

242



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Javier Hernández Palma', written over a horizontal line.

UTILIZACIÓN DEL PÉNDULO EN
ODONTOPEDIATRÍA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ALEJANDRA VILLALPANDO TAVIRA.



DIRECTOR DE TESINA:
C.D.M.O. JAVIER HERNÁNDEZ PALMA.

MÉXICO, D.F.

2000.

24139



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la oportunidad de vivir, y permitirme realizar uno de los propósitos más importantes de mi vida: la culminación de mis estudios profesionales en licenciatura.

Agradezco a mis padres, por todo su apoyo, confianza y por estar siempre conmigo en los momentos de difícil decisión.

A mis hermanos: Silvia y Ricardo, por su comprensión y su ayuda durante la elaboración de este trabajo.

Al C.D.M.O. Javier Hernández Palma, por su apoyo, comprensión, consejos y por compartir sus conocimientos. Por las observaciones hechas a este trabajo, las cuáles permitieron concluirlo satisfactoriamente.

Quiero agradecer a Adrián, por su apoyo incondicional, sincera amistad, y por su colaboración en la inclusión de las imágenes en el trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México de la cuál estoy completamente orgullosa, y en especial a la Facultad de Odontología y a todos los profesores que en ella laboran, por haberme brindado sus enseñanzas y con ello colaborar en mi formación profesional.

A las autoridades, que hicieron posible la realización de esta promoción de Seminario de Titulación, a pesar de la situación tan desagradable en que se encuentra nuestra Universidad Nacional Autónoma de México.

INDICE

	Pag
Introducción	
1. ¿Qué es el Péndulo?.....	1
2. Utilización del Péndulo en Odontopediatría.	
2.1 Como recuperador de espacio.....	4
2.2 Como distalizadores de primeros molares permanentes erupcionados ectópicamente.....	8
2.3 Para recuperar la clase I molar.....	10
3. Ventajas del Péndulo	13
4. Materiales empleados para la fabricación del Péndulo.	
3.1 Bandas.....	16
3.2 Cajas.....	17
3.3 Alambres.....	17
3.4 Acrílico.....	18
5. Características del alambre TMA.....	20

6. Efectos del Péndulo sobre las estructuras de la cavidad oral.

6.1 Efectos dentales.....	23
6.2 Efectos sobre las estructuras de soporte.....	24
6.3 Efectos de la erupción del segundo molar superior.....	25
6.4 Efectos sobre los terceros molares.....	26
6.5 Efectos esqueléticos.....	27
7. Construcción del aparato.....	28
8. Colocación y activación.....	36
9. Estabilización de los molares distalizados.....	38
10. Cuidados especiales.....	39
11. Conclusiones.....	40
12. Referencias bibliográficas.....	42

INTRODUCCION

El presente trabajo pretende presentar al lector una descripción de los beneficios clínicos que se pueden obtener al aplicar el aparato Péndulo para mover al primer molar superior permanente; así como las ventajas y técnica de construcción del aparato.

A medida que se desarrolla la oclusión, desde los dientes temporales hasta los permanentes - a través de la dentición mixta - se produce una secuencia temporal y ordenada de acontecimientos. Esta secuencia da lugar a una oclusión funcional, estética y estable; no obstante, cuando ésta se altera aparecen problemas que pueden influir en las características últimas de la oclusión de los dientes permanentes. En tal caso, es necesario aplicar las medidas correctoras adecuadas para restablecer el desarrollo normal del proceso de la oclusión.

Dependiendo del problema que se haya creado, los procedimientos correctores necesarios pueden ser la colocación de algún tipo de dispositivo para el mantenimiento del espacio, la dirección activa de los dientes o la combinación de ambos.

Los efectos de la pérdida prematura de uno o más dientes varían en pacientes de la misma edad y fase de dentición.(3)

En la dentición primaria el tratamiento para la pérdida dental prematura, requiere consideración del odontólogo, pues las consecuencias de un manejo adecuado o inadecuado del espacio pueden afectar el desarrollo dental incluso en la adolescencia.(11)

Después de realizar alguna extracción de un diente temporal, por causas necesarias, es tarea del odontólogo colocar el mantenedor de espacio; si el diente permanente tardará en hacer erupción. En muchos casos, a pesar de la información que se les proporciona a los padres; por diferentes factores no ponen atención y entonces se presenta la pérdida de espacio.

El tratamiento para la pérdida de espacio, exige la elaboración y colocación de la aparatología adecuada a cada caso, que nos permita recuperar el espacio necesario para que haga erupción el diente permanente, entre ellos el Péndulo.

1. ¿ QUÉ ES EL PÉNDULO ?

El "péndulo" fué introducido por James J. Hilgers, en 1992 como un aparato para corrección de maloclusiones Clase II.(1,5,19)

Es un aparato híbrido que consiste de un botón palatino de acrílico (botón de Nance), anclado en los primeros premolares o primeros molares primarios con descansos oclusales bondeados o con alambres de retención soldados a bandas sobre estos dientes, teniendo también resortes o springs de alambre TMA (titanio-molibdeno) 032; que salen del acrílico palatino para introducirse en cajas palatinas sobre las bandas de los primeros molares superiores, y que transmiten una fuerza ligera, a éstos sin afectar el botón palatino.(5,8)

De esta manera, el aparato produce un movimiento de arco amplio o péndulo de fuerza de aproximadamente 230 grms desde la línea media del paladar hasta los molares superiores.(8)

Por mucho tiempo, se utilizaron aparatos para recuperar el espacio perdido en la arcada superior como el arco extraoral, los resorte de Ni-Ti (Niquel-Titanium), los magnetos y muchos más, pero ninguno tan efectivo y "económico" como el Péndulo. Este es un aparato que en un paciente en crecimiento, puede fácilmente y sin dolor, generar en un período de cuatro meses, más de 20 mm de espacio en la arcada superior. (19)

La tracción extraoral fué uno de los primeros métodos usados para distalizar los dientes superiores. Desde los primeros reportes de sus uso según Kingsley y Angle, ha sido mostrado como una técnica muy efectiva para distalizar molares superiores con movimientos posibles en todos los planos del espacio.(5)

Cetlin y Ten Hove, recomendaron el uso de un aparato intraoral removible de acrílico con resortes de dedo en mesial de los primeros molares superiores para producir tipping distal a las coronas.(5)

Wilson y Wilson, en una modificación de la técnica labiolingual, utilizaron el arco mandibular como anclaje para ligas clase II sobre el arco superior.(5)

A pesar del éxito en el movimiento dental, todas estas modalidades tienen la principal desventaja de depender fuertemente de la cooperación del paciente y seguir correctamente las indicaciones. Por ello se introdujeron aparatos que minimizaran la cooperación del paciente y que fueran controlados por el odontólogo e incluyen el aparato de pistón fijo, imanes, resortes comprimidos de acero o níquel-titanio, el aparato "distal jet", el Jones jig y el Péndulo.(5,8,19)

Gianelly et al, abogó por el uso de imanes intraorales para distalizar primeros molares superiores, con los dientes anteriores y el paladar como anclaje. La acción repelente de los imanes producía distalización molar, con ello demostraban su efectividad, pero son muy costosos y la fuerza ejercida disminuye considerablemente con una pequeña cantidad de movimiento. De ahí que los pacientes tengan que citarse cada 1 o 2 semanas para reactivar el aparato.(5)

Los resortes comprimidos de acero o níquel-titanio se han usado en lugar de los imanes para distalizar molares superiores; tienen un mayor rango de acción que los imanes pero también requieren reactivarse cada mes.(5)

El aparato de Herbst ha demostrado efectos para distalizar molares superiores; sin embargo, es susceptible a romperse y su uso está muy limitado sólo en pacientes que puedan tolerar la proclinación de incisivos inferiores.(5)

El Jones jig, está diseñado para transmitir una fuerza distalizante a los molares superiores contra una unidad intraoral de anclaje; sin embargo, la pérdida de anclaje, el movimiento hacia adelante de incisivos superiores (incremento de overjet), y el incremento de la altura facial anterior inferior, son efectos negativos del uso de este aparato (18)

Teniendo estos inconvenientes, Hilgers introdujo un aparato para corrección de maloclusiones Clase II en pacientes no cooperadores para expandir la mandíbula y simultáneamente rotar y distalizar los primeros molares superiores. (5)

Hilgers, denomina a este aparato "the non-compliance therapy" (terapia sin molestias); siendo este tan versátil que puede ser utilizado tanto en dentición mixta temprana, como en adultos.(19)

Originalmente, lo llamó Péndulo, pues distaliza al primer molar en sentido pendular pero carecía de tornillo de expansión; posteriormente sufrió dicha modificación para sí llamarlo Pendex.(1,8,19)

2. UTILIZACIÓN DEL PÉNDULO EN ODONTOPEDIATRÍA.

2.1 Como recuperador de espacio.

La falta de espacio en la arcada, es probablemente la causa más frecuente de retraso eruptivo; y en un número significativo de casos se debe a que existe una discrepancia entre el tamaño del hueso maxilar o de la mandíbula y los dientes o a la pérdida prematura de dientes temporales.(18)(Fig.1)



Fig.1 Imagen oclusal que muestra lo que parece corresponder a una pérdida prematura con falta de espacio.

Etiología.

Un diente temporal se pierde prematuramente como consecuencia de un traumatismo, una extracción o un fenómeno de reabsorción acelerada.(18).

Otras causas de la pérdida o falta de espacio, en dentición *primaria* y/o mixta, son debido a la pérdida de contacto proximal por caries, o las restauraciones que no devuelven la anatomía correcta del área de contacto o la anquilosis de un diente contiguo.(12,13)

Efectos de la pérdida prematura

Cuando se pierde prematuramente un diente temporal, si el sucesor definitivo tiene su raíz bastante formada, erupcionará precozmente. Si por el contrario, la raíz está muy poco formada, se retrasará su erupción. (17)

Ello se debe en parte a la desaparición del hueso esponjoso sobre el germen, de forma que las tablas externa e interna confluyen formando una barrera de hueso compacto difícil de atravesar.(17)

Siempre que la erupción de los dientes permanentes se adelanta mucho, suelen presentarse problemas de falta de espacio, ya que el crecimiento del hueso alveolar que debe alojar a los dientes no ha experimentado un desarrollo precoz paralelo.(17)

La falta de espacio en la arcada, es probablemente la causa más frecuente de retraso eruptivo; y en un número significativo de casos se debe a que existe una discrepancia entre el tamaño del hueso maxilar o de la *mandíbula* y los dientes. Particularmente, se afectan los incisivos laterales, los caninos y los primeros molares.(17)

Tras la pérdida prematura de un diente primario, se puede perder espacio como consecuencia del desplazamiento de otros dientes antes de acudir a una consulta con el odontólogo.

Incidencia de la pérdida de espacio.

Las investigaciones, indican que de la población de maloclusión (75-97%), hay una distribución de 55% aproximadamente como Clase I (neutroclusión), 40% como Clase II (distoclusión) y 5% como Clase III (mesioclusión).(3)

Las maloclusiones Clase I , tienen un mayor índice de malposición dental a causa de discrepancia en el espacio de las arcadas durante el desarrollo. Podría decirse entonces, que el espacio insuficiente para el desarrollo normal es la causa mayor de las maloclusiones Clase I, al mismo tiempo la pérdida de espacio complica las maloclusiones Clase II y III, de modo que la incidencia de la pérdida de espacio en el desarrollo dental de la niñez es grande.(3)

Diagnóstico.

Un signo muy frecuente de la falta de espacio, es el retraso en la erupción de los primeros molares permanentes, sobre todo los superiores; los cuáles erupcionan sólo parcialmente, quedando engatillados (atrapados) con los segundos molares temporales. (17)

“En esos casos es frecuente que los padres refieran que las muelas de los 6 años comenzaron a salir normalmente, pero que pronto su erupción se detuvo y ya no prosiguió” (17), observándose clínicamente una falta de contacto con su antagonista cuando al niño se le pide que muerda. En tal situación, el segundo molar temporal puede incluso exfoliarse precozmente, debido a la acción osteoclástica de los primeros molares permanentes, que se van abriendo camino en el hueso insuficiente a expensas de los segundos molares temporales”. (17)

Tratamiento.

El problema se debe aliviar, mediante algún sistema de recuperación de espacio que facilite la normalización de la erupción de los primeros molares y además que actúe después como mantenedor para que la erupción de los premolares se produzca normalmente.

Tras la pérdida prematura de un diente primario, se puede perder espacio como consecuencia del desplazamiento de otros dientes antes de acudir a una consulta con el odontólogo, y habrá que considerar la posibilidad de recolocar los dientes para recuperar espacio en vez de limitarse a mantenerlo para estabilizar la situación.(12)

Aquí debemos considerar que, el espacio perdido a causa de la inclinación dental puede recuperarse devolviendo a la corona su posición original, pero el espacio perdido por un movimiento dental en masa obliga a mover todo el diente.(16)

Los procesos para restablecer el espacio se deben limitar a 3 mm ó menos de una área localizada; sin embargo; con el péndulo se obtienen aproximadamente 8 a 10 mm. de espacio por lado.(5,18) Generalmente el espacio es más fácil de recuperar en el maxilar que en la mandíbula; en el maxilar, el primer molar permanente puede ser distalizado para recuperar espacio ya sea con un aparato fijo o removible.

Normalmente, el primer molar permanente tiende a mesializarse por lo que una distalización de 2 a 3mm es satisfactoria con la aplicación del péndulo.(16)

2.2 Para distalizar primeros molares erupcionados ectópicamente.

Al hablar de las posibles causas de maloclusión, no se debe olvidar la posibilidad de que exista vía anormal de erupción. El término "anormal", se define como una desviación de lo que habitualmente se considera normal.(17)



Fig.2 Fotografía que muestra la erupción mesial del primer molar permanente causando anomalías de posición de los premolares , además de falta de espacio para los caninos.

Etiología.

Esto generalmente, es una manifestación secundaria de un trastorno primario. De ahí que, al existir un patrón hereditario de apiñamiento y falta de espacio para todos los dientes en la arcada; la desviación de un diente en erupción puede ser considerada como un mecanismo de adaptación a las condiciones que prevalecen. (7)

Otras causas que afectan la dirección de erupción y favorecen una erupción anormal, son las barreras físicas como los dientes supernumerarios, raíces deciduas, fragmentos de raíz y de hueso; y en algunos otros casos, puede deberse a un golpe o traumatismo, quiste e incluso a interferencias mecánicas causadas por tratamiento ortodóntico.(7,17)

En su sentido absoluto la palabra "ectópico" significa fuera de su posición normal, en ocasiones puede ser yatrógena a causa de coronas de acero inoxidable mal contorneadas sobre los segundos molares deciduos que a menudo atrapan a un primer molar permanente en erupción.(3)

Incidencia.

Otra forma de erupción ectópica, es aquella que en su forma más frecuente, el diente permanente en erupción a través del hueso alveolar provoca la resorción en un diente deciduo o permanente contiguo, y no en el diente que reemplazará. Con frecuencia el diente afectado es el primer molar permanente superior, que al hacer erupción provoca la resorción anormal, bajo la convexidad distal del segundo molar superior deciduo.(7,12,17)

Existen varios tipos de erupción ectópica como: linguoversión, vestibuloversión, mesialización, distalización, giroversión, transposición.

El péndulo puede usarse para reganar o recuperar el espacio perdido en la arcada por la inclinación mesial o mesialización de los primeros molares superiores, en el momento de su erupción.(8)

Por lo que en la colocación de un aparato como el péndulo en el cual los resortes o springs de alambre TMA .032, transmiten una fuerza ligera y continua a los primeros molares superiores sin afectar el botón palatino, de esta manera, el aparato produce un amplio arco oscilante - o péndulo - de fuerza desde la línea media del paladar hasta los molares superiores.(8)

De esta manera, se logra mover distalmente las coronas de molares superiores.

2.3 Para recuperar la Clase I molar.

Cuando existe la pérdida prematura de dientes temporales por caries o por traumatismos, puede haber una repercusión en la guía de erupción y provocar maloclusión.



Fig.3 Existe una relación distal del maxilar superior respecto al inferior.

El caso más común es: la pérdida prematura del segundo molar superior, sin conservación o vigilancia del espacio resultando en la erupción mesial o adelantada del primer molar permanente.

Los segundos molares temporales no sólo mantienen el espacio para los segundos premolares permanentes, sino que su raíz distal guía la erupción del primer molar permanente. Si este segundo molar temporal se pierde prematuramente, existirá una migración hacia mesial del primer molar desde antes de su erupción.(3,12)

La clasificación de Angle, describe la relación anteroposterior de las arcadas dentales superior e inferior, que generalmente reflejan la relación maxilar. Angle dividió la maloclusión en tres amplias clases: clase I, (neutroclusión), clase II (distoclusión), y clase III (mesioclusión).(7)

Clase I

La relación anteroposterior de los molares superiores e inferiores es correcta, con la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar superior.(7)

De ahí, Angle pensó que el primer molar superior ocupaba una posición esencialmente normal, esto significa que la arcada inferior, representada por el primer molar inferior, se encuentra en relación anteroposterior normal con la arcada dentaria superior.(7,17)

Clase II

La arcada inferior se encuentra en relación distal o posterior con respecto a la arcada superior. El surco mesiovestibular del primer molar inferior hace contacto con la cúspide distovestibular del primer molar superior, o puede encontrarse aún más distal.(7,17)

Clase III

En esta categoría, el primer molar inferior permanente se encuentra en sentido mesial en su relación con el primer molar superior.(7)

El tratamiento de las maloclusiones Clase II, frecuentemente requiere distalización de molares superiores hacia una relación Clase I.(8)

Se han sugerido diversas modalidades de tratamiento para ello como los arcos extraorales, aparatos removibles con resortes de dedo, arcos de Wilson y jigs deslizables con ligas intermaxilares Clase II , pero el éxito depende en un grado variable de la cooperación del paciente. La búsqueda de un aparato que requiriera el mínimo de cooperación del paciente ha abarcado desde el uso de imanes, resortes coil comprimidos y ahora el más novedoso, el aparato péndulo.(5,8,19)

La expansión, en casi todos los casos Clase II es requerida, pues los primeros molares superiores se encuentran atrésicos o contraídos en la arcada, mientras que la arcada inferior ha mantenido una forma normal; el maxilar adquirirá una mejor forma gracias, a un tornillo de expansión colocado al péndulo (esta modificación, se conoce como Pendex). (19)

Esto elimina la necesidad de un "loop" de ajuste horizontal en el resorte del Péndulo, como la expansión de los molares es llevada a cabo por el tornillo, los resortes se simplifican y se incrementa la comodidad del paciente.(1)

3. VENTAJAS DEL PÉNDULO.

El Péndulo es un método efectivo y confiable para la distalización de primeros molares superiores.

Sus principales ventajas son: (5,8,20)

a) Requiere una mínima cooperación del paciente.

El éxito de un aparato removible, depende del tiempo y constancia del paciente para usarlo; es decir trabaja en la boca y a diferencia de éstos, el péndulo al ser fijo, elimina la posibilidad de que el tratamiento no resulte por falta de uso.

La cooperación requerida del paciente es mínima una vez colocado el aparato y se puede resumir en una: cuando se adiciona al aparato un tornillo de expansión, debe ser activado durante los siguientes cuatro meses, el resto del trabajo, lo hace el aparato.(20)

b) Fácil fabricación.

Solamente requiere de la confección del resorte y el manejo adecuado del acrílico

c) Activación de una sola vez (*intención*).

Aunque los springs del Péndulo pueden ser activados intraoralmente, es mucho más eficiente preactivarlos antes de la colocación del aparato. (8) Si el aparato es preactivado, comienza a trabajar al introducir el resorte a la caja lingual y posteriormente sólo necesitaremos dar las instrucciones pertinentes al paciente, y observar que el aparato se exprese por sí mismo durante un período de 2 a 3 meses. (1,20)

d) Facilidad de ajuste de los resortes si es necesario.

Si es necesaria la reactivación, la forma más práctica puede ser retirar el alambre de la caja palatina y dar el dobléz requerido para la corrección necesaria, posteriormente se *reinserta* en la caja palatina. (8,20)

e) Aceptación del paciente.

Si los springs o resortes del aparato son colocados lo suficiente hacia distal, no hay dificultades con la lengua, no se provoca irritación durante la deglución, y la mayoría de los pacientes se adapta al aparato en una semana. (1,5)

f) Permite mantener una buena higiene

La confección del aparato permite mantener una buena higiene siempre y cuando el botón de Nance, se confeccione tan grande como sea posible y quede a 5mm de distancia de los dientes, para no tocar la zona de la encía libre, ya que ésta es muy vascularizada y la presión que se produce al momento de la activación del aparato; podría ocasionar inflamación del tejido gingival.(8)

g) Tiempo reducido de tratamiento

Un enderezamiento completo de los molares puede llevar hasta 6 meses, a diferencia de otros aparatos como el arco extraoral por ejemplo.

4. MATERIALES EMPLEADOS PARA LA FABRICACIÓN DEL PÉNDULO

El péndulo requiere para su fabricación de bandas, cajas, alambre, acrílico.

4.1 Las bandas.

El elemento básico de todos los aparatos fijos es la banda ortodóntica.

Está hecha de aleaciones inoxidables de cromo y cobalto, especialmente fabricadas para ofrecer la mayor fuerza y durabilidad con un mínimo de volumen. (7,11)

El material de la banda deberá ser suficientemente blando para permitir adaptación íntima a los contornos del diente y a la vez suficientemente fuerte para resistir las fuerzas de masticación y deglución; además debe ser insípido y no se oxida.(7)

Las superficies de la banda deberán ser pulidas para impedir la adhesión de restos alimenticios.(7)

Las bandas de ortodoncia, se presentan en tiras, rollos, precortadas, con el aditamento para el arco ya colocado en el centro de la banda o preformadas, contorneadas, sin costura, en diversas formas y tamaños.(7,11)

Generalmente se colocan en los molares, pero en casos especiales pueden utilizarse en otros dientes.

4.2 Las cajas

Son aditamentos auxiliares, que van soldados a las bandas por la parte lingual o palatina, son similares a los tubos labiales o bucales; igual que éstos las hay de diversos calibres y son de acero inoxidable.

Su función es la de recibir y estabilizar el arco, en el caso del Péndulo mantiene al resorte de TMA en posición, y junto con la banda lo anclan al molar.

4.3 Los alambres.

En Odontología, se emplean ciertas aleaciones de metal, principalmente en forma de alambre. La aleación primaria que se utiliza en alambres para ortodoncia es de acero inoxidable, una aleación de hierro, cromo y níquel. Otros sistemas importantes con esta aplicación incluyen aleaciones cromo-cobalto y níquel, níquel-titanio y beta-titanio.(14)

En el alambre debemos considerar, las propiedades generales del material: debe ser dúctil para confeccionarse en varias formas, aunque hay aplicaciones que no requieren dobleces permanentes, fácil de unir tanto al metal (soldado) o al acrílico; además debe tener resistencia a la corrosión, estabilidad en el medio bucal y biocompatibilidad.(14)

La porción de los aparatos fijos que produce la fuerza principal es generalmente el arco de alambre, o los resortes o espolones para mover los dientes adheridos a este alambre.(7)

El alambre puede ser sencillo y recto o puede estar doblado; puede poseer diversos aditamentos soldados o "muelles" auxiliares para producir movimientos dentarios específicos.(7)

Al diseñar y utilizar un aparato ortodóntico u ortopédico, hay que tratar de generar un sistema de fuerzas que no sean muy intensas ni varíen demasiado a lo largo del tiempo.(15)

El sistema de fuerza la determina el diseño del aparato y las propiedades del alambre. Lo deseable son bajas fuerzas y constantes, esto es fácil de conseguir si se utiliza el alambre beta titanio.(15)

4.4 El acrílico.

El odontólogo utiliza muchas formas de plásticos sintéticos en una u otra manera; como elastómeros, los que se emplean para reemplazar dientes, o fabricar la base de una dentadura(14), y para la elaboración de aparatos ortopédicos y ortodónticos.

La resina sintética que se utiliza con frecuencia en la odontología actual para lo anterior, es la resina acrílica, polimetacrilato de metilo.(14)

Es un polímero constituido por un líquido (monómero) que es metacrilato de metilo puro con una pequeña cantidad de hidroquinona (0.006% o menos) que ayuda a inhibir la polimerización durante su almacenamiento; y el polvo (polímero), que es un polvo con pequeñas partículas esféricas de diversos tamaños.

En base al tipo de polimerización, existen dos tipos:

- Autopolimerizables: Se emplea un activador químico para que el proceso de polimerización se produzca a temperatura ambiente.

- Termopolimerizables: La iniciación del proceso de polimerización se produce químicamente, hasta el estado pegajosos e incluso al elástico, pero el aumento de la temperatura, es determinante para que la polimerización se complete.

Originalmente, el diseño de la fabricación del Péndulo, indica el uso de acrílico termopolimerizable para la confección del botón de Nance, curandolo durante 5 minutos en la máquina de Triad.(8)

Otros autores (1); sugieren el uso de acrílico autopolimerizable.

El acrílico sirve para unir los otros componentes del aparato (alambres, tornillos, resortes, etc); y contribuye un poco al anclaje o retención en la mayoría de los aparatos. Por lo regular , el paciente prefiere el transparente, y tiene la ventaja que pueden identificarse las zonas de presión excesiva, observando la isquemia de la mucosa palatina cuando está en boca.(10)

CARACTERÍSTICAS DEL ALAMBRE TMA.

Antes de los años 50's, solían utilizarse aleaciones de metales preciosos para usos ortodónticos, debido a que no existía ningún otro material que soportara las condiciones intraorales.(15)

Incluso el oro, era demasiado blando para la mayoría de las aplicaciones dentales; además de su alto costo que lo hizo casi imposible de usar y que permitió un gran desarrollo en la investigación de la metalurgia para ofrecer otras alternativas de aleaciones.(14,15)

A comienzos de los años 80's, después de la aparición del Nitinol; se introdujo en Ortodoncia una aleación de titanio diferente: el beta-titanio, es una de las más recientes.

Este material de beta-Ti (TMA, Ormco/Sybron [el nombre es un acrónimo de titanio-molibdeno-aleación), presenta una combinación muy deseable de resistencia y elasticidad (es decir, una resiliencia excelente), además de una moldeabilidad razonablemente buena.(15)

El término "resiliencia" suele asociarse con "acción o efecto de resorte", sobre esta base se puede definir como la cantidad de energía absorbida por una estructura cuando se somete a tensión sin exceder su límite proporcional.(14)

El alambre forjado de beta-titanio para ortodoncia tiene un módulo de elasticidad de $717 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ y una resistencia a la deformación entre 8 600 y 11 700 kg/cm^2 . El módulo de elasticidad del beta titanio es de aproximadamente el doble en comparación con el nitinol y menos de la mitad comparado con acero inoxidable.(14)

El módulo de elasticidad, es la relación de la tensión (fuerza aplicada) y deformación (cambio de longitud o forma). De ahí que, si resulta difícil doblar un alambre, se hace necesaria una tensión considerable antes de que se presente una deformación visible; entonces este material tiene un módulo de elasticidad más o menos alto (14)

El bajo módulo de elasticidad del TMA permite obtener fuerzas disminuidas incluso en deflexiones grandes. (4)

La alta proporción de resistencia producida en relación con el módulo de elasticidad, produce aparatos de ortodoncia que tienen activaciones elásticas grandes en comparación con los alambres de acero inoxidable.(4)

Produce fuerzas de aproximadamente 0.4 gramos en comparación con el acero; produciendo una transmisión más sutil de fuerzas.(4)

El beta-titanio, se puede trabajar muy bien en frío, y es posible doblar el alambre forjado en varias configuraciones. (4)

Puede soldarse y tiene buena resistencia a la corrosión; es dúctil lo que permite realizar dobleces complicados, además las propiedades de elasticidad no se pierden durante el doblado. La alta formabilidad del beta-titanio permite la fabricación de loops de cierre con hélix o sin hélix.

La baja rigidez del material y su gran capacidad elástica mejoran cualquier diseño de loop o permiten el mantenimiento de un sistema de fuerza constantes, con diseños simples de loops.(4)

En resumen, el beta-titanio posee un balance único de alta capacidad de doblaje y formabilidad con baja rigidez, lo que lo hacen particularmente ideal para la elaboración del resorte del péndulo. (4)

El beta titanio, no sólo ofrece mejoría en las propiedades de los aparatos para ortodoncia, con su elasticidad incrementada, las *magnitudes reducidas de las fuerzas*, buena ductibilidad y capacidad para soldarse; sino también permite el diseño de nuevos aparatos y técnicas que transmitan sistemas superiores de fuerzas con configuraciones más simples.(4)

6. EFECTOS DEL PÉNDULO SOBRE LAS ESTRUCTURAS DE LA CAVIDAD ORAL

Los resultados de los estudios realizados, en la aplicación del péndulo; muestran que afecta principalmente a la dentición, aunque existen efectos indirectos simultáneos sobre las estructuras esqueléticas y tejidos blandos.(5)

6.1 Efectos dentales del péndulo.

Ya que el Péndulo lleva a los primeros molares superiores a distal muy rápido (con ligero *tipping* a lingual), con este aparato se logra distalar los primeros molares superiores hasta 4 mm por lado, correspondiendo un 78% a la distalización molar y un 22% a pérdida de anclaje; con una inclinación distal del primer molar de 8.36% y una inclinación mesial del primer premolar de 1.29°; por lo que existe una tendencia de que la mordida anterior se abra. Esta mordida abierta generalmente se corrige en pacientes braquicefálicos-braquifaciales, pero puede ser un problema en pacientes dolicofaciales, especialmente en aquéllos que tienen hábito de protrusión lingual.(1,8,19),

La tendencia de mordida abierta puede *aprovecharse*, en pacientes braquifaciales bondeando la porción de Nance del aparato en las superficies oclusales de los premolares o molares deciduos, para liberar de esta manera la sobremordida vertical que generalmente presentan este tipo de pacientes (Clase II) (1, 8)

Sin embargo, en pacientes con tendencia al crecimiento vertical puede causar efectos colaterales no deseados; marcando o exagerando la dirección de crecimiento vertical, por lo tanto este tipo de aparatos estará indicado sólo para pacientes mesocefálicos o braquiocefálicos, y en los dolicocefálicos será mucho más conveniente elegir otro tratamiento.(1)

Entre los que están: arcos transpalatales, headgears direccionales o extracciones.(8)

El cambio en la posición vertical de los molares es insignificante, mientras que la distalización de los primeros molares superiores con este aparato es en promedio de 4.0 mm y en algunos casos provoca un tipping distal y bucal de los segundos molares.(5)

El overjet incrementó 1.30 mm y el overbite disminuyó 1.39 mm como resultado del tratamiento. Los incisivos centrales superiores se proclinaron un promedio de 2.40°, en relación a la línea SN.

6.2 Efectos en las estructuras de soporte dental.

El reblandecimiento del hueso por la parte distal y mesial del primer molar ocurre muy rápido, pero las radiografías periapicales revelan una aposición saludable.(2) *De ahí que, sea probable que este aparato pueda ser utilizado incluso para intrusión del primer molar permanente (en casos de crecimiento en sentido vertical); sin embargo esto requiere de mayor investigación.*(19)

Los efectos del Péndulo sobre las estructuras de soporte (ligamento, hueso, encía); no se han descrito en la bibliografía, pero es de suponerse que son igual o parecidos a los de un movimiento ortodóntico, como aposición y resorción ósea, las fibras periodontales se estiran (en la zona de tensión) y contraen (en la zona de compresión). Todos estos cambios o efectos dependen de la naturaleza de la fuerza ejercida sobre el diente. (7)

6.3 Efecto de la erupción de los segundos molares superiores.

La erupción de los segundos molares superiores tiene un efecto mínimo sobre la distalización de primeros molares superiores. (5)

El movimiento distal de los primeros molares superiores parece ser más eficiente antes de que los segundos molares erupcionen, lo que puede hacer que se extienda el tratamiento; sin embargo se ha visto en muchos casos, que los molares se mueven aún después de que los segundos molares hayan erupcionado por completo.(8)

Esto es contrario a las creencias de otros clínicos (6), quienes dicen que la distalización de primeros molares depende de la etapa de erupción de los segundos molares y sugieren que la distalización de primeros molares superiores debe realizarse antes de la erupción de los segundos molares y/o cuando los segundos molares hayan erupcionado, la distalización entonces, debería hacerse por etapas; primero los segundos molares y después los primeros." (5)

Los segundos molares se distalizan un promedio de 2.27 mm, 0.9 mm menos que los primeros molares y presentan un tipping distal de 11.99°; 3.60° más que los primeros molares. Pueden presentar también, una intrusión promedio de 0.47 mm.(5)

Por otra parte, el movimiento de inclinación distal de los molares superiores es deseable, ya que ayuda a prevenir la impactación de los segundos molares cuando se distalizan e inclinan los segundos molares.(2)

6.4 Efecto sobre terceros molares.

Según Gosh y col., pocos pacientes mostraron más de la mitad de formación radicular sobre los terceros molares, y sólo las coronas fueron visibles en la mayoría de las radiografías.

Los terceros molares mostraron un *tipping distal* de 2.49° e insignificante cantidad de cambio horizontal o vertical en posición (0.19 mm de distalización y 0.22 mm de intrusión).

Se sugiere el seguimiento de los pacientes, para determinar si la distalización de primeros molares superiores tiene algún efecto sobre el tiempo, patrón de erupción o impactación inminente de terceros molares superiores.(5)

6.5 Efectos esqueléticos

El péndulo provocó cambios insignificantes en la inclinación de los planos palatino y oclusal; sin embargo, se observa un ligero aumento en la altura facial inferior de 2.84 mm; debido a una extrusión de 0.5 mm en la posición de primeros molares inferiores.(5)

Produce una ligera rotación del plano mandibular hacia atrás de 1.09°, lo que provoca una disminución en overbite.(5)

7. CONSTRUCCION DEL APARATO.

La elaboración del péndulo es fácil y no requiere mucho tiempo.(1,2,8)

Las bandas se miden y prueban en la boca del paciente y se ajustan al molar; se toma una impresión con alginato; se retiran las bandas y se acomodan en la impresión. Posteriormente se corre el modelo y se obtiene un modelo para trabajar.

Se procede a soldar las cajas palatinas en las bandas.

Se elaboran los resortes derecho e izquierdo con alambre TMA .032, que consisten de un alambre de inserción para los molares, de un pequeño loop de ajuste horizontal, de un hélix cerrado, y de un loop para retención en el botón de acrílico. (Fig 4)

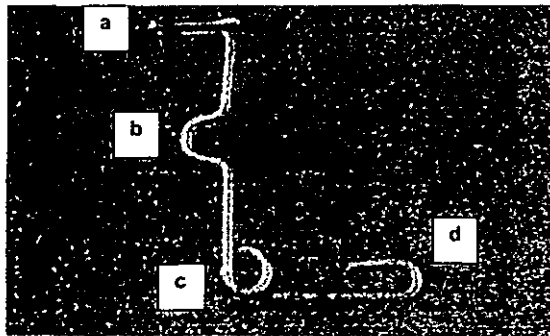


Fig.4 El resorte fabricado para la elaboración del Péndulo mostrando: a el alambre de inserción para los molares, b loop de ajuste horizontal, c hélix cerrado y, d loop de retención para el acrílico.

Las cajas linguales en los molares superiores deben ser .036 para que el alambre .032 al ser doblado sobre sí mismo quede ajustado dentro de esta.

Los nuevos alambres TMA.032, hacen posible la fabricación de un resorte tipo V angulado de tal forma que el brazo del resorte de vuelta hacia la caja del primer molar (fig.5)



Fig.5

Se marca con un lápiz una línea media de referencia sobre el modelo. El resorte derecho e izquierdo deben ser colocados de forma tal que la curva helical esté a 3mm alejada del paladar y a 1mm de la línea media. (fig.6)

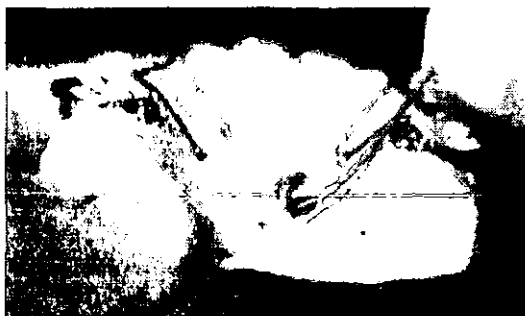


Fig.6

Para hacer el gancho de anclaje en el resorte se utiliza una pinza de pico de pájaro.(fig.7)

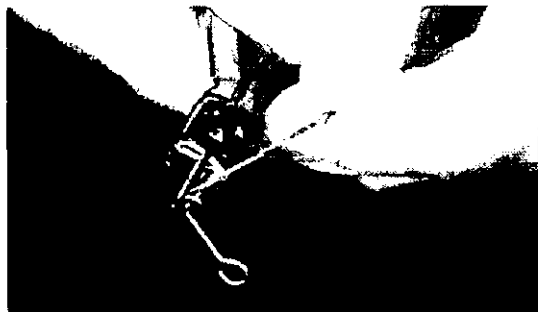


Fig.7

Debe formarse la curvatura palatina correcta en el brazo del resorte.(fig.8 y 9)



Fig.8 y 9

Es importante colocar los resortes centrados y a 3mm de la marca fijándolos con cera pegajosa.(fig. 10)

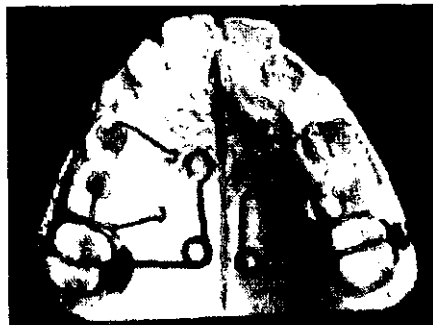


Fig.10

Si se va a requerir de expansión del maxilar, es el momento para colocar el tornillo de expansión, en el modelo.(Fig.11)



Fig.11

Un método de retención adicional, es con bandas en los primeros premolares superiores o primeros molares deciduos; soldando un alambre de retención a las bandas, y empleando esos dientes como el principal anclaje anterior. Otro método es con descansos bondeados oclusalmente sobre los segundos premolares o molares molares deciduos.(Fig.12)



Fig.12

El botón de Nance debe hacerse tan grande como sea posible para prevenir cualquier impactación en los tejidos. Debe quedar a 5 mm de distancia de los dientes, para no tocar la zona tisular tan vascularizada que está cerca de los dientes y para permitir una higiene adecuada.

Se corta el exceso de acrílico y se alisa con el dedo humedecido de acrílico, hasta que polimerice. (Fig.13)

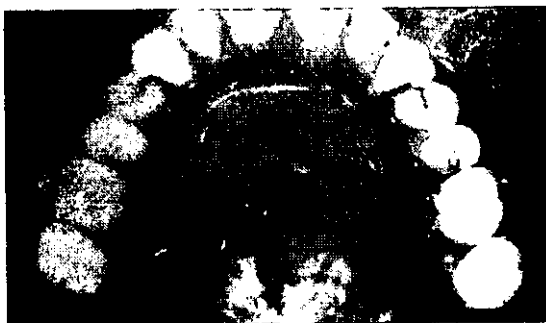


Fig.13

Se doblan los loops de ajuste transversal en uno de los resortes con la pinza de tres picos.(Fig.14 y 15)

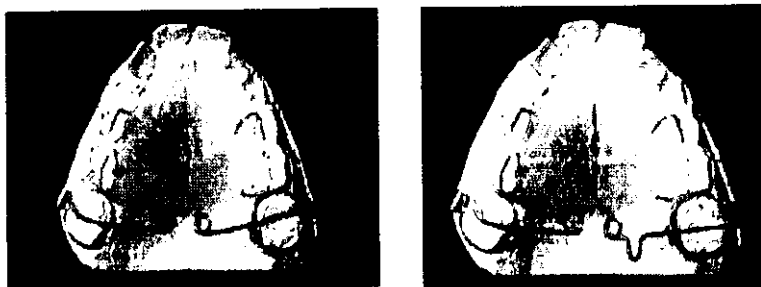


Fig.14 y 15

Se hace una marca a nivel de las cajas palatinas de los molares para hacer el doblé distal que entra en la caja, es importante observar la rotación del molar, para facilitar la entrada del alambre en la caja en el momento del cementado del péndulo.(Fig. 16)

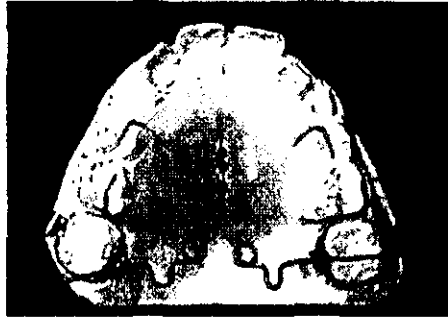


Fig.16

Se hacen los ajustes finales en el aditamento del péndulo, en este momento debe ser pasivo. Si las bandas con las cajas linguales están en el modelo, la activación puede ser completada en el laboratorio.(Fig.17)



Fig.17

Cuando el aditamento está listo para ser colocado, antes de la activación, un doblez final se realiza en la punta de cada resorte donde el alambre se inserta en la caja lingual.(Fig.18)

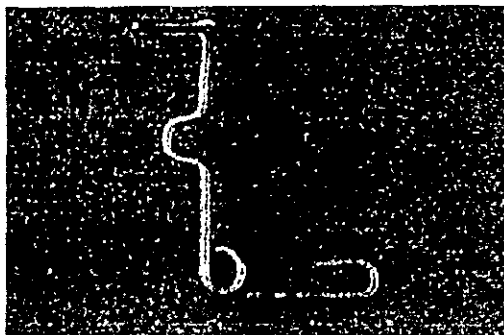


Fig.18

La retención anterior del botón de Nance debe estar en cuatro lugares (dos distales y dos mesiales). Para prevenir que el botón se levante anteriormente con la activación del TMA, el aditamento se une oclusalmente a los dientes permanentes o deciduos por medio de alambres bondeados . Si se requiere mayor estabilidad, se puede colocar una banda al primer premolar y el alambre de retención soldado a la banda

8. COLOCACION Y ACTIVACION

La colocación del Péndulo es muy cómoda para el paciente sin comprometer su activación, siempre y cuando lo hagamos en forma correcta.(8)

Después de que las bandas de los primeros molares han sido cementadas con sus respectivas cajas linguales, el Péndulo ya fabricado se coloca en la boca del paciente, se presiona con los dedos para que los descansos oclusales estén completamente apoyados en sus respectivas fosas.(1,2,8,19,20)(Fig.19)



Fig.19

Se checa que la inserción del resorte a las cajas palatinas sea de fácil acceso, se observa que el aparato asiente y ajusta en paladar y caras oclusales de premolares o molares deciduos, y se procede a preparar al paciente para colocar el aparato.(20)

Se preparan las caras oclusales de los premolares o molares deciduos para recibir resinas de fotopolimerización y los alambres del aparato. Una vez colocado el cuerpo del Péndulo en el paladar, se hace presión digital contra el aparato y el paladar con una mano, y con la otra, se sujeta con firmeza el extremo del resorte para ser insertado en la caja, y se hace lo mismo del lado opuesto(20).(Fig.20)



Fig.20

" Por increíble que parezca, lo único que se tiene que hacer, es dar las instrucciones pertinentes para la expansión y esperar a que el aparato trabaje" (20) (Fig.21 y 22)



Fig.21 y 22

9. ESTABILIZACIÓN DE LOS MOLARES DISTALIZADOS.

Mantener la distalización será nuestro objetivo, mediante diferentes técnicas usadas para mantener la posición molar; mientras se maneja el resto del arco.(2) (Fig.23)



Fig.23

Los molares pueden ser estabilizados de 4 formas:(8)

1) La porción de Nance es retirada y se bondea un aparato superior fijo completo (brackets). Un arco superior utility mantiene a los molares atrás con los incisivos como anclaje. "

2) Después de retirar el Péndulo, un botón de Nance más pequeño y más fácil de limpiar ("Insta-Nance") es colocado inmediatamente para mantener a los molares atrás. Esta es la manera más estable de mantener las posiciones de los molares e incluso debe ser fabricado en el sillón dental en la misma cita en que el Péndulo es retirado.

3) El arco superior es brackeado por completo o se colocan bandas y se pone un arco de alambre continuo con omega-loops mesiales a los tubos de los primeros molares superiores. De esta manera, el arco completo es usado como anclaje, mientras que los segmentos bucales son movidos a distal. Esta técnica puede combinarse con el "Insta-Nance".

4) Se usa un headger durante pocos meses mientras que los segmentos bucales se dirigen a distal. Aunque este método requiere cierta cooperación del paciente, se usa sólo durante un período corto.

10. CUIDADOS ESPECIALES

El movimiento comienza a expresarse después de las primeras 8 semanas. Se debe tener paciencia y observar como el espacio se abre casi de inmediato después de la décimo segunda semana.(1,18)

El paciente deberá ser revisado cada 3 semanas para checar la presión del spring. Si es necesaria la reactivación, el spring se retira de la caja lingual. El centro del hélix se sostiene con unas pinzas pico de pájaro y se reactiva el spring empujándolo distalmente hacia la línea media; posteriormente se reinserta en la caja lingual. para corregir posiciones menores transversales y verticales de los molares. (8)

3) El arco superior es brackeado por completo o se colocan bandas y se pone un arco de alambre continuo con omega-loops mesiales a los tubos de los *primeros molares superiores*. De esta manera, el arco completo es usado como anclaje, mientras que los segmentos bucales son movidos a distal. Esta técnica puede combinarse con el "Insta-Nance".

4) Se usa un headger durante pocos meses mientras que los segmentos bucales se dirigen a distal. Aunque este método requiere cierta cooperación del paciente, se usa sólo durante un período corto.

10. CUIDADOS ESPECIALES

El movimiento comienza a expresarse después de las primeras 8 semanas. Se debe tener paciencia y observar como el espacio se abre casi de inmediato después de la décimo segunda semana.(1,18)

El paciente deberá ser revisado cada 3 semanas para checar la presión del spring. Si es necesaria la reactivación, el spring se retira de la caja lingual. El centro del hélix se sostiene con unas pinzas pico de pájaro y se reactiva el *spring* empujándolo distalmente hacia la línea media; posteriormente se reinserta en la caja lingual. para corregir posiciones menores transversales y verticales de los molares. (8)

CONCLUSIONES

Dada la prevalencia de pérdida de espacio en dentición primaria y mixta, se requiere entrenamiento por parte del odontólogo para su diagnóstico y tratamiento, pues las consecuencias de un manejo adecuado o inadecuado del espacio afecta el desarrollo de la oclusión ideal o "normal".

El Péndulo ha demostrado ser un método efectivo y confiable para distalizar primeros molares superiores teniendo la unidad de anclaje adecuada.

La tolerancia de los pacientes hacia el aparato ha sido excelente, los hallazgos clínicos son satisfactorios; e incluso pueden ser predecibles los efectos que indirectamente tiene sobre las estructuras de la cavidad oral, que pueden considerarse insignificantes comparados con los beneficios obtenidos en el movimiento distal de los molares.

Es un aparato que trabaja por sí solo y requiere por lo general de una sola activación, lo que facilita la aceptación del tratamiento por el paciente, si consideramos todas las ventajas mencionadas en el desarrollo del trabajo; en consecuencia, es labor del personal dental el considerarlo como una opción más en el tratamiento o intercepción de las maloclusiones leves de la dentición mixta.

Por lo tanto, es responsabilidad del odontopediatra realizar un diagnóstico y tratamiento temprano de la falta de espacio en la arcada y considerar al péndulo como una alternativa en el tratamiento de la mesialización del primer molar permanente; en cualquiera de sus manifestaciones .

Ello, permite prevenir problemas de maloclusión posteriores; resultando en una adecuación de la posición del primer molar; y en la forma de la arcada.

Tomando en cuenta, que la tarea principal del Odontopediatra es la prevención en todos sus aspectos, la utilización del Péndulo en los casos indicados, permite evitar que el paciente sea un posible candidato a tratamientos más complicados y costosos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1) Balut, Ch.Nasib; 1998, "Péndulo" 1a.parte; Dentista y paciente, Vol.6, núm. 68 págs.29-32
- 2) Balut, Ch.Nasib; 1998, "Péndulo" 2a.parte; Dentista y paciente, Vol.6, núm.71, págs. 32-3
- 3) Barber, K.Thomas; 1985, "Cuidado del espacio", Odontología pediátrica, Edit. El Manual Moderno, S.A. de C.V., México; D.F. págs.219-242
- 4) Burstone, C.J; Goldberg, A.J.; 1980, "Beta-titanium: A new Orthodontic alloy", Am J of Orthodontics, Vol. 77; núm.2, Febrero, págs. 121-132
- 5) Ghosh,J; Nanda R; 1996, "Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique", Am J of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol.110; núm.6, Diciembre, págs. 639-46
- 6) Gianelly, A.A; Ten Hoeve A,Jeckel N. Rakosi; cit. post. Ghosh,J. Nanda R,1996; "Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique", Am J of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics ; Diciembre; Vol.110, Núm.6, págs.639-46
- 7) Graber, T.M; 1974, " Aparatos de Ortodoncia y base del tratamiento", Ortodoncia.Teoría y práctica, Edit. Interamericana, México; págs.520-27

- 8) Hilgers, J. James, 1992 "The Pendulum Appliance for clase II Non-Compliance Therapy", Journal of Clinical orthodontics, Noviembre, págs. 706-14
- 9) Hilgers, J. James, 1998; "Hyperefficient orthodontic treatment using tandem mechanics"; Semin. Orthod, Vol.4; núm.1; págs.17-25 (abstract)
- 10) Houston,W.J.B, 1988; "Aparatos Removibles", Manual de Ortodoncia, Edit. El Manual Moderno, México, págs.268-281
- 11) Mayoral, Jose; Mayoral, Guillermo; "Bandas, tubos, brackets. Elementos auxiliares"; Técnica ortodóncica; Edit. Labor; México, pág. 47
- 12) McDonald, E. Ralph; 1998, " Tratamiento de los problemas de espacio", Odontología pediátrica y del adolescente; Edit. Harcourt Brace; 6a.ed, págs. 677-706
- 13) Pinkham, J.R., 1991; "Conservación del espacio en la dentición primaria"; Odontología pediátrica, Edit. Interamericana McGraw-Hill, México; págs. 301-309
- 14) Phillips,W. Ralph; 1993; La ciencia de los materiales dentales de Skinner, Edit. Interamericana McGraw-Hill, 9a.edición; México.
- 15) Proffit, R. William, 1994; " Principios mecánicos en el control de las fuerzas ortodóncicas", Ortodoncia.Teoría y práctica, Edit.Mosby/Doyma Libros; España, págs. 289-315

- 16) Proffit, R. William, 1994; " Tratamiento de los problemas ortodóncicos en niños preadolescentes"; Ortodoncia. Teoría y práctica., Edit. Mosby/Doyma Libros, España, págs.382-392
- 17) Runge E. Mark; 1999; "Analysis pf rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation", Am J of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.; Vol.115; Núm 2; págs.153-7
- 18) Varela Margarita,1999; "Alteraciones de la erupción dentaria y su tratamiento", Problemas bucodentales en Pediatría, Edit. Ergon; Madrid, págs.25-42
- 19) Calderón G. Jorge; 1997, "Pendulum"1a.parte, Dentista y paciente; Vol.5; núm.56; págs.8-14
- 20) Calderón G. Jorge; 1997,"Pendulum" 2a.parte; Dentista y paciente, Vol.5, núm.57; págs.8-10