un aminoácido con una elevada presencia en las proteínas salivales. Otro componente amortiguador son las sales de los ácidos orgánicos débiles, como el acético y el propiónico. Se trata de ácidos formados en el metabolismo bacteriano que son neutralizados por los cationes salivares.¹⁴



2.8 NIVELES DE CALCIO Y FÓSFORO

El estudio más extenso sobre las concentraciones de calcio y fósforo en la saliva fue realizado por Becas y Wainwright. Becas estimó el calcio de la saliva en reposo en más de 600 sujetos y encontró un valor promedio de $5.8\text{mg } 100\text{ml}^{-1}$, que variaba de 2.2 a $11.3\text{ mg}\%$. Wainwright analizó la concentración de fosfato en las mismas muestras, resultando un promedio de $16.8\text{mg } 100\text{ ml}^{-1}$ con un promedio de 6.1 a 71.0 .⁵

Con la saliva mixta estimulada, las concentraciones de calcio y fosfato en ambos grupos fueron menores que en la saliva no estimulada y la diferencias entre ambos grupos fueron menores que en la saliva no estimulada y las diferencias en ambos grupos fueron más pequeñas cuando el flujo era estimulado. Naturalmente la cantidad secretada por hora aumentó en ambos grupos ya que el ritmo del flujo se incremento considerablemente.

La disminución de la concentración de calcio se debe a un incremento en la proporción de saliva parotídea, pero el cambio en la concentración de fosfato es una reducción real en la secreción de las glándulas .

Dreisbach concluyo que la mayoría de calcio enlazado en la saliva se encuentra en forma de complejo con moléculas pequeñas no identificadas y algo de calcio también está presente como complejos con dióxido de carbono como puede demostrarse por la observación de que la eliminación de CO_2 de la saliva por burbujeo de aire a través de ella puede causar la precipitación de una tercera parte de calcio originalmente presente.

Este es un efecto más marcado que el que podría atribuirse al solo hecho de que la eliminación de CO_2 causa una elevación en el pH y pone de manifiesto que el CO_2 tiene un papel especial en mantener los niveles de calcio en la saliva.¹¹



El pH y las concentraciones de calcio son más altas en la saliva submandibular no estimulada que en la saliva parotídea y puede considerarse sobresaturada respecto a la hidroxiapatita por un factor 2.

Cuando hay estimulación el pH se eleva en forma drástica, las concentraciones de calcio se elevan ligeramente y el nivel de fosfato decae pero la proporción como HPO_4^{2-} se incrementa de manera que el nivel de sobresaturación se eleva llegando casi hasta 3. La saliva parotídea en reposo con un pH promedio menor que 6 y posiblemente con un valor tan bajo como 5.3, quizá por su contenido de carbono y magnesio es más soluble que la hidroxiapatita pura.

Se satura a medida que su pH aumenta por pérdida de CO_2 cuando se le expone al aire; por estimulación, el pH y las concentraciones de calcio se elevan y las concentraciones de fosfato disminuyen llegándose a un nivel de sobresaturación aproximado 2.

Cuando el fosfato dicálcico dihidratado se deja reposar en agua a un pH aproximado de 7.0 durante 24 hrs, el pH disminuye y el compuesto se transforma en hidroxiapatita y otras formas de fosfato de calcio.

La velocidad a la que la apatita se disuelve en ácido depende de varios factores de los cuales los más importantes son el pH y la concentración de iones calcio y fosfato ya que se encuentran en solución.

El pH afecta la cantidad que se disuelve por las siguientes razones, aunque la apatita contiene fosfato en la forma de iones PO_4^{3-} , este ion no puede existir en soluciones a los valores fisiológicos del pH, excepto en cantidades muy pequeñas.¹²



Si este ion se libera al disolverse la apatita en un medio fisiológico, de inmediato se convierte en HPO_4^{3-} , que a su vez se transforma casi por completo en H_2PO_4^- si el pH se reduce a menos de 3.0. Si el pH disminuye, la tendencia a que estas reacciones se produzcan aumentará disminuyéndose la concentración de PO_4 que salga de la apatita sólida.

Las concentraciones de calcio y fosfato influyen sobre la velocidad a la que se disuelve la apatita de acuerdo con la ley de acción de masas.

Por lo dicho anteriormente, se deduce que la concentración de iones necesaria para evitar que la apatita se disuelva depende del pH.

En presencia de iones calcio y fosfato a las concentraciones salivales, el fosfato de calcio es insoluble a la neutralidad, pero si la saliva es ácida, se alcanzara un pH particular la solubilidad aparente del fosfato de calcio llega a ser tan alta que las concentraciones de iones en solución no será suficiente para saturarla.¹²

El pH a la cual esta saliva en particular deja de estar saturada se conoce como " pH crítico" y, por debajo de este valor, el material inorgánico de los dientes puede disolverse en ella.

Los experimentos con saliva y soluciones reguladoras saturadas con fosfato de calcio han confirmado que la sustancia de los dientes se disuelve en la saliva cuando el pH disminuye por debajo de cierto valor, que varía de una saliva a otra, pero generalmente se encuentra entre 5.5 y 6.5.

Puesto que el pH crítico esta controlado por la actividad de los iones calcio fosfato, cualesquiera sustancias que formen iones complejos con calcio o fosfato disminuirán la actividad, y por tanto, el grado de saturación.¹⁵

Si se encontraran presentes sustancias que dieran lugar a la formación de complejos, en suficiente concentración para reaccionar con todo el calcio a



valores de pH neutros o alcalinos, entonces la solución sería insaturada y la apatita se disolvería a una gama de pH muy amplia y el concepto de pH crítico, arriba del cual la apatita no se disuelve, no sería válido.

2.9 ESTRUCTURA DE LA HIDROXIAPATITA

La hidroxiapatita $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ es un mineral muy raro, pero es el fosfato de calcio más importante en el reino animal porque esta en estrecha relación con el fosfato de calcio básico de los huesos y de los dientes.¹⁵

Esta dispuesta en forma de columna y ordenada de tal manera que hay hojas de iones en las cuales la dirección de los iones hidroxilo es la misma dentro de una hoja, pero se alteran entre hojas adyacentes a lo largo de la estructura. Como resultado, la red de la hidroxiapatita activa es monoclinica. Cualquier sustitución iónica que altere la disposición de los iones hidroxilo impide que se desarrolle la estructura monoclinica.

2.10 ESTRUCTURA DE LA APATITA

Las apatitas tienen una fórmula general $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{X}_2$ donde X a menudo es F^- o OH^- . Estas forman una serie importante de minerales, ya el mayor parte del abastecimiento mundial de fósforo para la fertilización y para industrias proviene de depósitos de apatita con una composición cercana a la fluorapatita, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$.

Las teorías principales de la estructura de las apatitas son:

1.- Teoría de adsorción: Las apatitas no estequiométricas están compuestas de hidroxiapatita estequiométrica microcristalina cuyas grandes superficies



adsorben PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , Ca^{2+} y H_2O , o compuestos de éstos, para dar lugar a la composición que se observa.

2.- Teoría de la sustitución en la red y del vacío: Los cristales de apatita tienen suficientes sustituciones y lugares vacíos en su interior de manera que su composición corresponde a la que se observa. Esto incluye: lugares vacíos de OH^- y Ca^{2+} ; OH^- reemplazados por H_2O ; y PO_4^{3-} reemplazados por HPO_4^{2-} .¹⁵

2.11 DEFINICION DE pH

El pH o potencial de hidrogeniones es un parámetro que sirve para medir o expresar la acidez o alcalinidad de un líquido. Se define como el exponente positivo de la concentración de iones de hidrógeno (hidrogeniones).

El pH suele tomar valores entre 0-14, un pH de 7 es neutro y no es ni ácido ni básico, un pH entre 0-7 indica que la sustancia es ácida, y un pH entre 7-14 se le denomina básico.

El producto iónico del agua, constituye la base de la escala del pH; es una forma conveniente de designar la concentración de H^+ (y por consiguiente de OH^-) en cualquier solución acuosa.

El término se define mediante la expresión $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$

Decir que el pH de dos soluciones difiere en 1 unidad de pH significa que una solución tiene una concentración de H^+ diez veces superior a la otra, pero no nos dice cuál es el valor absoluto de la diferencia.⁴²



Se puede medir aproximadamente el pH de una solución acuosa utilizando diversos colorantes indicadores, entre ellos el tornasol, la fenolftaleína y el rojo fenol, que experimentan cambios de color cuando se disocia el protón de la molécula de colorante.

2.12 SISTEMA TAMPÓN y pH

Casi todos los procesos biológicos son dependientes del pH; un pequeño cambio en el pH produce un cambio en la velocidad del proceso.

Esto no solo es cierto para las muchas reacciones en las que el ión H^+ es un participante directo si no también para aquellas en las que no hay un papel aparente para los iones H^+ .

Las enzimas que catalizan las reacciones celulares y muchas de las moléculas sobre las que actúan, contienen grupos ionizables con valores de pK_a característicos.

Los grupos amino protonados y carboxilo de los aminoácidos y el grupo fosfato de los nucleótidos, por ejemplo, funcionan como ácidos débiles, su estado iónico depende del pH del medio que los rodea.

Las células y los organismos mantienen un pH citosólico específico y constante, que mantiene las biomoléculas en su estado iónico óptimo normalmente cerca de pH 7.

En los organismos multicelulares, el pH de los fluidos extracelulares también se mantiene estrechamente regulado. La constancia de pH se consigue principalmente mediante tampones biológicos: mezclas de ácidos débiles y de sus bases conjugadas.¹⁴

Los tampones son sistemas acuosos que tienden a resistir cambios en su pH cuando se añaden en pequeñas cantidades de ácido (H^+) o base (OH^-).

Un sistema tampón consiste en un ácido débil (donador de protones) y su base conjugada (aceptor de protones); por ejemplo una mezcla de igual concentración de ácido acético y de ión acetato, tal como se encuentra en el punto medio de la curva de valoración es un sistema tampón.

La curva de valoración del ácido acético tiene una zona relativamente plana que se extiende alrededor de 1 unidad de pH a cada lado de su pH de punto medio 4.76.

En esta zona una cantidad de H^+ o OH^- añadida al sistema tiene un efecto mucho menor sobre el pH que la misma cantidad añadida fuera del margen de tamponamiento.

Esta zona relativamente plana es la región tamponante del par del tampón ácido acético-acetato, en el punto medio de la región tamponante, en donde la concentración del donador de protones (ácido acético) es exactamente igual a la del aceptor de protones (acetato), el poder tamponante del sistema es máximo; esto es, se produce el cambio mínimo de pH cuando se adiciona H^+ u OH^- .

El pH en este punto de la curva de valoración del ácido acético es igual a su pK_a , el pH del sistema tampón del acetato cambia ligeramente cuando se adiciona una pequeña cantidad de H^+ u OH^- .

Pero este cambio es muy pequeño si lo comparamos con el cambio de pH que se produciría si se añadiese la misma cantidad de H^+ (u OH^-) al agua pura o a una solución de la sal de un ácido fuerte y una base fuerte, tal como el NaCl, que no tiene capacidad tamponante.

El tamponamiento es el resultado de dos equilibrios de reacciones reversibles que tiene lugar en una solución de concentraciones casi iguales de donador de protones y de su aceptor de protones conjugado.¹⁶

2.13 DEFINICIÓN DE AMALGAMA

Aleación de mercurio, plata, cobre, y estaño que también puede contener paladio, zinc y otros elementos para mejorar la manipulación y propiedades clínicas. ⁶

2.14 COMPOSICIÓN DE LA ALEACIÓN

La especificación N° 1 de la American National Standards Institute (ANSI) American Dental Association (ADA) exige que las aleaciones para amalgama estén formadas fundamentalmente por plata y estaño

Se admiten cantidades no especificadas de otros elementos (cobre, zinc, cobre, oro y mercurio) en concentraciones menores al contenido de plata o estaño. ⁷

Las aleaciones que contienen una concentración mayor del 0.01% de zinc deben denominarse aleaciones con contenido de zinc para amalgama dental y las que lo incluyen en cantidad igual o menor al 0.01% reciben el nombre de aleaciones sin contenido de zinc. ⁸

En la actualidad es poco frecuente emplear las aleaciones de plata – estaño (con bajo contenido de cobre) propuestas por G. V. Black en las restauraciones de amalgama. Sin embargo, la mezcla de plata y estaño es todavía importante para la amalgama, ya que el polvo de la aleación plata – estaño constituye la parte principal de los polvos de muchas aleaciones con alto contenido de cobre. ¹⁷

Históricamente las aleaciones de amalgama contienen al menos el 75% en peso de plata, el 29% en peso de estaño y menos del 6% en peso de cobre, una proporción muy parecida a la recomendada por G. V. Black en 1896.



En la década de 1970 se desarrollaron nuevas aleaciones de amalgama que contenían el 6 y el 30% en peso de cobre. Muchas de estas aleaciones dan lugar a amalgamas (amalgamas ricas en cobre) superiores en muchos aspectos a las amalgamas tradicionales (de bajo contenido en cobre).

Para que se produzcan las amalgamas dentales, el mercurio se mezcla con el polvo de, la aleación de amalgama a este proceso de mezclado se conoce técnicamente como trituración.

Esta trituración es una masa plástica similar al que se produce cuando se funden aleaciones a una temperatura intermedia entre el estado sólido y líquido.

Esta masa plástica se aplica con unos instrumentos especiales en la preparación cavitaria en un proceso denominado condensación. Durante la trituración de cualquier aleación de polvo con mercurio, el mercurio disuelve la superficie de las partículas de aleación y se generan fases nuevas.

Estas fases tiene un punto de fusión muy por encima de las temperaturas que pueden darse en el interior de la boca. La transformación de la muestra mercurio – polvo en una masa plástica compuesta que se cristaliza a medida que el mercurio líquido se consume en una formación de fases sólidas nuevas.

El éxito clínico de una obturación de amalgama radica en la atención meticulosa a los detalles. Cada paso de la manipulación desde que se prepara la cavidad hasta que se pule la obturación, puede alterar las propiedades físicas y químicas de la amalgama, lo que puede significar el éxito o fracaso de la restauración.¹⁷



2.15 CUALIDADES CLINICAS DE LA AMALGAMA

La característica más importante a nivel clínico de las amalgamas dentales se relaciona con su tendencia a reducir al mínimo la filtración marginal. Uno de los principales riesgos se asocian a la restauración de los dientes en la presencia de la microfiltración, que ocurre entre las paredes cavitarias y el material dela restauración .

A excepción del cemento de vidrio ionómero no hay ningún material restaurador que se adhiera realmente a la estructura dental , por lo que la penetración de líquidos y desechos alrededor de los márgenes quizás sea la principal causa de caries secundaria.

En el mejor de los casos, la amalgama solo permite una adaptación razonablemente estrecha a la preparación cavitaria .

Por tal motivo, se deben emplear barnices para reducir la filtración masiva que se presenta alrededor de la nueva restauración, el empleo de la adhesivos dentinarios con las amalgamas es otro método relativamente nuevo para reducir la microfiltración.

La pequeña filtración por debajo de las obturaciones de amalgamas es única, siempre y cuando su manipulación sea la adecuada, la filtración disminuirá a medida que la obturación envejece en boca . Esto ocurre por los productos de corrosión que se forman en la interfase entre el diente y la restauración, que provocan el sellado de la interfase y evitan la filtración .

La presencia de calcio y fósforo, así como la desmineralización de las estructuras dentales contiguas a la obturación de amalgama, también hace pensar de modo importante en una contribución biológica al proceso de corrosión. ¹⁷



Tanto las amalgamas convencionales como las más modernas amalgamas ricas en cobre comparten la capacidad del sellado en la microfiltración, sin embargo los productos de corrosión se acumulan con mayor lentitud en las aleaciones con alto contenido en cobre.

Las características de una amalgama derivan de sus propiedades que a su vez dependen de la aleación seleccionada y de su manipulación, y tras su colocación en las amalgamas se continúan produciendo cambios como consecuencia de la contaminación con humedad, la corrosión, cambios lentos de las fases sólidas y por las fuerzas mecánicas.

Existen diversos factores que determinan la duración final de la amalgama: el material, la habilidad del cirujano dentista y del auxiliar y el entorno del paciente.¹⁷

2.16 INDICES DE CARIES

Los índices epidemiológicos que con mayor frecuencia se utilizan en cariología para conocer las condiciones de salud dental de un determinado grupo social son la prevalencia y la incidencia: prevalencia a la caries (frecuencia de la caries) representa la proporción de población afectada por la caries en un momento dado.

La prevalencia en cariología expresa el número total de dientes cariados, perdidos y obturados (CPO-D) hallados en un determinado momento en las bocas de las personas de una comunidad en estudio. La unidad de medida puede ser el diente o la superficie (CPOD o ceod y CPOS o ceos). En el índice CPO es puramente cuantitativo y no informa acerca de la extensión y el avance de la enfermedad.¹⁸

2.17 CAMBIOS DE pH Y BIOPELICULA

El principal mecanismo para la desmineralización de los tejidos duros de la cavidad bucal en la formación de ácidos por parte de los microorganismos (durante su actividad glicolítica) a partir de diferentes sustancias o alimentos de nuestra dieta. Esto se traduce a una disminución del pH en la superficie dentaria.

Es importante recordar que aparte de las sustancias ingeridas, también existen factores individuales que afectan la variación del pH tales como; cantidad y composición de la biopelícula, flujo salival y capacidad buffer y tiempo de eliminación de la sustancia. Los productos que causan una disminución de pH por debajo del nivel crítico, son acidogénicos y potencialmente cariogénicos (aproximadamente 5.7).

Debido a estas disminuciones de pH se han realizado experimentos utilizando diversas técnicas de medición en la biopelícula, luego de ingerir diversas sustancias.

La técnica utilizada con mayor frecuencia es la llamada telemetría de pH que consiste en colocar un pequeño electrodo en una dentadura parcial removible haciéndolo contactar el área interproximal entre el diente de la prótesis y un diente natural. La biopelícula se deposita sobre el electrodo en 3 a 5 días, luego en el laboratorio se conecta un cable a una cavidad en la prótesis y se mide el pH de manera constante mientras que el paciente ingiere diferentes productos y por lo general se utiliza un enjuague de sacarosa al 10% como sustancia control.²

No existen suficientes datos de pruebas realizadas in vivo siguiendo criterios serios como los recomendados por la ADA, hasta el momento la única,

alternativa es tomar como guía las pruebas realizadas con telemetría, las cuales son adecuadas para clasificar los alimentos en los grupos " con potencial cariogénico o sin potencial cariogénico ".



Lo que se puede afirmar es la baja probabilidad de que los alimentos y sustancias no acidogénicas ocasionen caries dental porque gracias a estas pruebas de telemetría no disminuyen el pH bucal por debajo del nivel crítico.²

2.18 INFLUENCIA DE LA HORMONA ADRENOCORTICOTROPICA (ACTH) Y EL CORTISOL

A diferencia de la secreción de aldosterona por la zona glomerulosa, controlada sobre todo por el potasio y la angiotensina actuando directamente sobre las propias células corticosuprarrenales, casi ningún estímulo posee un efecto directo sobre las células suprarrenales para controlar la secreción de cortisol excepto la hormona adrenocorticotropica (ACTH) secretada por la hipófisis anterior.

Esta hormona, llamada también corticotropina o adrenocorticotropina, también estimula la producción de andrógenos suprarrenales por la corteza. Se ha aislado la ACTH pura a partir de la hipófisis anterior; es un gran polipéptido que contiene una cadena de 39 aminoácidos .

Un producto de la digestión de la ACTH, que tiene una longitud de cadena de 24 aminoácidos, posee también los mismos efectos de la molécula completa.⁹

De la misma manera que las otras hormonas hipofisarias se encuentran reguladas por hormonas y factores liberadores secretados por el hipotálamo, sucede también así con un factor liberador importante que regula la secreción de ACTH, el llamado factor liberador de corticotropina (CRF).¹⁹

Se secreta hacia el plexocapilar primario del sistema portal hipofisario en la eminencia media del hipotálamo y se transporta hacia la hipófisis anterior en la cual induce la secreción de ACTH.



El CRF es un péptido compuesto por 41 aminoácidos los cuerpos celulares de las neuronas que secretan CRF se encuentran fundamentalmente en el núcleo paraventricular del hipotálamo, que recibe múltiples conexiones desde el sistema límbico y desde el tronco del encéfalo. La hipófisis anterior puede secretar solo pequeñas cantidades de ACTH en ausencia de CRF.

Por el contrario, la mayor parte de las situaciones que producen aumento de la secreción de ACTH suelen comenzar mediante una serie de señales que se originan en el hipotálamo y que se transmiten por medio del CRF hacia la hipófisis anterior.

El punto central de este control es la estimulación del hipotálamo por diversas situaciones de estrés, estas activan todo el sistema, originando una liberación rápida de cortisol.

Este a su vez, inicia una serie de efectos metabólicos destinados a aliviar la naturaleza lesiva de el estado de estrés, también existe un mecanismo de retroalimentación directa del cortisol sobre el hipotálamo y sobre la hipófisis anterior para estabilizar la concentración de cortisol en le plasma en momentos en que el organismo ya no está sometido a situaciones de alarma.²⁰

2.19 RITMO CIRCADIANO

La hormona adrenocorticotropina es secretada en descargas irregulares durante todo el día y la concentración del cortisol plasmático tiende a elevarse y a descender en respuesta a estas descargas. En el hombre las descargas son más frecuentes en las primeras horas de la mañana al atardecer.



Este ritmo diurno o circadiano de la secreción de ACTH se encuentra en pacientes con insuficiencia suprarrenal que reciben dosis constantes de glucocorticoides, no se debe al estrés de levantarse en la mañana, por traumático que pueda ser por que el incremento en la secreción de ACTH ocurre antes de despertar.

Si el día se alarga experimentalmente más de 24 horas, esto es, si el individuo es aislado y sus actividades del día están repartidas en más de 24 horas, el ciclo suprarrenal también se alarga, pero el incremento de la secreción de ACTH también ocurre durante el periodo de sueño. El reloj biológico encargado del ritmo diurno de la ACTH se encuentra localizado en los núcleos supraquiasmáticos del hipotálamo.²⁰



3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cabe mencionar que la saliva es el fluido corporal menos estudiado y apreciado del cuerpo humano, las razones para esta falta de atención no están muy claras, sin embargo, se trata de un líquido vital para la integridad de los tejidos blandos de la cavidad bucal haciendo funciones tan necesarias como el habla, la masticación y la deglución, siendo también de mayor importancia la conservación de la integridad dental como la mineralización, desmineralización, digestión, actividad antimicrobiana y mantenimiento del pH, las cuales mantiene la homeostasis de la cavidad bucal.

De esta manera el pH juega un papel importante en la mezcla de la saliva ya que mediante la toma del mismo, se puede controlar la ingesta de alimentos ya que es uno de los factores etiológicos más importantes para el desarrollo de la caries dental y tiene gran relación en los tratamientos dentales con diferentes tipos de obturaciones (amalgamas, resinas, prótesis, etc) ya que determinan el tiempo de vida de cada restauración, ya que con el tiempo ocurren cambios importantes en la secreción salival, que no se pueden determinar a simple vista.

Por esta razón surge la siguiente pregunta; ¿Cuál es el pH promedio presente en una muestra de alumnos de la Facultad de Odontología ?.



4.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La realización de este análisis de estudio en la determinación de pH salival es para evaluar estadísticamente y cuantitativamente el comportamiento de la saliva, en una muestra seleccionada con diferentes parámetros de medición, usando como referencias los factores importantes como la ingesta y no ingesta de alimentos y pacientes completamente sanos portadores y no portadores de amalgamas, lo que dará un resultado satisfactorio tanto para el diagnóstico oportuno de enfermedades que se ven reflejadas en la cavidad bucal, ya que estas mediciones pueden ser aplicadas fácil y rápidamente en nuestros sujetos a estudiar obteniéndose de esta manera, información fundamental que permitirá ayudar a dar un diagnóstico más preciso de los padecimientos que más afectan nuestra población en el área odontológica.

5.- OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Se determinó el pH salival en un grupo de alumnos de 2° año de la Facultad de Odontología.

5.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Se determino el pH salival por edad y sexo en alumnos que presentaban obturaciones con amalgamas y sin amalgama.

Se determinó el pH salival por edad sexo con ingesta y sin ingesta de alimentos.

Se determino el pH salival por edad y sexo en alumnos que no presentaban ningún tipo de obturación en boca.

Se determinó el índice CPO-D de los alumnos participantes en este estudio.

Se compararon los resultados obtenidos en los alumnos en las 3 tomas de pH salival (8 hrs, 11 hrs, 14 hrs) con ingesta y no ingesta de alimentos.



METODOLOGIA

6.1 MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio se seleccionaron los alumnos del 2 ° año de la Facultad de Odontología que hallan cumplido con los criterios de inclusión, se les repartió un cuestionario con información sociodemografica y epidemiologica, ya teniendo estos resultados se les pidió a los alumnos que no desayunaran. Es importante señalar que se realizaron tres tomas del valor de pH salival la primera muestra fue a las 8 hrs.

IMAGEN 1



FUENTE DIRECTA

El procedimiento para la toma del pH salival fue en la clínica de odontología preventiva, se utilizaron guantes, tiras reactivas para medición de pH de la marca Merck Universalindikator lote N° 1.09535.0001, intervalo pH 0-14 graduación 1, presentación 100 tiras, abatelenguas, cubre bocas, el cuestionario y lápiz , se colocó una tira reactiva de pH salival entre la parte ventral de la lengua y el piso de boca durante 10 segundos.

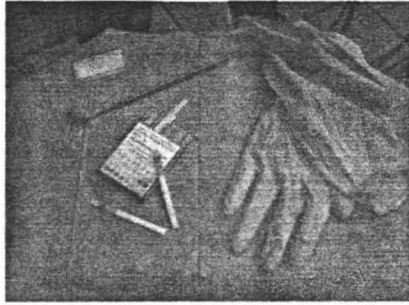


IMAGEN 1



FUENTE DIRECTA

IMAGEN 2



FUENTE DIRECTA

La primera toma fue a las 8 hrs, después de esto algunos alumnos tomaron algún tipo de desayuno y la segunda toma de pH fue a las 11 hrs y la última fue a las 14 hrs, se registraron las tres lecturas utilizando el colorímetro de que se encuentra en el dispersador de las tiras reactivas, comparando el color en cada toma y anotando el número de pH.

IMAGEN 4



FUENTE DIRECTA

Posteriormente se determino el índice CPO-D determinado por la OMS: *DIENTE SANO 0 (A)*: Se registra como sano si no presenta evidencia de caries clínicamente tratada. Los estadios de caries que preceden a la cavitación así como otras condiciones similares a los estadios tempranos de caries son excluidos por que no pueden diagnosticarse confiablemente. Así que los dientes con los siguientes defectos, en ausencia de otros criterios positivos deberán codificar como sanos:

- Manchas blancas o yesosas.
- Manchas decoloradas o ásperas.
- Pigmentación de esmalte de fosetas y fisuras, que el explorador pueda detener pero que no tengan un piso reblandecido, esmalte socavado o reblandecimiento de las paredes.
- En el esmalte del diente áreas oscuras, brillosas y oscuras, duras y socavado, signos de una una moderada y severa fluorosis.

DIENTE CARIADO 1 (B): La caries se registra como cuando una lesión en una foseta, fisurada o bien en la superficie lisa, tiene un piso reblandecido a la detención, el esmalte pierde continuidad o existe una paren reblandecida. Un diente con una obturación temporal debe incluirse en esta categoría. En las superficies interproximales, el examinador debe estar seguro que el explorador entre a la lesión. Donde exista duda acerca de caries, no debe anotarse como presente.

DIENTE OBTURADO CON CARIAS 2 (C): Un diente se registra como obturado con caries , cuando tenga una o más restauraciones permanentes y también una o más áreas cariadas. No se hacen distinciones entre caries primaria y secundaria.

DIENTE OBTURADO SIN CARIAS 3 (D): Los dientes obturados si caries son considerados así cuando uno o más de las restauraciones que están



presentes no tienen caries secundaria (recurrente) u otra área del diente con caries primaria. Un diente con una corona debido a una caries previa se registra en esta categoría.

DIENTE PERDIDO POR CARIES 4 (E): Este registro se usa para dientes permanentes y primarios, que han sido extraídos debido a caries. Para los dientes primarios perdidos, esta anotación se utiliza únicamente para sujetos donde la edad normal de exfoliación no es una explicación suficiente para su ausencia.

DIENTE PERDIDO POR OTRA RAZÓN QUE NO SEA CARIES 5 : Este código es usado para dientes permanentes que se consideran ausentes congénitamente o extraídos por otras razones ortodóncicas o por traumatismo, etc. Este código se usa para dientes permanente que se juzgan extraídos por enfermedad periodontal. Como en el código para arcadas edentulas , se pueden colocar dos números 5 en las casillas correspondientes y unirlos con una línea.

SELLADOR 6 (F): Este código se usa para dientes en los cuales se ha colocado en su superficie oclusal un sellador de fosetas o un diente que ha sido aumentada su superficie oclusal con un un explorador afilado y se colocó una resina. Si un diente con un sellador tiene caries, se codifica como 1 (cariado).

PILAR PARA UN PUENTE O CORONA ESPECIAL 7 (G): Este código es utilizado para indicar que un diente forma parte de un puente fijo, lo que implica el pilar de un puente. Este código también se usa para coronas coladas por otras razones diferentes a caries.

DIENTE NO ERUPCIONADO 8: Esta clasificación se encuentra restringida a dientes permanentes y usada únicamente para un espacio dental con un diente permanente no erupcionado, pero que no este presente un diente primario.



DIENTE EXCLUIDO 9: Este código es usado para cualquier diente que no sea examinado.

A cada alumno participante, utilizando el mismo cuestionario ya que incluye el odontograma por cada alumno, este procedimiento se realizó en la misma clínica y se utilizaron guantes, cubrebocas, espejos del N° 5, explorador y lápiz, se hizo el conteo a partir del cuadrante superior derecho en dirección a las manecillas del reloj hasta el cuadrante inferior izquierdo y tomando en cuenta las piezas dentales que tuvieran algún tipo de obturación o restauración.

IMAGEN 5



FUENTE DIRECTA

6.2 TIPO DE ESTUDIO

Longitudinal

6.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Alumnos de la Facultad de Odontología.



6.4 MUESTRA

Alumnos del grupo 2001 que se presentaron el día de la entrevista siendo un total de 24.

6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Alumnos sanos.

Alumnos portadores de amalgamas.

Alumnos no portadores de amalgamas.

Alumnos sin ingesta de alimentos.

Alumnos con ingesta de alimentos.

Alumnos con presencia de caries.

6.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Alumnos enfermos

Alumnos con alguna aparatología de ortodoncia

Alumnos con prótesis

Alumnos con una obturación de otro tipo

Alumnos fumadores

6.7 VARIABLES DE ESTUDIO Y OPERACIONALIZACION

Edad = años cumplidos al día de la entrevista (razón)



Genero = Masculino , Femenino (nominal)

Alumnos con caries dental, obturación, restauración = se determinó por medio del índice CPO-D (razón) del índice CPO-D (razón)

Ingesta de alimentos = Alimentos ingeridos durante el transcurso de las tomas de pH salival.

pH salival = Es el exponente o potencial de hidrogeniones que sirve para medir o expresar la acidez o alcalinidad de una solución.

La medición del pH salival se considerará con un intervalo de 6.8 – 7.2 y se determinara como neutralidad.

La medición de pH salival se considerará con un intervalo de 1 – 6.7 y se determinará como ácida.

La medición de pH salival se considerará con un intervalo de 7.3- 14 y se determinará como alcalina.

6.8 VARIABLE INDEPENDIENTE

Edad

Genero

Alumnos con caries y sin caries dental.

Alumnos con Ingesta de alimentos y sin ingesta de alimentos.

6.9 VARIABLE DEPENDIENTE

pH Salival



7.- RESULTADOS

Se realizaron 24 encuestas a un grupo de alumnos de la Facultad Odontología, el 75% con 19 años, el 13% 18 años, el 8% con 21 años y el 4% con 22 años. (Grafica 1)

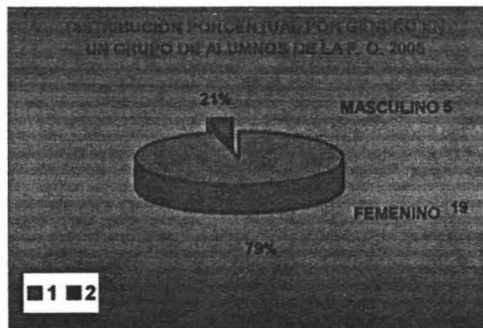
GRAFICA 1



FUENTE DIRECTA

En relación total al género el 79% corresponde al sexo femenino y el 21% al sexo masculino. (Grafica 2).

GRAFICA 2

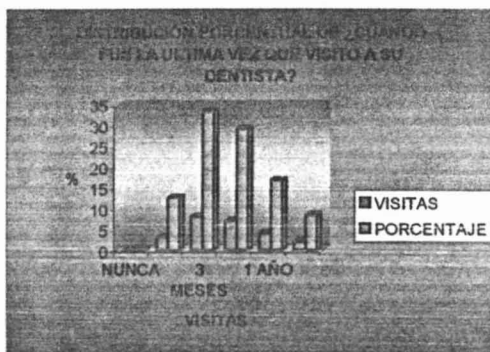


FUENTE DIRECTA



Pregunta : ¿Cual fue la ultima vez que visito a su dentista? El 33.33% respondió que fue hace tres meses al dentista, el 29.16% hace seis meses, el 16.66% hace un año, y el 12.5% hace un mes, el 8.35% hace dos años, y nadie respondió que nunca ha visitado al dentista. (Grafica 3).

GRAFICA 3



FUENTE DIRECTA

En la realización de la toma de pH salival se reporto que solamente un alumno del grupo tuvo un pH ácido, siendo que los demás alumnos reportaron un pH alcalino constante. (Grafica 4)

GRAFICA 4

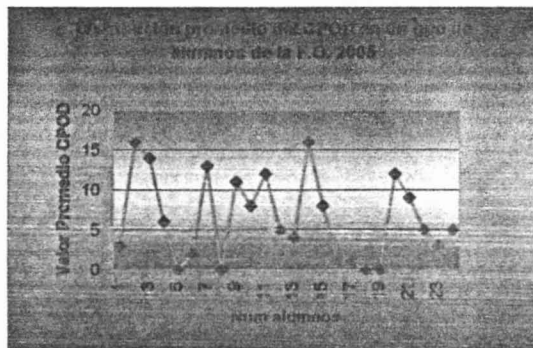


FUENTE DIRECTA



El CPO-D en \bar{x} fue de 6.4 con experiencia presente o pasada de caries dental teniendo una desviación estándar \pm 5.3 con un valor máximo de 16 y mínimo 0. (Grafica 5)

GRAFICA 5



FUENTE DIRECTA

El resultado de la primera toma de pH salival en cada ocasión reporto que dos alumnos tuvieron un pH ácido y los alumnos restantes un pH alcalino.

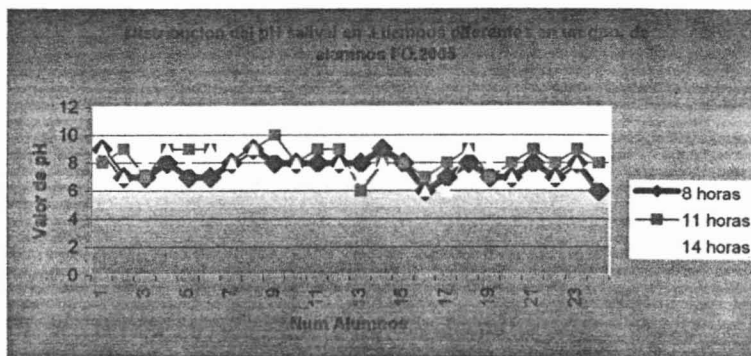
En la segunda toma se reporto que solamente un alumno mantuvo el pH ácido en 6 y en los alumnos restantes aumento su pH hasta 10 teniendo en cuenta que algunos alumnos tomaron algún tipo de refrigerio.

En la tercera toma en todos los alumnos su pH estuvo en el mismo valor de medición que la toma uno, tomando en cuenta que solamente dos alumnos mantuvieron su pH con una medición de 6. (Grafica 6).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



GRAFICA 6



FUENTE DIRECTA

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



8.- CONCLUSIONES

De este trabajo realizado podemos concluir que el pH salival es de gran importancia ya que tiene mucha afinidad con el medio ambiente de la cavidad bucal, de este mismo modo el comportamiento de los alumnos en la primera toma del pH salival se mantuvo en la neutralidad y los alumnos desayunados alcanzaron un pH alcalino; tomado en cuenta el ritmo circadiano se concluye que los alumnos de la primera toma tuvieron un comportamiento estable ya que después de la tercera toma su pH volvió a ser alcalino.

Los alumnos que en la segunda toma de pH ingirieron algún alimento, previamente desayunados y no desayunados su pH se elevó hasta 9 según el tipo de alimento ingerido. Ya que en este estudio no pudimos comprobar la relación de pH salival con la presencia de amalgamas ya que existió un mínimo de estas restauraciones, para tener una comparación y asociación. Se sugiere realizar el mismo estudio tomando como referencia la variable de ingesta de alimentos en donde todos los participantes consumieran el mismo tipo de alimento e incluir la variable en donde la saliva deba ser estimulada y no estimulada, antes de la ingesta de alimentos ya que es de gran importancia en la medición de pH salival por los grandes cambios fisiológicos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



9.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- SAENZ L, SÁNCHEZ L. *Secreción Salival Estimulada y Caries en Estudiantes de Odontología*. Rev. ADM 1999, LIII(5); Pp 240-327.
- 2.- TOMAS S. *Cariología Prevención Diagnostico y Tratamiento Contemporáneo de la Caries Dental*. Ed. *Actividades medico odontológicas latinoamericanas*. 1ª Ed. Colombiana, 1997; Pp 181-237.
- 3.- MEDINA M. *Utilidad de la Saliva como Fluido de Diagnostico*. Rev. *Pediátrica Española* 2000, V54 ; Pp 471-474.
- 4.- SONESSON M. *Minor salivary gland secretion in children*, Rev. *Archives of Oral Biology*; 2003, V4; Pp 317-322.
- 5.- LARSEN M.J. *Saturation of Human salivary with respect to calcium silts*. Rev. *Archives of oral Biology*, V 48; Pp 535-539.
- 6.- SIDNEY H. *Introducción a la Metalúrgica Física 5ª Ed*. New York City Community College, Editorial , McGraw Hill; Pp 461-463.
- 7.- GARHAMMER P. *Metal content of saliva of patients with and without metal restorations*. Rev. *Clinic Oral Invest*, 2004 V8; Pp 238-242.
- 8.- CHUN- MING. *Comparative Proteomic Analysis of Human whole saliva*. Rev. *Archives of Oral Biology*, 2004, V 49; Pp 951-962.
- 9.- TARABAY B. *Flujo y concentración de Proteínas en Saliva Total Humana*. Rev. *Salud Pública de México*, 2004, V 39; Pp 433-441.
- 10.- LUGAZ O. *Intensity Evaluation of acid taste in subjects with saliva*, 2005, V 30; Pp 89-130.
- 11.- LAZARRI E. *Bioquímica Dental 2ª Ed*. Cd. México, Editorial Interamericana, Pp 174-195.
- 12.- JENKINS. *Fisiología y Bioquímica Bucal*. 1ª Ed. Editorial Limusa S.A. 1983, Pp 301-370.
- 13.- RAMOS J. *Bioquímica Bucodental*. Ed. Sintesis S.A. Pp 218-225.
- 14.- DOBROSIELS K. *Biology of the salivary glands 2ª Ed*. Editorial CRC PRESS, 1993; Pp 81-104.
- 15.- WILLIAMS R. *Bioquímica Dental Básica y Aplicada*. 2ª Ed. Cd. México, Editorial El Manual Moderno, 1990; Pp 315-324.
- 16.- LEHNIGER A. *Principios de Bioquímica 2ª Ed*. Ediciones Omega S. A. Cd. México, 1995 ; Pp 82-108.
- 17.- PHILLIPS. *La Ciencia de los Materiales Dentales 14ª Ed*. Interamericana, México, 1992; Pp 495-517.
- 18.- OMS. *Investigación de la Salud Oral: Métodos Básicos*, 1ª Edición, México, Editorial Trillas, Julio 1990; Pp 52-55.
- 19.- GUYTON A. *Fisiología Humana 4ª Ed*. Editorial Interamericana, Cd. México, 1975; Pp 879-885.
- 20.- GANONG W. *Fisiología Medica 2ª Ed*. Editorial Manual Moderno, Cd México, 1990; Pp 327-332.



ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE pH SALIVAL EN PORTADORES Y NO PORTADORES DE AMALGAMAS EN LA . FO..2005

N° DE IDENTIFICACIÓN

Edad M F

1.- HA RECIBIDO ALGUNA ATENCIÓN ODONTOLÓGICA? SI NO

2.- CUANDO FUE LA ULTIMA VEZ QUE VISITO A SU DENTISTA?
a) 2 años b) 1 año c) 6 meses d) 3 meses e) 1 meses f) nunca

3.- QUE TIPO DE ATENCIÓN RECIBIO?
a) Exodoncia b) Prótesis c) Endodoncia d) Cirugía Periodontal
e) Prostodoncia f) Operatoria Dental g) Limpieza dental h) Ortodoncia

4.- TIENE ALGUNA RESTAURACIÓN U OBTURACIÓN EN BOCA? SI NO

5.- QUE TIPO DE OBTURACIÓN O RESTAURACIÓN ?
a) Resinas b) Amalgamas c) Porcelana d) Incrustaciones
e) Aparatología con algún metal f) ninguna.

8 HRS 11 HRS 14 HRS

6.- VALOR DE SU pH SALIVAL

7.- INDICE CPOD
 C= P= O= CPO

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

R= RESINA A= AMALGAMA I= INCRUSTACIÓN

- 0 SANO
- 1 CARIES
- 2 OBTURADO CON CARIES
- 3 OBTURADO SIN CARIES
- 4 PERDIDO POR CARIES
- 5 PERDIDO POR OTRA RAZON QUE NO SEA CARIES
- 6 SELLADOR
- 7 PILAR PARA UN PUENTE CORONA
- 8 DIENTE NO ERUPCIONADO
- 9 DIENTE EXCLUIDO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE pH SALIVAL EN PORTADORES Y NO PORTADORES DE AMALGAMAS EN LA . FO..2005

8.-ANOTA EN LAS CASILLAS ALGO QUE COMISTE O TOMASTE

- a) sandwich
- b) fruta
- c) dulces
- d) yogurth
- e) tamales y atole
- f) tortas
- g) agua natural
- h) agua de sabor
- i) refresco
- j) café

9.- Alguna otra que no este en la lista _____

10.-Observaciones _____