



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**CAPÍTULO DE LIBRO: CARIES DENTAL:
FUNDAMENTOS Y ENFOQUES INTEGRADOS**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: NAYELI JHULISSA JIMÉNEZ TACURI

DIRECTOR: OD. ESP. ESTEBAN PAÚL CUESTA NIETO

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**CAPÍTULO DE LIBRO: CARIES DENTAL: FUNDAMENTOS Y
ENFOQUES INTEGRADOS**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: NAYELI JHULISSA JIMÉNEZ TACURI

DIRECTOR: OD. ESP. ESTEBAN PAÚL CUESTA NIETO

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

ÍNDICE

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE TRATAMIENTO	4
Diagnóstico de la caries dental.....	4
Métodos de diagnóstico.....	4
Métodos convencionales.....	5
Métodos no convencionales (Tecnologías recientes)	6
Plan de tratamiento	6
Tratamientos actuales.....	7
Tratamientos no invasivos y micro invasivos	7
Tratamientos Invasivos	8
PRINCIPIOS ERGONÓMICOS APLICADOS A LA CLÍNICA DENTAL.....	9
Pautas diseñadas para promover una buena biomecánica postural	10
Posición del odontólogo	10
Posición del auxiliar	11
Posición del paciente	11
Organización de la clínica	12
Organización del instrumental.....	13
TERMINOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL (CONSENSO 2019)	14
DEFINICIONES ESPECÍFICAS.....	14
CARIES DENTAL.....	14
ACTIVIDAD DE CARIES DENTAL.....	14
Lesión de caries o lesión cariosa	15
Actividad de la lesión	15
Clasificación del ICDAS	16
Sistema de clasificación de Caries Dental de Mount & Hume.....	18
PRONÓSTICO DE CARIES	19
Evaluación de riesgo.....	20
Factores de riesgo de la caries dental	20
Métodos para el pronóstico de caries	21
MANEJO DE CARIES	22
Clasificación de Greene Vardiman Black	22
Manejo de la caries dental	23
PREVENCIÓN DE CARIES DENTAL	24
Medidas preventivas	25
DESMINERALIZACIÓN.....	26
REMINERALIZACIÓN	28
La saliva en la remineralización	28
Capacidad amortiguadora	28
Agentes remineralizantes.....	29
PLACA DENTOBACTERIANA	30
BIOFILM DENTAL.....	31
Tipos de biofilm oral sobre la superficie de los dientes	31
Formación del biofilm	31
Control del biofilm	32
CARIOGÉNICO.....	32

Potencial cariogénico	33
Hidratos de carbono.....	33
CARIOGENICIDAD	33
Cariogenicidad de la biopelícula dental.....	33
Cariogenicidad de alimentos comunes y su tolerancia oral.....	35
CARIOSTÁTICO.....	35
CONCLUSIÓN	37
BIBLIOGRAFÍA.....	39

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE TRATAMIENTO

Diagnóstico de la caries dental

Comprender la etiología es esencial para un diagnóstico y tratamiento preciso de cualquier enfermedad. La caries dental, que es una afección multifactorial e infecciosa, se desarrolla debido a la acción de microorganismos presentes en la microbiota oral(1).

El diagnóstico de caries es crucial para la salud dental, ya que permite identificar lesiones cariosas mediante métodos visuales o físicos y registra los cambios en el tejido dentinario provocados por la actividad microbiana(2). Un diagnóstico temprano permite ofrecer a los pacientes tratamientos menos invasivos(3).

En la actualidad, resulta difícil realizar un diagnóstico basado únicamente en métodos visuales, especialmente para detectar caries incipientes, sin contar con antecedentes previos(4). Los antecedentes de las lesiones cariosas en cada paciente proporcionan información valiosa para evaluar el riesgo y estimar un pronóstico sobre el avance de la enfermedad(5).

Métodos de diagnóstico

El diagnóstico clínico de la caries se apoya en varios métodos:

Anamnesis: Crucial para obtener antecedentes médicos y odontológicos necesarios para un diagnóstico preciso(1).

CAMBRA: Es un protocolo que evalúa los factores de riesgo asociados a la caries dental, como factores de riesgo físicos, químicos, orgánicos, psicológicos entre otros, permitiendo un enfoque preventivo individualizado(6). Algunos factores de riesgo son: la diabetes mellitus, mujeres en estado de gestación, malnutrición, pacientes epilépticos, déficit vitamínico, pacientes sometidos a radioterapia(7).

El Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS): Es un sistema estandarizado internacionalmente diseñado para mejorar la precisión en la detección y evaluación de caries. Se distingue por su capacidad para evaluar caries en esmalte y dentina(6). Es primordial tener claro el propósito del diagnóstico clínico de las piezas dentales cariadas, dado que si identificamos el estado de la pieza logramos un buen plan de tratamiento, eligiendo una

alternativa más conveniente para el manejo adecuado de cada tipo de caries dental(3).

Métodos convencionales

1. Inspección Visual y táctil: Método tradicional que implica la observación directa y la palpación de la superficie dental(6).



Ilustración 1. Diagnóstico de una lesión cariosa mediante buena iluminación, visión indirecta apoyado con un set de diagnóstico.

2. Radiografías: Las radiografías son la herramienta que más se utiliza, ya que ayuda al diagnóstico de caries interproximales y sobre todo para evaluar la integridad de las restauraciones existentes(8).



Ilustración 2. Análisis de una radiografía periapical para el diagnóstico de caries interproximal.

Para el diagnóstico dependemos de la inspección visual y los medios radiográficos, que son los más habituales; así también el criterio y habilidad del operador que se basa en factores de iluminación, visión directa e indirecta apoyado con un set de diagnóstico toman relevancia al momento de efectuar un

diagnóstico acertado(4). Sin embargo, se han desarrollado diferentes métodos basados en principios ópticos como la fluorescencia y la conducción eléctrica para detectar lesiones cariosas tempranas, así como su remineralización a lo largo del tiempo(9).

Métodos no convencionales (Tecnologías recientes)

1. Transiluminación: Utiliza la transmisión de luz a través del esmalte y dentina, proporcionando imágenes diferentes a las radiográficas, útiles para detectar caries en áreas proximales y oclusales(5).
2. Fluorescencia: Los dispositivos que utilizan fluorescencia emiten luz en diferentes longitudes de onda (roja, azul y verde) para detectar caries. Ayuda a identificar lesiones iniciales y subclínicas, proporcionando una evaluación no invasiva en el tejido dental(2).
3. Además, también están los métodos químicos, implica manejo de tintes para detectar caries, donde se tiñe la capa de colágeno del diente cariado, distinguiendo así entre dientes afectados y no afectados(10).
4. Conductancia Eléctrica: Este método mide la resistencia eléctrica del esmalte dental para detectar caries, las áreas afectadas por caries tienen una conductividad diferente en comparación con el esmalte sano(2).
5. Magnificación: Uso de lupas para detectar las lesiones incipientes que aparecen como manchas blancas debido a la porosidad. Requieren eliminación exhaustiva de placa bacteriana y secado de la zona afectada(5).

Plan de tratamiento

Con el avance del conocimiento y el desarrollo de materiales adhesivos bioactivos, se ha adoptado un enfoque mínimamente invasivo basado en cinco principios:

1. Preservación de tejidos no desmineralizados y remineralizados.
2. Conservación de la salud pulpar y prevención de la exposición pulpar.
3. Minimización del dolor y la ansiedad del paciente.
4. Obtención de un margen cavitario saludable para un sellado periférico adecuado.
5. Maximización de la longevidad de las restauraciones(4,11).

La terapéutica a emplear depende tanto del diagnóstico de la enfermedad como de la rehabilitación de las secuelas, determinando el nivel de riesgo de pacientes(1).

- Pacientes de bajo riesgo: No requieren de tratamientos específicos, pero se brinda educación preventiva y chequeo anual.
- Paciente de riesgo medio: Se aplican tratamientos con medidas de protección específica, cambios en la dieta y el uso de flúor.
- El paciente de alto riesgo: Se aplican medidas como cambios en su dieta, medidas salivales, medidas bacteriológicas, medidas de aumento en el uso de flúor(1,7,11).

Tratamientos actuales

Tratamientos no invasivos y micro invasivos

1. Terapias no invasivas: Estas se limitan al manejo o control de la enfermedad mediante procedimientos como el control de placa, indicaciones para un cepillado adecuado, aplicación de fluoruros, recomendación alimenticia y modificación de hábitos o conductas(4).
2. Terapias micro invasivas: Incluyen infiltración de resina y el uso de selladores después de acondicionar la superficie del diente con ácidos orgánicos(11).
3. Tratamientos específicos según la ubicación de la caries:
 - Superficies oclusales: Si la lesión aún está en una etapa inicial, se puede llevar a cabo la remineralización siempre y cuando se priorice un tratamiento preventivo, como la aplicación de gel de flúor, barnices y sellador de fosas y fisura (12).
 - Superficies proximales: Barniz de flúor o infiltración de resina.
 - Superficies en caras libres: Infiltración de resina, gel de flúor o barniz(11).
4. No remoción del tejido dentinario cariado: Estrategias que incluyen el uso de resinas, ionómeros, técnica de Hall en dientes primarios, y control de la cavidad no restaurada(4).



Ilustración 3. Instrucción de Higiene Oral guiada por el Odontólogo.

Tratamientos Invasivos

1. Remoción no selectiva: Remoción completa de la dentina cariada hasta la dentina dura. Actualmente se considera innecesaria y puede llevar a la exposición pulpar en lesiones profundas(4).
2. Restauraciones Directas e Indirectas: Utilización de resinas compuestas y restauraciones indirectas como incrustaciones.
3. Tratamiento de conductos radiculares: En casos donde la caries ha alcanzado la pulpa dental, se realiza un tratamiento endodóntico para eliminar el tejido infectado y preservar el diente(13).
4. Tratamiento restaurador atraumático (ART): Utilización de técnicas manuales para remover el tejido cariado hasta dentina firme o blanda, seguido de selladores o restauraciones con materiales adhesivos(4).
5. Remoción selectiva del tejido cariado: Se adapta según la dureza de la dentina infectada. Hasta dentina blanda, coriácea o firme, dependiendo de la profundidad y salud pulpar(4). Se debe caracterizar y personalizar cada plan de tratamiento dental de acuerdo al estado de actividad de las caries(11).
6. Remoción en dos pasos (stepwise removal): Remoción selectiva inicial seguida de restauración provisional, permitiendo la remineralización antes de la restauración final(4).

En definitiva, el sistema para el desarrollo de un buen tratamiento para la caries presenta tres formas de gestión en la vía asistencial, estrategias preventivas, un tratamiento no invasivo, y por último el manejo de caries más severas a través

de excavaciones y restauraciones o potencial de extracción(3). Para el éxito de los tratamientos es importante el conocimiento y la habilidad del odontólogo para determinar las lesiones cariosas lo antes posible para prevenir su progreso(1).

PRINCIPIOS ERGONÓMICOS APLICADOS A LA CLÍNICA DENTAL

La ergonomía es el análisis de la adaptación recíproca entre el ser humano y los objetos que emplea en su entorno laboral, buscando la adaptación del hombre a su trabajo sin descuidar la productividad y cuidando su salud(14).

El término “ergonomía” en odontología surgió a mediados del siglo XX. Se define como el conocimiento integrador en la organización de la actividad laboral que compone un trabajo. La falta de conocimiento sobre su importancia es una seria amenaza para la odontología (15).

El odontólogo es vulnerable a factores de riesgo debido a su labor diaria, están expuestos a tener complicaciones musculoesqueléticas, esto se debe a la posición del dentista al realizar su trabajo habitual, la carga mental y física para ello el tener una buena actividad ergonómica favorecerá a poder evitar complicaciones(23).

Los trastornos musculoesqueléticos (MSD) son frecuentes cuando se realizan actividades con una mala postura ejecutando movimientos inexactos de la muñeca y mano acompañado de posturas estáticas prolongadas(16). Una vez aparecido el MSD puede cambiar a una situación grave si no es tratada con un especialista a tiempo(17).

En algunos estudios se ha demostrado que 1 de cada 10 odontólogos tienen mal estado de salud y 2 de cada 10 han reportado tener dolor de espalda y cuello(18). Las áreas del cuerpo superiores involucradas son manos, codos, columna vertebral, hombros, los muslos inferiores, cadera, tobillos, y rodillas(16). Se refieren signos y síntomas que se manifiestan debido a una variedad de microtraumatismos en huesos, ligamentos, articulaciones, vasos sanguíneos, tendones musculares y nervios, que se intensifican con el trabajo continuo(17).

Por naturaleza, los principios ergonómicos en odontología juegan un papel fundamental en la protección de la salud del personal odontológico(16). Por tanto, se ha sugerido una serie de recomendaciones para reducir y prevenir los

MSD mediante la utilización de la ergonomía para mejorar la buena postura tanto odontólogo, auxiliar y paciente(17).

Pautas diseñadas para promover una buena biomecánica postural

Posición del odontólogo

El sillón del odontólogo debe permitir un fácil ajuste de altura, un asiento acolchado, soporte para la espalda y opciones para la inclinación del asiento según las preferencias de los profesionales(19).



Ilustración 4. Posición ergonómica ideal para Odontólogos.

- Sentarse cómodamente en un ángulo de 90 grados con respecto al suelo y la espalda bien apoyada.
- 10 a 30 cm de distancia entre el odontólogo y el paciente.
- La boca de la paciente alineada con el perfil del odontólogo.
- La distancia que se recomienda entre los ojos del profesional y la boca del paciente a una distancia mínima de 35 cm.
- Codos adyacentes a los lados del odontólogo y completamente distendidos.
- Hombros con respecto al suelo.
- Su espalda está relativamente recta en relación con el respaldo de la silla.
- No doblar demasiado el cuello con la mirada ligeramente en dirección hacia abajo(14,20).

Posición del auxiliar

Los profesionales que trabajan con odontólogos también necesitan adaptarse a la posición ideal, ya que muchas de las veces necesitan estar en una posición incómoda.



Ilustración 5. Postura Óptima del auxiliar dental: cuidando la salud y eficiencia.

- Su silla debe estar colocada lo más cerca posible del sillón dental en donde se encuentra el paciente.
- No estirar demasiado los brazos.
- Su espalda está relativamente recta en relación con el respaldo de la silla.
- No doblar el cuello y mantener una posición erguida y la mirada debe estar hacia abajo(14,20).

Posición del paciente

Los sillones para pacientes deben permitir que los odontólogos se acerquen lo más posible a los pacientes, el clínico dental debe pedir al paciente que cambie posición de la cabeza o ajustando el reposacabezas(19).



Ilustración 6. Posición adecuada del paciente en el consultorio dental.

- Estar en un equilibrio adecuado a la posición del odontólogo y la del auxiliar.
- Una posición adecuada y cómoda para el paciente sin excesiva tensión y contracción muscular, creando apertura y confianza.
- La posición de la cabeza del paciente debe estar en relación con el cuerpo del odontólogo para obtener una mejor visibilidad y mayor seguridad en los procedimientos a ejecutar(14,20).

Esto con el fin de que exista una relación directa entre el profesional, asistente y paciente, formando así un triángulo de comunicación ideal.

Organización de la clínica

Los profesionales de salud odontológica deben recibir una instrucción básica sobre cómo diseñar su consultorio odontológico para aumentar la agilidad y prevenir lesiones dentro de un ambiente de trabajo(21).

Áreas dedicadas a la interacción con el paciente: área de recepción/oficina principal, el personal de la oficina debe observar a los pacientes que ingresan, intercambiar información y realizar operaciones comerciales. Se debe considerar el espacio adicional para el equipo (máquina fotocopidora, archivos de clientes, y computadoras)(16).

Áreas dedicadas a máquinas: La dimensión para el mantenimiento del equipo, la limpieza, la esterilización y el almacenamiento debe ser suficiente para más de un clínico(22).

El diseño de espacios minimiza la congestión, disminuye la necesidad de espacio adicional en los pasillos y reduce la confusión en los cuartos de servicio de los pacientes (17). Los consultorios que requieren más espacio son aquellos con estaciones CAD/CAM para hacer restauraciones y otros equipos dentales grandes(22).

Organización del instrumental

La preparación y colocación estratégica de los instrumentos alivia la carga física del clínico y mejora la concentración durante el tratamiento. Idealmente, los dentistas deberían poder recoger y devolver los instrumentos básicos sin tener que apartar la mirada del área de tratamiento(21).

La bandeja o sistema de entrega, contiene todos los instrumentos dentales que se utilizarán, las pautas de prevención de lesiones enfatizan una postura erguida para el odontólogo, la estabilización del tronco, el alcance mínimo para obtener el equipo, la accesibilidad cercana a la cavidad bucal y la capacidad de cambiar de posición con frecuencia para mejorar el acceso(19).

En el caso de un asistente se procederá con la misma disposición de manera simétrica. Los instrumentos y materiales que necesitará el odontólogo se preparan en el orden y momento en que se utilizarán(21).

Importancia

La aplicación exitosa de la ergonomía no solo proporciona una salud musculoesquelética equilibrada, sino que también mejora la eficiencia y productividad del trabajo(16).

Algunas tendencias en ergonomía para combatir los trastornos musculoesqueléticos

La magnificación odontológica, que incluyen el uso de microscopios y lupas amplificadoras, mejora la visibilidad del campo operatorio, la postura del odontólogo y reduce la sobrecarga postural. Esto previene desordenes en el aparato locomotor(15).

Varias medidas de apoyo ergonómico, como la odontología a cuatro manos, alternar posiciones de sentado y de pie, uso de superficies de descanso y una gestión adecuada de los cables(16).

TERMINOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL (CONSENSO 2019)

DEFINICIONES ESPECÍFICAS

CARIES DENTAL

Según la Organización Mundial de la Salud, la caries dental sigue representando un problema significativo para la salud bucodental, y hay grandes desigualdades en los programas de prevención entre diferentes naciones. Es esencial que cualquier plan para controlar la caries considere el contexto social y médico, y se centre en eliminar los factores de riesgo(23).

Para abarcar el modelo de patogénesis y la definición actual de caries dental es importante identificar acciones que permitan prevenir, tratar y controlar la patología(24). La Caries dental es una enfermedad infecciosa y crónica, producto de un desequilibrio ecológico logrando ser de origen multifactorial, que se reproduce mediante la acción de factores de vital importancia, como la superficie dentaria, bacterias predispuestas en la biopelícula dental y la representación de carbohidratos fermentables, dicha integración estimula un desbalance en la composición del Biofilm(25).

Este proceso implica un cambio en el equilibrio entre los factores de protección los cuales cumplen con la función de remineralizar y factores destructivos que tienen por objetivo desmineralizar la estructura dental, dicho proceso puede ser inactivado, por otro lado, al mantener la caries activa puede generar un impacto negativo en procesos de dolor, infección, deterioro funcional, entre otros(4).

ACTIVIDAD DE CARIES DENTAL

El diagnóstico de caries implica no solo la detección de la extensión de la lesión, sino también la evaluación de su actividad, es decir, la probabilidad de que una lesión de caries existente se detenga o progrese(26). Los pacientes que presentan lesiones activas tienen enfermedad de caries, mientras que aquellos que solo tienen lesiones inactivas se considera que ya no tienen la enfermedad(27).

Los términos "caries dental" y "lesión de caries" a menudo se usan como sinónimos, pero en realidad describen conceptos distintos. La caries dental se

refiere a un proceso dinámico causado por eventos metabólicos en la biopelícula dental. Por el contrario, la lesión es una secuela del proceso patológico(28).

Lesión de caries o lesión cariosa

Es una alteración en la estructura del diente provocada por la interacción entre el diente y el biofilm, siendo los signos o manifestación clínica del proceso de caries(5).

Actividad de la lesión

Existen dos tipos:

Lesión de caries activa: Esta lesión está en progreso y resulta en la pérdida de la estructura mineral durante un periodo determinado.

- En el estadio inicial la superficie es amarillenta o blanquecina, opaca y se siente áspera cuando un explorador se desliza sobre ella.
- Suele localizarse en áreas propensas a estancamiento, como fisuras, surcos, cerca del margen gingival o apicalmente al punto de contacto, y puede estar cubierta por una capa densa de placa.
- En la fase avanzada, la dentina se siente blanda al aplicar presión con un instrumento(4).

Lesión de caries detenida: En este caso, la pérdida de la estructura mineral se ha detenido, formando una especie de “cicatriz” de una lesión anterior.

- En la fase inicial, la superficie del esmalte puede ser blanca, marrón o negra, con un aspecto brillante y una textura dura y lisa al tacto con un explorador. En las superficies libres, la lesión suele estar distante al margen gingival(4).
- En la fase avanzada, la dentina presenta brillo.

Clasificación clínica de las lesiones:

- Lesiones en esmalte: Los signos clínicos de la desmineralización son áreas blanquecinas opacas, que se vuelven más notorias y blancas al secar la superficie(28).
- Lesiones de sombreado en dentina: Estas lesiones se presentan como decoloraciones en la dentina, con tonos que varían entre azul, gris o marrón, visible a través del esmalte, y pueden o no mostrar cavitación(28).

- Lesiones cavitadas en dentina: Las cavidades activas en dentina tienen tejidos reblandecidos, generalmente amarillentos y húmedos. Las cavidades inactivas presentan tejidos endurecidos, de color más oscuro y aspecto seco, donde la dureza predomina sobre el color y la humedad(28,29). Evaluar la severidad de las caries es crucial para la atención eficiente y personalizada, diferenciando las lesiones de caries y de otras patologías bucales(29).

El sistema (ICCMS) basado en el código ICDAS es utilizado para detectar y evaluar las etapas de la caries utilizando este sistema en: lesiones de caries a nivel del esmalte, lesiones cavitadas y no cavitadas, obteniendo información útil en las decisiones del diagnóstico, y el manejo clínico de la caries dental(13).

Clasificación del ICDAS

Caries coronal (ICDAS)

CODIGO 0



Ilustración 7. Diente sano. No se observa ningún cambio en la translucidez del esmalte.

CODIGO 1-2



Ilustración 8. Diente con caries inicial. Existe decoloración visible del esmalte, mancha blanca o café, no hay ruptura de la superficie de la pieza dental.

CODIGO 3



Ilustración 9. Dientes con caries moderada. Ruptura moderada del esmalte. Microcavidad localizada sin exposición de la dentina y con mancha blanca. Visible después del secado.

CODIGO 4



Ilustración 10. Sombra subyacente en dentina (moderada). Dentina con pérdida de color y visible a través del esmalte microcavitado, puede ser observado con el diente húmedo.

CODIGO 5-6



Ilustración 11. Diente con caries severa. Se observa claramente la dentina en el esmalte opaco, con la sonda se puede comprobar que la cavidad se extiende hacia la dentina.

Tabla 1. Sistema Internacional de detección y valoración de Caries dental(30).

Caries radicular

Se diferencia por su cambio de color oscuro en el cual podemos distinguir 3 categorías de caries radicular a excepción de la sana.

- Sana: No hay cambio de color.

- Caries Radicular Inicial: El contorno anatomico pierde continuidad, <0.5mm.
- Caries Radicular Moderada: 0.5 mm-2mm de profundidad.
- Caries Radicular Severa: Mayor a 2 mm de profundidad(30).

Sistema de clasificación de Caries Dental de Mount & Hume

Son dos tipos de variables: la ubicación definida como los sitios y los estadios que hace referencia a la extensión de la caries.

Sitio

1. Lesion iniciada en los surcos, fosas oclusales, vestibulares y linguales de todas las piezas dentales. En defectos estructurales de las superficies lisas.
2. Lesion ubicada en las superficies proximales.
3. Lesion situada en la superficie cervical, tanto en la coronal como en la raíz del diente.



Ilustración 12. Lesión de caries en fosas y fisuras.

Estadios

Estadio 0: Lesión cariosa activa pero que no muestra cavitación.

Estadio 1: En la superficie dental se visualiza claramente opacidad sin la necesidad de secar el esmalte, puesto que existe una cavitación muy pequeña y por lo tanto la dentina se ve mínimamente afectada.

Estadio 2.- La caries afecta la dentina. No afecta a las cúspides.

Estadio 3: Existe una extensa cavidad, se ven involucradas las vertientes de las cúspides.

Estadio 4: La lesión logra alcanzar una o más de dos cúspides(29).

Para la Organización Mundial de la Salud la placa bacteriana que se acumula en la superficie dental, transforma los azúcares libres presentes en alimentos y bebidas. Con el tiempo, estos ácidos destruyen las estructuras dentales(24).

Tabla 2. Clasificación en base a Mount & Hume.

Caries de fosas, surcos y fisuras: Se observa en las caras oclusales de piezas posteriores (molares, premolares), el tercio oclusal y caras vestibulares y palatina o linguales de molares.
Caries de superficies proximales y libres: Son sectores de difícil acceso por lo tanto su limpieza es complicada.
Caries unión amelo cementaria: El esmalte es de menor grosor y mayor porosidad afectando al cemento expuesto.
Lesión insipiente: Minúsculamente se puede diferenciar 3 zonas de lesiones iniciales en cavidad bucodental.
Zona translúcida: Con el microscopio óptico se observa un cambio en el esmalte en donde existe un removimiento del componente mineral.
Zona opaca: Por fuera de la zona translúcida el cual representa la zona translúcida luego de ser mineralizada.
Cuerpo de la lesión: Localizada en la región opaca del esmalte y a simple vista intacta en donde existe gran pérdida de material desencadenando grandes cambios morfológicos.

PRONÓSTICO DE CARIES

Es crucial detectar las lesiones cariosas en una etapa temprana y evaluar la viabilidad de la recuperación de la pieza dental para proporcionar un pronóstico preciso(31). Además, es fundamental considerar la resistencia estructural y funcional del esmalte, así como su restauración después de la exposición ácida(32). La odontología actual se enfoca en técnicas mínimamente invasivas para la desmineralización, con el objetivo de mejorar tanto el pronóstico clínico como para mejorar la calidad de vida del paciente. Un enfoque destacado es la remineralización profesional con flúor, que busca prevenir la progresión de la enfermedad y fortalecer, funcionalmente y estéticamente, los dientes(33).

Evaluación de riesgo

Consiste en analizar la probabilidad de recurrencia de la lesión, considerando la posibilidad de cambios en el tamaño, número o actividad de las lesiones cariosas. Esta evaluación se basa en el aumento del riesgo durante un periodo de específico(34).

El factor de riesgo es aquel que desempeña un papel crucial en la aparición de la enfermedad, mientras que el indicador de riesgo está estrechamente relacionado con la enfermedad. Una vez que la lesión se ha desarrollado, eliminar el factor de riesgo incrementa significativamente la probabilidad de que la lesión no avance(35).

Factores de riesgo de la caries dental

Factores sociales, médicos, comportamentales de riesgo

1. Individuos con un flujo salival disminuido, son propensos a aumentar la velocidad del proceso carioso, debido a que, la capacidad buffer de la saliva protege al diente, contrarrestando la disminución de los niveles de PH, una baja capacidad buffer es asociada con el desarrollo de caries(36).
2. Se ha demostrado que el principal factor en la progresión de la lesión cariosa es la duración de la retención carbohidratos fermentables en la cavidad oral. Cuando estos carbohidratos permanecen en la boca por un periodo prolongado, las bacterias convierten los carbohidratos complejos en simples(35).
3. Nivel socioeconómico bajo, falta de conocimientos sobre salud y dificultades para acceder a servicios de salud.
4. Necesidades especiales en el cuidado de la salud, discapacidades.
5. Consulta odontológica debido a síntomas(30).
6. Otro de los factores principales es la dieta, ya que ejerce un efecto local sobre los dientes; es decir, el tipo, la forma, combinación y la frecuencia de los alimentos, tienen un efecto directo sobre el pH y actividad microbiana oral, que favorece al deterioro dental(37).

Factores clínicos de riesgo

7. Historia reciente de caries y presencia de lesiones activas(30).

8. Existen otros factores que aceleran el proceso de caries, como malos hábitos de higiene oral deficientes y características anatómicas de las superficies dentales, entre otros. Debido a la complejidad de la etiología y la progresión de la caries dental, es complicado predecir con precisión los posibles factores de riesgo genético(35).

Factores adicionales de riesgo en niños

9. Uso frecuente o en las noches de biberón.
10. Ausencia de uso diario de crema dental fluorada.
11. Molares en proceso de erupción(30).

Factores adicionales de riesgo en adultos mayores

12. Exposición de las superficies radiculares.
13. Incapacidad para realizar una higiene oral efectiva.

El riesgo de caries debe valorarse con regularidad, ya que el riesgo puede cambiar con el tiempo e independientemente de la herramienta de valoración de riesgo, debe documentarse en la historia clínica(30).

Métodos para el pronóstico de caries

Índice CO y CPOD

El índice de CPOD es utilizado como un método epidemiológico para la medición de la caries dental. Su abreviatura tiene el siguiente significado: C (cariados) P (perdidos por caries) O (obturados) y D (dientes). Es importante mencionar que en la dentición decidua se introduce una variación, esta es denominada ceod, en esta variación se descarta los dientes que se encuentran ausentes debido a la dificultad para establecer si la ausencia del del diente es por caries, de origen natural, exfoliación de los dientes deciduos. Por tanto, este índice se clasifica en: (c) diente temporal cariado, (e) extracción indicada, (o) diente temporal obturado. Este índice tiene como objetivo estimar la prevalencia de caries, considerando toda la enfermedad, incluyendo los dientes afectados por caries los que habían sido obturados y los que fueron extraídos o perdidos (38,39).

MANEJO DE CARIES

El manejo de la caries es el discernimiento clínico en el cual se incluye la detección, evaluación de signos, síntomas para determinar la presencia de la caries, de esta manera tomar acciones para interrumpir con el avance de la caries y la pérdida de minerales de la pieza dentaria con tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos(12).

En la actualidad se utiliza la odontología de mínima intervención (OMI), esta se sustenta en la prevención, remineralización, intervención mínima en el uso de restauraciones, y la extirpación más diminuta posible de tejidos sanos así garantizando que todos los dientes de la cavidad bucal mantengan la funcionalidad por largos periodos de tiempo y respetar la estética de la pieza dentaria, con el uso de materiales adhesivos que ayudan a reducir la longitud de la preparación de la cavidad(40).

Un manejo de caries adecuado se debe enfocar más en el paciente, evaluándolo individualmente el riesgo de caries, incluyendo estrategias que no sean invasivas para el diente esto lo podemos conseguir con una orientación dietética y la eliminación de la biopelícula dental. Una buena medida para el diagnóstico del nivel de la lesión es ser cuidadoso y preciso(41).

La prevención en superficies sanas está en la educación continua, también evitar el consumo excesivo de azúcares, una buena higiene oral, así como el uso de pasta dental y barniz fluorado(42)(43).

- En **lesiones inactivas** se requiere nada más el monitoreo debido a que son cicatrices dentales.
- Las **lesiones no cavitadas** que llegan a la dentina son señales de que requieren ser controladas.
- En lesiones **cavitadas** se debe verificar si la cavidad puede ser limpiada o no, esto ayudara en la toma de decisiones(44,45).

Clasificación de Greene Vardiman Black

Esta clasificación es fundamental para estandarizar la descripción y el tratamiento de cada clase.

Tabla 3. Clasificación de las lesiones cavitarias según G.V Black.

Clase I
Preparaciones cavitarias en fosas y fisuras de las superficies oclusales de premolares y molares, además los dos tercios oclusales de las superficies vestibulares y palatinas de los molares y en las superficies palatinas de los incisivos.
Clase II
Preparaciones cavitarias en las superficies interproximales, tanto mesial y distal, de premolares y molares.
Clase III
Preparaciones cavitarias de dientes anteriores, localizadas en las superficies mesial y distal, sin involucrar el ángulo incisal.
Clase IV
Preparaciones cavitarias en las superficies proximales mesial y distal de dientes anteriores, con afectación del ángulo incisal.
Clase V
Preparaciones cavitarias ubicadas en el tercio cervical de las superficies vestibulares y palatinas de todas las piezas.
Clase VI (Howard y Simón)
Lesiones en los bordes incisales de piezas anteriores, cúspides de premolares y molares, y áreas fácilmente accesibles para la limpieza.

Manejo de la caries dental

En oclusal

Tabla 4. Opciones de tratamientos en superficies oclusales(28).

Lesión en esmalte-Cavitada/No Cavitada
Inactiva: no se realiza ningún tratamiento.
Activa: se puede utilizar fluoruro diamino de plata, fluoruros de uso profesional o sellantes.
Lesión con sombra en dentina.

Los posibles tratamientos son: restauraciones, sellantes.
Lesiones cavitadas presentes en dentina
Activa (sin posibilidad de limpieza): Técnica de Hall, Fluoruro de diamino de plata, sellantes y restauraciones.
Activa (con posibilidad de limpieza): Uso de Fluoruro diamino de plata y manejo no restaurador de la caries.
Inactiva: Sin intervención o en ciertos casos se utiliza la restauración.

En proximal

Tabla 5 Opciones de tratamientos en superficies proximales(28).

Lesión en esmalte-no cavitada
Inactiva: Sin intervención.
Activa: fluoruro de uso profesional, infiltrante, sellante, fluoruro diamino de plata.
Lesión en esmalte-cavitada
Inactiva: sin intervención.
Activa: fluoruro diamino de plata, fluoruros de uso profesional o sellantes.
Lesiones cavitadas en dentina (sin posibilidad de limpieza)
Activa/Inactiva: Técnica de Hall en molares primarios, restauración.

PREVENCIÓN DE CARIES DENTAL

La odontología moderna se basa en diferentes principios como mantener y preservar la estructura dental, volviéndose así mínimamente invasiva. La caries tiene como primera instancia desmineralizar el esmalte por los ácidos bacterianos producidos y al ser constante causan desorganización entre los prismas del esmalte causando la destrucción de la fase inorgánica de la estructura dental(1). Por lo tanto, la comunidad odontológica ha tomado la iniciativa de encaminar tratamientos dirigidos a desactivar y controlar el proceso de desarrollo de la caries tomando como enfoque técnicas menos invasivas para

evitar la fase de restauración, y mantener la pieza dental el mayor tiempo posible(46).

Medidas preventivas

Tienen como finalidad evitar el progreso de la caries dental y limitar la pérdida de tejido estructural del diente. Se realizan mediante la educación de higiene oral Y la promoción de salud y, modificaciones en la dieta, la aplicación de fluoruros para remineralizar las lesiones que hayan sido afectadas, así como el uso de selladores de fosas y fisuras para impedir la acumulación de placa bacteriana(47).

1. Higiene oral

Es uno de los mecanismos que cumplen un papel fundamental dentro de la prevención de caries, esta medida permite controlar los niveles de placa en las superficies dentales como en los tejidos blandos, mediante la limpieza mecánica. Es parte de la rutina diaria de los individuos y es considerada un elemento básico para el mantenimiento de la salud oral(48).

El control de placa se lleva a cabo mediante:

-Métodos mecánicos: Incluyen el uso de cepillos dentales, hilos dentales, cepillos interproximales, apoyados por sustancias reveladoras de placa dental.

-Métodos químicos: La clorhexidina, actúa reduciendo la formación de la película adquirida, disminuir la adhesión de microorganismos a las superficies dentales y prevenir la transmisión de los agentes causantes de caries.

-Cariostáticos: Impiden la progresión de caries dental, reducen la sensibilidad dentinaria y ayudan a remineralizar la dentina afectada. Son recomendados para la remineralización de caries incipientes en dientes temporales y permanentes(7).

2. Dieta

La caries es una enfermedad que depende del consumo de azúcar y causa la destrucción del tejido dental. Esto se debe a los ácidos orgánicos producidos por bacterias cariogénicas en el biofilm dental, junto con un desequilibrio en el proceso de remineralización y desmineralización a lo largo del tiempo(49).

Los alimentos que contienen azúcar exponen la integridad de las piezas dentales, este parámetro se encuentra modulado por factores que se relacionan directamente con el consumidor. Estos factores se resumen en: frecuencia del consumo de azúcar, eficacia de masticación y deglución, el flujo y la composición de la saliva, presencia de bacterias orales(50).

3. Revisiones odontológicas periódicas

Es recomendable programar visitas al dentista al menos dos veces al año para realizar limpiezas profesionales.

4. Fluoruros

La prevención de la caries se fundamenta en la capacidad de formar fluoruro de calcio en la superficie dental, creando un depósito de fluoruro que protege contra los ataques ácidos(49).

El flúor o los fluoruros están disponibles de muchas formas en nuestro medio, en el agua potable, pastas de dientes fluoradas, suplementos de fluoruro, enjuagues bucales con fluoruro y productos tópicos aplicados por profesionales en el área en el esmalte que tienen hipo mineralización y porosidad(51).

5. Sellantes

Los sellantes para fosas y fisuras se dividen en dos tipos: Los hechos de bisfenol glicidil metacrilato (Bis-GMA) y los de ionómeros de vidrio. Se recomiendan en los siguientes casos:

- Personas con riesgo alto o moderado de caries.
- Molares con fosas y fisuras profundas, especialmente en dientes recién erupcionados.
- Lesiones incipientes en el esmalte que no presentan cavitación, o manchas blancas que no mejoren con otras medidas preventivas.
- Fosas y fisuras que ya presentan restauraciones de extensión limitada.
- Molares con fosas y fisuras profundas(7).

DESMINERALIZACIÓN

La desmineralización es el proceso de eliminación de iones minerales del tejido dental duro, lo que resulta en una pérdida de integridad estructural y una

degradación irreversible del diente por desgaste, abrasión y erosión(52). La desmineralización es la disolución del esmalte y suele ser el primer paso en la formación de caries. Sin embargo, los ciclos de desmineralización se alternan con las etapas de remineralización, en los que los factores protectores promueven la remineralización, mientras que los factores patológicos inclinan el equilibrio hacia la cavitación. Varios factores como el pH, el flujo salival, el contenido de minerales, el grado de disociación, la microflora y la dieta pueden afectar el equilibrio(53).

Ciertos microorganismos orales producen ácido láctico y otros ácidos orgánicos, exponiendo el equilibrio de la solubilidad de la hidroxiapatita a la disolución visible del tejido dental. Los microorganismos cariogénicos se alimentan de biopelículas que favorecen la formación de defectos de desmineralización(54).

La acidez de la dieta tiene un efecto acumulativo de desmineralización, favoreciendo la aparición de caries dental. Cuando el proceso de desmineralización asociado con la acción del ácido de la placa excede la capacidad de remineralización equilibrada de la saliva y la higiene, la caries se activa y hay una pérdida neta de mineral dental con el tiempo(55).

El flúor es un mineral que se encuentra naturalmente en el medio ambiente y juega un papel importante en la fisiología del esmalte dental. Cuando los iones de fluoruro están presentes en el entorno oral, protegen a las barras del esmalte preferentemente. Por otra parte, cuando el esmalte se encuentra en un proceso de desmineralización forma fluorapatita, por lo tanto, debido al desafío ácido de la caries activa, existe un mayor riesgo de desmineralización de la barra de esmalte, lo que resulta en defectos excavados en la superficie del esmalte(54).

El pH ácido de la superficie del esmalte favorece el proceso de desmineralización, este es una medida de la acidez de una sustancia. Las sustancias con un pH bajo tienen una mayor concentración de hidrogeno, lo que hace que el esmalte se desmineralice rápidamente, estos dos están disponibles tanto la acidez como la capacidad amortiguadora. El pH de la placa aumenta durante aproximadamente una hora después de cada ingesta de alimentos ácidos, bebidas, medicamentos y carbohidratos fermentables(55).

REMINERALIZACIÓN.

El esmalte de la pieza dental es un tejido duro que forma una capa superficial que va a proteger el órgano dental, compuesto por 96% a 97% de hidroxiapatita inorgánica, 3% en peso de agua y 1% de materia orgánica, es un tejido que una vez desgastado o perdido no puede repararse o reemplazarse. Los dientes pasan por continuos procesos de desmineralización y remineralización, siendo la pérdida de minerales de la pieza una desmineralización, mientras que la recuperación de estos minerales se considera una remineralización(56,57).

La piedra angular para la remineralización de la pieza dental es a través del flúor, con el fin de facilitar el control de caries de esmalte del paciente durante toda la vida(58). El avance o la interrupción de la caries dental también va a estar predispuesta a los factores patológicos que favorecen la desmineralización (bacterias cariogénicas, disfunción salival, carbohidratos fermentables) o a su vez factores que promueven la remineralización dental (agentes antibacterianos, saliva competente, iones remineralizantes)(59,60).

La saliva en la remineralización

La saliva es un líquido que además de proteger la cavidad oral de microorganismos nocivos e irritantes, lubrica los tejidos orales, tiene el papel de portar iones de calcio, fosfato y fluoruro que son de suma importancia dado que facilitan la agregación de minerales, además de que se necesita mantener un pH adecuado para que los iones se adhieran a la pieza dando como consecuencia una remineralización dental(56).

También es importante mencionar que la saliva tiene propiedades como la capacidad buffer o neutralizadora de ácidos que ayuda con la preservación de estructura dentaria cuando estas se ven amenazadas por el ácido producto de la ingesta de ciertos alimentos, permitiendo la neutralización en los cambios de pH, ayudando de esta manera a disminuir el potencial cariogénico(61).

Capacidad amortiguadora

La capacidad de la saliva para mantener un pH en la cavidad bucal es de suma importancia en los procesos de desmineralización y remineralización, dado que ayuda a neutralizar o descontrolar los efectos a la exposición de ácidos que enfrenta la pieza dental. Tiene tres sistemas(56,59).

- Sistema Ácido carbónico/bicarbonato.
- Sistema de fosfato.
- Sistema de proteínas.

Agentes remineralizantes

Fluoruros

Inhiben la desmineralización dado que este material fortalece el esmalte del diente además de que ayuda a la remineralización del mismo ya que promueve la formación de nuevos cristales de fluorapatita al unir iones, además de que bloquea la actividad cariosa en la pieza dental(58).

Los fluoruros reducen la pérdida de minerales en las superficies cristalinas del esmalte y facilitan la remineralización mediante la incorporación de calcio y fosfato(62).

El barniz con fluoruro es una opción para la remineralización dental, dado que este contiene fluoruro y fosfopéptido, los cuales son biomiméticos salivales, el cual evita la precipitación acelerada del flúor en la capa superficial del diente lo que da como consecuencia la remineralización más profunda en el cuerpo de alguna lesión que pueda existir en el esmalte del órgano dental(63). Estudios han demostrado la eficacia ante la desmineralización con solo una aplicada de barniz de fluoruro. El método de empleo consiste en colocar una pequeña cantidad de flúor barniz con un pincel o aplicador desechable de manera tópica sobre todas las superficies limpias y secas de cada diente. El flúor barniz se deja secar por unos minutos y se endurecerá al contacto con la saliva. Posteriormente, se debe evitar el consumo de alimentos duros o pegajosos, así como el cepillado o el uso de hilo dental, por al menos 4 a 6 horas después de la aplicación(58,64).

Silicato fosfato de calcio

Estos cementos hidrófilos pueden endurecerse en presencia de fluidos biológicos y liberar calcio e iones hidroxilo, creando condiciones alcalinas que favorecen la formación de apatita. Esto les permite aumentar la remineralización de lesiones de dentina desmineralizada y cariada(63).

Fosfato de calcio amorfo

El fosfopéptido de caseína y el fosfato de calcio forman nanoclusters que estabilizan altas concentraciones de iones de calcio y fosfato dentro de las lesiones de esmalte. Esto promueve la formación de hidroxiapatita o fluorapatita, reduciendo la desmineralización y mejorando la remineralización del esmalte(63). Los agentes remineralizantes que contienen fosfato de calcio son alternativas eficientes para la obliteración de los túbulos dentarios(65).

PLACA DENTOBACTERIANA

En términos generales la placa dentobacteriana se define como una unidad organizada, de propagación rápida, dinámicamente activa que es capaz de adherirse a las superficies de los dientes debido a su actividad metabólica. Además, es importante señalar que no solo tiene una estructura heterogénea sino también varía de un lugar a otro en relación a los dientes y cavidad oral(66).

La placa dentobacteriana caracterizada por ser portadora de una variedad de especies bacterianas con capacidad de proliferación activa facilitada por el factor sustrato, la convierten en un agente etiológico para el desarrollo de caries y enfermedad periodontal. La presencia de esta placa corresponde a diversos factores como el huésped (diente), microorganismos cariogénicos, y el tiempo y frecuencia de consumo de carbohidratos como factores predisponentes para el desarrollo y prevalencia(67).

El desarrollo de la biopelícula de la placa dental surge como un proceso dinámico mediante la sucesión ecológica, considerando que inicialmente la película salival, es una capa delgada compuesta de proteínas y glicoproteínas donde coexiste el microbioma oral y cuya función es de recubrir la cavidad oral y dependiendo de la existencia de los factores antes mencionados, se puede establecer la existencia de una colonización temprana y tardía(68,69).

Colonización temprana

Esta colonización esta principalmente determinada por el crecimiento de microorganismos que se adhieren de manera inicial en la película salival como el *Streptococcus sanguinis*, conocidos como los primeros colonizadores(68).

Colonización tardía

Este tipo de colonización aparece después de un tiempo prolongado como días, meses o incluso años, donde es importante la congregación bacteriana donde el microorganismo que actúa como un puente o unión entre lo temprano o tardío es el del género fusobacteriase, el cual ya representa un indicador de placa dentobacteriana. Sin embargo, estas colonizaciones y su capacidad de unión en las superficies dentarias pueden verse afectadas no solo por el flujo salival sino además con ingesta de nutrientes saludables, práctica de higiene, como el cepillado y otras técnicas(70).

BIOFILM DENTAL

Es el crecimiento de las bacterias en la cavidad oral, estas van evolucionando y así formando superficies duras, los polisacáridos facilitan a la unión de dichas bacterias ya que se asocian a la matriz extracelular del biofilm y se adhieren a la superficie del esmalte. El comensalismo y la coexistencia entre microorganismos y el huésped conserva la homeostasis en el microbioma oral. No obstante, bajo algunas condiciones, una relación parasitaria domina la situación existente y el surgimiento de microorganismos cariogénicos resulta en caries dental(71).

El biofilm es el responsable principal de enfermedades intraorales, como la enfermedad periodontal, periimplantarias, halitosis y las caries. Además, es el responsable de alteraciones extraorales en mujeres embarazadas, diabéticos y enfermedades cardiovasculares(72).

Tipos de biofilm oral sobre la superficie de los dientes

- Biofilm oral supragingival: Contiene bacterias gram positivas, streptococcus salivarias, streptococcus mutans, streptococcus mitis y lactobacillus.
- Placa subgingival: Contiene bacterias gram negativas, provella, fucobacterium, sonatinobacullus y phorphyromonas gingivales(33).

Formación del biofilm

1. Como primer factor tenemos un huésped (cavidad oral).
2. Dieta (alimentación).
3. Bacterias que se encuentran en la cavidad oral.
4. Tiempo (mala higiene y mal cepillado).

La comunidad microbiana se adhiere a la película adquirida sobre la superficie dental, los microorganismos se encuentran inmersos en una matriz de polímeros glúcidos de origen bacteriano, que permite organizarse e interactuar entre ellos y llevar a cabo sus actividades metabólicas formando así la caries(73).

Control del biofilm

Al eliminar las bacterias de la cavidad bucal, con el fin de eliminar el biofilm se puede dar una colonización de los microorganismos exógenos y patogénicos, esto conlleva a la progresión de enfermedades en la cavidad oral, por lo tanto, los tratamientos deben dirigirse a controlar el biofilm bacteriano sin eliminarlo.

Tipos de tratamientos

1. El más recomendado es la limpieza profesional cada seis meses supragingival y subgingival.
2. Tratamiento mecánico que consta de un buen cepillado todos días con pasta dental con flúor.
3. Tratamiento químico con el uso de la clorhexidina ya que logra un equilibrio en la disbiosis oral(74).
4. Tratamiento oscilación rompe los depósitos con una punta de metal roma.
5. Desbridamiento por ultrasonido tiene diferentes mecanismos de irrigación a alta presión, disrupción mecánica. En la irrigación mejora la acción mecánica con el agua que fluye desde la punta eliminando así el biofilm con el agua a alta presión.
6. El tratamiento antimicrobiano refuerza las enfermedades periodontales y la etiología de la caries(75,76).

CARIOGÉNICO

La caries dental ha sido una preocupación constante y de gran relevancia siendo considerado un proceso multifactorial dependiente de la interacción de factores como: huésped, dieta, placa, cantidad, frecuencia y tipo de azúcar. Estos factores combinados, incluyendo la mala higiene, producen dicha enfermedad que se manifiesta a través de síntomas o signos clínicos(77).

Además, el factor tiempo se considera de gran relevancia, en el cual la aparición y desarrollo de caries dental no solo dependen de la cantidad de carbohidratos consumidos, sino también de su consistencia y la frecuencia con la que se

ingieren, cambiando el mecanismo tanto de remineralización y desmineralización llevando a la formación de un sistema cariogénico en la cavidad bucal rico en microorganismos(78,79).

Potencial cariogénico

Tomando como base el potencial cariogenico de cada alimento se conoce que, la participación de carbohidratos fermentables es necesaria para la aparición de lesiones cariosas. Razón por la cual, los factores dietéticos de la caries dental deben ser analizados desde el concepto de múltiples causas de enfermedad; esto se ve confirmado por las diferencias sociales y de conducta ya que involucran directamente una variedad de dietas con diferente potencial cariogénico(55).

Hidratos de carbono

Los factores ambientales importantes abarcan un elevado consumismo de alimentos y bebidas carbonatadas, mala higiene bucal, disminución de la función salival y de la insuficiencia del flúor(80).

La ingesta habitual de carbohidratos fermentables se asocia con la prevalencia de caries, es decir, baja incidencia de caries en personas con bajo consumo de azúcar y alta incidencia de caries en personas con alto consumo de azúcar considerando que en la actualidad se ha dado la posibilidad de la utilización de sustitos de azúcar mucho menos abrasivos que la sacarosa(81).

En teoría, consiste en la ingesta de hidratos de carbono simple, monosacáridos como la glucosa, fructosa, y disacáridos como la sacarosa las cuales se encuentran presentes en la mayoría de alimentos(82).

CARIOGENICIDAD

Las bacterias acidogénicas y acidúricas en el biofilm oral aportan un papel clave en el origen de la caries dental. Los análisis sobre la cariogenicidad de las bacterias podrían ayudar como referencia científica para prevenir y el tratar de las lesiones cariosas(83).

Cariogenicidad de la biopelícula dental

Es afectada por la elaboración de ácido, la resistencia al ácido, los factores intracelulares y extracelulares(84). Varias situaciones del biofilm dental, ya sea

el aumento de número de glucanos sin procesar en la matriz, la reducción de compuestos químicos y sus proteínas, logran causar la cariogenicidad de la placa dental(85).

Bacterias cariogénicas

Dependen directamente de los hidratos de carbono debido a su alto potencial en particular de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* con la finalidad de provocar energía para su permanencia y reproducción en la cavidad bucal, considerando que no es suficiente la presencia de estas sino también la alimentación y la higiene, y como consecuente la formación de ácido como producto de este proceso provocando la desmineralización y por ende el desarrollo de caries dental. Además, ciertas especies bacterianas tales como *Streptococcus sanguis* y *actinomyces viscosus* se ven involucradas en el proceso de adhesión(86).

En síntesis, es evidente que la caries dental se desarrolla cuando las bacterias fermentan los carbohidratos, convirtiéndolos en ácidos y atacando en si lo que es la superficie del esmalte dental. Entre ellos, la sacarosa la cual domina la dieta y juega un papel crucial en la formación de caries comparado a otros azúcares. Además, se debe conocer que un polisacárido extracelular llamado dextrano, permite que el *Streptococcus mutans* se adhiera a la superficie lisa del esmalte debido a la alta adhesividad y mayor tiempo de permanencia en los dientes(87).

Streptococcus mutans

Es ampliamente aceptado que la cariogenicidad de *S.mutans* se debe a su potencial acidógeno y acidúrico superior. La habilidad del grupo estreptococos *mutans* para producir glucano insoluble en agua y antígenos de superficie I/II ayuda a su persistencia en la saliva, así como en la matriz extracelular de biopelículas, en particular. Las proteínas del antígeno I/II están asociadas con la invasión tubular y la unión al colágeno tipo I de dentina, que es un factor crucial para la invasión de los túbulos dentinarios durante el proceso de caries (88). La capacidad de *S. mutans* para transmitir rápidamente las respuestas de tolerancia al ácido tras la exposición a un pH ácido subletal es un sello distintivo de su Cariogenicidad(89).

Cariogenicidad de alimentos comunes y su tolerancia oral

La sacarosa es el carbohidrato más cariogénico, ya que impulsa el crecimiento de *Streptococcus mutans* y otras especies productoras de ácido. Además, actúa como sustrato para la síntesis de polisacáridos tanto extracelulares como intracelulares en la placa dental(49).

El pronóstico de la Cariogenicidad de las sustancias alimenticias es muy importante debido que hace énfasis a una estimación relativa de la capacidad de un alimento para causar caries mientras se sostienen otros factores. Los alimentos vegetales fibrosos son efectivos en la prevención de la caries y es más probable que estén relacionados con el estímulo mecánico del flujo salival que con la eliminación efectiva de la placa. El consumo de alimentos que requieren mucha masticación produce un flujo salival con una mayor capacidad amortiguadora, lo que neutraliza de manera más efectiva los ácidos de la placa y ayuda a la eliminación oral de los restos de comida(90).

CARIOSTÁTICO

El manejo inclusivo de agentes cariostáticos ayuda al tratamiento mínimamente invasivo de las lesiones cariosas, en el cual se promueve el uso eficaz de los diferentes agentes cariostáticos recomendados por el odontólogo, debido al bajo costo en los que se puede adquirir para la protección de las lesiones(91). Mediante la aplicación de diferentes agentes cariostáticos como el flúor el cual favorece a la remineralización y mineralización del tejido dentinario del esmalte. Así mismo la aplicación tópica de geles, enjuagues bucales y barnices ayudan de manera positiva en la prevención de caries debido a las grandes cantidades de flúor que contienen(92).

Los fluoruros tienen un mecanismo cariostático debido a su capacidad para integrarse eficazmente en el esmalte dental durante el proceso de mineralización. Han sido empleados durante mucho tiempo con el objetivo de prevenir la caries dental, ya que su acción fortalece el esmalte dental(62).

La acción antibacteriana del flúor en concentraciones inferiores a 10ppm no afecta el metabolismo bacteriano, no puede remineralizar las áreas porosas del esmalte, pero si puede detener el avance de la lesión(93).

- Fluoruro de sodio: Se usa frecuentemente para tratar diversas afecciones como caries dental, halitosis, gingivitis y en el preoperatorio de algunas intervenciones odontológicas.
- Flúor estañoso: Posee propiedades antibacterianas y ayuda a reducir la hipersensibilidad dental.
- Fluoruro fosfato acidulado: Presentado en forma de gel, contiene por 1.23% o 2% de fluoruro de sodio y 0.34% de ácido fluorhídrico.

Fluoración sistémica

- Fluorización de agua: Consiste en aplicar una cantidad mínima de flúor en el suministro de agua, esta es una manera eficiente para prevenir la caries.
- Fluorización de sal: Consumo de sal. Disponible comercialmente como sal de mesa.
- Fluorización de leche: La leche fluorada ayuda a reducir significativamente la incidencia de caries dental.
- Fármacos fluorados: Los comprimidos fluorados están indicados cuando el flúor en el agua potable es menos 0.7ppm(48,49,51,62).

Fluoruros de uso tópico

- Pastas con flúor: Puede reducir la fuerza de asociación entre la frecuencia de ingesta de azúcares y la incidencia de caries dental.
- Barniz de fluoruro: Este es considerado un tópico, que se aplica en las superficies dentales, tiene un efecto prolongado por lo que su uso debe ser supervisado por un profesional del área de odontología.
- Flúor en gel: Presenta concentraciones más bajas que el flúor barniz, se recomienda en niños menores de 6 años.
- Enjuagues fluorados: Son soluciones líquidas que contienen aguas en estado neutral a concentraciones de 0,05% (230 ppm) y el 0,2% (900ppm) de fluoruro de sodio.

Recientemente, se ha demostrado que el flúor diamino de plata es una opción viable y efectiva para detener las caries radiculares(48,49,51,62).

Los selladores a base de resina que son hidrofílicos e hidrofóbicos con y sin agentes adhesivos en dientes primarios o permanentes, son apropiados para la

conservación de tejido dentinario debido al efecto cariostático, principalmente en los casos que no se logran un aislamiento completo de los dientes. La presencia de los agentes cariostáticos presentan ventajas sumamente beneficiosas en la cavidad oral que incluye la eliminación de la placa bacteriana, desarrollando un efecto remineralizante, antibacteriano y anti cariogénico en la superficie de los tejidos duros del diente(94).

El fluoruro diamino de Plata es cariostático, ideal en la detección y el control de la caries, es un agente de uso tópico, incoloro con un pH alcalino ente 8-10.4, tiene una composición de 28,8% de plata y 5.9 de fluoruro, es eficaz en pacientes que no colaboran o pacientes que tienen dificultades para acceder fácilmente a la consulta dental. Uno de los efectos adversos es que puede presentar pigmentación de las lesiones de las caries en las piezas dentales(95).

CONCLUSIÓN

El capítulo 1 ha ofrecido una comprensión detallada y multifacética de la caries dental, una de las enfermedades más prevalentes y estudiadas en el ámbito de la salud bucodental. Este ha abarcado desde la etiología y los factores de riesgo hasta las estrategias de diagnóstico y tratamiento, resaltando la complejidad y la importancia de abordar esta afección de manera holística.

La caries dental se desarrolla debido a la interacción de microorganismos presentes en la microbiota oral con factores dietéticos, genéticos y ambientales. Comprender estos aspectos es crucial para desarrollar estrategias efectivas de prevención y tratamiento. La identificación temprana de la caries permite intervenir antes de que se produzca daños irreversibles en el tejido dental, lo que a su vez reduce la necesidad de tratamientos invasivos y costosos.

En cuanto a los métodos de diagnóstico la combinación de técnicas visual-táctiles con herramientas radiográficas sigue siendo esencial. Sin embargo, la evolución tecnológica ha introducido métodos avanzados como la transiluminación y la fluorescencia, que mejoren la precisión diagnóstica, especialmente en etapas tempranas de la enfermedad. Estos avances permiten una detección más precisa y una planificación de tratamientos más efectivos y personalizados.

El tratamiento de la caries dental ha evolucionado significativamente, adoptando un enfoque mínimamente invasivo que prioriza la conservación del tejido dental sano. Las terapias no invasivas, que incluyen el control de placa, el uso de fluoruros, y la modificación de hábitos alimenticios y de higiene oral, juegan un papel fundamental en la prevención de la caries y la reducción de su progresión. Además, el desarrollo de materiales adhesivos bioactivos ha permitido una mejor rehabilitación de tejidos afectados, mejorando la durabilidad y el éxito de las restauraciones dentales.

Es importante destacar que la gestión efectiva de la carie dental no solo depende del diagnóstico y tratamiento, sino también de la educación y concienciación de los pacientes. Fomentar hábitos de higiene oral adecuados y proporcionar información sobre la importancia de las visitas regulares al dentista son estrategias clave para prevenir la caries dental y mantener una buena salud bucodental a largo plazo.

En resumen, la caries dental es una enfermedad compleja que requiere un enfoque integral para su manejo. La combinación de diagnósticos precisos, tratamientos innovadores y estrategias preventivas constituye la base para una gestión efectiva de esta afección, mejorando significativamente la calidad de vida de los pacientes. Este capítulo ha establecido una base sólida para comprender la caries dental y ha sentado las bases para explorar en profundidad otros aspectos relacionados con la salud bucodental en los capítulos subsiguientes. La continua investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías seguirán siendo esenciales para avanzar en la prevención y tratamiento de caries dental, asegurando que los profesionales de la salud puedan ofrecer el mejor cuidado posible a sus pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez-Pérez L, Patricia Sáenz Martínez L, Molina-Frechero N, Esther Irigoyen-Camacho M, Alfaro-Moctezuma P. Riesgo a caries. Diagnóstico y sugerencias de tratamiento. Caries risk assessment. Diagnosis and treatment suggestions [Internet]. Vol. 75, Revista ADM. 2018. Available from: www.medigraphic.com/admwww.medigraphic.org.mx
2. Walsh T, Macey R, Ricketts D, Carrasco Labra A, Worthington H, Sutton AJ, et al. Enamel Caries Detection and Diagnosis: An Analysis of Systematic Reviews. Vol. 101, Journal of Dental Research. SAGE Publications Inc.; 2022. p. 261–9.
3. Walsh T, Macey R, Riley P, Glenny AM, Schwendicke F, Worthington H V., et al. Imaging modalities to inform the detection and diagnosis of early caries. Vol. 2021, Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley and Sons Ltd; 2021.
4. Martha Lourdes Basso. Conceptos actualizados en cariología. Revisión Asociación Odontológica Argentina. 2019;107:25–32.
5. Carlos Carrillo Sánchez. Recursos actuales en el diagnóstico de caries. Revista ADM [Internet]. 75(6):334–9. Available from: www.medigraphic.com/adm
6. Jackeline Jajaira Jara Porroa, Abigail Katherine Ventura-Flores, Gabriela Silvia de la Cruz Sedano, Guido Alberto Perona Miguel de Priego. HERRAMIENTAS ACTUALES PARA EL DIAGNÓSTICO, MANEJO Y CONTROL DE LA CARIES DENTAL. PARTE I. Rev Cient Odontol (Lima). 2019;7(2):86–96.
7. Gumila Jardines M, Cuenca Garcell K, Doris Soto Cortés A, Pérez Bondar V, Rivalta Del Río L. Diagnóstico terapéutico para la atención de pacientes con caries dental Therapeutic diagnosis for the care of patients with dental caries [Internet]. Vol. 48, Revista Cubana de Medicina Militar. 2019. Available from: <http://scielo.sld.cuhttp://www.revmedmilitar.sld.cuBajolicenciaCreativeCommons>
8. Foros P, Oikonomou E, Koletsi D, Rahiotis C, Rahiotis C. Detection Methods for Early Caries Diagnosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 55, Caries Research. S. Karger AG; 2021. p. 247–59.
9. Melo M, Sanz JL, Forner L, Rodríguez-Lozano FJ, Guerrero-Gironés J. Current Status and Trends in Research on Caries Diagnosis: A Bibliometric Analysis. Int J Environ Res Public Health. 2022 May 1;19(9).
10. Rica Aldous C. Evaluation of a Caries Detecting Software System. Odovtos-International Journal of Dental Sciences [Internet]. 2017;19:61–7. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=499555379007>
11. AlShaya MS, Sabbagh HJ, El-Housseiny AA. Diagnosis and Management Approaches for Non-cavitated Carious Dental Lesions- A Narrative Review. Open Dent J. 2022 Jan 11;15(1):337–47.

12. MacHiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Ekstrand KR, Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. Vol. 54, Caries Research. S. Karger AG; 2020. p. 7–14.
13. Jara Porroa JJ, De la Cruz Sedano GS, Ventura Flores AK, Perona–Miguel de Priego GA. Herramientas actuales para el diagnóstico, manejo y control de la caries dental. Parte II. Una revisión de la literatura. Revista Científica Odontológica. 2020 Apr 28;8(1):1–7.
14. Díaz Ronquillo MA, Montece Ochoa ER, Macías Lozano HG, Ortega Pow-Hing GP. Una mirada acerca de la Bioseguridad y Ergonomía en el servicio de odontología. RECIMUNDO. 2019 Jan 31;3(1):151–74.
15. Quinzo Montenegro. F. Ergonomía en la práctica odontológica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2023 Jun 15;7(3):2396–405.
16. Poomi S, Srinivasan MR, Priyanka B. Ergonomics and its Impact on Musculoskeletal Disorder among Dental Surgeons: A Literature Review. Journal of Operative Dentistry & Endodontics. 2020 Dec 8;5(1):12–7.
17. Sabrish S, Gaur R, Mahajan P, Gupta S, Gowda S, Mathew S. Effectiveness of an educative ergonomic plan in reducing musculo-skeletal disorders among dental practitioners. Braz Dent Sci. 2022 Apr 1;25(2).
18. Garg M, Nayak J, Devi C, Vidyapeeth L, Singh Kawaldeep K, Sakshi G, et al. European Journal of Pharmaceutical and Medical Research www.ejpmr.com 182 ERGONOMICS IN DENTAL PRACTICE : AN UPDATE [Internet]. European Journal of Pharmaceutical and Medical Research www.ejpmr.com 182 ERGONOMICS IN DENTAL PRACTICE : AN UPDATE Article in European Journal Pharmaceutical and Medical Research. 2020. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/343305580>
19. Partido BB. Ergonomics Calibration Training Utilizing Photography for Dental Hygiene Faculty Members. J Dent Educ. 2017 Oct;81(10):1187–93.
20. Enone LL, Oyapero A, Ijarogbe O, Adeyemi TE, Ojikutu RO. Ergonomic risks and prevalence of musculoskeletal disorders among dental surgeons in Nigeria: A descriptive survey. Journal of International Oral Health. 2021 Sep 1;13(5):441–8.
21. Lietz J, Ulusoy N, Nienhaus A. Prevention of musculoskeletal diseases and pain among dental professionals through ergonomic interventions: A systematic literature review. Vol. 17, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI; 2020.
22. Anshasi RJ, Alsyouf A, Alhazmi FN, AbuZaitoun AT. A Change Management Approach to Promoting and Endorsing Ergonomics within a Dental Setting. Int J Environ Res Public Health. 2022 Oct 1;19(20).
23. Zanini M, Tenenbaum A, Azogui-Lévy S. La caries dental, un problema de salud pública. EMC - Tratado de Medicina. 2022 Mar 1;26(1):1–8.

24. Moreno Abello GC, Lara Hernández LC. Caries dental: de la placa ecológica a las decisiones clínicas. *UnivOdontologica*. 2020 Oct 29;39.
25. Martins CP, Thomas AP, Scaraboto TR, Besegato JF, Caldarelli PG. Conhecimento de graduandos em Odontologia sobre diagnóstico e tratamento da cárie dentária. *Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social*. 2021 Aug 9;9(4).
26. Pitts NB, Longbottom C, Christie A, Vernon B, Bailey G. The Calcivis story - enamel caries activity assessment from technology to practice. *Br Dent J*. 2021 Dec 17;231(12):775–80.
27. Maltz M, Leal FL, Wagner MB, Zenkner JEDA, Brusius CD, Alves LS. Can We Diagnose a Patient's Caries Activity Based on Lesion Activity Assessment? Findings from a Cohort Study. *Caries Res*. 2020 Oct 1;54(3):218–25.
28. Asociación Latinoamericana de Odontopediatría. Recomendaciones referentes a la toma de decisión en cuanto al manejo de la lesión de caries. *Revista De Odontopediatría Latinoamericana*. 2022 Nov 11;1–19.
29. Alexander A, Jumbo J, Romina C, Cantos S, Salomé E, Camacho R, et al. Rehabilitación-resina ICON® Rehabilitation-ICON® resin Reabilitação-resina ICON®. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. 2022;6(2):283–90.
30. Martignon S, Pitts NB, Goffin G, Mazevet M, Douglas GVA, Newton JT, et al. CariesCare practice guide: consensus on evidence into practice. *Br Dent J*. 2019 Sep 1;227(5):353–62.
31. Kim HE, Kim B II. Prediction of early caries prognosis after fluoride application based on the severity of lesions: An in situ study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2018 Sep 1;23:45–9.
32. Udod OA, Voronina HS, Ivchenkova OY. Application of neural network technologies in the dental caries forecast. *Wiad Lek*. 2020;73(7):1499–504.
33. Morón M. Los biofilms orales y sus consecuencias en la caries dental y enfermedad periodontal. *Cienc Innov Salud*. 2021 Aug 17;
34. Mariaud Schmidt RP, Gutiérrez Angulo M, Fuentes Lerma MG, Orozco Mateo KF. Genes asociados al proceso carioso. *Revista Mexicana de Periodontología*. 2021;12(1–3):18–29.
35. Yıldız Telatar G, Saydam F, Güzel Aİ, Telatar BC. Variants in taste genes on caries risk and caries activity status. *Med Mol Morphol*. 2020 Dec 1;53(4):244–51.
36. Henríquez-D'Aquino E, Echeverría-López S, Yevenes-López I, Bascuñan-Droppelmann M. Estudio de parámetros salivales y su relación con caries temprana de la infancia en niños preescolares. *International journal of interdisciplinary dentistry*. 2022 Aug;15(2):116–9.
37. Suarez María Regina G, Regina Guzmán Suarez Boliviana M. DENTAL CARIES IN RELATION TO SALIVARY PH, DIET AND DENTAL HYGIENE. *Revista Orbis Tertius*. 2019;3(5):73–82.

38. Villamar Páez CA, Tobar Castillo EL, Torres Ávila JA. Higiene bucal como factor determinante en incidencia de caries dental niños de 6 a 12 años. *RECIMUNDO*. 2021 Jan 31;5(1):227–40.
39. Orellana Aguilar W, Herbas Gonzales MJ, Calizaya Cartagena TC, Mamani Rosas AM. Escuelas saludables, Índice de CPOD y ceo-d. *Revista Científica de Salud UNITEPC*. 2022 Dec 30;9(2):38–45.
40. Chuqui Dominguez JV, Espinoza Toral EF, Tamariz Ordoñez PE. Odontología mínimamente invasiva en el tratamiento de caries dental: revisión de la literatura. *Research, Society and Development*. 2022 Sep 4;11(11):e425111133590.
41. Pozos-Guillén A, Molina G, Soviero V, Arthur RA, Chavarria-Bolaños D, Acevedo M. Management Of Dental Caries Lesions In Latin American And Caribbean Countries. *Braz Oral Res*. 2021;35:1–22.
42. Muñoz-Sandoval C, Gambetta-Tessini K, Santamaría RM, Splieth C, Paris S, Schwendicke F, et al. ¿Cómo Intervenir el Proceso de Caries en Niños? Adaptación del Consenso de ORCA/EFCD/DGZ. *International journal of interdisciplinary dentistry*. 2022 Apr;15(1):48–53.
43. Wong HM. Childhood Caries Management. Vol. 19, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI; 2022.
44. Cheng L, Zhang L, Yue L, Ling J, Fan M, Yang D, et al. Expert consensus on dental caries management. Vol. 14, *International Journal of Oral Science*. Springer Nature; 2022.
45. Bruner T. Dental caries management: A practical approach for your practice. *J Public Health Dent*. 2020 Sep 1;80(S2):S117–21.
46. Santamaría RM, Abudrya MH, Gül G, Mourad MS, Gomez GF, Zandona AGF. How to Intervene in the Caries Process: Dentin Caries in Primary Teeth. Vol. 54, *Caries Research*. S. Karger AG; 2020. p. 306–23.
47. Kashbour W, Gupta P, Worthington H V., Boyers D. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. Vol. 2020, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2020.
48. Al-Nasser L, Lamster IB. Prevention and management of periodontal diseases and dental caries in the older adults. Vol. 84, *Periodontology 2000*. Blackwell Munksgaard; 2020. p. 69–83.
49. Alejandra M, Citar RG, Azúcar RGM. Azúcar y caries dental. Vol. 18, *Odontol Pediatr*. 2019.
50. Van Loveren C. Sugar Restriction for Caries Prevention: Amount and Frequency. Which Is More Important? *Caries Res*. 2019 Feb 1;53(2):168–75.
51. Zaura E, Twetman S. Critical Appraisal of Oral Pre- And Probiotics for Caries Prevention and Care. Vol. 53, *Caries Research*. S. Karger AG; 2019. p. 514–26.

52. Roberts WE, Mangum JE, Schneider PM. Pathophysiology of Demineralization, Part I: Attrition, Erosion, Abfraction, and Noncarious Cervical Lesions. Vol. 20, Current Osteoporosis Reports. Springer; 2022. p. 90–105.
53. Saads Carvalho T, Lussi A. Chapter 9: Acidic beverages and foods associated with dental erosion and erosive tooth wear. In: Monographs in Oral Science. S. Karger AG; 2019. p. 91–8.
54. Lussi A, Buzalaf MAR, Duangthip D, Anttonen V, Ganss C, João-Souza SH, et al. The use of fluoride for the prevention of dental erosion and erosive tooth wear in children and adolescents. Vol. 20, European Archives of Paediatric Dentistry. Springer; 2019. p. 517–27.
55. Inchingolo AD, Malcangi G, Semjonova A, Inchingolo AM, Patano A, Coloccia G, et al. Oralbiotica/Oralbiotics: The Impact of Oral Microbiota on Dental Health and Demineralization: A Systematic Review of the Literature. Vol. 9, Children. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2022.
56. Farooq I, Bugshan A. The role of salivary contents and modern technologies in the remineralization of dental enamel: A review. F1000Res. 2020;9.
57. Xu J, Shi H, Luo J, Yao H, Wang P, Li Z, et al. Advanced materials for enamel remineralization. Vol. 10, Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. Frontiers Media S.A.; 2022.
58. Arifa MK, Ephraim R, Rajamani T. Recent Advances in Dental Hard Tissue Remineralization: A Review of Literature. Vol. 12, International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2019. p. 139–44.
59. Philip N. State of the Art Enamel Remineralization Systems: The Next Frontier in Caries Management. Caries Res. 2019 Apr 1;53(3):284–95.
60. Nimbeni SB, Nimbeni BS, Divakar DD. Role of chitosan in remineralization of enamel and dentin: A systematic review. Vol. 14, International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2021. p. 562–8.
61. Liang K, Wang S, Tao S, Xiao S, Zhou H, Wang P, et al. Dental remineralization via poly(amido amine) and restorative materials containing calcium phosphate nanoparticles. Vol. 11, International Journal of Oral Science. Springer Nature; 2019.
62. Marisel Valenzuela Ramos, Gustavo Canales Sermeño, Juan Alvarado Figueroa, Clemente Lara Hualcca, Ruth Chacaltana Limaco. EFICACIA DE LOS FLUORUROS PARA LA PREVENCIÓN DE CARIES DENTAL: UNA REVISIÓN NARRATIVA. Hatun Yachay Wasi. 2023;3(1).
63. Jiménez Rosas IM. Biomateriales que inducen la remineralización del esmalte dental y dentina. Revista de la Asociación Dental Mexicana. 2021;78(4):195–204.

64. Shen P, McKeever A, Walker GD, Yuan Y, Reynolds C, Fernando JR, et al. Remineralization and fluoride uptake of white spot lesions under dental varnishes. *Aust Dent J*. 2020 Dec 1;65(4):278–85.
65. Escalante Otárola WG, Castro Núñez GM, Carlos Kuga M. Efecto de agentes remineralizantes a base de fosfato de calcio sobre la dentina. *Revista Odontológica Basadrina*. 2020;4(2).
66. Gasmi Benahmed A, Gasmi A, Dadar M, Arshad M, Bjørklund G. The role of sugar-rich diet and salivary proteins in dental plaque formation and oral health. Vol. 63, *Journal of Oral Biosciences*. Japanese Association for Oral Biology; 2021. p. 134–41.
67. Ramírez-Fernández DM, Rodríguez Utrera MB, Hidalgo Hernández FE. Clorhexidina en barniz como complemento al esquema de prevención de formación de placa dentobacteriana. *Revista Espacio I+D Innovación más Desarrollo* [Internet]. 2019 Feb 1;8(19):77–91. Available from: <https://www.espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/174>
68. Borisy GG, Valm AM. Spatial scale in analysis of the dental plaque microbiome. Vol. 86, *Periodontology 2000*. Blackwell Munksgaard; 2021. p. 97–112.
69. Valm AM. The Structure of Dental Plaque Microbial Communities in the Transition from Health to Dental Caries and Periodontal Disease. Vol. 431, *Journal of Molecular Biology*. Academic Press; 2019. p. 2957–69.
70. Zhang M, Whiteley M, Lewin GR. Polymicrobial Interactions of Oral Microbiota: a Historical Review and Current Perspective. Vol. 13, *mBio*. American Society for Microbiology; 2022.
71. Mosaddad SA, Tahmasebi E, Yazdani A, Rezvani MB, Seifalian A, Yazdani M, et al. Oral microbial biofilms: an update. Vol. 38, *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. Springer Verlag; 2019. p. 2005–19.
72. Jakubovics NS, Goodman SD, Mashburn-Warren L, Stafford GP, Cieplik F. The dental plaque biofilm matrix. *Periodontol 2000*. 2021 Jun 1;86(1):32–56.
73. Digel I, Kern I, Geenen EM, Akimbekov N. Dental plaque removal by ultrasonic toothbrushes. Vol. 8, *Dentistry Journal*. MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2020.
74. Shrivastava D, Natoli V, Srivastava KC, Alzoubi IA, Nagy AI, Hamza MO, et al. Novel approach to dental biofilm management through guided biofilm therapy (Gbt): A review. Vol. 9, *Microorganisms*. MDPI; 2021.
75. Grassi R, Nardi GM, Mazur M, Di Giorgio R, Ottolenghi L, Guerra F. The Dental-BIOfilm Detection TECHnique (D-BioTECH): A Proof of Concept of a Patient-Based Oral Hygiene. Vol. 58, *Medicina (Lithuania)*. MDPI; 2022.
76. Colombo APV, Tanner ACR. The Role of Bacterial Biofilms in Dental Caries and Periodontal and Peri-implant Diseases: A Historical Perspective. *J Dent Res*. 2019 Apr 1;98(4):373–85.

77. Oh DH, Chen X, Daliri EBM, Kim N, Kim JR, Yoo D. Microbial etiology and prevention of dental caries: Exploiting natural products to inhibit cariogenic biofilms. Vol. 9, Pathogens. MDPI AG; 2020. p. 1–15.
78. Chen X, Daliri EBM, Tyagi A, Oh DH. Cariogenic biofilm: Pathology-related phenotypes and targeted therapy. Vol. 9, Microorganisms. MDPI AG; 2021.
79. Chen R, Du M, Liu C. Strategies for dispersion of cariogenic biofilms: applications and mechanisms. Vol. 13, Frontiers in Microbiology. Frontiers Media S.A.; 2022.
80. Khan ZM, Waheed H, Khurshid Z, Zafar MS, Moin SF, Alam MK. Differentially Expressed Salivary Proteins in Dental Caries Patients. Biomed Res Int. 2021;2021.
81. Zhu J, Liu J, Li Z, Xi R, Li Y, Peng X, et al. The Effects of Nonnutritive Sweeteners on the Cariogenic Potential of Oral Microbiome. Biomed Res Int. 2021;2021.
82. Liu Y, Ren Z, Hwang G, Koo H. Therapeutic Strategies Targeting Cariogenic Biofilm Microenvironment. Vol. 29, Advances in dental research. 2018. p. 86–92.
83. Chen X, Daliri EBM, Chelliah R, Oh DH. Isolation and identification of potentially pathogenic microorganisms associated with dental caries in human teeth biofilms. Microorganisms. 2020 Oct 1;8(10):1–12.
84. Luengthamchat N, Koontongkaew S, Utispan K. Bitter Taste Perception and Dental Biofilm Cariogenicity in Orthodontics. Int Dent J. 2022 Dec 1;72(6):805–10.
85. Thanetchaloempong W, Koontongkaew S, Utispan K. Fixed Orthodontic Treatment Increases Cariogenicity and Virulence Gene Expression in Dental Biofilm. J Clin Med. 2022 Oct 1;11(19).
86. Bhaumik D, Manikandan D, Foxman B. Cariogenic and oral health taxa in the oral cavity among children and adults: A scoping review. Vol. 129, Archives of Oral Biology. Elsevier Ltd; 2021.
87. Meyer F, Enax J, Epple M, Amaechi BT, Simader B. Cariogenic biofilms: Development, properties, and biomimetic preventive agents. Dent J (Basel). 2021 Aug 1;9(8).
88. Fakhruddin KS, Ngo HC, Samaranayake LP. Cariogenic microbiome and microbiota of the early primary dentition: A contemporary overview. Vol. 25, Oral Diseases. Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 982–95.
89. Lin Y, Gong T, Ma Q, Jing M, Zheng T, Yan J, et al. Nicotinamide could reduce growth and cariogenic virulence of *Streptococcus mutans*. J Oral Microbiol. 2022;14(1).
90. Bhola M, Palta S. CARIOGENICITY OF VARIOUS FOOD PRODUCTS AND ITS ORAL CLEARANCE –A REVIEW ARTICLE. Int J Med Biomed Stud. 2020 Jun 4;4(6).

91. Carvalho ALV de, Rodrigues BAL, Melo LSA de, Silva L de M, Silva ELMS da. CARIOSTÁTICOS NA PRÁTICA ODONTOPEDIÁTRICA: IMPORTÂNCIA E INDICAÇÕES DE USO NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19 / CARIOSTATICS IN PEDIATRIC DENTAL PRACTICE: IMPORTANCE AND INDICATIONS OF USE IN THE CONTEXT OF COVID-19 PANDEMIC. *Brazilian Journal of Development*. 2020;6(10):76334–49.
92. Rodriguez O, Alhalawani A, Arshad S, Towler M. Rapidly-Dissolving Silver-Containing Bioactive Glasses for Cariostatic Applications. *J Funct Biomater*. 2018 Apr 11;9(2):28.
93. Martínez Cántaro NY, Machaca Pereyra Y, Cervantes Catacora LA, Mamani Torres ER, Laura AA, Chambillo Nina MS. Flúor y fluorosis dental. *Revista Odontológica Basadrina*. 2021;5(1).
94. Alshahrani AM, Gregory RL. In vitro Cariostatic effects of cinnamon water extract on nicotine-induced *Streptococcus mutans* biofilm. *BMC Complement Med Ther*. 2020 Feb 11;20(1):45.
95. Pariona-Minaya M del C. Uso de fluoruro diamino de plata para tratamiento de lesiones de caries activa. *Odontología Activa Revista Científica*. 2020;5(3).