



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

BLANQUEAMIENTO DENTAL EN PIGMENTACIONES
POR TETRACICLINAS

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

DIANA SOLÍS GONZÁLEZ

DIRECTOR: C. D. EDUARDO ANTONIO TÉLLEZ GABILONDO

MÉXICO D. F.

MAYO, 2006.

M. 708758





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.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.	5
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.	8
III.	OBJETIVOS.	9

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1	Causas de las pigmentaciones dentales.	10
1.1.1	Pigmentaciones de origen extrínseco o exógenas.	10
1.1.1.1	Tinción por patología o tratamientos dentales.	12
1.1.1.2	Tinciones causadas por la edad.	13
1.1.2	Pigmentaciones de origen intrínseco o endógenas.	14
1.1.2.1	Tinciones por fluorosis.	16
1.1.2.2	Tinción por patologías sistémicas.	18
1.1.2.3	Lesiones de manchas blancas.	19
1.1.2.4	Tinción por necrosis pulpar.	20

CAPÍTULO 2. BLANQUEAMIENTO DENTAL

2.1	Mecanismo de acción.	21
2.2	Diagnóstico de vitalidad pulpar.	25
2.3	Tipos de blanqueamiento dental.	25
2.3.1	Blanqueamiento interno.	26
2.3.2	Blanqueamiento externo.	29
2.4	Técnicas de blanqueamiento.	32

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: SOLÍS GONZÁLEZ

DRANA

FECHA: 06/ABRIL/06

ESPAÑA: [Firma]



2.4.1 Blanqueamiento en la consulta.	33
2.4.1.1 Procedimiento para dientes vitales.	34
2.4.1.2 Procedimiento para dientes no vitales.	37
2.4.1.3 Indicaciones.	39
2.4.1.4 Contraindicaciones.	39
2.4.2 Blanqueamiento en casa o ambulatorio.	40
2.4.2.1 Procedimiento para dientes vitales.	42
2.4.2.2 Procedimiento para dientes no vitales.	44
2.4.2.3 Indicaciones.	46
2.4.2.4 Contraindicaciones.	46
2.4.3 Microabrasión.	48

CAPITULO 3.

BLANQUEAMIENTO DENTAL EN PIGMENTACIONES POR TETRACICLINAS

3.1 Pigmentaciones de tetraciclinas.	50
3.1.1 Mecanismo de acción.	50
3.2 Clasificación de las pigmentaciones por tetraciclinas.	53
3.3 Diagnóstico diferencial.	57
3.4 Indicaciones generales para el paciente.	59
3.5 Sensibilidad dentaria.	60
3.6 Otras opciones de tratamiento.	62
IV. DISCUSIÓN.	64
V. CONCLUSIONES.	65
VI. FUENTES DE INFORMACIÓN.	67
VII. GLOSARIO.	71



Primeramente a Dios por permitirme estar en este tiempo y espacio, en donde he logrado este sueño junto con mi familia. GRACIAS.

A mis padres Amalia y Florencio, por su esfuerzo para darme esta gran oportunidad de superarme. GRACIAS.

A mis hermanos Rosa, Carina y Salvador, por su apoyo y motivación. GRACIAS.

A mi padrino, Rafael que siempre me dio una palabra de aliento... en donde este, GRACIAS.

A mis amigos, que he conservado a lo largo del trayecto.
A Liliana por su apoyo, GRACIAS.

A TODOS ELLOS... ¡MIL GRACIAS!



I. INTRODUCCIÓN

El intento de los seres humanos por mantener sus dientes blancos, no es un hecho que haya surgido en los últimos años. Por ello es importante abarcar el término de estética, el cual variará de acuerdo a ciertos aspectos como la cultura y civilización en que nos encontremos situados, ya que lo que puede parecernos hermoso y bello en esta parte del mundo en que vivimos, no lo será en otras latitudes²². A su vez, el término también cambia dependiendo a lo que cada persona considera bello o estético, es decir, que el término variará infinitamente tanto como personas existan. Sería imposible dar reglas, fórmulas, especificaciones o intentar definir lo que es estético.

Un claro ejemplo al respecto, es que desde hace 4 000 años los japoneses practicaban una tinción decorativa en sus dientes a la que llamaban **ohaguro** (dientes negros) y que consistía en cambiar sus dientes a un tono marrón oscuro o incluso negro. Esta técnica para oscurecer sus dientes, consistía en la aplicación de un tinte negro, el cual era una mezcla de hongos, sake, hierro oxidado, etc²⁶. Este tinte se reservaba para acontecimientos sociales de gran importancia; su significado marcaba la alta posición social por lo que causaba furor entre la nobleza de la época y los samurais de alto rango. Sin embargo, la costumbre empezó a desaparecer a partir de 1873 cuando la emperatriz apareció en público con los dientes blancos.

Por su parte en México, como bien sabemos los mayas tallaban sus dientes y los decoraban con incrustaciones de jade⁸. Esto como sinónimo de belleza, lo que actualmente equivaldría a estética. Además, a ellos les servía como un indicativo de una buena posición social.

En el siglo I, los romanos ya se interesaban en lucir unos dientes bellos y blancos. Los médicos romanos aseguraban que el lavar los dientes con orina (principalmente orina portuguesa), mantenía sus dientes blancos. Los barberos del siglo XIV, el servicio que más brindaban además de las extracciones, era el blanqueamiento dental. El procedimiento que seguían era desgastar el esmalte utilizando limas metálicas de grano grueso y posteriormente aplicaban aquafortis (aguafuerte), una solución de ácido nítrico. Este procedimiento, se mantuvo hasta el siglo XVIII.

La primera publicación respecto al blanqueamiento de los dientes vitales la reportó Chapple en 1877 y empleó el ácido oxálico. En 1884, Harlan publicó la primer noticia sobre el uso de peróxido en el blanqueamiento, pero el lo nombró dióxido de hidrógeno⁸. En 1895, Wetslake empleaba, una mezcla de peróxidos y éter. Posteriormente se introdujo el uso de la electricidad para acelerar el proceso de blanqueamiento; por lo que Rossental en 1911, sugirió el uso de ondas ultravioletas. Ya en 1918, Abbot utilizó una combinación de superoxol (mezcla de H²O² al 30%), con la que realizó un blanqueamiento de fluorosis. Sin embargo, aún en 1970 no se tenía conocimiento de que el peróxido de hidrógeno servía también para tratar los cambios de color de la dentina. Pero en 1972, Arens intentó blanquear tinciones por tetraciclinas con superoxol al 35%. En 1989, Haywood y Heymann introducen al mercado el primer blanqueamiento vital nocturno, el cual consiste en el uso de peróxido de carbamida al 10%.¹⁷

En lo que respecta a las tetraciclinas, estas son un grupo de antibióticos de amplio espectro que comenzaron a utilizarse en 1948 como tratamiento para enfermedades respiratorias⁷. Hasta 1956, fue cuando se reportó la descripción de las primeras tinciones por tetraciclinas. A finales de los años cincuenta y principios de los sesenta, Donald Arens fue uno de los iniciadores en estudiar el impacto de las nuevas tetraciclinas sobre la formación del diente.

Es decir, los niños que habían ingerido más de un gramo del antibiótico, presentaban una pigmentación anormal y permanente en sus dientes. De tal forma que Cohen y Parking en 1970, publicaron una técnica de blanqueamiento de la dentina en adultos jóvenes que habían estado bajo tratamiento intenso y crónico con tetraciclinas para tratar la fibrosis quística⁸.

De esta forma, se inició la búsqueda de un agente efectivo para eliminar dichas pigmentaciones, y en la actualidad se cuenta con el peróxido de carbamida y el peróxido de hidrógeno en diferentes concentraciones para realizar el blanqueamiento. Para este procedimiento pueden emplearse diferentes técnicas, y puede practicarse en la consulta o el paciente mismo lo puede hacer en su casa bajo supervisión del odontólogo.

Es importante mencionar otras técnicas de blanqueo (microabrasión), sin embargo, ésta no tiene aplicación específicamente sobre las tinciones de tetraciclinas. Finalmente, para lograr el éxito del tratamiento, el paciente deberá seguir las recomendaciones que el odontólogo lo brinde.

Agradezco a mi director el C. D. Eduardo Antonio Téllez Gabilondo por su ayuda en la elaboración de la presente tesina.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La presente tesina pretende determinar que agente blanqueador y en que concentración, brinda los mejores resultados para eliminar las pigmentaciones por tetraciclinas. Determinar el porque otro tratamiento como la microabrasión no funciona para eliminar este tipo de pigmentaciones.

Cuando una persona presenta algún tipo de pigmentación, se involucran también algunos aspectos emocionales y psicológicos. El hecho de que no pueda sonreír cómodamente porque no le gusta el estado en que se encuentran sus dientes. Para algunas personas incluso, su apariencia física es tan importante, que su solvencia económica depende de ella. En este caso le sería imposible sonreír con unos dientes pigmentados por tetraciclinas, las cuales causan tinciones marrones, amarillas y grises. Una gran ventaja del blanqueamiento, son las técnicas que se pueden emplear. El paciente puede elegir el blanqueamiento en casa (ambulatorio) o el blanqueamiento en el consultorio. En ambos casos, el paciente elige el que más le satisfaga de acuerdo al tiempo del que disponga para el tratamiento y a sus recursos económicos. Además, cualquiera de los dos tratamientos que elija el paciente, están indicados para este tipo de pigmentaciones, excepto las más oscuras.

Por tales motivos, la importancia de este estudio, el de brindar una opción más de tratamiento a los pacientes frente a la problemática en que se encuentra. Se trata de conservar intacta el mayor tiempo posible la estructura dentaria del paciente. Sin menospreciar la efectividad del tratamiento.

III. OBJETIVOS

- ☐ Evaluar las técnicas de blanqueamiento dental en pigmentaciones por tetraciclinas para determinar si es el tratamiento adecuado.
- ☐ Determinar la causa de las pigmentaciones dentales por tetraciclinas.
- ☐ Identificar el grado de éxito de los blanqueamientos dentales en estos casos.
- ☐ Determinar el tratamiento adecuado para dientes que presentan este tipo de tinciones.
- ☐ Demostrar la efectividad del blanqueamiento dental actualmente como un procedimiento estético no invasivo.



CAPÍTULO 1.

GENERALIDADES

1.1 Causas de las pigmentaciones dentales.

En ocasiones los dientes se tiñen antes de erupcionar, casi siempre con la edad, y por una o más razones genéticas, ambientales, médicas o dentales. Los problemas más comunes son los cambios de color superficiales, debidos al tabaco, al café o té o a los alimentos con mucho colorante. Los dientes con microfisuras son más susceptibles de estas tinciones. La pigmentación también se produce por la penetración en la estructura dentaria de un agente de tinción, como un fármaco sistémico, una ingesta excesiva de fluoruros durante el desarrollo del esmalte y de la dentina, así como por productos del metabolismo, como bilirrubina depositada en los túbulos dentinarios durante la enfermedad hepática; traumatismos dentarios (principalmente por descomposición de la hemoglobina), o pigmentos liberados por fármacos y materiales usados en tratamientos dentales. Dichas tinciones pueden ser generalizadas o bien, específica de un diente o incluso, de una parte del diente.

1.1.1 Pigmentaciones de origen extrínseco o exógenas.

Estas abarcan únicamente la superficie del esmalte y son causadas principalmente por el consumo de bebidas y alimentos de color fuerte. Dichas tinciones ocurren literalmente cuando un agente tiñe o pigmenta la superficie del esmalte⁵. También pueden llamarse pigmentaciones exógenas.



Básicamente se describen tres productos causantes de este tipo de pigmentaciones. En primer lugar tenemos al *tabaco* (ya sea fumado o masticado), el cual produce tinciones de color marrón-amarillento a negro. Estas se localizan generalmente en el tercio cervical y principalmente sobre las superficies linguales. El segundo agente causal, es la *marihuana*, la cual cuando es masticada, origina tinciones de un color más oscuro a negro, y se caracteriza por formar anillos bien delimitados alrededor del tercio cervical muy cerca de los márgenes gingivales. Por último tenemos que el *café* y el *té*, son la tercera causa de estas tinciones, los cuales provocan un color entre marrón y negro. Se depositan principalmente en fosas, fisuras, surcos microfisuras y son difíciles de remover.

Goldstein¹¹ dice que existen otro tipo de tinciones extrínsecas causadas por el uso de colutorios con clorhexidina; el cual es utilizado para tratamiento de problemas gingivales. El resultado de esto, son manchas oscuras (Fig. 1).



Fig. 1¹¹. Muestra a un paciente con tinción por el uso regular de un colutorio con clorhexidina para el tratamiento gingival.

Estos tipos de pigmentos, afectan a varios dientes y como se ha mencionado, su intensidad es muy variable, pero las depresiones y otros defectos del esmalte almacenan la mayor cantidad de dicho pigmento, mostrando una pigmentación más intensa. Esta se incrementa aún más

específicamente, por la falta de higiene por parte del paciente. Por tanto, este tipo de pigmentaciones extrínsecas, se eliminan con una adecuada higiene o con una profilaxis profesional rutinaria.

El blanqueamiento en estos casos puede ser eficaz, sin embargo, si tomamos en cuenta que a su vez, la causa principal de todas ellas son los hábitos del paciente, estos serán más difíciles de modificarlos, por tanto al estar sometidos al blanqueamiento y seguir consumiendo estos productos, la tinción será más difícil de eliminarla.

1.1.1.1 Tinción por patología o tratamientos dentales.

Una de las principales causas de tinción, puede ser la caries dental, la cual produce un halo blanco y opaco, hasta una pigmentación grisácea. En ocasiones presenta tinciones marrones e incluso negras originadas por la degradación bacteriana de restos alimenticios en zonas de caries o de obturaciones en descomposición. Sin embargo, en estos casos es necesario previo al blanqueo, restaurar al diente o dientes involucrados.

Las restauraciones también pigmentan los dientes, principalmente aquellas que están degradadas, como los composites, el ionómero de vidrio o los acrílicos, dando al diente una apariencia grisácea (fig. 2). Las restauraciones metálicas como la amalgama, la plata y el oro, pueden producir tinciones que pueden reflejarse a través del esmalte (fig. 3). Otros materiales empleados para las restauraciones dentales como los yoduros, nitratos, la gutapercha y los pins, también pueden producir tinciones, las cuales varían ampliamente desde amarillas, naranjas, marrones, grises, azules y hasta negras⁸. En estos casos, la cantidad de tinción residual, depende del tiempo durante el cual estas sustancias hayan penetrado en los túbulos dentinarios. Cuando un paciente solicita un blanqueamiento y



presenta este tipo de restauraciones, es necesario reemplazarlas por composites o carillas.



Fig. 2¹¹. Se observa una PPR de acrílico en el incisivo central, donde el central derecho se pigmenta.



Fig. 3¹¹. Restauración de amalgama que presenta una pigmentación grisácea.

1.1.1.2 Tinciones causadas por la edad.

A lo largo de los años, los dientes experimentan cambios respecto al color, forma y textura. Estas son un buen ejemplo de cambios de color extrínsecos que se combinan con cambios fisiológicos intrínsecos. El tipo y el grado de estos cambios dependen de una mezcla genética, así como de los hábitos que el paciente haya tenido o tenga. Si la persona fuma y toma café, el efecto de tinción es acumulativo; esto junto con otras tinciones, se hacen más visibles con el paso del tiempo por las inevitables fisuras y cambios de la superficie del diente, dentro de su estructura cristalina así como también en la dentina y pulpa subyacentes (figs. 4 y 5). A esto, se puede sumar el desgaste y los traumatismos dentales, las amalgamas y otras restauraciones realizadas años atrás que comienzan a degradarse.

Aún cuando la persona haya tenido un buen cuidado de su cavidad oral, los dientes se tiñen con el envejecimiento tanto por el desgaste natural, como por la exposición a las agresiones normales del entorno. El primer



cambio que se produce, es el adelgazamiento del esmalte, dando la apariencia de un diente plano con un cambio progresivo del color por la formación de dentina secundaria como un mecanismo de protección natural del diente hacia la dentina y la pulpa. Al combinar un esmalte delgado con una dentina oscurecida, da un aspecto de un diente envejecido.



Fig. 4^a. Paciente masculino de 60 años con dientes amarillos debido a la edad.



Fig. 5^a. Tinciones acumulativas por fumar pipa, se observan claramente las fisuras más pigmentadas.

En estos casos, el blanqueamiento en casa es el tratamiento de elección por ser segura y efectiva, además que para los pacientes geriátricos resulta más cómodo. También se puede considerar que en la mayoría de estos pacientes la pulpa se ha retraído, por lo que se pueden emplear temperaturas más elevadas para el blanqueo en consulta, y así acelerar el proceso para que el paciente no permanezca mucho tiempo en el sillón dental.

1.1.2 Pigmentaciones de origen intrínseco o endógenas.

Por su parte, este tipo de pigmentaciones ocurren cuando algún agente de tinción penetra en la estructura dentaria, principalmente durante el desarrollo del diente. En estos casos, el agente de tinción puede ser algún

medicamento administrado sistémicamente, como las tetraciclinas, la ingesta excesiva de flúor durante el desarrollo del esmalte dental, productos colaterales del organismo liberados en los túbulos dentinarios durante una enfermedad (bilirrubina, durante la ictericia), o traumatismos (derivados del metabolismo de la hemoglobina), o la pigmentación que se escapa de algunos medicamentos y materiales empleados en odontología. Para este tipo de pigmentaciones, el tratamiento principal de elección es el blanqueamiento. Como se puede observar, las pigmentaciones por tetraciclinas pertenecen a esta clasificación

En un artículo publicado por Nathoo²⁰, dice que las pigmentaciones se dividen de acuerdo a la etiología de la tinción. Coincide en que las pigmentaciones extrínsecas se localizan sobre la superficie dentaria y que estas a su vez se dividen en dos categorías: tinciones metálicas y no metálicas. El explica que esta clasificación no es correcta debido a que no todos los mecanismos de pigmentación son conocidos y porque la extensión de las tinciones dependen de múltiples factores. Además afirma que no todos los metales son causantes de las pigmentaciones extrínsecas

Para evitar este tipo de problemas, Nathoo propuso una clasificación que se basa en la química de las pigmentaciones dentales. Propone tres tipos de pigmentaciones extrínsecas (tabla 1).

Con respecto a las pigmentaciones intrínsecas, dice que se originan debido a la presencia de material cromogénico dentro del esmalte o la dentina. Pueden ser divididas en dos grupos: pre-eruptivas y post-eruptivas. Las pigmentaciones debidas a la administración de tetraciclinas ocurren durante la odontogénesis y es un resultado de la interacción del antibiótico con los cristales de hidroxiapatita durante la fase de mineralización. Por tanto, de acuerdo con Nathoo, éstas pertenecen al grupo de las pre-eruptivas.

CLASIFICACIÓN DE NATHOO DE PIGMENTACIONES DENTALES EXTRÍNECAS	
N1- Pigmentaciones dentales tipo 1 o directas.	El material pigmentado (cromógeno) se adhiere a la superficie dentaria causando la pigmentación. El color del cromógeno es similar al de la tinción.
N2- Pigmentaciones dentales tipo 2 o directas.	El cromógeno cambia el color del diente después de adherirse a éste.
N3- Pigmentaciones dentales tipo 3 o indirectas.	El material incoloro o precromógeno que se adhiere al diente y experimenta una reacción química causando la pigmentación.

Tabla 1. Clasificación propuesta por Nathoo para las pigmentaciones extrínsecas.

1.1.2.1 Tinciones por fluorosis.

En 1916, Black y McKay¹² fueron los primeros en describir clínicamente la fluorosis. Sin embargo, el efecto de los fluoruros se descubrió quince años más tarde. Goldstein¹² y Schmidseeder²⁵ refieren que en zonas donde el agua potable contiene fluoruro en exceso (de 1 a 2 ppm), el niño puede presentar fluorosis. Por el contrario, una concentración de flúor de 0.7 a 1.2 ppm en el suministro de aguas públicas, potencia el efecto cariogénico del flúor y reduce el riesgo de fluorosis dental leve⁷.

Se dice que una elevada concentración de fluoruro produce una alteración metabólica en los ameloblastos, originando una matriz defectuosa y una calcificación incorrecta del esmalte. Histológicamente los dientes presentan un esmalte con una segunda capa hipomineralizada y porosa



debajo de una capa superficial correctamente mineralizada, esto es lo que se conoce como **fluorosis endémica del esmalte o esmalte moteado**). Esta presenta dos tipos de lesión: la tinción o los defectos superficiales. Clínicamente los dientes muestran una superficie glaseada de color blanco papel con áreas amarillas o marrones, incluso negras. La tinción no tiene un patrón definido, es decir, puede presentarse en cualquier zona de los dientes. En algunos casos, las superficies vestibulares pueden presentar hoyos; si el moteado es intenso, el esmalte tiene una apariencia de tiza sin el glaseado y sin el brillo de un diente normal. Puede decirse que entre mayor es la concentración de fluoruro en el agua, mayor será la alteración (figs. 6 y 7).



Fig. 6ª. Tinción por fluorosis simple.



Fig. 7ª. Fluorosis moteada en donde el blanqueamiento no dio resultado, y el tratamiento a seguir, serían las carillas.

A pesar de que el blanqueamiento en estos casos es una buena opción, el mejor tratamiento casos pueden ser las restauraciones con composite o las carillas, debido a los hoyos y defectos que presenta la superficie dental. Aunque cabe mencionar que el blanqueamiento tiene mejor efecto, sobre las tinciones amarillas o marrones que sobre las grises, blancas u opacas.

1.1.2.2 Tinción por patologías sistémicas.

Existe un gran número de enfermedades congénitas o de la infancia que producen tinciones en los dientes (pigmentos orgánicos), pero la mayoría son raras y poco frecuentes. Afortunadamente, el blanqueo es muy efectivo sobre las pigmentaciones infiltradas a la dentina durante el desarrollo. Por ejemplo, dientes temporales azul verdosos o marrones de niños que padecieron ictericia grave durante la lactancia. La tinción resulta de la tinción posnatal de la dentina por la bilirrubina o la biliverdina. Un segundo ejemplo son los dientes de color marrón por la destrucción de un gran número de eritrocitos en la eritroblastosis fetal por la incompatibilidad materno-fetal del factor Rh. Finalmente, los dientes marrón violáceos en personas con porfirismo, que es una patología extremadamente rara que causa una gran producción de pigmento.

Otras patologías producen tinciones cuando interfieren en la formación de la matriz o la calcificación del esmalte. En estos casos es cuando se presentan las hipoplasias o hipocalcificaciones con alteraciones genéticas, como la amelogénesis imperfecta y las fisuras labio-palatinas o con patologías adquiridas como la parálisis cerebral, afectación renal grave y alergias severas. Cuando se presentan lesiones cerebrales, neurológicas o traumáticas, estas también pueden interferir con el desarrollo normal del diente. Si durante la formación dentaria existe un déficit de vitaminas C y D, así como de calcio y fósforo, se pueden presentar hipoplasias del esmalte. En estos casos, el blanqueamiento no es lo adecuado.



1.1.2.3 Lesiones de manchas blancas.

Estas pueden ser consecuencia del desarrollo, adquiridas o una combinación de ambas. Se deben a alteraciones durante la formación y la calcificación de la matriz durante el desarrollo dental. Las causas más frecuentes son la fluorosis endémica y los traumatismos, pero también pueden producirse alteraciones en el desarrollo en este período como consecuencia de trastornos genéticos, procesos febriles y otro tipo de factores desconocidos. A este tipo de manchas se les da el nombre de desmineralización por el hecho de que no se puede determinar su naturaleza exacta.

Su aparición puede ser tras la erupción dentaria. Además pueden deberse a una pigmentación localizada como consecuencia de una estasis crónica de la placa dentobacteriana alrededor de aparatos de ortodoncia en pacientes con una deficiente higiene oral (fig. 8).

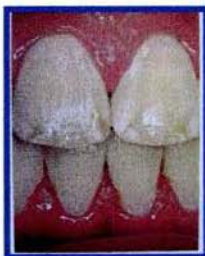


Fig. 8²⁵. Lesiones de manchas blancas después del tratamiento ortodóncico.



Fig. 9¹². Diente no vital con una tinción grisácea.

1.1.2.4 Tinción por necrosis pulpar.

Un traumatismo severo puede causar hemorragia cuando los vasos sanguíneos se rompen dentro de la cámara pulpar. Esta sangre es aspirada hacia los túbulos dentinarios en donde los hematíes, al sufrir hemólisis, desprenden hemoglobina. Esta a su vez, se degrada liberando hierro y forma un compuesto negro que al combinarse con sulfuro de hidrógeno se convierte en sulfuro de hierro. En el período inmediatamente posterior a la adhesión, la corona adopta un color rosado, pero conforme la sangre se va metabolizando, el diente cambia en distintas tonalidades naranja, marrón, azul hasta llegar al negro. Responde bien al blanqueamiento no vital.

Cuando ocurre una degeneración pulpar sin hemorragia, hay presencia de tejido necrótico que contiene diversos productos de la degradación de proteínas. Causando una tinción marrón grisácea; respondiendo bien al blanqueamiento no vital (fig. 9).

CAPÍTULO 2.

BLANQUEAMIENTO DENTAL

2.1 Mecanismo de acción.

Actualmente las técnicas de blanqueamiento se basan en la utilización de dos productos principalmente:

- Peróxido de hidrógeno, el cual se utiliza básicamente para los tratamientos en el consultorio. Y que de acuerdo a varios autores, las concentraciones en que se utiliza varían de un 30% hasta un 38%; y que se puede emplear en forma líquida o gel (tabla 2).
- Peróxido de carbamida, para los tratamientos ambulatorios, es el agente que se utiliza principalmente. Sus concentraciones son menores y de acuerdo a la literatura, varían ampliamente desde un 5% hasta un 20%. Su consistencia es en gel para facilitar su uso a los pacientes (tabla 2).

Ambos agentes blanqueadores (peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida), son capaces por medio de la activación por calor y/o luz especial, de desprender moléculas de oxígeno que son capaces de “filtrarse” a través de los prismas del esmalte, llegar a la unión dentina-esmalte y penetrar a los túbulos dentinarios. Cabe mencionar que existen aproximadamente 15 000 túbulos dentinarios/mm². De esta forma, la dentina que es la estructura que da el color a los dientes, sufre un proceso de oxidación que se traduce en un blanqueamiento de los tejidos dentarios (fig. 10).

DIFERENTES CONCENTRACIONES DE AGENTES	
BLANQUEAMIENTO EN CASA	BLANQUEAMIENTO EN CONSULTA
1. <i>Christensen, G.J.:</i> * Peróxido de carbamida del 15-20% en gel.	* Peróxido de hidrógeno en líquido y gel.
2. <i>Dale B.G. y Ashheim K.W.:</i> * Peróxido de carbamida 10%.	* Peróxido de hidrógeno 30-35% líquido o gel.
3. <i>Goldstein, R. E.:</i> * Peróxido de carbamida 5-10% y 10-15%. * Peróxido de urea 15% con peróxido de hidrógeno 10%.	* Peróxido de hidrógeno 30-35%.
4. <i>Matis, B.A./ Wang Y./ Jiang T./ Eckert G.J.:</i> * Peróxido de carbamida 10,15 y 20%.	
5. <i>Sarrett, DC.:</i> * Peróxido de carbamida 10% en gel.	* Peróxido de hidrógeno 30-38% en gel.
6. <i>Schmidseder J.:</i> * Peróxido de carbamida 10-15%.	* Peróxido de hidrógeno 35%.

Tabla 2. Comparación entre las diferentes concentraciones de ambos agentes empleados en el blanqueamiento dental tanto en el consultorio, como en casa, de acuerdo a la experiencia de cada autor mencionado.

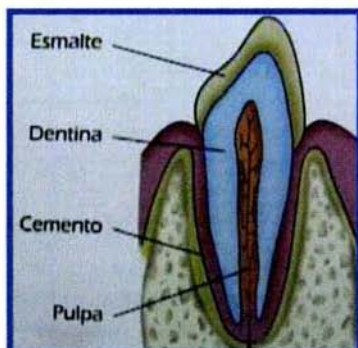


Fig. 10²⁶. Muestra los tejidos del diente, principalmente esmalte y dentina que se involucran en el blanqueamiento.

En las pigmentaciones intrínsecas, el peróxido de hidrógeno permeabiliza la superficie del diente logrando llegar al esmalte o dentina teñidos. Incluso este agente blanqueador puede llegar hasta la pulpa. Tal vez este es el mecanismo que permite actuar al agente, además del empleo de luz de alta intensidad y de tiempos de exposición más prolongados del agente también contribuyen al aumento de dicha permeabilidad. Cuando hablamos de las pigmentaciones intrínsecas como en el caso de las causadas por tetraciclinas, probablemente el agente blanqueador funciona en el interior del diente provocando una oxidación, liberando así, las moléculas que causan dichas tinciones anormales (fig. 11-A y B).

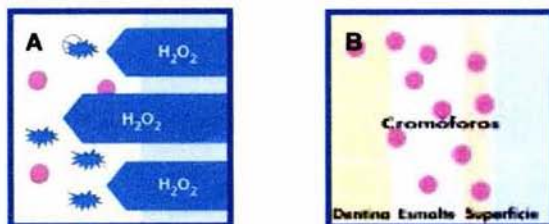


Fig. 11²⁶-A. Penetración del agente blanqueador a la estructura dentaria.
B. Liberación de moléculas causantes de la tinción.

De acuerdo con Feinman, Goldstein y Garber⁸ el agente blanqueador actúa oxidando la película u otras sustancias orgánicas de las tinciones que se forman ya sea por debajo o sobre la superficie dentaria. Estos autores afirman que el grabado del esmalte puede favorecer el blanqueamiento, debido a que éste, elimina cualquier material orgánico de la superficie del diente, permitiendo así, que el agente blanqueador penetre ligeramente en el esmalte, y quizás llegue a áreas un poco más profundas.

Dale y Aschheim⁷ dicen con respecto al peróxido de hidrógeno que no se conoce bien su mecanismo exacto para la eliminación de las tinciones, pero que probablemente se deba a la liberación de oxígeno, a un efecto de limpieza y a reacciones de oxidación y reducción. Es decir, que las pigmentaciones por tetraciclinas se pueden eliminar por una degradación oxidativa del anillo quinónico. Estos autores dicen que los mecanismos variarán de acuerdo al tipo de tinción presente y de las condiciones fisicoquímicas que haya al momento de la limpieza, como pueden ser el pH, temperatura, cocatalizadores, iluminación y otras condiciones.

Dependiendo de las condiciones, el peróxido de hidrógeno puede liberar radicales libres; aniones prohidroxilo; o una combinación de radicales libres y aniones, en una solución básica y ácida. Estos compuestos tienen afinidad por enlaces alquenos (dobles) ricos en electrones y forman epóxidos que son inestables y pueden formar alcoholes.

De esta forma, si tenemos que los enlaces dobles son capaces de producir una tinción, por tanto, la ruptura de dichos enlaces elimina con frecuencia las pigmentaciones. Además, se forman compuestos más hidrosolubles los cuales se pueden eliminar más fácilmente. Otra característica del peróxido de hidrógeno, es que aumenta la permeabilidad

de la estructura dental, favoreciendo así, el movimiento de los iones a través del diente. Esto se debe quizás al bajo peso molecular del peróxido de hidrógeno y a su capacidad para desnaturalizar las proteínas.

Con respecto al peróxido de carbamida, estos mismos autores dicen que se degrada formando aproximadamente un 3% de peróxido de hidrógeno y un 7% de urea. Se le agrega carobopol y otros espesantes para formar un gel o pasta y mejorar las propiedades del material.

2.2 Diagnóstico de vitalidad pulpar.

Un auxiliar para comprobar la vitalidad y el tamaño de la pulpa, además de las radiografías (que también serán útiles para el diagnóstico diferencial), son las pruebas pulpares térmicas y eléctricas, las cuales a su vez, ayudan a determinar los procedimientos en el blanqueamiento, es decir, que se puede determinar que tipo y técnica de blanqueamiento utilizar. Además de ser un auxiliar para determinar la causa de la tinción (extrínseca o intrínseca).

En el caso de los dientes con tinciones por tetraciclinas, se realizará un blanqueamiento externo porque el diente esta vital. A diferencia de un diente con necrosis pulpar, el cual requerirá un blanqueamiento interno.

2.3 Tipos de blanqueamiento dental.

El blanqueamiento dental puede realizarse a un conjunto de dientes comprometidos estéticamente o bien a un sólo diente que pudo haberse oscurecido después de haber sido sometido a un tratamiento de conductos.

Así, tenemos que el blanqueamiento puede ser de dos tipos:

- a) Blanqueamiento dental interno (se realiza en dientes no vitales).
- b) Blanqueamiento dental externo (se lleva a cabo en dientes vitales).

Cuando se trata de un diente que fue tratado endodónticamente, se le puede aplicar la técnica del blanqueamiento interno, y puede complementarse con las técnicas de blanqueamiento externo.

2.3.1 Blanqueamiento interno.

En el **blanqueamiento de dientes no vitales**, se emplean sustancias químicas dentro de la cámara pulpar. De esta forma, se actúa sobre las tinciones en el interior de la dentina coronaria. También se el conoce como blanqueamiento interno.

En 1895, Garretson⁸ publicó el primer intento sobre el blanqueamiento en dientes desvitalizados. El agente que empleó fue el cloruro, pero tanto su técnica, como sus resultados, no fueron impresionantes. No fue sino hasta después de 50 años que los investigadores iniciaron de nuevo su búsqueda para encontrar agentes blanqueadores más efectivos, así como también de intensificar su efecto en la cámara pulpar.

Posteriormente, odontólogos como Pearson, inició con el uso de agentes químicos como el superoxol (peróxido de hidrógeno al 30%), para sustituir el empleo de calor. Demostró que dicho agente tenía la capacidad de blanquear y además de liberar oxígeno. Dejaba el superoxol dentro de la cámara pulpar por tres días. Ya en 1965, Brown²⁵ fue uno de los primeros en practicar un blanqueamiento de este tipo. Para 1967, Nutting y Poe aplicaron la técnica de blanqueamiento ambulatorio; ellos mezclaron peróxido de hidrógeno al 30% con perborato de sodio. Esto lo colocaban dentro de la



cámara pulpar, sellándola y dejando la solución durante una semana. La literatura indica que este procedimiento efectivamente blanqueaba los dientes, sin embargo aún no se obtenían los mejores resultados.

Actualmente los agentes más empleados para blanquear los dientes pigmentados no vitales son el perborato sódico (Amosan de Oral-B o peroxiborato sódico monohidrato) y el peróxido de hidrógeno (superoxol) en concentraciones del 30 al 35%⁷, ya sea por separado o combinados. A su vez, el más utilizado es el peróxido de hidrógeno al 30%. Dos son las técnicas más utilizadas. La primera es la termocatalítica, en la que se calienta la solución blanqueadora dentro de la cámara pulpar con un instrumento caliente, o desde afuera con la ayuda de una lámpara de alta intensidad, o una combinación de ambos (fig. 12).

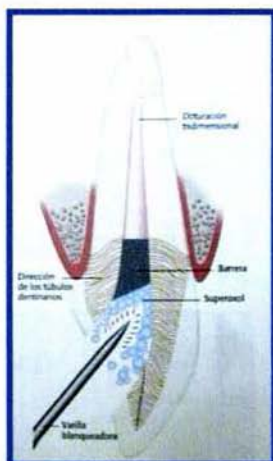


Fig. 12¹². Técnica termocatalítica. Se observa el límite de la obturación y la punta caliente.

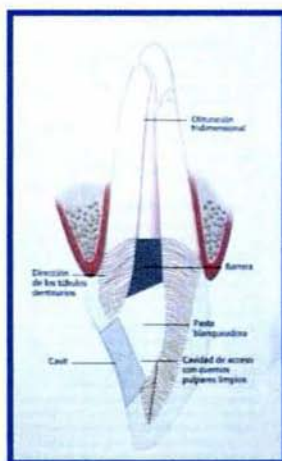


Fig. 13¹². Se observa la obturación temporal, para un blanqueo en casa con el agente blanqueador dentro de la cámara pulpar.

Otra de las técnicas, es la ambulatoria, en la que se dejan colocados los agentes blanqueadores dentro de la cámara pulpar durante tres a siete

días. Este procedimiento debe repetirse hasta lograr el resultado deseado (fig. 13).

La elección tanto de la técnica, como del agente blanqueador dependerá del grado de tinción. Sin embargo, en cualquiera de las dos técnicas, el objetivo primordial es permitir al agente blanqueador la liberación de oxígeno en una concentración adecuada que logre penetrar en los túbulos dentinarios teñidos y así, neutralizar la tinción.

A pesar de que aún no se conocen los mecanismos exactos, en la literatura se describe que el blanqueamiento interno puede causar resorción radicular externa por el uso del peróxido de hidrógeno. Dale y Ashheim⁷ proponen cinco mecanismos por los que la resorción radicular se puede presentar:

- 1) En el 10% de todos los dientes presentan un defecto en la unión cemento-esmalte, dejando esa parte del diente sin cemento protector. El peróxido de hidrógeno al 35% puede desnaturalizar la dentina, provocando una respuesta de un cuerpo extraño frente a los componentes del tejido gingival circundante, produciéndose así la resorción (fig. 14).

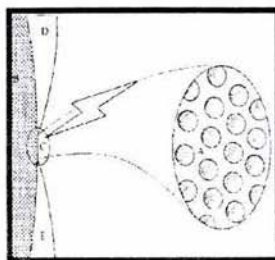


Fig. 14⁴⁰. Defecto de la unión cemento-esmalte por donde puede penetrar el agente blanqueador causando sensibilidad y resorción radicular.

- 2) El peróxido de hidrógeno al 35% al colocarse internamente, puede hacer contacto directo con la membrana periodontal a través de los túbulos dentinarios permeables o de conductos radiculares laterales o accesorios. Provocando una reacción inflamatoria, produciendo en última instancia la resorción.
- 3) Los agentes blanqueadores pueden filtrarse entre la gutapercha y las paredes del conducto, pudiendo llegar hasta la membrana periodontal a través de los túbulos dentinarios, conductos laterales o el ápice. Induciendo así, a un proceso de resorción en cualquier punto de la zona radicular, incluyendo el ápice.
- 4) La aplicación de calor puede inducir resorción.
- 5) La mezcla de perborato de sodio y peróxido de hidrógeno al 35%, puede reducir el pH de la membrana periodontal, incrementando el riesgo de resorción cervical (tabla 3).

BLANQUEAMIENTO INTERNO	
INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
* Necrosis o hemorragia pulpar.	* Presencia de lesión periapical.
* Post-tratamiento de conductos.	* Tratamiento de conductos incorrecto.
*Otros motivos estéticos.	

Tabla 3. Presenta las indicaciones y contraindicaciones del blanqueamiento de dientes desvitalizados.

2.3.2 Blanqueamiento externo.

En el **blanqueamiento de dientes vitales** se utilizan sustancias químicas sobre el esmalte, sin embargo, estas actúan sobre las tinciones

endógenas o exógenas. Este método también se llama blanqueamiento externo.

Los primeros intentos por blanquear los dientes vitales y la búsqueda de un agente efectivo, fueron iniciados con gran detalle por V. M. Torres Zaragoza. La primera publicación que se tiene respecto al blanqueamiento de los dientes vitales la reportó Chapple en 1877 y utilizó el ácido oxálico. En 1879 Taft y Atkinson sugirieron emplear ácido clorhídrico. En 1884, Harlan publicó la primer noticia acerca del uso de peróxido en el blanqueamiento, pero el lo nombró dióxido de hidrógeno⁸. En 1895, Wetslake empleaba, una mezcla de peróxidos y éter; y los profesionales de aquella época, además comenzaron a experimentar el uso de la electricidad para acelerar el proceso de blanqueamiento. Rossental en 1911, sugirió el uso de ondas ultravioletas para ayudar al proceso.

En 1918, Abbot utilizó lo que sería el predecesor de la combinación de superoxol que se emplea en la actualidad, y que consistía en una mezcla estabilizada de peróxido (H^2O^2) al 30%, y con la que realizó un blanqueamiento de fluorosis. Sin embargo, aún en 1970 no se tenía conocimiento de que el peróxido de hidrógeno servía también para tratar los cambios de color de la dentina. Pero en 1972, Arens intentó blanquear tinciones por tetraciclinas con superoxol al 35% a unos 10°C por debajo del umbral del dolor. Ya en 1989, Haywood y Heymann introducen al mercado el primer blanqueamiento vital nocturno, el cual consiste en el uso de peróxido de carbamida al 10%.

De esta forma tenemos que el blanqueamiento externo, también puede realizarse en el consultorio dental o bien, por el paciente en su casa (ambulatorio). Una de las diferencias entre ambos tipos de blanqueamiento, es que el blanqueamiento externo en consulta, puede auxiliarse con una fuente de luz para acelerar el proceso; además del calor como en el caso del blanqueamiento interno. Otra de las diferencias, es el agente blanqueador.

Para el blanqueamiento externo ambulatorio, se utiliza básicamente el peróxido de carbamida, y el peróxido de hidrógeno para el blanqueo en consulta, ambos se emplean con diferentes concentraciones (tabla 2).

Schmidseder²⁵ recomienda que sea necesario tomar radiografías para verificar la vitalidad de los dientes. Además de comprobar que las restauraciones existentes no presenten filtración. De esta forma se evita que el peróxido penetre a la dentina y puede llegar a pulpa.

También este autor recomienda el **pretratamiento ácido**, es decir, que en dientes individuales con tinciones intensas puede grabarse de manera puntiforme el esmalte con ácido fosfórico. Esto con el fin de facilitar la penetración del agente blanqueador, para acelerar y reforzar el proceso de blanqueamiento. El hecho de no grabar el esmalte completamente es porque se puede producir una rugosidad en su superficie, provocando que más tarde se pigmenta con mayor rapidez. Finalmente Schmidseder recomienda tomar el color previo a cualquier tratamiento (tabla 4).

BLANQUEAMIENTO EXTERNO	
INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
* Envejecimiento.	* Dientes sensibles.
* Hábitos.	* Exposiciones dentinarias.
* Calcificación pulpar.	* Exposiciones radiculares.
* Fluorosis.	* Unión amelocementaria abierta.
* Tinciones por tetraciclinas.	
* Dentinogénesis imperfecta.	

Tabla 4. Presenta los casos en que se contraíndica el blanqueamiento tanto interno, como externo.

2.4 Técnicas de blanqueamiento.

La importancia de diagnosticar el tipo de pigmentación, es para que se pueda determinar la técnica de blanqueo a utilizar. Es necesario precisar si la tinción es local (en un solo diente) o generalizada (una o ambas arcadas). Ya que en el primer caso, se empleara tan solo un instrumento para su blanqueamiento en la consulta, mientras que la tinción generalizada, requerirá de un tratamiento amplio en la consulta y/o en casa. Sin embargo, no importa si el tratamiento se realiza en el consultorio o en casa, ya que el mecanismo de acción siempre es el mismo.

La aplicación del agente blanqueador varía de acuerdo a la etiología y la intensidad de la pigmentación. Básicamente, todas las técnicas de aplicación se basan en la combinación de alguna forma de un agente blanqueador de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) aplicado sobre los dientes y un aparato iniciador o catalizador, ya sea una lámpara de calor directo, una luz intensa, una unidad de calor directa de estado sólido o un catalizador enzimático para acelerar la reacción química ($H_2O_2 \rightarrow H_2O + O^-$). Al respecto, Friedman defiende el uso de una lámpara de foco que concentra sus rayos en la superficie vestibular del diente, porque considera que la luz es tan útil como el calor. Hodosh y cols. Recomiendan un aparato de calor de estado sólido controlado por un reostato, ya que precisa menos tiempo y se puede controlar la temperatura. Este mecanismo permite el blanqueo y el aumento de la temperatura en surcos, depresiones y zonas tan pequeñas como un alfiler¹².

Algunos fabricantes sugieren el uso de una lámpara de polimerización para acelerar el proceso de blanqueamiento. Técnicas más recientes en la consulta emplean el láser como acelerador. Sin embargo, una lámpara para blanqueamiento sería lo ideal ya que simplificaría el procedimiento al permitir que se monitorice el resultado.

2.4.1 Blanqueamiento en la consulta.

Es la primera técnica y es dirigida totalmente por el profesional. Como se ha mencionado, esto es debido al uso de agentes blanqueadores con otros agentes químicos, el empleo de calor y luz, variaciones en la intensidad y duración de la exposición al agente, e incluso en ocasiones es necesario el uso de grabado del esmalte con el fin de eliminar directamente algunas manchas intensas, así como el facilitar la absorción del agente. De esta forma, los resultados se obtienen más rápidamente.

Se puede emplear peróxido de carbamida al 30-35% o peróxido de hidrógeno (H_2O_2) del 30-38%, ambas sustancias en gel o líquido (tabla 2). Debido a la alta concentración en que se utilizan los agentes blanqueadores, queda sobreentendido que es necesario proteger la encía con un dique de goma. Una de las desventajas de este blanqueamiento, puede ser su alto costo.

Es necesario que previo al tratamiento se deba tener en cuenta la etiología y la intensidad de la tinción:

- a) El número de tratamientos requeridos será diferente. Para el caso de los dientes pigmentados por tetraciclinas, por lo general son necesarias tres visitas o más, aún si se combina con el blanqueamiento ambulatorio (férula). Para dientes con pigmentaciones de origen extrínseco, puede ser necesario con una o dos visitas. Es conveniente preparar psicológicamente al paciente para una secuencia más larga y comprobar como se desarrolla el proceso, con un tratamiento de dos a cuatro semanas.
- b) El agente blanqueador también variará de acuerdo a la intensidad de la tinción. Para la mayoría de los blanqueamientos se utiliza el peróxido de hidrógeno.

Un enfoque conservador consiste en intentar blanquear primero con luz/calor o sin ellos, sin grabar los dientes. Si no se obtienen los resultados deseados, se pueden grabar los dientes durante cinco segundos con ácido fosfórico al 35%¹² sobre las superficies vestibulares y linguales/palatinas; posteriormente se realiza el blanqueo.

- c) La manera de aplicar el agente blanqueador sobre los dientes es diferente. Para tinciones extrínsecas o por tetraciclina que son tinciones homogéneas, el agente se aplica con una gasa empapada sobre los dientes. A diferencia de las tinciones por fluorosis que son heterogéneas, el agente se aplica directamente sobre la superficie dentaria con un pincel. En la mayoría de los procedimientos, todos los dientes afectados no deben blanquearse al mismo tiempo. Para determinar el efecto del tratamiento, es necesario dejar algunos dientes sin blanquear, para que sirvan de control. Se debe iniciar con los dientes más afectados. Las tinciones amarillas y marrones, son más fáciles de eliminar que las grises; y el tercio incisal se blanquea más rápido que el tercio cervical, por tener una dentina más delgada.

En las tinciones por tetraciclinas, los dientes inferiores resultan útiles como control.

2.4.1.1 Procedimiento para dientes vitales.

- ✦ Diagnóstico y plan de tratamiento.
- ✦ Determinación del color con el paciente.
- ✦ Fotografías preoperatorias. Para registrar la tinción y ver el tono que presentan los dientes en ese momento.
- ✦ Comprobar la vitalidad pulpar (radiografías, pruebas térmicas y eléctricas).
- ✦ Profilaxis. Para remover todas las manchas superficiales.

-
- Se puede aplicar Oraseal (Ultradent) a la encía, por vestibular, lingual/palatino e interproximal, como reforzamiento para proteger los tejidos blandos (fig. 15).
 - Colocación del dique de hule. Aislar solo los dientes que serán sometidos al tratamiento, y deben ser ligados con hilo dental (fig. 16).
 - Profilaxis con piedra pómez para eliminar cualquier resto de sellador del dique o tinción (fig. 16).
 - Protección para el paciente. Uso de lentes protectores, las manos y ropa del paciente deben ser cubiertos con un material plástico. Para proteger los labios, se debe colocar un trozo de gasa húmeda debajo del dique, y sobre las grapas metálicas con el fin de proteger los labios y la encía, de las altas temperaturas generadas por la luz del blanqueamiento (fig. 17).
 - Aplicación del agente blanqueador. Sobre los dientes secos, colocar un trozo de gasa de algodón al tamaño adecuado empapada con el agente blanqueador elegido. Si la consistencia del agente es en gel, no es necesaria la gasa (fig. 18).
 - Colocación de la luz blanqueadora a 33 cm aproximadamente de los dientes a blanquear y dirigir la luz directamente sobre ellos. La temperatura de blanqueamiento recomendada para dientes vitales va de 46.1 °C a un máximo de 60 °C; sin embargo temperaturas menores de 46.1 °C sí blanquean los dientes aunque más lentamente (fig. 19).
 - Si se emplea peróxido de hidrógeno líquido, es necesario mantener siempre húmeda la gasa con el agente blanqueador. Se puede añadir la solución con un algodón o por goteo. Es necesario mantener el contacto de la gasa con los dientes y el calor/luz durante 30 minutos (fig 18).
 - Finalmente se retira la gasa y se enjuagan los dientes con agua tibia antes de quitar la gasa que se colocó en los labios y el dique de hule.



- Indicar al paciente que se cepille y se enjuague los dientes profusamente (fig. 20).



Fig. 15¹². Aplicación de Oraseal para proteger los tejidos blandos y para reforzar el aislamiento con dique de hule.



Fig. 16¹². Profilaxis con piedra pómez para eliminar restos del sellador. Se observan las ligaduras con hilo dental.



Fig. 17¹². Colocación de una gasa húmeda por debajo del dique para proteger los tejidos blandos.



Fig. 18¹². Aplicación del agente blanqueador sobre una gasa húmeda si es de consistencia líquida. Es necesario mantenerla siempre húmeda.



Fig. 19¹². Colocación de la luz aproximadamente a 33 cm de los dientes a blanquear.



Fig. 20¹². Finalmente, se pide al paciente que se cepille y se enjuague la boca profusamente.



2.4.1.2 Procedimiento para dientes no vitales.

Es necesario mencionar que este procedimiento no se utiliza para dientes con tinciones de tetraciclinas, sin embargo se explica a continuación con el fin de una mejor comprensión acerca del blanqueamiento.

- Se aíslan los dientes que serán tratados de la misma forma que en el procedimiento anterior, y con el mismo fin de protección hacia los tejidos blandos (figs. 15, 16 y 17).
- Limpiar meticulosamente el diente. En caso de que presente caries o alguna restauración desajustada, deben de eliminarse.
- Crear una apertura por lingual/palatino de suficiente tamaño para asegurar un acceso adecuado a toda la cámara pulpar y al conducto radicular (fig. 21). Se recomienda una fresa de bola del número ocho para entrar a la cámara y para eliminar el tejido necrótico. Para dientes inferiores anteriores, es necesario emplear una fresa más pequeña.



Fig. 21¹². Apertura correcta del acceso. Se continúa con la eliminación de la gutapercha.

- Eliminación de restos y de la capa superficial de dentina del interior de la cámara pulpar con una fresa de baja velocidad. La nueva capa permite que el agente blanqueador penetre más fácil. Cuanto más maduro sea el diente y más dentina presente, más duradero será el

efecto blanqueador; de aquí la importancia de preservar la mayor cantidad de dentina posible.

- ☞ En dientes con tratamiento de conductos previo, el material de obturación debe eliminarse hasta una profundidad de dos a tres milímetros por debajo de la línea cervical. Esta distancia se puede ampliar en caso de que el diente presente alguna recesión gingival (fig. 12).
- ☞ Limpiar toda la preparación con acetona o xilol para disolver cualquier material graso y facilitar la penetración del agente blanqueador a los túbulos. Secar la cámara con aire.
- ☞ Recubrir el material de obturación con dos milímetros de cemento de ionómero de vidrio, ya que el agente blanqueador puede afectar el material de obturación (fig. 12).
- ☞ Llenar la cámara pulpar sin tensión con fibras de algodón y cubrir la superficie con hebras de fibras de algodón para mantener la solución blanqueadora.
- ☞ Aplicar el H₂O₂ en la preparación con una jeringa. Inyectar la solución lentamente, saturando el algodón dentro de la cámara pulpar y sobre la superficie vestibular, eliminar de inmediato cualquier exceso.
- ☞ Para activar la acción blanqueadora del agente y para que éste penetre en los túbulos dentinarios, se debe aplicar al diente una fuente de calor. La lámpara debe estar a unos 33 cm. de la cara del paciente, la cual debe portar lentes de seguridad y gasa continuamente humedecida con agua fría sobre los labios.
- ☞ Después de cinco minutos de exposición a la luz y al calor, se retira el algodón y se seca la cámara.
- ☞ Se llena de nuevo la cámara de algodón y se cubre la superficie vestibular con unas cuantas hebras de algodón y se repite el mismo procedimiento hasta retirar la fuente de luz y el algodón.

-
- ✎ Este proceso de cinco minutos se debe repetir de cuatro a seis veces o un total de 20 a 30 minutos con un nuevo algodón saturado con agente blanqueador fresco para cada aplicación.

Este procedimiento se puede reforzar en casos que sean difíciles sellando peróxido o perborato sódico sobre una bolita de algodón dentro de la cámara pulpar entre cada visita de blanqueamiento.

2.4.1.3 Indicaciones.

- ✎ Este tipo de blanqueo se puede usar tanto para pigmentaciones superficiales, como para tinciones más profundas de esmalte y dentina. Por tal motivo, puede emplearse para el caso de pigmentaciones por tetraciclinas siempre y cuando estas sean de color amarillo, amarillo-marrón y marrón, las cuales responderán mejor al blanqueamiento que las de color azul-grisáceo y gris. Es decir, las manchas menos intensas tienen mejor pronóstico y se blanquean en menos tiempo.

2.4.1.4 Contraindicaciones.

- ✎ Pulpas grandes, lo que puede aumentar la sensibilidad dentaria.
- ✎ Otras causas de hipersensibilidad como las superficies radiculares expuestas.
- ✎ Pérdida grave de esmalte.
- ✎ Dientes con fisuras grandes o microscópicas del esmalte.
- ✎ Dientes muy oscuros que presenten bandas.
- ✎ Dientes con manchas blancas u opacas.
- ✎ Dientes con restauraciones de composite o carillas.

-
- ↳ Pacientes con obturaciones muy grandes.
 - ↳ Pacientes perfeccionistas, ya que el blanqueamiento no es perfecto, como pueden serlo las carillas sobre todo en tinciones muy oscuras por tetraciclinas.

2.4.2 Blanqueamiento en casa o ambulatorio.

Es la segunda técnica de blanqueamiento, la cual puede ser dirigida por el profesional, pero generalmente, el paciente es quien decide el tiempo que traerá la férula con el agente actuando, y si lo usará en el día o por la noche. Es decir, la férula es elaborada por el odontólogo y el paciente aplica el agente blanqueador mientras realiza alguna actividad, casi en cualquier situación de la vida diaria.

Además los agentes utilizados en este tipo de blanqueamiento, se utilizan en concentraciones menores que las utilizadas en consulta y está indicado en pigmentaciones superficiales. Este método fue introducido al mercado desde 1989²⁵. Una de las sustancias empleadas, es el peróxido de carbamida en diferentes concentraciones que en la literatura varía en un amplio rango del 5-20% de sustancia blanqueadora. Schmidseeder menciona que una concentración de peróxido de hidrógeno al 3%, tiene aproximadamente el mismo efecto que el peróxido de carbamida al 10%²⁵.

Sin embargo, este tipo de blanqueamiento puede tener algunos efectos secundarios como:

- + Irritación de la encía por el desajuste de la férula.
- Alteración de la articulación temporomandibular, por el uso nocturno de la férula.
- Dolor de estómago por colocar en exceso el agente en la férula y deglución del mismo.

Al utilizar la férula por tiempo prolongado, puede causar sensibilidad en los cuellos.

Esta técnica de blanqueamiento ha logrado un gran éxito y los dientes logran blanquearse de dos a seis semanas de aplicación y dependiendo de la intensidad de la tinción. Algunos autores manejan un tiempo de dos meses a un año para las tinciones por tetraciclinas; el paciente debe aceptar mínimo dos meses de tratamiento para evaluar si existe cambio de color, y antes de decidir pasar a un tratamiento más agresivo. Como se ha visto con anterioridad, las tinciones oscuras localizadas en el tercio gingival del diente o las tinciones de color azul o gris oscuro presentan un pronóstico menos favorable. Sin embargo, incluso en estos casos, se puede lograr un aclaramiento, que pudiera ser suficiente para las exigencias estéticas del paciente.

Goldstein¹² señala tres formas básicas de blanqueamiento con férula que implican diferentes niveles de participación y supervisión del odontólogo:

- **COMBINADO**. Cuando los pacientes desean un resultado rápido, y solicitan que se refuerce el blanqueamiento en consulta con la férula. El odontólogo controla el procedimiento de cerca.

- **BLANQUEAMIENTO CON FÉRULA**. El paciente sólo solicita éste y confía en el diagnóstico y monitorización del odontólogo.

- **BLANQUEADORES QUE SE EXPENDEN EN FARMACIAS**. El cual es un método que se está incrementando considerablemente puesto que los blanqueadores se venden en farmacias y tiendas de autoservicio, sin receta, previstos para usarse en casa sin supervisión del profesional (fig. 22).



Fig. 22²⁶. Presentación comercial en tiras blanqueadoras de peróxido de carbamida al 4.5%.

2.4.2.1 Procedimiento para dientes vitales.

- Diagnóstico, causas de la tinción (describir factores externos).
- Radiografías de los dientes que serán sometidos al blanqueo para descartar posibles lesiones internas.
- Profilaxis dental y pulido de todas las superficies dentales.
- Toma de color y toma de fotografías, como elemento de comparación (fig. 23).
- Toma de impresiones con alginato u otro material apropiado de la arcada a tratar. Vaciar el positivo en yeso piedra y recortar. Se puede colocar cera en el modelo en las zonas retentivas (fig. 24).
- Confección de la férula al vacío. Haywood¹² recomienda utilizar un acetato de 0,875 mm de grosor. Además, los materiales delgados reducen al mínimo problemas articulares u oclusales. Puede conseguirse el blanqueamiento selectivo recortando cuidadosamente la férula para incluir sólo los dientes que se deseen blanquear (fig. 25-A y B).

- El recortado de la férula debe ser adecuado para evitar en lo posible dañar los tejidos blandos. Se debe eliminar con un bisturí la parte palatina y la mayor parte que recubre el tejido gingival. Es necesario estar probándola en el modelo para verificar el delineado correcto; una vez que se pruebe en el paciente, es necesario reajustarla.



Fig. 23²⁵. Toma de fotografía y de color para comparar al final del tratamiento.



Fig. 24²⁵. Bloqueo con cera de zonas retentivas para el procesado de la férula. Además se crea espacio para el agente blanqueador.



Fig. 25²⁵-A. Recortado adecuado de la férula para evitar daño a los tejidos blandos.
B. Férula colocada, se muestra el contorneado correcto.

- Dar instrucciones al paciente por escrito, respecto a como colocar el agente blanqueador sobre la férula y que debe usarla de una a cuatro horas diarias en un período de cuatro semanas a seis meses, en el caso de los dientes pigmentados por tetraciclinas.

-
- ☞ Al retirarla, el paciente debe enjuagarse y lavar perfectamente la férula

Como se ha mencionado anteriormente, la mayoría de blanqueamientos con férula utilizan peróxido de carbamida en concentraciones del 10-15% en lugar del peróxido de hidrógeno al 35% que se emplea en la técnica de blanqueo en la consulta. Algunas compañías fabrican un equipo de blanqueamiento en tres partes, iniciando con una solución al 5-6% que aumenta al 10-12%, llegando al 15-17%. La ventaja de este sistema es reducir la posible sensibilidad del paciente. Entre mayor sea la concentración del peróxido de carbamida y más denso el material, más rápidos serán los resultados y el paciente portará la férula por menos tiempo.

Goldstein¹² señala que las soluciones viscosas funcionan mejor porque se mantienen mejor en la férula, proporcionando el tiempo necesario para que el H_2O_2 se difunda dentro del diente, y la viscosidad también evita que la saliva estropee el peróxido. Afirma que las soluciones al 15% funcionan más rápido que una solución al 5% y los geles densos, actúan mejor que los menos densos.

Matis, Wang, Jiang, y Eckert¹⁸ en un estudio que realizaron, emplearon diferentes concentraciones de peróxido de carbamida (10%, 15% y 20%). Obtuvieron los mejores resultados con peróxido de carbamida al 10% en lo que respecta a la efectividad de blanqueamiento y a la reducción de la sensibilidad.

2.4.2.2 Procedimiento para dientes no vitales.

Este procedimiento tampoco se aplica a dientes pigmentados por tetraciclinas, pero se explica para su comprensión.

-
- ✦ Se siguen los mismos pasos que el procedimiento anterior hasta el recubrimiento de la obturación con cemento de ionómero de vidrio.
 - ✦ Posteriormente, sobre una loseta de vidrio, se prepara una pasta blanqueadora de monohidrato de peroxiborato (Amosan) o de perborato sódico y peróxido de hidrógeno al 35% para conseguir una pasta blanca densa.
 - ✦ Llenar toda la preparación con dicha pasta, dejando el espacio suficiente para colocar curación provisional y sellar. Es necesario asegurarse de que el sellado sea efectivo para evitar la filtración de la pasta a la cámara pulpar (fig. 13).
 - ✦ Finalmente se pide al paciente que regrese al cabo de cinco días. En caso de que el blanqueamiento no sea suficiente, se repite todo el proceso. En estos casos se recomienda blanquear un poco más de lo deseado, ya que los dientes tienden a oscurecerse ligeramente después del blanqueamiento final.

Una vez terminados ambos procedimientos (dientes vitales y dientes no vitales), se finaliza con los siguientes pasos:

- 1) Se retira el algodón o la pasta blanqueadora y se limpia toda la preparación con acetona o xilol.
- 2) Secar con aire la parte interna y toda la corona blanqueada con el propósito de penetrar y sellar los túbulos dentinarios, para mantener la translucidez del diente. Se debe aplicar varias capas de adhesivo dentinario transparente para evitar las tinciones recurrentes.
- 3) Grabar las paredes del esmalte con ácido fosfórico al 35% para asegurar una buena adhesión mecánica. Se coloca la restauración y se da el acabado adecuado para asegura el sellado marginal.

2.4.2.3 Indicaciones.

Las indicaciones más frecuentes de esta técnica de blanqueamiento en situaciones intrínsecas o extrínsecas son:

- Dientes amarillos o tinciones de primer grado y de segundo grado moderado (tinciones causadas por la edad).
- Tinciones por tetraciclinas marrones y/o amarillas moderadas, tinciones intrínsecas (amarillas y marrones así como gris claro a moderado), aunque el éxito depende de la intensidad y capacidad de los dientes para absorber el agente blanqueador así como el cumplimiento del paciente. El paciente debe estar dispuesto a llevar la férula por un período de seis meses.
- Pacientes que no son candidatos al blanqueamiento en la consulta por sensibilidad dentaria, restricciones de horario, consideraciones económicas u oposición psicológica a la colocación del dique de hule.

2.4.2.4 Contraindicaciones.

Este tipo de blanqueamiento se contraindica en pacientes:

- ◆ Con enfermedades sistémicas graves.
- ◆ Con medicaciones fuertes.
- ◆ Mujeres embarazadas o que estén lactando.
- ◆ Pacientes que presenten alguna reacción alérgica a cualquiera de los componentes del agente o a la férula de acrílico.
- ◆ Que fumen mucho o que mastiquen tabaco.
- ◆ Con alteraciones en la articulación temporomandibular, ya que la férula puede agravar las alteraciones existentes.
- ◆ Con pigmentaciones intensas de color azul-grisáceas.

-
- ♦ Dientes que presenten sensibilidad transitoria que pueden aparecer como consecuencia de una aplicación prolongada. En ciertos pacientes, el peróxido de carbamida al 15% produce sensibilidad se porta la férula más de una a tres horas diarias. Se deben sustituir por peróxido de carbamida del cinco al diez por ciento.
 - ♦ Con dientes hipersensibles (dientes que reaccionan con el pulido no deben blanquearse). Otras reacciones de sensibilidad como sensación de quemazón, irritación de garganta, náuseas, irritación o edema.
 - ♦ Dientes con restauraciones extensas

Para las dos técnicas de blanqueamiento se recomienda los siguientes puntos para que el tratamiento logre un mejor éxito:

- ❏ Suspender las pastas dentrificas o enjuagues que contengan flúor 15-30 días antes del blanqueamiento para optimizar los resultados (el flúor "refuerza el esmalte por la transformación de hidroxiapatita en fluorapatita).
- ❏ Suspender 15-30 días antes los productos desensibilizantes a base de nitrato de potasio (sensodine).
- ❏ Pedir al paciente que no consuma bebidas que contengan flúor como las aguas minerales. Ver las etiquetas del producto.
- ❏ Suspender el consumo de sustancias que puedan alterar negativamente los resultados, como pueden ser alimentos ácidos, espinacas, café, vino tinto, etc.



2.4.3 Microabrasión.

Black a principios del siglo XX, fue el primero en describir los procedimientos de microabrasión, con ayuda del ácido clorhídrico. Posteriormente, en 1984 McClosey²⁵ utilizó una concentración de ácido clorhídrico al 18% mezclado con piedra pómez para eliminar las tinciones superficiales. Ya, para 1990 la casa Primer sacó al mercado el producto Prema (Premier Enamel Abrasión), el cual es una mezcla de ácido clorhídrico al 10% con piedra pómez. Actualmente, la concentración del ácido es del 12-18% (fig. 26).



Fig. 26¹². Técnica de microabrasión.

Esta técnica puede combinarse con el blanqueamiento, o bien cuando el blanqueamiento conservador fracasa. Se considera como tratamiento de primera elección sólo cuando el diente presenta un aspecto blando, de tiza, en lugar de presentar un esmalte duro y brillante, o cuando la tinción no resulta natural y de antemano se sabe que el blanqueamiento no funcionará, como podría ser en el caso de las tinciones blancas intensas.

En ocasiones cuando se intenta la microabrasión en un solo diente que presente alguna mancha, ésta puede volverse más blanca conforme el profesional avanza en el interior del diente, haciendo necesaria la eliminación

de más estructura dentaria y debe de sustituirse con composite. Golstein y Haywood¹¹ mencionan que si previamente no se ha realizado un blanqueamiento, el tono del composite debe de ajustarse al color actual de los dientes, el cual tal vez no es el deseado. Esto es debido a que cuando se eliminan zonas blanquecinas generalizadas, los dientes aparecen más amarillos, haciendo necesario un blanqueamiento posterior. Por tal motivo, estos autores sugieren que resulta más efectivo dejar intacta la capa de esmalte (que como sabemos es rica en fluoruros), e intentar primero el blanqueamiento y posteriormente la microabrasión, seguida si es preciso por la adhesión del composite con el nuevo tono. Por tales motivos recomiendan informar al paciente de las diferentes opciones de tratamiento que pueden requerirse, en lugar de uno solo.

De esta forma tenemos, que esta técnica de blanqueamiento no está indicada para eliminar pigmentaciones por tetraciclinas debido a que, como hemos visto en el capítulo anterior, el cambio de color afecta a la dentina.

CAPÍTULO 3.

BLANQUEAMIENTO DENTAL EN PIGMENTACIONES POR TETRACICLINAS

3.1 Pigmentaciones de tetraciclinas.

El uso de tetraciclinas durante la fase de mineralización de un diente en formación causa tinciones intrínsecas, es decir, que afecta principalmente a la dentina. El surgimiento de las tetraciclinas fue en el año de 1948 y comenzó a utilizarse para tratar infecciones respiratorias. Como su nombre lo dice, su estructura es tetracíclica.

Este grupo de medicamentos tienen un amplio rango de actividad en contra de una variedad de microorganismos (amplio espectro), por lo que sigue utilizándose en el manejo de infecciones. Sin embargo, fue en el año de 1956 cuando se descubrieron las primeras tinciones dentales. Es decir, los odontólogos de aquella época comenzaron a notar el cambio de color dental debido a la incorporación de la tetraciclina sistémica a la estructura del diente.

Una propiedad bien conocida de las tetraciclinas, y que se puede convertir en un inconveniente para su uso, es su capacidad de quelación de metales (principalmente Ca^{2+} y Mg^{2+})²¹.

3.1.1 Mecanismo de acción.

En la actualidad, aún no se conoce el mecanismo exacto de las pigmentaciones por tetraciclinas, sin embargo Dale⁷, describe dos teorías. La

primera sugiere que las tinciones de tetraciclina se deben a la combinación de su molécula con la de calcio, mediante la quelación y que posteriormente ambas se incorporan a los cristales de hidroxapatita del diente durante la fase de mineralización del desarrollo dental. De esta forma, el diente adopta el color del tejido mineralizado; además esta incorporación de ambas moléculas nos indica que la tinción por tetraciclinas no se limita al esmalte, sino que afecta principalmente a la dentina.

Su segunda teoría sostiene que el cambio de color se debe a la unión de la tetraciclina a la estructura dental por una combinación metal-matriz orgánica del complejo tetraciclínico, y aunque una parte se deposita en el esmalte, principalmente la tetraciclina se deposita en la dentina y esto es debido a que la superficie de los cristales de la dentina es mucho mayor que la superficie de los cristales del esmalte.

Este mismo autor sugiere que la tetraciclina una vez incorporada a la hidroxapatita produce la quinona roja 4- α , 12- α anhidro-4-oxi-4-dedimetilaminotetraciclina (AODTC) cuando es oxidada por efecto de la luz (fotooxidación). De esta forma, al continuar la fotooxidación de la AODTC, ésta se fotoliza, es decir, se blanquea. Además la adición de peróxido diluido también induce el blanqueo irreversible de la quinona roja.

Goldstein¹² coincide con la primera teoría de Dale en que el mecanismo probable por el cual las moléculas de tetraciclina se adhieren a la dentina involucra la quelación con el calcio, formando el ortofosfato de tetraciclina siendo éste, el causante de la tinción. Afirma que cuando los dientes pigmentados por tetraciclinas se exponen a la luz solar, su color cambia lentamente a un gris oscuro o marrón. Sugiere que la diferente exposición a la luz, es el motivo por el cual las superficies vestibulares de los dientes anteriores se oscurecen antes que los posteriores, es decir que, éstos permanecen teñidos por más tiempo.

Feinman, Goldstein y Garber⁸ también coinciden con la primer teoría de Dale, pero además afirman que los dientes son más susceptibles a la tinción por tetraciclinas durante su formación, que abarcaría desde el cuarto mes de vida intrauterina hasta aproximadamente los ocho años de edad. Además dice que la severidad de las pigmentaciones depende del tiempo y duración de la administración del antibiótico, el tipo de tetraciclina administrada y la dosis. Por tanto, la tinción es muy variable con respecto a su extensión, coloración, profundidad y localización.

Por su parte, Schmidseher²⁵, coincide con Dale en que al oxidarse la tetraciclina, forma la quinona roja y que dicho pigmento puede reducirse mediante el blanqueo dental. Y él, aún más específicamente dice que si las tinciones afectan los incisivos temporales, la tinción ocurrió entre el cuarto mes de vida intrauterina y el noveno mes después del parto. Si las tinciones se presentan en los incisivos permanentes, generalmente el medicamento se consumió entre el tercer mes de vida y los siete años de edad. Dicho autor coincide con Feinman, Goldstein y Garber, en que la intensidad de la tinción depende de la duración y cantidad de la administración de las tetraciclinas, así como del tipo de derivado de la tetraciclina.

En un artículo publicado por Ritter²³ dice, como se ha mencionado anteriormente, que las tetraciclinas son antibióticos de amplio espectro y que se utilizan para tratar infecciones bacterianas y otras condiciones de salud. Difiere un poco con los autores anteriores con respecto al rango del desarrollo de los dientes, es decir, él determina que cuando las tetraciclinas se utilizan durante el desarrollo dental en la segunda mitad del embarazo hasta los diez años de edad, las tetraciclinas causan la tinción. Sin embargo, sí coincide con ellos, en que la intensidad y el tipo de tinción varían de acuerdo al tipo de tetraciclina utilizada, la concentración y la duración de la administración.

De acuerdo al artículo de Ritter, según las investigaciones muestran que las pigmentaciones dentales aparecen cuando la dosis total excede los tres gramos y el tratamiento es mayor a los diez días. Por su parte, Goldstein¹², dice que el efecto de dicho medicamento ocurre hasta con un solo gramo de tetraciclinas. Aún al respecto, Bassett y Patrick¹ en su artículo, amplían que la administración de estos medicamentos hasta los doce años todavía puede causar tinciones debido a que el diente sigue en formación.

3.2 Clasificación de las pigmentaciones por tetraciclinas.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la intensidad de la pigmentación varía de acuerdo a la duración y la cantidad de la administración de las tetraciclinas; a su vez, el tipo de tinción depende del tipo de derivado de la tetraciclina. La distribución de las manchas suele ser difusa, pero en casos graves pueden formar franjas.

De esta forma tenemos que las tinciones por tetraciclinas varían de tonalidades que van desde amarillas, marrones, grisáceas o incluso azuladas; la mayoría de las veces son bilaterales y generalmente afectan varios dientes de ambas arcadas.

A continuación se describen los cuatro factores en relación con su administración:

- ❖ Edad al momento de la administración. Los dientes de la primera dentición, específicamente los anteriores, son los más sensibles a la pigmentación producida por la tetraciclina administrada sistémicamente, entre los cuatro meses de vida intrauterina hasta los nueve meses de vida. Por su parte los dientes anteriores permanentes son sensibles entre los tres meses de vida hasta los siete u ocho años de edad aproximadamente. Ritter²³ menciona

que hasta los diez años de edad. Ampliando un poco más el rango. Bassett y Patrick¹ sugieren que aún a los doce el diente está en formación, por lo que al ingerir el medicamento a esta edad, el antibiótico pigmenta el diente.

- ❖ Duración de la administración. La gravedad de las tinciones es directamente proporcional a la duración de la administración del medicamento. Solo Ritter en su artículo, menciona que cuando la dosis es mayor de 10 días, se presenta la pigmentación.
- ❖ Dosis. Su gravedad, también es en proporción a la dosis administrada. Como se ha mencionado anteriormente, la dosis causante de la tinción varía desde 1 a 3 gramos del medicamento.
- ❖ Tipo de tetraciclina. Actualmente se sabe que existe una correlación entre la pigmentación y el tipo específico de tetraciclina administrada, (tabla 5).

TIPO DE TETRACICLINA	COLOR DE LA PIGMENTACIÓN
A. Clorotetraciclina (Aureomicina)	Gris-marrón
B. Dimetilclorotetraciclina (Ledermicina)	Amarilla
C. Doxiciclina (Vibramicina)	No produce pigmentación
D. Oxitetraciclina (Terramicina)	Amarilla
E. Tetraciclina (Acromicina)	Amarilla

Tabla 5. Se muestra la relación entre el tipo específico de tetraciclina y la pigmentación.

A su vez, tenemos que la mayoría de las tinciones por tetraciclinas se clasifican en tres grupos principales. Esta clasificación fue propuesta por primera vez por Jordan y Boksman en 1984¹². Es importante mencionar que cada categoría tiene un pronóstico diferente respecto al éxito del blanqueamiento y que se tratará más adelante.



- Pigmentaciones de primer grado. Estas se observan de color amarillo, marrón o gris, pero son claras (fig. 27-A y B). Dichas pigmentaciones se distribuyen de manera uniforme por toda la corona clínica y no forma bandas o concentraciones locales. Estas responden bien al blanqueamiento en 3 o menos sesiones en el consultorio, y aproximadamente 4 semanas con blanqueamiento en casa.

Es importante hacer hincapié en que las pigmentaciones amarillas se oscurecen lentamente hasta llegar a un color marrón o gris-marrón tras la exposición a la luz del sol. Además, son las que responden mejor al blanqueamiento.

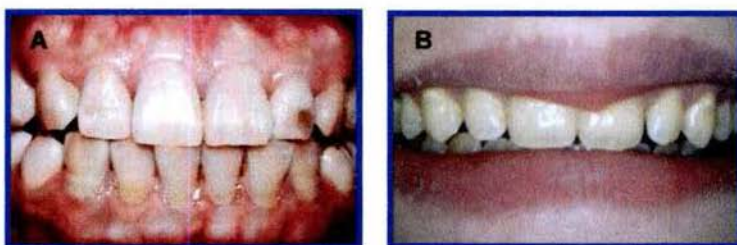


Fig. 27¹⁸-A y B. Ejemplos de pigmentación por tetraciclina de primer grado.

- Pigmentaciones de segundo grado. Estas son más intensas que las anteriores o grises, pero de igual forma se distribuyen en toda la corona clínica. Tampoco presentan bandas (fig. 28). En el consultorio por lo general lleva 6 sesiones el blanquearlas; y en casa de 4-6 semanas.



Fig. 28¹⁸. Tinción por tetraciclina de segundo grado.



- Pigmentaciones de tercer grado. Son intensas y la corona clínica presenta bandas coloreadas horizontales, generalmente gris oscuras o azules. Este tipo de pigmentaciones generalmente no se blanquean debido al tiempo que requiere y a su mal pronóstico; sin embargo, pueden necesitar blanqueamiento en combinación con alguna técnica restaurativa como carillas o incluso coronas (fig. 29).

Ritter²³ dice, como ya se ha mencionado, que las pigmentaciones se adquieren durante el desarrollo dentario, y que afecta específicamente a los dientes que están desarrollándose, es decir, que los dientes que presentan un patrón de bandas pigmentadas, corresponden a la porción del diente que se encontraba en desarrollo.



Fig. 29¹⁸. Pigmentación de tercer grado por tetraciclinas.

- Pigmentaciones de cuarto grado. Esta categoría no fue propuesta por Jordan y Boksman, sin embargo, Feinman, Goldstein y Garber⁸ sugieren agregar esta clase de tinción para incluir aquellas pigmentaciones demasiado oscuras en las que es casi imposible intentar el blanqueamiento. Por otra parte Goldstein¹² dice que estas tinciones tal vez no sean demasiado oscuras para intentar blanquearlas a menos que la encía presente un color azul gris (fig. 30).

Faltan páginas

N° 57

profilaxis para eliminar las manchas superficiales que se puedan sumar a la tinción intrínseca.

En la historia clínica, ésta debe enfocarse al diagnóstico de problemas o fármacos sistémicos que hayan afectado o afecten el color de los dientes. Es necesario incluir algunas preguntas respecto a los hábitos que nos indiquen la causa de la tinción (referente al tabaco, bebidas y alimentos). Resulta de gran importancia, establecer un color base, comprobar el estado general de la cavidad oral y principalmente verificar si existe o no sensibilidad dentaria.

El objetivo de obtener las fotografías, es para comparar el tono del color de los dientes cuando el tratamiento ha concluido, es decir, cuantos tonos se logró aclarar los dientes. Las radiografías, son con el fin de confirmar que los dientes presentan condiciones de salud, que no exista resorción radicular, la presencia de alguna fístula, etc. Además es necesario, observar (clínica y radiográficamente), todas las restauraciones presentes en boca y el estado en que se encuentran, así como los materiales de las que están elaboradas.

También es importante observar la estructura de los dientes, con esto se determina que efectivamente la tinción es por tetraciclinas. Recordando que estas se manifiestan con bandas bien delimitadas en colores amarillo, marrón o gris claro; y en casos severos, son más oscuras. Se presentan de forma generalizada. A diferencia de dientes con fluorosis, de los cuales su aspecto es moteado, siendo los premolares los dientes más afectados, seguidos de los segundos molares, incisivos superiores y caninos, y primeros molares; los incisivos inferiores son los menos dañados⁸ (fig.7).

Para un diagnóstico más acertado, se puede recurrir a un método más preciso por medio de la **fluorescencia**. Debido a que las tinciones por tetraciclinas se vuelven fluorescentes bajo la luz ultravioleta, por lo que este método puede utilizarse para confirmar el diagnóstico eficientemente.

También, las técnicas de **transiluminación**¹², permiten observar los dientes desde diferentes ángulos y de esta manera verificar la opacidad, profundidad y las capas de cualquier tinción. Además, de que esta técnica también sirve para revelar microfisuras, zonas descalcificadas o hipocalcificadas y zonas excesivamente calcificadas. Todos estos elementos, pueden afectar el color dental y/o aportar información esencial para el diagnóstico de las pigmentaciones por tetraciclinas.

3.4 Indicaciones generales para el paciente.

Es necesario dar algunas indicaciones al paciente después del blanqueamiento en cualquiera de las técnicas que se haya empleado, para lograr un éxito total y duradero del mismo.

Pese a que estas molestias son pasajeras, si persisten, se pueden realizar enjuagues con colutorios desensibilizantes y/o aplicaciones tópicas con estos productos. Se pueden realizar enjuagues con flúor y cepillarse con pastas normales fluoradas.

Justo en este período, el diente es demasiado propenso a captar manchas, por lo que se recomienda una **dieta blanca**. La cual consiste en no comer espinacas, vino tinto, café, refrescos de cola, etc. Se debe evitar durante un mes el consumo de cualquier producto o alimento ácido (piña, kiwi, cítricos). Si se quiere prolongar por mucho más tiempo el resultado, el paciente debe de prolongar para su vida normal, la dieta blanca.

El blanqueamiento final obtenido permanecerá invariable en boca durante unos 2 a 7 años, dependiendo de cada paciente, de sus dientes, y del cuidado que este tenga. Sin embargo, el blanqueamiento no decae por completo, es decir, nunca se recupera el color inicial que presentaba el diente ya que estos quedan más blancos. Leonard, Haywood, Caplan y Tart¹⁷, realizaron un estudio para determinar la estabilidad después de un

blanqueamiento en pacientes con tinciones dentales por tetraciclinas, en el que emplearon peróxido de carbamida al 10%, por un período de seis meses. Sus resultados fueron exitosos, ya que el 60% de sus pacientes se mostraron satisfechos porque no hubo cambio del color en sus dientes aún después de 90 meses (ocho años) pos-tratamiento. Por lo que estos autores afirman que el blanqueamiento incluso puede permanecer por un período mayor a este tiempo.

Las manchas externas que puedan ir apareciendo a causa de café, te, tabaco, refrescos de cola, espinacas, complejos vitamínicos de hierro, colutorios a base de clorhexidina, etc., se pueden eliminar con profilaxis bucales ó el uso diario de pastas dentales.

Es necesario dejar pasar 15 días como mínimo antes de cambiar las obturaciones que sea necesario cambiar en el sector dentario blanqueado (hasta la completa eliminación del producto blanqueador)²⁶. Algunos autores manejan que es necesario esperar hasta un mes para el recambio de las restauraciones.

3.5 Sensibilidad dentaria.

Uno de los efectos secundarios del blanqueamiento puede ser la sensibilidad dental. Cuando esta se presenta, es necesario que el odontólogo tenga el conocimiento acerca de cómo eliminarla. En el caso de las tinciones por tetraciclinas, se puede presentar por la duración del tratamiento.

Brännström²⁶, propone una teoría que dice que la sensibilidad es provocada por diferentes estímulos de carácter externo; es decir, que se origina un aumento de la presión de fluidos dentro de los túbulos dentinarios, estimulando así, las terminaciones sensitivas pulpares y esto se traduce en dolor. Por lo general, la sensibilidad se manifiesta en las primeras fases del tratamiento. También puede originarse debido a que en ocasiones la unión

cemento-esmalte no es perfecta, quedando áreas expuestas de dentina a nivel del cuello dentario (fig. 14). Por otro, cuando se graba la superficie del esmalte, el peróxido de hidrógeno aumenta la permeabilidad de éste, facilitando la difusión del peróxido gracias a su bajo peso molecular.

La sensibilidad puede ser tratada de dos formas, ya sea activa o pasivamente (tabla 6). El tratamiento pasivo consiste en reducir la duración del tratamiento (menos horas) o su frecuencia (días alternados). El tratamiento activo, anteriormente era tratado con el uso de geles con fluoruros neutros en una férula. Se dice que el fluoruro actúa por el bloqueo de los túbulos dentinarios. Goldstein y Haywood¹¹ mencionan que algunos productos blanqueadores actuales incorporan un fluoruro neutro, el cual, al aplicarse durante tres semanas por la noche, antes del blanqueamiento, no se presenta la sensibilidad. También se utilizaba el fluoruro de estaño, pero este cayó en desuso porque se comprobó que causaba pigmentaciones dentales.

ENFOQUES TERAPÉUTICOS PARA LA SENSIBILIDAD DENTARIA DURANTE EL BLANQUEAMIENTO	
PASIVOS	ACTIVOS
Reducir el tiempo de tratamiento (llevarlo de la noche al día).	Aplicar fluoruro neutro en la cubeta.
Reducir la frecuencia del tratamiento (saltarse una noche).	Aplicar nitrato potásico al 3-5% en la cubeta.
Cambiar la concentración o la marca del peróxido de carbamida.	Tratamiento previo con un fluoruro o bien con nitrato potásico.

Tabla. 6¹¹. Enfoques terapéuticos para la sensibilidad dentaria durante el blanqueamiento.

Otro enfoque activo incluye el nitrato de potasio en una concentración al 5% o menos, aplicado sobre una férula, durante dos semanas. El nitrato potásico generalmente lo contienen los dentríficos que combaten la sensibilidad dentaria. Con respecto a su mecanismo de acción, se sabe que éste es diferente al del fluoruro y tiene dos formas de actuar. Uno es porque causa la despolarización química del nervio, inhibiendo una correcta transmisión nerviosa, y segundo, puede liberar el radical de óxido nítrico, reduciendo así la sensibilidad en el nervio.

En un estudio publicado por Matis, Wang, Jiang y Eckert¹⁸, en el que realizaron blanqueamientos en dientes pigmentados por tetraciclinas emplearon peróxido de carbamida en concentraciones del 10%, 15% y 20% para evaluar la eficacia de estas tres concentraciones diferentes. En pacientes que presentaron sensibilidad dentaria moderada, se les proporcionaba un gel desensibilizante con nitrato de potasio al 3% y fluoruro de sodio al 0.11%, eliminando así las molestias.

3.6 Otras opciones de tratamiento.

Ritter²³ dice que los dientes pigmentados por tetraciclinas no son más susceptibles a la caries o a la fractura en comparación con los dientes normales. Sin embargo, las tinciones con frecuencia involucran la estética. Cuando las pigmentaciones son profundas, el tratamiento estético depende de la severidad de la tinción. El blanqueamiento dental se puede intentar en dientes con pigmentaciones ligeras. Sin embargo, al menos que este se lleve a cabo por largos períodos de tiempo, se sabe que el pronóstico del blanqueamiento en dientes pigmentados por tetraciclinas es pobre.

De esta manera, este autor sugiere que otra opción de tratamiento en estos casos, serían las carillas de composite o porcelana, las cuales permiten los mejores y los resultados más predecibles.

Berlocher y Ramos² reportaron un caso en el que emplearon carillas laminadas a base de acrílico y que fueron adheridas con resinas compuestas de autopolimerización, como tratamiento de dientes con pigmentaciones por tetraciclina. La paciente de 16 años presentaba pigmentación generalizada de color azul grisáceo en los dientes anteriores y tinciones amarillas en los dientes posteriores. Los resultados que obtuvieron fueron excelentes con respecto a la estética, al bajo costo y a la gran ventaja de que no se requirió desgaste de la estructura dental. Sin embargo, encontraron que la gran desventaja es, que estas restauraciones tienden a pigmentarse y al desgaste, además de que no son restauraciones permanentes. La paciente fue evaluada durante los seis años posteriores a su colocación, y en este tiempo, encontraron que no hubo desajuste de dichas restauraciones; los autores suponen por tanto, que su tiempo de vida puede ser superior a este tiempo.

En resumen tenemos que las opciones que se tienen para las tinciones por tetraciclinas, entre otras, además del blanqueamiento son las carillas o las coronas totales, ya sean metal porcelana o las que actualmente están en uso que son las coronas estéticas. Pese a que estas opciones se consideran invasivas, en tinciones que presentan bandas o que son extremadamente oscuras, es necesario el desgaste dentario.

IV. DISCUSIÓN

El blanqueamiento dental se considera como un método no invasivo, a diferencia de las coronas totales, las cuales incluyen el desgaste de estructura dentaria. Además de que puede involucrarse la vitalidad del diente.

Es un método efectivo porque en numerosos estudios realizados, se ha encontrado que actúa bien aún en tinciones que presentan bandas. También es muy seguro, ya que en un estudio donde se llevó un seguimiento de ocho años, no se encontró ningún efecto irreversible, como puede ser la resorción interna o radicular. Además, después de este tiempo, se siguió observando una estabilidad en el color. Incluso ni siquiera fue necesario un blanqueo durante ese lapso de tiempo; de hecho el color original del diente no volvió a ser el mismo.

Respecto a los efectos adversos el más común de acuerdo con la literatura, es la sensibilidad dental. Sin embargo, esta es reversible y una vez que se elimina, el paciente puede continuar con su tratamiento.

Uno de los inconvenientes puede ser, en el caso de las tinciones por tetraciclinas, el tiempo de tratamiento para su eliminación, que puede ser como mínimo tres meses de tratamiento combinado, de acuerdo al tipo de tinción. A diferencia de un blanqueamiento con tinciones extrínsecas que pudieran eliminarse en tan solo una sesión en la consulta.

V. CONCLUSIONES

En primera instancia tenemos que las pigmentaciones por tetraciclinas ocurren durante la fase de mineralización del diente y su origen es intrínseco debido a la combinación de la molécula de este antibiótico, con la de la estructura dentaria. La intensidad de la tinción depende de cuatro factores como es la edad al momento de la administración, la duración, la dosis y el tipo de tetraciclina. Por fortuna en la actualidad, precisamente por el conocimiento que se tiene respecto a que las tetraciclinas tiñen los dientes, su prescripción es más controlada, y los casos están disminuyendo.

El blanqueamiento dental en casos de pigmentaciones, es de gran utilidad para eliminarlas, recordando que el objetivo primordial de éste es evitar en lo posible el uso de extensas restauraciones como pueden ser las carillas de composite o procelana o aún, las coronas totales. Razón por la cual, el blanqueamiento se considera un método poco invasivo. Es importante señalar que, la decisión del paciente para realizarse un blanqueo dental, puede estar influenciada por el bombardeo de los medios de comunicación (tv, internet, anuncios espectaculares, etc.) para que la gente luzca una sonrisa espectacular. Factores que, por supuesto influirán directa o indirectamente sobre el éxito del tratamiento.

De acuerdo a la literatura revisada, el mejor tratamiento para estas tinciones, es la combinación del blanqueamiento en la consulta y el ambulatorio, ambas técnicas son muy seguras y eficaces. En numerosos estudios realizados se ha comprobado la seguridad de los agentes blanqueadores que básicamente son el peróxido de carbamida para el blanqueo en casa, que en una concentración al 10% ofrece excelentes resultados; de la misma forma que el peróxido de hidrógeno al 30% para el blanqueamiento en la consulta.

Los efectos adversos que se pueden presentar, son la sensibilidad dentaria la cual puede ser temporal y completamente reversible. Para eliminarla se puede reducir el tiempo y la concentración del agente blanqueador, o se pueden emplear colutorios y pastas que contengan algún desensibilizante. En casos donde el paciente refiere sensibilidad extrema, se emplea nitrato de potasio en concentraciones del 3-5%. Otro efecto puede ser la irritación gingival cuando el agente hace contacto directo con la encía, de aquí la importancia de dar indicaciones al paciente de aplicar una mínima cantidad de agente sobre la férula. En el consultorio, es necesaria la colocación del dique de hule correctamente.

Respecto a la efectividad del tratamiento, es excelente pese al tiempo que algunos autores manejan. En los libros se maneja un tiempo entre uno y tres años de duración del blanqueamiento; en artículos recientes se establece que la estabilidad del color aún después de ocho años del tratamiento, la claridad del diente es satisfactoria para el paciente. Se dice que el diente nunca recupera su color original antes del blanqueo. De aquí la importancia de recomendar al paciente una dieta blanca, que consiste en que no ingiera alimentos ácidos, alimentos con colorantes fuertes, etc., para que el efecto blanqueante se conserve por más tiempo. En el caso de las pigmentaciones por tetraciclinas, se sabe que las tinciones de tercero y cuarto grado son más difíciles de remover porque presentan bandas bien delimitadas y porque el color es de un gris oscuro o azules. A pesar de que en estos casos el pronóstico es poco favorable, sí se logra un aclaramiento que puede ser notable. Las tinciones de color amarillo, marrón o gris claras, son las más fáciles de remover.

VI. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Bassett, J./Patrick, B. Restoring tetracycline-stained teeth with a conservative preparation for porcelain veneers: case presentation. *PPAD* 2004; 16(7): 481-486.
2. Berlocher, WC./Ramos, JT. Dientes pigmentados por tetraciclinas restaurados con carillas laminadas. *Acta odontol. Pediat.* 1984; 5(2): 67-70.
3. Christensen, GJ. The advantages of minimally invasive dentistry. *JADA* 2005; 136: 1563-1565.
4. Christensen, GJ. The tooth-whitening revolution. *JADA* 2002; 133: 1277-1279.
5. Crispin, BJ. Bases practicas de la odontología estética. España: Editorial Masson, 1998. Pp. 23-27.
6. Dale, BG./Aschheim, KW. Esthetic dentistry. A clinical approach to techniques and materials. United States of America: Editorial Lea & Febiger, 1992. Pp. 205-225.
7. Dale, BG./Aschheim, KW. Odontología estética. Una aproximación clínica a las técnicas y los materiales. 2ª ed. España: Editorial Harcourt, 2002. Pp. 247-266.

-
8. Feinman, RA./Goldstein, RE./Garber, DA. Blanqueamiento dental. España: Editorial Doyma, 1998. Pp. 1-24.
 9. Gerlach, RW./Sagel, PA. Vital bleaching with a thin peroxide gel. The safety and efficacy of a professional-strength hydrogen peroxide whitening strip. JADA 2004; 135: 98-100.
 10. Goldstein, RE. Esthetics in dentistry. 2ª ed. Canada: Editorial BC Decaer, 1998. Vol. 1. Pp. 245-274.
 11. Goldstein, RE./Haywood, VB. Odontología estética. Problemas estéticos relacionados con dientes aislados, ausencia dental, maloclusión, pacientes especiales. España: Editorial Ars Médica, 2002. Vol.2. Pp. 493-515.
 12. Goldstein, RE. Odontología estética. Principios, comunicación, métodos terapéuticos. Barcelona: Editorial Ars Médica, 2002. Vol. 1. Pp. 255-286.
 13. Haywood, VB. New bleaching considerations compared with at-home bleaching. JERD 2003; 15(3): 184-187.
 14. Haywood, VB. Nightguard vital bleaching: current concepts and research. JADA 1997; 128: 19-25.
 15. Kihn, PW./ Barnes, DM./ Romberg, E./ Peterson, K. A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. JADA 2000; 131: 1478-1484.



-
16. Lambert, DL. Motivación estética y blanqueamiento dental. *Signature Int.*; 5(1): 5-10.
 17. Leonard, RH./ Haywood, VB./ Caplan, DJ./ Tart, ND. Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 90 months post treatment. *JERD* 2003; 15(3): 142-153.
 18. Matis, BA./ Wang, Y./ Jiang, T./ Eckert, GJ. Extended at-home bleaching of tetracycline-stained teeth with different concentrations of carbamide peroxide. *Quintessence Int.* 2002; 33(9): 645-655.
 19. Mokhlis, GR./ Matis, BA./ Cochran, MA./ Eckert, GJ. A clinical evaluation of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening agents during daytime use. *JADA* 2000; 131: 1269-1277.
 20. Nathoo, SA. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. *JADA* 1997; 128: 6-10.
 21. Nelson, ML. Chemical and biological dynamics of tetracyclines. *Adv Dent Res* 1998; 12: 5-11.
 22. Riquelme Ciro, G. Estética en odontología. *ADM* 1968; 25(5): 369-379.
 23. Ritter AV. Talking with patients. Tetracycline dental staining. *JERD*. 2005;17(4):270.
 24. Sarrett, DC. Tooth whitening today. *JADA*, 2002; 133: Pp. 1535-1537.

-
25. Schmidseher, J. Atlas de odontología estética. España: Editorial Masson, 1999. Pp. 35-54.
26. <http://www.blanqueamientodental.com/>
27. Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001.

VII. GLOSARIO

ALIFÁTICO. Relativo a un aceite; dicese de los compuestos de carbono de cadena abierta.

ALQUENO. Hidrocarburo alifático no saturado que presenta un doble enlace. Olefina.

ANEMIA DREPANOCÍTICA. Anemia hemolítica hereditaria, genéticamente regida, es una de las hemoglobinopatías, que ocurre casi exclusivamente en sujetos de raza negra, es caracterizada por artralgia, ataques agudos de dolor abdominal, ulceraciones de extremidades inferiores, eritrocitos de forma semilunar en la sangre y, en la expresión clínica completa, presencia hemocigota de hemoglobina S en los hematíes, a juzgar por electroforesis de hemoglobina; d.t. *anemia de células falciformes* y *anemia de Herrick*.

ANIÓN. Ion que lleva una carga negativa por haber ganado uno o más electrones. En consecuencia, como las formas opuestas de electricidad se atraen entre sí, es atraído hacia el ánodo o polo positivo y se desplaza hacia él. Los aniones incluyen todos los metaloides, los radicales ácidos y el ion hidroxilo. Se indican con un signo menos, como Cl⁻.

BILIRRUBINA. Pigmento biliar; es un producto de desintegración del heme, formado principalmente por la degradación de hemoglobina del eritrocito en células reticuloendoteliales, pero formado también por desintegración de otros pigmentos hemo; p. ej., citocromos. La bilirrubina circula normalmente en el plasma como un complejo con albúmina, y es captada por las células hepáticas y conjugada para formar diglucurónido

de bilirrubina, que es el pigmento hidrosoluble excretado en la bilis. En pacientes con colestasis, la bilirrubina conjugada (diglucurónido de bilirrubina) se acumula en la sangre y los tejidos y es excretada en la orina. Altas concentraciones de bilirrubina pueden producir ictericia.

BILIVERDINA. Pigmento biliar inicial producido por catabolismo de la hemoglobina, convertido a bilirrubina por reducción de un puente de metano; puede formarse por oxidación de la bilirrubina; d.t. *ácido biliverdínico y dehidrobilirrubina*.

CATALIZADOR. Sustancia que produce catálisis; d.t. *acelerador*.

COLESTASIS. Detención o supresión del flujo biliar por causas hepáticas o extrahepáticas.

CONGÉNITA. Que se presenta al nacer y por lo regular antes; denota estados que se advierten en el nacimiento, sea cual sea la etiología. Cf. *hereditario*.

ELECTROFORESIS. Movimiento de partículas con carga eléctrica en suspensión en un líquido bajo la influencia de un campo eléctrico aplicado. Asimismo, técnica para separar sustancias en la cual se utiliza este fenómeno.

ERITROBLASTOSIS FETAL. Anemia hemolítica del feto o el neonato, causada por transmisión transplacentaria de anticuerpos formados en la madre, generalmente secundaria a incompatibilidad entre el grupo sanguíneo de la madre y el feto, caracterizada por destrucción apresurada de eritrocitos e ictericia consiguiente, y por aumento de la regeneración de eritrocitos (eritrocitos nucleados en la sangre) y por hepatosplenomegalia. En niños con ictericia grave puede causar kernicterus. La forma más grave es la *hidropesía fetal*; d.t. *enfermedad hemolítica del neonato*.

ESTASIS. Detención o disminución del flujo de sangre o de otro líquido del cuerpo en cualquier parte. 2. Estado de equilibrio entre fuerzas opuestas.

FENILCETONURIA. Error innato de metabolismo, atribuible a deficiencia o defecto de la hidroxilasa de la fenilalanina, enzima que cataliza la conversión de fenilalanina en tirosina. Esta carencia permite la acumulación de fenilalanina y sus productos metabólicos en los líquidos corporales. Como resultado se produce retraso mental (oligofrenia fenilpirúvica), manifestaciones neurológicas (entre ellas hipercinesia, epilepsia y microcefalia), pigmentación a la luz, eccema y olor a "ratón", a menos que el trastorno se trate mediante administración de una dieta pobre en fenilalanina. El trastorno se transmite como rasgo autonómico recesivo. Se abrevia PKU. Se han reconocido dos variantes de fenilcetonuria clásica: una leve en la que el paciente tolera las concentraciones mayores de fenilalanina en la dieta, y una transitoria en la que aumenta la tolerancia durante la lactancia y el principio de la infancia.

FIBROSIS QUÍSTICA. Trastorno hereditario generalizado de lactantes, niños y adultos jóvenes, en el cual hay disfunción difusa de las glándulas exocrinas. Se caracteriza por signos de enfermedad pulmonar crónica (por exceso de producción de moco en el aparato respiratorio), deficiencia pancreática, concentración anormalmente alta de electrolitos en el sudor y a veces cirrosis biliar. Desde el punto de vista anatomopatológico, el páncreas muestra oclusión de los conductos por concreciones eosinófilas amorfas, con deficiencia consiguiente de las enzimas pancreáticas, lo cual origina esteatorrea y azotorrea. El grado de ataque de los órganos y los sistemas glandulares puede variar mucho, con modificaciones consiguientes en el cuadro clínico; se transmite como tendencia

autosómica recesiva; d.t. *enfermedad fibroquística del páncreas y mucoviscidosis*.

FLUORESCENCIA. Propiedad de emitir luz mientras se está expuesto a la luz; la longitud de onda de la luz emitida es algo mayor que la de la luz absorbida, recibió este nombre por haberse observado por vez primera en el espato flúor. Cf. *fosforescencia*.

HEMÓLISIS. Liberación de hemoglobina. Consiste en la separación de la hemoglobina de los eritrocitos y su aparición en el plasma. Puede ser causada por hemolisinas, sustancias químicas congelación o calentamiento, o agua destilada.

HIPERESTESIA. Aumento de la sensibilidad a la estimulación.

HIPOPLASIA DEL ESMALTE. Desarrollo incompleto o defectuoso del esmalte de los dientes; ocurre en una forma hereditaria, como en la amelogénesis imperfecta, que suele afectar los dientes deciduos y los permanentes y por lo regular ataca únicamente el esmalte, o en una forma ambiental que depende de diversos factores; p. ej., deficiencia vitamínica, enfermedades exantemáticas, sífilis congénita, fluorosis y lesión o traumatismo local.

ICTERICIA. Síndrome caracterizado por hiperbilirrubinemia y depósito de pigmentos biliares en la piel, mucosas y la esclera, con lo cual el paciente adquiere una coloración amarilla.

PIGMENTO. Cualquier materia colorante normal o anormal del cuerpo. 2. Preparado medicinal tintóreo que se aplica a la piel.

PORFIRIA. Cualquier miembro de un grupo de trastornos del metabolismo de las porfirinas; se caracteriza por aumento notable de la formación y de la excreción de porfirinas o sus precursores.

PORFIRIA ERITROPOYÉTICA. Porfiria en la que se produce formación excesiva de porfirina o de sus precursores en los normoblastos de médula ósea; se incluyen en esta designación la Porfiria eritropoyética congénita y la protoporfiria eritropoyética.

QUELAR. Combinarse con un metal en complejos en los cuales el metal forma parte de un anillo. Los quelatos son compuestos químicos en los cuales el ion metálico está secuestrado y firmemente unido a un anillo dentro de la molécula queladora. Los quelatos se emplean en la quimioterapia del envenenamiento por metales.

QUELACIÓN. Combinación con un metal en complejos en los cuales el metal forma parte de un anillo.

SAKE. Cerveza de arroz originaria de Japón que normalmente se bebe caliente o templada. A menudo se hace referencia al sake, que también se escribe saki, llamándolo, de forma errónea, vino de arroz, debido a su elevado contenido alcohólico. En Japón desempeña un importante papel en actos religiosos y sociales. El proceso de elaboración de cerveza, que tiene muchos siglos de antigüedad, dura alrededor de seis semanas y comienza con la mezcla y amasado de arroz al vapor, llamado koji, con un moho cultivado y agua. Esta mezcla se calienta y posteriormente se hace fermentar en grandes cubas, a veces en presencia de una levadura. La contaminación del producto se evita añadiéndole ácido láctico. A continuación se filtra.

TALASEMIA. Grupo heterogéneo de anemias hemolíticas hereditarias que tienen en común disminución del ritmo de síntesis de una o más cadenas polipeptídicas de hemoglobina y que se clasifican según la cadena afectada (α , β , δ); las dos categorías mayores son la talasemia α y la talasemia β . Se manifiestan en homocigotos como anemia intensa o muerte durante la vida intrauterina, y en heterocigotos como anomalías relativamente leves de los eritrocitos α . La causada por disminución del ritmo de síntesis de las cadenas α de hemoglobina. La forma homocigoto es incompatible con la vida, y el lactante que nace muerto manifiesta hidropesía fetal grave. La forma heterocigoto puede ser sintomática o caracterizarse por anemia leve. La causada por disminución de la síntesis de cadenas β de hemoglobina. La forma homocigoto (anemia de Cooley, anemia mediterránea, anemia eritroblástica de la infancia, talasemia mayor) en la que la hemoglobina A está totalmente ausente y que aparece en el periodo neonatal, es una forma grave que se caracteriza por anemia microcítica hipocrómica de tipo hemolítico, hepatosplenomegalia pronunciada, deformación esquelética, facies mongoloide y aumento del tamaño del corazón. La forma heterocigoto (talasemia menor), en la que suele estar retrasada la síntesis de hemoglobina A, es asintomática, pero a veces manifiesta anemia moderada y esplenomegalia.

TRANSILUMINACIÓN. Paso de luz a través de los tejidos corporales, con la finalidad de efectuar examen, con interposición del objeto de la parte bajo estudio entre el observador y la fuente luminosa; d.t. *diafanoscopia*.

DIANA SOLÍS GONZÁLEZ

56 59 57 29

09725954 -4