



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

***HISTORIA DE LAS CORONAS
DE ACERO CROMO***

T E S I N A

Que para obtener el Título de:

CIRUJANO DENTISTA

Presenta:

LUIS MIGUEL CAPORAL LUNA

DIRECTOR: MTRO. HÉCTOR ORTEGA HERRERA.

MÉXICO, D.F.

MAYO 2005

m. 343058

AGRADECIMIENTOS

A LA MEMORIA DE MI HIJA CARMEN AYDEE †

DOY GRACIAS A DIOS POR SU INFINITA BONDAD.

A MI ESPOSA POR TODO EL APOYO QUE SIEMPRE ME HA
BRINDADO.

A MIGUEL Y OMAR MIS PEQUEÑOS HIJOS QUE NO ME HAN
DEJADO RENDIR.

A MIS PADRES POR HABERME GUIADO Y APOYADO.

A MIS SUEGROS POR SU APOYO

A MÍ CUÑADA YESICA POR SU AYUDA GRACIAS

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

NOMBRE: Caporal Luna

Luis Miguel

FECHA: 14-11-05

FIRMA: 

**A MI MAESTRO HÉCTOR ORTEGA H. GRACIAS A SU ENSEÑAZA
EL TIEMPO QUE ME HA DEDICADO Y EL APOYO MORAL QUE
SIEMPRE ME BRINDÓ.**

**A MI COMPAÑERO ULISES HERNÁNDEZ GRACIAS POR SU
COLABORACIÓN**

ÍNDICE

Introducción	
Definición	2
Las coronas en prótesis	4
Aleaciones	7
Primeros procedimientos para la elaboración de coronas metálicas	10
Acero inoxidable	17
Coronas	21
Usos en Odontopediatría	27
Conclusiones	43
Bibliografía	46

1- INTRODUCCIÓN

En la primera parte se define que es una corona artificial sus indicaciones tipos y usos.

En la segunda parte se habla del primer texto que describe la primera corona "á pivot" que consistía de una espiga metálica en la cual se montaba una corona de metal o natural. A principios del siglo XIX, se crean nuevas coronas con este mismo principio, es hasta mediados del siglo XIX cuando se describe la manera de estampar y fabricar coronas metálicas, no necesariamente con tratamiento endodóntico.

En la tercera parte se habla de las aleaciones usadas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX como el oro y el platino iridiado.

En la cuarta parte se describen los primeros procedimientos para elaborar coronas metálicas con la aleación Mellote y el empleo de diferentes dispositivos para el trabajo de laboratorio de las coronas con metales preciosos.

En la quinta parte se define la composición del acero, su fabricación e introducción en la odontología.

En la sexta parte se describe la fabricación en laboratorio de coronas de acero inoxidable y su industrialización por diferentes casas comerciales.

En la última parte hablamos de su introducción en la Odontopediatria, indicaciones usos, ventajas, desventajas, así como los diferentes procedimientos para la preparación del diente, selección y ajuste de la corona.

2- DEFINICIÓN

En Odontología se le llama corona clínica a la parte visible de los dientes en la cavidad oral, y la pieza manufacturada que nos sirve para restaurar los órganos dentales destruidos, se le llama corona artificial, de ella nos ocuparemos en este texto.

Desde que inició el uso en Odontología de las coronas, éstas han sido de muy diversos materiales como: madera, dientes de animales, dientes naturales, porcelana, metales preciosos como el oro, platino y acero-cromo.

Se indican y colocan las coronas artificiales por diferentes motivos, generalmente cuando los dientes han sufrido una gran destrucción por caries muy amplia que llega a involucrar la pulpa, fractura de tres cuartas partes o más de la corona clínica, defectos estructurales y de color, también se pueden usar como pilares y anclaje en prótesis fija o removible, en mantenedores de espacio, etcétera.

Las coronas pueden ser temporales y permanentes según sea el caso. Se usan materiales que sean resistentes a la fuerza masticatoria y fluidos bucales, ya que deben proporcionar fortaleza y función al diente restaurado y siempre que sea posible estética.

Las coronas pueden ser prefabricadas o trabajadas en el laboratorio, las prefabricadas se elaboran en materiales plásticos o acero inoxidable y pueden ser utilizadas como una restauración temporal mientras la restauración permanente es realizada. En algunos casos las coronas prefabricadas pueden ser utilizadas como restauración permanente especialmente en niños.¹

En la década de los treinta se introduce el acero-cromo en la odontología, con usos muy limitados principalmente en adultos. En la atención dental de los niños no se pensaba emplear dicho material se continuaba el uso de amalgamas y en casos muy específicos por su alto costo, restauraciones con incrustaciones en oro. Fue hasta 1950 que el Dr. Humphrey introdujo a la odontología coronas

¹ <http://www.colgate.com.mx>

prefabricadas para niños que poco a poco fueron ganando popularidad en la atención y rehabilitación bucal de los mismos. ²

² McBride Walter. Juvenile Dentistry Ed. Labor 1955. Pág 78

3 LAS CORONAS EN PRÓTESIS

Rousel en su libro "*Coronas y Puentes Dentales*" hace una detallada y cuidadosa revisión del desarrollo histórico de las coronas en prótesis, es el motivo para que se haya tomado este texto como hilo rector para los antecedentes.

Los primeros ensayos para reemplazar las coronas de los dientes por otras artificiales de espiga, en las raíces de los dientes perdidos datan del siglo XVIII, en Francia, desarrollándose así el arte de colocar las coronas artificiales.

Pierre Fauchard, en su obra "*El cirujano dentista o Tratado de los dientes*" publicado en 1728³ describe el primer diente "*á pivot*" el cual consistía en un pedazo de marfil torneado o la corona de un diente natural extraído montado en una espiga de plata u oro, a ésta espiga se daba forma de tornillo y se fijaba dentro de la raíz, previamente rellena de plomo y cortada al nivel de la encía.

A partir de entonces serán muchos los autores que harán referencia a las coronas *á pivot* o de casquetes para los dientes: Menton en (1746), da alguna descripción de coronas y de casquetes de oro para los dientes posteriores. Dubois de Chemant (1802), explica la constitución de un diente *á pivot*, probablemente hecho de porcelana, puesto que ya en 1788, había hecho públicos sus ensayos de fabricación de dientes análogos con una pasta universal.

Lecluse y Árdete en 1804, Gariot en 1807, hacen muy buenas descripciones de los dientes *á pivot* y de los de vaina metálica. En la misma época, Regnard describe la manera de colocar éstos dientes junto con una amalgama que es composición suya.

En 1829, Fitch mejora la práctica de la colocación de los dientes *á pivot*. En general autores como Imrie (1834), Clarck (1836) y Maury (1848), publicaron algunos artículos referentes a la colocación de los dientes artificiales. Las décadas de los 1830-40 se caracteriza por los esfuerzos en cuando a la conservación de las raíces de los dientes cariados. El método ordinario consistía en extraerlas para reemplazarlas por dientes montados en una chapa, en algunos casos se limaban

³ Díaz de Kuri Martha. El Nacimiento de una Profesión. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1ª reimpresión 2002. Pág 17.

las coronas dentales a nivel de la encía para evitar la reabsorción del alveolo al conservar la raíz.

En 1844, Dodge describe la fijación de las coronas, por medio de un perno, del cual se desprendían unos hilos metálicos que se usaban para soldarlo a la corona y posteriormente introducirlo en la raíz.

En 1853, Willard, expone su método de colocar los dientes *á pivot*, con instrumentos especiales, para limar el diente natural al nivel y por debajo de la encía, haciendo un canal en la cara oclusal, lingual o palatina de los dientes anteriores para ajustar la corona por medio de un perno de madera, pegado con una solución de mastique.

En 1854, Dwinelle fue el primero que construyó un diente de perno con un anillo ajustado alrededor de la raíz para impedir la fractura de la misma, éste aparato lo colocó en un resto de corona con pulpa viva, el anillo de oro estaba recubierto por una chapa del mismo metal, que tenía la forma del diente natural. Este procedimiento era para los dientes anteriores, después de obturada la raíz con oro y de tornearla, tomaba una impresión con cera; luego con un molde de metal estampaba la chapa a la cual se soldaba el perno y el diente.

En 1863, Quillen, describe el empleo de la osteodentina, para fijar los dientes *á pivot*.

En 1869, Mortisson descubre la manera de estampar las coronas de oro en un modelo de metal, para que rodeen la raíz por debajo del borde libre de la encía; después soldaba un vástago de metal por dentro transversalmente a la corona y la fijaba con cemento.

En 1872 fue inventado el torno dental que tanto contribuyó a mejorar los métodos de montura de los pernos y de las coronas y sobre todo los procedimientos de preparación de las raíces y de las coronas naturales destinadas a recibirlas.

En ese mismo año Beers obtiene en San Francisco una patente para la construcción de las coronas de oro. Ajustaba una banda de este metal alrededor de la raíz y luego martilleaba una chapa de oro sobre un bloque de plomo, con objeto de modelar una cara triturante, del tamaño y de la forma conveniente del

diente faltante, llenaba de soldadura para reforzarla y fijarla a la banda útil para los dientes posteriores, en los cuales la colocación y la función masticatoria de las coronas anteriormente descritas eran más difíciles de lograr. Fue un gran adelanto en la construcción de las coronas, pues desde entonces ya no volvió a necesitarse la resección total del diente, siendo posible reproducir la forma de la corona natural. Del éxito de este sistema se derivaron nuevos procedimientos de construcción y perfeccionamientos, tanto desde el punto de vista de la resistencia como de la estética, la construcción del "*bridge work*", como se denominó al puente, dio un nuevo impulso a la práctica protésica de los últimos treinta años del siglo XIX.

En 1882 se inventó otra corona: la Weston; consistía en una cara de porcelana especial cuya superficie labial era semejante a la de los dientes planos con pernos. El pivote era de plástico duro o de platino iridiado, en forma de lanza y dentado, para que la retención fuese mayor, la socapa, también era de platino y estaba sólidamente soldada al perno.

Para montar esta corona, se empezaba por agrandar el canal por medio de escariadores o fresas montadas en el torno y se practicaban unos lomos por la parte interior.

How, (1883), Butther (1883), como todos los de su época trabajaron sobre los anillos y los casquetes de oro que aplicaban sólo a los dientes anteriores.

En 1885, Logan obtuvo la patente por una nueva forma de coronas. Hasta esta fecha las coronas y los pernos formaban dos partes independientes la una de la otra. En la de Logan, el perno constituye parte integrante de la corona y se cuece en la misma porcelana.⁴

El desarrollo de las coronas dentro del trabajo protésico ha recorrido un largo camino, donde se puede apreciar los adelantos que posteriormente se incorporaran a las coronas de acero cromo.

⁴ Rousel G. A. Coronas y puentes dentales. Ed. Compañía Dental Española. Madrid. 1909. Pág. 1

4 ALEACIONES

Antes de comenzar con los principales métodos de construcción de las coronas, vale acercarse a los tipos de aleaciones que se empleaban. Los principales metales usados eran el oro y el platino iridiado, además de diversas aleaciones que sirven para soldarlos y reforzarlos. En esta ocasión nos referiremos exclusivamente al oro.

El oro era considerado como un cuerpo simple, inalterable, de forma y solidez invariables, aún después de largos años de uso a pesar de su maleabilidad que se afectaba por la densidad que el metal obtenía al ser fundido o martillado. Es insoluble en la mayor parte de los ácidos simples concentrados excepto en el "*agua regia*", una mezcla de ácidos clorhídrico nítrico y sulfúrico, que lo disuelve aún en frío, excepto cuando está aleado con la plata, porque entonces se forma una capa de cloruro de plata, insoluble, que lo impide.

El oro se usaba generalmente puro, para aprovechar su maleabilidad, pero también se combinaba con otros metales que le dan, sin disminuir su elasticidad y pureza, la fuerza y dureza necesarias para resistir los rozamientos y los esfuerzos a que se haya sometido dentro de la boca. Su densidad varía según los metales que con él entran en combinación, con el zinc, el estaño, el bismuto, el antimonio o el cobalto, adquiere una densidad superior al término medio de los componentes, en cambio con la plata, el hierro, el plomo, el iridio, el cobre y el níquel, se produce el fenómeno inverso.

El oro que en estado de pureza tiene menos afinidad con el oxígeno que cualquier otro metal, se hace más o menos oxidable cuando está unido a alguno de todos los metales, el oro es el que más se empleaba y cuyas cualidades proporcionaban los mejores resultados en la fabricación de coronas y puentes. Se utilizaba puro o aleado, para hacer las bandas y las socapas.

Ordinariamente con el oro entran en la mezcla plata y cobre. A continuación se presentan las fórmulas que se empleaban para las planchas de oro. Las proporciones de las aleaciones se podían cambiar, según las necesidades

Plancha de oro de 18 quilates 750/1000

Oro	18 partes
Plata	2 partes
Cobre	4 partes

Plancha de oro de 19 quilates 791/1000

Oro	19 partes
Plata	2 partes
Cobre	3 partes

El oro que se empleaba debía ser de 24 quilates u otra ley muy alta (21, 22 ó 23) según la fuerza y el color que se deseaba obtener. Para los aros y las socapas se utilizaba el oro de 24 quilates, en planchas del número 5 ó del 6. Para las coronas, en donde la flexibilidad es menos necesaria, el de 23 quilates, y para los aros de las coronas que hayan de colocarse en los pilares de un puente y para todas las coronas de metal, el de 22 quilates.

Para las coronas y los puentes se empleaban soldaduras de oro de 22, de 20 y hasta 18 quilates, algunos prácticos desaprobaban el uso de la última, por considerarla demasiado baja y por consecuencia poco resistente.

Para los trabajos de coronas y de puentes, se empleaban soldaduras de diferentes leyes, empezando por una de un crecido número de quilates, siguiendo con una mediana y concluyendo con una que fluya fácilmente.

De 22 quilates	Oro	22 partes
	Cobre amarillo	2 partes
De 20 quilates	Oro	20 partes
	Aleación de Dórense	4 partes
De 18 quilates	Oro	18 partes
	Plata	3 partes
	Cobre amarillo	2 partes
	Cobre rojo	1 partes
Soldaduras de oro para reforzar: ⁵		
De 17 quilates	Oro	20 partes
	Plata	3 partes
	Cobre	4 partes
	Zinc	1 partes
De 16 quilates	Oro	16 partes
	Plata	3 partes
	Cobre	4 partes
	Zinc	1 partes
De 14 quilates	Oro	30 partes
	Plata	8 partes
	Latón	7 partes

⁵ Rousel G. A. Coronas y puentes dentales Ed. Compañía Dental Española Madrid 1909. Pág. 36

5 PRIMEROS PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE CORONAS METÁLICAS

El procedimiento de elaboración de las coronas requería de un material de impresión, éste fue el diseñado por Geo W. Mellotte y se llamaba Moldina, una pasta formada con tierra de modelar y glicerina, esta última se añade de manera periódica para mantener la maleabilidad de la pasta. Junto a esta pasta Mellote diseñó un metal de baja fusión que le permitirá modelar por estampado las coronas de oro.

Mellotte empleaba el siguiente procedimiento para hacer con rapidez un molde metálico y un contra molde. Secaba el diente o los dientes, llenaba la cubeta de moldina espolvoreada con talco y tomaba la impresión. Separaba la moldina que rebasaba el borde de la cubeta y se rodeaba por la parte superior con el arillo de caucho hasta la mitad de su altura la impresión del o los dientes que le interesaba obtener de material metálico. Se fundía la aleación de Mellotte en una cuchara de hierro, y se vertía a la menor temperatura posible en el interior del anillo.

En cuanto la aleación se había endurecido, se retiraba con el anillo de caucho, sin deformar la impresión de moldina, que podía volver a usarse si el modelo obtenido es imperfecto o cuando se deseaba obtener un segundo modelo.

Se metía en agua el arillo de caucho y el molde obtenido, hasta que se enfriaba completamente. Mientras estaba húmedo, se vertía sobre el anillo aleación análoga a la del molde, en el momento que empezaba a solidificarse, se sumergía inmediatamente en el agua. En seguida se separaban el molde y el contramolde, dando golpecitos suaves con un mazo. Puede todavía cubrirse el molde con una capa de blanco de España, para impedir la adherencia al contramolde.

El metal de Melotte se componia de:

Bismuto	3 partes
Plomo	8 partes
Estaño	5 partes

El Dr. Melotte dio a conocer, también otro tipo modelo formado por de aleación fusible y de yeso. Las partes que representan el diente, son las únicas de metal. Para esto, toma con yeso una impresión del diente; en seguida coloca en ella algunos alfileres de hierro, con objeto de asegurar la trabazón de las dos partes y funde sobre ellos, por medio de un soplete, pedazos de metal fusible a muy baja temperatura. Luego rodea de yeso el metal y el resto de la impresión obteniendo de este modo un modelo que reúne todas las ventajas de un modelo metálico.⁶

Las coronas de oro tenían una indicación preferente para los molares, se las aplica en los casos siguientes; cuando se trata de una articulación baja que no permite poner con seguridad una corona de porcelana, ni siquiera una corona con cara de porcelana. Lo anterior cuando era imposible la inserción del perno es una raíz muy corta o rota.

También se empleaban las coronas de otro como piezas de soporte en el trabajo de puente, pues permiten conservar la mayor parte posible de la corona natural, sobre todo del lado palatino para los dientes superiores, aumentado de este modo la resistencia de los medios de retención. Sólo en caso de absoluta necesidad habrá que aplicarlas en los dientes anteriores a los molares. Generalmente son huecas.

Principales Métodos.- La utilidad de estas coronas y la necesidad de darles una forma natural, motivaron su divulgación por medio de diferentes métodos elaboración.

⁶ Rousel G. A. Coronas y puentes dentales. Ed. Compañía Dental Española. Madrid. 1909. Pág. 46

Había dos métodos:

1ª. Métodos de construcción de las coronas huecas, completamente de oro o con cara de porcelana.

2ª. Métodos de construcción de las coronas macizas, completamente de oro o con cara de porcelana.

En este trabajo solamente nos referiremos al método de construcción de las coronas de oro huecas.

Son a su vez dos los métodos que se empleaban generalmente en la construcción de las coronas de oro huecas:

1ª. El de secciones soldadas.

2ª. El de estampado sin soldadura

Método por secciones soldadas:

El principio de este método consiste en formar separadamente la banda o anillo y la cara triturante y unirlos por medio de soldadura. Este sistema ofrece, en muchos casos, mayor seguridad para llegar a una adaptación perfecta de la banda a la forma del contorno y permite el empleo de una chapa de oro más gruesa en la construcción, lo cual aumenta la resistencia. La soldadura del punto de unión del anillo y de la cara triturante no presenta ninguna dificultad de ejecución ni ninguna desventaja material cuando el contacto de las dos partes se ha establecido con precisión y la soldadura elegida tiene el calor del oro o se acerca bastante, para lo cual debe hacerse con una aleación de suficientes quilates, con objeto de evitar la acción química de los alimentos.

Técnica para la construcción: Para poner una corona es preciso que lo que quede de las paredes del diente se reduzcan al tamaño del perímetro del cuello de la raíz.

Las procedimientos para medir las bandas de metal que han de formar los anillos, son análogos igual a la distancia comprendida entre el cuello del diente, un poco por encima del borde libre de la encía, si es precioso. Así, en lugar de medir solo el perímetro del cuello de la raíz con un alambre y de determinar la altura a ojo, es preferible tomar esta al mismo tiempo que el contorno, ya sea con un

compás, o con una hoja de estaño o de cobre muy delgado, aproximando las dos extremidades ante un cavidad o por el lado lingual.

Caras Triturantes. La novedad del procedimiento de formación de los tubérculos había hecho abandonar el antiguo sistema, que consistía en moldear una cara de oro en el anillo y en hacer los tubérculos soldando en ésta superficie oro fundido en bolitas pequeñas, o alambres de platino iridiado o una cantidad de soldadura bastante gruesa para poder disponer en ella ranuras correspondientes a la surcos. El procedimiento moderno ofrecía mayores ventajas.

Las caras triturantes se formaban de dos maneras: con moldes de metal que sirven para estamparlas o con un modelo hecho según la articulación.

Sistema de moldes de metal. Estos moldes se disponen de dos modos diferentes, en hueco o en planchas metálicas, de manera que formen un juego de moldes, o separadamente en relieve.

Planchas. Estas planchas son de latón o de acero y tienen la ventaja de suministrar una gran cantidad de caras triturantes de premolares y molares de tamaños variados.

Para construir las coronas según este método, se elige el molde que se acerque más a la forma de la que ha de reemplazarse y al tamaño del anillo.

Ajuste del modelo. Cuando la cara triturante estaba ya formada, se conseguía mas fácilmente un contacto exacto con los dientes antagonistas, su ajuste en el anillo, y sobre todo, la articulación de los tubérculos linguales por medio de modelos montados en un articulador.

Cuando se había obtenido una oclusión correcta, el borde de la cara triturante debía ponerse en contacto con el del anillo y ajustarse con la ayuda de pinzas, sin alterar la forma de la banda ni destruir la oclusión ni la alineación.

Unión de las dos secciones. Cuando se había comprobado la articulación y el contacto de las caras de los ángulos proximales con los dientes contiguos, se debía unir la banda y la superficie triturante, ya con pinzas especiales ya por medio de alambres muy finos, barnizar la juntura con bórax disuelto en agua y proceder a soldar definitivamente.

Ajuste en la boca. Cuando se quiere concluir la corona en la boca, el ajuste no ofrece dificultad. Basta llenar de cera el interior de la banda para sujetar la cara triturante y ajustarla. Se consigue mayor exactitud y se comprueba la oclusión, soldando, ligeramente por un punto la cara triturante estampada y el anillo.

Coronas de oro cuyo anillo es difícil de ajustar y presenta poca altura. Para hacer estas coronas pueden utilizarse bandas de oro de 24 quilate, del num.7, las cuales una vez recocidas son muy maleables y por consiguiente toman con gran facilidad la forma del diente.

El procedimiento era el que sigue:

Se ajustaba una banda alrededor de la raíz, en un modelo lo más exactamente posible y se concluía en la boca para tener la seguridad de que se adaptaba al cuello. No había que forzar el metal, a fin de no deformarlo por los bordes, por tratarse de oro de 24 quilates y ser muy estrecha la banda.⁷

Método Hollingworh. Entre los numerosos métodos para la fabricación de las coronas de oro, el que se empleaba con más frecuencia era el de Hollingworh, que proporcionaba una gran variedad de modelos de caras triturantes para poder hacer frente a todas las necesidades y ofrece medios sencillos para obtener formas convenientes en los casos bastante raros de que no se encuentren en la colección. Estos modelos son de metal y sirven para fabricar moldes para el estampado de las coronas de oro. (Fig. 1)

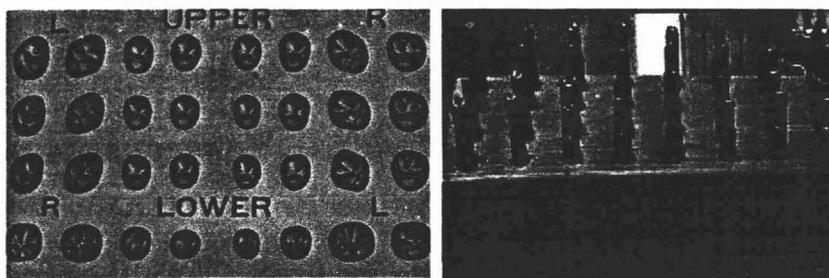


Figura 1

⁷ Rousel G. A. Coronas y puentes dentales. Ed. Compañía Dental Española. Madrid. 1909. Pág. 221

Cambio de forma. Si entre las reproducciones de las caras triturantes, no se encuentra ninguna que articule de un modo conveniente, hay que tomar la que más se acerque a la forma deseada y reconstruirla con moldina. Por consiguiente, hay que ponerla en la banda de la corona, cubrir la parte de la cara triturante que se va a reformar con moldina después de haber puesto colodeon en su superficie para evitar que la saliva la disgregue y hacer al paciente que muerda. Cuando se opera con un modelo de yeso es preciso articular los dientes, una vez puestos en la banda los tubérculos, sin que haya necesidad ya de poner una capa de colodeon. En ambos casos se quita la cara triturante con la moldina, separando el sobrante y fundiendo el metal.

Si la banda no es bastante larga, se le puede utilizar, sin embargo poniendo moldina debajo de la cara triturante y comprobando enseguida la articulación.

Estampado en un molde metálico. Técnica de la construcción. De todos los métodos en uso para la construcción de las coronas sin soldadura, el más seguro es el de los anillos preparatorios de cobre.

Anillo preparatorio. Se toma la medida de la raíz después de prepararla con una banda de cobre, a la cual se da la forma y contorno exactos de la corona definitiva. El grueso de esta banda preparatoria debe ser el del número 1. Los dos extremos se sueldan, cuidando de que la unión quede lo menos gruesa posible

Transformación de la articulación. Antes de fijar la corona hay que examinar la oclusión y tomar las precauciones necesarias para remediar los defectos que puedan corregirse.

Este cambio de forma de la superficie triturante puede hacerse por medio de un instrumento y de un mazo cuando la corona está en posición. Se puede también quitar la corona de la boca y ponerla en las puntas cerradas de un alicate, para martillar y bruñir la parte que se va a modificar. (Fig. 2)



Figura 2

Otro procedimiento consiste en sujetar la corona entre el pulgar y el índice, apoyando el borde del cuello contra el dedo medio, que se protege con una servilleta, y cambiar luego la forma con la punta de un bruñidor o de un mazo.

Modo de estrechar el cuello. Teniendo la corona entre los dedos de la mano izquierda, se puede con la derecha, curvar con unas pinzas estrechas romas el oro hacia adentro. Si este procedimiento no basta, es preciso para achicar la corona hendir el oro en el sentido de la altura, por el lado lingual, hasta la superficie triturante cortando el bisel el borde que debe aproximarse por abajo, estrechando la corona después de haberla ajustado de nuevo con el diente, llenando el interior de la hendidura con soldadura, o uniendo a martillo los dos bordes la soldadura puede limarse exteriormente después de haber sido ajustada la corona.⁸

⁸ Rousel G. A. Coronas y puentes dentales. Ed. Compañía Dental Española. Madrid. 1909. Pág. 242

6 ACERO INOXIDABLE

Bennejeant refiere que la aleación hierro-níquel-cromo se fabricaba en Francia desde el año 1851 por los talleres Holtzer de Saint-Etienne. Fernández Cardoso, en el XII Congreso Dental español de Venecia, 1931, cuenta que H. Brearien hizo unos estudios sobre el acero que no se mancha. Sir Roberto Hadfiel había experimentado sobre una mezcla de cromo, que disminuía los efectos de la oxidación y que los trozos sometidos a prueba y expuestos a la acción directa del aire durante años enteros, permanecían sin alterarse y que estos mismos sometidos a la acción del ácido sulfúrico dan una mancha por formación de óxidos.

El éxito del uso del acero inoxidable para la industria, medicina y odontología, es resultado de las investigaciones dentro de las industrias Krupp, Essen, de Strauss y Maurer cuando en 1909 detectaron que si se agregaba cromo al níquel se aumentaba la estabilidad química. La investigación evolucionó tras haber trabajado con diferentes combinaciones hasta dar con un acero que permitió su uso en la fabricación de herramientas de alta precisión.

En España también se fabricaban aceros inoxidables y fueron muy conocidos por los instrumentos de cirugía y odontología de las fábricas de Toledo y Trubia.

En Francia, los técnicos se negaban a introducir metales que no tuvieran afinidad con los metales preciosos. Después de varios años, Mathieu tuvo la idea de solicitar a la fábrica Creusot, hiciera una aleación el PLATINOXY utilizable en la prótesis dental al igual que se hacía en la casa Krupp.

Después Husnot obtuvo una aleación el URANOX, que posee cualidades comparables a los metales preciosos en la misma época.

Para la prótesis dental, la aleación ideal debe poseer las cualidades siguientes: solidez, inalterabilidad y precio accesible, y debemos añadir otras propiedades, como: facilidad en el estampado por los procedimientos ordinarios en los laboratorios particulares y posibilidad de soldar las distintas partes que constituyen los aparatos.

Charlier de Brúcelas, fue quien hizo posible una técnica para el empleo del acero inoxidable en el laboratorio. El estampado lo realizó por los procedimientos ordinarios, ligeramente modificados y no se precisó si no la adquisición de una herramienta que no graba gran cosa los gastos de mano de obra, pero aún quedaba por resolver un punto difícil; la soldadura de las piezas, la soldadura ordinaria de oro o plata no conviene en esta clase de trabajos, el níquel se recubre de una capa de óxido que no podemos quitar con los fundentes ordinarios e impide la adherencia de los metales en todas las tentativas de soldar. Entonces se empleó el procedimiento de la soldadura eléctrica por resistencia que Charlier introdujo. El sistema desoldado eléctrico era de gran tamaño y por esa causa no se introdujo en todos los laboratorios retrasando el uso del acero inoxidable en la práctica odontológica.

Y fue Hauptmeyer con sus trabajos que resalta la importancia que tiene el acero que no se oxida y también la belleza de una placa de este metal en el V congreso odontológico Alemán, celebrado en Berlín en Marzo 1931. Así nace la ERA DEL ACERO INOXIDABLE EN PRÓTESIS DENTAL.

Belgas, franceses, ingleses y americanos dedican sus esfuerzos hasta conseguir que el acero inoxidable se trabajara en cualquier laboratorio por modesto que fuera su equipamiento. Quedando al alcance de todo profesional la posibilidad de construir la prótesis de acero inoxidable con gran facilidad y con un 50% de economía sobre el oro.⁹

Los usos de acero inoxidable en Odontología eran:

- 1ª Dentistería operatoria (obturaciones y apoyos)
- 2ª Prótesis removible
- 3ª Prótesis fija (coronas y puentes)
- 4ª Prótesis quirúrgica (alambre, barras y cápsulas)
- 5ª Ortodoncia¹⁰

⁹ Turner Charles R. Tratado de prótesis dental Ed. Pubul, Barcelona. 1935 Pág. 456

¹⁰ Id. Turner. Pág.462

El acero inoxidable está compuesto por hierro, carbono, silicio, magnesio, azufre, fósforo níquel y cromo. La composición media del acero empleado para la fabricación de instrumental quirúrgico es la siguiente, según el español Mario Soto:

Carbono.....	0.70	POR 100
Silicio.....	0.18	“
Azufre	0.02	“
Fósforo.....	0.02	“

Las diferentes fórmulas de acero tienen por objeto proporcionar un tratamiento apropiado para dar las características de dureza, resistencia y elasticidad necesaria en el uso a que se destina, variando las fórmulas según las fábricas y el objetivo perseguido.

La fábrica nacional de Trubia (España) preparaba dos clases de acero que solucionan el problema de la construcción del instrumental elástico quirúrgico. Su fórmula era:

Carbono.....	0.480	por 100
Silicio.....	0.150	“
Magnesio.....	0.560	“
Fósforo.....	0.030	“
Azufre	0.020	“
Hierro	98.760	“

El acero inoxidable se clasifica, según su constitución de cristalización en:

1º Aceros perlíticos, que son aquellos de la misma naturaleza que los aceros ordinarios. Pueden ser templados.

2º Aceros auto templados son aquellos que después de un recocido apropiado tienen las mismas aplicaciones que los aceros al cromo auto temple, se usan en la fabricación de instrumentos, herramientas y máquinas.

3º Aceros poliédricos, aquellos cuya estructura es la del níquel y cromo. Cristalizan el poliedro compuesto de hierro disolviendo níquel y cromo. Por sus propiedades se asemeja a estos últimos metales. En su constitución no entra el carbono que vuelve la aleación frágil y heterogénea al combinarse con el cromo y el hierro para dar un carburo doble.

Estas son las últimas aleaciones de buena resistencia química que han encontrado aplicación en prótesis dental (Chapey).¹¹

¹¹ Turner Charles R. Tratado De Prótesis Dental Ed. Pubul Barcelona 1935 Pág. 452

7 CORONAS

El acero inoxidable es por su maleabilidad, resistencia y economía un excelente material para fabricar coronas. Cinco son los procedimientos para elaborar una corona, dos de ellos para coronas completas (FIG.3) y tres para coronas soldadas, de estos tres últimos uno de ellos para coronas de dos piezas mediante cofia y anillos y los otros dos de una sola pieza, o sea las formas conocidas bajo los nombres de la T (FIG.4) y De la cruz de Malta (FIG. 5). Un de los procedimientos, el considerado como más clásico, es el mismo que se emplea en las coronas de oro, formar un anillo al cual se suelda una cofia estampada separadamente.



Figura 3



Figura 4

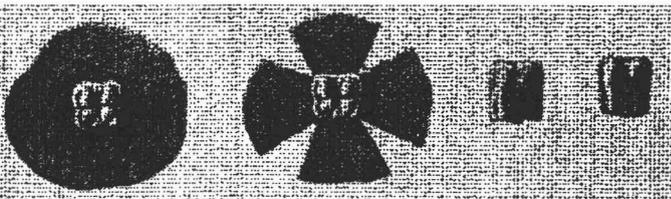


Figura 5

Este procedimiento resulta conveniente en muchísimos casos. La soldadura del anillo deberá efectuarse hacia la parte interna de la boca. El estampado de la cofia se verificará entre dos matices de metal fusible, como se hace para el oro; es decir, moldeando el diente natural reconstituido, se procurará obtener un diente artificial lo más anatómico posible.

Se superponen ambas partes, el anillo deberá cortarse un poco más largo, y alto de medio a 2 mm, de más por ambos lados, debiendo tener la cofia, por lo menos de 2 mm de reborde por debajo del plano de la cara triturante. Primero, se procederá a soldar en anillo para su exacta formación y ajuste, con arreglo al modelo. Seguidamente se introduce el anillo en la cofia, de forma que quede ésta superpuesta, empujándola uniformemente, y cuando se halle en el lugar conveniente para hacer una perfecta articulación, se realizan puntos de soldadura lo más diametralmente opuestos que sea posible, con el fin de fijar entre sí ambas partes en el lugar preciso. En seguida y con gran precaución, mediante un ligero martilleo sobre la punta del yunque se asegura un amplio y perfecto contacto del anillo y del reborde de la cofia, entonces se suelda todo alrededor y la corona queda hecha, faltando solamente refinarla en la muela de esmeril, para después pulirla.

Para la confección de estas coronas se toma el metal necesario de una plancha de 0.2 a 0.23 de mm.

Por este procedimiento las coronas no presentan interiormente ningún resalto que dificulte su perfecta adaptación al diente tallado y, por consecuencia aseguran el logro de una articulación exacta, extremo interesantísimo, ya que si una corona de oro que tenga una articulación un poco deficiente se va adaptando por sí sola, por aplastamiento debido a su blandura, con el acero no sucede lo mismo, porque ofrece a este respecto una obstinada resistencia, debido a su dureza, y consiguientemente, no permite soportar al paciente un articulación imperfecta.

Otro de los procedimientos es el de las coronas completamente "enterizas" (FIG 6), o sea de una sola pieza, totalmente estampadas, las cuales resultan de una belleza extraordinaria por cuanto que, por consecuencia de no llevar

soldadura de ningún género, su superficie queda absolutamente lisa. El procedimiento de las coronas "enterizas" sólo se ha venido usando para molares muy anchos y bajos, ya que aquellas piezas, estrechas y de gran altura, resultaba punto menos que imposible recubrir las con una corona "enteriza", toda vez que los metales hasta ahora empleados no se prestaban a ser moldeados en forma de coronas estrechas y altas.



Figura 6

La aleación Platinox, a pesar de la gran dureza que adquiere al estamparlo, poseía una maleabilidad tan extraordinaria que permitía poder ser moldeado en un grueso de 0.3 de mm y hasta mayor en las coronas de diámetro cervical más estrecho y de mayor altura, sin el peligro de agrietarse, pudiéndose alcanzar con él, una forma en extremo anatómica, tanto como las ejecutadas soldadas por medio del anillo y de la cofia anteriormente descritos.

Existen dos medios de ejecutar esta clase de coronas completamente enterizas.

El primero, se comenzaba por cortar un trozo de acero en la forma aproximada del diente a cubrir, de una plancha de 0.3 de mm como grueso ideal. Este corte se efectuaba manualmente o con la maquineta sacabocados de diversos calibres tan comúnmente conocida en la época. El disco deberá cortarse siempre con un diámetro 2 mm mayor, por lo menos, para suplir las pérdidas que necesariamente han de resultar en el borde, debido al plegado y que obligatoriamente al finalizar la ejecución de la corona, resultaban.

Obtenido el disco se procedía directamente al estampado, para lo cual se preparaban sobre el modelo de el diente a cubrir, cuatro o seis matrices progresivas de hueco y relieve, en metal fusible, números uno y dos con arreglo al siguiente orden: a) dos matrices para la cara triturante que señalen los tubérculos

de la misma; b) dos matrices que lleven las mismas caras triturantes con idénticos tubérculos, además de llevar el tronco o cuerpo de la corona, y c) otras dos matrices iguales que las de b), pero con el tronco o cuerpo de mayor altura si se trata de ejecutar una corona alta.

El trabajo se desarrollaba de la siguiente forma: primeramente se estampaba la cara triturante, valiéndose de la estampa a) y martillando sobre el yunque de la misma manera que se efectuaba cualquier estampado ordinario con lo cual, se habría logrado la estampación de la cara triturante, pero la parte del cuerpo o anillo de la corona habría quedado plegada en forma irregular. Lo primero que se precisaba, era hacer desaparecer estos pliegues en su mayor parte por medio del alicate, y posteriormente, con el martillo en la punta del yunque, seguidamente, se procedía a estamparla con la estampa b) y con la estampa c), después si fuere muy alta, repitiendo entre estos dos últimos estampados la eliminación de pliegues en la forma anteriormente indicada y, hecho esto, quedaba la corona perfectamente moldeada, si bien su tronco era de forma cilíndrica, quizá más ancho en la parte de cervical, y con los bordes extremos un tanto plegados.

Se veía, entonces, cuando mediante el alicate habría de reducirse la parte del cuello de la corona a un diámetro inferior al de su cara triturante. Cuidando siempre una mayor adaptación de ese borde cervical al tejido dentario, la obtención de una perfección absoluta es factible por las condiciones del metal y la habilidad del operador.

Cabe hacer notar que Turner señala que “no podría ser otra cosa que [...] práctica del operador, práctica que [...] esta demostrado [es] tan fácilmente accesible [que con] poco empeño que se ponga puede lograrse.”¹² Después de esto, se recortaban los rebordes replegados que de todos modos quedaban, empleando un piedra montada para que así la corona quede totalmente terminada y dispuesta ya, por completo, para ser bruñida, pulida y abrigantada.

¹² Id. Pág 458.

El segundo método, ya obtenido el disco usando una *maquinita* [sic] de estampar que ofrecía en el mercado, la que con bajo costo permitía tener dispositivos de múltiples calibres para la elaboración de las coronas.

Se introducía el disco en uno de los calibres de la máquina, por lo menos del doble del diámetro apetecido, como resultado se obtenía un casquillo, de idéntico diámetro y altura a la corona que se deseaba ejecutar, cuyas paredes axiales habían quedado perfectamente moldeados y endurecidos por el estampado. Sin embargo, la parte oclusal era completamente plana y sin endurecer lo más mínimo, poseyendo las primitivas cualidades de maleabilidad del acero.

El siguiente paso era la estampación de la cara triturante una forma de hacerla era por el mismo procedimiento de ejecución de corona embutida o bien por el método de los juegos de estampar Standard para coronas con matrices de caucho. Para facilitar este segundo procedimiento de coronas enterizas, solamente basta poseer la plancha de acero del grueso adecuado, o las cápsulas ya preparadas en las alturas y diámetros más corrientes, con las que una vez elegido, entre ellas, el diámetro y la altura que se precisan, bastara solo la ejecución del estampado de la cara triturante, los casquillos o cápsulas presentan la misma maleabilidad, de las coronas elaboradas en la máquina moldeadora antes mencionada.

Posteriormente estas coronas embutidas pasaban a terminarse mediante el bruñido, pulido y abrillantado.

Recordamos se recomendaba usar como mínimo, las planchas de acero de 0.3 a 0.35 de mm, porque el estiramiento del metal podía perforarlo en algún lugar, debilitándolo para un buen resultado con el uso.

El agrietamiento del metal se evitaba con una adaptación gradual y progresiva del golpeteo del martillo. También recomendaban en algunos casos calentar el acero para facilitar el estirado del mismo cuidando de no sobrecalentar par que no perdiera la propiedad inoxidable. La temperatura iba de mil hasta los mil doscientos grados.

Se usaban también coronas completamente ejecutadas en diferentes tamaños y articulaciones no obstante, lo cual, son susceptibles de retoques y modificaciones, hasta poder alcanzar el máximo de ajuste y perfección en las articulaciones.

El tercer procedimiento era conocido como “de la T” el cuarto era el de “la cruz de Malta”.

Para el de la T se cortaba una plancha de 0.2 de mm en forma de T, donde el segmento vertical esta unido a la cara triturante previamente estampada por el procedimiento corriente. Se doblaba en ángulo recto la parte estampada sobre la superficie que queda plana, y se trabajaba enseguida el anillo. Debían adoptarse aquellas precauciones precisas para que la soldadura vertical del anillo quede en el lugar más conveniente para que sea lo menos imperceptible.

El procedimiento denominado de la cruz de Malta, (figura 5) consistía en estampar primero la cara triturante de el centro de la superficie de un fragmento de metal de dimensiones adecuadas; a continuación en los cuatro ángulos de dicha cara triturante se cortan ángulos, en forma tal, que la superficie estampada sea el centro de una cruz, de aspecto aproximado a la cruz de Malta; se doblan los cuatro brazos de esta cruz, cuyos bordes se sueldan los unos a los otros. Este procedimiento, era de ejecución muy rápida, y una vez realizada la soldadura, acabada y pulimentada, las coronas eran de un aspecto muy anatómicas.

Turner sostenía que una de las dificultades de la industrialización de las coronas de acero cromo era las gran diversidad anatómica de los molares, los cuales no estaban estandarizados. De allí era necesario elaborar de manera individual cada corona, para cada diente, de cada paciente. Resaltaba también la importancia de que el profesional fuera el encargado de elaborar cada corona, par el mejor logro de adaptación en la articulación dental.

Estos eran los procedimientos para la fabricación de coronas de acero que eran usadas sólo en pacientes adultos.

8 USOS EN ODONTOPEDIATRÍA

En 1948 se funda la compañía de productos dentales UNITEK que fabricar fundamentalmente instrumental y material para Ortodoncia, fueron ellos los primeros que en forma industrializada fabrican las primeras coronas acero-cromo. Posteriormente fueron apareciendo en el mercado otras marcas y tipos de corona como Rocky Mountain, Sanquin, 3M, y Denovo^{13 14}

TIPOS DE CORONAS PREFORMADAS

Básicamente se diferencian en la composición del acero en cuanto a dureza y en el contorno del margen libre:

1. Las coronas de acero inoxidable. Contienen mayor porcentaje de hierro en la aleación, alcanzando hasta el 70%. Son blandas, maleables, lo que facilita el recortado y la adaptación.
2. Las coronas de cromo níquel fabricadas con una aleación que contiene mayor porcentaje de níquel, aproximadamente el 70%; el porcentaje de cromo es similar al del acero. Son más duras y ofrecen mayor resistencia a la deformación.
3. Coronas con lados rectos Sankin (se fabrica en 1969). Rocky Mountain Corp. Estas coronas se recortaban y se ajustaban interproximalmente, requerían mucha adaptación. (Fig. 7) En nuestros días rara vez se emplean, sólo en casos específicos.
4. Coronas pre-ajustadas Unitek Corp. y 3M. Co (Fig. 8), y Crown, Denovo presentan lados rectos y festoneadas para seguir una línea paralela a la cresta gingival éstas requieren contorneado y recorte.¹⁵

¹³ Pinkham J.R. Odontología Pediátrica. Ed. Interamericana. 1994. MAG Pág. 320

¹⁴ <http://cms.3m.com/cms/AE/en/2-21/erRREN/view.jhtml>

¹⁵ Id. Pinkham Pág. 322



Figura 7

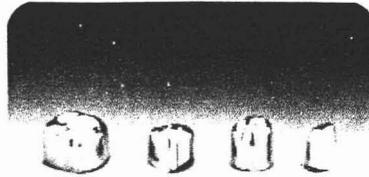


Figura 8

5. Coronas precontorneadas. La compañía 3M elabora posteriormente las Coronas Ion, (NI-CHRO, se empiezan a fabricar según la patente en 1974), cuando hace la fusión con la compañía Unitek de Monrovia, Ca. Las coronas están festoneadas y precontorneadas. Requieren por sus características un mínimo recorte y adaptación.

Desde que se empezaron a fabricar se ofrecieron coronas para la dentición infantil y primer molar permanente en diferentes tamaños que van en posteriores de los números 1 al 7; especificando en sus catálogos y el número marcado en cada corona a qué pieza dental corresponde. Y para dientes anteriores del número 1 al 5, pero con la diferencia que no se fabrican para centrales inferiores de la primera dentición, por que por sus características normalmente no se ven afectados por caries, pero cuando se llega a necesitar se usa la corona del lateral antagonista, pero de el lado contrario siendo ésta la única excepción. Generalmente los fabricantes las presentan por número y color. Molares color negro, caninos superiores verde, caninos inferiores azul, centrales en negro y laterales en rojo.¹⁶

Fue a partir de 1950 que se empiezan a usar coronas prefabricadas en los tratamientos restauradores en niños.¹⁷ Eran coronas preformadas de aluminio. Se

¹⁶ Barbería Leache E .Odontopediatría.Ed Masson, S.A.1995Pág 239

¹⁷ Turner Charles R. Tratado de Prótesis Dental Ed. Pubul Barcelona 1935 Pág. 500.

las confecciona para todos los dientes primarios y el primer molar permanente y en diferentes medidas para cada pieza dental. Además, tal como el lo recomendaba, puede perfeccionarse su adaptación mediante el empleo de diversos alicates semejantes a los ortodonticos.

Las coronas de Humphrey dan excelentes resultados en los casos de dientes muy destruidos por caries o traumatismo que es imposible reconstruir con obturaciones plásticas metálicas o amalgama. Además soportan muy bien el pesado trabajo que recae sobre el primer molar cuando llega a faltar el segundo molar temporal y son más convenientes que las bandas coladas cuando se usan como anclajes y para los mantenedores de espacio.¹⁸

Como se señaló en la definición la corona es la restauración de toda la porción coronal, (corona clínica) de un diente, mediante una estructura artificial la cual se convierte en parte integral del mismo. La corona de acero inoxidable fabricada como cubierta o funda de metal con la anatomía preformada de la cara oclusal, corresponde a un tipo de restauración o rehabilitación coronal empleada en dentición temporal y permanente joven.

El procedimiento para su colocación se ha ido modificando desde 1950 hasta la actualidad, esas modificaciones son resultado del aporte de numerosos investigadores en el transcurso del tiempo.¹⁹

La restauración con coronas de acero inoxidable debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Restablecer la anatomía y función coronal del diente reproduciendo al máximo las características oclusales de un diente natural y la función del mismo, sin producir trauma de oclusión.

¹⁸ Cohen M. Michael. Odontopediatria .Ed. W.B.Saunders. 1957. Pág 269

¹⁹ Finn. Sidney. Clinical Pedodontics. Ed.Saunders Company. 1957. Pág 210

- Crear una adecuada relación oclusal y restablecer la dimensión mesiodistal coronal correcta, indispensable para el mantenimiento de la longitud del arco y las relaciones espaciales.
- Esta restauración debe permanecer en boca hasta que se efectúe el reemplazo por el diente sucedáneo.
- Preservar y mantener la salud dentó alveolar creando unas relaciones armónicas entre la restauración y periodonto.

Indicaciones

La corona de acero inoxidable se indica como restauración de la dentición temporal en el sector posterior en las siguientes situaciones clínicas:

- Lesiones de caries que involucran múltiples superficies: Caries Primaria y recurrente y secuelas de caries: pulpitis reversible e irreversible, que justifican el tratamiento Endodóntico,
- Tratamiento endodóntico previo, tipo pulpotomía o pulpectomía, dada la posibilidad de fractura.
- Malformación severa de desarrollo del esmalte, o dentina, generalizada o local, congénita o adquirida como hipoplásia del esmalte, hipocalcificación, amelogenesis imperfecta o dentinogénesis imperfecta que no pueda ser restaurado adecuadamente con las técnicas convencionales (amalgama de plata o una restauración sustituta).
- Retenedor para el anclaje de mantenedores de espacio y de aparatos removibles y fijos empleados en ortodoncia preventiva e interceptiva. Terapia mecánica para

intercepción de hábitos. Retenedor para anclaje de aparatos protésicos.

- Denticiones de niños con riesgo elevado de caries.

Las propiedades físicas de las coronas de acero derivan de la composición química del material: Acero inoxidable que corresponde a una aleación Níquel-cromo y determina las siguientes propiedades físicas:

- Resistencia a la abrasión mecánica, a la deformación producida por las fuerzas masticatorias y a la corrosión.
- Durabilidad, referida en términos de longevidad de la restauración.
- Retención, favorecida por la maleabilidad del material y por su capacidad de sufrir deformación elástica a expensas de un contorneado ejecutado en frío por el operador, mediante pinzas.
- Biocompatibilidad, conferida por la naturaleza inerte y estable del metal.

Ventajas

- Bajo costo
- Fácil manipulación
- Durabilidad y confiabilidad, en comparación con restauraciones de cubrimiento completo no metálicas

Desventajas

- Ocasionales deterioros a través de la superficie oclusal, causados por una excesiva abrasión masticatoria.
- Posibilidad de ocasionar una irritación gingival debido a mala técnica de manipulación y colocación de la corona por parte el operador.
- Apariencia plateada de la restauración en áreas prominentemente cosméticas de la boca.²⁰

En 1955 Finn, menciona el uso de coronas acero cromo (llamadas coronas Humphrey), no como una alternativa para restauración, si no para usarla para obtener mejor resultado para la fabricación de mantenedores de espacio , cuando está ausente el primer molar primario, ya sea por extracción ,caries, o traumatismo, pues eran usadas exclusivamente bandas y incrustaciones de oro colado, dando una nueva alternativa por su costo y facilidad de adaptación.^{21, 22}

Se emplearon diferentes técnicas, los textos de Finn y Cohen coinciden en prácticamente todos los puntos, señalaban que para preparar un diente para una corona preformada se elimina todo el tejido carioso con una cucharilla o con una fresa redonda grande. Con disco de diamante o de seguridad se efectúa un corte en ambas caras proximales del diente. Con una piedra en rueda de carburo o de diamante o con fresa una troncocónica se eliminar todas las retenciones de la cara labial y lingual. Se rebaja la superficie oclusal como para que haya espacio suficiente para la corona. Con un calibre o dentímetro se mide el diente para elegir la corona apropiada. Se la recorta y festonea en el largo y contorno adecuados, justo por debajo del margen libre de la encía. Luego se desgastan los bordes de la corona, hasta hacerlos muy finos y se curvan ligeramente con una pinza de pico de loro. Se asienta la corona sobre el diente y se termina de contornear la cara

²⁰<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2005197/capitulos/cap4/471.html>

²¹ Finn, Sidney. Clinical Pedodontics. Ed. Saunders Company. 1957. Pág 208

²² Cohen M. Michael. Odontología Pediátrica Ed. W. B. Saunders. 1957. Pág 270

oclusal haciendo que el paciente muerda sobre ella. Luego se cementa la corona con una mezcla fluida de cemento. Los puntos altos pueden rebajarse en las cúspides antagonistas, si fuera necesario para retocar algún defecto en la oclusión.

Si una buena parte de la pieza dentaria está destruida hasta el margen gingival debe reconstruirla desde ese margen hasta la cara oclusal con cemento de oxifosfato de zinc de consistencia bastante espesa, de modo que el borde de la corona no choque contra la superficie plana, sino que se deslice sobre el plano inclinado hasta su asentamiento final (FIG. 9Y 10).²³²⁴



Figura 9



figura 10

La técnica de Hideaki Fukada es método indirecto para la elaboración de coronas durante los años setentas; es una técnica creada en Japón ante la necesidad de una rehabilitación en una sola sesión y la falta de coronas prefabricadas.

La técnica del método indirecto retoma el metal fusible de Mellote, emplea principios de la técnica de adaptación de las coronas enterizas, Cruz de Malta y de la "T". Las ventajas de esta son: la reducción del tiempo de trabajo en boca del paciente, la conservación la oclusión original, el mínimo desgaste del órgano

²³ Cohen M. Michael. Odontología Pediátrica. Ed. W.B.Saunders. 1957. Pág 270

²⁴ Id. Cohen Pág 269

dental consiguiendo así, la permanencia de la restauración hasta por diez años en boca.

Las indicaciones de esta técnica son: se emplea para la restauración de pacientes muy pequeños con grandes destrucciones coronarias, sobre todo cuando se trabaja bajo anestesia general, o para la reconstrucción de dientes permanentes jóvenes, en los cuáles no este completamente establecida la oclusión para emplear los materiales protésicos de restauración.

Los objetivos de esta técnica son la rehabilitación bucal en una sola sesión real de trabajo; haciendo un desgaste mínimo al órgano dentario, respetando así, las condiciones oclusales de cada paciente, además de ser un tratamiento de elección para la atención a niños discapacitados.

El procedimiento para realizar este tipo de tratamiento, requiere de; modelos de trabajo en yeso blananieves montados en el articulador, los cuales son duplicados de los modelos de estudio, se procede a modelar con cera las estructura faltantes de los órganos dentales, para así respetar la relaciones oclusales.

Una vez modelada la estructura dental faltante se secciona el modelo de trabajo, en modelos individuales de trabajo (MIT), los cuales serán duplicados con Moldine, esto se hace en un recipiente especial para impresiones que consta de dos partes. El siguiente paso es el vaciado en mellote para la obtención de dos MIT metálicos de cada órgano dentario.

Procedemos a tomar 4 impresiones de modelo individual metálico, dos del tercio oclusal, una tercio medio oclusal, y por último una impresión total de la corona hasta el tercio cervical de la base.

Con el duplicado del modelo metálico, se selecciona el casquillo, el cuál debe ser del diámetro más cercano al del diente. La altura del casquillo es 1mm más largo que el tamaño de la corona clínica, la adaptación del casquillo se realiza golpeando suavemente con el martillo de cuerno o de madera de naranjo a la cara masticatoria terminando la definición con un golpeteo en la primer huella, se golpea con el martillo de madera para terminar de adosar y posteriormente se va recortando el excedente a nivel cervical, cuando ha quedado perfectamente

adosado a la cara masticatoria, el siguiente paso es adosar el casquillo a nivel del tercio medio oclusal, y posteriormente la corona total siguiendo el mismo procedimiento: (Golpear en contra de la huella correspondiente, golpear para adosar el casquillo al modelo e ir recortando el excedente.)

En el último paso de la adaptación se emplean los duplicados de la cara masticatoria y del MIT metálico proporcionando estos la definición, para pulir y abrillantar la corona.²⁵

Yuri Kurliandski bajo el título de "Técnica de fabricación de la corona en el laboratorio" en su texto Estomatología Ortopédica, presenta una adaptación del método de Hideaki para la elaboración de coronas, que señala pueden hacerse en oro o en material mas económico.

Se toma la impresión del órgano dental a restaurar, se obtiene los modelos de yeso y sobre el modelo se reconstruye en cera debiendo reunir las siguientes características:

1. Las cúspides o el borde incisal no deben obstaculizar la oclusión y movimientos laterales.

2 Debe de realizarse el modelado en cera lo más semejante a la anatomía natural del órgano dental a restaurar.

El diente modelado se corta del modelo de tal modo que la corona tenga continuación en forma de una columna de yeso redondeada. Eso se necesita para mantenerla en la mano durante la preparación posterior de la corona.

Para dar forma al borde incisal o cara oclusal de la corona se mete en un anillo de goma lleno de yeso líquido, introduciéndola previamente en agua durante: 1-5 min. (Eso da la posibilidad de separar libremente el yeso de la corona del yeso de la forma). Endurecido el yeso se extrae del anillo de goma y lo distribuyen con ayuda de la espátula. Después de sacar el diente de yeso se compone una parte de su impresión y se coloca de nuevo en el anillo de goma. El

²⁵ Ramírez Hernández, R. Vargas Molina Y, Ortega Herrera H. Kameta Takizawa A. Adaptación de coronas por técnica indirecta. Trabajo presentado en el III Foro de Clínicas Periféricas. 2002. Inédito. Cinco páginas.

lugar donde se dispuso el diente de yeso se llena con metal líquido fusible. El diente metálico extraído de la forma se denomina estampa.

La preparación del casquillo metálico se verifica a partir de una placa metálica con espesor de 0.25-0.27 mm se corta un disco con un diámetro de 1.8, 2 ó 2,3 cm. El disco cortado se coloca en el aparato para fabricar casquillos y poco a poco, pasando del orificio mayor al menor, se extrae el casquillo del tamaño necesario para la corona de cada diente, también se puede proceder utilizando los casquillos preconformados que se fabricaban en la antigua URSS.

El casquillo, correctamente escogido, debe ponerse en la estampa con cierto esfuerzo. Para la introducción posterior de la estampa en este casquillo, este último se coloca sobre el disco de plomo y con un martillito se mete la estampa en el casquillo. El martilleo de la estampa se efectúa hasta que en el fondo del casquillo aparezcan las primeras impresiones de la cara masticatoria o del borde cortante. Después, martillando con cuidado el casquillo, se le da la forma aproximada de la corona. Después del prensado el casquillo se obtiene la forma definitiva. Para el prensado, el casquillo se coloca en el cilindro de la prensa, la cual está llena de goma cruda o "moldino" (mezcla de arcilla con glicerina); al girar el volante de la prensa, que crea una presión en el cilindro de 2-3 ton, el casquillo recibe definitivamente la forma de la corona modelada. La corona prensada se extrae del cilindro, el metal fusible se funde de la misma y se recorta el exceso de casquillo a nivel del cuello.

La corona, si está hecha de acero, se limpia de la costra de óxido. Para ese procedimiento la sumergían en una solución en cual la hervían de 1 a 2 min. Si la corona está hecha de oro se sumerge en una solución fría y fuerte de ácido clorhídrico. La corona preparada de casquillo se llama sin sutura. Es una técnica muy similar a las mencionadas anteriormente pero utilizando los nuevos materiales de la época (1979).²⁶

²⁶ Kurliandski V. Yuri. Estomatología Ortopédica. Ed. Mir, Moscú . 1979. Pág 219.

Menciona Kennedy en su texto en 1977, "La corona de acero inoxidable es un adelanto relativamente reciente en Odontopediatría que ha dado a esta área mejores resultados frente a otras obturaciones cuando la lesión en el órgano dental es muy amplia."²⁷

La corona de acero inoxidable se fabrica en diferentes tamaños para cada diente. La preparación del diente precede a la adaptación, recortado y cementado de la corona, todo lo cual se realiza en una sesión, cabe hacer resaltar el comentario de Kennedy respecto al uso de las coronas de porcelana o de algún metal precioso, "que requieren de varias sesiones", como una ventaja para el uso de las coronas de acero cromo.

Señala también que estas coronas pueden parecer "muy poco estéticas" o el caso que el operador de práctica general desconozca el manejo y uso de estas coronas.

Durante el procedimiento utiliza una fresa de punta de lápiz para desgastar el diente por sus caras axiales y oclusal, revisando la preparación con un explorador (FIG 11 y 12). Recomienda el uso de coronas Unitek y cuando la caries se extiende por debajo de gingival recomienda coronas Rocky Mountain por ser estas mas largas hacia gingival.

Recomienda su uso sin excepción en dientes que se indicó terapia pulpar . Contempla la restauración con coronas acero-cromo de órganos dentales adyacente por la importancia de no perder espacio cuando estos se ven afectados por caries interproximal. Durante la selección de las coronas puede ser necesario reducir el ancho mesiodistal de la misma, apretándola con un alicates número 110, que aplanará el contorno interproximal y dará el mismo volumen de metal en sentido vestibular y lingual. Cuando existe una pérdida interproximal señala como alternativa para reducir el tamaño mesiodistal el corte de la corona, empalmar sus bordes y soldarlos.

²⁷ Kennedy, D. Operatoria dental en pediatría. Editorial Panamericana. Buenos Aires. 1977, pag. 137.

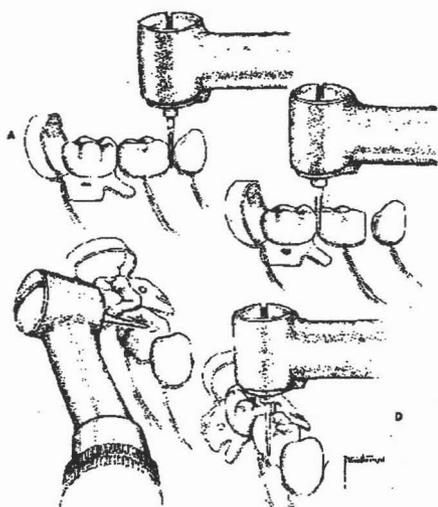


Figura 11

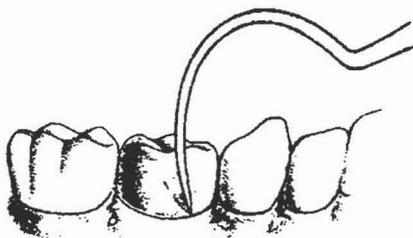


Figura 12

Recomendaba antes de cementar la corona, se le puliera con un disco para limar las imperfecciones. El borde de la corona debería ser romo porque si es afilado se producirán bordes que actuaran como zona de retención de placa bacteriana. Se pasará lentamente una rueda de piedra ancha hacia el centro de la corona; esto mejora la adaptación de la misma acercando el metal al diente sin reducir la altura de la corona.

Indicaba la colocación de bases protectoras pulpar en las superficies profundas de la preparación, y a continuación un barniz antes del cementado cuando el diente tenía vitalidad. Empleaba como medio cementante el oxifosfato de cinc o un cemento impregnado con fluoruro, antecedente del ionómero contemporáneo.

Kennedy abunda en el procedimiento de restauración con coronas a diferencia de Finn y Cohen, en el aspecto para la selección de la corona.

Señala que en el mercado existen varias marcas de coronas de acero inoxidable, el odontólogo realizará su elección en base a su experiencia. Una corona correctamente seleccionada, antes de su adaptación y recortado, deberá

cubrir todo el diente y ofrecer resistencia cuando se trata de retirarla. Este método de selección era útil cuando las coronas tenían una forma de anillo a lo largo de sus paredes axiales.

Nuevamente Kennedy resalta las diferencias entre coronas comerciales (Unitek, Rocky Mountain, On-ono, Ion Crown de 3M, Sankin), señala las diferentes durezas del acero, la mejor calidad anatómica de las coronas preformadas de Unitek, la más fácil adaptación de las mismas que redundaba en una reducción significativa de tiempo de trabajo en el sillón dental.

Durante la lectura del texto sobresale una idea de Kennedy que es la siguiente: "NO SE RECOMIENDA QUE (EL PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN) LO REALICE EL ESTUDIANTE DE ODONTOLOGÍA".²⁸ Esta observación ha llamado la atención del "tesinista " al cuestionarse sobre los requerimientos en carácter de habilidades que en otros lugares del mundo se les piden a los alumnos de nuestra profesión.

Kennedy registra las recomendaciones de Mink y Hill (1971) para la modificación de la corona de acero inoxidable cuando:

a) El diente es de tamaño reducido o la corona de tamaño excesivo, que puede ser resultado de caries interproximal. La corona se corta verticalmente a lo largo de la pared bucal. Los bordes libres de la corona se juntan y se sueldan para reducir la dimensión de la corona, se adapta y se pule.

b) El diente de tamaño excesivo v la corona de tamaño pequeño: Se hace un corte vertical en la superficie bucal de la corona. Se separan los bordes y se suelda una pieza agregada de material de acero inoxidable a la superficie, aumentando las dimensiones de la corona. Después del contorneado, se aplica soldadura para llenar cualquier deficiencia microscópica en el sellado. Se pule y cementa la corona.

c) Caries subgingival profunda: Si ésta se produce en el espacio interproximal, la corona sin recortar Rocky Mountain será, normalmente, lo bastante larga como para cubrir la preparación. Si no se dispone de estas coronas o si se comete un

²⁸ El paréntesis es nuestro.

error al recortarlas, ello se puede compensar alargando la corona con una pieza de metal soldado, como se describió en el párrafo anterior.

d) Contactos abiertos: Si no se puede establecer un área de contacto cerrado (excepto en el espacio de primate), se tendrá por resultado la acumulación de alimentos, el aumento en la retención de la placa bacteriana y la consiguiente gingivitis. La selección de una corona más grande puede resolver este problema. El agregado local de soldadura puede contribuir también a corregir el contorno interproximal.

Kennedy no consideraba a la corona de acero inoxidable como una panacea para el tratamiento de caries extensas o un medio de evitar el fracaso de la amalgama. Señalaba "si se manejan sin cuidado, estas coronas pueden causar tanto daño como una amalgama mal terminada."

A continuación se enlistan algunas de las complicaciones comunes y su solución:

a) Hombro interproximal: La inclinación incorrecta de la fresa tronco-cónica de fisura puede producir un hombro ya que es difícil hacer el desgaste interproximal. Si no se consigue quitarlo, no se podrá asentar la corona cuando el diente adyacente ha erupcionado parcialmente y no está bien establecida la superficie de contacto. Se necesita una gran reducción del diente en subgingival para dejar libre el área de contacto; la dificultad de acceso aumenta la posibilidad de establecer un hombro o dañar el diente en erupción, lo que sería desafortunado si se tratara del primer molar permanente. En tales casos sería prudente demorar la colocación de la corona hasta tener bien establecidas las superficies de contacto, lo que puede ocurrir en el curso de tres meses.

b) Inclinación de la corona: La destrucción de toda una pared lingual o bucal por causa de la caries o el uso exagerado de instrumentos cortantes puede dar por resultado la inclinación de la corona hacia el lado deficiente. La falta de apoyo del diente favorece esta inclinación, que se ve comúnmente con la cara lingual de molares temporales inferiores. La colocación de una obturación de amalgama antes de la corona ofrece apoyo o quita la inclinación de la misma.

c) Bordes deficientes: La integridad marginal de la corona queda reducida cuando está contorneada imperfectamente.

d) Kennedy señala a la Inhalación o ingestión de la corona, como una complicación aunque rara que se puede evitar por la manipulación cuidadosa que se hace. Sin embargo, un movimiento imprevisible puede ocasionar la inhalación o ingestión de la corona. Si esto ocurriera se intentará extraerla haciendo poner al niño cabeza abajo cuanto antes; si no se tiene éxito, se consultará al médico para la indicación inmediata de una radiografía de tórax. Si la corona se encuentra en los bronquios o el pulmón, la consulta médica llevará quizás al intento de extraerla por broncoscopia.

Todo ese problema puede evitarse mediante **el uso de dique de goma durante el procedimiento de adaptación**²⁹, es frecuente la afirmación de que la preparación de la corona así como la cementación se dificulta por la presencia de las grapas para dique. Cabe hacer una reflexión, ¿Cuál es el sitio de retención de la grapa sobre el diente? La respuesta es bajo la zona cervical del diente en cuestión, que generalmente se encuentra por debajo del borde libre de la encía, el cual es desplazado apicalmente por la grapa. Ahora, la retención propuesta para la corona de acero cromo se realiza precisamente en ese sitio, esto es en la zona cervical del diente. La preparación nunca deberá formar un hombro a lo largo de esta zona, y si la grapa ha dejado al descubierto esta región, durante la preparación, es más fácil limitar la misma. Y establecer la longitud Cerviño oclusal de la corona de acero cromo.

La angustia y las tensiones en el niño, el padre y el dentista se reducen si se toman todas las precauciones posibles para prevenir la ingestión.³⁰

Autores como: Barbería³¹, Braham³², McDonald³³ Pinkham³⁴ y Kameta³⁵ siguen mencionando a la corona acero-cromo como la restauración casi ideal,

²⁹ Las negritas y la nota son nuestras.

³⁰ Kennedy .D. B. Pediatric Operative Dentistry Ed. Panamericana. 1977 Pág 136

³¹ Barbería Leache E .ODONTOPEDIATRIA.Ed Masson, S.A.1995Pág . 240

³² Braham R. Odontología Pediátrica Ed Panamericana 1984 Págs 12

³³ McDonald Ralph Odontología Pediátrica y del Adolescente. Ed. Harcurt Brace. 1994. Págs. 6

cuando el órgano dental (generalmente dentición primaria) requiere de esta obturación, hasta la fecha se siguen haciendo estudios comparativos con la amalgama, siempre obteniéndose resultados satisfactorios usando corona acero-cromo. El único inconveniente podría ser la estética, en los que algunos autores y odontopediatras han puesto atención, Pero siempre recordando utilizar a las coronas acero-cromo cuando sea necesario, se le puede dar cierta vista estética (cuando es posible) sobre todo cuando son dientes anteriores, pero va a depender de el tipo de paciente y los cuidados que puede tener, estas modificaciones para coronas acero cromo son las coronas con frente estético de canasta o fenestradas: éstas coronas se adaptan y colocan, por el procedimiento normal.³⁶ Pero una vez cementada se recorta la parte vestibular para ser llenada con resina, con el objeto de sustituir el metal y dejar un frente estético, otra variante de estas coronas son las coronas con frente estético prefabricadas (Cheng Crowns, Kinder, With Bite, Nismile, New smile, HGe Crowns, estas tres últimas el frente estético es de resina de polividrio.

La desventaja con estas últimas coronas es que se dificulta su adaptación por la carilla prefabricada o la fractura de la misma, pero con los cuidados e indicaciones debidas pueden dar muy buenos resultados en cuanto a la estética, este tipo de coronas también se puede fabricar en el consultorio del modo siguiente: se prepara el diente y adapta la corona en la primera cita, para la segunda cita ya se prepararon las coronas del modo siguiente, a la corona acero-cromo se le hacen retenciones por la cara vestibular, se le coloca un primer, posteriormente un opacador, se elige la resina del color adecuado, se aplica adhesivo, y se fotopolimeriza, posteriormente la resina elegida y se fotopolimeriza, se pulen si es necesario.

En la segunda cita se prueban y se cementan, éste procedimiento también nos da buenos resultados.

³⁴ Pinkham J. R Odontología Pediátrica. Ed. Interamericana. 1994. Pág. 6.

³⁵ Kameta T, Ángel. Odontopediatría .VOLII. Ed. UNAM.-F.O. 3ª ed 1982. Pág. 20

³⁶ Id .Barbería .Pág.245

Existe una restauración estética para dientes posteriores con una excelente anatomía y se usa la corona acero cromo, se prepara el diente para recibir la corona acero cromo eliminándose la caries o se realiza el tratamiento pulpar si se requiere. El diente es previamente grabado, se emplea resina autopolimerizable como medio cementante, se coloca la corona en el diente, se eliminan los excedentes y verifica la oclusión.

A los ocho días de colocada, se retira la corona de acero-cromo cortándola en sentido vestíbulo-lingual, se pule la corona de resina restante dejando la superficie tersa. Esta técnica es poco conocida y su empleo es reducido.³⁷ Son una muy buena opción cuando la estética para el paciente es algo muy importante.

La principal condición es que tengamos poca destrucción y suficiente tejido remanente.

³⁷ Tesina con el título :Alternativas en la restauración de molares primarios y permanentes .Presentada por Enrique González Galván en el año 2002 dirigida por el Mtro Angel Kameta Takisawa

9 CONCLUSIONES

Desde que empezó su uso en los años cincuenta ha ido mejorando la calidad de las coronas de acuerdo a cada fabricante adecuándolas a las necesidades de cada paciente (precontorneadas y no precontorneadas). Cada profesional va a elegir la que mejor maneje y la que convenga a sus necesidades, más que depender de la calidad de la corona el éxito en su uso será responsabilidad de cada operador, en base a su experiencia, dando resultados más óptimos mientras mejor son manejadas. No sólo dependerá de la elección, colocación y adaptación de la corona acero-cromo, si no de un amplio conocimiento en el manejo del paciente infantil.

La dentición infantil es muy importante en el crecimiento y desarrollo de un niño y por tanto su conservación es primordial evitando con esto maloclusiones falta de espacio para la erupción de dientes permanentes. La falta de atención y cuidado en la cavidad bucal puede dar como resultados infecciones que se pueden complicar, también dificultando la alimentación del niño. Es por eso la importancia de contar con la corona de acero-cromo como restauración, que va a devolver al órgano dental afectado su función.

Pienso que la corona acero-cromo es una restauración ideal en niños, el único inconveniente podría ser la estética, pero vale la pena utilizarla por los beneficios óptimos en los pacientes por ser accesible en comparación con otro tipo de restauraciones de tipo estético, pues su colocación por lo general se realiza en una sola sesión, siendo esto muy benéfico para nosotros por el tipo de pacientes en que la usamos.

Aunque seamos Odontólogos de práctica general tenemos la obligación de tener los conocimientos, habilidad y capacidad en éste tipo de restauraciones, para cuando nos sea requerido poder llevarlas a cabo o en caso contrario canalizar al paciente al especialista, teniendo siempre en cuenta la obligación de brindar una buena atención al paciente infantil, y no provocar el rechazo a la consulta dental que cultural y socialmente existe.

El conocimiento de los procedimientos desde el punto de vista teórico, facilita la ejecución práctica de los mismos, por consecuencia se reduce el tiempo de trabajo.

Mi interés por este tema surgió porque durante mi formación profesional observé el miedo que nosotros teníamos hacia el paciente infantil, por lo que veíamos con una gran dificultad su tratamiento, pero al ir conociendo y tratando a los niños, me di cuenta lo maravilloso que es estar en contacto con ellos, para poder brindarles atención dental, y ese miedo se fue convirtiendo en gusto. Lo que debemos hacer si realmente nos gusta trabajar con estos pacientes, es prepararnos, conocer las técnicas y aplicarlas, no sólo el saber colocar y adaptar una corona acero-cromo, sino conocer la atención integral del paciente infantil.

BIBLIOGRAFÍA

- Barbería Leache E. Odontopediatría. Ed Masson, S.A. 1995 Pp.432
- Braham R. Odontología Pediátrica Ed Panamericana 1984 Pp.647
- Cohen M. Michael. Odontología Pediátrica. Ed. W. B. Saunders. 1957. Pp.600
- Díaz de Kuri Martha .El Nacimiento de una Profesión. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1ª reimpresión. 2002. Pp 189.
- Finn, Sidney. Clinical Pedodontics. Ed. Saunders Company. 1957. Pp.805
- Kennedy D. B. Pediatric Operative Dentistry. Ed. Panamericana. 1977. Pp. 253.
- Kurliandski V.YU. Ed Mir. Moscú. 1979. Pp. 660.
- McBride Walter. Juvenile Dentistry. Ed. Labor 1955. Pp.499
- McDonald Ralph Odontología Pediátrica y del Adolescente. Ed. Harcourt Brace. 1994. Pp.865
- Pinkham J. R Odontología Pediátrica. Ed. Interamericana. 1994. Pp.566
- Kameta T. Ángel. Odontopediatría .VOL II. Ed. UNAM.-F.O. 3ª ed 1982. Pp.20
- Ramírez Hernández, R. Vargas Molina Y, Ortega Herrera H. Kameta Takizawa A. Adaptación de coronas por técnica indirecta. Trabajo presentado en el III Foro de Clínicas Periféricas. 2002. Inédito. Cinco páginas.
- Ripol G. Prostodoncia Conceptos Generales Tomo I. Ed. Mercadotecnica Odontológica. S.A. de C.V. 1976. Pp. 637.
- Rousel G.A. Coronas y Puentes Dentales Ed. Compañía Dental Española Madrid 1909. Pp.420
- Turner Charles R. Tratado de Prótesis Dental Ed. Pubul Barcelona 1935. Pp.562
- <http://www.colgate.com.mx>
- http://www.odontopediatra.com.mx/tra_cor_ac.htm
- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2005197/capitulos/cap4/471.html>