



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**PRÓTESIS DENTAL PARCIAL REMOVIBLE  
A EXTREMO LIBRE:  
DISEÑO Y COMPORTAMIENTO BIOMECÁNICO.**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**ARICEMA ANDRADE PAREDES**

**TUTOR: C.D. GUSTAVO MONTES DE OCA AGUILAR**

**ASESOR: Dr. MANUEL DAVID PLATA OROZCO**

**MÉXICO, D.F.**

**2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*Ante todo agradezco a la vida por haberme guiado a través de este camino, gracias a todas las situaciones que me han hecho más fuerte y gracias a todas mis ganas de superación, hoy culmino orgullosamente mi licenciatura como Cirujana Dentista.*

*Agradezco a todas y a cada una de las personas que influyeron positivamente en mi formación profesional siendo éste momento el inicio de la misma, en esta ocasión, especialmente a la Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa, a mi tutor el C.D. Gustavo Montés de Oca Aguilar y a mi asesor el Dr. Manuel David Plata Orozco.*

*Con todo mi amor y cariño para tí Humberto Ramírez García ya que eres parte importante en mi vida.*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>OBJETIVOS</b> .....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos .....	7
<b>CAPÍTULO 1. PRÓTESIS DENTAL PARCIAL REMOVIBLE A EXTREMO LIBRE</b>	
1.1 Definición .....	8
1.2 Componentes .....	9
1.3 Características.....	10
1.4 Indicaciones.....	11
1.5 Contraindicaciones .....	12
1.6 Ventajas.....	12
1.7 Desventajas .....	13
1.8 Clasificación de Kennedy .....	15
1.9 Consideraciones protésicas .....	19
1.10 Comportamiento biomecánico.....	20
1.10.1 Diseños básicos de estructuras .....	28
<b>CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE LA PRÓTESIS DENTAL PARCIAL REMOVIBLE A EXTREMO LIBRE</b>	
2.1 Análisis de los modelos de estudio diagnóstico .....	31
2.2 Uso del paralelizador.....	34
2.3 Acondicionamiento dental .....	35
2.3.1 Nivelación del plano oclusal.....	35
2.3.2 Recontorneado de las superficies proximales .....	35
2.3.3 Preparación de las superficies vestibular, lingual o palatina .....	36
2.3.4 Preparación de los lechos para los apoyos oclusales .....	36

### **CAPÍTULO 3. ELEMENTOS PROTÉSICOS**

3.1 Conector mayor .....	38
3.2 Conector menor .....	41
3.2 Retenedor directo .....	42
3.3 Retenedor indirecto .....	45
3.4 Base protésica .....	47

### **CAPÍTULO 4. RETENEDORES DIRECTOS, SELECCIÓN Y EFICACIA**

4.1 Aspectos generales .....	49
4.2 Clasificación.....	49
4.2.1 Retenedores tipo barra .....	49
4.2.1.1 Sistema RPI	
4.2.2 Retenedores circunferenciales .....	52
4.2.2.1 Sistema RPA	

### **CAPÍTULO 5. ADITAMENTOS PROTÉSICOS**

5.1 Definición .....	54
5.2 Aspectos generales .....	54
5.3 Clasificación.....	56
5.3.1 Por retención.....	56
5.3.2 De acuerdo al método de fabricación .....	56
5.3.3 De acuerdo a su función .....	56
5.3.4 Por localización.....	57
5.4 Selección de aditamentos .....	58
5.5 Aditamentos en prótesis dental parcial removible a extremo libre .....	59
5.6 Comportamiento biomecánico .....	60

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....**

63

## INTRODUCCIÓN

La prótesis dental parcial removible (P.D.P.R.) se suele ser menos valorada que la prótesis dental parcial fija por los pacientes y cirujanos dentistas. Esta actitud negativa se debe a problemas asociados con el uso de la prótesis, básicamente la comodidad, estética, función masticatoria y estabilidad. Estos problemas pueden ser limitados si la planificación del tratamiento se hace con cuidado de acuerdo a los principios para el diseño.

La prótesis parcial removible a extremo libre requiere un diseño cuidadoso debido a que las estructuras de soporte tienen un comportamiento diferente bajo las múltiples fuerzas generadas. Es indispensable considerar aspectos biológicos como la integridad dental para valorar el apoyo de los elementos protésicos y su función de transmitir adecuadamente las fuerzas.

El diseño incorrecto dará lugar a una prótesis potencialmente destructiva, por lo tanto la planificación debe estar a cargo del cirujano dentista o especialista, quien debe ser competente para realizar el diagnóstico adecuado y contar con todos los conocimientos necesarios.

La filosofía del diseño de la prótesis parcial removible a través del tiempo ha involucrado la implementación de tecnología de punta que busca dar solución a la gran demanda estética de la odontología restauradora sin afectar las características funcionales de la rehabilitación. El uso de aditamentos ante el uso de ganchos responde con frecuencia a un requerimiento estético, su utilización es un tema controversial debido a la variedad de alternativas y desconocimiento de su comportamiento biomecánico.

La presente investigación bibliográfica tiene como propósito describir las características, ventajas, desventajas y comportamiento funcional de la prótesis dental parcial removible a extremo libre de diseño convencional así como de las compuestas por aditamentos protésicos.

El comportamiento biomecánico en P.D.P.R. a extremo libre es un tema que no puede ser dejado de lado por ser confuso debido a que existen multitud de tendencias y en muchos casos se diseñan sin saber por qué ni cómo reaccionará el organismo frente a la acción de las mismas.

# OBJETIVOS

## Objetivo General

- » Identificar el comportamiento biomecánico de la prótesis dental parcial removible a extremo libre de acuerdo a su diseño.

## Objetivos Específicos

- » Reconocer las características de la prótesis dental parcial removible a extremo libre.
- » Describir el comportamiento biológico de la prótesis dental parcial removible a extremo libre.
- » Identificar los factores protésicos que intervienen en el diseño.
- » Distinguir los tipos de retenedores y aditamentos aplicables en la confección de la prótesis dental parcial removible a extremo libre.

# CAPÍTULO 1. PRÓTESIS DENTAL PARCIAL REMOVIBLE A EXTREMO LIBRE

## 1.1 Definición

La prótesis dental parcial removible se define como aquél aparato que reemplaza algunos dientes en la arcada, la cual es insertada o removida por el paciente<sup>1</sup>.

La P.D.P.R. a extremo libre es aquella apoyada tanto en dientes pilares como en tejidos de la cresta alveolar residual<sup>2</sup>. Figura 1<sup>3</sup>.

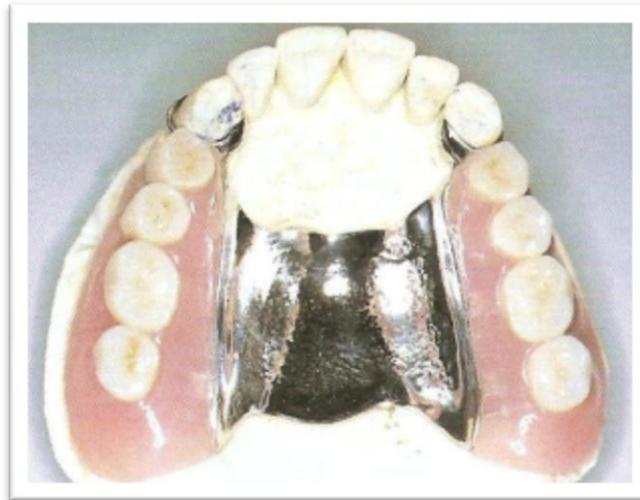


Figura 1 Prótesis dental parcial removible a extremo libre.

El propósito principal de la P.D.P.R debe ser siempre la conservación de los dientes remanentes y de los tejidos de soporte; el propósito secundario es sustituir aquellos cuando ya no existen.

Una vez cumplido el propósito principal, se procederá a mejorar la fonética, aumentar la eficacia masticatoria y lograr la estética del paciente<sup>2</sup>.

## 1.2 Componentes

Para proveer una técnica sistemática al tratamiento con P.D.P.R. es importante reconocer las partes del dispositivo citado y sus funciones<sup>4</sup>. Figura 2<sup>5</sup>.

- Conector mayor
- Conector menor
- Retenedores directos
- Retenedores indirectos
- Placas proximales
- Base protésica

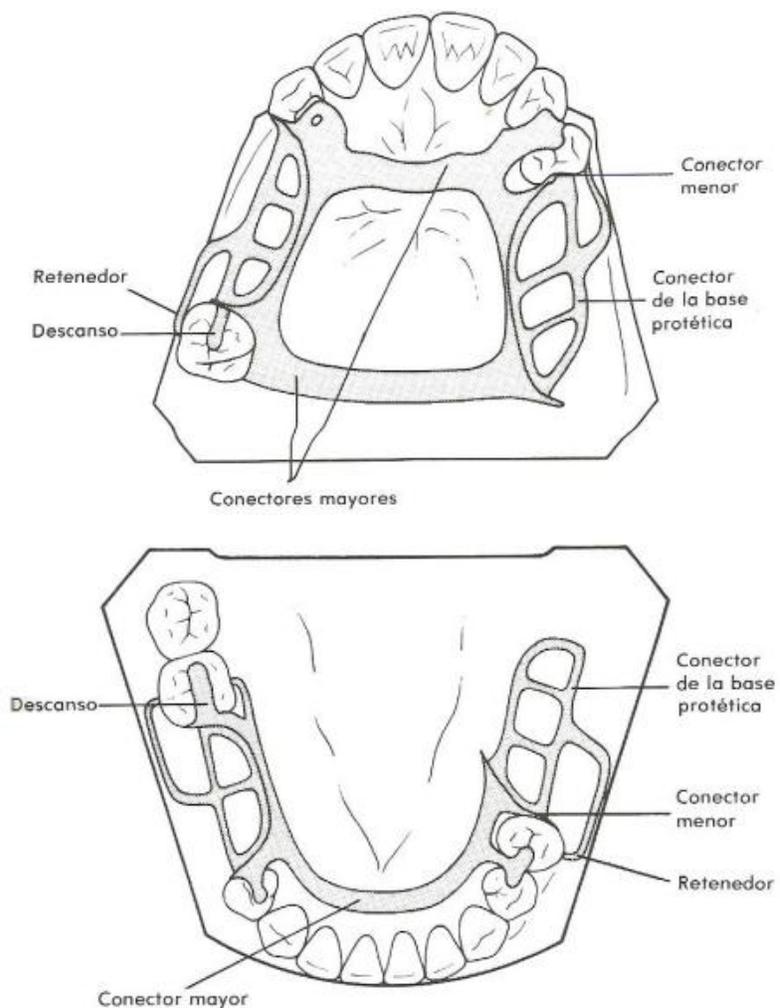


Figura 2 Elementos que integran una prótesis dental parcial removible.

Los elementos de retención son fundamentales en el diseño de la P.D.P.R. y sin duda juegan un papel importante en la de extremo libre. Es importante resaltar que cada uno de estos elementos tiene una función específica y que en conjunto deben de proporcionar soporte, estabilidad y retención de la prótesis<sup>4</sup>. Los retenedores directos e indirectos son indiscutibles en la fijación y estabilidad de la estructura diseñada<sup>6</sup>.

### 1.3 Características

La rehabilitación de pacientes parcialmente edéntulos tiene como objetivo la preservación de los dientes remanentes y del reborde óseo así como el restablecimiento de la función masticatoria y estética<sup>6</sup>.

Características:

- La P.D.P.R. es rígida, bilateral, repone las estructuras faltantes y provee control de la posición dental, la oclusión y la unidad de la arcada<sup>7</sup>.
- Debe estar diseñada de tal manera que pueda ser convenientemente retirada de la boca y reinsertada por el mismo paciente<sup>8</sup>.
- Una característica importante en el tratamiento con P.D.P.R. es la de ser mínimamente invasiva<sup>9</sup>.
- Restaura la función y controla la dirección de la fuerza contra los tejidos y los dientes restantes<sup>4</sup>.
- Las P.D.P.R. deben de extenderse a ambos lados de las arcadas, lo cual facilita la dirección de las fuerzas funcionales hacia los dientes de soporte y los tejidos para obtener la máxima estabilidad.
- Ofrece restauraciones cómodas y eficientes durante tiempo prolongado<sup>7</sup>.
- El tratamiento con P.D.P.R. es exitoso cuando se planea y valora de manera adecuada<sup>4</sup>.

Existen varios factores que deben considerarse para lograr el éxito de una P.D.P.R. y que determinan las indicaciones específicas para su colocación: Equilibrar la retención de los dientes pilares, eliminar interferencias, establecer una estética óptima y preparar los planos guía.

#### 1.4 Indicaciones

Aunque la decisión de utilizar P.D.P.R. debe tomarse sólo cuando está contraindicada la prótesis fija, existen varias indicaciones específicas<sup>2</sup>.

La P.D.P.R. está indicada en las siguientes situaciones:

- En pacientes con espacios edéntulos cuya longitud contraindique la utilización de una prótesis parcial fija convencional<sup>8</sup>.
- En individuos de edad avanzada o jóvenes menores de 20 años, en los que no es aconsejable utilizar prótesis fija, ya que sería excesivamente mutilante y la pulpa dentaria en estas edades está muy desarrollada por lo que una prótesis fija podría obligar a practicar algunos tratamientos de conductos como consecuencia de preparaciones agresivas<sup>10</sup>.
- En todos los casos de prótesis parciales a extremo libre en los que están contraindicados los implantes<sup>8</sup>.
- Cuando por falta de salud del tejido periodontal, el reborde residual debe ayudar al soporte de las fuerzas de masticación.
- Cuando en los dientes remanentes existe poco tejido de soporte y necesita ferulizarse a través del arco, la P.D.P.R. puede actuar como férula estabilizando los dientes debilitados por enfermedad periodontal subyacente<sup>2</sup>.
- Cuando existe una excesiva pérdida ósea en el área edéntula y, por ende, se requiere de una base de acrílico en la prótesis para obtener una posición correcta de los dientes y al mismo tiempo dar soporte a los labios y mejillas.
- Cuando existan limitaciones económicas para otra alternativa protésica<sup>8</sup>.
- Para servir de cobertura, soporte o ambos en el tratamiento del paladar fisurado en prótesis maxilofacial<sup>2</sup>.

## 1.5 Contraindicaciones

Debido a las amplias ventajas que ofrece la P.D.P.R. sus indicaciones son precisas y con un alto grado de eficacia; por tanto, sus contraindicaciones son mínimas, de las cuales las más importantes son<sup>2</sup>:

- Cuando puede tener éxito una prótesis parcial fija
- Cuando no existe una higiene bucal adecuada o no existe cooperación por parte del paciente

## 1.6 Ventajas

La pérdida dental ocasiona un sin número de alteraciones en el sistema estomatognático como la disminución de la función masticatoria, alteraciones en la fonética, deficiencias estéticas y en efecto, incrementa la demanda funcional de los dientes remanentes viéndose reflejada en la articulación temporomandibular<sup>11</sup>.

En este caso, la prótesis dental parcial removible a extremo libre ofrece estabilización del plano de oclusión evitando la extrusión de los dientes antagonistas, conserva la dimensión vertical y apariencia facial, brinda una posición oclusal, restablece guías oclusales, devuelve la función masticatoria, fonética y por supuesto la estética.

Es importante enfatizar el objetivo de éste tipo de prótesis ya que de ello depende la cooperación del paciente y por consiguiente el éxito del tratamiento de rehabilitación protésica<sup>11</sup>.

## 1.7 Desventajas

La P.D.P.R. ha sido asociada a situaciones clínicas como son el incremento del riesgo de caries, reabsorción del reborde residual y periodontitis en pacientes con pobre higiene, pero son usadas por ser económicas o por algunas condiciones anatómicas y sistémicas<sup>12</sup>.

La desventaja más mencionada de la P.D.P.R. es el incremento de acumulación de placa dentobacteriana y en particular, la resorción del reborde residual que soporta la base protésica.

La salud periodontal indudablemente está libre de inflamación gingival, bolsas periodontales y recesión gingival. En un estudio clínico longitudinal de 3 años, la recesión gingival fue relatada como la primera manifestación de enfermedad periodontal en pacientes que usaron P.D.P.R. Otros tipos de estudios han demostrado que la reacción gingival más severa cuando la encía se encuentra cubierta por algún componente de la prótesis, conectores mayores y conectores menores, conducen al incremento de la temperatura crevicular e inflamación gingival.

Diversos estudios han reportado que no existe asociación entre el uso de P.D.P.R. y enfermedad periodontal cuando existe una buena higiene bucodental y ésta es mantenida. Mientras tanto, la caries radicular es un problema regular en pacientes con deficiente higiene, la razón probable es al incremento de los niveles de *streptococos mutans* presentes en la saliva debido al uso de la P.D.P.R.

Una de las complicaciones más importantes son las fallas mecánicas, principalmente fracturas de ganchos y conectores menores así como deformación de apoyos oclusales. El diseño correcto es importante ya que también evita o reduce alteraciones en los tejidos de soporte.

Finalmente, la resorción del reborde residual es resultado de una inadecuada elaboración de la prótesis dental parcial removible a extremo libre ocasionando inestabilidad y por consiguiente alterando la oclusión, de ahí la importancia de conocer los mecanismos biológicos involucrados<sup>9</sup>.

Motivos de fracasos<sup>5</sup>:

En el diagnóstico en el plan de tratamiento:

- Diagnóstico inadecuado
- No emplear paralelizador o emplear uno inadecuado

En los procedimientos de preparación en la boca:

- Falta de secuenciación adecuada en los procedimientos de preparación de la boca
- Preparación inadecuada, generalmente por planteamiento insuficiente del diseño o por incapacidad de juzgar si las preparaciones son las adecuadas
- Fallo en conseguir el estado óptimo de los tejidos de soporte antes de la toma de impresiones
- Impresiones inadecuadas de los tejidos duros y blandos

En el diseño de la estructura:

- Fallo en la colocación y tamaño de los retenedores indirectos
- Flexibilidad incorrecta de los conectores mayores y menores
- Diseño incorrecto de los retenedores directos

En los procedimientos de laboratorio:

- Problemas en la preparación del modelo maestro
- Fallo en suministrar al técnico de laboratorio el diseño protésico adecuado y la información necesaria para llevarla a cabo

En el soporte de la P.D.P.R.:

- Recubrimiento inadecuado de los tejidos de asiento de la prótesis
- Error al registrar el tejido de soporte de forma funcional

En la oclusión:

- Fracaso en la obtención de una oclusión armónica

En la relación paciente dentista:

- Fallo del dentista al no ofrecer al paciente la posibilidad de un adecuado mantenimiento
- Fallo del paciente en no seguir el régimen de cuidado dentales y no acudir a sus visitas de control

## 1.8 Clasificación de Kennedy

En la actualidad se aplican y se siguen proponiendo diferentes métodos de clasificación de los arcos o espacios parcialmente edéntulos (Clasificación de Bailyn y Skinner)<sup>7</sup>. Esto origina confusión y desacuerdo de acuerdo con el método que debería aceptarse y con el clasifique mejor todas las combinaciones posibles.

Se calcula que existen más de 65,000 combinaciones entre dientes y espacios edéntulos de un solo arco. Resulta obvio que ningún método de clasificación puede aplicarse en todos los casos, salvo aquellos más básicos. Actualmente, la clasificación propuesta por Kennedy, en 1923, es la más aceptada<sup>2</sup>.

A fin de simplificar el problema y hacer más comprensibles los principios necesarios para el diseño de una P.D.P.R., Kennedy dividió en cuatro clases principales los arcos parcialmente edéntulos<sup>7</sup>. (Tabla 1<sup>2</sup>).

Clase	Modelo	Zonas	Ubicación
I		Edéntulas bilaterales	Detrás de los dientes remanentes
II		Edéntula unilateral	Detrás de los dientes remanentes
III		Edéntula unilateral	Áreas anteriores y posteriores a los dientes remanentes
IV		Edéntula única, pero bilateral, que cruza la línea media.	Área anterior a los dientes remanentes

Tabla 1 Clasificación de Kennedy.

Las clases I y II de Kennedy son los casos denominados “extremo libre” por la ausencia del diente pilar posterior. Ésta situación permite que la prótesis en presencia de las fuerzas oclusales generen un movimiento hacia los tejidos en la parte del reborde alveolar produciendo la tracción hacia distal del diente pilar próximo al espacio edéntulo provocando reabsorción ósea a este nivel. El movimiento de los pilares es influenciado por otros factores como la localización de los apoyos, el contorno, la rigidez de los conectores, la extensión y la adaptación de la base<sup>13</sup>.

El doctor Oliver C. Applegate propuso varias reglas para usar en forma adecuada la clasificación original del doctor Kennedy<sup>2</sup>:

**Primera regla.** Más que preceder, la clasificación debe seguir toda extracción dentaria que pueda alterar a clasificación original

**Segunda regla.** Si falta el tercer molar y no va a reponerse, no se le considerará dentro de la clasificación

**Tercera regla:** Si existe un tercer molar y se le va a utilizar como pilar, entonces se le considerará dentro de la clasificación

**Cuarta regla.** Si un segundo molar está ausente y no va a reponerse, no se le considerará dentro de la clasificación

**Quinta regla.** La zona o zonas edéntulas más posteriores siempre determinan la clasificación

**Sexta regla.** Las zonas edéntula que no determinan la clasificación sólo se señalan como modificaciones y se designan por su número

**Séptima regla.** No se considera el tamaño o la extensión de la modificación, sino sólo el número de zonas edéntulas adicionales

**Octava regla.** No pueden existir zonas modificadoras en la clase IV (toda zona edéntula posterior a la zona bilateral que cruza la línea media determinará a su vez la clasificación)

El tipo y la cantidad de destrucción del reborde desdentado juegan un papel importante debido a la necesidad de reconformar quirúrgicamente el reborde. Siebert ha agrupado las deformidades del reborde en tres categorías, clasificación que ha sido ampliamente aceptada:

**Clase I.** Pérdida de anchura del reborde con altura normal. Figura 3.

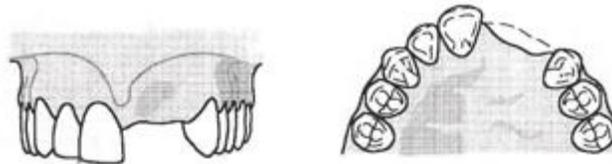


Figura 3 Clase I.

**Clase II.** Pérdida de altura del reborde con anchura normal. Figura 4.

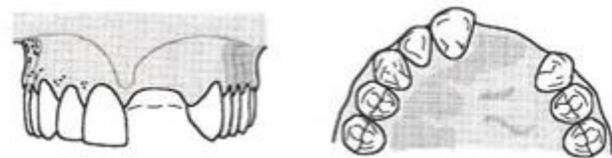


Figura 4 Clase II.

**Clase III.** Pérdida de anchura y de altura del reborde. Figura 5.

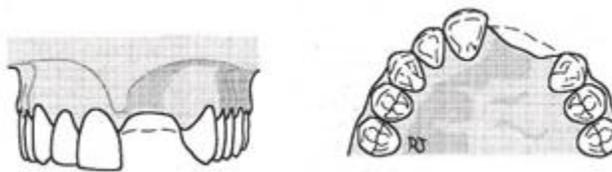


Figura 5 Clase III.

Si se añade una clasificación “normal” (Clase N) con una deformidad mínima, existen cuatro clases de contornos del reborde. En un estudio de 416 modelos diagnósticos, Abrams y cols., demostraron que los defectos Clase I constituían el 32.4% de los rebordes edéntulos, los de Clase II el 2.9%, los de Clase III el 5.9%, mientras que solo el 8.8% no tenían defectos.

## 1.9 Consideraciones protésicas

Un buen diseño de la P.D.P.R. indica un mejor pronóstico funcional. La literatura raras veces documenta información acerca de los elementos a considerar para proporcionar un diseño preciso así como de las estructuras biológicas implicadas y su comportamiento<sup>6</sup>.

Es fundamental valorar las características biomecánicas y funcionales del diente pilar, la oclusión y el reborde alveolar<sup>14</sup>:

- Diente pilar

*Soporte periodontal:* Si es un periodonto sano normal o un periodonto sano disminuido, esto incide en la proporción corona-raíz, movilidad y determina la necesidad o no de ferulizar.

*Posición y número de pilares:* Identificar cuántos pilares se van a preparar para restauración protésica y de tal manera diseñar de acuerdo a su posición<sup>14</sup>.

*Diámetro mesio-distal:* Importante para no generar sobrecontornos.

*Tratado endodónticamente:* Evaluar la calidad del tratamiento de conductos.

- Reborde alveolar edéntulo

Evaluar el grado de reabsorción del reborde para determinar si se utiliza un aditamento rígido o resiliente. En el caso de reabsorción moderada se debe pensar en un aditamento resiliente extracoronal por eso es importante determinar cuánta resiliencia se quiere para el diente pilar y cuánta para el soporte tisular<sup>14</sup>.

La elasticidad de la superficie de ajuste tisular de la base de la prótesis varía de 0,4 a 2mm, en comparación con 0,1mm para el ligamento periodontal sano<sup>15</sup>.

La banda de tejido queratinizado es importante para asegurar la funcionalidad y salud del reborde, la resiliencia o movilidad del reborde es igualmente importante a la hora de seleccionar entre un ajuste rígido o uno resiliente<sup>14</sup>.

- Oclusión

Evaluar el esquema oclusal que se va a dar. Para ello tiene gran importancia el tipo de arco antagonista: Dentición natural, P.D.P.R, P.P.F o prótesis total. Dependiendo del antagonista se puede escoger entre un aditamento rígido o resiliente, extracoronal o intracoronal<sup>14</sup>.

## 1.10 Comportamiento biomecánico

Fuerza es toda acción capaz de modificar el movimiento de un cuerpo o modificar su estado de reposo, las fuerzas o cargas actúan siendo los planos vertical u horizontal y pueden ocurrir otras resultantes con grados diferentes de inclinación<sup>16</sup>.

Según Maxwell: “La observación clara indica que la capacidad de los tejidos para tolerar fuerzas es directamente proporcional a la cantidad o intensidad de aquella<sup>2</sup>”.

El estudio de las fuerzas sobre los órganos dentarios, reborde residual y la prótesis dental parcial removible tiende fundamentalmente a mejorar la orientación de la terapéutica protésica ya que puede predecirse sobre sus acciones y consecuencias. La intensidad de las fuerzas producidas dependen de su dirección, duración y especialmente del tipo de dientes antagonistas, es decir, si la dentición es natural, acrílica o cerámica<sup>9</sup>.

Tylman señaló: “Es esencial actuar con gran precaución y reserva cuando se interpretan fenómenos calculados de forma totalmente matemática”. Sin embargo, el conocimiento de las máquinas sencillas y su funcionamiento aplicado al diseño de la P.D.P.R. contribuyen a lograr los objetivos necesarios para preservar las estructuras orales. Sin este conocimiento una P.D.P.R. puede ser diseñada inconscientemente como una máquina destructora. De entre estas, la palanca y el plano inclinado son las que se deberán evitar en la P.D.P.R.

Las máquinas se pueden clasificar en dos categorías: Simples y complejas. Las seis máquinas simples son: La palanca, la cuña, el tornillo, la rueda, la polea y el plano inclinado. En su forma más simple una palanca es una barra rígida soportada en algún punto de su longitud. El punto de soporte de la palanca se denomina fulcro, alrededor del cual se mueve la palanca.

Existen tres tipos de palancas: De primero, segundo y tercer género. Los dientes soportan mejor las fuerzas dirigidas verticalmente que las otras, como las de torsión y las horizontales. Esta observación clínica tiene una explicación racional ya que para resistir las fuerzas verticales se activan más fibras periodontales que para resistir las fuerzas de torsión y las horizontales<sup>7</sup>.

Durante el diseño de la P.D.P.R., el cirujano dentista debe considerar que las fuerzas de torsión que actúan en la dentadura están relacionadas principalmente con los tres planos de rotación de la línea fulcrum, a saber<sup>2</sup>:

**Primer plano.** Se encuentra en dirección horizontal y se extiende a través de dos dientes pilares principales. Este plano controla los movimientos de rotación de la dentadura en un plano sagital, movimiento de la dentadura alrededor y hacia afuera de los tejidos de soporte.

**Segundo plano.** Se encuentra en dirección sagital y se extiende a través de los apoyos oclusales en el diente pilar y la cresta alveolar residual, controlando los movimientos de rotación de la dentadura en un plano vertical (movimiento de balance sobre la cresta alveolar residual).

**Tercer plano.** Se localiza en la línea media, sobre la cara lingual de los dientes anteriores; controla los movimientos rotacionales de la dentadura en un plano horizontal. Figura 6<sup>7</sup>.

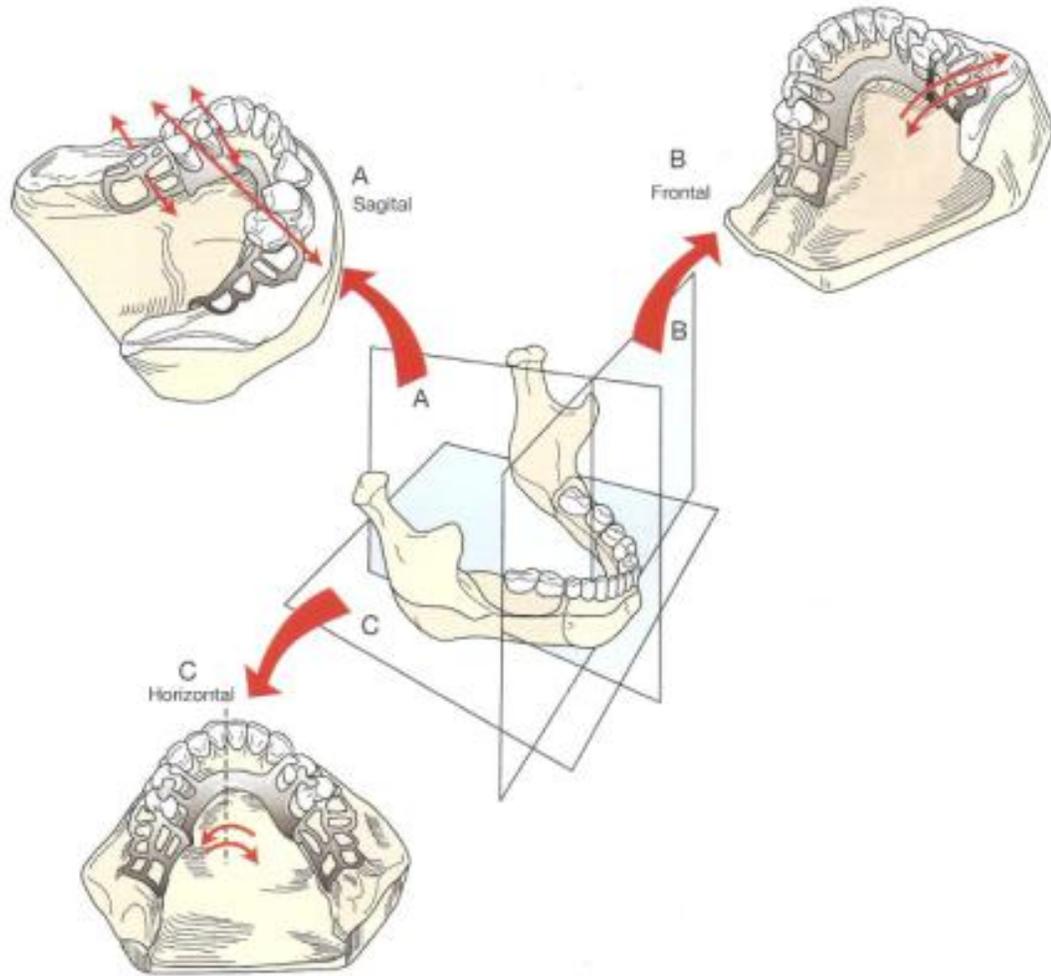


Figura 6 Las prótesis dentales parciales removibles a extremo libre sufren una rotación cuando la fuerza se dirige sobre la base protésica. La diferente elasticidad del ligamento periodontal de los dientes pilares y de los tejidos blandos que recubren la cresta residual permiten esta rotación. La rotación de la prótesis más que una sola rotación presenta una combinación de varias direcciones. Los tres movimientos posibles son: A, Rotación alrededor de una línea de fulcro que pasa por los pilares más posteriores cuando la base protésica se mueve verticalmente acercándose o alejándose del reborde alveolar residual. B, Rotación alrededor de un eje longitudinal formada por la cresta del reborde residual y C, Rotación alrededor de un eje vertical localizado cerca del centro de la arcada.

Un diente pilar recibe fuerzas axiales, tangenciales y horizontales, las cuales si no se encuentran correctamente dirigidas provocan alteraciones en las estructuras de soporte de la prótesis. En estos casos, es necesario cambiar la biomecánica por la de una estructura que reciba todas las fuerzas y las integren en una unidad funcional, del mismo modo al realizar la estabilización en arco cruzado se obtiene una ferulización total en arco<sup>16</sup>. Figura 7<sup>7</sup>.

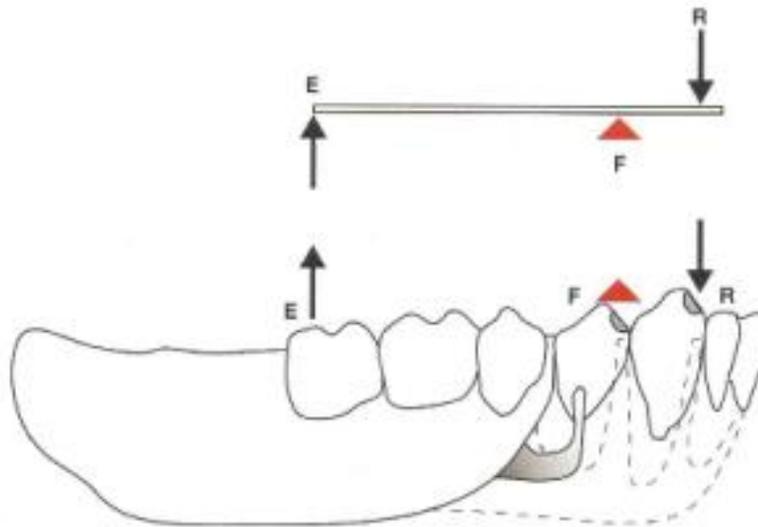


Figura 7 Cuando la base protésica se separa de la cresta, el gancho de activa y encaja, mientras que el retenedor indirecto proporciona estabilización contra el desalajo. La elevación de la base protésica queda controlada eficazmente por el retenedor indirecto si el retenedor directo y la placa proximal mantienen el conjunto en su sitio durante el movimiento de separación de la cresta residual.

La cantidad de cargas que se transmiten a los dientes pilares está determinada por varios factores:

- Longitud del espacio edéntulo. Cuanto más largo sea este espacio, la fuerza oclusal será mayor en los dientes pilares.
- Cantidad y calidad de los soportes óseos y mucosos. Un reborde alveolar ancho con una mucosa tensa y fuerte absorberá una gran cantidad de cargas, como en general se observa en el maxilar y en el que podemos asegurar un excelente pronóstico de duración<sup>10</sup>.

- Características generales de los retenedores directos: Tipo, diseño longitud, calidad del material, superficie útil del diente pilar.
- Oclusión: Armonía o desarmonía oclusal, oclusión con el antagonista (patrón oclusal), área de la base en la cual se aplican las cargas oclusales<sup>2</sup>.

Los conceptos de estática y dinámica son importantes en la planificación de la P.D.P.R. y son necesarios para entender la funcionalidad protésica<sup>9</sup>.

Cuando se diseña una P.P.R a extremo libre generalmente se colocan apoyos oclusales en las piezas vecinas al espacio edéntulo, la línea que une a estos apoyos oclusales es la línea de fulcrum. Alrededor de esta línea se mueve la prótesis hacia los tejidos o se aparta de ellos en sentido oclusal. Los movimientos protésicos son los siguientes<sup>6</sup>:

- Movimiento de inclinación distal. La prótesis gira alrededor del fulcrum de modo que su porción distal se desplaza en una mayor magnitud hacia los tejidos subyacentes.
- Movimiento de traslación perpendicular. La base de la dentadura se mueve en toda su extensión paralelamente hacia los tejidos produciendo una compresión uniforme del reborde alveolar subyacente. Este tipo de movimiento es el ideal pero es difícil de conseguir.
- Movimiento de traslación horizontal. Atenta contra la estabilidad de la prótesis. No es un movimiento deseable y se evita con un buen diseño, permitiendo que los elementos rígidos de los retenedores contacten con las superficies axiales de los pilares de otros dientes, dando a las bases una extensión hasta los límites funcionales. Ello permite una oclusión armónica.
- Movimiento de rotación horizontal. La prótesis puede moverse alrededor de un eje vertical que pasa por el punto donde se une el pilar con la base. Es un movimiento no deseable.
- Movimiento de torsión. La P.D.P.R. a extremo libre puede girar alrededor de un eje antero-posterior. Este movimiento es una consecuencia de la oclusión, flexibilidad de la prótesis y la extensión inadecuada de la base.

Cuanto mayor sea la magnitud de los movimientos listados, mayor será la reabsorción ósea y la acción traumática sobre los pilares<sup>13</sup>.

Cuando la base protésica de extensión distal es desplazada de su “asiento” tiende a rotar en torno a la línea de fulcrum. Este movimiento de alejamiento de la base protésica de los tejidos es resistido por la activación del brazo retentivo del retenedor directo, de los componentes estabilizadores y por el retenedor indirecto que está situado perpendicular a la línea de fulcrum. (Figura 8<sup>7</sup>). El retenedor indirecto debe ubicarse tan lejos como sea posible de la base de extensión distal, para contrarrestar el efecto de palanca del desplazamiento de la base de extensión distal<sup>8</sup>. Figura 9<sup>7</sup>.

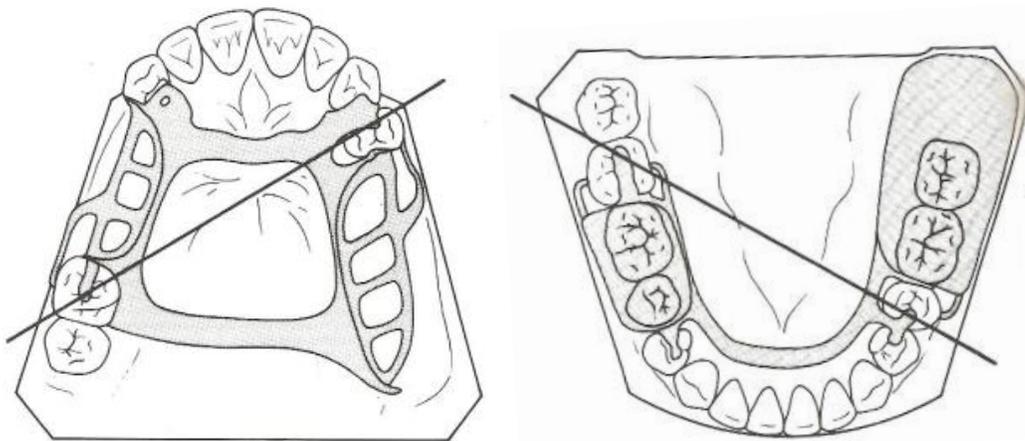


Figura 8 Línea de fulcrum.

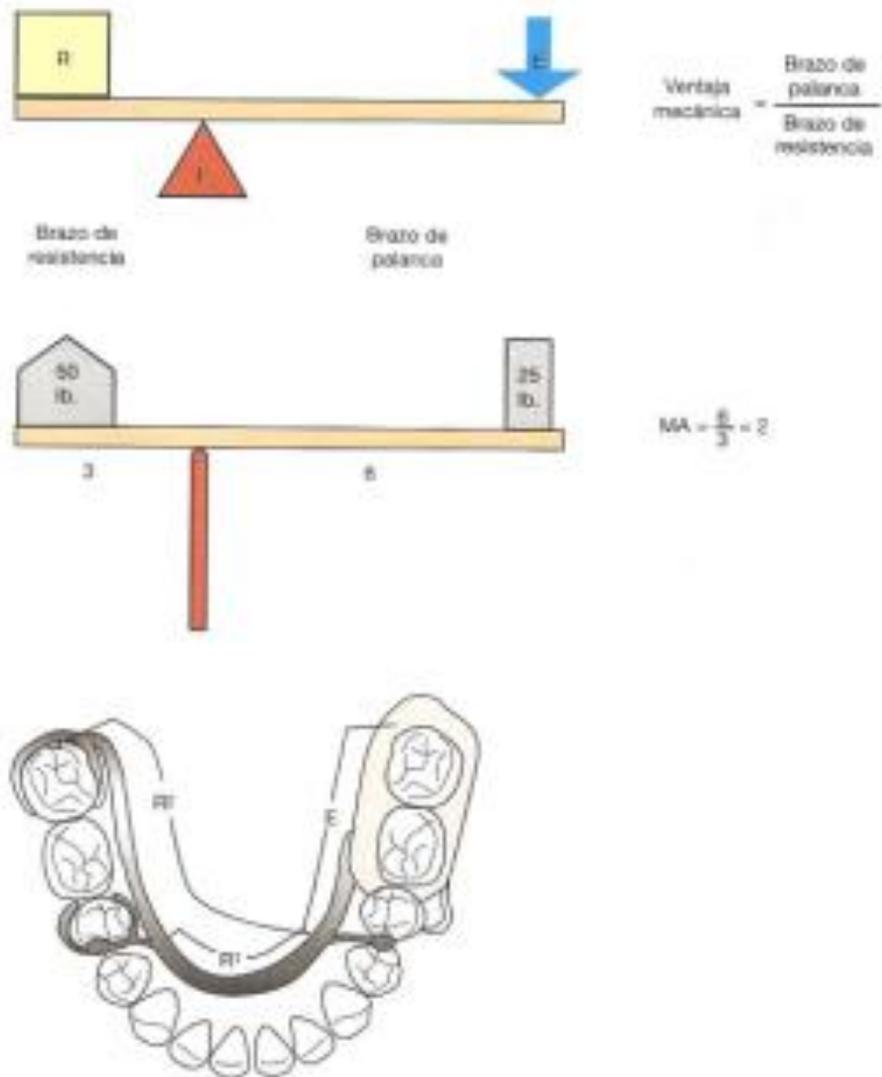


Figura 9 La longitud de la palanca desde el fulcro (F) hasta la resistencia (R) se llama brazo de resistencia. La porción de la palanca desde el fulcro hasta el punto de aplicación de la fuerza (E) se llama brazo de palanca. Cuando el brazo de palanca es más largo que el brazo de resistencia, la ventaja mecánica está a favor del brazo de palanca y es proporcional a la diferencia de la longitud de los dos brazos; ésta es la base de la estabilización cruzada. Cuando se alarga el brazo de resistencia (retenedores de gancho colocados en el segundo molar de la arcada opuesta, en vez del segundo premolar), el brazo de palanca se puede contrarrestar con más eficacia.

Si se estudia la clase I de Kennedy se observará que el fulcro de la palanca está situado en el diente más alejado de un eje de rotación representado por una línea que pasa por los apoyos mesioclusales situados en los pilares extremos que están junto a los espacios desdentados de los extremos libres y que controlan el movimiento que tiende a presionar las bases sobre la encía en el acto masticatorio y a levantarlas al abrir la boca al final de éste. Este movimiento de apertura, que tiende a levantar estas bases del aparato como consecuencia de la acción de los alimentos pegajosos, estará neutralizado por todos los elementos situados sobre los dientes remanentes pero principalmente en los apoyos incisales que actuarán de retención indirecta situados en las caras linguales de los dientes del grupo anterior. El segundo fulcro se sitúa sobre un plano sagital y de rotación y se realiza en un plano vertical; este movimiento rotatorio se sitúa sobre el apoyo oclusal del pilar terminal yendo indistintamente hacia el reborde residual o tiende a despegarse de él. Finalmente el tercer fulcro es vertical y está localizado en el centro de la cara lingual entre los dos incisivos centrales. Controla la prótesis cuando el movimiento se realiza en un plano horizontal.

En una clase II de Kennedy, el primer fulcro se sitúa en la vertical que va desde la línea de fulcro hasta el diente más alejado de ella. La línea de fulcro va desde el último molar del lado dentado hasta el último diente que está en el lado contrario y junto al espacio desdentado. El diseño ideal es aquel que minimiza todos estos movimientos mencionados<sup>10</sup>.

El caso clásico de edéntulo total superior y edéntulo parcial inferior clase I, trae como consecuencia la sucesiva reabsorción del reborde residual postero inferior, alterando el plano oclusal, ocasionando una sobrecarga anterior y la consecuente reabsorción de la zona antero superior (síndrome de combinación)<sup>17</sup>.

Para reducir los efectos negativos de la prótesis dental parcial removible a extremo libre deberán ser los siguientes aspectos<sup>7</sup>:

- El diseño indudablemente necesita de un conector mayor, conectores menores, retenedores directos y retenedores indirectos, no puede existir ausencia de alguno de estos elementos
- La salud periodontal es indispensable
- Ubicar la posición más conveniente para los retenedores indirectos de acuerdo a la localización de la línea de fulcrum en relación con los dientes de soporte
- Preparar adecuadamente las superficies dentales
- La prótesis se diseñara tomando en cuenta razones estéticas y mecánicas de tal manera que cumpla su función

#### 1.10.1 Diseños básicos de estructuras

Existen tres tipos básicos de diseño dentro de las clases de Kennedy y que, en cierto modo, esta clasificación se podría denominar Clasificación biomecánica, dado que en cada una de ellas funciona de forma diferente y que los elementos que entran a formar parte son distintos o presentan ciertas variaciones de acuerdo a la biomecánica exigida. La base del diseño está en relación a los dientes remanentes existentes en la boca del paciente<sup>8</sup>:

**Diseño de forma cuadrilátera.** Está indicado en las clases III de Kennedy y se suministra la máxima retención y estabilidad pues tiene cuatro pilares de apoyo situados a cada extremo de los espacios desdentados. Esta prótesis actúa mecánicamente como una prótesis fija ya que el juego de palancas quedará neutralizado y se controlarán totalmente las fuerzas dislocantes. Figura 10.

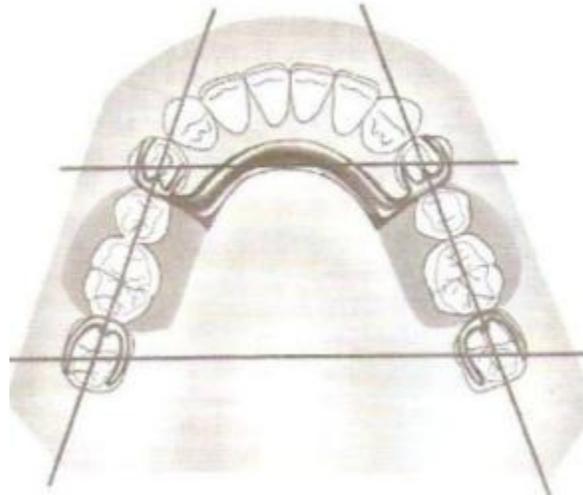


Figura 10 Diseño de forma cuadrilátera.

**Diseño de forma triangular o tripódica.** Está indicado en la clase II de Kennedy con una situación de apoyo dentomucosoportado. El triángulo de apoyo lo formarán los dos pilares extremos de la arcada dentosoportada y el pilar extremo y totalmente aislado, situado al final del extremo libre del lado parcialmente dentado. Estos dos pilares y el tercero situado en medio del lado dentado serán los que llevarán los ganchos retentivos. La estructura que ocupa la parte dentosoportada actúa como retención indirecta del lado contrario al extremo libre. Nuestra misión será incluir la mayor extensión de la superficie de apoyo y dejar la mínima para la zona de apoyo sobre el reborde residual. Figura 11.

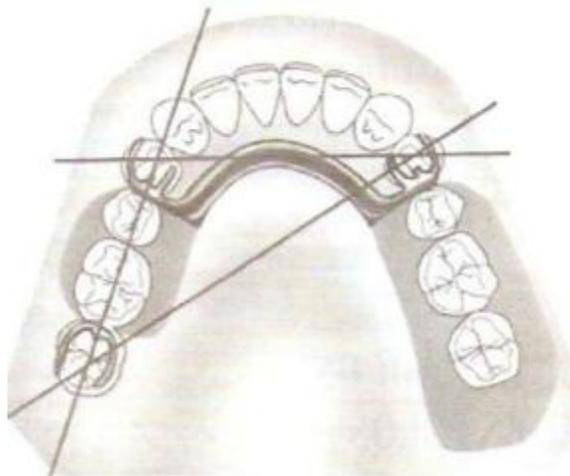


Figura 11 Diseño de forma triangular.

**Diseño de forma lineal.** Corresponde a las Clases I con los extremos libres bilaterales y con ganchos retentivos en los pilares junto a ellos. La biomecánica se desarrollará en el eje de giro que representa una línea imaginaria que va de un pilar de un extremo libre al pilar del otro. Ya que la acción de palanca es potente sobre estos pilares extremos debemos minimizarla con una amplia retención indirecta en todo o casi todo el grupo anterior y unas bases bien ajustadas y revisadas periódicamente para su reajuste. Figura 12<sup>2</sup>.

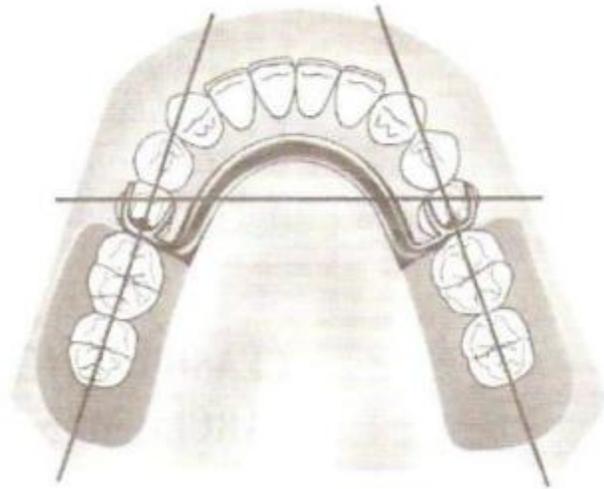


Figura 12 Diseño de forma lineal.

## **CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE LA PRÓTESIS DENTAL PARCIAL REMOVIBLE A EXTREMO LIBRE**

El proceso de diseñar consta de una serie de pasos que conducen a la solución del problema, estos pasos son: Identificar la necesidad, identificar el problema, establecer los objetivos del diseño, estudiar la información y los pasos disponibles, formular un diseño racional, investigar y evaluar las soluciones alternativas y finalmente hallar la solución<sup>7</sup>.

Solo en pocas ocasiones la boca está preparada de manera para recibir una P.D.P.R. Las preparaciones para la P.D.P.R. son los procedimientos que se llevan a cabo para que la boca pueda recibir la prótesis; más específicamente, son las operaciones que cambian o modifican las estructuras o alteraciones bucales que existen para: Facilitar la colocación y la remoción de la prótesis, favorecer su función fisiológica eficaz y lograr su éxito a largo plazo sin desatender los aspectos biológicos que determinan las estructuras principales del sistema estomatognático<sup>2</sup>.

### **2.1 Análisis de los modelos de estudio diagnóstico**

El diagnóstico y el plan de tratamiento se logran con historia clínica completa. El examen integral debe incluir tanto la evaluación clínica como la radiográfica de: Caries, estado de restauraciones existentes, condición periodontal, condición de las zonas edéntulas, presencia de signos y síntomas articulares, entre otros. Debe evaluarse clínicamente y mediante modelos de estudio articulados el plano oclusal, la forma del arco y las relaciones oclusales de los dientes remanentes.

Los principios de diseño y las técnicas empleadas en la confección determinan ciertas diferencias como la forma de soporte por parte de los tejidos, el tipo de impresión, los materiales para las bases protésicas, la selección de los retenedores directos y la necesidad de retención indirecta entre otros<sup>6</sup>.

Etapas del proceso de análisis<sup>2</sup>:

- Utilizar un código de colores para marcar las zonas del modelo.
- Realizar un análisis de los modelos en oclusión. El diagnóstico de los modelos montados debe hacerse siempre antes de analizarlos y diseñarlos.
- Localizar las áreas de descanso que deberán prepararse y marcar con un lápiz en la base del modelo de estudio. Figura 13.



Figura 13 Localización de apoyos oclusales.

- Examinar los modelos en aspecto lingual para lo cual debe dibujarse con un lápiz en la superficie palatina de los dientes superiores la altura de los dientes inferiores en relación con los dientes superiores. Esto indicará el límite gingival e incisal de cualquier retenedor indirecto. Figura 14.



A

B

Figura 14 A, Marcado de los límites para retenedores indirectos. B, Vista palatina de los límites para los retenedores.

- Indicar cualquier tipo de diente artificial que vaya a utilizarse.
- Fijar el modelo a la platina y ubicar éste de modo que la superficie oclusal de los dientes quede lo más paralela posible a la plataforma.
- Examinar los dientes que se usarán como pilares determinando el paralelismo de las caras proximales así como de las caras vestibulares y linguales. Figura 15.



Figura 15 Determinación del paralelismo.

- Después de satisfacer los requerimientos mencionados y cuándo ya se ha determinado la guía de inserción, debe tripodizarse el modelo.
- Colorear las áreas de los descansos.
- Delinear la extensión de la base de la prótesis, extensión y forma del armazón. Figura 16.

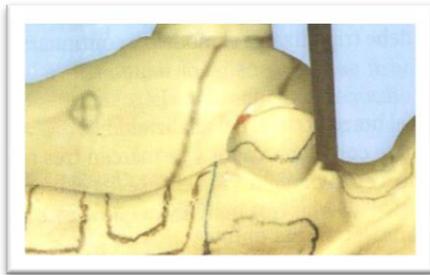


Figura 16 Uso del paralelizador.

- Remontar los modelos guiándose por las marcas de la tripodización sobre el soporte para el modelo.

- Dibujar los brazos del retenedor, el tamaño y la situación de éstos según el diseño elegido. El resultado es el diseño terminado. Figura 17.

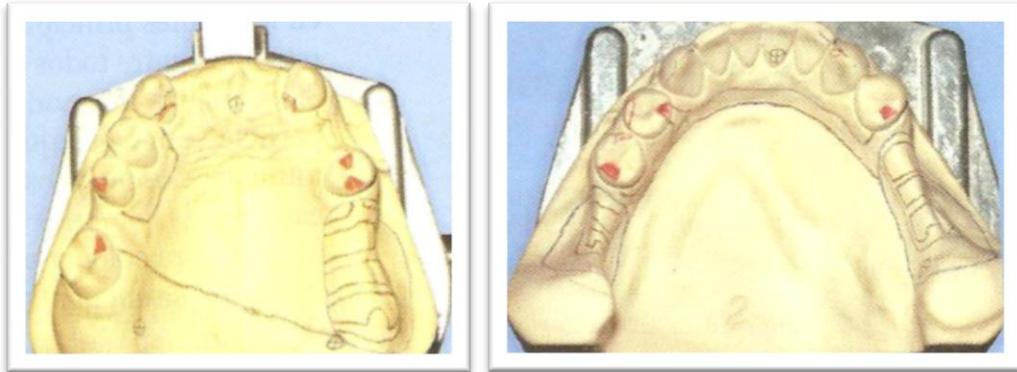


Figura17 Diseños terminados.

## 2.2 Uso del paralelizador

El odontólogo tiene la responsabilidad clínica en la confección de la prótesis dental parcial removible y el técnico es el responsable de su fabricación, cumpliendo con las instrucciones específicas recibidas, por parte del odontólogo. Un diseño correcto se logra mediante el uso del paralelizador o paralelógrafo<sup>8</sup>. El paralelizador aparece en el año de 1918 y se conoce también como analizador. (Doctor J. Fortunati, Estados Unidos)<sup>18</sup>. Figura 18<sup>7</sup>.



Figura 18 El paralelizador facilita el diseño de la prótesis dental parcial removible. Con este instrumento se determina en un modelo el paralelismo o la falta del mismo de los dientes pilares y otras estructuras.

El paralelizador es un instrumento necesario en el diagnóstico, la planificación para mejorar el soporte, la retención, la estabilidad y la estética de la futura prótesis<sup>8</sup>. Los paralelizadores más utilizados son el de Ney y el de Jelenko, básicamente iguales pero la diferencia estriba en el soporte de modelos; el primero es móvil; el segundo fijo<sup>2</sup>.

Partes constituyentes<sup>16</sup>:

- Base fija
- Columna
- Brazo
- Portainstrumentos
- Mandril
- Accesorios (Grafito, varilla analizadora, calibradores, pieza de mano)
- Base móvil

Entre las funciones del paralelizador se pueden incluir, la selección del eje de inserción, la determinación del ecuador protésico, la evaluación de las superficies de retención, la evaluación de las áreas de interferencia durante la inserción y remoción de la prótesis, la determinación del ángulo y del área ideal de retención y el análisis de los planos guías de inserción.

## 2.3 Acondicionamiento dental

### 2.3.1 Nivelación del plano oclusal

Cuando el plano oclusal no está nivelado, la colocación de los dientes artificiales y la creación de una oclusión armoniosa y funcional son difíciles o imposibles.

### 2.3.2 Recontorneado de las superficies proximales

El recontorneado siempre debe preceder a la preparación de los lechos para los apoyos. Este procedimiento en los dientes posteriores reduce los socavados, lo

que permite que los conectores menores puedan ser colocados más íntimamente en contacto con la superficie de los dientes, disminuyendo el atrapamiento de alimentos.

El desgaste de la superficie proximal permite generar un patrón o una guía de inserción y remoción de la prótesis. Las superficies de los planos guía, deben ser creadas de una manera que sean lo más paralelas posibles a los ejes mayores de los dientes pilares. Figura 19<sup>7</sup>.

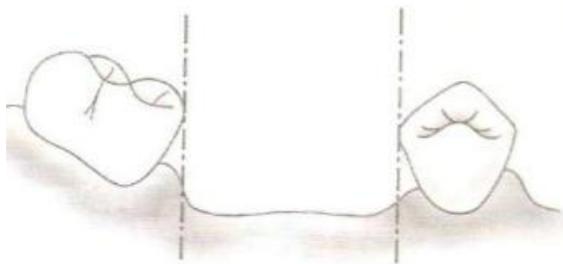


Figura 19 Visualización de necesidad de recontorneado proximal.

### 2.3.3 Preparación de las superficies vestibular, lingual o palatina

Este procedimiento se hace casi exclusivamente en los dientes posteriores, aunque ocasionalmente, se necesita en caninos y otros dientes anteriores. La preparación debe permitir la colocación ideal del brazo retenedor y el brazo estabilizador.

### 2.3.4 Preparación de los lechos para los apoyos oclusales

Los lechos oclusales deben ser preparados de tal manera que el ángulo formado por el apoyo y el conector menor vertical del cual se origina debe ser menor de  $90^\circ$ , solo de esta manera es posible dirigir las fuerzas oclusales a lo largo del eje longitudinal del diente pilar. Un ángulo mayor de  $90^\circ$  no logra transmitir las fuerzas oclusales de una forma fisiológica al diente pilar, esto permite que el apoyo se deslice y aleje del pilar, generando fuerzas de tipo ortodoncico. Figura 20<sup>7</sup>.



Figura 20 A, La parte más profunda del lecho debe quedar en la parte más interna de la cresta marginal rebajada hacia el punto x. La cresta marginal se reduce para proporcionar grosor y acomodar el origen del apoyo oclusal con la menor interferencia. B, El apoyo oclusal debe restaurar la morfología que tenía el diente antes de preparar el lecho. C, El lecho de un apoyo oclusal debe inclinarse apicalmente desde la cresta marginal. Es aceptable cualquier ángulo menor de  $90^\circ$  con tal que la preparación de la superficie proximal sea correcta y la cresta marginal quede desgastada y redondeada.

La preparación de los lechos para los apoyos cingulares sobre caninos e incisivos debe permitir un espacio tal que el volumen de los apoyos no interfiera con los dientes antagonistas. Figura 21<sup>7</sup>.



Figura 21 A, Las dimensiones del lecho incisal de la ilustración ofrecen la resistencia adecuada de la estructura en la unión del apoyo con el conector menor. Los lechos de menor tamaño no son satisfactorios. B, Los apoyos mesioincisales de los caninos proporcionan un excelente soporte vertical así como retención indirecta.

Finalmente se realiza el pulido de las superficies modificadas ya que las irregularidades contribuyen a la acumulación de placa y dificultan su remoción<sup>8</sup>.

## CAPÍTULO 3. ELEMENTOS PROTÉSICOS

### 3.1 Conector mayor

Es el elemento básico que sostiene todas las partes de la prótesis<sup>10</sup>. Un conector mayor es el componente de la P.D.P.R. que conecta las partes de la prótesis de un lado de la arcada con las del lado opuesto. Este componente proporciona asimismo la estabilidad cruzada que se opone al desplazamiento provocado por el estrés funcional<sup>7</sup>. Los conectores mayores deben ser rígidos, de otra manera, pueden producir daño en el tejido periodontal de los dientes pilares y el reborde óseo residual<sup>8</sup>. Su rigidez permite que las tensiones y fuerzas sean mejor distribuidas<sup>19</sup>.

Si no es suficientemente rígido se ejercen fuerzas no fisiológicas sobre los rebordes residuales que incrementan la reabsorción y además los elementos de la prótesis parcial removible transmitirán fuerzas anómalas sobre las estructuras con las que contacten<sup>8</sup>. Su tamaño será directamente proporcional al número de dientes ausentes, debiendo respetar en lo posible la zona de las rugosidades palatinas<sup>10</sup>.

Las principales funciones del conector mayor son<sup>7</sup>:

- Unir las partes principales de la prótesis
- Distribuir la fuerza aplicada a través de la arcada a los dientes y tejidos
- Minimizar las fuerzas de torsión sobre los dientes

Un conector mayor debe limitar las posibilidades de movimiento actuando como una contrapalanca. Este fenómeno se conoce como *estabilidad cruzada*. La estabilidad cruzada es especialmente importante en la P.D.P.R. a extremo libre.

El borde anterior del conector mayor superior debe estar separado al menos 6 mm del margen gingival, el límite posterior del conector debe quedar por delante de la línea de vibración. Figura 22<sup>7</sup>.

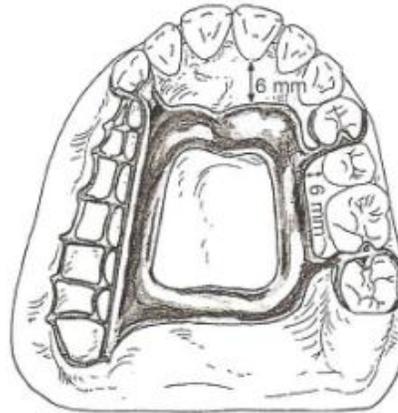


Figura 22 El conector palatino debe quedar como a mínimo a 6mm de los márgenes gingivales y paralelo a su curvatura principal. Todos los conectores menores restantes deben cruzar los tejidos gingivales de forma abrupta y unirse a los conectores mayores en ángulos rectos aproximadamente.

En el caso de los inferiores, el borde superior de una barra lingual, debe estar al menos 3 mm del margen gingival<sup>4</sup>. En el borde inferior el límite lo marca la altura que alcanzan los tejidos móviles del piso de boca. Figura 23<sup>7</sup>.

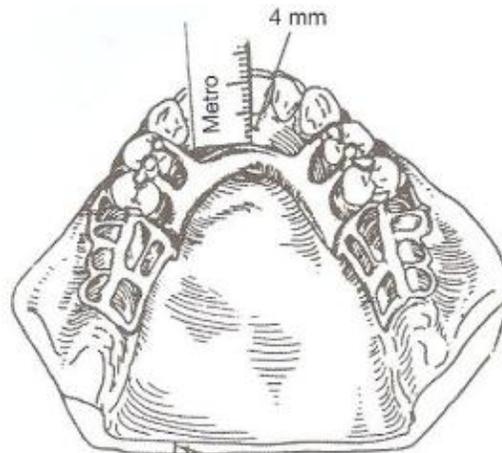


Figura 23 El conector mayor de barra lingual se debe colocar a 4mm o más por debajo de los márgenes gingivales. La altura de la barra lingual debe tener como mínimo 4mm para mantenerse fuerte y rígida. Si entre los márgenes gingivales y el suelo de la boca móvil existen menos de 8mm, es preferible otro tipo de conector mayor.

Una decisión en la elección del tipo de conector está basada en los siguientes requerimientos<sup>20</sup>:

- Función
- Tipo de reborde alveolar y componentes anatómicos
- Higiene
- Rigidez
- Aceptabilidad del paciente

Los tipos de conectores superiores más empleados son: Palatino único, palatino posterior, palatino anterior, palatino anteroposterior y en forma de “U” y el tipo de conector inferior más común es la barra lingual.

De acuerdo a un estudio de simulación de los diferentes tipos de conectores en relación a su capacidad para soportar fuerzas y distribuirlas uniformemente el diseño palatino anteroposterior es el más favorable y el menos deseable es el de forma de “U”<sup>21</sup>.

Conectores mayores maxilares<sup>7</sup>:

- Banda palatina simple
- Combinación de una banda palatina posterior
- Conector palatino tipo placa
- Conector palatino en forma de U
- Barra palatina simple
- Barra palatina anteroposterior

Existen seis tipos de conectores mayores mandibulares<sup>5</sup>:

- Barra lingual
- Placa lingual
- Barra lingual con una barra de Kennedy
- Barra labial

### 3.2 Conector menor

Un conector menor es el elemento de conexión entre el conector mayor de la base de una prótesis dental parcial removible y las otras unidades de la prótesis como los elementos de anclaje, los retenedores indirectos, los descansos oclusales o los descansos cingulares<sup>1</sup>.

Los conectores menores deben diseñarse con dimensiones que aseguren su resistencia y rigidez mientras se cubre una cantidad mínima de superficie dentaria. El espesor de 1,5 mm y ancho de aproximadamente 2,5 a 3 mm cumple esos requisitos biomecánicos<sup>8</sup>. Los conectores menores que cruzan los tejidos gingivales deben hacerlo de forma abrupta para que su unión con el conector mayor sea un ángulo lo más recto posible<sup>7</sup>.

Cuando se diseñan dos conectores menores cercamos entre sí, deben estar separados por una distancia mínima de 5mm para que no acumulen restos de alimentos y placa dentobacteriana<sup>22</sup>.

Sus funciones son<sup>22</sup>:

- Transferir las fuerzas que actúan sobre los dientes artificiales protésicos a los dientes pilares y a los tejidos de soporte
- Brindar estabilidad a la prótesis

Deben ser muy reforzados y en forma ligeramente piramidal para que la base que los une al conector mayor esté bien reforzada en su unión con el mismo<sup>10</sup>. Figura 24<sup>2</sup>.



Figura 24 En las troneras, el conector menor se adelgaza hacia el diente para evitar grosor y molestias a la lengua.

Requisitos que debe cumplir un conector menor<sup>2</sup>:

- Tener suficiente volumen para ser rígidos
- Estar estructurados de acuerdo con la forma del espacio interproximal
- Ser levantados verticalmente desde el conector mayor de modo que formen un ángulo recto con éste
- Formar una unión con el conector de manera que se obtenga una curva suave, más que un ángulo agudo

### 3.2 Retenedor directo

El significado de retenedor directo se refiere al componente de una prótesis dental parcial removible utilizado para retener y evitar su desprendimiento, consta de los elementos de anclaje del gancho o un aditamento.

La retención mecánica de las prótesis removibles se realiza por medio de retenedores directos, la retención proporcionada se basa en la resistencia que ofrece el metal a la deformación<sup>8</sup>.

Un retenedor directo debe cumplir los siguientes requisitos<sup>7</sup>:

- Cada terminal retentivo debe quedar opuesto a un componente recíproco capaz de resistir las presiones momentáneas que ejerce el brazo retentivo durante la inserción y remoción.
- La magnitud de la retención siempre deberá ser la mínima necesaria para resistir las fuerzas de desalojo.
- Los brazos recíprocos del retenedor deben ubicarse en la unión de los tercios gingival y medio de las coronas de los dientes pilares. La ubicación óptima del extremo terminal del brazo retentivo es en el tercio gingival de la corona. Estas ubicaciones permiten que los dientes pilares resistan mejor las fuerzas tanto horizontales como de torsión por la reducción del brazo de palanca. Figura 25<sup>7</sup>.

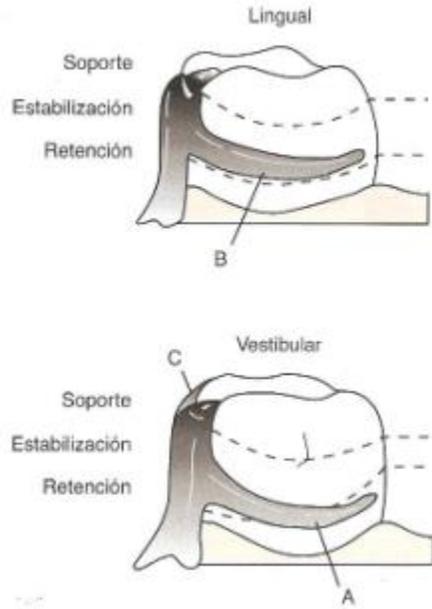


Figura 25 Retenedor directo circunferencial. El complejo consta de A, Brazo retentivo vestibular; B, Brazo rígido de estabilización, y C, Apoyo oclusal de soporte. La porción terminal del brazo retentivo es flexible y encaja en la zona retentiva.

La retención en cualquiera de los ganchos está basada en la resistencia del metal a la deformación. Esta resistencia es proporcional a la flexibilidad del brazo retentivo.

Desde el punto de vista funcional el gancho está constituido por los siguientes elementos:

- Apoyo oclusal o cingular. Es el elemento del gancho que descansa sobre un lecho preparado para tal fin, en la superficie oclusal, lingual o palatina de un diente.
- Brazo retentivo. Elemento que resiste el desplazamiento de la prótesis en dirección oclusal. El brazo retentivo consta de tres partes:
  - Tercio inicial. Es rígido, con un diámetro mayor que los tercios restantes. Se origina del conector menor y se sitúa sobre la línea del ecuador.

- Tercio medio. Tiene una pequeña flexibilidad debido al adelgazamiento gradual del brazo desde su origen. Corre sobre la línea del ecuador y solamente una mínima parte cruza esta línea, que es donde se convierte en tercio terminal.
- Tercio terminal. Es flexible debido a que su diámetro es aproximadamente la mitad del diámetro del tercio inicial. Es la única parte del gancho que entra en el área del socavado, que es la zona del diente entre la línea del ecuador y el margen gingival.
- Brazo recíproco o estabilizador. Es el brazo rígido del gancho, colocado enteramente sobre la línea del ecuador en la superficie del diente opuesta a la superficie que aloja el brazo retentivo.
- Conector menor. Es el elemento que une el apoyo y los brazos del gancho con el armazón metálico de la prótesis.

Un gancho correctamente diseñado debe cumplir con los siguientes requisitos<sup>2</sup>:

- Soporte. Es la propiedad que tiene el retenedor para resistir el desplazamiento del mismo en dirección vertical (gingival)<sup>2</sup>, dicha resistencia está dada principalmente por el apoyo oclusal.
- Retención. Es la resistencia que ofrece el gancho al desplazamiento de la prótesis en dirección oclusal, con base en las tres proporciones del brazo retentivo.
- Estabilidad. Es la resistencia del retenedor al desplazamiento de la prótesis por fuerzas en sentido horizontal.
- Circunscripción. El retenedor debe circunscribir al diente pilar más de 180° para prevenir que se desplace al aplicar las fuerzas.
- Reciprocidad. Es la propiedad que debe cumplir el brazo recíproco de poder contrarrestar las fuerzas horizontales ejercidas por el brazo retentivo cada vez que el paciente se instala o retira la prótesis.

- Pasividad. Cuando el retenedor se halle sobre el diente pilar, sólo deberá estar descansando, jamás debe apretar al diente y únicamente deberá tener contacto pasivo con él.

Una vez localizados los ejes de inserción y localizadas en los dientes pilares las zonas retentivas y expulsivas, procederemos a la confección o adaptación de los retenedores a dichas piezas<sup>23</sup>.

El máximo deseo debe ser diseñar una prótesis que esté retenida al máximo en la boca y que no sufra el más mínimo movimiento expulsivo tanto al comer como al hablar. Su acción debe de estar siempre compensada por otro gancho recíproco.

### 3.3 Retenedor indirecto

Un retenedor indirecto o apoyo oclusal es una extensión rígida de una prótesis dental parcial removible que contacta con la superficie oclusal de un diente o restauración cuya superficie oclusal puede ser preparada para recibirlo<sup>1</sup>.

Son elementos que neutralizan los movimientos de despegamiento de las bases en extremo libre y que se generan en una línea que pasa por los dos pilares de apoyo de la prótesis<sup>10</sup>.

Los principales objetivos de un apoyo son evitar lesión de los tejidos blandos que soportan una P.D.P.R. y transmitir las fuerzas de la masticación en forma paralela al eje longitudinal del diente pilar<sup>2</sup>. El apoyo oclusal se debe diseñar para prevenir el movimiento en sentido vertical<sup>8</sup>.

Otras funciones que desempeña el apoyo son las siguientes<sup>2</sup>:

- Mantener los retenedores directos, los cuales suelen estar unidos al descanso en su posición establecida.
- Funcionar como retenedor indirecto en la P.D.P.R. a extremo libre. Los descansos adicionales anterior o posteriormente al eje de rotación para que actúen como retenedores indirectos.
- Transmitir a los dientes pilares fuerzas laterales ejercidas sobre la prótesis durante la masticación. Para lograr esta acción, se aumenta la profundidad del descanso.
- Cerrar espacios pequeños entre los dientes por medio de descansos oclusales y restablecer la continuidad del arco.

Deberán considerarse los siguientes factores que determinan la eficacia de un retenedor indirecto<sup>7</sup>:

- Distancia desde la línea fulcrum. Cuánto más alejado esté de la línea fulcrum, más efectiva será su acción.
- Efectividad del retenedor directo (Brazo retentivo). El retenedor directo debe ser efectivo para prevenir el levantamiento de la base protésica a extremo libre de los tejidos.
- Rigidez. Requerida por todos los conectores mayores y menores.

La fuerza se sitúa en el pilar que está junto al extremo libre que es el que soporta la mayor fuerza funcional de la prótesis. El apoyo oclusal se situará en la zona dentada más alejada de la línea de fulcro ya que su misión es evitar que las bases se levanten al abrir la boca en el movimiento masticatorio como consecuencia de la acción adhesiva de los alimentos en los dientes de la prótesis. Esta fuerza si se produjera sería muy destructiva para los pilares que soportan la prótesis y que se sitúan junto a las bases. Estos elementos indirectos se apoyarán sobre los dientes anteriores en las clases I, y en los dientes que haya en el lado dentado o parcialmente dentado, en las clases II, para evitar una acción de

palanca en un plano inclinado se preparará sobre sus caras linguales unas repisas para que se alojen en ellas los elementos de retención indirecta con lo que se transformará una fuerza oblicua sobre los dientes en una fuerza vertical que seguirá la misma dirección del eje axial del diente.

Estos elementos en las clases I se localizarán en los dientes anteriores en su cara lingual y también en las caras linguales de premolares en caso de existir. También están indicados en las clases II en las que la retención indirecta abarcaría toda la parte dentada del lado contrario. Su amplitud dependerá de la extensión del lado desdentado. Si hubiera alguna zona de modificación en el lado dentado todo el conjunto de los elementos que la componen actuaría como retención indirecta.

Hay que tener presente para todas las clases de Kennedy que cuánto más lejos estén los puntos de apoyo de las retenciones indirectas más favorables serán las fuerzas que actúen primero sobre la prótesis removible y segundo sobre los dientes pilares en los que será menor la fuerza traumática<sup>10</sup>.

### 3.4 Base protésica

Una base protésica se define como la parte de la prótesis que soporta los dientes artificiales y sustituye las estructuras alveolares y tejidos gingivales perdidos<sup>1</sup>.

La base de la prótesis dental parcial removible además de soportar dientes artificiales realiza la transferencia de las fuerzas oclusales a las estructuras de soporte aunque su propósito principal se relacione con la función masticatoria<sup>10</sup>.

La resina acrílica química o térmicamente activada es el material más utilizado para confeccionar las bases de prótesis removibles totales o parciales. Este material presenta varias características y propiedades deseables, como estética satisfactoria, buena resistencia, bajo costo y facilidad de manipulación<sup>24</sup>.

La adaptación adecuada y la extensión de las bases son de primordial importancia en la distribución de las fuerzas entre los sistemas de retención y el reborde alveolar residual<sup>8</sup>. La reabsorción del hueso alveolar es un proceso crónico e irreversible que, si no es controlado, podría generar desajustes en las bases acrílicas de las prótesis causando molestias al paciente y la incidencia de fuerzas horizontales nocivas sobre los dientes pilares. Además, el desajuste en las bases puede favorecer la concentración de fuerzas en determinadas zonas del reborde, acelerando el proceso de reabsorción ósea<sup>7</sup>.

Ocuparán la máxima extensión de la superficie a fin de repartir al máximo la carga recibida y aumentar también la estabilidad de la prótesis. La extensión cubrirá, siempre que sea posible, la tuberosidad en el maxilar y el triángulo retromolar en la mandíbula.

La extensión de las bases estará determinada por una medida funcional, evitando la acción de los frenillos y las inserciones musculares cuya constante movilidad puede traumatizar los pilares<sup>10</sup>.

## CAPÍTULO 4. RETENEDORES DIRECTOS, SELECCIÓN Y EFICACIA

### 4.1 Aspectos generales

Todo retenedor directo debe satisfacer el principio básico del diseño de retenedores, los cuáles deben incluir más de 180° del perímetro mayor de la corona del diente cuando se utilizan brazos circunferenciales.

Cuando se usan retenedores tipo barra, debe haber contacto al menos con tres áreas del diente pilar, el área de apoyo oclusal, el área retentiva terminal y el área terminal recíproca<sup>8</sup>.

Los ganchos a utilizarse en los órganos dentales vecinos al espacio edéntulo en P.D.P.R a extremo libre deben diseñarse para cumplir una doble función<sup>22</sup>:

- Permitir la rotación de la base de la prótesis en dirección gingival liberando así al diente pilar de las fuerzas torsionales
- Brindar retención a la prótesis cuando actúan las fuerzas desplazantes

### 4.2 Clasificación

Los retenedores directos se clasifican en dos grandes grupos de acuerdo a su forma: Circunferenciales y de barra<sup>8</sup>.

#### 4.2.1 Retenedores tipo barra

Un retenedor a barra es el tipo originado en la base protésica o en la estructura metálica pasa por encima de los tejidos blandos y alcanza la zona de retención del diente desde la encía<sup>7</sup>.

El retenedor directo tipo barra se utiliza tanto en prótesis dentosoportadas como en dentomucosoportadas ya que le permite a esta última, cierto grado de movimiento rotacional hacia el tejido sin ejercer torque sobre el pilar<sup>8</sup>.

El retenedor tipo barra, se caracteriza porque la terminal retentiva se dirige hacia la retención desde la encía. Una de las aplicaciones más comunes de este gancho es retener la prótesis con base a extremo libre, ocupando una retención sobre la superficie distobucal del diente pilar. Puede ser empleado en caninos o premolares. Como regla general debe colocarse dentro de la zona infraprominencial<sup>25</sup>. Figura 26<sup>7</sup>.

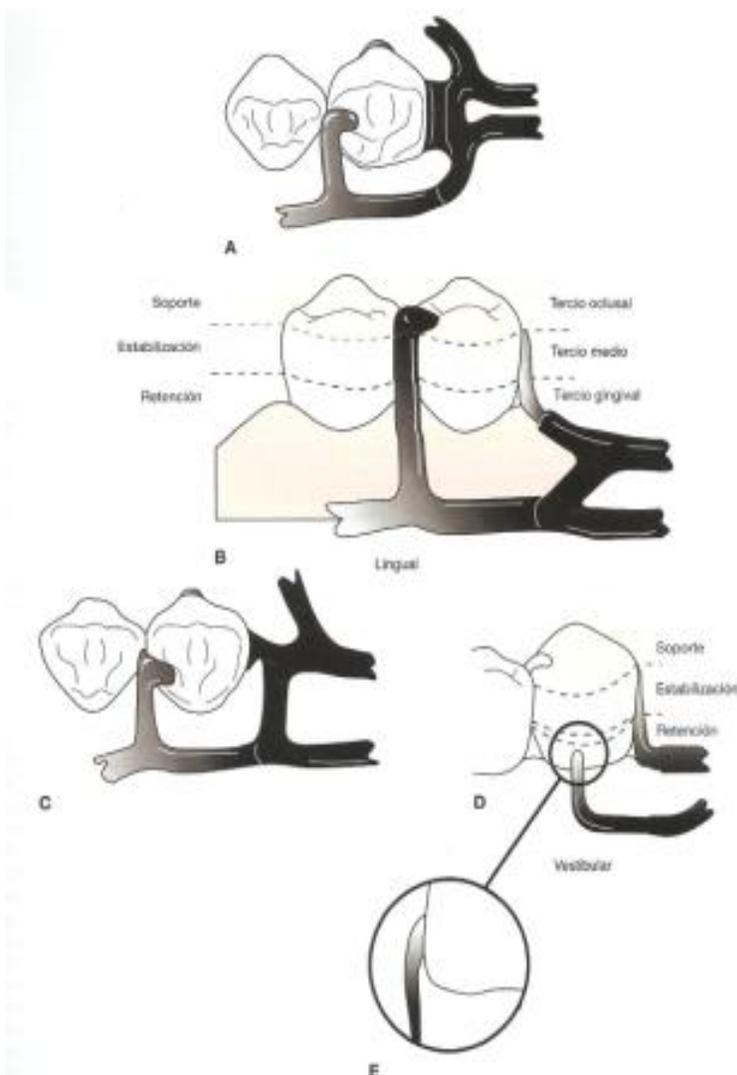


Figura 26 Retenedor tipo barra. A, Vista oclusal, las partes componentes tripodizan el pilar impidiendo su migración. B, La placa proximal y el conector menor impiden la migración lingual del pilar. C, La placa proximal se debe diseñar lo más estrecha posible pero con anchura suficiente para evitar la migración lingual. D, Retenedor tipo barra localizado en la prominencia mayor del diente, en el tercio gingival. E, Vista mesial.

#### 4.2.1.1 Sistema RPI

Las siglas RPI abrevian a *the mesial rest proximal plate I bar*<sup>9</sup>.

Este gancho consta de tres elementos<sup>7</sup>:

- Un brazo retentivo en forma de I
- Una plaquita proximal
- Un conector menor con apoyo oclusal opuesto al espacio edéntulo

El brazo retentivo en forma de I, alcanza la retención desde gingival, la cual se encuentra en la superficie bucal en una posición media del diente en sentido anteroposterior o ligeramente mesial. En sentido oclusogingival su porción más aceptable desde el punto de vista estético es la unión del tercio medio y gingival. La plaquita proximal va en contacto con la superficie distal del diente, además por ir en contacto con la superficie proximal contigua al espacio edéntulo, impide que haya empaquetamiento alimenticio entre el diente artificial y el diente natural.

Es el gancho de primera elección en P.D.P.R. a extensión distal ya que brinda la retención a la prótesis cuando actúan las fuerzas desplazantes y es al mismo tiempo eliminador de esfuerzo al permitir una pequeña rotación de la base protésica de la acción de las fuerzas oclusales, con lo cual hay una distribución de fuerzas sobre los dos tejidos que dan soporte: Los dientes pilares y los rebordes alveolares residuales.

Sato *et. al.* reportaron que desde el punto de vista biomecánico el brazo retentivo I debe ser ancho y delgado, es decir, este brazo debe ser más ancho en su base e ir adelgazándose ligeramente hasta alcanzar la terminal retentiva que entra en contacto con el diente.

La plaquita proximal se debe dirigir ligeramente hacia lingual para que junto con el conector menor mesiolingual ejerza la función recíproca y brinde estabilidad a la prótesis. Figura 27<sup>7</sup>.

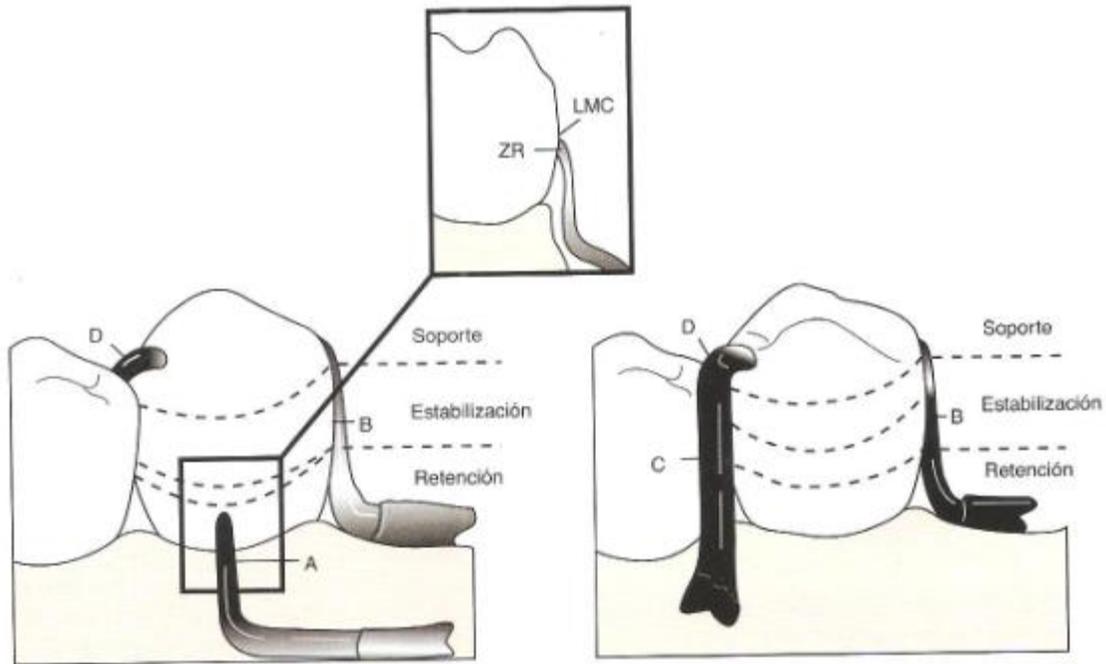


Figura 27 Retenedor tipo barra. El sistema consta de: A, Brazo retentivo vestibular. B, Elementos de estabilización (recíproca), plano distal del conector menor. C, Conector menor mesial, colocado ligeramente para el apoyo oclusal, que también sirve como un componente de estabilización (recíproca). D, A poyo oclusal de soporte colocado mesialmente.

#### 4.2.2 Retenedores circunferenciales

El retenedor directo circunferencial visto desde oclusal tienen la forma de una circunferencia, el cuerpo de estos retenedores está generalmente en la cara proximal vecina del espacio edéntulo en la zona supraecuatorial, y desde allí, sus elementos constitutivos se distribuyen alrededor del pilar de acuerdo a la localización del ecuador. Estos retenedores van de oclusal hacia cervical. Está indicado principalmente en prótesis parcial totalmente dentosoportada debido a su capacidad de retención y estabilización<sup>8</sup>.

#### 4.2.2.1 Sistema RPA

Las siglas RPA abrevian a the mesial rest proximal plate Aker's clasp.

Eliason describió el retenedor RPA para usar en el extremo libre cuando el retenedor RPI está contraindicado. Según Mc Arthur el 45% de las P.D.P.R. tienen por lo menos un canino como pilar y basado en otra investigación, el mismo autor recomienda usar en los casos de extremo libre, el apoyo mesial en estos pilares, cuando se usa el retenedor RPA<sup>9</sup>.

## CAPÍTULO 5. ADITAMENTOS PROTÉSICOS

### 5.1 Definición

Por definición “atache” (del francés “attachement”, que significa ligadura) o aditamento de anclaje es un dispositivo mecánico para la fijación, retención y estabilización de una prótesis dental que se conforma de dos partes iguales pero inversas que se relacionan en toda su extensión.

Consta de una parte positiva (interna), “Patix” (macho) y de una parte negativa externa, “Matrix” (hembra), la parte externa o matrix es un aditamento incluido en la cofia o corona a cementar, la parte interna o patix se encuentra en la parte desmontable del dispositivo protésico<sup>26</sup>.

### 5.2 Aspectos generales

En 1978 Boitel revisó el desarrollo de los aditamentos protésicos. Desde su principio, en el año de 1915 hasta 1925, existían pocos aditamentos protésicos en forma de T y en barra. Los primeros inventores vivían y trabajaban principalmente en los Estados Unidos.

En 1915, en el primer volumen del *Journal of Prosthetic Dentistry*, Terrel discute el uso de los aditamentos y concede el mayor crédito de su progreso a Herman Chayes (Nueva York) y a B.B. Mc Collum (Los Ángeles). Describe los diversos aditamentos protésicos como “constructores de la práctica” y no como reemplazos para las P.D.P.R.<sup>27</sup>.

El factor estético no siempre es considerado en el momento del diseño, lo que puede resultar en una prótesis cuestionable desde este punto de vista. Fischer, refiere que los retenedores directos no solo deben cumplir requisitos funcionales, sino que también deben ser aceptables desde el punto de vista estético, en tal sentido lo más importante es el diseño de los elementos visibles del

retenedor directo. Se pueden conseguir resultados estéticos con métodos más costosos que la P.P.R. retenida con ganchos, utilizando aditamentos en coronas, con lo que se puede evitar por completo que se vean los retenedores<sup>28</sup>.

Como requisitos un aditamento protésico debe brindar las siguientes características<sup>14</sup>:

**Estabilidad:** Resistir el desplazamiento por estrés funcional, horizontal o rotacional.

**Soporte:** Evita que la prótesis se impacte en los tejidos blandos ante las fuerzas de intrusión.

**Retención:** Resistir las fuerzas verticales de desalojo a lo largo de la vía de inserción.

**Fijación:** Evita el desalojo del ajuste al pilar.

**Reciprocidad:** Poder contrarrestar las fuerzas horizontales que se generen durante la remoción e inserción de la P.D.P.R.

Existen diferentes mecanismos por los cuales los aditamentos garantizan la retención y la estabilidad de la PPR, para ello, deben coincidir exactamente.

Entre los métodos se encuentran los siguientes:

**Fricción:** Se da mediante la adherencia de cuerpos con paredes paralelas con ajuste exacto. La fuerza de fricción es directamente proporcional al tamaño de las superficies en contacto.

**Inclinación:** Dada por cuerpos con paredes paralelas de anclajes de semiprecisión, cuyo proceso de colado permite cierta libertad de movimiento<sup>14</sup>.

**Fricción ajustable:** El anclaje protésico presenta ranuras en las paredes que facilitan la activación para dar una adecuada retención por fricción.

**Cerrojo:** Hay retención activa contra la dislocación por la presencia de una protuberancia marginal en el ajuste.

**Elementos de retención activa:** El ajuste presenta aditamentos que le dan una retención activa, estos elementos pueden ser resortes, cuerpos de goma y resortes anulares.

### 5.3 Clasificación

#### 5.3.1 Por retención

Cabe recordar que retención significa resistencia activa contra la dislocación. La retención en los elementos de anclaje se consigue por diversos mecanismos: Fricción, mecánico, friccional-mecánico y magnético<sup>26</sup>:

**Retención por fricción.** Es la resistencia en relación al movimiento de dos o más superficies con paredes paralelas con ajuste exacto.

**Retención mecánica.** Es la resistencia relativa al movimiento entre dos o más superficies.

**Retención friccional-mecánica.** Es la combinación de ambos tipos de diseño anteriormente mencionados.

**Retención magnética.** Es la resistencia al movimiento causado por un cuerpo magnético que atrae ciertos materiales a su alrededor, éstos pueden ser intrarradiculares o suprradiculares. Éstos se clasifican en dos grandes grupos: Imanes de campo magnético abierto e imanes de campo magnético cerrado.

#### 5.3.2 De acuerdo al método de fabricación

Los aditamentos pueden ser de precisión o semiprecisión de acuerdo al método de fabricación.

#### 5.3.3 De acuerdo a su función

La forma más fácil de clasificarlos es por medio de su comportamiento biomecánico: Aditamentos rígidos, disyuntores y resilientes, éstos últimos se emplean mayormente en la prótesis parcial removible a extremo libre.

Usualmente un aditamento de precisión intracoronario es designado por su función como un aditamento rígido mientras que los aditamentos extracoronales como resilientes.

#### 5.3.4 Por localización

Dentro de ésta categoría los aditamentos son clasificados de acuerdo a la relación que guardan éstos con el diente y pueden ser: Intracoronario, extracoronario, radicular, intrarradicular y barra.

**Aditamentos intracoronarios.** En éstos el anclaje se incorpora al diente junto con el aditamento intracoronalmente, por lo que se le considera un aditamento interno, su selección está de acuerdo a la morfología anatómica y espacio vertical.

Cuando se usan en PPR no se desalojan tan fácilmente porque solo pueden retirarse en una sola dirección. Se presentan en el mercado como fabricados y prefabricados, su mayor campo de aplicación es en las conexiones de prótesis fija y en P.D.P.R. dentosoportadas.

**Aditamentos extracoronarios.** Van dispuestos en una de las caras proximales de los dientes por fuera de la corona, consta de dos partes iguales pero inversas que se relacionan en toda su extensión. (Figura 28). Generalmente son de precisión (prefabricados), se emplean para reducir las fuerzas que actúan sobre los dientes pilares y mediante ellos transferirlas a las bases de las prótesis, pueden ser rígidos o resilientes. Su principal indicación son las PPR a extremo libre aunque también se utilizan en prótesis dentosoportadas.

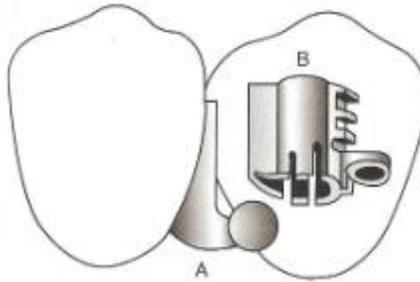


Figura 28 Aditamento extracoronal Dalbo. Sus componentes constan de: A, Una porción macho en forma de L. B, El manguito hembra colocado en un diente artificial vecino al pilar con un muelle en su interior. La comprensión del muelle permite un ligero movimiento vertical de la prótesis dental.

#### 5.4 Selección de aditamentos

Los diferentes aditamentos tienen un número de cualidades considerables que indican su uso en lugar de un retenedor convencional siendo la primera indicación la estética dental<sup>5</sup>.

Para seleccionar un aditamento protésico se deben valorar<sup>26</sup>:

- Relación corona-raíz
- Tamaño y forma del diente pilar
- Estado periodontal
- Estado general de los dientes
- Necesidad de ferulizar
- Vía de inserción y remoción
- Desgaste del aditamento
- Destreza del paciente

Para seleccionar entre un aditamento rígido o resiliente se debe partir de la cantidad de movimiento vertical que permite un aditamento resiliente, el cual oscila entre 0,3-0,6mm, a su vez el aditamento rígido permite sólo un ligero movimiento vertical de 0,03-0,2mm, esto es importante porque ante un reborde resiliente un aditamento rígido puede generar un brazo de palanca, ya que éste no tiene efecto de bisagra.

Otras características a considerar, sobre todo en prótesis parciales removibles a extremo libre son<sup>14</sup>:

- Soporte periodontal del pilar y soporte tisular.
- Acción de bisagra: Dirige las fuerzas verticales desde el diente pilar al tejido a través de la base de la dentadura. Elimina la acción de palanca (rompefuerzas), esto lleva a la preservación del pilar.
- Resiliencia mecánica: Dada por aditamentos adicionales dentro del aditamento como resortes, pistones, entre otros. Asegura resistencia a las fuerzas verticales.

## 5.5 Aditamentos en prótesis dental parcial removible a extremo libre

Los tipos de aditamentos para prótesis parcial removible se pueden dividir en dos grupos grandes: Intracoronaes rígidos y extracoronaes resilientes. Dentro de estos grupos diversas casas comerciales tienen diferentes ajustes, de las cuales se distinguen: Sterngold, Bego, Bredent y Ceka.

Las ventajas de la utilización de aditamentos intracoronaes en prótesis dental parcial removible referidas en la literatura son<sup>29</sup>:

- Las tensiones se mantienen a lo largo del eje axial del diente pilar y ofrece una forma de soporte ideal
- El soporte del aditamento se ubica más cerca del soporte óseo del diente pilar en comparación con un apoyo oclusal convencional, reduciendo la palanca sobre el diente
- La estética es mejorada
- Proveen estabilidad
- El volumen sobre la corona es limitado, lo cual favorece la salud periodontal

Las desventajas del uso de aditamentos intracoronales en prótesis parcial removible incluyen:

- La necesidad de preparación dentaria para la elaboración de un colado
- Requiere de entrenamiento técnico para su fabricación
- Necesidad de suficiente longitud coronal del diente pilar para garantizar la estabilidad
- Posibilidad de crear sobre contorno coronario por su ubicación intracoronal
- Incremento del costo en relación con la prótesis parcial removible con retenedores convencionales

El retenedor de Thompson es un aditamento intracoronal de semiprecisión de tipo no bloqueante, el cual combina la mayoría de las ventajas de los aditamentos prefabricados y adicionalmente ofrece retención indirecta y acción de rompelfuerza por lo que puede ser utilizado en prótesis dental parcial removible a extremo libre.

## 5.6 Comportamiento biomecánico

El comportamiento de los aditamentos en la prótesis dental parcial removible a extensión libre durante la función y la distribución de las fuerzas a las estructuras de soporte (reborde edéntulo y dientes), juegan un papel importante en la valoración del pronóstico de éxito a largo plazo de este tipo de restauración.

Tsau-Mau Chou y col. en un análisis fotoelástico compararon las características de transmisión de fuerzas entre un aditamento intracoronal y un gancho en prótesis parcial removible a extensión libre. Seis diseños a extensión libre incluyeron el gancho colado R.P.I y circunferencial, otros incluyeron aditamentos de semiprecisión tipo Thompson, Mc Collum y Stern G/L. Cada prótesis se sometió a varios simuladores de cargas oclusales con una fuerza de

40 libras aplicadas en las seis direcciones (vertical, horizontal, mesial, distal, bucal y lingual).

Los resultados permitieron concluir lo siguiente<sup>24</sup>:

- Con carga vertical el Stern G/L (rígido) produce más estrés en el pilar que el Thompson (no rígido)
- El Thompson genera más estrés que el RPI o el circunferencial
- El diseño circunferencial genera más estrés que el RPI
- Los aditamentos de precisión generan estrés similar a los de semiprecisión pero es más vertical sobre el pilar

La ferulización es un método mecánico para la estabilización e inmovilización de dos o más dientes pilares, de esta manera lograr el soporte adecuado para conseguir una mayor permanencia en boca y una mejor resistencia a las fuerzas oclusales<sup>16</sup>.

Ferulizar dientes pilares es una condición indispensable en casos de PPR a extensión distal retenida por aditamentos, el principal objetivo de la ferulización en PPR a extensión libre es proteger al periodonto del diente pilar de las tensiones normales de la función bucal así como las tensiones adicionales generadas por el funcionamiento de la P.D.P.R.

Aydinlik y col realizaron un estudio in vitro del efecto de la ferulización en la movilidad del diente pilar, concluyen que la ferulización produce una disminución significativa en la magnitud del movimiento, lo que contribuye a la estabilidad y durabilidad de pilares en PPR de extremo libre con aditamentos.

Un diente pilar debilitado puede ferulizarse a dientes vecinos por medio de coronas, la ferulización de dos o más dientes aumenta el área de ligamento periodontal y distribuye las fuerzas sobre una zona mayor de soporte así un diente considerado débil para ser utilizado como pilar, por poseer una raíz corta, delgada,

cónica o con una relación corona-raíz desfavorable, puede ser ferulizado al diente adyacente para obtener soporte adicional.

El número de pilares ferulizados no es proporcional a la disminución de las tensiones en las estructuras de soporte, sin embargo las tensiones en los dientes pilares es menor, esto se atribuye a que parte de la carga es transferida a la cresta edéntula y en menor grado al efecto en arco cruzado proveniente del conector mayor de la P.D.P.R.

Es importante la conservación de la estructura dental, por tanto, la ferulización se lleva a cabo cuando está realmente indicada, dependiendo del estado de los dientes remanentes, en cuanto a su integridad, el nivel del soporte óseo y la movilidad dental<sup>30</sup>.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 
- <sup>1</sup> The Academy of Prosthodontics. *The Glossary of Prosthodontic terms*. The Journal of Prosthodontics. 2005; 94(1): 10-92.
- <sup>2</sup> Ángeles, F. *Prótesis parcial removible. Procedimientos clínicos, diseño y de laboratorio*. Trillas. México.2010.
- <sup>3</sup> Campos, A. *Rehabilitación oral*. Volumen II. Hancourt. 2000. Madrid, España.
- <sup>4</sup> Kratochvil, J. *Prótesis parcial removible*. McGraw-Hill Interamericana. Texas, EUA. 1998.
- <sup>5</sup> Moreno, M. *El ABC de la prótesis parcial removible*. Trillas. 2011. México.
- <sup>6</sup> Mericske R. *Removable Partial Dentures*. The International Journal of Prosthodontics. 2009; 22(5).
- <sup>7</sup> McCracken. *Prótesis parcial removible*. Elsevier Mosby. 2006. 11ª Edición. España.
- <sup>8</sup> Giraldo OL. *Cómo evitar fracasos en prótesis dental parcial removible*. Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioq. 2008; 19(2): 80-88.
- <sup>9</sup> EJVIND, B.D. *Alternate framework designs for removable partial dentures*. The Journal of Prosthetic Dentistry. 1998; 80 (1): 58-66.
- <sup>10</sup> Mallat, E. *Prótesis parcial removible y sobredentaduras*. Elsevier. Madrid, España. 2004.
- <sup>11</sup> Eckert S. *Sequelae of Partial Edentulism*. The International Journal of Prosthodontics. 2007; 20(4).

- 
- <sup>12</sup> Alarcón CA. *Implantes dentales para mejorar la biomecánica y estética de la prótesis parcial removible*. Rev. Estomatol. Herediana. 2011; 21(1): 116-118.
- <sup>13</sup> Loza F.D. *Extremo libre*. *La Carta Odontológica*. 1992: 6-10.
- <sup>14</sup> Escobar R.J.C. *Ajustes para prótesis parcial removible: Una revisión*. Revista de la Facultad de Odontología. 2007; (4 y 5): 39-47.
- <sup>15</sup> Viera J. *Análisis de las técnicas de impresión en prótesis parcial removible a extensión distal*. Acta Odontológica Venezolana. 2007; 45(2).
- <sup>16</sup> Mogense, MG. *Uso de barras como mecanismo de ferulización de dientes pilares en dentaduras parciales removibles*. Acta Odontol. Venez. 2007; 45 (3): 487-493.
- <sup>17</sup> Rengifo A. *Implantes dentales para mejorar la biomecánica y estética de la prótesis parcial removible*. Rev. Estomatol. Herediana. 2011; 21(2).
- <sup>18</sup> García, J.L. *Diseño de Prótesis parcial removible. Secuencia paso a paso*. Amolca. Colombia. 2005.
- <sup>19</sup> Todd, E.P. *The strength of multiple major connector designs under simulated functional loading*. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2007; 97 (5): 299-304.
- <sup>20</sup> Davenport, JC. *Conectores*. British Dental Journal. 2001; 190(4):184-191.
- <sup>21</sup> Zeev, B. *Stiffness of different designs and cross-sections of maxillary and mandibular major connectors of removable partial dentures*. The Journal of Prosthetic Dentistry. 1999; 81 (5): 526-532.
- <sup>22</sup> Rendón, R. *Prótesis parcial removible. Conceptos actuales. Atlas de diseño*. 2004. Ed. Médico Panamericana.

- 
- <sup>23</sup> León, C. *Manual del Técnico superior en prótesis dentales*. Actualizaciones médico odontológicas latinoamericanas. Cartagena. 2005.
- <sup>24</sup> Tay LY. *Propiedades de materiales resilientes para rebase de prótesis*. Rev. Estomatol. Herediana. 2011; 21(1):102-109.
- <sup>25</sup> Miller, E. *Prótesis parcial removible*. Nueva editorial Interamericana. Alabama. 1990.
- <sup>26</sup> Hernández L.J.D. *Aditamentos de anclaje, una opción en el tratamiento protésico*. Rev. ADM. 2008; 65(3): 150-158.
- <sup>27</sup> Stewart, K. *Prostodoncia parcial removible*. Segunda edición. Actualidades medico odontológicas latinoamericana. Caracas, Venezuela.1992.
- <sup>28</sup> Sánchez AE. *Consideraciones estéticas en el diseño de retenedores directos de prótesis parciales removibles*. Acta Odontol. Venezuela. 2001; 30(1): 37-53.
- <sup>29</sup> Sánchez, Y. *Diseño y biomecánica del aditamento de Semiprecisión de Thompson*. Acta Oodntol. Venez. 2004; 42(3).
- <sup>30</sup> Sánchez, AE. *Ferulización de dientes pilares de prótesis parciales removibles a extensión distal retenida por aditamentos*. Acta Odont. Venezolana. 2004; 42(3).