

198

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EL PAPEL DE LA SALIVA EN LA  
PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

LUIS RAZIEL MARTAGÓN CABRERA

DIRECTOR: MTRO. ANGEL KAMETA TAKIZAWA  
ASESOR: MTRO. FERNANDO TAKIGUCHI ÁLVAREZ





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS**

### **A MI MADRE**

**SILVIA**

Por tu doble papel y esfuerzo que  
has realizado para sacarme adelante  
así como tu amor, cariño y ejemplo.

### **A MI PADRE**

**JOSE LUIS**

Por darme la oportunidad de existir y  
de aprender que el amor no solo lo  
experimentas con el contacto.

### **A MI HERMANO**

**JONATHAN**

Por tu cariño, respeto y apoyo  
que siempre me has brindado.

### **A MI FAMILIA**

Que siempre me han brindado su cariño,  
interés y apoyo en todos mis proyectos.

### **A JESÚS VELÁZQUEZ**

Por el valioso ejemplo y amistad  
que me ha brindado siempre.

### **A TODOS MIS AMIGOS ANGÉLICA, JAIME, NANCY, ADRIANA Y OCTAVIO.**

Por cada momento que pasé con cada  
uno de ustedes. Nunca los olvidaré.

### **A MIS MEJORES AMIGOS**

Porque sin ustedes la Universidad no  
abría tenido sabor y alegría

### **ISRAEL ORTÍZ**

Gracias por el ejemplo de amistad que me  
has dado y por enseñarme que las  
tempestades no pueden ser mas  
fuertes que nuestra amistad.

### **RUBÉN CHACÓN**

Por esa alegría contagiosa que nunca has  
perdido y los consejos que han sido  
muy importantes en mi vida.

### **A LAURA PATRICIA**

Por encontrar en ti todo lo que he buscado  
y esperado con ansiedad durante estos años,  
además de tu amor, apoyo y comprensión.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **AL MTRO. ANGEL KAMETA TAKIZAWA**

Por la dirección de esta Tesina y por su gran experiencia como odontopediatra y académico.

### **AL MTRO. FERNANDO TAKIGUCHI ÁLVAREZ**

Por el asesoramiento y participación desinteresada de este trabajo, así como por su gran capacidad como profesionalista.

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN.

### CAPÍTULO 1. *GLÁNDULAS SALIVALES.*

1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.	2
1.2. GLÁNDULAS SALIVALES	2
1.2.1. ANATOMÍA DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES	3
1.2.2. GLÁNDULAS SALIVALES MAYORES	5
1.2.2.1. GLÁNDULA PARÓTIDA	5
1.2.2.2. GLÁNDULA SUBMANDIBULAR (SUBMAXILAR)	5
1.2.2.3. GLÁNDULA SUBLINGUAL	6
1.2.3. GLÁNDULAS SALIVALES MENORES	7
1.2.3.1. GLÁNDULAS LABIALES	7
1.2.3.2. GLÁNDULAS BUCALES	7
1.2.3.3. GLÁNDULAS SUBLINGUALES MENORES	8
1.2.3.4. GLÁNDULAS GLOSOPALATINAS	8
1.2.3.5. GLÁNDULAS LINGUALES	8
1.2.3.6. GLÁNDULAS PALATINAS	8
1.3. SECRECIÓN SALIVAL	9
1.3.1. REGULACIÓN DE LA SECRECIÓN SALIVAL	9
1.3.2. FASES DE LA SECRECIÓN SALIVAL	10
1.3.3. SECRECIÓN PROTEÍNICA	10
1.3.4. SECRECIÓN DE LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS	11
1.3.5. SECRECIÓN DURANTE EL REPOSO	11
1.3.6. SECRECIÓN POR ACCIÓN REFLEJA DE LA COMIDA	11

### CAPÍTULO 2. *Composición de la saliva*

2.1. SALIVA	13
2.1.1. COMPOSICIÓN	13
2.1.1.1. COMPONENTES INORGÁNICOS	14
2.1.1.2. COMPONENTES ORGÁNICOS	15
2.1.2. FUNCIONES	16
2.1.2.1. PROTECTORAS	17
2.1.2.2. DIGESTIVAS	17
2.1.2.3. EXCRETORAS	18

<b>2.2. FLUJO SALIVAL</b>	<b>18</b>
2.2.1. NIVELES DE FLUJO SALIVAL	19
2.2.2. RECOLECCIÓN SALIVAL	20
2.2.3. TÉCNICAS PARA DETERMINAR EL FLUJO SALIVAL	20
2.2.3.1. MÉTODO DE LA SALIVA NO ESTIMULADA (EN DESCANSO)	21
2.2.3.2. MÉTODO DE LA SALIVA ESTIMULADA (CON CERA DE PARAFINA)	22
2.2.3.3. MÉTODO DE LA SALIVA ESTIMULADA (CON ÁCIDO CÍTRICO)	23
<b>2.3. VISCOSIDAD SALIVAL</b>	<b>24</b>
2.3.1. PRUEBA PARA MEDIR LA VISCOSIDAD SALIVAL	25

### **CAPÍTULO 3. *Funciones anticariogénicas de la saliva.***

<b>3.1. ACCIÓN PROTECTORA DE LA SALIVA CONTRA LA CARIES DENTAL</b>	<b>26</b>
3.1.1. FUNCIONES DE DESPEJE SALIVAL	27
3.1.2. FUNCIONES ANTICARIOGÉNICAS DE LA SALIVA	27
3.1.2.1. DILUCIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS AZÚCARES	28
3.1.2.2. NEUTRALIZACIÓN Y AMORTIGUACIÓN DE ÁCIDOS (CAPACIDAD BUFFER)	28
3.1.2.3. PROVISIÓN DE IONES PARA LA REMINERALIZACIÓN	29
3.1.2.4. CONCENTRACIÓN DE FLUORURO	30
3.1.3. FUNCIONES ANTIMICROBIANAS	30
3.1.3.1. LISOZIMAS	31
3.1.3.2. LACTOPEROXIDASAS	31
3.1.3.3. LACTOFERRINAS	32
3.1.3.4. INMUNOGLOBULINAS	32
3.1.3.5. GLUCOPROTEÍNAS	33
3.1.3.6. MUCINAS	34
3.1.3.7. GLUCOSA	34
3.1.3.8. AGLUTININAS SALIVALES	34
3.1.4. PROTEÍNAS SALIVALES QUE INHIBEN LA FORMACIÓN DE HIDROXIAPATITA	35
3.1.4.1. ESTATERINA	35

3.1.4.2. PROTEÍNAS RICAS EN PROLINA	36
3.2. ACCIÓN PROTECTORA DE LA PELÍCULA SALIVAL	36
3.2.1. PROPIEDADES Y FUNCIONES DE LA PELÍCULA SALIVAL	37
3.3. EFECTO DE LA HIPOSALIVACIÓN SOBRE LA CARIES	38
3.3.1. SIGNOS Y SÍNTOMAS BUCALES	38
3.3.2. CAUSAS DE LA HIPOSALIVACIÓN	39
3.3.3. TRATAMIENTO DE LA HIPOSALIVACIÓN	39
3.3.3.1. ESTIMULACIÓN LOCAL	39
3.3.3.2. ESTIMULACIÓN SISTÉMICA.	40
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>42</b>

## INTRODUCCIÓN

Es conocido que a lo largo del tiempo la odontología se ha preocupado por atender las alteraciones presentes en los tejidos dentales. La caries dental no es la excepción y así como la mayoría de las enfermedades, esta produce alteraciones tisulares que ocasiona la desmineralización de los componentes estructurales del diente.

Descuidada por los odontólogos e ignorada por los médicos, 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 duros y blandos de la cavidad bucal.

En la cavidad bucal, la saliva es indispensable para mantener un equilibrio entre los factores que desencadenan el proceso de la caries dental y la salud de los tejidos dentales. Cuando existe alguna alteración en las glándulas salivales o en los componentes de la misma los microorganismos encargados de la desmineralización del diente actúan con una mayor facilidad y rapidez.

En el presente trabajo se muestran las características de las glándulas encargadas de la secreción salival, las funciones generales y componentes principales de la saliva, así como las propiedades específicas de este líquido para combatir o minimizar la desmineralización de los tejidos dentales.

Es responsabilidad del cirujano dentista conocer las funciones de este fluido corporal, ya que no solo actúa para facilitar la fonación, la gustación o la digestión, sino también su efecto cariostático es fundamental para que los microorganismos causantes de la desmineralización no se reproduzcan rápidamente y por lo tanto no elaboren sus productos.

## 1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Si las bacterias son responsables de la lesión específica del diente, es razonable suponer que debe existir algún mecanismo ambiental que mantendrá las colonias en contacto con la superficie del diente. De otra manera estarían constantemente perturbadas y sus productos ácidos serían neutralizados por la saliva y los alimentos.

Por medio de cortes microscópicos, el Dr. León Williams demostró dichas películas en contacto con zonas de ataque de caries incipiente y mostró bacterias productoras de ácido creciendo en ellas. Consideró que estas eran esenciales para la caries, concepto que fue firmemente apoyado por Black, quien públicamente reconoció los estudios de Williams. En cambio, Miller no estaba de acuerdo, pues había observado placas de dientes sin caries.

Desde ese momento se han realizado muchos estudios valiosos sobre la saliva y las placas dentales, demostrando su relación causal para la caries dental. Entre estos están contribuciones de E. C. Dobbs en 1932 y de R. M. Stephan en 1948, todos los cuales han mostrado las propiedades acidógenas específicas de las placas relacionadas con la caries dental.<sup>1</sup>

## 1.2. GLÁNDULAS SALIVALES

Las glándulas salivales son complejos importantes del sistema digestivo que producen enzimas digestivas, retiran componentes del plasma y ejercen muchas otras funciones que influyen directamente con la salud oral en general y la caries dental en particular.

---

<sup>1</sup>Bunting W. Russel. La Historia de la Caries Dental. 4ª edición. Ed. Mundi. Buenos Aires. 1981. p.67-68.

Se ha documentado la importancia de las glándulas salivales en la presencia de caries dental, ya que alguna alteración de estas puede desencadenar además de cálculos y de enfermedad periodontal, caries de rápida evolución por la ausencia de todos los componentes esenciales de su secreción. Muchas sustancias biológicamente activas, incluyendo el factor de crecimiento de los nervios, la parotina, la serotina, la cinina y la lisozima, han sido aisladas de estas glándulas.<sup>2</sup>

Las glándulas salivales se dividen en glándulas mayores y glándulas menores. Los mamíferos poseen tres pares de glándulas salivales mayores, además de las menores de los labios, lengua, mejillas y paladar. De las mayores (parótida, submandibular y sublingual), solo la parótida y submandibular son características de todos los mamíferos. Ambas glándulas secretan ptialina y amilasa, la enzima que hidroliza el almidón y lo convierte en maltosa.<sup>3</sup>

La posición de las glándulas salivales mayores es variable, con excepción de la parótida, la cual esta estrechamente relacionada con el oído externo. En general las submandibulares se hallan cerca del ángulo de la mandíbula y las glándulas sublinguales se hallan bajo la lengua en el fondo de la cavidad oral. En el hombre las glándulas mayores actúan en el gusto, la masticación y la deglución de los alimentos. Además de estas funciones, estas glándulas mantienen la boca húmeda y ayudan a limpiar la dentadura.

### **1.2.1. ANATOMÍA DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES**

El conocimiento de la anatomía de las glándulas es fundamental para comprender su función. Como en el caso de otras glándulas, estas se

---

<sup>2</sup> Menaker. Lewis. Bases Biológicas de la Caries Dental. 5ª edición. Ed. Salvat. España. 1986.p.3.

<sup>3</sup> Ib.p.4

componen de células epiteliales especializadas a las que se denomina parénquima y de células de tejido conjuntivo, denominado estroma.

Las diferencias en la morfología glandular han dado origen a varias clasificaciones anatómicas. La clasificación más sencilla se basa en el número de células de la glándula; en consecuencia, son unicelulares o pluricelulares.<sup>4</sup>

Se utilizan los términos exócrina y endócrina para clasificar a las glándulas según la presencia o ausencia de conductos. Las salivales son exócrinas porque tienen conductos que canalizan su secreción hacia la cavidad oral.

También las glándulas pueden ser merócrinas, apócrinas y holócrinas para clasificar el modo como liberan sus secreciones. La mayoría de las glándulas salivales presentan una secreción merócrina porque descargan su secreción sin ninguna pérdida de citoplasma.<sup>5</sup>

Según la naturaleza de su secreción, las glándulas salivales pueden ser serosas, mucosas o mixtas (seromucosas). La glándula parótida es un ejemplo claro de glándula puramente serosa, en cambio, las glándulas menores del paladar blando son un claro ejemplo de glándulas con secreción puramente mucosa. Las glándulas submandibular y sublingual presentan una secreción de tipo mixto

Por el tipo de conducto, estas glándulas pueden ser tubulares, alveolares y tubuloalveolares. Las glándulas salivales menores son tubulares simples, la parótida es alveolar compuesta y las submandibulares y sublinguales son tubuloalveolares.

---

<sup>4</sup> Ib. p.5

<sup>5</sup> Ib.

## 1.2.2. GLÁNDULAS SALIVALES MAYORES

Las verdaderas glándulas salivales mayores, constituyen órganos autónomos; existen tres de cada lado, que son: la parótida, la submandibular (submaxilar) y la sublingual.<sup>6</sup> Estas glándulas secretan principalmente amilasa la cual tiene funciones importantes en la digestión.

### 1.2.2.1. GLÁNDULA PARÓTIDA

Es la más voluminosa de las glándulas salivales; esta situada en la región parotidomasetérica, detrás y lateral a la rama de la mandíbula (rama ascendente del maxilar inferior). Es una glándula de color rosado cuya superficie es lobulada. De consistencia firme, pesa término medio de 25 a 30 gramos.<sup>7</sup> El conducto parotídeo desemboca en la cavidad bucal, enfrente de la corona del segundo molar superior y se puede palpar introduciendo un dedo en la boca.<sup>8</sup> Este conducto con longitud de aproximadamente 5 cm es llamado también conducto de Stenon.

Esta glándula esta irrigada por las arterias auriculares, faciales y carótida externa, es drenada por las venas yugular externa y sus afluentes. Su inervación esta dada por el nervio auriculotemporal.

### 1.2.2.2. GLÁNDULA SUBMANDIBULAR (SUBMAXILAR)

Esta situada medial y debajo del cuerpo de la mandíbula (rama horizontal), hacia el ángulo de la mandíbula, por detrás del músculo

---

<sup>6</sup> Latarjet et. al. Anatomía humana. Tomo 2. 3ª edición. Ed. Panamericana. Argentina. 1997. p.1372.

<sup>7</sup> Ib.p.1372-1373.

<sup>8</sup> Moore Dalley. Anatomía Clínica con Orientación Clínica. 4ª edición. Ed. Médica Panamericana. España. 2001. p.763.

milohioideo. Es una glándula firme, de color gris rosado que pesa de 7 a 8 g, rodeada de una cápsula propia que la separa de los órganos vecinos.<sup>9</sup>

El conducto submandibular tiene un diámetro de 2 a 3 mm y esta formado por la convergencia de los canaliculos intraglandulares. Conduce la saliva de la glándula submandibular a la cavidad oral. Su trayecto es de 4 a 5 cm de largo y emerge de la parte media de la cara medial de la glándula. Este conducto recibe también el nombre de conducto de Warthon.

Esta irrigada por la arteria palatina ascendente y por la vena facial. Su inervación esta dada por el nervio lingual.

### **1.2.2.3. GLÁNDULA SUBLINGUAL**

Es la más anterior y también la menor de las glándulas salivales menores. Esta situada en el piso de la boca, debajo de la mucosa oral, entre la lengua y la cara medial del cuerpo de la mandíbula.

Su peso sobrepasa los 3 g. Tiene una forma de oliva aplastada orientada de atrás hacia delante y de lateral a medial. La glándula sublingual no es una glándula única, sino que resulta de la unión de una serie de glándulas que no posee un conducto excretor solamente sino de 15 a 30. Entre estos conductos hay uno mas desarrollado, y es el conducto sublingual mayor o de Bartholin.

La irrigación esta dada por la arteria lingual y la mentoniana y la vena profunda de la lengua, su inervación proviene del ganglio submandibular, conectado al nervio lingual.

---

<sup>9</sup> Latarjet, Op.cit. p.1386-1387.

### **1.2.3. GLÁNDULAS SALIVALES MENORES**

La mucosa oral contiene numerosas glándulas salivales a veces reunidas en acúmulos como las glándulas salivales menores: labiales, bucales, molares, palatinas y linguales.<sup>10</sup>

Estas glándulas se encuentran en todas las partes de la mucosa, las cuales vacían su secreción a todas partes de la mucosa oral con excepción de la encía y la porción anterior del paladar duro.

Estas glándulas secretan gran cantidad de mucina y antígenos de grupo sanguíneo. Las glándulas menores contribuyen con el 8 a 10 % de la saliva y aunque es pequeña la cantidad tienen mucha importancia porque algunas glándulas vierten su secreción cerca del esmalte de los dientes.

#### **1.2.3.1. GLÁNDULAS LABIALES**

Las glándulas labiales son pequeños agrupamientos de glándulas mucosas enclavadas en la submucosa de los labios superior e inferior. Los conductos intercalados son cortos y solo un largo conducto excretor procedente de cada lobulillo se abre en la superficie interna del labio.

#### **1.2.3.2. GLÁNDULAS BUCALES**

Las glándulas bucales se continúan de las labiales. Están enclavadas en la membrana mucosa de la mejilla, en la parte exterior del músculo buccinador. Las glándulas bucales próximas a la apertura del conducto parotídeo evacuan en la región del tercer molar, y en ocasiones se les considera como glándulas molares.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Latarjet. Op.cit. p.1372

<sup>11</sup> Menaker. Op.cit. p.51.

### **1.2.3.3. GLÁNDULAS SUBLINGUALES MENORES**

Las glándulas sublinguales menores son mucosas que se extienden cerca de la glándula sublingual mayor, pero completamente diferenciada de ella. Constituye un conjunto de 5 a 15 glándulas tubuloalveolares de tamaño variable, cuyos conductos se abren a lo largo de un pliegue de la membrana mucosa, el pliegue sublingual.

### **1.2.3.4. GLÁNDULAS GLOSOPALATINAS**

Las glándulas glosopalatinas (ístmicas o faucales) están en continuidad con las porciones posteriores de las sublinguales menores. Ascenden en la mucosa del pliegue glosopalatino y pueden extenderse al paladar blando hasta hacerse continuas a las glándulas palatinas. También pueden presentarse en la región retromolar de la mandíbula.

### **1.2.3.5. GLÁNDULAS LINGUALES**

Las glándulas linguales se encuentran en el dorso de la lengua, en asociación con las papilas circunvaladas o de Von Ebner, y en el cuerpo y la raíz de la lengua. Las glándulas de la punta se sitúan a cada lado del frenillo y se les denomina linguales anteriores o glándulas de Nuhn o Blandin. Las aperturas son pequeñas y difíciles de distinguir<sup>12</sup>

### **1.2.3.6. GLÁNDULAS PALATINAS**

Las glándulas palatinas corresponden a las del paladar duro, blando y la úvula. Estas glándulas tienen una secreción mucosa y cada grupo glandular se compone de lobulillos separados, unos 250 en el paladar duro, 100 en el paladar blando y 12 en la úvula. El contenido de su secreción es rico en sialomucinas y sulfomucinas.

---

<sup>12</sup> Ib.p.52.

### 1.3. SECRECIÓN SALIVAL

La saliva es una secreción compleja. La mezcla de fluidos bucales proviene principalmente de las glándulas salivales mayores (93% de la secreción) y menores (7 % de la secreción)<sup>13</sup>. Desde la mitad del siglo XIX, el científico francés Claude Bernard realizó numerosos estudios de las glándulas salivales y sus secreciones. Este científico fué el primero en investigar las relaciones entre el flujo sanguíneo de las glándulas y la secreción. Otro científico que contribuyó en la investigación de las secreciones salivales fue Carl Von Ludwin, el cual experimentó en los mecanismos que contribuyen en la secreción salival.

La secreción salival fisiológica es el resultado de los reflejos autónomos con receptores localizados principalmente en la cavidad oral. Existen buenas pruebas que sustentan que la estimulación de la faringe, la nasofaringe y la nariz son los que desencadenan la secreción salival.<sup>14</sup>

#### 1.3.1. REGULACIÓN DE LA SECRECIÓN SALIVAL

Los núcleos salivales superior e inferior, localizados en el tallo cerebral regulan la secreción de las glándulas salivales. A su vez estos núcleos se encuentran regulados en especial por los impulsos gustativos y los impulsos sensoriales táctiles de la boca. Los alimentos que tienen sabor agradable suelen producir secreción de grandes cantidades de saliva, en tanto que algunos alimentos desagradables pueden disminuir la secreción de la misma en una medida que hará muy difícil su deglución. Además, la

---

<sup>13</sup> Seif Tomas. Cariología. Prevención Diagnóstico y Tratamiento. 1ª edición. Ed. Medica Odontológica Latinoamericana. 1997.p.219.

<sup>14</sup> Menaker. Op.cit p.68.

sensación táctil de los alimentos con textura suave dentro de la boca incrementa la salivación y la disminuye la sensación de rugosidad.<sup>15</sup>

### 1.3.2. FASES DE LA SECRECIÓN SALIVAL

Además de la salivación que hay mientras se encuentra el alimento en la boca, también se produce antes de que este llegue allí, esto es cuando una persona esta pensando en un alimento agradable u oliéndolo y prosigue incluso después de que se ha deglutido el alimento. Por esto, la secreción salival se puede dividir en tres fases.

- a) *Fase Psíquica*; la cual prepara a la boca para recibir los alimentos, y ayuda a la secreción de la saliva.
- b) *Fase Gustatoria*; que produce saliva que se mezcla con los alimentos mientras se esta masticando y,
- c) *Fase Gastrointestinal*; que prosigue la secreción salival incluso después de que los alimentos han llegado al estómago. La secreción durante esta fase tiende a ser particularmente abundante cuando se ingieren alimentos irritantes, ya que la acción de la saliva ayuda a neutralizar la sustancia irritante y por lo tanto alivia la irritación.<sup>16</sup>

### 1.3.3. SECRECIÓN PROTEÍNICAS

Las proteínas secretadas por las glándulas salivales son de varias clases, se pueden agrupar de dos tipos: simples y conjugadas. Las proteínas simples no tienen otro componente químico que los aminoácidos, mientras que las conjugadas tienen otros elementos en su composición,

---

<sup>15</sup>William F. Ganong. Fisiología Médica. 14ª edición. Ed. Manual Moderno. 1994.  
p.506

<sup>16</sup> Ib.

en el caso de las salivales las glucoproteínas son las que más se presentan.

#### **1.3.4. SECRECIÓN DE LÍQUIDO Y ELECTROLITOS**

La secreción de líquidos y electrolitos puede definirse como la transferencia controlada de agua y electrolitos a través del epitelio secretor. Dado que una sola glándula secreta mucho más que su propio volumen durante un período observado de secreción, la fuente de su componente líquido se halla en el aporte sanguíneo de la glándula.

#### **1.3.5. SECRECIÓN DURANTE EL REPOSO**

En condiciones fisiológicas, la secreción en reposo prevalece durante la mayor parte de las horas de vigilia. Parece hallarse estimulada por la activación de receptores retinianos que responden a la luz. La secreción resultante es de origen acinar, contiene un componente relativamente elevado de proteínas y glucoproteínas. La energía para la secreción en reposo es de origen endocelular y se deriva de los procesos metabólicos y cinéticos de la célula acinar asociados con la exocitosis.

#### **1.3.6. SECRECIÓN POR LA ACCIÓN REFLEJA DE LA COMIDA**

Los mecanismos de la secreción refleja de la comida en los humanos quedan, por lo común, inicialmente activados cuando el alimento entra en la boca. Los receptores sensoriales que activan este reflejo son los del gusto en la lengua y el paladar, así como los receptores mecánicos de los dientes y la musculatura mandibular, que son estimulados por la masticación.

Las ramas eferentes de los arcos reflejos incluyen nervios simpáticos y parasimpáticos; sin embargo, estos últimos ejercen una función predominantemente en la respuesta refleja de las glándulas.<sup>17</sup>

Por lo tanto, la saliva de las glándulas mayores y menores constituyen una de las secreciones más importantes del cuerpo humano, ya que diariamente se secretan alrededor de 700 a 800 ml. La participación de los tejidos bucales en tan diversas funciones como la masticación y deglución de los alimentos, las sensaciones gustativas, el habla y la digestión inicial de los hidratos de carbono, no sería posible sin las secreciones salivales.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Menaker. Op.cit.p.109.

<sup>18</sup> Moore L. Keith. Caries Dental. Aspectos Básicos y Clínicos. 1ª edición. Ed. Mundi. Argentina. 1986.p.237.

## 2.1. SALIVA

La saliva es el fluido corporal menos estudiado y apreciado del cuerpo humano. Las razones no están muy claras, sin embargo, se trata de un líquido vital para la integridad de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal.

El término saliva se refiere a la mezcla de secreciones en la cavidad bucal. Dicha mezcla consiste en fluidos derivados de las principales glándulas salivales (parótidas, submandibular y sublinguales), de las glándulas menores de la mucosa bucal y de los residuos del exudado gingival.<sup>19</sup> La saliva es uno de los principales sistemas de defensa naturales de la cavidad bucal. El peso específico de la saliva es de 1,007, con casi 0.6% de materia sólida, 0.3% de materia orgánica y 0.3 % de materia inorgánica.

### 2.1.1. COMPOSICIÓN

La saliva es una secreción compleja que 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 la saliva depende de una variedad de factores fisiológicos.

Aproximadamente el 99% de la saliva es agua. El 1% restante consiste en moléculas orgánicas grandes como proteínas, glucoproteínas y lípidos, de moléculas orgánicas pequeñas como la glucosa y la urea y de electrolitos como el sodio, potasio calcio, cloro y fosfatos.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Newbrun Ernest. Cariología. 2ª reimpresión. Ed. Uteha. 1994. p. 47.

<sup>20</sup> Seif. Op.cit. p.219-220.

Los principales componentes de la saliva se pueden apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.

<b>PROTEÍNAS</b>	<b>PEQUEÑAS MOLÉCULAS ORGANICAS</b>	<b>ELECTROLITOS</b>
Albúmina	Creatinina	Amoniaco
Amilasa	Glucosa	Bicarbonato
Cistatinas	Lípidos	Calcio
Estereasas	Nitrógeno	Cloro
Fibronectina	Acido Siálico	Flúor
Histatina	Urea	Yodo
Inmunoglobulina A	Acido úrico	Magnesio
Inmunoglobulina G		Fosfatos
Inmunoglobulina M		Potasio
Lactoferrina		Sodio
Lipasa		Sulfatos
Lisozima		Tiocianato.
Mucina		
Factores de crecimiento		
Prot. Ricas en prolina		

### 2.1.1.1. COMPONENTES INORGÁNICOS

El agua es el componente principal de la saliva. En el hombre, la saliva es siempre hipotónica con respecto al plasma. Los electrolitos primordiales de la saliva son el potasio, sodio, calcio, cloruro, bicarbonato y fosfato inorgánico. Otros electrolitos presentes en bajas concentraciones, menos de 1mM, son el fluoruro, sulfato, tiocianato, yoduro y magnesio.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Keith. Op.cit. p. 242

Las concentraciones de cationes y aniones son alteradas por factores como la velocidad de flujo, la duración de los estímulos y el momento del día en que se recolecta la saliva para su estudio. En la saliva parotídea no estimulada, la concentración de sodio puede ser tan baja como 1mM, pero aumenta hasta unos 100mM a altas velocidades de flujo. La concentración de cloruros es similar a la presentada por el sodio y la del potasio en la saliva parotídea no estimulada puede llegar a 7 veces la del plasma.

### **2.1.1.2. COMPONENTES ORGÁNICOS**

La saliva secretada se mezcla en la cavidad bucal con pequeños volúmenes de líquido de la hendidura gingival y exudado de la mucosa. Dentro de la saliva hay bacterias, células epiteliales descamadas y leucocitos. Las proteínas en la saliva total pueden ser modificadas por las enzimas hidrolíticas de las bacterias y las células.

La saliva cuenta con más de 20 proteínas diferentes y glucoproteínas provenientes de las glándulas parótidas y submaxilares principalmente. Esto es posible saberlo ya que se usan técnicas cromatográficas electroforéticas y columnares. La proteína total en la saliva puede estar entre 0.025 a 1 g/100ml, en comparación con los límites más estrechos de alrededor de 7g/100ml en el suero.<sup>22</sup>

Los principales componentes orgánicos presentes en la saliva son la amilasa, lisozimas, lactoperoxidasas, lactoferrinas, inmunoglobulinas, glucoproteínas, aglutininas, estaterinas y proteínas ricas en prolina.

---

<sup>22</sup> Ib. p. 248

## 2.1.2. FUNCIONES

La saliva tiene muchas funciones tales como proteger la integridad de las mucosas, eliminar los restos alimenticios y bacterias de la cavidad bucal, neutralizar los ácidos, acidificar bases y proveer lo iones necesarios para la remineralización de los tejidos dentarios. Además, tiene propiedades antibacterianas, antifungicidas y antivirales, así como funciones en la masticación, la deglución, la fonación gracias a sus componentes<sup>23</sup>. Algunas de las funciones más importantes de la saliva, así como los componentes que intervienen se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.

<b>FUNCIONES</b>	<b>PRINCIPALES COMPONENTES</b>
▪ Lubricación	Mucinas, glucoproteínas ricas en prolina, agua.
▪ Antimicrobiana	Proteínas salivales, lisozimas, mucinas, lactoferrinas, lactoperoxidasas, cistatinas, histatinas, IgA, glucoproteínas ricas en prolina
▪ Integridad de las mucosas	
▪ Lavado y limpieza	
▪ Amortiguación de ácidos	Mucinas, electrolitos, agua.
▪ Remineralización	Agua. Bicarbonato, iones fosfato
▪ Preparación del bolo alimenticio	Calcio, fosfato, estaterina, proteínas aniónicas ricas en prolina
▪ Digestión	Agua, mucinas Amilasas, lipasas, ribonucleasas, proteasas, agua, mucinas.

<sup>23</sup> Seif Op.cit. p. 220-221.

### **2.1.2.1. PROTECTORAS**

La saliva realiza muchas funciones protectoras importantes. No solo neutraliza los cambios ácidos extremos de la cavidad bucal, sino también los alimentos ácidos y los ácidos producidos por las placas bacterianas.

Las enzimas antibacterianas y las sustancias como las lisozimas, inmunoglobulinas, lactoperoxidasas y lactoferrinas pueden ser importantes como determinantes de la ecología bacteriana bucal. La limpieza física dada por la saliva en forma de lavado es de gran importancia, así como la dilución y despeje de restos alimenticios y bacterias de la cavidad bucal.<sup>24</sup>

La concentración de  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{PO}_4^{3-}$  constituye un mecanismo de defensa natural importante para proteger los dientes contra la disolución y permitir la remineralización del esmalte ligeramente dañado. Las secreciones mucinosas también son muy importantes para proteger las mucosas bucales de la deshidratación. Unas funciones importantes de la saliva se encuentran en el cuadro 2.

### **2.1.2.2. DIGESTIVAS**

Los elementos sólidos deben de ser solubilizados por la saliva antes que las papilas puedan ser estimuladas para sensaciones gustativas. Las bajas concentraciones de sodio, cloruro y glucosa, y la baja capacidad neutralizante de la saliva no estimulada, son ideales para degustar bajas concentraciones de sustancias saladas, dulces o ácidas o amargas.

La amilasa es la mayor enzima digestiva de la saliva, que ayuda en el despeje bucal de alimentos que tienen almidón hidrolizándolo en partículas más pequeñas. Las secreciones mucinosas y serosas, al

---

<sup>24</sup> Keith. Op. Cit. p. 258.

lubricar las estructuras bucales tienen un papel importante en la masticación, deglución y fonación.<sup>25</sup>

### 2.1.2.3. EXCRETORAS

Diferentes compuestos son excretados en la saliva, algunos alcaloides, antibióticos, alcoholes y virus. Sin embargo, algunas de esas sustancias pueden ser reabsorbidas después de ser tragadas. Por ejemplo, el virus de la Hepatitis B es hallado en la saliva, la alta incidencia de hepatitis en algunos grupos dentales es atribuida a la presencia del virus en la saliva de un porcentaje significativo de pacientes.<sup>26</sup>

Debido a sus funciones excretoras, la saliva puede servir como una secreción que puede usarse como un elemento de diagnóstico para condiciones sistémicas como la enfermedad de Tay- Sachs, hiperaldoesteronismo, fibrosis quística y envenenamientos.

## 2.2. FLUJO SALIVAL

La saliva es producida principalmente por las glándulas salivales mayores y el resto (7%) es producto de las menores. Durante el período de sueño producimos poca cantidad de saliva, en cambio, mientras estamos despiertos existen dos etapas de producción de saliva denominadas: No estimulada (en descanso) y estimulada (principalmente inducida por la masticación). La mayor parte de la saliva no estimulada (cerca del 75%), es producida por las glándulas sublinguales y submandibulares, el resto es producida por las parótidas. La saliva estimulada es producida en partes iguales por las tres glándulas mayores.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Ib.

<sup>26</sup> Ib.

<sup>27</sup> Seif. Op.cit. p.221.

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

### 2.2.1. NIVELES DE FLUJO SALIVAL

La saliva es secretada en respuesta a estímulos de los neurotransmisores. Durante la mayor parte del día, la señal de los neurotransmisores es baja y ocurre una secreción salival basal o flujo salival no estimulado. Durante el consumo de los alimentos, debido a los estímulos de la gustación y de la masticación, hay un aumento marcado de la actividad de los neurotransmisores y los niveles de flujo salival aumenta.

En individuos sanos, el promedio de 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 a 2 ml / min. (cuadro 3). El flujo no estimulado puede variar entre 0.08 y 1.83 ml / min, mientras que el flujo salival estimulado puede medirse entre 0.2 y 5.7 ml / min.<sup>28</sup>

Tabla 3

<b>NIVELES NORMALES DE FLUJO SALIVAL</b>	
Flujo salival no estimulado	0.3-0.4 ml / min
Flujo salival estimulado	1 – 2 ml / min

<sup>28</sup> Seif. Op.cit. p.223.

El valor normal de flujo salival en un niño escolar es de 8 ml de saliva por 5 minutos, cuando es estimulada, recolectando un volumen aproximado de 1000 a 1500 ml.

### **2.2.2. RECOLECCION SALIVAL**

Existen métodos no invasivos para recolectar la saliva, así como para recolectarla individualmente de las glándulas mayores. La recolección de la saliva es muy fácil y es un buen indicador del grado de resequead de la boca. Las enfermedades de las glándulas salivales pueden ser muchas veces diagnosticadas por la cantidad de secreción obtenida directamente de las glándulas. Este procedimiento es conocido como Sialometría.<sup>29</sup>

Algunas otras técnicas conocidas para recolectar la saliva son:

- *Sialografía*: Procedimiento que se utiliza para estudiar la estructura de los conductos de las glándulas salivales. Especialmente útil para detectar obstrucciones.
- *Sintigrafía salival*: Utilizada para evaluar el parénquima glandular, el grado de secreción y su concentración utilizando para ello un radionucleótido inyectado en forma endovenosa.
- *Sialoquímica*: Se utiliza para monitorear niveles de ciertas sustancias e iones, para indicar el estado funcional de los ductos y acinos salivales como la barrera sanguíneo-glandular.

### **2.2.3. TÉCNICAS PARA DETERMINAR EL FLUJO SALIVAL**

Además de los métodos de recolección de saliva de las diferentes glándulas, también existen maneras sencillas de recolectar la saliva en general contenida en la cavidad bucal. Esto se denomina "medición del

---

<sup>29</sup>Seif. Op.cit. p.222.

flujo salival total" del paciente y es el método que emplea el odontólogo en su práctica.

Para llevar a cabo esto se deben de seguir las siguientes indicaciones:

- La saliva debe ser recolectada aproximadamente 2 horas luego de cualquier comida.
- El paciente no debe hacer nada para estimular el flujo salival previo a la recolección como masticar gomas de mascar, comer, chupar caramelos, etc.
- La recolección deberá hacerse en un lugar tranquilo.
- Debido a que el flujo salival es alterado por el ritmo circadiano regulado hormonalmente, la hora de recolección debe ser estandarizado para cada paciente. Esto con el objetivo de obtener un promedio de flujo salival en días distintos en horas semejantes.

Este procedimiento esta indicado en individuos mayores de 8 años, ya que los niños menores tienen mayor dificultad para seguir instrucciones precisas y por lo tanto la evaluación no será del todo favorable.<sup>30</sup> Como cualquier otra prueba, los resultados deben de ser interpretados con relación a la historia clínica del paciente y la presencia de enfermedades.<sup>31</sup>

#### **2.2.3.1. MÉTODO DE LA SALIVA NO ESTIMULADA (EN DESCANSO)**

Para llevar a cabo la recolección de saliva por este método es necesario contar con:

- Un tubo colector de saliva graduado en mililitros.
- Un embudo para escupir en el tubo.

---

<sup>30</sup> McDonald Ralph. Odontología Pediátrica y del Adolescente. 4ª edición. Ed. Panamericana. 1998.p.244

El paciente esta sentado cómodamente en una silla y se le indica a no tragar o mover la cabeza, lengua, etc., durante el desarrollo de la prueba. Luego se le pide que realice lo siguiente:

1. Tragar antes de iniciar la prueba.
2. Acumular saliva durante un período de 2 minutos en la boca sin tragar.
3. Escupir la saliva acumulada en el tubo de medición.

Deben de hacerse 2 recolecciones adicionales de 2 minutos cada una para un total de 6 minutos. Se permite tragar saliva entre cada recolección. El flujo salival corresponde a la cantidad en ml / min de saliva obtenida en el tubo, dividida entre 6, con lo cual, obtendremos el flujo salival por minuto. El valor promedio es de 0.3 a 0.4 ml / min.

#### **2.2.3.2. MÉTODO DE LA SALIVA ESTIMULADA (CON CERA DE PARAFINA)**

El procedimiento para determinar el flujo salival estimulado de un individuo mayor de 8 años de edad es relativamente fácil de realizar. Dado que los niños menores tienen dificultad para seguir instrucciones, una evaluación precisa del flujo salival en el grupo de menor edad puede ser imposible de obtener.

Para realizar la prueba es necesario contar con:

- Un tubo colector de saliva graduado en mililitros.
- Un embudo para escupir en el tubo.
- Un trozo de cera de parafina insípida.

Posteriormente se sienta el paciente en una silla y se le pide que realice lo siguiente:

1. Tragar antes de iniciar la prueba.
2. Colocar la cera de parafina en la boca hasta que se ponga blanda durante 30 segundos.
3. Tragar la saliva que se produjo en ese intervalo de tiempo.
4. Masticar la cera durante 6 minutos seguidos
5. Escupir periódicamente la saliva acumulada en el tubo de medición.

El flujo salival corresponde a la cantidad en ml / min de saliva obtenida en el tubo, dividida entre 6, con lo cual, obtenemos el flujo salival por minuto. El valor promedio de la recolección con este método es de 1 a 2 ml / min. Se recomienda que la saliva sea recolectada a la misma hora cada día, por ejemplo, al menos una hora y media después de una comida.<sup>32</sup>

Como el flujo salival usualmente aumenta 0.78 ml cada año hasta los 35 años de edad, el flujo estimulado normal para personas de diferentes edades puede calcularse con la siguiente ecuación:

$$0.78 \times \text{Edad} + 5.6^* = \\ \text{Flujo estimulado/15 minutos}$$

*\*Flujo Salival estimulado estimado en niños*

### **2.2.3.3. MÉTODO DE LA SALIVA ESTIMULADA (CON ÁCIDO CITRICO)**

Este método emplea los siguientes materiales:

- Un tubo colector de saliva graduado en mililitros.
- Un embudo para escupir en el tubo
- Solución de ácido cítrico al 2%

---

<sup>32</sup> McDonald. Op.cit.p.244

- Hisopo.

El paciente se sienta cómodamente en una silla y luego se le instruye en lo siguiente:

- 1 Tragar antes de iniciar la prueba.
- 2 Colocar la solución de ácido cítrico al 2% sobre el dorso de la lengua con el hisopo cada 30 segundos durante un período de 6 minutos
- 3 Escupir periódicamente la saliva en el tubo de medición.

El flujo salival corresponde a la cantidad en ml / min de saliva obtenida en el tubo, dividida entre 6, con lo cual, obtenemos el flujo salival por minuto.

### **2.3. VISCOSIDAD SALIVAL**

No existen evidencias de que bajo condiciones normales la viscosidad de la saliva cambie con la edad. Esta propiedad de la saliva es gobernada no solo por el conjunto de glándulas estimuladas, sino también por el tipo de estimulación nerviosa y la cantidad de mucina (glucoproteína) presente.

Hewat observó una relación entre la saliva viscosa y el consumo excesivo de azúcares en los niños, también observó que los niños que consumen cantidades excesivas de hidratos de carbono tienen no solo flujo menor de saliva sino que su consistencia es más viscosa.<sup>33</sup>

La viscosidad para los bebés todavía no se ha definido, sin embargo debe estar próxima a la viscosidad del agua, en aquellos niños de menor riesgo y próxima al doble de la viscosidad del agua en aquellos de mayor riesgo.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> McDonald.Op.cit.p.245.

<sup>34</sup>Reynaldo Luiz. Odontología para el bebé. 1ª Edición. Ed. Amalco. 2000. p.95.

### **2.3.1. PRUEBA PARA MEDIR LA VISCOSIDAD SALIVAL**

El fundamento de esta prueba se basa en la observación de que los pacientes con saliva espesa y viscosa tienen mayor riesgo para padecer caries dental. Para realizar esta prueba deben de recolectarse por lo menos 5 ml de saliva siguiendo la metodología para determinar el flujo salival.

Se transfiere la saliva recién segregada a una pipeta de Ostwald. Esta pipeta consta de un fino tubo capilar de aproximadamente 10 cm de longitud y que tiene un orificio de 0.4 mm, a través del cual se deja fluir un volumen definido del fluido. Se debe tener cuidado de realizar esta prueba a una temperatura constante de 37° C.

Como promedio el valor de la viscosidad salival varía entre 1.3 y 1.4. Los valores más bajos no deben considerarse preocupantes, en cambio, los valores cercanos a 2 sugieren que el riesgo de padecer caries dental es alto. Para modificar la viscosidad de la saliva se deben de reducir la ingesta de azúcar refinada.<sup>35</sup>

### 3.1. ACCION PROTECTORA DE LA SALIVA CONTRA LA CARIES DENTAL

Se conoce ampliamente que la saliva tiene propiedades protectoras contra la caries dental. La evidencia más directa de ello es la presencia de caries rampante en los pacientes que sufren de xerostomía al ser tratados con radioterapia de cabeza y cuello. La incidencia de caries en estos pacientes es tan explosiva que en pocas semanas las superficies dentales menos susceptibles son desmineralizadas llegando inclusive a la pérdida de la porción coronal del diente.<sup>35</sup>

La saliva es necesaria para mantener la integridad de los dientes. Muchas de las características físicas, químicas y biológicas de la saliva, tienen una implicación muy importante en el desarrollo de las caries. La secreción de cada tipo de glándula presenta una composición única. La secreción de las glándulas salivales submandibulares contiene aproximadamente 50 % más de calcio (6.8 mg de calcio/100ml) que las glándulas parótidas (4.1 mg de calcio/100 ml)

La saliva tiene un papel extremadamente importante en la disminución de la caries dental, esto es posible explicarlo por el mecanismo de deslave que efectúa sobre los restos alimenticios, bacterias y sus productos solubles. La cantidad y la viscosidad de la saliva también puede influir en el desarrollo de la caries. El flujo normal de la saliva ayuda a la disolución de los restos alimenticios en los cuales abundan los microorganismos causantes de la caries dental.

Es cierto que la acción amortiguadora de la saliva no debe de ignorarse. A pesar de que varios factores antibacterianos diferentes se han asilado e

---

<sup>35</sup> Katz. Odontología Preventiva en Acción. 3ª edición. Ed. Panamericana. 1991.p.186-187.

<sup>36</sup> Seif Tomas. Cariologia. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento. p.230.

identificado en secreciones individuales, la actividad antibacteriana de toda la saliva pierde potencia gradualmente.<sup>37</sup>

### **3.1.1. FUNCIONES DE DESPEJE SALIVAL**

Cuando la saliva es tragada, cualquier bacteria contenida en esta es eliminada de la cavidad bucal y pasa al estómago. La velocidad promedio del flujo salival no estimulado es aproximadamente de 0.3 ml/min y la cantidad de saliva presenta en la boca antes de tragarla es del orden de 3 o 4 veces ese volumen.

Por lo tanto, la vida media en la cavidad bucal para cualquier material inerte suspendido en la saliva es solo de pocos minutos, entonces, si cualquier especie de microorganismo no tiene la capacidad de adherirse a los dientes o a la mucosa, será rápidamente perdido de la boca.<sup>38</sup>

Cuando los restos alimenticios son retenidos en la boca, quedan disponibles como sustrato para la actividad metabólica de los microorganismos bucales. Por lo tanto, si el despeje de esos restos es retardado, por alguna razón, esto promoverá el desarrollo de caries.

### **3.1.2. FUNCIONES ANTICARIOGÉNICAS DE LA SALIVA**

La saliva es uno de los principales sistemas de defensa naturales de la cavidad bucal. Además, como el proceso carioso involucra factores causales exógenos, locales, no es sorprendente que esas secreciones puedan afectar notablemente la velocidad del desarrollo de la caries.

El proceso de la caries dental es controlado en cierto grado por un mecanismo de protección natural inherente a la saliva. Se otorga

---

<sup>37</sup> Newbrun. Op.cit.p.65.

<sup>38</sup> Keith. Op.cit.p. 238-239.

considerable importancia al pH de la saliva, a su poder neutralizador de ácidos y a su contenido en calcio y fósforo.<sup>39</sup>

Las principales propiedades de la saliva que protegen al diente contra el proceso de desmineralización son la dilución y lavado de los azúcares de la dieta diaria, la neutralización y amortiguación de los ácidos de la placa dental, la provisión de iones para el proceso de remineralización y la concentración de fluoruro.

### **3.1.2.1. DILUCIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS AZÚCARES**

Los estudios que se han realizado acerca de la eliminación de os azúcares fueron iniciados en la década de los 50 y se descubrió que luego de consumir carbohidratos sólidos en las comidas, la concentración de azúcares caía con el tiempo, esto era debido a que las soluciones azucaradas eran eliminadas de la boca en dos etapas, y que la dilución rápida de los primeros 6 minutos y la más lenta luego de esto, eran proporcionales a los cambios en los niveles de flujo salival.<sup>40</sup>

### **3.1.2.2. NEUTRALIZACIÓN Y AMORTIGUACIÓN DE ÁCIDOS (CAPACIDAD BUFFER)**

Un amortiguador es una solución que tiende a mantener un pH constante. En la saliva los sistemas amortiguadores principales son el bicarbonato-ácido carbónico y el fosfato, pero por varias razones el bicarbonato es el más importante de los amortiguadores salivales porque puede amortiguar rápidamente la pérdida del bióxido de carbono, su concentración de acidez se asemeja al que se encuentra en la placa y por lo tanto es más efectivo a ese nivel y porque a medida de que aumenta la frecuencia del

---

<sup>39</sup> McDonald. Op.cit. p.242.

<sup>40</sup> Seif. Op.cit.p.230.

flujo salival, la concentración de bicarbonato también aumenta, mientras que el fosfato cae ligeramente al aumentar la frecuencia del flujo salival.<sup>41</sup>

El sistema bicarbonato es bajo en la saliva no estimulada y aumenta a medida que la saliva es estimulada. Junto a ello, el pH y la capacidad amortiguadora aumentan de manera dramática. Adicionalmente en la saliva secretamos Urea constantemente, existiendo microorganismos de la placa dental, como el haemophilus parainfluenza, que la descompone en productos nitrogenados, amoníaco y dióxido de carbono. Este amoníaco también actúa como amortiguador de ácidos.

La ingesta de azúcares causa una baja de pH en la placa dental. Cuando la saliva es desviada externamente de la cavidad oral la caída del pH en la placa dental es mayor que cuando existe saliva presente. Sin embargo, si luego de la ingesta de azúcares se estimula el flujo salival masticando cera de parafina o queso, hay una inmediata y dramática subida en el pH y una baja en los niveles de ácido láctico. Efectos similares son observados con gomas de mascar sin azúcar.

La capacidad neutralizante de la saliva es una propiedad muy importante que afecta el proceso carioso. El bicarbonato en la saliva es capaz de difundirse en la placa y neutralizar el ácido formado de los hidratos de carbono por los microorganismos. La exposición de la placa a la saliva estimulada reduce la extensión a la que cae el pH después del consumo de carbohidratos. A mayor velocidad de flujo salival, mayor será su capacidad neutralizante.

### **3.1.2.3. PROVISIÓN DE IONES PARA LA REMINERALIZACIÓN**

Nuestros dientes no se disuelven en la saliva debido a que la saliva se

---

<sup>41</sup> Dowd J. Frank. The dental Clinics of North América. Saliva and dental caries. Volume 43, number 4, October 1999.p.585 29

encuentra sobresaturada con calcio, fosfato e iones hidróxilos; estos iones son los componentes de las sales minerales de los dientes. En el equilibrio dinámico del proceso carioso, la sobresaturación de la saliva provee una barrera contra la desmineralización y un estímulo para la remineralización.<sup>42</sup>

En el proceso de remineralización intervienen el calcio, el fosfato, la estaterina y proteínas anilinas ricas en prolina. La saliva estimulada está aun más sobresaturada que la no estimulada, por eso se menciona que la primera es una excelente solución remineralizadora.

#### **3.1.2.4. CONCENTRACIÓN DE FLUORURO**

El nivel de iones fluoruro en la saliva de los conductos es muy baja aproximadamente 0.01-0.03 ppm. Los niveles de fluoruro en la saliva dependen mucho de la velocidad del flujo salival y están determinados por la cantidad ingerida. La administración de 3.0 a 10 mg de fluoruro diariamente, resulta en un incremento significativo en las concentraciones de fluoruro en las secreciones de las glándulas mayores.

La pequeña concentración de fluoruro en la saliva, al igual que en el agua potable, promueve la formación de fluorapatita en la superficie del esmalte dando como resultado una importante protección al diente contra los ácidos.

#### **3.1.3. FUNCIONES ANTIMICROBIANAS**

Una cantidad de factores antimicrobianos, como la lisozima, lactoperoxidasa, lactoferrina e inmunoglobulina A, están presentes en la saliva. A pesar de que la boca siempre está poblada por una gran

---

<sup>42</sup> Suddick. I Shannon. Department of Health, Education and Welfare. Saliva: Composition and secretion. Publication No 73, Washington, D.C. U.S. p. 438

variedad de especies bacterianas y la saliva tiene factores antimicrobianos los microorganismos se las arreglan para sobrevivir. El papel de los factores antimicrobianos salivales en la ecología microbiana bucal posiblemente funciona para prevenir la radicación de más invasores patógenos transitorios.

### **3.1.3.1. LISOZIMAS**

Son enzimas que tienen la propiedad de partir las paredes celulares de ciertos microorganismos, provocando su destrucción o lisis. La acción antibacteriana de la lisozima no depende aparentemente por completo de la lisis celular, el estreptococo mutans pierde su viabilidad en presencia de la lisozima y del detergente laurilsulfato de sodio, sin lisis del peptidoglucano de la pared celular. Algunos microorganismos pueden ser resistentes a la acción de las lisozimas salivales.

Esta enzima se encuentra también en las lágrimas, la clara de huevo, la mayoría de los tejidos y en los líquidos corporales. La saliva sublingual y submandibular contiene niveles altos de lisozima que la saliva parotídea. La lisozima puede no ser específicamente eficaz contra los microorganismos cariogénicos, quizá influye en el balance ecológico de la flora oral mediante la discriminación contra los organismos transitorios que se introducen en la boca.<sup>43</sup>

### **3.1.3.2. LACTOPEROXIDASAS**

Las lactoperoxidasas son enzimas hemoproteínicas que requieren de la presencia de un ion tiocianato como cofactor. Esta enzima se encuentra en las secreciones mandibulares y parotídeas. Desde hace muchos años se ha sabido que existe un factor en la leche, las lágrimas y la saliva que puede inhibir el crecimiento y formación ácida de algunas bacterias. Este

---

<sup>43</sup> Newbrun. Op.cit. p. 60

factor o sustancia es la lactoperoxidasa, que oxida el tiocianato en presencia de peróxido de hidrógeno formado por muchos de los microorganismos bucales. Este sistema antibacteriano es inhibidor de los lactobacilos y de algunos estreptococos.

### **3.1.3.3. LACTOFERRINAS**

El efecto bactericida de las lactoferrinas es gracias a su fuerte capacidad para ligar el hierro, eliminándolo de la solución y suprimiéndolo como nutriente bacteriano esencial. Se ha demostrado que la lactoferrina es un antagonista del estreptococo mutans.

### **3.1.3.4. INMUNOGLOBULINAS**

Existen dos mecanismos inmunológicos principales involucrados en la protección contra las enfermedades infecciosas. Uno tiene que ver con la producción de anticuerpos (inmunidad humoral), mientras que el otro afecta a las células (inmunidad por mediación celular). Los anticuerpos pueden ser producidos por células plásticas en los nódulos linfáticos por secreción en la circulación general (inmunidad sintética), o por células plasmáticas asociadas con varios tejidos secretores, como en las glándulas salivales y mamarias, (inmunidad local). Los anticuerpos producidos por las células plasmáticas del sistema sistémico, son de cinco clases denominadas IgG (la más predominante), IgA, IgE, IgD e IgM. Sin embargo, la clase de inmunoglobulina que se encuentra principalmente en la saliva es la IgA en una forma modificada.<sup>44</sup>

La IgA salival difiere de la IgA sérica en un glucopéptido que se denomina "componente secretorio", el cual tiene su origen en el epitelio secretorio glandular. También esta inmunoglobulina se adsorbe sobre las bacterias orales y puede formar cadenas extremadamente largas de estreptococos

---

<sup>44</sup> Keith. Op.cit.p.250.

en vía de crecimiento o acrecentar la fagocitosis bacteriana. La IgA aislada en una secreción parotídea inhibe en forma específica la adherencia de ciertas cepas de estreptococos a las células epiteliales de la boca.

Se ha examinado también la situación oral de los niños que padecen deficiencia de IgA. Estos niños presentan síntomas como rinitis crónica, sinusitis e infecciones nasofaríngeas recurrentes. Entre las manifestaciones orales se encuentran gingivitis y caries labial frecuente.<sup>45</sup>

La IgA salival es particularmente resistente a las enzimas proteolíticas, aparentemente debido a su asociación con el componente que lleva a cabo su secreción. La concentración de IgA es aproximadamente 4 mg/100ml, en saliva submaxilar y parotídea estimulada. Sin embargo su concentración es mucho más alta en las secreciones de las glándulas menores y alcanza niveles de casi 30 mg/100ml. Estas secreciones están muy cercanas a los dientes y pueden ser de importancia, aún cuando sólo cuentan alrededor del 8% del volumen total de la saliva mezclada. Los pacientes que sufren de disfunciones de inmunidad tienden a presentar mas caries de lo normal.<sup>46</sup>

### **3.1.3.5. GLUCOPROTEÍNAS**

Las glucoproteínas son complejos covalentes de proteína y carbohidrato. Suelen ser clasificadas de acuerdo a la naturaleza de la ligadura de la cadena lateral del carbohidrato unida a la molécula de la proteína. Los dos tipos mayores de glucoproteínas son las mucinosas y las serosas.

En la saliva, las glucoproteínas de tipo seroso se incluyen la amilasa, ribonucleasa, inmunoglobulinas y las glucoproteínas ricas en prolina. Las

---

<sup>45</sup> Newbrun. Op.cit.p.57

<sup>46</sup> Genco, R.J. The dental Clinics of North América. Immunological Aspects of Dental Caries. Volume 43. Number 6. May 2000.p. 238 33

glucoproteínas más importantes en saliva con función protectora son las del tipo mucinoso como es la mucina.<sup>47</sup>

### **3.1.3.6. MUCINAS**

La mucina ha sido aislada de la saliva submaxilar, sublingual y palatina. No han sido identificadas mucinas en la saliva parotídea, que contiene solo glucoproteínas serosas. La mucina esta formada por carbohidrato y proteína con un alto contenido de serina, treonina, prolina, glicina y alanina.

Las mucinas debido a su alto peso molecular y estructura compleja, poseen importantes propiedades. La mucina impide la deshidratación de las mucosas y actúa como lubricante ayudando a la masticación, la deglución y el habla.<sup>48</sup>

### **3.1.3.7. GLUCOSA**

Afortunadamente, falta una fuente endógena de hidratos de carbono en la saliva, como es la glucosa. El plasma contiene en ayunas alrededor de 80 mg de glucosa por 100 ml, mientras que la glucosa salival es menos de 1 mg por 100 ml. Altos niveles de glucosa salival, por su puesto, serían intolerables, porque proporcionarían una fuente continua de sustrato cariogénico para las bacterias glucolíticas.

### **3.1.3.8. AGLUTININAS SALIVALES**

Las glucoproteínas salivales pueden interactuar específicamente con los microorganismos, estas pueden producir una congregación de varias cepas de microorganismos bucales. Esas glucoproteínas salivales son diferentes de las inmunoglobulinas salivales y las glucoproteínas serosas.

---

<sup>47</sup> Keith. Op.cit.p.252.

La capacidad de estos componentes para aglutinar microorganismos tiene importantes implicaciones biológicas. La aglutinación de microorganismos podría resultar en su rápida eliminación de la cavidad bucal cuando la saliva es tragada o, si los microorganismos aglutinados son más adherentes, podría promover su colonización de las superficies epiteliales y dentarias.

### **3.1.4. PROTEÍNAS SALIVALES QUE INHIBEN LA FORMACIÓN DE HIDROXIAPATITA.**

Varias proteínas salivales se unen con el calcio o inhiben la formación de hidroxiapatita. Estas proteínas son la estaterina y un grupo de proteínas ricas en prolina.

#### **3.1.4.1 ESTATERINA**

Es un polipéptido formado por 43 aminoácidos y tiene una concentración en la saliva de 2-6 mM. Además de inhibir la formación de hidroxiapatita, impide también la precipitación de sales de fosfato de calcio de las soluciones sobresaturadas. Las ventajas fisiológicas de la presencia de la estaterina salival, son que la saliva puede ser sobresaturada con respecto a la hidroxiapatita, facilitando así la remineralización de las lesiones de caries tempranas. La estaterina es selectivamente adsorbida en las superficies del esmalte y esto inhibe la formación continuada de cristales de hidroxiapatita de los iones calcio y fosfato en la saliva. La inhibición es debida a la capacidad de la estaterina de bloquear el crecimiento del cristal de fosfato de calcio.<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> Ib.

<sup>49</sup> Ib. p.253.

### **3.1.4.2. PROTEÍNAS RICAS EN PROLINA**

Estas proteínas constituyen casi el 70% de la proteína total de la saliva parotídea, con un 28% de la fracción ácida rica en prolina. Están involucradas en la prevención de la mineralización ectópica, como, los cálculos en la cavidad bucal y en la preservación de la integridad de sustancia dentaria mineralizada, ya que son rápidamente absorbidas por la hidroxiapatita y, por lo menos las proteínas ácidas ricas en prolina, son componentes de la película salival.

## **3.2. ACCION PROTECTORA DE LA PELÍCULA SALIVAL**

La película adquirida, es una capa de proteínas y lípidos que se forma encima de las superficies dentales minutos después del pulido dental. Esta capa sirve de barrera a la entrada de ciertos ácidos a la superficie dentaria y a la vez evita la salida de iones fosfato y calcio del diente.<sup>50</sup>

Un diente perfectamente limpio, a los pocos segundos de exposición a la saliva, adquirirá una membrana amorfa, proteínica, denominada película adquirida, que se origina en la adsorción de varias proteínas salivales sobre la superficie de la hidroxiapatita del esmalte. El espesor de la saliva varía de unos 100nm, después de 2 horas hasta casi 400nm, después de 24 a 48 horas.

Las proteínas salivales son los componentes mayores de la cubierta adquirida después de la limpieza de los dientes estas varían ampliamente en su composición y propiedades de carga. La saliva está en contacto con los cristalitos de hidroxiapatita del esmalte superficial, el cual varía en su composición, hidratación y carga superficial.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> Seif. Op.cit.p.232.

<sup>51</sup> Keith. Op.cit.p.254-255.

Las proteínas salivales que se sabe están presentes en la película son las proteínas ácidas ricas en prolina, glucoproteínas, proteínas serosas, enzimas e inmunoglobulinas.

### **3.2.1. PROPIEDADES Y FUNCION DE LA PELÍCULA SALIVAL**

La película adquirida, es una capa de proteínas y lípidos que se forma encima de las superficies dentales minutos después del pulido dental. Esta capa sirve de barrera a la entrada de ciertos ácidos a la superficie dentaria y a la vez evita la salida de iones fosfato y calcio del diente.<sup>52</sup>

La película salival en la apatita superficial altera las propiedades de la superficie adamantina. La película actúa como lubricante para prevenir el desgaste prematuro del esmalte durante la masticación,

Reduce la velocidad de desmineralización de la superficie dentaria por los alimentos y bebidas ácidas, actúa como una membrana semipermeable y reduce la movilidad iónica, pero el movimiento del agua no es afectado. Esta propiedad es probablemente importante en la prevención de la cavidad inicial y en la formación en la desmineralización subsuperficial de las lesiones incipientes.<sup>53</sup>

Forma la superficie para la colonización bacteriana y puede influir en la formación de la placa dental microbiana, impide el agrandamiento de la superficie dentaria por el crecimiento cristalino de la hidroxiapatita, lo que tendería a ocurrir en la saliva supersaturada con respecto a esa sal. También reduce la movilidad de los iones calcio y fosfato de la superficie adamantina al ambiente líquido. Esto puede ser logrado por la unión del calcio en la superficie de hidroxiapatita por las proteínas salivales ácidas ricas en prolina.

---

<sup>52</sup> Seif. Op.cit.p.232.

<sup>53</sup> Keith. Op.cit. p.256.

### **3.3. EFECTO DE LA HIPOSALIVACIÓN SOBRE LA CARIES**

El término de "xerostomía" fue descrito por primera vez por Bartley en 1868 y se refiere a la sensación de resequedad extrema de la boca. Cuando los pacientes sufren de disminución o carencia de la secreción salival, con frecuencia experimentan un índice más alto de caries dental, así como una rápida destrucción dental.<sup>53</sup>

La alteración más común en los niveles de flujo salival es la reducción de la secreción salival. Esta hipofunción puede indicar efectos colaterales a alguna medicación o a una enfermedad sistémica.

#### **3.3.1. SIGNOS Y SINTOMAS BUCALES**

La hiposalivación es raramente un síntoma solitario, por lo general va acompañada de sed frecuente, disfagia, disfonía, necesidad de tomar agua abundante durante las comidas y de mantener la boca húmeda. También puede existir sensación de ardor o cosquilleo en la lengua y fisuras o ulceraciones en los ángulos de la boca.

Los signos clínicos más importantes son la resequedad de los tejidos blandos, la mucosa bucal puede verse pálida, sin brillo y sentirse seca. El espejo dental o los rollos de algodón pueden adherirse en los tejidos. Otro signo alentador es el incremento acelerado en la incidencia de la caries, la presencia de infecciones en especial de candidiasis, fisuras y lobulaciones en el dorso de la lengua y labios.

Las lesiones cariosas se hacen frecuentes desarrollándose muy rápidamente ya sea en semanas o meses en lugar de años. Usualmente aparecen localizadas en zonas poco comunes como son los dientes

---

<sup>53</sup> Newbrun. Op.cit.p.49.

anteroinferiores, alrededor de restauraciones colocadas recientemente o en los bordes incisales. Esto se debe a que existe un aumento marcado en los estreptococos mutans, lactobacilos y actinomyces.<sup>54</sup>

### **3.3.2. CAUSAS DE LA HIPOSALIVACIÓN**

Las causas más importantes de la hiposalivación son las medicaciones la cual es la mas frecuente, las radiaciones terapéuticas en especial de cabeza y cuello, enfermedades y condiciones sistémicas como en el Síndrome de Sjorgen, la diabetes mellitus y la incidencia de algunos estados psíquicos.

### **3.3.3. TRATAMIENTO DE LA HIPOSALIVACIÓN**

El reconocimiento de la saliva estimulada como medio fundamental para el proceso de remineralización, ha llevado a los investigadores a recomendar la estimulación salival como uno de os principales métodos para la prevención de la caries dental.

Se debe de recomendar a los pacientes que ingieran y mastiquen comidas fibrosas que estimulen el flujo salival. Hay estudios que demuestran que si se estimula el flujo salival después de las comidas con gomas de mascar, la capacidad de neutralización de los ácidos y el poder de remineralización de la saliva aumentan considerablemente.<sup>55</sup>

#### **3.3.3.1. ESTIMULACION LOCAL**

Masticar gomas de mascar, sustancia inertes como la cera de parafina o chupar objetos sólidos como la semilla de un durazno son medidas eficaces para estimular el flujo salival. La desventaja es la frecuencia con

---

<sup>54</sup> Seif. Op.cit.p.227.

<sup>55</sup> Ib. p.233.

que lo realice el paciente ya que la resequedad e la boca regresa rápidamente. El uso de tabletas de fosfato de calcio chupadas 3 a 4 veces al día por tres semanas ha resultado efectiva, así como tener una botella de agua cerca.

### **3.3.3.2. ESTIMULACIÓN SISTÉMICA**

Los fármacos sistémicos que estimulan el flujo salival suelen ser de ayuda. La Bromexina y la Pilocarpina son los más estudiados, ambos fármacos deben de ser administrados bajo supervisión médica.

La Bromexina es un agente mucolítico utilizado en el tratamiento de la bronquitis crónica. La pilocarpina es una droga parasimpaticomimética que funciona como un agonista muscarínico-colinérgico con propiedades estimuladoras beta-adrenérgicas. Es un potente estimulador de la actividad exócrina, por ello, ha sido recomendada durante mucho años. Ha demostrado que aumenta la secreción salival en pacientes sanos y en los que presentan hiposalivación.<sup>56</sup>

---

<sup>56</sup> Ib. p.236.

## CONCLUSIONES

Al término del presente trabajo, se puede concluir que la saliva tiene un papel muy importante para prevenir el proceso destructivo de la caries. Los signos y síntomas asociados a las disfunciones de las glándulas salivales son muy comunes en nuestros pacientes, sobre todo en los adultos, por lo que es importante llegar a un diagnóstico oportuno.

No tenemos que olvidar que los mecanismos de defensa de la cavidad bucal se encuentran en la saliva y por lo tanto es necesario darle una mayor importancia al realizar nuestra historia clínica antes de cualquier procedimiento.

Los cirujanos dentistas debemos estar preparados para prevenir o tratar las complicaciones que puedan surgir en la cavidad bucal de los pacientes que padecen las afecciones asociadas a la hiposalivación como son el aumento en el índice de caries, candidiasis, problemas funcionales y dolor, así como ayudarnos de terapias preventivas que incluyen la higiene bucal, la utilización de fluoruros y agentes antimicrobianos en sus diferentes formas, los cuales, deben ser aplicados en la cantidad y frecuencia que cada paciente requiera, además de analizar la nutrición de los mismos para conocer la cantidad de azúcares entre comidas.

Tomando en cuenta todos los puntos anteriores, y existiendo una interrelación adecuada entre el odontólogo y el paciente, podemos obtener un éxito en la prevención, tratamiento y control de la caries dental.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bunting W. Russel. La Historia de la Caries Dental. 4ª edición. Ed. Mundi. Buenos Aires. 1981.
- Dowd J. Frank. The Dental Clinics of North América. Saliva and dental caries. Volume 43. October 1999.
- Genco, R.J. Immunological Aspects of Dental Caries. J. The dental Clinics of North América. volume 43. Number 6 . May 2000.
- Katz. Odontología Preventiva en Acción. 3ª edición. Ed. Panamericana. 1991.
- Latarjet et. al. Anatomía humana. Tomo 2. 3ª edición. Ed. Panamericana. Argentina. 1997.
- McDonald Ralph. Odontología Pediátrica y del Adolescente. 4ª edición. Ed. Panamericana. 1998.
- Menaker. Lewis. Bases Biológicas de la Caries Dental. 5ª edición. Ed. Salvat. España. 1986.
- Moore Dalley. Anatomía Clínica con Orientación Clínica. 4ª edición. Ed. Médica Panamericana. España. 2001
- Moore L. Keith. Caries Dental. Aspectos Básicos y Clínicos. 1ª edición. Ed. Mundi. Argentina. 1986.
- Newbrun Ernest. Cariología. 2ª reimpresión. Ed. Uteha. 1994.
- Reynaldo Luiz. Odontología para el bebé. 1ª Edición. Ed. Amalco. 2000.
- Seif Tomas. Cariología. Prevención Diagnóstico y Tratamiento. 1ª edición. Ed. Medica Odontológica Latinoamericana. 1997.
- Suddick. I Shannon. Saliva: Composition and secretion. Department of Health, Education and Welfare publication No 73 p. 438, Washington, D.C. U.S.
- William F. Ganong. Fisiología Médica. 14ª edición. Ed. Manual Moderno. 1994.