

Capítulo 11: “Biomecánica y Principios de Diseño”

Dra. Sara Cabezas Sepúlveda.

Dr. Raúl Montalbán Martínez.

INTRODUCCION

Por múltiples factores, pero principalmente por caries y enfermedad periodontal, los pacientes pueden llegar al desdentamiento parcial, con ausencia de una o varias piezas dentarias. Dependiendo de la magnitud del desdentamiento y del remanente dentario, las posibilidades de rehabilitación pasan por prótesis fija convencional o implantoportada y prótesis removible convencional o implantoasistida.

La prótesis parcial removible (PPR) como elemento mecánico que reemplaza dientes y estructuras dentoalveolares asociadas, es necesaria en un porcentaje considerable de pacientes. Existen varias situaciones posibles que dan valor a la PPR como opción de tratamiento. Por ejemplo que los pacientes no acepten ser sometidos a cirugías, como el caso de tratamientos en base a implantes; o que presenten una condición sistémica que contraindique su práctica. Finalmente está el factor económico.

Para que el elemento protésico cumpla con los objetivos de recuperar estética, función, preservar el remanente biológico y

mejorar la calidad de vida, debe cumplir con algunos requisitos:

1. Las prótesis deben restablecer las funciones perdidas por la ausencia dentaria.
2. Deben preservar la salud y las funciones de las estructuras adyacentes.
3. Deben adecuarse a las expectativas del paciente, tanto de tiempo, costos y afectivas.
4. La prótesis tanto en reposo como en función debe ser compatible con la biología de las estructuras de soporte y tejidos adyacentes.
5. Idealmente producir una mínima alteración sensorial, para una pronta adaptación por parte del paciente.

Las prótesis están compuestas por diferentes elementos, cada uno de ellos con una característica y función definida:

- Base: unidad que cubre el reborde desdentado y a la cual se unen los dientes artificiales.
- Complejo Retentivo: constituido por brazo retenedor, brazo reciproco

Diseño y Requisitos Protésicos

y apoyo oclusal o cingular, el que toma contacto con el diente pilar.

- Conector Mayor: elemento que une partes de diferentes sectores de la arcada.
- Conector Menor: elemento que une la base al complejo retentivo.
- Dientes Artificiales: elementos de diversos materiales que reemplazan los dientes perdidos.

En nuestro plan de tratamiento, es indispensable identificar dentro del abanico de posibilidades, la solución que mejor se ajusta a las expectativas de nuestro paciente y a sus posibilidades económicas.

Para esto es importante tener claro en que situaciones está indicada una PPR:

- 1.- Pacientes desdentados parciales en que la prótesis fija compromete la integridad de piezas dentarias en buen estado.
- 2.- Zonas con excesiva pérdida ósea, en las cuales sea necesario devolver soporte al tejido blando (labios y mejillas) y no sea posible el uso de implantes.
- 3.- Situaciones de exodoncias recientes y extensos vanos desdentados.
- 4.- Factores económicos.

La distribución de los dientes remanentes y la condición de cada uno de ellos permite aproximarnos al bosquejo de nuestra prótesis. A esto también contribuyen la experiencia protésica previa de nuestros pacientes, y el conocimiento que tengamos sobre biomecánica.

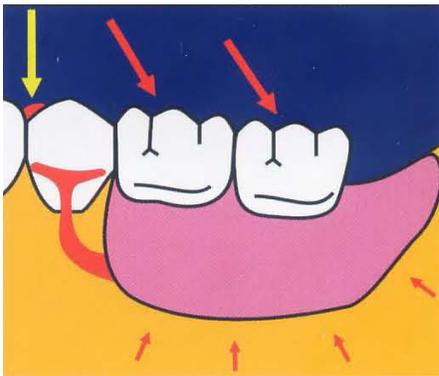
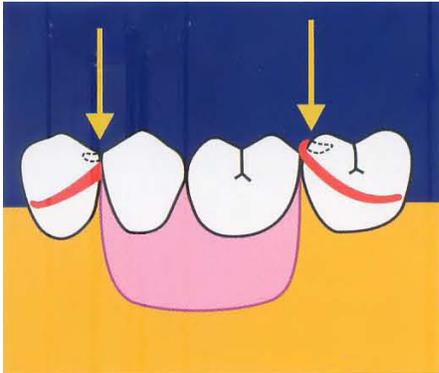
El termino diseñar se refiere a determinar la forma y los detalles estructurales de una PPR.

El diseño se realiza en los modelos diagnósticos antes de efectuar cualquier procedimiento en boca.

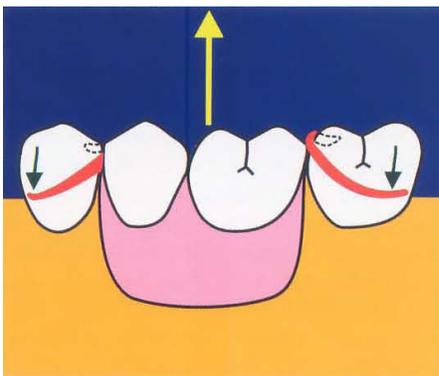
En el diseño se seleccionan y ubican los componentes protésicos sobre los dientes remanentes y la mucosa que recubre los maxilares buscando que la prótesis cumpla con los requisitos de soporte, retención y estabilidad necesarios para su correcto funcionamiento.

Requisitos Protésicos:

SOPORTE: resistencia que ofrecen los dientes pilares y la mucosa al desplazamiento vertical de la prótesis cuando es empujada contra ellos durante la función masticatoria.

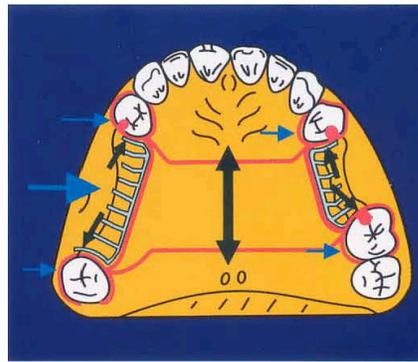
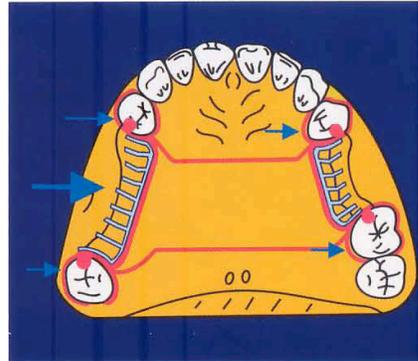


RETENCION: es la resistencia que opone la prótesis a ser desalojada o desplazada verticalmente hacia oclusal por acción de la fuerza de gravedad y de fuerzas originadas durante la masticación.



La retención se consigue con los retenedores directos e indirectos, así como con una adecuada extensión de las bases respecto de los límites funcionales.

ESTABILIDAD: Es la resistencia que ofrece la prótesis al desplazamiento horizontal.



La estabilidad está dada por los elementos rígidos de la prótesis que toman contacto con las superficies verticales de los dientes, los flancos de las bases que toman contacto con las vertientes de los rebordes y la adecuada articulación de los dientes artificiales que hace que las fuerzas oclusales se transmitan en sentido vertical.

Dentro de los elementos rígidos que brindan estabilidad a la prótesis se encuentran: la porción rígida de los brazos retenedores del complejo retentivo, los brazos recíprocos, los planos guías, los conectores menores y las bases. (Para un efecto estabilizante más eficiente se necesitan múltiples conectores menores y planos guías).

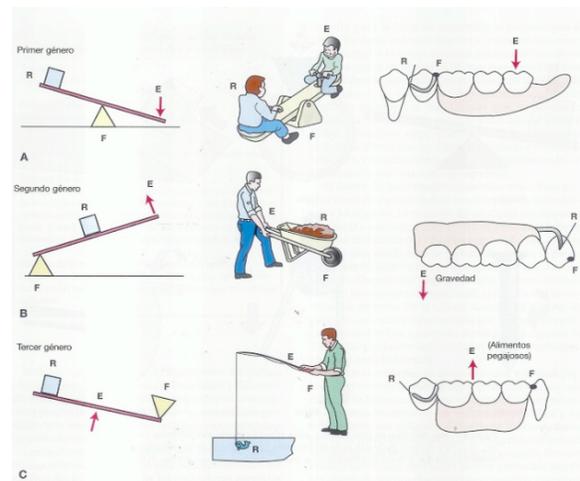
Biomecánica

Las prótesis parciales removibles al ser sometidas a cargas durante la función son susceptibles de ser impulsadas en diferentes direcciones. Las cargas son transmitidas finalmente al hueso a través de la mucosa o del periodonto. Es importante que en el diseño se consideren dispositivos que controlen la magnitud y dirección de fuerzas en favor del remanente biológico.

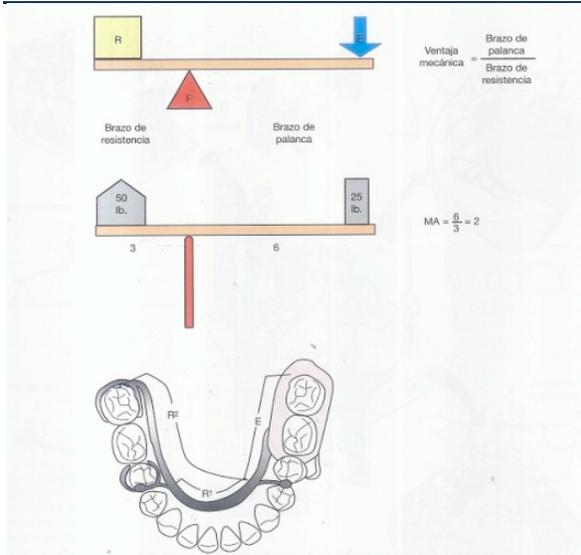
El comportamiento de una PPR en relación a la transmisión de fuerzas se rige por principios mecánicos que el odontólogo debe manejar. La PPR al moverse frente a la aplicación de fuerzas se comporta como una máquina simple y puede ser considerada como una palanca. Esto se observa con mayor claridad en la vía de carga mixta.

Una palanca en su forma más simple, consiste en una barra rígida soportada en algún punto de su longitud, que puede apoyarse en el soporte o bien ser sostenida desde arriba. El punto de soporte de la palanca se denomina fulcro y la palanca puede moverse en torno del fulcro.

Existen tres tipos de palancas: de primera, segunda y tercera clase o género.



En el dibujo: E= fuerza aplicada, F=fulcro , R= resistencia.



LÍNEA DE FULCRUM.

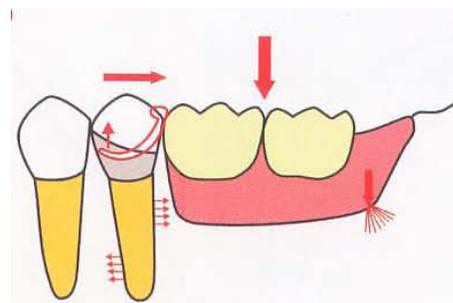
Corresponde al eje de rotación alrededor del cual gira una prótesis cuando se aplica una carga en los dientes artificiales. El fulcro o eje de rotación de la prótesis puede pasar a través de apoyos oclusales o de alguna otra porción rígida del complejo retentivo situada por oclusal o incisal del ecuador protésico. Es representado por una línea. En el extremo libre bilateral o clase I, esta línea pasa por los pilares más posteriores. En una clase III, la línea de fulcrum une los pilares más fuertes diagonalmente opuestos. En la clase II, la línea pasa por el pilar vecino al extremo libre y por el pilar más posterior ubicado al lado contrario del extremo libre. En la clase IV la línea de fulcrum une los apoyos oclusales más anteriores.

Las prótesis parciales removibles pueden ser clasificadas de acuerdo a las características topográficas del desdentamiento (Clasificación de Kennedy), y a sus características biomecánicas y de diseño, las que son diferentes dependiendo de si son dentosoportadas o mucosoportadas.

Al grupo de las prótesis dentosoportadas corresponden los pacientes con desdentamiento clase III de Kennedy, donde las fuerzas recaen directamente en los dientes pilares de forma axial. Las fuerzas oblicuas, transversales y de tracción son compensadas por los dientes remanentes si y sólo sí, están en óptimas condiciones orales, por lo que los ejes de rotación tienden a anularse.

Las prótesis dentomucosoportadas corresponden a los de clases I, II y IV de Kennedy. En ellos, la biomecánica que se genera tanto en movimientos funcionales como en parafuncionales se desarrolla a partir de palancas cuyos fulcros están situados en los dientes pilares que están junto a los extremos libres. Entonces, en estos casos la prótesis rotará alrededor de cada uno de los fulcros cuando reciba fuerzas durante la función y los componentes diseñados en la prótesis deberán neutralizar los movimientos rotatorios que tienden a desalojarla.

Durante la rotación en el extremo libre alrededor del fulcro que pasa por los apoyos más posteriores se puede producir una palanca clase I que perjudica al pilar.



En la figura se observa dicha palanca en que el fulcro pasa por el apoyo del pilar, el brazo de potencia de la palanca va desde el punto de

aplicación de la fuerza hasta el fulcro, y el brazo de resistencia va desde el fulcro hasta el extremo mesial del brazo retentivo (punta del retenedor). Esta palanca se puede evitar si cambiamos la posición del apoyo de distal a mesial dejando el brazo retenedor respecto de la línea de fulcrum del mismo lado en que se aplica la fuerza. De esa forma el retenedor aplicará fuerza sobre el pilar a través de la porción que está sobre el ecuador protésico con la diferencia que la palanca generada es de clase II, que tiene menos ventaja mecánica que la de tipo 1, favoreciendo así al diente pilar.

Sin embargo, el ubicar el apoyo por mesial o por distal tiene sus ventajas y desventajas.

Ventajas del apoyo distal:

- Evita la impactación de alimentos.
- Con un retenedor en I se produce menor movilidad que con un apoyo mesial.

Desventajas del apoyo distal:

- Los tejidos vecinos tienden a ser estrangulados provocando isquemia tisular.
- El mejor soporte de la mucosa no es aprovechado.
- Mueve al diente hacia atrás, abriendo el punto de contacto mesial, provocando el impacto alimenticio y pérdida ósea.

Ventajas del apoyo mesial:

- Reducen el trauma en los dientes pilares.

- Transmite las fuerzas oclusales perpendicular a todas las regiones bajo las bases.

- La isquemia tisular es reducida.

- Aplica una fuerza mesial que hace que el diente se mueva hacia el diente vecino.

- El apoyo junto con el conector menor evitan el desplazamiento de la prótesis hacia distal en un plano horizontal.

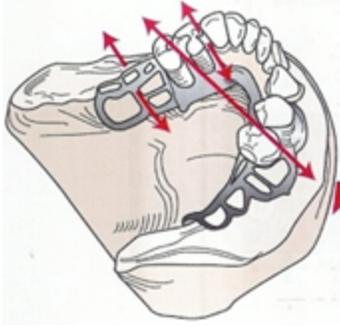
- Permite una distribución más uniforme de las fuerzas.

Desventajas del apoyo mesial:

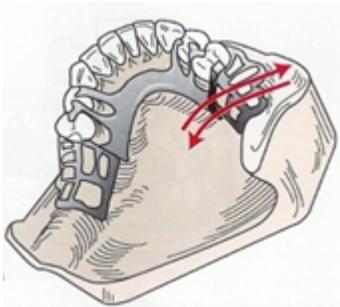
- Cuando el contacto Oclusal se produce contra el apoyo Oclusal mesial, el diente opuesto se mueve al espacio reservado para el apoyo, cuando la prótesis no está en la boca del paciente. Luego se produce un contacto prematuro.

MOVIMIENTOS DE LA PROTESIS:

a) **Rotación en torno a un eje que pasa a través de los pilares más cercanos al punto de aplicación de la fuerza.** En este caso la **línea de fulcro** puede pasar a través de apoyos oclusales o de alguna otra porción rígida de un complejo retentivo, situada a oclusal o a incisal del ecuador protésico. La línea de fulcro se constituye en el centro de rotación mientras la base de extensión libre se mueve hacia los tejidos de soporte cuando se aplica una carga oclusal.



b) **Rotación en torno de un eje longitudinal cuando la base de extensión distal se mueve en dirección rotacional alrededor del reborde residual.** Este movimiento es resistido por la rigidez de los conectores mayores y menores y por su capacidad para resistir el torque. Si no existe rigidez o si existe un rompe fuerzas entre la base de extensión y el conector mayor entonces se produce una tensión indebida sobre los lados del reborde residual soportante o bien produce desplazamiento horizontal de la base protésica.



c) **Rotación en alrededor de un eje vertical imaginario situado cerca del centro del arco dental.** Ocurre cuando durante la función la prótesis recibe fuerzas diagonales u horizontales. Este movimiento es resistido por los componentes estabilizadores, como los brazos

recíprocos de los retenedores y los conectores menores que están en contacto con las superficies verticales de los dientes.



Principios del Diseño

La selección de los dispositivos que conformarán una prótesis depende de varios factores. Algunos se relacionan con los dientes remanentes como también con la mucosa que participará en el soporte. Otros tienen que ver con la oclusión antagonista, la existencia y la naturaleza del soporte protésico en el arco antagonista y el potencial para establecer una oclusión armónica.

Principios básicos para el diseño:

1. La PPR debe ser rígida.
2. El diseño debe ser simple. Que tenga la mínima cantidad de dispositivos suficientes para que la prótesis sea funcional.
3. Las fuerzas oclusales deben ser distribuidas sobre los dientes remanentes y la mucosa.
4. Los complejos retentivos deben tener apoyos que dirijan las fuerzas oclusales sobre el eje mayor de los pilares.

5. El máximo soporte mucoso es necesario para el extremo libre (Clases I, II y IV larga de Kennedy).

6. La retención no es el factor primario del diseño. Para la PPR es más importante el soporte positivo que la retención.

7. Se debe disminuir el brazo de potencia desde la aplicación de la fuerza hasta el fulcro del diente haciendo menos eficiente la palanca, traduciéndose en menor exigencia a nivel periodontal.

8. Los conectores mayores nunca deben terminar en el margen gingival.

9. Los conectores mayores deben cubrir solo las zonas estrictamente necesarias.

10. La oclusión de la prótesis debe armonizar con la de los dientes naturales.

11. Las bases de las PPR de extremo libre deben brindar la máxima distribución posible de las fuerzas oclusales sobre el área de soporte del reborde residual. La forma de contribuir a esto a través del diseño es planificando una adecuada extensión de ellas.

12. Las bases de los extremos libres deben ser retenidas evitando el desplazamiento fuera de los tejidos de soporte, valiéndose de la retención indirecta.

13. Los apoyos nunca deben ser colocados sobre planos inclinados porque transmiten la carga fuera del eje axial del pilar.

14. Los brazos del complejo retentivo deben estar idealmente ubicados a la misma altura relativa en la superficie opuesta del diente. De tal forma que durante el retiro de la prótesis el brazo recíproco neutralice la fuerza que hace el brazo retenedor al sobrepasar el ecuador protésico.

15. Es esencial el análisis del modelo diagnóstico en el tangenciógrafo para elegir el eje de inserción, descartar interferencias en la inserción de la prótesis, determinar el ecuador protésico, determinar la cantidad de retención y la correcta ubicación del extremo activo del brazo retenedor en la zona retentiva, elegir entre un retenedor que trabaje por empuje o por tracción (por ejemplo entre usar un circunferencial o uno en barra) y darse cuenta de la necesidad de modificar la superficie de un diente a través de restauraciones o a través de desgaste con el fin de modificar las superficies retentivas y no retentivas, asegurando el correcto funcionamiento del complejo retentivo.

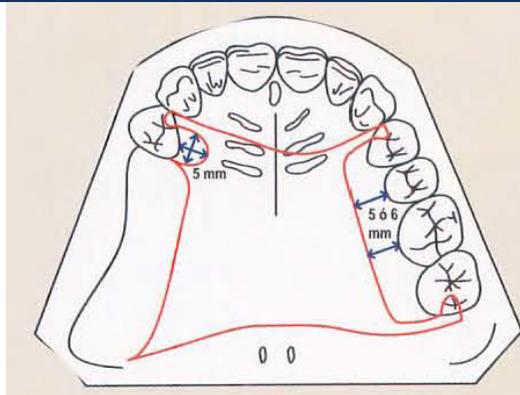
16. El diseño de la estructura metálica de una PPR es siempre responsabilidad del odontólogo.

17. El odontólogo y no el laboratorista o técnico dental, es el que debe

correlacionar los factores pertinentes en el plan de tratamiento.

18. Todos los factores mecánicos y biológicos deben ser comprendidos y aplicados al confeccionar una PPR

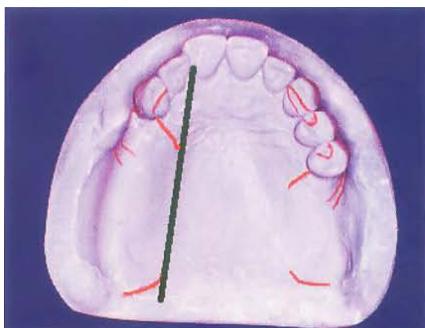
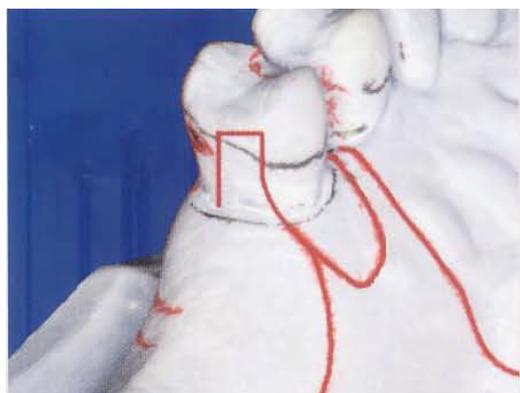
19. Hay que evitar comprimir la papila interincisiva (por la salida del paquete vasculo nervioso), borde libre de la encía porque tiene irrigación terminal, si fuera comprimida por la prótesis podría obstruir el flujo sanguíneo y como consecuencia producir necrosis), rafe medio (mucosa muy delgada, con poco tejido conjuntivo, por lo tanto no es apropiada para recibir presión).



En general los conectores menores para alcanzar los apoyos deben ser diseñados en relación al espacio interproximal, nunca en relación a las caras libres. De esa forma se hacen menos notorios al contacto con la lengua.

En la literatura existen normas que podemos utilizar como guías para el diseño protésico:

En el maxilar para determinar la extensión hacia palatino del área de soporte de la base de acrílico de una extensión distal, se puede trazar una línea en el modelo en donde se encuentran la porción inclinada y la porción más horizontal del paladar (Ver figura siguiente).



En maxilar no se debe dejar menos de 5 mm de mucosa libre bordeando los cuellos de los dientes remanentes.

El límite vestibular estará determinado por la impresión funcional (Repliegue mucovestibular). Como se observa abajo en la figura esto se aplica principalmente en vía de carga dentomucosa. En vía de carga dentaria la base se extiende lo suficiente para devolver contorno y quedar adaptada al reborde evitando que se introduzcan alimentos entre ellos.



El límite posterior del área de soporte palatina, no debe interferir con el ligamento pterigo-maxilar.

En la prótesis mandibular debe existir un espacio libre gingival de por lo menos 3mm sobre la barra lingual. El ancho de la barra lingual es de 4 a 5 mm, por lo tanto desde el límite mucogingival hasta el borde libre de la encía deben medirse al menos 7 a 8mm.



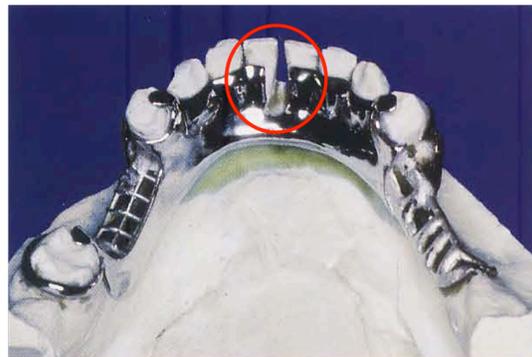
La barra lingual debe estar alejada del margen gingival y del frenillo.

Cuando no hay cantidad suficiente de encía adherida para el uso de una barra lingual (4-5 mm según el ancho de la barra), cuando los dientes naturales remanentes y los rebordes residuales ofrecen poca estabilidad y retención, cuando hay torus mandibular o cuando hay zonas retentivas severas en la mucosa lingual que tampoco permiten el uso

de una barra lingual, entonces está indicado el placoide (placa) lingual.

El placoide lingual en cada extremo debe tener apoyos en caninos o en la fosa mesial de los primeros premolares.

En caso de recesión gingival o diastemas en las piezas antero-inferiores, para que la placa no sea visible desde vestibular, debe cubrir solo la superficie lingual de dichos dientes sin pasar sobre los espacios interproximales. Entonces recibe el nombre de **Placoide Modificado**.



Otra alternativa cuando no hay suficiente encía adherida es el uso de un conector de sección transversal circular, cuyo diámetro es de 3 mm y como tiene una relación puntiforme con la encía adherida requiere que su ancho sea como mínimo de 1mm. La desventaja es que es un conector más notorio al tacto con la lengua y menos rígido que la barra lingual. Para mejorar su rigidez se puede utilizar en un diseño de doble barra.

Los conectores menores se deben ubicar en relación a la tronera interproximal y **no** en relación a las caras libres de los dientes. De esta forma son menos obstructivos para la lengua. Además permite que el conector tenga una sección triangular

lo que lo hace mas compacto favoreciendo su rigidez.



Los conectores menores y las placas proximales que contactan los planos guías brindan estabilidad y retención, haciendo que la trayectoria de inserción y remoción de la prótesis sea única. Es importante conservar estas superficies pues protegen contra la impactación de alimentos y aumentan la retención por fricción.

La unión de conectores menores al conector mayor debe ser en ángulos redondeados y menores a 90 grados, para alejarse lo más posible el tejido gingival.



Entre dos conectores menores vecinos debe haber al menos 5 mm de separación .

En el extremo libre las rejillas metálicas que dan retención al acrílico de las bases se extienden solo hasta donde se ubique el diente artificial más posterior, sin perjuicio de que las bases (el acrílico) cubran hasta la papila piriforme.

En prótesis con bases de extensión posterior (Clases I y II de Kennedy)

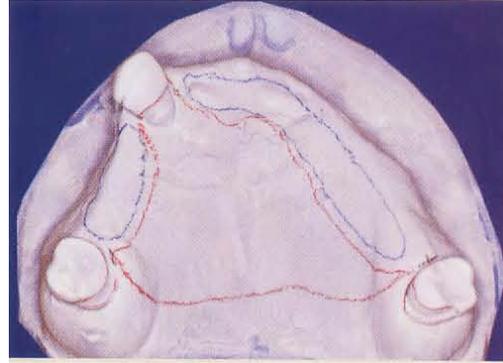
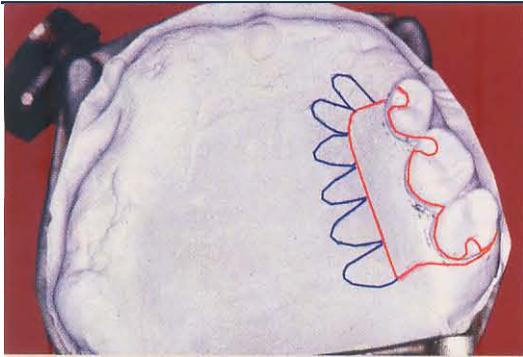
los apoyos deben ser ubicados de tal forma que los retenedores se muevan hacia los tejidos cuando la base es comprimida durante la masticación. Para entender esto hay que considerar que al aplicar una fuerza que intruye la base protésica, todo lo que esta del otro lado de la línea de fulcrum se levanta. Entónces a modo de ejemplo si en una clase I en que el pilar posterior presenta un apoyo por distal y un retenedor tipo acker, cada vez que se aplique una fuerza que comprima la base, la punta del retenedor que queda por delante de la línea de fulcro tenderá a levantarse provocando carga lateral sobre el pilar. Pero si ese apoyo estuviera por mesial y el retenedor fuera el mismo acker, frente al mismo tipo de fuerza la punta del retenedor bajaría no ejerciendo presión sobre el pilar.

Consideraciones según el tipo de anclaje.

Anclaje lineal:

- Se tiene este tipo de anclaje cuando en la arcada los dientes remanentes están dispuestos en una fila recta (**anclaje lineal tangencial**) o curva en forma correlativa sin vanos entre ellos (**anclaje lineal secante**).
- Retenedores se disponen en los dientes pilares a cada extremo de la fila de dientes.
- Eje de rotación pasa por ambos dientes pilares.
- Debemos minimizar la rotación que tienda a desalojar la prótesis mediante retención indirecta en todo o casi todo el conjunto de dientes.

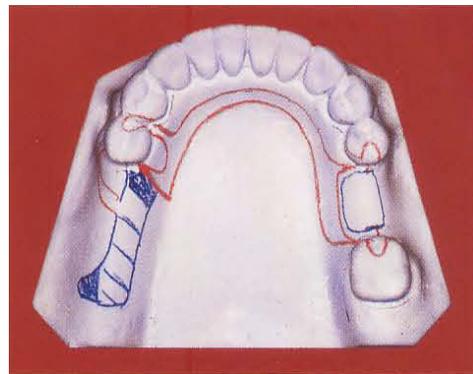
actúe como retención indirecta.



Anclaje triangular:

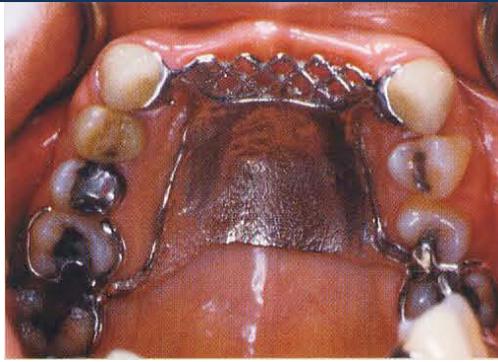
- Ocurre en las Clase II de Kennedy, algunas Clases III con grandes vanos desdentados.
- El triángulo se forma entre los dos pilares anteriores y el pilar más posterior del lado opuesto al extremo libre.
- Se debe intentar disminuir la carga sobre el reborde desdentado. Por ejemplo en anclaje triangular maxilar con un gran vano desdentado (ver foto) se puede intentar distribuir la carga hacia el paladar eligiendo un conector mayor más amplio, y posicionando un complejo retentivo en el diente opuesto al vano y más alejado de la línea de fulcro, para que

- En Clases II en lo posible devolver dientes sólo hasta el primer molar para acortar el brazo de potencia que se genera durante el apriete y sobrecargar menos los dientes que participan en la resistencia al movimiento.



Anclaje de forma cuadrangular:

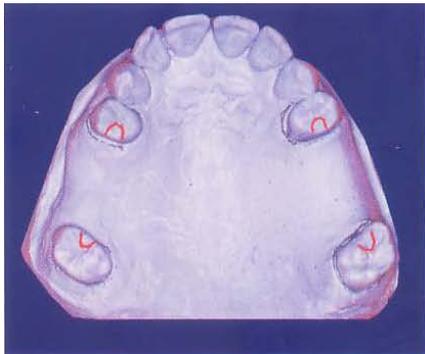
- Se logra en clases III y IV cortas de Kennedy.
- Determinado por medio de cuatro complejos retentivos, distribuidos a modo de esquinas de un cuadrilátero.
- Su distribución ayuda a la neutralización y control de las fuerzas.
- Es el anclaje más favorable de la biomecánica protésica.



Secuencia de Diseño

Se sugiere el siguiente orden:

1. Apoyos oclusales: trazar los apoyos en cada fosa oclusal vecina al espacio edéntulo.



2. Retenedores: luego de demarcar el ecuador protésico, dibujar en los pilares, los retenedores .



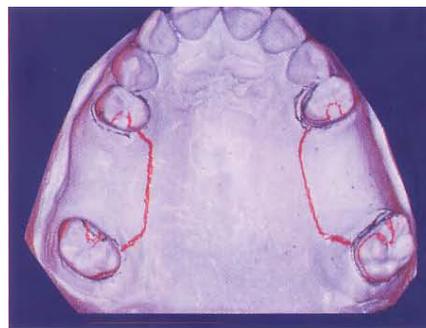
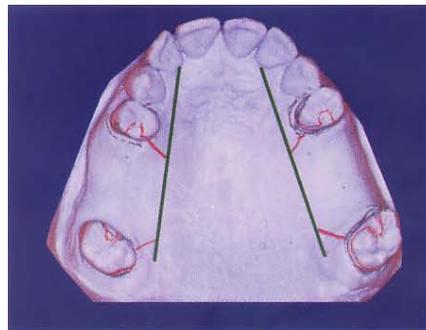
3. Conectores menores: dibujar los conectores menores en la cara proximal vecina al vano desdentado, extendiéndose desde el apoyo hasta el borde gingival.

4. Bases (líneas de unión entre el metal y el acrílico de las bases):

Trazar líneas oblicuas que van desde el agulo próximo palatino del diente pilar hacia el centro del paladar , lo suficiente para que las bases tengan una extensión adecuada.

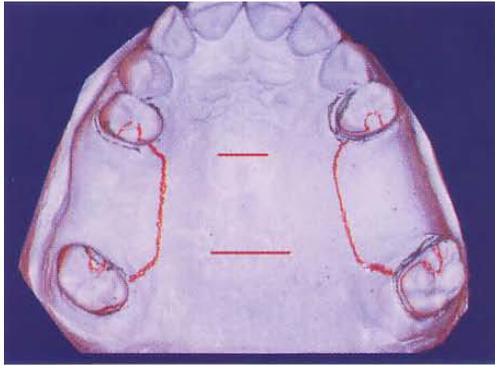


Unir las líneas de tal forma que la proyección de la línea que las une este alejada de las caras palatinas de las piezas posteriores. Además, debe proyectarse hasta los incisivos laterales como referencia.

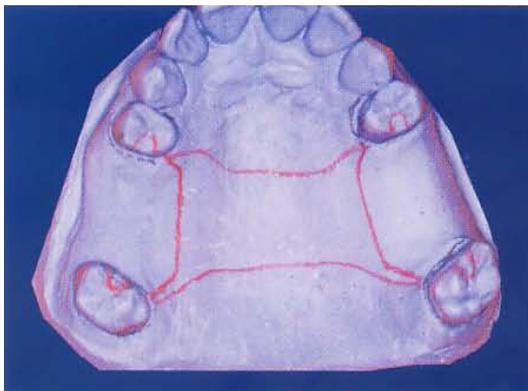
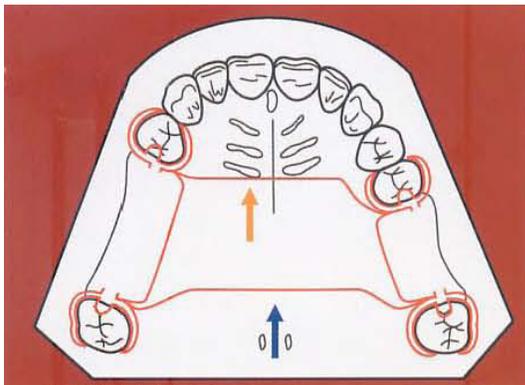


5. Conectores mayores. Conectar ambas bases con el conector mayor. Para esto se trazan dos líneas que

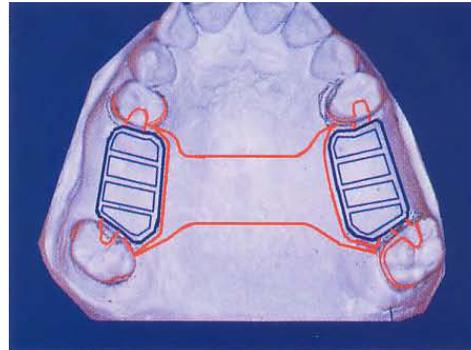
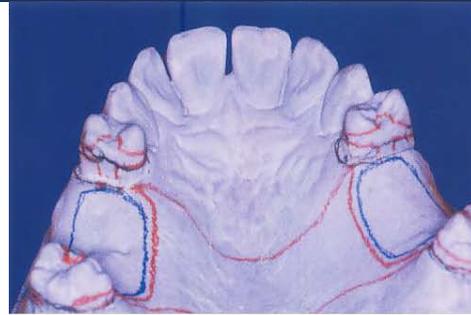
representan los bordes anterior y posterior del conector , atravesando el rafe palatino. Estas líneas deben ser perpendiculares al rafe. Si quedan en el sector de las rugas palatinas , deben ubicarse entre dos rugas , no sobre ellas.



Luego unir las a las bases de tal forma que no lleguen en ángulo recto .



6. Diseñar las retenciones para el acrílico.



Resumen

- 1.- Todos los retenedores deben ser construidos con apoyos oclusales colocados sobre superficies especialmente preparadas de modo que dirijan las fuerzas masticatorias en una dirección paralela al eje longitudinal de los pilares y lo más cerca posible al centro del diente.
- 2.- El máximo soporte mucoso es necesario para el extremo libre a fin de distribuir las fuerzas sobre la mayor área posible al igual que en las dentaduras totales.
- 3.- Las fuerzas horizontales y verticales deben ser controladas para conservar los dientes naturales, sus estructuras relacionadas y los rebordes alveolares.
 - a) Las fuerzas verticales son resistidas por los siguientes elementos:

- Las partes de los rebordes desdentados llamadas áreas de soporte primario.

- Apoyos oclusales adyacentes a los rebordes desdentados.

b) Las fuerzas horizontales son resistidas por los siguientes elementos:

- Lados de los rebordes desdentados.

- Varias partes de los retenedores directos (cuerpo, brazo, opositor y todos los elementos que toman contacto con las superficies axiales del pilar).

- Apoyos oclusales auxiliares.

- Retenedores indirectos.

4.- La retención indirecta debe ser usada para prevenir la rotación de la base fuera de sus estructuras de soporte.

La retención indirecta se usa en las clases I, II, y IV de Kennedy.

5.- Los retenedores directos deben mantener la retención en el nivel más bajo posible (en intensidad) consistente con las fuerzas desplazantes:

- Alimentos adhesivos.

- Movimientos de tejidos blandos: lengua, labios, piso de boca, frenillos.

- Fuerza de gravedad (prótesis superior).

- Expulsión brusca de aire: tos, estornudo, etc.

No es necesario demasiada retención para mantener una parcial removible en su sitio.

6.- En la clase IV se debe considerar retención indirecta posterior adecuadamente distal a la línea de fulcrum para neutralizar el desplazamiento anterior durante la incisión.

7.- Retenedores directos deben ser usados en el lado opuesto del arco dentario en la clase III para resistir y controlar las fuerzas horizontales.

8.- Los conectores mayores deben ser rígidos y nunca deben terminar a nivel del margen gingival.

Bibliografía

Prótesis Parcial Removible y Sobredentaduras. Ernest Mallat Desplasts, Ernest Mallat Callis. Elsevier, España 2004.

Prótesis Parcial Removible. Clínica y Laboratorio. Melchor G. Bocage. Ediciones Bocage-Feuer. Montevideo, Uruguay, 2009

Prostodoncia Parcial Removible. David Loza Fernandez. Universidad Peruana Cayetano Heredia, 1997.

Manual de Protesis Parcial Removible. Jean Claude Borel. Edición Masson, España. 1996.