



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**TÉCNICA HALL EN DIENTES PERMANENTES
JÓVENES AFECTADOS POR HIPOMINERALIZACIÓN
MOLAR INCISIVO.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ANDREA REBECA PANDO GARCÍA

TUTOR: Mtro. SINUHÉ JURADO PULIDO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A Dios, porque nunca me ha soltado, porque me ha bendecido con las personas que ha puesto en mi camino, gracias padre celestial por darme la vida.

A Rogelio Pando, porque este ha sido mi sueño desde que soy pequeña, porque se encargó de materializarlo, porque no hubo día que no contestara a mi llamado, porque no me dejó sola, porque me llenó de amor, comprensión, y paz; porque estuvo en lo difícil. A ti papá porque me diste tanto como pudiste, porque no hubo un “no” de tu parte, porque simplemente hiciste todo por mis sueños, como siempre.

“Si tú sigues, yo sigo”

A Mayra porque me hiciste a alguien independiente y aferrada, con muchas metas en la vida, porque te tengo que agradecer el carácter tan nuestro, te honro y te respeto

A Cheli y a Martín, por darme todo el amor que pudieron darme, por salir en las noches a cuidarme mientras yo hacía tarea, gracias por acompañarme en las mañanas y por asegurarse que nunca me pasara nada. Gracias por darme tanta fuerza, por echarme porras muy a su manera. Los amo con toda el alma.

A Héctor, por ponerme la vara bien alta, por darme un ejemplo excepcional de lo que quiero para mi vida, porque como él dice “Un García nunca va detrás de nadie, siempre está a la altura”.

A Carlos, por enseñarme a tener la cabeza fría en los momentos más difíciles, por no dejarme a la deriva, gracias por tener ese temple de acero, por ser mi padrino, por confiar en mí.

A Oscar, por enseñarme que todo empieza desde abajo, por escucharme, por cuidar de mi tanto tiempo, por procurar que nuestra familia sea unida.

A Andrés, Santiago, Paola, Emiliano y Sofía, porque espero ser un gran ejemplo para ustedes, porque son un pilar en mi vida, porque la llenan de amor, porque no hay nada que no haría por ustedes.

A Irma, por apapacharme siempre que iba a casa, por esas historias, por cuidarme siempre que estaba contigo, por el amor que me das, ojalá nunca me falte.

A Paty porque me quisiste desde el momento en el que nos conocimos y nunca me has dejado, gracias por darme a mis enanos, porque también a ellos les dedico este trabajo. Gracias por verme tan frustrada y comprenderme.

A Feforefo y a Mich, por darme los días más memorables en la facultad, por ser de mis mejores amigas, por ese apoyo tan incondicional, por reírse de mis bromas tontas, por ese cariño tan puro y nuestro, gracias culebrillas por todo el amor que me dan.

A Luz Mariana, por ser parte de mi corazón, porque diario me enseñas algo nuevo, por ser la mejor compañera de cerritos, la mejor confidente y compañera.

A Marcela, Javier, Tania, Yoa y Tony, por el amor tan hermoso que me dan, por permitirme ser parte de su familia, porque jamás me faltaron las porras, el amor y una casita hermosa y segura. A Benja, Gael y Elisa por ser mis amores chiquititos, espero me quieran siempre como la "Tía Pando".

A Daniela Alemán por ser mi alma gemela.

Al Mtro. Sinuhé porque creyó en mi desde el primer día, porque, siempre apostó por mí, porque ha creído, porque confía, porque me inspira y me impulsa. Gracias, aquí está nuestro trabajo.

A los que se me adelantaron y ya no pudieron decir “Flaca, ya eres doctora” los llevo siempre en mi corazón, con una canción de “The Beatles” de fondo, los honro y respeto.

A mí, por ver y disfrutar de este proceso, por ser dedicada y apasionada, por ser perseverante, por ser fuerte.

A mi Andrea del pasado a la que siempre le pedí paciencia ¡AL FIN LLEGAMOS! Gracias por soportarlo todo.

Y a mi Andrea del futuro, porque volteará hacia atrás y verá todo lo que hicimos.

Seremos la especialista que siempre anhelamos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
1. ODONTOGÉNESIS	10
1.1 ESTADIO DE BROTE	11
1.2 ESTADIO DE CASQUETE	12
1.3 ESTADIO DE CAMPANA	15
1.4 TIPOS DE DENTICIÓN	15
1.4.1 DENTICIÓN DECIDUA, DENTICIÓN MIXTA Y DENTICIÓN PERMANENTE	15
1.4.2 DENTICIÓN PERMANENTE JOVEN	17
1.4.3 CLASIFICACIÓN DE DIENTE JOVEN O INMADURO	18
1.5 ALTERACIONES DURANTE LA ODONTOGÉNESIS	19
1.5.1 AMELOGÉNESIS IMPERFECTA	19
1.5.2 HIPOPLASIA	22
1.5.3 HIPOPLASIA DE TURNER	23
2. HIPOMINERALIZACIÓN INCISIVO MOLAR	24
2.1 DEFINICIÓN	24
2.2 ETIOLOGÍA	25
2.3 CLASIFICACIÓN	25
2.4 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	27
2.5 ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO	28
2.5.1 TRATAMIENTOS PREVENTIVOS	28
2.5.1.1 FLUORUROS	29
2.5.1.1.1 METABOLISMO DEL FLÚOR	29
2.5.1.1.2 ABSORCIÓN Y EXCRECIÓN DEL FLÚOR	30

2.5.1.1.3 MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS FLUORUROS EN EL PROCESO DE CARIES	31
2.5.1.2 BARNICES DE FLÚOR	33
2.5.1.2.1 FLUORURO DE SODIO AL 5 % CON 2260 PPM	34
2.5.1.2.2 FLUORURO DE SODIO AL 5 % CON 2260 PPM Y TCP	35
2.5.1.2.3 FLUORURO DE SODIO AL 5% CON RECALDENT, FOSFOPÉPTIDO DE CASEÍNA Y FOSTATO DE CALCIO AMORFO	36
2.5.1.3 DENTRÍFICOS	39
2.5.1.3.1 FLUORURO DE SODIO AL 5% CON 950 PPM Y FOSFATO TRICALCICO (CLINPRO)	40
2.5.1.3.2 FLUORURO DE SODIO AL 5% CON 900 PPM Y RECALDENT	42
2.5.1.3.3 FLUORURO DE SODIO AL 5% CON 1500 PPM Y XILITOL	43
2.5.1.4 SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS	44
2.5.1.4.1 SELLADORES A BASE DE IONÓMERO VITREO	46
2.5.1.4.2 SELLADORES A BASE DE RESINA	49
2.5.2 TRATAMIENTOS RESTAURATIVOS	50
2.5.2.1 IONÓMEROS DE VIDRIO	51
2.5.2.2 RESINAS INFILTRATIVAS	52
2.5.2.3 CORONAS DE ACERO INOXIDABLE	55

3. TÉCNICA HALL EN DIENTES PERMANENTES JÓVENES

AFECTADOS POR HMI	57
3.1 OBJETIVOS	58
3.2 INDICACIONES	59
3.3 CONTRAINDICACIONES	59
3.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS	60
3.5 PROTOCOLO	60
CONCLUSIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

INTRODUCCIÓN

La hipomineralización incisivo molar es un defecto que con el paso de los años ha tenido una mayor prevalencia a nivel mundial. Se estima que, de cada nueve individuos, uno padecerá hipomineralización. Es por ello que los tratamientos preventivos se han modificado con nanotecnología (desde los productos que el profesional de la salud bucal prescribe para que el paciente los emplee en casa para la contención del deterioro de los órganos dentales, hasta los biomateriales diseñados para la restauración y preservación del tejido dental) y, aun así, la suma de estos logros está lejano de los resultados esperados.

La mínima invasión hace referencia a una serie de procedimientos que los cirujanos dentistas realizan cotidianamente, que se han ido perfeccionando a lo largo de los años, con el fin de preservar la estructura dental, evitando tratamientos largos, dolorosos y desagradables para los pacientes pediátricos, reforzando el comportamiento de los niños durante la consulta odontopediátrica.

La hipomineralización molar incisiva, definida como un defecto del esmalte a nivel cualitativo, constituye un proceso dinámico. Los primeros molares permanentes son los dientes más afectados, presentando defectos tan severos que, si no se acompañan de alternativas oportunas, éstos terminarían perdiéndose. En estadios más graves, los dientes afectados por HMI presentan una alta susceptibilidad a la retención y colonización bacteriana, una alta sensibilidad focalizada que podrían conducir a la necesidad de tratamientos de conductos en pacientes de muy temprana edad.

La Técnica Hall surge como una alternativa restaurativa, cuya meta es preservar tejido dental posterior a una lesión de caries o a defectos estructurales. Esta técnica resulta útil para evitar la pérdida de molares permanentes a través de la colocación de coronas de acero inoxidable.

El objetivo de este trabajo es evaluar la mínima invasión con la Técnica Hall desde la revisión de la literatura, para establecer si es una alternativa en comparación a la colocación de coronas con la técnica convencional, esto con el fin de preservar molares jóvenes, así como encontrar una posible opción que nos alargue el tiempo de vida en molares jóvenes afectados con HMI.

1. ODONTOGÉNESIS

La embriología bucodental nos permite saber el origen de los tejidos dentales, así como las etapas y qué estímulos pueden ocurrir en cada una de ellas.

La Odontogénesis es el proceso de formación de los órganos dentarios, mediante el cual las células del ectodermo del estomodeo se invaginan para dar estructura a los órganos dentales; se inicia a partir de la 6ta semana de vida intrauterina, dando como resultado, la formación de los dientes deciduos, estos empiezan a formarse por medio de un brote o vaina epitelial; por su parte, los dientes permanentes, tienen este proceso de formación alrededor de la 5º mes de embarazo, la dirección de la formación comienza de la parte anterior hacia la parte posterior, participando así dos de las capas germinativas que son el ectomesenquima y el ectodermo. Dentro de este fenómeno de formación, tenemos dos procesos más que son llamados:

- **Morfogénesis:** Que ayuda a la formación de patrones coronarios y radiculares.
- **Histogénesis:** Que lleva la tarea de la formación de distintos tipos de tejidos dentarios (esmalte, dentina, pulpa, ligamento y cemento periodontal)

La primera está creada por células de epitelio plano mientras que la segunda se forma de células basales altas y entre ellas se conectan mediante tejido conectivo embrionario por medio de una red de nutrición que es la membrana basal. ^{1,2}

A su vez, esta red de formación celular da paso a la formación de:

- **Lámina vestibular:** Es una red de células dentro del mesenquima, esta constituye el surco vestibular.
- **Lámina dentaria:** Encargada de la proliferación celular dando origen a los 20 dientes deciduos, así como la formación de los 32 gérmenes de la dentición permanente alrededor del 5º mes de la gestación. ^{1,2} (Figura 1)

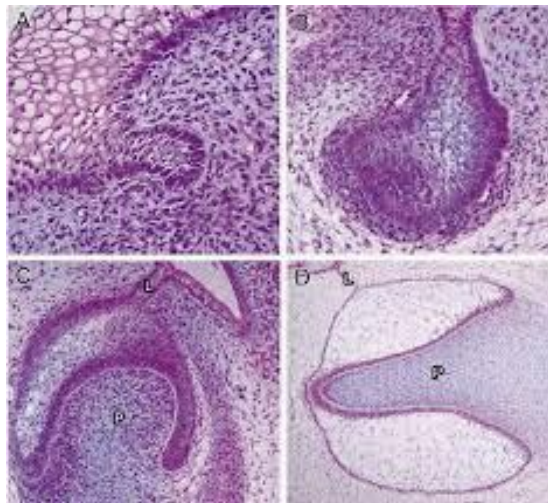


Figura 1. Se muestran fotografías de cortes histológicos referentes a la odontogénesis en sus cuatro etapas de formación, con tinción en H y E. ³

1.1 ESTADIO DE BROTE O YEMA

Es el primer periodo, aquí inicia la formación de los 20 brotes epiteliales en cada uno de los maxilares, estas células han sido el resultado de la división mitótica de las células en la capa basal epitelial, y darán paso a la formación de órganos del esmalte.

Su formación estructural se identifica como células cuboideas en su periferia y en el interior las células son de aspecto poligonal. ¹ (Figura 2)

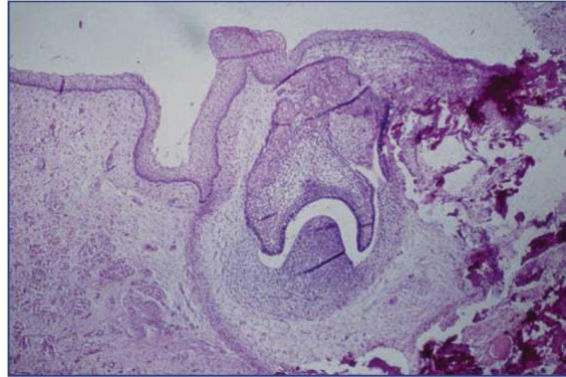


Figura 2. Tinción H&E, se muestra etapa de brote. ⁴

1.2 ESTADIO DE CASQUETE

La etapa de casquete se forma alrededor de la novena semana, esta presenta dos caras laterales que irán formando concavidades aprovechando el ectomesénquima que los rodea. En esta fase de la odontogénesis dará pie a formar el complejo dentinopulpar, si se realizara un corte histológico de dicha etapa se notarían tres estructuras internas.

- **Epitelio dental interno:** Existe en esta etapa, una proliferación celular epiteliales, donde se da origen a la histodiferenciación entre el mismo epitelio interno, el epitelio preameloblástico y el epitelio dental interno.
- **Epitelio dental externo:** Este cuenta con un recubrimiento epitelial unidas a la lámina dental.
- **Retículo estrellado:** Es la formación resultante del espacio intraepitelial entre los dos epitelios, este llenándose de líquido intercelular, uniéndose entre ellas formando pequeñas estrellas, de ahí su nombre. ¹

El retículo estrellado, cuenta con una interfaz, donde se aprecia la unión de las dos láminas epiteliales, donde se comunican y se nutren por medio de glucosaminoglicanos (ácido hialurónico), aquí se condensan, se nutren los capilares y se forma la papila dentaria, la cual dará paso a la formación del complejo dentinopulpar. La papila dentaria se condensó del mesenquima y sus capacidades mientras que el futuro saco dentario dará origen a una condensación similar dando como resultado la diferenciación del mesénquima periférico. ^{1, 2} (Figura 3)

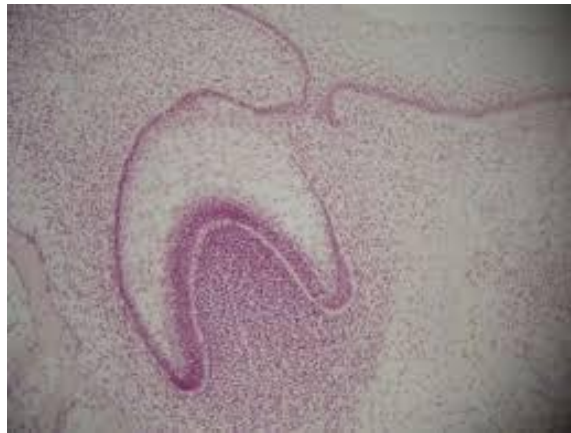
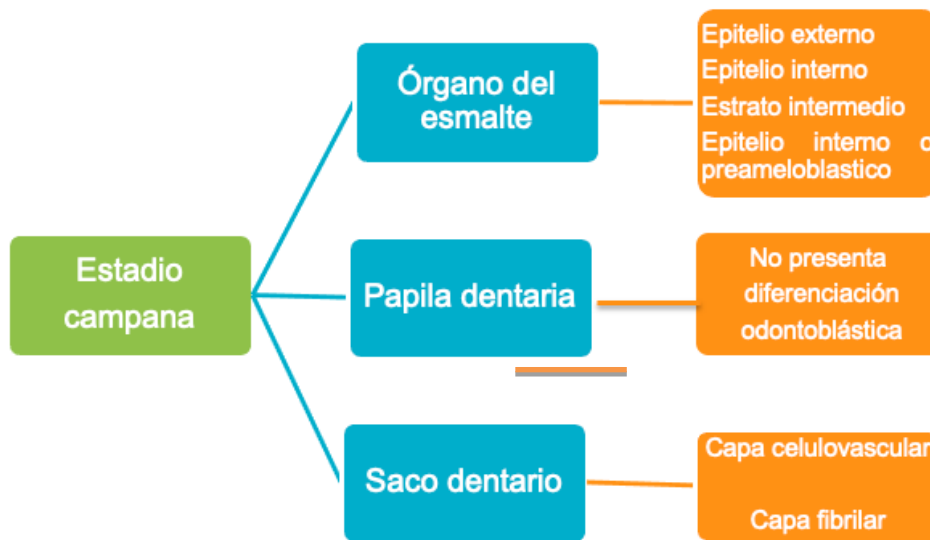


Figura 3. Etapa de casquete inicial, donde se observa la formación del brote dentario. ⁴

1.3 ESTADIO DE CAMPANA

Se presenta en la semana 14 a 18 en la gestación, los epitelios se invaginan dando formación a una campana epitelial, es importante este estadio pues se expresan modificaciones en el saco dentario y la papila. ¹

Los tres procesos de la etapa de casquete empiezan a madurar, y al inicio de la formación de la “campana” presentan histodiferenciación. Fase inicial del estadio de campana, donde se muestran las fases de histodiferenciación. ^{1, 2} (Esquemas 1 y 2) (Figura 4)



Esquema 1. Fase inicial de estadio de campana, se muestran fases de histodiferenciación. ¹



Esquema 2. Fase inicial de estadio de campana tardío, donde se muestran fases del cambio estructural. ¹



Figura 4. Corte histológico de etapa de campana inicial, tinción de H&E. ⁵

1.4 TIPOS DE DENTICIÓN

Los dientes son órganos presentes después del nacimiento, es en al menos 6 meses donde estos rompen los rodetes gingivales para empezar la erupción, formando una arcada con 10 órganos dentales inferiores en la maxila y 10 órganos dentales en la mandíbula, este tipo de dientes tienen un ciclo de vida, donde a los 6 años del paciente, estos empezarán un proceso de reabsorción radicular fisiológica llamada rizólisis; donde el recambio da lugar a la erupción de los dientes permanentes. ¹

1.4.1 DENTICIÓN DECIDUA, DENTICIÓN MIXTA Y DENTICIÓN PERMANENTE

Son 20 órganos dentales los que conforman la primera dentición, llamada, dientes deciduos, dientes temporales o dientes primarios. Los incisivos centrales inferiores, son los que comienzan con este proceso eruptivo, el tener un recambio dental, así como dos denticiones son procesos evolutivos durante el crecimiento, de la cara y de los maxilares. ¹

Las diferencias entre los dientes temporales y permanentes son anatómicas, siendo marcada la forma, el tamaño y el color, así como el espesor dentinario. La oclusión es un elemento de suma importancia, ya que los niños presentan una oclusión perpendicular al plano de la oclusión, las coronas son redondas, ángulos “globosos”.

Mientras que los molares son divergentes y tienen una bifurcación muy cerca de la región cervical, sus raíces son curvas para albergar a los gérmenes de los premolares en desarrollo. El espesor del esmalte de los dientes temporales es la mitad que, de los dientes permanentes, en las cúspides y en los bordes incisales, mide alrededor de 1.5 mm y en la unión amelocementaria mide 0,5 mm. Las diferencias de dureza se relacionan con la mineralización, existen estudios donde parece que durante la fluoración de los dientes temporales y permanentes estos presentan el mismo nivel de mineralización. La permeabilidad en el esmalte es mayor a la que puede existir en los dientes permanentes, esto nos ayuda a la remineralización tópica con barnices de flúor. ¹ (Figura 5)



Figura 5. Diferencias anatómicas coronales y radiculares. ⁶

Por su parte los dientes permanentes son más numerosos, existiendo los premolares, los segundos molares permanentes y en algunos casos, los terceros molares; la diferencia de tamaño es adaptativa, esto es para cumplir diversas funciones a lo largo del proceso de la masticación.

Los cambios dimensionales en las estructuras dentarias simplemente son parte del proceso en el desarrollo craneofacial; entre los 6 a 12 años, el proceso eruptivo tiene órganos dentales de ambas denticiones por lo que entra en una fase denominada dentición mixta, que a su vez se divide en:

- Dentición mixta temprana
- Dentición mixta tardía

En el sector anterior al erupcionar los centrales y laterales y con la erupción en la parte posterior de los primeros molares se forma un adecuado centro de erupción que nos ayuda a mantener la misma durante el recambio dental; por su parte es importante considerar que el primer molar es un diente pilar, es la clave para un desarrollo normal en la dentición debido a que le da desarrollo a la oclusión.

Por lo tanto, podemos definir la existencia de tres denticiones: dentición decidua, dentición mixta y dentición permanente.⁷

1.4.2 DENTICIÓN PERMANENTE JOVEN

Después de la erupción la cavidad bucal comienza a la formación radicular, esta se caracteriza por presentar una abertura apical, paredes delgadas, y convergentes, esta se va modificando, dependiendo la fase en la que se

encuentre. Los dientes permanentes jóvenes tienen un ápice inmaduro y es necesario que este tenga vitalidad pulpar.

Cuando existe algún caso donde la pulpa se ve afectada, necesitamos conservar la vitalidad esta puede ser por medio de la apexogénesis, dependiendo de la sintomatología esta será por medio de un recubrimiento pulpar directo, indirecto o por una pulpotomía.

En el momento que no conservamos la vitalidad pulpar en medio del proceso de formación radicular, caemos en la elección de un tratamiento llamado apicoformación, colocando biomateriales que actúan como un estimulante o material de inducción sobre los tejidos ápico-periapicales formando tejido duro que sirva de tope. ⁸

1.4.3 CLASIFICACIÓN DE DIENTE JOVEN O INMADURO

En 1958 Patterson publicó una clasificación de dientes inmaduros basándose en el desarrollo radicular, distribuyéndolos en 5 clases: ⁸ (Tabla 1)

CLASIFICACIÓN
1. Desarrollo 1/3 de la raíz con lumen apical mayor que el diámetro del conducto
2. Desarrollo de 2/3 de la raíz, con lumen apical mayor que el diámetro del conducto
3. Desarrollo completo radicular con lumen apical de igual diámetro que del conducto
4. Desarrollo completo de la raíz con diámetro apical menor que el conducto
5. Desarrollo completo radicular con cierre apical

Tabla 1. Clasificación de diente inmaduro según Patterson, 1958. ⁸

1.5 ALTERACIONES DURANTE LA ODONTOGÉNESIS

Las alteraciones durante la odontogénesis se deben a la exposición de diversos estímulos durante la formación del germen dentario, la carga genética también juega un papel muy importante generando desde el principio la exposición a la mala formación al momento de la exfoliación dentaria. ^{1, 2, 9}

1.5.1 AMELOGÉNESIS IMPERFECTA

La Amelogénesis Imperfecta es un defecto estructural el esmalte, se presenta de manera hereditaria, los ameloblastos que forman el esmalte, trabajan de forma anormal donde los depósitos minerales se ven afectados y la calcificación no es la óptima para formar un esmalte normal.

Los genes, AMELX, ENAM, MMP20, KLK4, FAM83H, Y WDR72, son encargados de expresarse en esta anomalía. Dependiendo de la expresión génica, se clasificará la apariencia clínica del defecto. ^{10, 11}

Existen cuatro tipos de formas clínicas:

1. Tipo hipoplásico: presenta una forma muy rara, ya que en la etapa de formación del órgano dental, este se vio afectado, no tuvo una adecuada formación de epitelio interno, lo que dio como resultado falta en la formación ameloblástica.

Clínicamente este fenómeno se puede observar como áreas de afectación vestibular con zonas hipocalcificadas. El esmalte toma coloración blanquecina, aunque también se presentan zonas amarillentas a marrones. ⁹

La consistencia se diferencia porque se presenta dura sin embargo este tiene un grosor reducido.

Clínicamente:

- El esmalte no tiene espesor normal en áreas focales
- Hay poco esmalte formado pero su espesor si es normal.

Si es focal:

- Presenta pequeñas fisuras y líneas amarillas
- Determinadas áreas si tienen el espesor normal del esmalte

Si es generalizada:

- Grosor de esmalte reducido
- Dientes pequeños
- Mordida abierta

2. Tipo calcificado: este tipo se expresa como un defecto cualitativo del esmalte, durante la fase de calcificación, clínicamente presenta dureza, tanto así que se puede desprender de la superficie, dejando expuesto el tejido dentinario. Esto debido a que la formación prismática del esmalte se da de tal manera que son pequeños ameloblastos alargados y más débiles.

Clínicamente:

- Parece esmalte blanquecino blando que podemos retirar manualmente
- Tejido muy propenso a caries.
- Esmalte se desprende en hojuelas.
- Dentina cariada que se desgasta fácilmente.
- En los exámenes radiográficos el esmalte es menos radiodenso que la dentina.⁹

3. Tipo maduro: Este tipo de amelogenesis se produce por la gran concentración de material inorgánico que desarrolla cristales de hidroxiapatita pero este es menos intenso. Es decir, el esmalte tiene un espesor normal pero con una consistencia blanda.

Clínicamente:

- El esmalte se desprende con instrumento manual.
- Presenta una transparencia anormal, y un aspecto importante es que se pueden ver dientes lechosos o azulados.
- Si se presiona el esmalte firmemente con algún instrumento, este puede perforarse.
- Radiográficamente la radiodensidad es la misma que en el esmalte.

4. Tipo hipoplásico/hipomadurado con taurodontismo: En esta clasificación se presentan colores característicos amarillos-blanquecinos-marrones, sobre la cara vestibular de los dientes, se asocia con el taurodontismo en dientes molares, radiográficamente la radiodensidad es la misma que en la dentina.^{9, 10} (Figura 6)



Figura 6. Características clínicas de amelogenesis imperfecta.¹²

1.5.2 HIPOPLASIA

La hipoplasia del esmalte, al igual que los defectos estructurales, produce una falla en el tejido dental, este tiene el cuadro clínico de un esmalte insuficiente, hipersensibilidad, cambio en la coloración dental y una alta susceptibilidad a caries.

Histológicamente, se trata de una afección en la etapa de calcificación del esmalte, lo cual afecta a la formación ameloblastica, haciendo ameloblastos que no son capaces de formar las células necesarias para tener un grosor normal (de al menos 2-3 mm, en dientes adultos). Esta se puede presentar en una zona localizada o puede ser generalizado.

Una hipoplasia localizada del esmalte tiene una ligera coloración amarilla o marrón, mientras que si hablamos de la hipoplasia generalizada presentan pequeñas líneas marrones horizontales en fosas o surcos del esmalte.

Dentro de las hipoplasias, podemos encontrar al diente de Turner, por sus características clínicas la hipoplasia por sífilis congénita, hipoplasia por hipocalcemia secundaria, hipoplasia por varicela o alguna enfermedad exantemática, hipoplasia por flúor. ⁹ (Figura 7)



Figura 7. Incisivo central derecho hipoplásico e izquierdo con HMI. ¹²

1.5.3 HIPOPLASIA DE TURNER

La hipoplasia de Turner es un defecto estructural, se presenta en la segunda dentición, teniendo un antecedente de trauma, infección odontogénica y según algunos autores, por la ingesta de fármacos.

Este al ser un diagnóstico diferencial, presenta casi el mismo patrón donde los ameloblastos al tener el estímulo externo no presentan la maduración necesaria para formar una superficie adecuada, firme. Silberman en 1990 creó una tabla para clasificar las hipoplasias. ¹³ (Tabla 2)

TIPO	CARACTERÍSTICAS
I	Decoloración del esmalte
II	Coalescencia anormal del esmalte
III	Ausencia de esmalte en algunas áreas
IV	Combinación tipo I, II, III

Tabla 2. Clasificación de hipoplasias según Silberman 1990, basada en las características clínicas de las hipoplasias. ¹³

Las características clínicas para diferenciar y categorizar las hipoplasias son: el defecto aislado, los defectos dentales, la coloración amarillento-marrón. La diferencia, será el historial del diente temporal, ya que como lo hemos descrito, para la presencia de esta anomalía se necesita un factor externo que impacte de tal manera que se vea afectada la formación del esmalte, la anamnesis es una herramienta para poder diagnosticar correctamente esta anomalía, las pruebas o estímulos que se lleguen a presentar son importantes, ya que en la mayoría de los dientes o hipoplasias de Turner, no hay una hipersensibilidad como cuadro clínico. ¹³

2. HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVO

Los defectos estructurales de los dientes tienden a presentarse en algunas ocasiones de manera idiopática, la Hipomineralización Molar Incisivo no se queda atrás, siendo uno de los defectos estructurales más presentados en los últimos años. ¹⁴

2.1 DEFINICIÓN

La Hipomineralización Molar Incisivo es un defecto cualitativo del esmalte que se presenta principalmente y como su nombre lo dice, en órganos dentarios incisivos y molares, en la actualidad, no es una regla ya que tratamos con una entidad dinámica.

Se le da el nombre de Hipomineralización Incisivo Molar en el año 2001 por Wheeler y en 2003 la Academia Europea de Odontopediatría acepta el término y como tal la entidad. Las también llamadas “opacidades” se presentan por una alteración en la etapa de maduración del esmalte, ya que al empezar la producción de matriz inorgánica, esta se ve afectada y al no realizar la correcta maduración, se produce un esmalte, débil, opaco y poroso. ¹⁴ (Figura 8)



Figura 8. Molar inferior afectado con HMI. ¹⁵

La epidemiología marca que al menos en 2010 según el estudio de García Luis ¹⁵ valuado en Madrid los niños nacidos entre 1995 y 1998 había una prevalencia de 12,4% de 193 niños con el seguimiento clínico, 24 presentaban HMI. En un artículo publicado en 2017, los estudios de prevalencia se enfocaban en la población brasileña, siendo esta, la población más alta pues se situaba en un 2,4% y un 40% siendo Río de Janeiro la población más afectada. ¹⁶

2.2 ETIOLOGÍA

El origen de la HMI se desconoce, pero existen factores y criterios clínicos para establecer un correcto diagnóstico y plan tratamiento. Existe una relación entre los factores perinatales, postnatales y prenatales, en los cuales hay un estímulo, afectando el proceso de maduración o de mineralización de los órganos dentales, entre los cuales destacan: ^{15, 17}

- **Factores prenatales:** Fiebre materna, infecciones virales en el último mes de embarazo, medicación prolongada.
- **Factores perinatales:** Prematuros, bajo peso al nacer, cesáreas, partos prolongados.
- **Factores postnatales:** Factores ambientales, fiebres altas, otitis, alteraciones en el metabolismo calcio-fosfato, uso prolongado de antibióticos. ^{14, 16, 17, 18}

2.3 CLASIFICACIÓN DE HIPOMINERALIZACIÓN POR SEVERIDAD, GRADO Y COLOR

En 2006, Mathu-Muju y Wright proponen una clasificación en 3 grados, donde se describe la severidad de la afectación. ¹⁹ (Tablas 3, 4 y 5)

GRADOS	CARACTERÍSTICAS
Grado 1: Leve	Son opacidades en áreas sin carga masticatoria, no existe caries asociada a la hipomineralización. No se presenta hipersensibilidad. Más notable en incisivos.
Grado 2: Moderado	Opacidades ya sea en incisivos y molares, en tercio oclusal o en su caso en tercio incisal. No involucra las cúspides, no existe fractura post eruptiva del esmalte. Existen restauraciones atípicas. La estética se ve afectada, la sensibilidad es moderada.
Grado 3: Severo	Existe pérdida post-eruptiva del esmalte. Existen caries asociadas al esmalte defectuoso. Existe compromiso de estética, así como hipersensibilidad.

Tabla 3. Clasificación según severidad de HM, Mathu-wuhu y Wright, 2003.^{19,20}

ASPECTO	CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO
Normal		0
Blanco crema: Leve	Son poco porosas Localización dentro del esmalte	1
Amarillo-marrón: Moderado.	Más porosas, ocupan espesor del esmalte	2
Pérdida del esmalte: Severo	El esmalte con HMI se fractura con facilidad	3

Tabla 4. Clasificación de HMI según el color, Biondi 2010.¹⁹

EXTENSIÓN	CÓDIGO
Poca o nula extensión	0
Menos de 1/3 de superficie dental	1
Más de 1/3 de la superficie dental pero menos de 2/3	2
Más de 2/3 de la superficie oclusal	3

Tabla 5. Clasificación de HMI según la extensión, Biondi.¹⁹

2.4 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

En 2003, la Academia Europea de Odontopediatría propone 5 criterios clínicos para la identificación clínica y el correcto diagnóstico de HMI, lo cuales se describen en la Tabla 6.^{9, 20}

CRITERIO	CARACTERÍSTICA CLÍNICA	DEFINICIÓN
1	Opacidades delimitadas	Opacidades variablemente blanquecinas, amarillentas o marrones, las cuales se encuentran en una superficie lisa con un espesor de esmalte normal.
2	Fracturas de esmalte post-erupción	Pérdida del esmalte relacionada a la opacidad delimitada preexistente.
3	Restauraciones atípicas	Evaluar las restauraciones en molares, por lo general se presentan extensas y en las cúspides, estas no tienen un patrón de caries como lo presentan en los demás molares. Las restauraciones presentan opacidades.
4	Exodoncias de primeros molares permanentes debido a HMI	Ausencia de un molar permanente, esta, asociada a restauraciones atípicas o a caries. También puede ser la ausencia de todos los primeros molares de dentición saludable, con opacidades bien definidas.
5	Diente no erupcionado	Caries extensas con opacidades en sus contornos o lesiones de caries en superficies normalmente no susceptibles a caries, en niños con un bajo riesgo a caries deben ser consideradas HMI.

Tabla 6. Criterios clínicos para correcto diagnóstico de HMI, propuesto en 2003 por la Academia Europea de Odontopediatría.^{9, 20}

Esta evaluación clínica nos pide también el realizar una profilaxis con anterioridad, tener controlado el flujo salival, así como superficies secas; los pacientes en los cuales se puede efectuar un mejor protocolo es en pacientes con al menos 8 años de edad ya que estos cuentan con los primeros molares erupcionados y los incisivos.⁹

2.5 ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

Los tratamientos de HMI en la actualidad se resumen a ser mínimamente invasivos, sin embargo, hay que evaluar la condición de los pacientes, estos pueden presentarse más complejos y dependiendo de ese estatus, poder elegir el mejor material de restauración.

La base para que un tratamiento sea exitoso es la promoción y la prevención, el exponer a los padres la condición afectante nos ayuda a reforzar hábitos en casa, tener un mejor abordaje clínico y estar listos con la mejor alternativa restauradora en caso de ser necesaria.^{16, 18}

2.5.1 TRATAMIENTOS PREVENTIVOS

Los tratamientos preventivos para HMI están diseñados para la detección oportuna, el esmalte está comprometido y aunque la superficie clínicamente esté lisa esta se presenta porosa, es un albergue de bacterias que se almacenan, así como los sustratos que la alimentan. La técnica de cepillado es básica en el control de este padecimiento, al eliminar la mayor cantidad de placa, retiramos toda fuente de alimento para las bacterias, es vital el constante chequeo odontológico periódico así podremos evitar el descuido y la formación de caries.¹⁶ (Figura 9)



Figura 9. Porción de pasta dental como tratamiento preventivo.¹²

2.5.1.1 FLUORUROS

El flúor es el elemento más electronegativo, es un elemento químico no metálico, en odontología es el elemento de elección por sus propiedades físico-químicas, su uso se remonta al siglo XVIII.

Este tiene una historia desde 1771 Scheele informa acerca de la presencia de ácido gaseoso que le llamó “Ácido hidrofluórico”, que al reaccionar con el vidrio de los matraces, se formaba ácido fluorosilícico. 100 años después en 1886 Moissan logra mediante métodos electrolíticos liberar el fluor gaseoso como elemento puro. Al combinarlo con sales, este elemento toma el nombre de “fluoruros” y no solo flúor.

El flúor está presente en el medio ambiente, este se encuentra en la corteza terrestre teniendo un porcentaje de 0.065% del peso de la misma corteza, este al combinarse con las sales tienen como resultado:

- Fluoruro de calcio o fluorita: CaF_2
- Fluoraluminio de sodio o criolita: Na_3AlF_6
- Fluorifosfato de calcio o fluorhidroxiapatita: $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$

Los fluoruros más usados dentro del ámbito odontológico, son provenientes de las fluoritas y las criolitas. ^{21, 22}

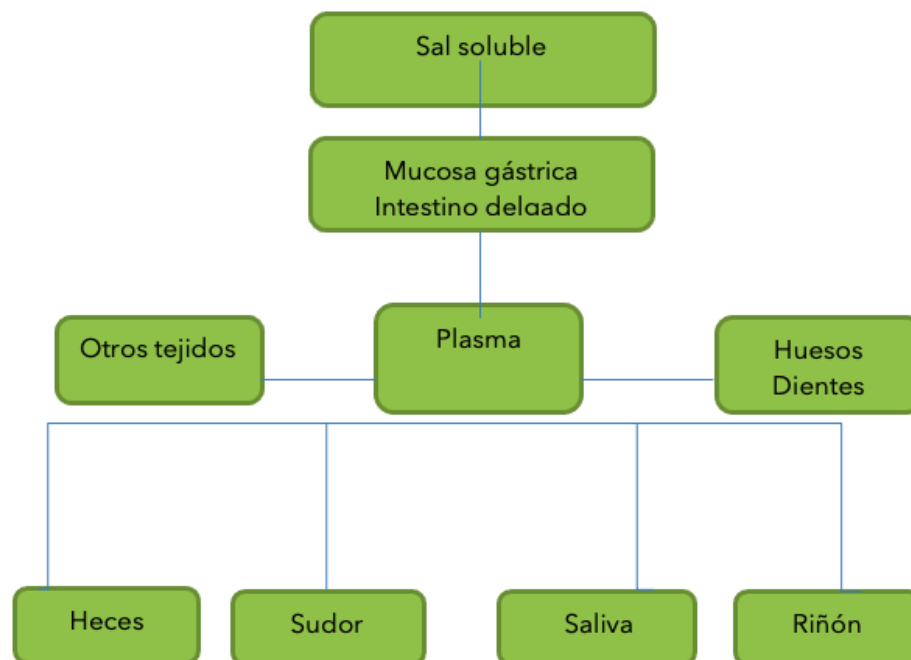
2.5.1.1.1 METABOLISMO DE LOS FLUORUROS

El metabolismo del fluoruro es un proceso biológico, teniendo por medio la relación entre la toxicidad y los beneficios que este puede presentar, el cual,

se determina por medio de la dosis que se aplique, así como la vía de administración. ²²

2.5.1.1.2 ABSORCIÓN Y EXCRECIÓN DEL FLÚOR

Este proceso de absorción, empieza por difusión a través de las células de la mucosa gástrica, el tiempo de absorción del flúor es de 30 minutos, esta se deriva al plasma en al menos una hora. Los iones flúor que provienen de Na_2FPO_3 después del proceso de solubilización, requieren hidrólisis enzimática, la absorción del ión fluoruro en realidad es rápida, completa en un 100% cuando se presenta en sal soluble, cuando deriva de fuentes naturales, se absorbe en al menos 50%, este en función de la acidez gástrica (mayor acidez, mayor absorción). ²² (Esquema 3)



Esquema 3. Vías metabólicas normales de los fluoruros. ²²

El equilibrio homeostático del fluoruro en plasma se realiza mediante tres mecanismos reguladores:

- A. Equilibrio inicial por una rápida dilución en el gran volumen de líquido tisular
- B. Por fijación del ión fluoruro en los huesos que, si bien es un proceso lento, es muy pronunciado (96-99% fijación de tejido duro)
- C. Depuración renal (50% en adultos)

La excreción se da principalmente por vía renal, al menos el 50% de la ingesta es absorbida, a las 3 horas de dicha ingesta se produce una concentración urinaria más alta después de 3 horas pasa a la orina un aproximado del 35% de la dosis absorbida y se excreta en su totalidad a las 12 horas. El total de la ingesta del flúor es mediante dosis, concentración, vía, edad del sujeto, el pH urinario será más ácido determinando la retención del flúor en el plasma. ²²

2.5.1.1.3 MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS FLUORUROS EN EL PROCESO CARIOSO

A partir de 1940, se evidencia la conversión de hidroxiapatita en fluorhidroxiapatita en el proceso de remineralización del esmalte, que le otorga una resistencia a la disolución ácida; asimismo se explican los mecanismos de acción de los fluoruros en el proceso de la caries.

Si el fluoruro es aplicado tópicamente en una alta concentración, este logra que en la superficie del esmalte se deposite una mayor cantidad de iones, que al reaccionar con el calcio presente en la saliva y formar un precipitado de fluoruro de calcio, el cuál presenta un intercambio constante

de flúor con la hidroxiapatita, los hidroxilos son reemplazados por el ion fluoruro y se forma fluorhidroxiapatita, que es un compuesto estable, que aumenta la resistencia del esmalte superficial a la desmineralización.

El ion flúor presente en la saliva aunque sea en bajas concentraciones es suficiente para que dé lugar a efectos cariostáticos, al ingerir agua potable y ser excretados por la saliva, estos tienen concentraciones terapéuticas, eficientes pero mínimos. La presencia del flúor en esa interfase saliva-esmalte, no solo inhibe la desmineralización de la superficie del cristal del esmalte, sino que, favorecerá la remineralización de dicha superficie cuando se presente hipomineralizada. Los efectos principales del mecanismo cariostático del fluor se basa en interferir la desmineralización del esmalte cuando el ión fluor se encuentra sobresaturado en fluidos orales del diente. Favoreciendo a la remineralización en la zona de la superficie del esmalte retardando el progreso de lesiones cariosas, en la evolución o desarrollo de las mismas.

La vía tópica es la más eficaz mientras sea post-eruptiva y es eficaz en niños y adultos. ^{22, 23} (Figura 10)

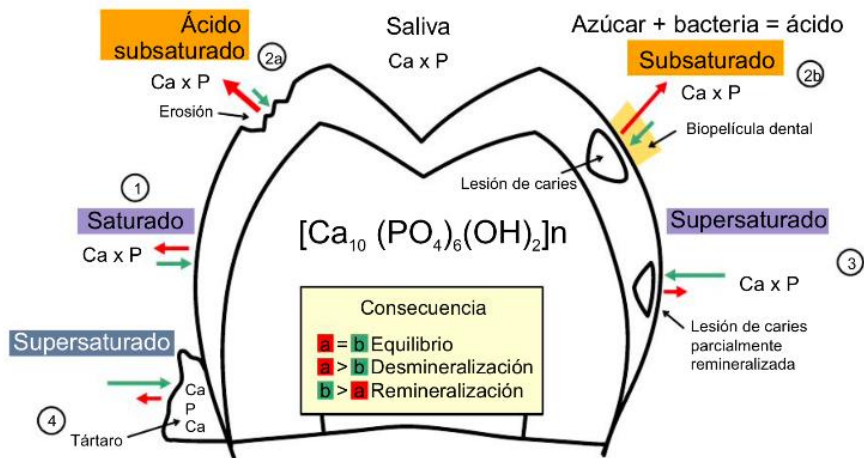


Figura 10. Proceso de intercambio iónico en el proceso de remineralización. ²³

2.5.1.2 BARNICES DE FLÚOR

Aparecen en el mercado en 1964 en Europa, su uso se extendió a partir de los años ochenta, se aprueban en Estados Unidos hasta 1994 como tratamiento a la hipersesibilidad dentaria.

Su aplicación tópica en la superficie de los dientes se mantienen en un contacto prolongado en el esmalte, aquí se reduce la pérdida de fluoruro soluble y se permite un mayor tiempo de reacción fluor-esmalte y aumentan la captación de flúor por periodos prolongados de aproximadamente 12-48 horas.^{21, 23}

Los barnices de flúor tienen una consistencia viscosa y se aplican mediante un pincel sobre la superficie dental.

El uso de barnices fluorados se indica en las siguientes situaciones:

- Lesiones cariosas iniciales activas en combinación con higiene adecuada.
- Dientes con focos de actividad cariosa débil o mediana, 1 a 2 veces al año.
- Niños con riesgo y actividad cariosa importante.²³

En el mercado se encuentran diversos barnices solos o con compuestos remineralizantes, como son TCP (Fosfato tricálcico funcional) o el RECALDENT.¹⁶

2.5.1.2.1 FLUORURO DE SODIO AL 5% CON 2260 PPM

El mercado nos ofrece esta alternativa con el gramaje bajo el nombre comercial de Duraphat® donde 1 ml de suspensión contiene 50 mg de fluoruro sódico, en una solución alcohólica de resinas naturales.

Las indicaciones de este fluoruro son:

- Prevención de caries recurrentes o marginales
- Prevención de la progresión de caries
- Prevención de la descalcificación alrededor de aparatos ortodónticos
- Prevención en fisuras en caries oclusales
- Desensibilización de dientes hipersensibles

Dosis recomendadas según el fabricante:

- Dientes deciduos: hasta 0.25 ml (5,65 mg de fluoruro)
- Dentición mixta: hasta 0,40 ml (9,04 mg de fluoruro)
- Dentición permanente: hasta 0,75ml (16,95 mg de fluoruro)

El producto siempre debe ser usado por el profesional, con un debido protocolo de profilaxis, sin exceso de saliva, con un pincel o sonda o torunda de algodón, para frotar una película fina. Retirar todo exceso que haya caído, ya que al entrar en contacto con la saliva, este endurece. Se debe aconsejar no cepillar los dientes o masticar comida durante al menos 4 horas después del tratamiento, después de ese momento se aconseja dieta blanda. ^{23, 24} (Figura 11)



Figura 11. Duraphat, barniz de flúor al 5% con 2600 ppm. ²⁵

2.5.1.2.2 FLUORURO DE SODIO AL 5% CON 2600PPM Y TCP

3M saca a la venta Clinpro White Varnish® con fluoruro de sodio al 5% y TCP (Fosfato tricalcico) bajo los picipios de reducción de la hipersensibilidad, que son:

- Interferir la transmisión de señales en las terminaciones nerviosas
- Reducir el movimiento de los líquidos dentro de los túbulos.

El primero, evitando el recambio de osmotico de la producción sodio/potasio y el segundo, reduciendo la transmisión de estímulos de los túbulos dentinarios mediante un bloqueo con una barrera como en este caso es la colofonia, creando así una barrera inmediata mientras que el fluor y el calcio crea una barrera a largo plazo.

Clinpro® es un barniz con fluor y forfato de calcio para aplicarse en el esmalte y la dentina. El producto se activa con saliva; este se adhiere a sientes secos o húmedos. ²⁷

Su composición tiene un TCP que está endulzado con xilitol, cada sobre unidosis contiene 25 mg de fluoruro de sodio y tiene un equivalente de 11.3 mg de iones de fluoruro.

El TCP proviene de ácido fumárico, así que el calcio está protegido por ácido fumárico, no interactúa con el fluoruro en Clinpro®, en contacto con la superficie dental sino hasta su aplicación. Clinpro® libera iones fosfato, calcio y fluor por al menos 24 horas después de su aplicación y tiene una migración de al menos 4 horas después de la aplicación. ^{26, 27} (Figura 12)



Figura 12. Presentación unidosis de Clinpro® 3M. ²⁸

2.5.1.2.3 FLUORURO DE SODIO AL 5% CON RECALDENT, FOSFOPEPTIDO DE CASEÍNA Y FOSFATO DE CALCIO AMORFO

El RECALDENT es una molécula usada en la odontología de mínima invasión para favorecer el proceso de remineralización por lesiones o manchas blancas. Así como el flúor, el fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) son grandes aliados en el proceso de DES/RE que ocurre en el medio bucal. ²⁹

Este proceso, se efectúa de manera continua en la boca, es un proceso fisiológico normal.

El medio bucal se encuentra normalmente de 6.2 a 6.8, considerado un medio “ácido” y al recibir estímulos tanto de la dieta como del metabolismo bacteriano que como resultado se obtienen ácidos de las mismas bacterias, este tiende a descender entrando en el llamado “estado crítico”, provocando una difusión de los cristales de hidroxiapatita hacia el medio externo perdiéndose, y a este fenómeno se le conoce como “desmineralización”.

Esto no es todo, la saliva juega un papel importante, ya que al ser un fluido con capacidad buffer (estabilizadora) ayuda a que los cristales “perdidos” por el medio ácido, se incorporen nuevamente a la superficie remineralizando la superficie expuesta.

Existe un factor determinante para una desmineralización localizada, como es, la disminución de pH entre biofilm y la superficie dental. Al ser procesos dinámicos, mientras tengan un equilibrio no dañarán ningún órgano dentario de manera abrupta.

La caseína proviene de una fracción proteica de la leche, esta fracción polipeptídica bioactiva se deriva gracias a la proteólisis enzimática siendo de manera fisiológica mediante la digestión o por el procesamiento propio de la proteína. El CPP (fosfopéptidos caseínicos) contiene en su formación el Pse, es un residuo fosfosérico que ayuda a la estabilización de iones calcio y de iones fosfato, y por su parte el ACP juega un rol importante ya que es precursor de la bioapatita y actúa en la fase de transición en la biomineralización.²⁹

Estos dos compuestos en presencia de ion flúor, inhiben la desmineralización del esmalte, y potencia la mineralización, la falta de estos promueve a la desmineralización y por ende la formación de un ambiente no favorable a la pérdida de cristales de hidroxiapatita.

Gracias al fosfato de calcio, existen tres sistemas de remineralización, los cuales pretenden superar la limitación en el proceso de remineralizar, por ejemplo:

1.- La primer tecnología implica la estabilización de ACP por medio de la mismo compuesto de CPP equilibrando los iones calcio y fosfato en la superficie del diente mediante la unión a la película o biofilm así como a la placa.

2.- La segunda tecnología usa ese ACP no estabilizado para que las sales de calcio y fosfato se liberen de la cavidad bucal, este se transforma a fase cristalina en el ambiente bucal, favoreciendo la reconstrucción del esmalte.

3.- La tercer tecnología habla de vidrios bioactivos que liberan iones para favorecer la remineralización.

En este caso, todo este mecanismo de acción podemos encontrarlo en fluoruro comercializado bajo la casa comercial de GC, este llamado Mi Varnish® donde basado en todo el recambio iónico y la saturación iónica del medio bucal, nos podemos dar una idea de lo que realmente ocurre, que a diferencia del Duraphat® (mediante recesión bibliográfica) podemos darnos cuenta que además de favorecer a la remineralización, tenemos un equilibrio iónico importante.²⁹ (Figura 13)

Entre sus características comerciales se encuentran:

- Elevada liberación de flúor inicial, reduce la sensibilidad dental y favorece el esmalte.
- Su pH es neutro y aumenta la resistencia ácida del esmalte.
- Penetra los túbulos de forma eficaz para sellarlos.
- No se aglutina en presencia de saliva.

Indicaciones:

Puede prevenir la hipersensibilidad de diversas situaciones clínicas.

- Zona cervical
- HMI
- Desgaste oclusal
- Después de una limpieza dental



Figura 13. Mi varnish de CG. ³⁰

2.5.1.3 DENTRÍFICOS

Un aliado importante en el día a día son las pastas dentales, en pacientes con HMI no podemos dejar pasar esta pequeña acción preventiva, las pastas

dentales favorecen a la ingesta de flúor disminuyendo la caída de ácidos en boca.

Un buen dentífrico debe reunir las siguientes características:

- Eliminar los restos de alimentos, placa y manchas.
- Debe dejar en la boca un sabor agradables
- Debe ser inocuo
- Debe cumplir con los requerimientos de flúor adecuados
- Debe especificar si tiene o no flúor

Las pastas a través de los años han ido adaptándose a las situaciones que existen o que los pacientes presentan, como cualquier otro biomaterial en el área odontológica. Los agregados moleculares remineralizantes han venido a reforzar el área preventiva, y ayudándonos a retrasar tratamientos invasivos. Por lo que se le debe indicar al paciente e uso de pastas con al menos mil partes por millón. ³¹

2.5.1.3.1 FLUORURO DE SODIO CON 950PPM Y FOSFATO TRICALCICO (CLINPRO®)

Esta pasta nos ofrece un 0,21% de fluoruro sódico y tri-calcio fosfato funcional, donde por la formula ya descrita en el apartado anterior, esta nos ayuda a la remineralización de lesiones blancas, a través de la lesión y no solo en la superficie. Los ingredientes de la pasta interactúan de manera natural con la saliva del paciente, estabilizando el b-TCP (beta tri-calcio fosfato funcional). ^{29, 32} (Figuras 14 y 15)

Es un gran aliado en dientes con HMI porque favorece a la protección de los órganos dentarios afectados penetrando sobre los defectos, sobresaturando el medio.

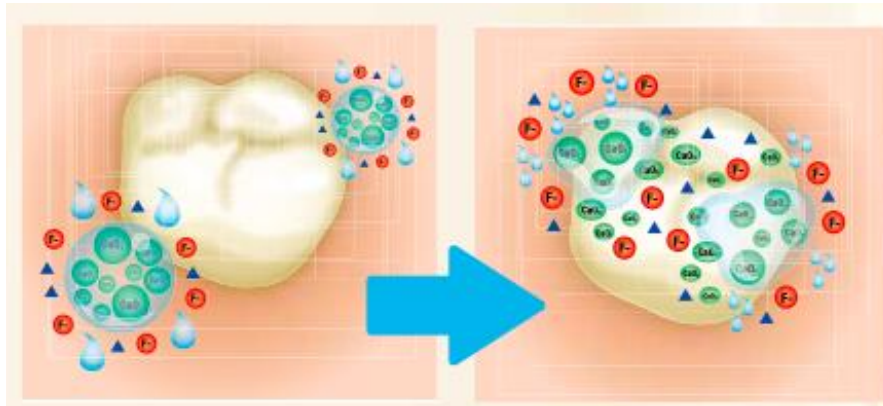


Figura 14. Ejemplificación de recambio iónico en el medio bucal, remineralizando la superficie del órgano dentario. ³²



Figura 15. Clinpro ® Tooth Creme. ³³

2.5.1.3.2. FLUORURO DE SODIO AL 5% CON 900 PPM Y RECALDENT (MI PASTE®)

Esta pasta es un producto que contiene RECALDENT (Fosfatode calcio fosfopeptido amorfo), es una combinación de sellantes de los túbulos dentinarios, este tiene un proceso de adhesión al biofilm presente, así como a la hidroxiapatita, localizando el fosfato y calcio disponible. Este puede utilizarse de manera tópica sobre las manchas blancas, así como en el defecto presente a tener bajo observación.

Por su parte la variante llamada “Mi paste plus” ofrece un agregado de 900 ppm de flúor, teniendo en cuenta que este producto no contiene lactosa, siendo tolerante para los pacientes alérgicos a esta proteína. Tiene el mismo mecanismo de adhesión a la superficie y al biofilm, además de ofrecer la aportación de flúor. El sabor es un factor muy importante ya que favorece a la producción salival para un transporte correcto de CPP-ACP. (Figura 16)

Otras de sus acciones son:

- Pasta que contiene calcio, fosfato y fluoruro biodisponible.
- Proporciona extra protección a los dientes.
- Ayuda a neutralizar los cambios de ácido de las bacterias acidogénicas en la placa.
- Ayuda a neutralizar los cambios de ácido de otras fuentes de ácido internas o externas.²⁹



Figura 16. Mi paste® de GC, pasta con RECALDENT. ³⁴

2.5.1.3.3 FLUORURO DE SODIO AL 5% CON 1500PPM Y XILITOL (FLUOXITYL ®)

El xilitol es uno de los sustitutos del azúcar más apropiados y prometedores en el área odontológica es una herramienta ya que es dulce como la sacarosa pero no puede ser metabolizado por las bacterias orales, es por eso que se ha agregado este componente a las pastas dentales, el xilitol es un alcohol azucarado azucarado que es un agente eficaz en la prevención de la caries, se encuentra de manera natural en los alimentos como frutas y vegetales.

Los efectos y mecanismos remineralizantes de este agente es que al estimular la salivación y por lo tanto no puede favorecer a la fermentación natural, al no fermentarse la placa superficial, la superficie queda expuesta y con el pH salival favorece con los iones flúor a la remineralización del diente, al efectuarse en repetidas ocasiones es muy probable que existan episodios de remineralización constante y de importancia clínica potencial. ³⁵

En defectos del esmalte el fluor siendo el agente indiscutible para remineralizar agregando xilitol se ocupa como una alternativa para el tratamiento y mantenimiento de las lesiones cariosas, los índices de secreción salival y microflora influyen estos agentes, es por eso la importancia en el manejo de HMI. ³⁵ (Figura 17)



Figura 17. Kit de Fluoxityl® de Lacer. ³⁶

2.5.1.4 SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS

Uno de los biomateriales dentales más utilizados en odontopediatría son los selladores de fosetas y fisuras (SFF), estos son a base de resina, protegiendo la superficie oclusal de los molares con surcos profundos o con pacientes de alto riesgo a caries, alisando la superficie para reducir la concentración de placa dentobacteriana.

Existen diversos tipos de selladores, estos pueden contener una base de resina o de ionómero de vidrio (IV), estos por sus propiedades en el sellado marginal, existen características para determinar un SFF idóneo, como son:

- Biocompatibilidad
- Anticariogenicidad
- Resistencia a cargas masticatorias ^{37, 38}

- Integridad marginal
- Resistencia a la abrasión y al desgaste
- Buena relación costo-beneficio.

Indicaciones:

Lo ideal, sería hacer una revisión clínica pertinente para determinar el riesgo a caries, así como el órgano dental afectado, morfología de la cara oclusal y por supuesto la higiene oral.

- Fosas y fisuras profundas
- Pacientes con riesgo medio a alto a caries
- Fosas y fisuras sin caries
- Defectos del esmalte como las hipoplasias y la hipomineralización
- Lesiones cariosas activas no cavitadas, sin compromiso dentario que no responde a tratamientos remineralizantes.

Contraindicaciones:

Existen contraindicaciones de acuerdo al estado del diente en cuestión, ya sea por morfología, por hábitos correctos donde no se necesitan los selladores.

- Dientes con lesiones activas o muy extensas
- Dientes que ya necesitan tratamientos terapéuticos
- Dientes en erupción (erupción parcial)
- Presencia de opérculo
- Pacientes que tienen baja susceptibilidad a caries. ^{37, 38}

2.5.1.4.1 SELLADOR A BASE DE IONÓMERO VÍTREO

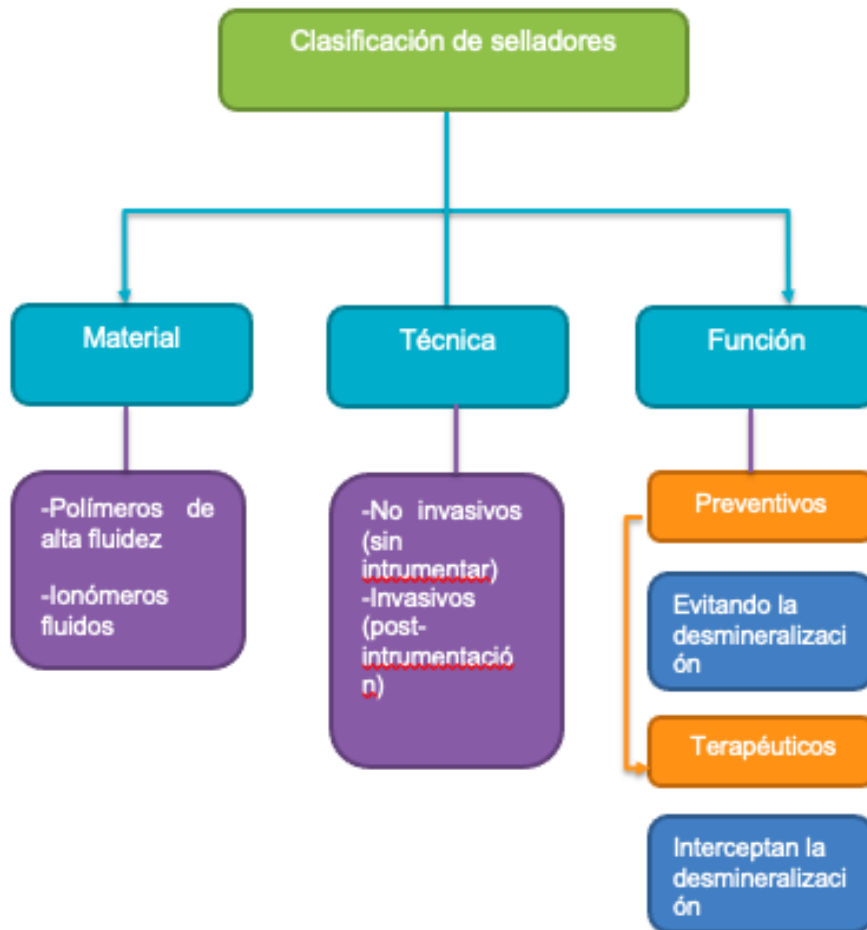
Los selladores de ionomero de vidrio se utilizan como un procedimiento clínico, en el cual se coloca dentro de las fosetas y fisuras un material que forme una capa protectora con adhesión micromecánica. Estos son materiales de gran fluidez, capaces de cubrir y penetrar las paredes de las fosetas profundas, impidiendo que el huésped y el biofilm interactuen, evitando la desmineralización localizada, teniendo el nombre de selladores preventivos.

En estadios tempranos, en la etapa de desmineralización, también pueden seleccionarse como un material adecuado determinando varios criterios para la colocación, al eliminar el alimento del sustrato “sellando” la lesión, este no tiene los nutrientes ni el medio para desenvolverse. Los ionómeros de vidrio además actúan como un agente remineralizante, promoviendo la liberación de iones flúor debido a sus propiedades fisico-químicas, promoviendo “episodios” de descarga de flúor al medio y recargándose a él mismo por medio de un recambio iónico, ya sea de una fuente externa o del mismo medio del paciente.

Según una clasificación de la Dra. Sylvia Gudino Fernández, existen 3 tipos de selladores, que pueden ser clasificados según tres criterios: el material utilizado, la técnica de la aplicación y la función que esta debe cumplir.³⁸ (Figura 18) (Esquema 4)



Figura 18. Kit de sellador a base de ionómero de vidrio, fabricado por GC.³⁹



Esquema 4. Clasificación de selladores según Dra Sylvia Gudiño.³⁸

En molares con presencia de HMI que aún no presentan fractura posteruptiva ni lesiones cariosas es una buena alternativa por el efecto protector y la reducción de la permeabilidad de la superficie. La colocación de los ionómeros de vidrio en estos casos, favorecen a la desensibilización que puede presentarse por el mismo defecto, según estudios, la longevidad de los SFF en molares hipomineralizados es similar a la observada en molares sin defecto. La aplicación de adhesivo con base acetona mejora la retención del sellante a los molares afectados con hipomineralización.^{23, 38} (Figura 19)

Indicaciones para colocación de ionómero de vidrio

- Superficies oclusales con surcos profundos
- Surcos vestibulares comprometidos
- Cingulos pronunciados
- Lesiones desmineralizadas

Dentro de las limitantes para la colocación de los selladores podríamos encontrar:

- Dificultad para el control de fluidos
- Manipulación del material inadecuado
- Una mala evaluación en la gravedad de la desmineralización

Contraindicaciones para la colocación de los selladores:

- Fosas poco profundas que permitan la limpieza efectiva de la cavidad
- Tratamientos masivos
- Pacientes con alto índice de incidencia a lesiones interproximales
- Desmineralizaciones severas^{37, 38}



Figura 19. Riva Protect ®, sellador de fasetas y fisuras encapsulado. ⁴⁰

2.5.1.4.2 SELLADORES DE RESINA

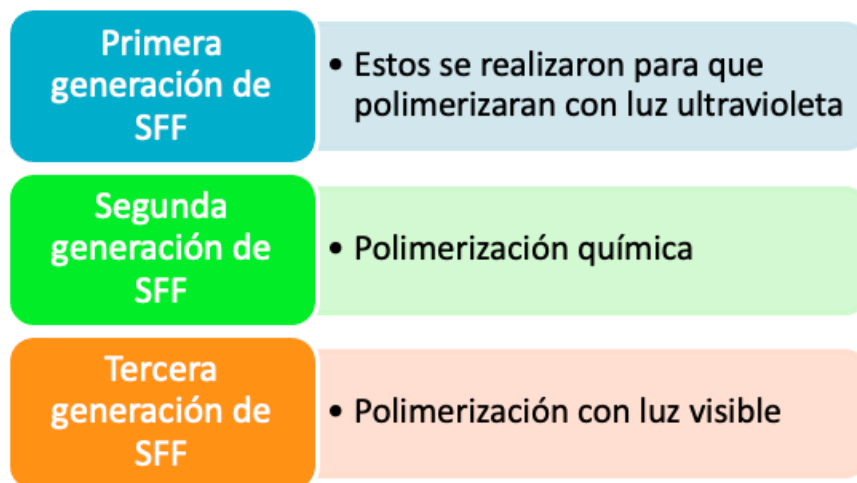
Los selladores a base de resina, son compuestos de Bisfenol A glicidilmetacrilato (Bis-GMA), estos a su vez, contienen partículas de relleno, son materiales fotopolimerizables, este tipo de materiales requieren un gran control en los fluidos que puedan interactuar entre la superficie y el material, ya que al contener saliva, estos no logran la adhesión adecuada. Son un gran material siempre y cuando tengan buena técnica. ³⁷ (Figura 20)



Figura 20. Sellador de fasetas y fisuras Clinpro ® Sealant. ⁴¹

En 1967 Buonocore y Cueto introducían los selladores de fasetas y fisuras, gracias a la técnica de grabado del esmalte, en 1972 se lanza al mercado los primeros selladores como Nuva Seal fotopolimerizable. Los primeros materiales fueron a base de poliuretano, eran poco resistentes, y se disolvían en la boca después de dos a tres meses, estos materiales son utilizados con mucha frecuencia.

La clasificación de los selladores se definía mediante el método de polimerización ²³ (Esquema 5)



Esquema 5. Clasificación de selladores de fasetas y fisuras. ²³

2.5.2 TRATAMIENTOS RESTAURATIVOS

En la actualidad, los tratamientos restaurativos para la hipomineralización se basan en la evaluación clínica, la severidad de la hipomineralización es un factor determinante para la restauración; esto cuando las indicaciones y los materiales preventivos han fallado. ¹⁸

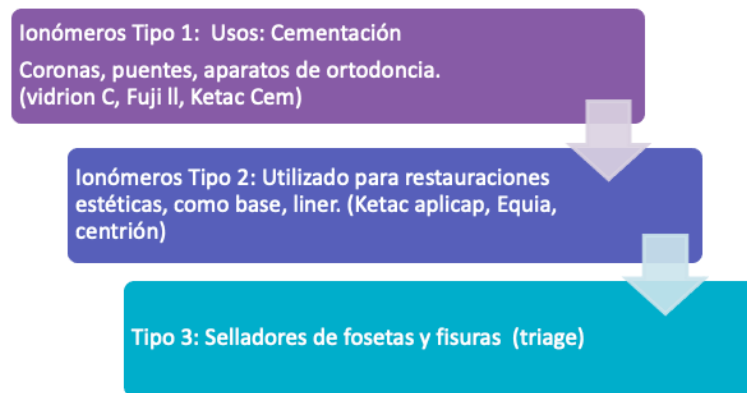
Cuando se presenta algún tipo de ruptura post-eruptiva la superficie se vuelve porosa, existiendo la posibilidad de que la dentina quede expuesta, generando sensibilidad a los estímulos térmicos, a la masticación y al cepillado. Por lo que debemos tener un plan de acción.

La elección terapéutica debe considerarse por severidad, edad del paciente, cooperación, nivel socio económico, importancia ortodóncica del diente afectado. ¹⁸

2.5.2.1 IONÓMEROS DE VIDRIO

Los ionómeros de vidrio son un biomaterial que tiene diversos usos, este es descendiente de los ionómeros de policarboxilato de cinc; de hecho su estructura contiene su nombre denominándose el ionómero en el líquido y *vítreo* del polvo, el contenido de polvo de los ionómeros son obtenidos por óxido de silicio y alumina. Al mezclarse en una solución ácida los iones hidrógeno presentes en la fórmula, son tomados por el vidrio y liberar iones aluminio. Estos iones aluminio liberadosse combinan, formado una sal precipitándose y alcanzan cierto endurecimiento o fraguado de la mezcla, una reacción ácido-base.

Los ionómeros de vidrio pueden diferenciarse de acuerdo a su función o tipo y su presentación. Algunas de las características más interesantes de los ionómeros de vidrio, destacan: la presencia de vidrios mejorados, partículas más pequeñas, mejor consistencia en la mezcla, estabilidad química, mayor estabilidad mecánica, así como su alta liberación de flúor, el cual entra en un ciclo con el medio bucal. ^{42, 43} (Esquema 6)



Esquema 6. Tipos de Ionómeros de vidrio. ⁴³

Actualmente se conocen nuevos ionómeros de vidrio, llamados híbridos, estos descendientes son modificados que cumplen con un tiempo de vida importante, similar a las resinas, así como una técnica más fácil para su manipulación. Cuentan además con nanorellenos, haciéndolos más resistentes a la compresión, y según el fabricante, cuenta con una liberación constante de flúor, el sellado marginal es excelente por lo que es un material indicado en pacientes con alto riesgo a caries. ⁴²

2.5.2.2 RESINAS INFILTRATIVAS

El enfoque actual de la odontología nos obliga a tener materiales que eviten fresados para evitar el condenamiento de los dientes a una restauración eterna. Los pacientes con HMI presentan una alta demanda estética cuando este estado se vuelve consciente, lo cual nos dificulta el proponer un tratamiento convencional con cualquier tipo de resina convencional, siendo los tratamientos rehelitadores como son carillas, coronas etc... tratamientos altamente invasivos.

Por lo general los defectos de este tipo, son más influyentes en el estado de ánimo de los pacientes adolescentes, presentándose en el sector anterior esta inconformidad. ⁴⁴ (Figura 21)



Figura 21. Kit resina Icon ® ⁴⁵

Esta resina se desarrolla en Alemania por el Dr Hendrick y el Dr Paris, viendo la necesidad de un material que tenga la suficiente capilaridad que penetre en los poros de los defectos.

Las características de estas resinas son:

- Hidrofobicas
- Alta superficie activa
- Baja viscosidad
- Bacteriostático
- No tóxico
- Resistencia a productos químicos y mecánicos
- Cosméticamente aceptable
- Acepte las demandas bucales

Ventajas:

- Baja viscosidad
- Alto coeficiente de penetración
- No requiere remoción mecánica
- Detiene prograssión de caries
- Enmascara defectos del esmalte ⁴⁴

- Cambio de las propiedades ópticas del esmalte
- Tratamiento no invasivo
- Se puede aplicar fácil
- Caries secundaria mínima
- No riesgo de sensibilidad pulpar

Indicaciones:

- Lesiones incipientes
- HMI
- Lesiones por tratamiento de ortodoncia

El uso de estas resinas, se establece con un diagnóstico acertado, existe una clasificación que la casa comercial utiliza para establecer si es conveniente usarlo en ciertos casos o no. ⁴⁴ (Figura 22)



Figura 22. Clasificación de Majaré.⁴⁶

2.5.2.3 CORONAS DE ACERO INOXIDABLE

Las coronas de acero cromo son de las restauraciones más utilizadas en el área odontopediátrica, siendo las grandes elegidas debido a su durabilidad y la cobertura total a un “bajo costo”, en muchos casos ante la exfoliación, se convierte en una gran opción.

Las coronas metálicas son preformadas, esto quiere decir que ya cuenta con la anatomía de los dientes deciduos sin la necesidad de que como en el caso de los adultos, estas se manden a procesar al laboratorio. Esta no se fractura, no se desgasta y si lo llegase a hacer es un desgaste mínimo, esta se mantiene unida al diente hasta el momento de la exfoliación.

Indicaciones para colocar una corona acero cromo:

- Restauración de caries en dos o más superficies
- Niños con un alto riesgo a caries
- Después de una evaluación clínica, radiológica y pulpar correcta
- Después de un tratamiento pulpar
- Dientes con algún defecto estructural del esmalte
- Dientes fracturados o restaurados de cúspides fracturadas
- Mantenedor de espacio y en dientes con un desgaste excesivo

Contraindicaciones para colocar una corona de acero cromo

- Colocación de la corona con sintomatología pulpar sin previo tratamiento
- Exfoliación menor de 6 meses

Estas coronas cuentan con una pequeña clasificación de acuerdo a la composición o disposición del margen libre. ⁴⁷ (Esquema 7)



Esquema 7. Clasificación de coronas. ⁴⁸

Las coronas preformadas de acero inoxidable están indicadas para tratar molares con defectos estructurales (grado 2 o grado 3) estas, muestran un significativo éxito clínico durante el periodo de vida de los dientes con Hipomineralización, una de las mayores ventajas es que eliminan por completo la hipersensibilidad dental, previene en un 100% la destrucción de tejido dentario asociada a la caries por retención de biofilm. ^{18, 49}

La literatura reporta una sobrevida de las coronas de acero inoxidable de al menos un 100%, en un periodo de control radiográfico, clínico de al menos 5 años; cuando las afecciones por HMI son severas las coronas están indicadas para alargar el tiempo de vida en boca, al tener una manifestación severa, esta tiende a perder dimensión vertical, por lo que podríamos colocar la corona, determinando el grado de daño y evaluando el caso, para prevenir cierta mal oclusión, es necesario llevarlo de la mano con el ortodoncista. ⁴⁹

Es de suma importancia mantener los primeros molares afectados por HMI, ya que corre el riesgo de perderse lo cual generaría más problemas generando una mal oclusión en nuestros pacientes, la clave del tratamiento es la evaluación. ⁴⁹ (Figura 23)



Figura 23. Órgano dental 16, con corona de acero inoxidable en paciente diagnosticado con HMI. ⁵⁰

3. TÉCNICA HALL EN DIENTES PERMANENTES JÓVENES, AFECTADOS POR HMI

Se describe como una técnica para el control y la reducción de episodios ansiosos en la consulta dental, surge por la necesidad de realizar procedimientos de mínima invasión, donde se reduzcan pasos estresantes como la aplicación de anestésico, colocación de dique de hule y preparación del diente en cuestión. ⁴⁸

La técnica Hall, lleva el nombre de su creadora la Dra Norma Hall, una dentista de práctica general, pretende colocar coronas prefabricadas de acero cromo, en superficies afectadas por caries que no presenten sintomatología a nivel pulpar.

Esta técnica es una alternativa en la consulta dental, ya que al ser más duradera, menos invasiva y con resultados muy similares a la técnica convencional ⁵¹ los padres, los pacientes y el operador, cuentan con una alternativa más aceptable. Para una correcta ejecución, se debe contar con una historia clínica correcta, el diagnóstico clínico y radiográfico deben ser óptimos para la reducción de eventos adversos post-procedimiento, que puedan llevar a una reacción pulpar.

Por lo que se crean ciertos manuales para la correcta aplicación de la técnica, estos se han ido actualizando en cuanto al procedimiento y el control. ^{48, 51, 52}

3.1 OBJETIVOS

La ansiedad en la consulta dental es uno de los principales factores postergantes para realizar un procedimiento además de favorecer el comportamiento miedoso de los pacientes y a futuro un evento traumático.

Las técnicas anestésicas son por sí solas un evento desconocido e intolerante, el manejo de conducta muchas veces no es suficiente, por lo que la técnica Hall es una buena solución ante esta situación. Por lo que además del control y disminución de las situaciones traumáticas, la técnica se enfoca en efectuar tratamientos de manera conservadora poniéndole fin al proceso carioso, evitando la eliminación invasiva de la caries. ⁴⁸

3.2 INDICACIONES

Su aplicación es para tratar lesiones cariosas que pueden invadir 1 o 2 caras del órgano dental afectado sin lesión pulpar, al ser una alternativa para el control y el manejo de caries sin utilizar motores de alta velocidad para no perder la conducta de nuestros pacientes, este debe tener detrás una historia clínica completa y criterio impecable por parte del operador, por lo que el raciocinio clínico es de suma importancia.⁵²

Es necesario el control radiográfico previo a la posibilidad de la colocación por lo que, podemos colocarlo si existe:

- Caries sin extensión del tercio medio dentinario
- Órganos dentales sin movilidad fisiológica, sin signos de algún tipo de lesión
- Pacientes con poco cuidado en hábitos dentales, donde un tratamiento restaurador a base de ionómeros o resinas, pueden llegar a fracasar
- Pacientes con tendencia cooperadora
- Pacientes que tienen experiencias desagradables previas
- Lesiones clase II, cavitadas o no cavitadas
- Según ICDAS II, caries código 4 ,5 ,6
- Dientes que aún tengan presencia de 2/3 de raíz dental
- Dientes con compromisos estructurales

3.3 CONTRAINDICACIONES

- Tejido dental insuficiente para la colocación de la corona
- Dientes que tienen problemas pulpares^{48, 49}

- Pacientes poco cooperadores
- Pacientes con endocarditis bacteriana (se aconseja el tratamiento convencional)
- Molares con caries grado III
- Lesiones patológicas en furca ^{48, 49}

3.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

En comparación con la técnica convencional, la Técnica Hall ofrece una alta tasa de éxito para las lesiones ocluso-proximales, los padres, como los pacientes tienen un alto índice de aceptación debido a la disminución de estrés en el sillón dental; al operador, le ofrece además de ganar la confianza del paciente, la reducción de costos y un costo-beneficio que si está bien evaluado, lo llevará al éxito del tratamiento bajo un diagnóstico acertado. ⁵³

3.5 PROTOCOLO

Según el último manual de la Universidad de Dundee, el procedimiento es el siguiente:

- **Paso 1:** Corroborar que los puntos de contacto tienen el suficiente espacio de acceso para la colocación de la corona; si por el contrario, no existe el ancho mesio-distal se colocará un separador para abrir los puntos de contacto, la clave del éxito de esta técnica, es el contacto del margen.

Colocaremos dos hilos dentales entre el separador, realizando un pequeño estiramiento, se colocará atravesando el punto de contacto. ^{52, 53}

Se deslizarán suavemente los hilos dentales, manteniendo el separador. Es necesario medir el ancho de la corona, para evitar cualquier tipo de sobre contorno o incluso lastimar al paciente.

Se deben de evaluar dos aspectos importantes:

- Medir la sobremordida anterior después de la colocación de la corona.
- Comprobar la relación del diente con su antagonista

- **Paso 2:** Tenemos que asegurarnos que nuestro paciente esté bien protegido para evitar algún evento adverso como sería que se tragase la corona, para ello podemos controlar con un aislamiento relativo y manejo de conducta

- **Paso 3:** Seleccionar la corona, tenemos que tratar de llegar a un ajuste mínimo, que cubra bien las cúspides, y que se acerque a todos los puntos de contacto.

- **Paso 4:** La cementación es un paso vital en la colocación ya que de esta dependerá gran parte del éxito, por lo que:

- Debemos retirar la corona probada, secar el interior
- Colocar un cemento a base de ionómero de vidrio en al menos dos tercios

- **Paso 5:** Debemos asentar la corona, ya sea de manera digital, o que nuestro paciente nos ayude con un asentador de bandas.

- **Paso 6:** Limpiar el exceso de cemento, este se puede retirar con gasas, tratando de evitar que nuestro paciente lo pruebe para no generar

una conducta no deseada, además de retirar todo excedente que pueda molestar en días subsecuentes o que interfiera con el hilo dental.

- **Paso 7:** Revisar un asentamiento correcto de la corona.
- **Paso 8:** Verificar la oclusión. ⁵³

CONCLUSIONES

La Técnica Hall es una alternativa en la preservación de los órganos dentales afectados por caries o bien un defecto del esmalte como lo es la Hipomineralización. Es una técnica de mínima invasión que, si lleva un buen diagnóstico, puede alargar el tiempo de vida de los órganos dentales afectados por esta condición. Además de retomar la confianza de los pacientes y mejorar su calidad de vida; si bien las coronas de acero cromo o de acero inoxidable, no son favorablemente estéticas, pero nos ayudan a preservar el tejido remanente, siendo si bien el material menos estético, pero con más tiempo de vida.

La HMI es una entidad dinámica, idiopática, que muchas veces como profesionales de la salud debemos estar actualizando en el manejo, la prevención, y la rehabilitación, para ganar el mayor tiempo posible y evitar extracciones a tan temprana edad.

La colocación de estas coronas en ciertos casos de presencia de HMI se verá evaluada por el tipo de severidad, factor social, el exponer la situación a los padres el evaluar el comportamiento del niño, manejar siempre el costo-beneficio del caso para tener un pronóstico a nuestro favor. El manejo de la entidad y la técnica aquí descritas, no son nada fáciles, todo cuenta, la habilidad para la colocación de estas coronas, significa precisión, constancia y práctica, así como el correcto diagnóstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez de Ferraris M, Campos A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental [Internet]. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2019 [Citado el 27 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/ZcSfkD>
2. Nanci A. Ten Cate's Oral histology [Internet]. Montreal: Elsevier; 2018. [Citado el 27 de septiembre del 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/FDnEOd>
3. Etapas de la odontogénesis [Internet]. Chile: Research Gate [citado el 20 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.researchgate.net>
4. Etapa de brote [Internet]. México: UNAM, FES Iztacala [citado el 20 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/Dkyr1j>
5. Etapa campana [Internet]. Chile: Repositorio académico de la Universidad de Chile [citado el 20 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl>
6. Diferencias anatómicas coronales y radiculares [Internet]. El Salvador: odontológicamente.com [citado el 23 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/usdCno>
7. Gutiérrez M, Fadel P. Tratamiento de dientes con apexogénesis incompleta [Internet]. Córdoba: bookPart; 2013 [citado el 2 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/pXxPoW>
8. González J. Resolución de una lesión periapical crónica de un dens invaginatus con ápice inmaduro mediante tratamiento endodóntico no quirúrgico, 2017 [Tesis de especialidad]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2017. P 54. Disponible en: <https://acortar.link/OKgNfr>
9. Boj J, Catalá M, Mendoza A, et al. Odontopediatría bebés, niños y adolescentes. Barcelona: Odontología Books; 2019.

10. Casas M, López E, Suárez A. Incisor-molar hipomirialization phenotype characteristics and comparison with amelogenesis imperfecta: an approach to a differential diagnosis. Universidas Odontologica [Internet]. 2021 [Citado el 30 de Septiembre de 2022];40. Disponible en: <https://acortar.link/0TdOu3> doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo40.imhp>
11. Tipos de amelogénesis [Internet]. Colombia: odontologos.com.co [citado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/K0qgwU>
12. Fuente directa. Jorge Herrera Gutiérrez. Profesor de la asignatura de clínica integral de niños y adolescentes. Facultad de odontología, UNAM.
13. Tiol CA. Hipoplasia de Turner, exposición de caso clínico. Odontopediatría actual [Internet]. 2018 [citado el 30 de noviembre de 2022]: 7(21): 22-24. Disponible en: <https://acortar.link/xBO4cv>
14. García L, Martínez E. Hipomineralización Incisivo-molar. Estado actual. Cient-Dent [Internet]. 2010 [citado 5 de octubre de 2022];7(1):19-28. Disponible en: <https://acortar.link/Mn3Lp0>
15. Fuente directa. Juan Carlos Hernández Cabanillas. Maestro en Salud Pública. Facultad de Odontología México, UABC.
16. Álvarez D, Robles I. Abordaje terapéutico de la hipomineralización incisivo molar. Revisión narrativa. Int. J Odontostomat. 2017;11(3):247-251.
17. García de Batres N, Torres Reyes M. Alteraciones asociadas a Hipomineralización Incisivo Molar (HMI). Una revisión de literatura. Revista de odontopediatría latinoamericana [Internet]. 2022 [citado el 30 de noviembre de 2022];12(1). Disponible en: <https://acortar.link/o8nMCh> doi: [10.47990/alop.v12i1.306](https://doi.org/10.47990/alop.v12i1.306)
18. Mejía Herrera Z, Torres Ramos G. Rehabilitación Oral de hipomineralización incisivo molar. Odontol Pediatr [Internet]. 2018 [citado el 30 de noviembre de 2022];17(2):70-78. Disponible en: <https://acortar.link/swxZPM>

19. Ulate J, Sylvia G. Hipomineralización incisivo molar, una condición clínica aún no descrita en la niñez costarricense. *Odovtos-Int J Dental Sciences* [Internet]. 2015 [citado el 30 de noviembre de 2022];17(3):15-28. Disponible en: <https://acortar.link/KxOI16>
20. Ferreira L, E Paiva. Hipomineralización incisivo molar: su importancia en odontopediatría. *Odontología pediátrica* [Internet]. 2005 [citado el 30 de noviembre de 2022];13(2):54-59. Disponible en: <https://acortar.link/jHazpC>
21. Merlo O. Fluor: Actualización para el pediatra. *Pediatr Py* [Internet]. 2004 [Citado 30 de noviembre de 2022];31(1):125-131. Disponible en: <https://acortar.link/Uypfxm>
22. Corona A. Riesgo-beneficio de aplicación de fluoruros en pasta, barnices y geles en menores de 2 años. [Tesina de licenciatura]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2022. 69 p.
23. Bordoni N. *Odontología pediátrica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2015.
24. Colgate. Duraphat ficha técnica [Internet]. España: Colgate-Palmolive; 2006 [Citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/q9E4re>
25. Colgate profesional [Internet]. México: Colgate [citado el 4 de noviembre de 2022]. Disponible en <https://n9.cl/aeerm>
26. Pessaressi E. Uso de barniz con f-TCP y flúor para remineralización de lesión de mancha blanca en paciente infante. *Clinpro white varnish* ResearchGate [Pre print]. 2015 [citado el 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/S6ETVg>
27. Clinpro White Varnish barniz desensibilizante con fosfato tricálcico [Internet]. Saint Paul: 3M [citado el 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/zyclNq>

28. Clinpro white varnish barniz desensibilizante con fostato tricálcico [Internet]. México: 3M [citado el 4 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://n9.cl/kb14t>
29. Cedillo J. Uso de los derivados de caseína en los procesos de remineralización. Revista AMD [Internet]. 2012 [Citado el 20 de noviembre de 2022];69(4):191-199. Disponible en: <https://acortar.link/2x0zcp>
30. Mi varnish tratamiento mejorado mediante barniz de flúor con fosfato y calcio biodisponible [Internet]. España: GC [citado el 4 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/lf8eme>
31. Alfaro A, Castrejón I. Síndrome de hipomineralización incisivo-molar. Revista Pediatr Aten Primaria. 2018;20:183-8.
32. Protección completa para las sonrisas del mañana [Internet]. Madrid: 3M [citado el 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3ibTXtS>
33. Pasta dental 3M Clinpro [Internet]. México: Star dental protect [citado el 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/9Pwou6>
34. Mi paste, calcio y fosfato biodisponibles [Internet]. Colombia: GC [citado el 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/YwWUNo>
35. Cobos C, Valenzuela E, Araiza M. Influencia de un enjuague a base de fluoruro y xilitol en la remineralización in vitro del esmalte en dientes temporales. Revista Odontológica Mexicana [Internet]. 2013 [Citado el 25 de noviembre de 2022];17(4):204-209. Disponible en: <https://acortar.link/F781Hd>
36. Flúor Lacer colutorio [Internet]. Madrid: Lacer [citado el 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/EMahXm>
37. Díaz Blanco I. Estado actual de los selladores de fosetas y fisuras [Tesina de licenciatura]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2011. 79 p.
38. Cedillo J. Ionómeros de vidrio remineralizantes. Una alternativa de tratamiento preventivo o terapéutico. Revista ADM [Internet]. 2011

- [Citado el 20 de noviembre de 2022];68(5):258-265. Disponible en: <https://acortar.link/BBNLC3>
39. Fuji TRIAGE [Internet]. Colombia: GC [citado el 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/yQ6JWi>
 40. Riva Star Protect [Internet]. Australia: SDI [citado el 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/qvssEt>
 41. Clinpro Sealant 3M [Internet]. México: 3M [citado el 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/jYIpnA>
 42. Macchi R. Materiales dentales [Internet]. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007 [Citado el 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/k51bfo>
 43. Aura J, Catalá M. Ionómeros de vidrio y compómeros en odontopediatría: actualización sobre características e indicaciones. Rev Odontología pediátrica [Internet]. 2004 [Citado el 25 de noviembre de 2022];12(1):45-50. Disponible en: <https://acortar.link/Fo4adk>
 44. Mejías M, Rodríguez M. Resinas infiltrantes para el tratamiento de opacidades por hipomineralización molar incisivo: Reporte de dos casos. Rev ODOUS Científica [Internet]. 2021 [Citado el 25 de noviembre de 2022];34(2):111-119. Disponible en: <https://acortar.link/KaXAv3>
doi:<https://doi.org/10.54139/odous.v22i2.84>
 45. ICON DMG [Internet]. España: Dentimarc [citado el 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/rQCXs6>
 46. Fuente directa. Edgar Rosas Chacón. Especialista en Odontopediatría.
 47. Viroles M, Mayné R. Evolución de las coronas como material de restauración en dentición temporal, revisión de la literatura. Odontol Pediatr [Internet]. 2010 [Citado el 27 de noviembre de 2022];18(3):185-200 Disponible en: <https://acortar.link/SHbb4X>
 48. Roa C. Coronas de acero cromo con técnica hall. Revisión sobre una técnica conservadora para caries interproximal [Tesina de licenciatura]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021. 53p.

49. Rodriguez M. Alternativas de tratamiento para los molares permanentes con diagnóstico de Hipomineralización Incisivo-Molar. Revisión de la literatura. Rev ODOUS CIENTIFICA. 2020;(21)49-61.
50. Fuente directa. María Fernanda Falcón Priego. Especialista en Odontopediatría.
51. Fadil E, Nihal A. A randomized clinical trial comparing hall vs conventional technique in placing preformed metal crowns from Sudan. Plos one [Internet]. 2019 [Citado el 1 de noviembre de 2022];14(6):1-15. Disponible en: <https://acortar.link/wxrIX6>. Citado en Pubmed; PMID 31158253
52. Evans D, Innes N. The Hall Technique. A minimal intervention, child centred approach to managing the carious primary molar. Escocia: Universidad de Dundee; 2010.
53. Rosas Luna Noemí. La técnica Hall una alternativa para el manejo de caries en molares primarios [Tesina de licenciatura] México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2022, 63 p.