

1. INTRODUCCIÓN

La caries y las enfermedades periodontales son las dos enfermedades más prevalentes en el ser humano. Las dos están relacionadas directamente con la **placa dental o biofilm** debido a la presencia de bacterias responsables directas de ambas enfermedades, independientemente de otros factores predisponentes que intervienen en dicho proceso.

Se denomina placa bacteriana o biofilm al acúmulo de materia blanda adherida al diente y que no puede ser eliminada mediante un simple enjuague. Esta placa bacteriana o biofilm está formada principalmente por **colonias de bacterias** unidas entre sí mediante glucoproteínas de la saliva, polisacáridos de las propias bacterias, agua, residuos alimenticios, leucocitos y células epiteliales, entre otros. Las bacterias se encuentran

Se denomina biofilm a la materia blanda adherida a los tejidos orales que está compuesta, fundamentalmente, por mucopolisacáridos sintetizados por bacterias presentes en la saliva.

suspensas en la saliva en fase planctónica, pero, en el caso de adherirse a los dientes, se disponen en capas en forma de biopelícula; el biofilm.

Una vez entendido esto, podemos entender y centrarnos en qué y cómo se produce la caries.

La caries es un proceso químico multifactorial producido por la síntesis de ácidos a partir del metabolismo de carbohidratos (procedentes de la dieta) por parte de determinadas bacterias, que colonizan el biofilm dental presente en los tejidos dentarios duros, principalmente esmalte. La consecuencia de este proceso es la desmineralización, reblandecimiento y destrucción de dichos tejidos.

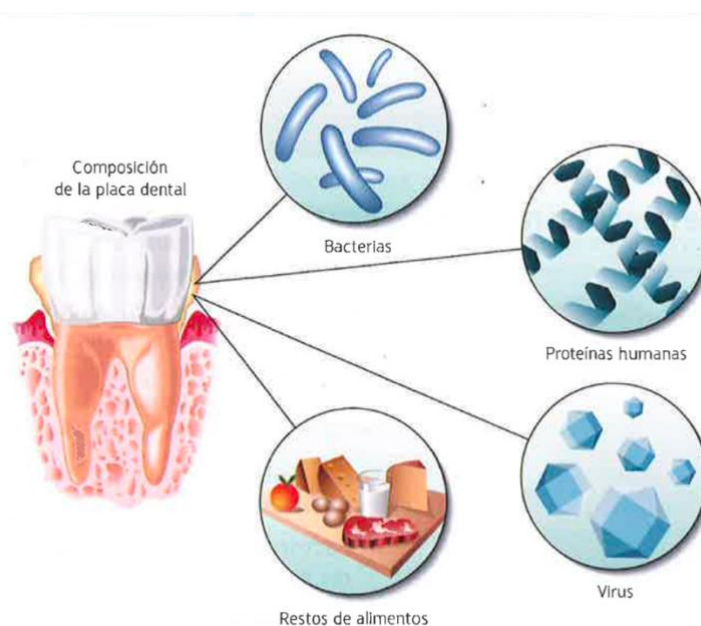
2. ESTADIOS DE FORMACIÓN DE LA PLACA

La complejidad de la composición de la placa bacteriana reside en la naturaleza dinámica de sus componentes. Para hacer una sencilla distinción entre lo fisiológico y lo patológico, es necesario desambiguar el significado del término biofilm: este se refiere a un proceso natural vinculado a la adherencia a la superficie dental de conglomerados bacterianos mediante proteínas y otros componentes salivares, lo cual constituye la denominada película adquirida, que se forma justo después de cada cepillado.

U.D. 5 PLACA BACTERIANA O BIOFILM

No obstante, debido a una serie de diferentes condicionantes, esta biopelícula se va transformando paulatinamente en patológica; el punto de inflexión es su colonización y desarrollo por parte de microorganismos patógenos, estado más avanzado en el tiempo y que será el precursor de la formación de la placa bacteriana cariogénica.

La placa bacteriana dental se compone de agrupaciones o conglomerados de bacterias, virus y más microorganismos en matrices compuestas por leucocitos, macrófagos, células epiteliales, proteínas, polisacáridos ... Un 80% de los componentes están en fase acuosa y 20% en fase líquida.



Fuente: McGraw Hill

La teoría más aceptada sobre el origen de la caries es la teoría ecológica de Marsh (1994). Cualquier bacteria puede originar una caries, solamente necesita un entorno de pH ácido (<7) que facilite su instauración.

Debemos de entender un concepto: disbiosis oral. La disbiosis oral es una alteración cuantitativa (de los componentes de la placa) y cualitativa (en relación con el metabolismo) de la microbiota normal. Sus causas pueden ser múltiples, y el resultado es una alteración de las características bioquímicas orales, lo que facilita la aparición de las dos principales patologías orales que derivan del biofilm, la caries (placa bacteriana cariogénica) y la enfermedad periodontal (placa bacteriana periodontopática).

La diferencia entre la placa cariogénica y la periodontopática radica en el tipo de microbiota presente en la placa.

Partiendo de la superficie de un diente completamente limpio, en menos de una hora la saliva cubrirá esa superficie mediante una capa orgánica muy delgada formada por proteínas de la saliva. Transcurridas 10-12 horas, entre el pH de la saliva, el oxígeno y la humedad, que favorece el intercambio de nutrientes y productos de desecho entre las bacterias, comienzan a proliferar colonias de bacterias en las diferentes superficies de los dientes.

Las bacterias comienzan a adherirse al diente mediante las denominadas adhesinas, lugares específicos de unión donde se adhieren con mayor facilidad a los tejidos, por lo que el espesor de la capa va aumentando. Esta adhesión se debe a diferentes factores como:

- La unión de las cargas positivas de los iones de calcio presentes en la saliva con las cargas negativas de la placa bacteriana.
- Atracción electrostática de la pared de la flora bacteriana, de la superficie de los dientes y de las mucosas, ya que poseen cargas negativas, por lo que pueden ser atraídos por moléculas del calcio.
- Agregación por la existencia de glucoproteínas de alto peso molecular responsables de la adhesión.

Transcurridas unas horas, se forma la denominada materia alba. Esta materia alba es una sustancia blanquecina cremosa que puede eliminarse mediante el empleo de un cepillo y agua y es el primer estadio de la formación de la placa bacteriana o biofilm.

Una vez que se ha formado la materia alba o película adquirida, comienza la colonización inicial mediante la adhesión de los primeros microorganismos, siendo los más numerosos *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mitis* y *Actinomyces viscosus*, y en menor proporción bacilos. Es un ambiente principalmente aerobio y anaerobio facultativo. A los tres-cinco días de la formación de la película adquirida comienza la colonización secundaria, donde aparecen claros fenómenos de agregación y coagregación entre bacterias, nutrientes, etc., dando un aspecto de mazorca de maíz visto al microscopio. Un ejemplo de estas colonias bacterianas son las *Actinomyces* spp., en especial *A. viscosus*, *A. odontolyticus* y *A. naeslundii*. La placa se va convirtiendo en anaerobia, provocando una disminución en el número de bacterias aerobias. Si la placa es cariogénica, el número de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* se incrementará de forma muy considerable.

Al cabo de las dos o tres semanas, la composición de la placa es principalmente anaerobia, con presencia de treponemas orales, *Veillonella* spp., *Actinomyces* spp. y estreptococos orales. En este periodo se desarrolla la denominada placa dental madura.

En un tiempo indeterminado después de formarse la placa dental madura, se llega a la

U.D. 5 PLACA BACTERIANA O BIOFILM

fase de mineralización, la cual depende en gran medida de las características salivales de cada individuo. La composición de la saliva en cuanto a concentraciones de calcio y fosfato de cada individuo, la elevación del pH, junto a la mineralización celular de la placa, así como de las propias bacterias, da como resultado el denominado sarro, cálculo o tártaro.

2.1. Tipos de placa bacteriana según su localización

En la cavidad oral existen cinco tipos de placa bacteriana según su localización:

- Supragingival: localizada por encima del margen de la encía, depositándose principalmente sobre el tercio cervical de los dientes, sobre márgenes de restauraciones desbordantes, grietas y cualquier zona que pueda ser susceptible de retención.
- Subgingival: localizada dentro del surco gingival. Se forma por la contigüidad de los microorganismos de la placa supragingival en dirección al surco gingival. En la placa subgingival se pueden diferenciar tres zonas de adhesión de la placa:
 - Placa adherida al diente, asociada a la formación de cálculos por el acúmulo de sales minerales y a las caries radiculares.
 - Placa adherida al epitelio, constituida por microorganismos con gran capacidad para adherirse al tejido blando.
 - Placa flotante, formada por bacterias que se encuentran en una zona más profunda, por lo que no necesitan de mecanismos de adhesión. En esta zona, junto a la de la placa adherida al epitelio, es donde se encuentran los microorganismos más patógenos de la enfermedad periodontal.
- Interproximal: localizada entre las piezas dentarias.
- En fosas y fisuras: localizadas en las caras oclusales de premolares y molares.
- Radicular: localizada en las superficies radiculares. Se adhiere por la retracción que ha sufrido la encía, bien por motivos fisiológicos como la edad, o bien por motivos patológicos, como la enfermedad periodontal. Por la situación en la que se encuentra esta placa, se adhiere con facilidad por la composición del cemento, formándose en grandes cantidades.

3. FACTORES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE PLACA BACTERIANA

Existen una serie de factores que pueden favorecer tanto el desarrollo de la formación de placa como la maduración. Se pueden dividir en factores locales o factores sistémicos.

3.1. Factores locales

- **Apiñamiento.** La incorrecta posición de los dientes provoca zonas retentivas favorecedoras para la formación de placa.

U.D. 5 PLACA BACTERIANA O BIOFILM

- **Tratamiento de ortodoncia.** Los dispositivos ortodóncicos retienen gran cantidad de alimentos si no se realiza una exhaustiva limpieza tras la ingesta de alimentos.
- **Hábitos.** Bruxismo, respiración bucal, interposición lingual y deglución atípica son causantes de malposiciones dentarias que provocan a posteriori zonas retentivas.
- **Impactación.** Una relación interdental provoca una impactación que puede provocar daños gingivales, así como servir de nutrientes a los microorganismos.
- **Traumatismos.** Cepillado abrasivo, consumo de drogas y daños en el esmalte por roce con retenedores de prótesis removibles pueden provocar zonas retentivas de difícil eliminación de la placa.
- **Iatrogenia.** Una actuación odontológica inadecuada o un mal tratamiento protésico son factores predisponentes en el acúmulo de placa y dificultad para su eliminación, como puede ser una corona mal adaptada o una restauración desbordante.

3.2. Factores sistémicos

- **Enfermedades sistémicas.** Alteraciones del tejido gingival y enfermedades renales son favorecedoras del acúmulo y rápida mineralización de la placa.
- **Anomalías genéticas.** Síndrome de Down, diabetes juvenil.
- **Alteraciones inmunitarias.** Alteraciones leucocitarias, síndrome de la inmunodeficiencia humana.
- **Otros.** Nutrición, edad, estrés, consumo de fármacos, embarazo, etc.

A la superficie de la hidroxiapatita se le pueden unir en la formación de la placa bacteriana tanto proteínas ácidas como proteínas básicas. A este fenómeno se le denomina superficie anfótera.

- La placa bacteriana o biofilm es la responsable directa de la gingivitis y periodontitis, y sin la presencia de placa dental no se desarrolla el proceso de caries.
- Las dietas blandas favorecen la formación de la placa dental, mientras que las dietas duras la retrasan.

4. ÍNDICES DE PLACA

Los índices de placa se emplean para describir la cantidad de placa bacteriana que tiene un individuo, controlar su evolución y así poder integrar técnicas de educación bucodental para un correcto mantenimiento. Igualmente se emplean para estudios epidemiológicos de la población, tanto infantil como adulta.

La identificación se puede llevar a cabo mediante una **inspección visual**, aplicando aire de la manguera del equipo sobre la placa bacteriana, o se pueden utilizar comprimidos con colorantes (Plac-control®), las cuales se introducen en la boca y a medida que se chupan y disuelven liberan los colorantes que van a marcar a posteriori la placa bacteriana.

Existen numerosos índices de placa siendo los más utilizados el índice de Silness y Løe, el índice de higiene oral de Greene y Vermillion y el índice de O'Leary.

⇒ Índice de Silness y Løe

Mediante este índice se evalúa el **espesor de la placa de forma visual**, sin emplear colorantes. La valoración se estipula del siguiente modo:

- 0 = Ausencia de placa.
- 1 = Placa no detectable in situ de forma visual, pero sí apreciable con la sonda.
- 2 = Presencia de placa a simple vista.
- 3 = Acumulación gruesa de placa que se extiende a las zonas interproximales.

Se valoran cada una de las cuatro áreas gingivales (mesial, distal, vestibular y lingual), tras lo cual se realiza el sumatorio (suma del resultado promedio de las cuatro caras de cada diente) y se divide este por el número de dientes presentes en boca. Por último, se multiplica por 100 para hallar el porcentaje resultante.

⇒ Índice de O'Leary

Este índice evalúa la presencia de placa en las cuatro superficies del diente -vestibular, lingual, mesial y distal-. Una vez teñida la placa, se valora mediante cuadrantes su presencia. Se anota la zona de la superficie con placa mediante un color o con el signo +.

El resultado del índice de O'Leary se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$IP = \frac{\text{Sumatorio de superficies con placa}}{\text{Número de dientes presentes en boca} \times 4} \times 100$$

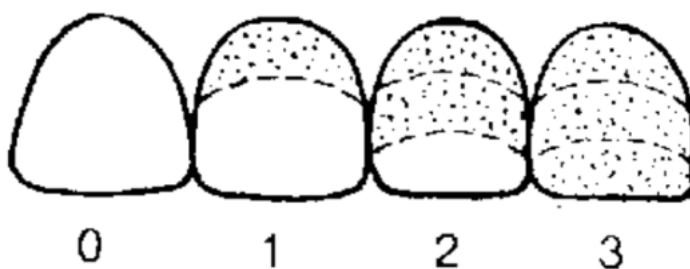
⇒ Índice de higiene oral (OHI) de Greene y Vermillion

Se evalúa tanto la placa bacteriana (índice de restos) como la presencia de cálculo (sarro) en seis superficies. Las superficies vestibulares de las piezas 11, 26, 21 y 26 y las superficies linguales del 36 y 46. Para ello se emplea colorante (fucsina) al 0,75%.

La **valoración de restos** se estipula así:

- 0 = Ausencia de restos o de tinción extrínseca sin restos.
- 1 = Presencia de restos cubriendo $\frac{1}{3}$ de la superficie del diente o presencia de tinción en $\frac{1}{3}$ de la superficie.
- 2 = Presencia de restos abarcando $\frac{2}{3}$ de la superficie del diente.
- 3 = Presencia de restos abarcando más de $\frac{2}{3}$ de la superficie del diente.

$$I = \frac{\text{Sumatorio de índices de cada diente}}{\text{Número de superficies exploradas}}$$



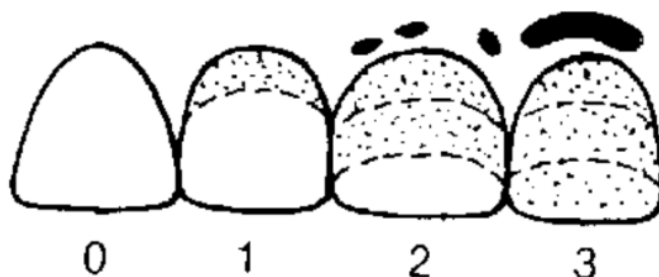
Los resultados se interpretan según los niveles del índice OHI:

- 0,0-1,0 = Óptimo.
- 1,1-2,0 = Regular.
- 2,1-3,1 = Malo.
- Más de 3 = Muy malo.

La **valoración de cálculo** se estipula así:

- 0 = Ausencia de cálculo.
- 1 = Presencia de cálculo supragingival cubriendo 1/3 de la superficie del diente.
- 2 = Presencia de cálculo supragingival abarcando 2/3 de la superficie del diente con depósitos aislados de cálculo subgingival.
- 3 = Presencia de cálculo abarcando más de 2/3 de la superficie del diente y una presencia de una banda intensa de cálculo subgingival.

$$I = \frac{\text{Sumatorio de índices de cada diente}}{\text{Número de superficies exploradas}}$$



5. CONTROL DE LA PLACA BACTERIANA

Para que la placa sea visible, el depósito debe tener cierto grosor, por lo que al inicio de su formación es preciso recurrir a medios colorantes que tiñan la placa y la hagan evidente (reveladores de placa). Los principales objetivos de los reveladores de placa son:

- **Evaluar la distribución de placa bacteriana** en la boca del paciente y cuantificarla (mediante índices de placa).
- **Realizar el control de la higiene bucodental** del paciente, valorando la eficacia de la misma, de cara e implicarle en su propia salud oral (educación sanitaria) y en la adopción de prácticas adecuadas para llevar cabo el control de placa bacteriana (mediante métodos mecánicos y/o químicos).
- Los reveladores permiten **mostrar al paciente en la consulta odontológica las superficies dentales** que aparecen teñidas tras haber realizado el procedimiento de higiene habitual (cepillado, seda, colutorios...), chequeando la efectividad del mismo (se considera que la higiene es aceptable cuando aparecen teñidas el 10 %

U.D. 5 PLACA BACTERIANA O BIOFILM

o menos las superficies bucales) y, en caso necesario, instruirle sobre la técnica, instrumental y medios más adecuados para realizarla.

Los **reveladores de placa** son preparados disponibles en diferentes presentaciones (generalmente en forma de líquidos) que contienen colorantes (alimentarios o vitales) que se fijan sobre las zonas de las superficies dentarias en las que existe depósito de placa bacteriana. Los agentes reveladores deben cumplir diferentes propiedades para asegurar su objetivo, entre los que cabe mencionar:

- Estar carentes de toxicidad y tener un sabor agradable.
- Colorear o contrastar adecuadamente las zonas con biopelícula (destacándolas del resto de superficies orales).
- Ser fácilmente eliminables tras su uso mediante enjuague.

La tinción puede ser monocromática (utilizando un solo colorante) o dicromática (dos colorantes que permiten diferenciar la placa nueva de la antigua) y basarse en métodos químicos (la mayoría de los colorantes) o físico-químicos (lectura de la coloración mediante luz ultravioleta).

5.1. Reveladores de placa más utilizados

- **Eritrosina** (disponible en forma de tabletas y en solución). El color resultante de la tinción es rojo, **tiñe todos los depósitos**, nuevos y antiguos.
- **Eosina** (disponible en forma de solución). El color resultante de tinción es rojo, **tiñe todos los depósitos**, nuevos y antiguos.
- **Fucsina básica** (en forma de tabletas y en solución). El color resultante de la tinción es violeta, **tiñe todos los depósitos**, nuevos y antiguos.
- **Verde brillante** (verde de malaquita, disponible en solución). El color resultante de la tinción es verde, tiende a teñir solo los **depósitos más antiguos**.
- **Isocianato de fluoresceína**, precisa de la utilización de lámpara ultravioleta para poder ser apreciado, tiende a teñir solo la **placa antigua**.
- **Eritrosina + verde malaquita** (nombre comercial Displaque). Es un colorante bitonal que **tiñe de azul la placa antigua** (más de tres días) y de **rojo la placa reciente**.

La **forma de aplicación** de los reveladores en la consulta odontológica puede realizarse:

- Mediante la disolución o masticación de las tabletas (se mezclan con la saliva del paciente y se hace que este pase dicha solución por todas las superficies dentarias, tras lo cual se le pide que se enjuague con agua antes de visualizar la placa).
- Mediante la colocación de 2 o 3 gotas de la solución colorante en la lengua del paciente (se le solicita que pase la lengua por todas las superficies dentales, tras lo cual se le pide que se enjuague con agua).
- Mediante enjuague bucal (en caso de disoluciones que contengan colorantes alimentarios).
- Pasando una torunda de algodón sujeta por pinzas de exploración por las superficies dentales del paciente (cuando se utiliza Isocianato de fluoresceína y cuando se explora a niños y pacientes discapacitados).

5.2. Métodos de control de la placa bacteriana

Existe un consenso generalizado sobre el factor determinante que tiene la placa bacteriana en la génesis de caries y enfermedades periodontales (gingivitis y periodontitis). Es decisivo, para frenar el avance de las posibles lesiones, el control de la placa bacteriana, el cual puede ser:

- Mecánico: dirigidos a eliminar todas las bacterias presentes en la misma, potencialmente cariogénicas y no cariogénicas, relacionadas con gingivitis y periodontitis).
- Químico: dirigidos a disminuir la carga bacteriana, actuando de forma selectiva sobre aquellas cepas que se consideran más directamente relacionadas con caries y enfermedad periodontal.

El control mecánico de la placa bacteriana se realiza principalmente mediante el cepillado de las superficies dentales (caras vestibulares, laterales, linguales y oclusales de las piezas dentarias) y el uso de seda dental (superficies interproximales).

Existen diferentes técnicas para lograr una correcta remoción de los restos de placa bacteriana y alimentos adheridos a la superficie del diente, no existiendo evidencia científica suficiente que acredite la supremacía de ninguna de ellas. Lo más importante es

U.D. 5 PLACA BACTERIANA O BIOFILM

que la técnica sea fácil de reproducir, con un orden determinado que asegure que son limpiadas todas las superficies dentales (mediante fricción y arrastre), con una duración y frecuencia adecuadas (durante tres minutos al menos dos veces al día), sin que se produzcan durante el cepillado lesiones dentarias ni gingivales.

El control mecánico de la placa si se realiza con la frecuencia y destreza adecuadas, es suficiente, por sí mismo, para prevenir y frenar el acúmulo de placa supragingival y subgingival, así como las posibles patologías asociadas (el control químico sería un tratamiento complementario, estando indicado en determinados pacientes con alto riesgo caries o enfermedad periodontal, o en pacientes con limitaciones motrices o psíquicas que disminuyan la destreza manual requerida).