



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**BIOMECÁNICA DE LA PRÓTESIS PARCIAL
REMOVIBLE.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

TATIANA DENISSE RODRÍGUEZ AZUARA

TUTOR: Mtro. RUBÉN BERNAL ARCINIEGA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Este trabajo de investigación está dedicado principalmente a mis padres, por brindarme todo su apoyo y amor durante toda mi vida, que sin duda su ejemplo de perseverancia ha marcado este primer logro, y a mis hermanos por su apoyo y cariño brindado a lo largo de mi carrera.

Así como también a todas las personas que me han ayudado a lo largo de mi carrera principalmente a Omar por su apoyo incondicional brindado en todo momento, a mis tíos Arturo, Javier y Alberto, por su ejemplo de superación que me da cada uno de ustedes .

Agradezco a la Tutoría del Mtro. Rubén Bernal Arciniega por su apoyo y colaboración en este trabajo, y a la Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa por su apoyo en todo momento.

Y mi más profundo agradecimiento a la máxima casa de estudios, UNAM por abrirme sus puertas a lo largo de toda mi carrera.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVO.....	7
CAPÍTULO 1	
MÁQUINAS SIMPLES.....	8
1.1 Palanca.....	8
1.2 Clasificación de palancas.....	9
1.3 Plano inclinado.....	14
CAPÍTULO 2	
BIOMECÁNICA DE LA PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE.....	15
2.1 Distribución de la carga funcional soportada por cada estructura.....	17
2.2 Fuerzas que actúan en la dentadura parcial removible.....	17
2.3 Efectos de las fuerzas que producen palanca sobre la prótesis parcial removible.....	20
2.4 Factores que inciden en la magnitud de las fuerzas transmitidas al diente pilar.....	21



CAPÍTULO 3

CUALIDADES DE LOS RETENEDORES.....	
3.1 Diseño para controlar el estrés.....	27
3.2 Posición del retenedor.....	30

CAPÍTULO 4

RETENEDOR DIRECTO.....	33
4.1 Retenedores directos para prótesis parciales dentosoportadas	40
4.2 Retenedores directos para prótesis parciales de extensión distal.....	41
4.3 Diseño del retenedor.....	42

CAPÍTULO 5

RETENEDOR INDIRECTO.....	46
5.1 Líneas de rotación.....	47
5.2 Oclusión.....	51
5.3 Base de la dentadura.....	52
5.4 Conector mayor y menor.....	53
5.5 Apoyos.....	54

CONCLUSIONES.....	56
--------------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
----------------------------------------	----



INTRODUCCIÓN

Este trabajo abordará la biomecánica en la Prótesis Parcial Removible, se darán a conocer los fundamentos físicos y el comportamiento mecánico tanto anatómico como estructural.

El funcionamiento complicado de todos los organismos vivos puede explicarse desde los principios de la física. La física es una ciencia que permite explicar la mecánica de todos los movimientos que se dan en los organismos vivos, en este caso la biomecánica es la ciencia de la física que nos permite hacer un estudio de los principios de diseño de ingeniería implementados en los organismos vivos. En todos los organismos podemos distinguir fenómenos netamente biológicos, como la fisiología, funcionamiento de los sistemas y fenómenos físicos.¹

Según (Maxwell) las observaciones más comunes indican que la capacidad de los seres vivos para tolerar fuerzas depende mayormente de la magnitud o intensidad de la fuerza, las estructuras de soporte para las prótesis parciales removibles, (dientes pilares o rebordes residuales), son los “seres vivos” sometidos a fuerzas, tema que será la parte central de este trabajo. Por lo tanto cuando hablamos de fuerza tenemos que recordar que son magnitudes que se pueden sumar o restar, tienen un punto de aplicación, una dirección o recta de acción, un sentido y una magnitud o intensidad. La biomecánica a su vez también es funcionamiento.²

La clave de este trabajo es el estudio de las fuerzas, porque a través de ellas se ejecutan los distintos movimientos y las distintas acciones que implican un comportamiento en nuestro sistema estomatognático y de las aparatologías protésicas insertas en él.

Las fuerzas originadas en las prótesis removibles pueden ser distribuidas ampliamente, dirigidas y minimizadas por la selección, diseño y la ubicación de los



componentes de la prótesis parcial removible y por la obtención de una oclusión armoniosa.¹

Por ejemplo en la prótesis parcial removible se induce un estrés en los tejidos equivalentes a la fuerza aplicada a lo largo del área de contacto con los dientes y los tejidos.



OBJETIVO

Conocer los principios biomecánicos de la prótesis parcial removible.



CAPÍTULO 1

MÁQUINAS SIMPLES

Las máquinas simples son aparatos que modifican y amplifican las fuerzas tanto de los seres vivos como inanimados. Estas pueden ser clasificadas en dos categorías; simples y complejas, las máquinas complejas son combinaciones de diversas máquinas simples y dentro de las máquinas simples las más comunes son; la palanca, los planos inclinados, poleas, pernos, ruedas y cuñas, dentro de las máquinas simples la palanca y el plano inclinado son importantes para la elaboración de la prótesis parcial removible, ya que a partir de una determinada fuerza logrará una amplificación de esta, por ejemplo cuando se habla de nuestro sistema estomatognático y particularmente los músculos masticadores nos damos cuenta que tanto el elemento esquelético, como músculo y articulaciones funcionan como máquinas simples, en cuanto a la biomecánica nos referimos a la fuerza muscular, fuerza de naturaleza que es la que nos permite que se ejecuten los movimientos de nuestro sistema y así permitan llevar a cabo los procesos masticatorios.

1.1 Palanca

Es una máquina constituida por una barra recta o curva que puede girar en torno a un punto fijo que se denomina fulcrum o punto de rotación, su objetivo es amplificar fuerzas y esto se llama ventaja mecánica.

Dependiendo del punto donde se encuentra el eje de rotación, es la ganancia mecánica que se puede conseguir al resultado de la aplicación de esta palanca.²



1.2 Clasificación de Palancas

Se clasifican de acuerdo a la posición del fulcrum, esto permite definir distintos tipos de palancas.

- Clase I
- Clase II
- Clase II

Palanca clase I

El fulcrum se ubica entre la potencia, y la resistencia.

Se puede favorecer la potencia o la resistencia dependiendo del largo del brazo de la palanca.² Fig.1

Dentro del significado de fulcrum es (soporte), potencia (partícula donde actúa una fuerza variable) y resistencia (capacidad de un cuerpo para resistir fuerzas).

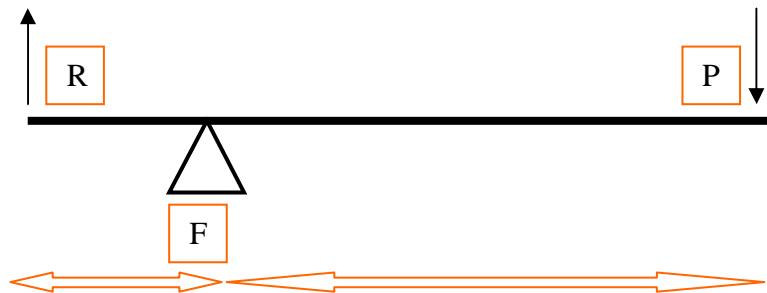


Fig.1 En este caso el brazo de potencia sería mucho más largo, que el brazo de resistencia, por lo tanto en esta palanca vamos a obtener mayor ventaja mecánica que una palanca clase III.

Nosotros encontramos estos tipos de palancas en tijeras, fórceps, balancín, y en lo que nos interesa a nosotros, nuestro sistema estomatognático, la boca, en todas



las prótesis removibles de extensión distal, es decir cuando no hay pilar posterior, en contactos prematuros que establecen interferencias que puede interrumpir en nuestra dinámica mandibular cuando estos contactos son lo suficientemente fuertes para transformarse en un fulcrum; por ejemplo, nosotros estamos haciendo un movimiento de lateralidad, suponiendo que lo hacemos hacia el lado derecho, y se empieza a ejecutar el movimiento y vemos que una pieza en el lado izquierdo es la única que desocluye en el lado de trabajo y no trabajo, y se convierte en el fulcrum, está cambiando todo el sistema y la dinámica.

Ejemplos:

Porta agujas, PR de extensión distal distal (clase I y II de Kennedy), Cantilever, Contacto prematuro (que se constituyen en un fulcrum que producen desoclusión en el lado de trabajo y no trabajo en un movimiento de lateralidad), Tijeras y Férceps. Fig. 2 y 3.

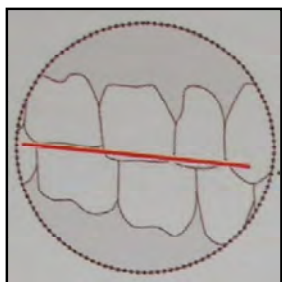


Fig.2 Contacto prematuro.

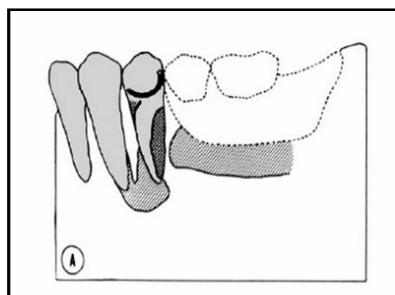


Fig.3 Prótesis de extensión distal.

Palanca clase II

La resistencia se ubica entre el fulcrum y la potencia. En esta palanca vamos a tener siempre favorecida la potencia, debido a que cuando nos apoyamos, en un extremo va a estar la potencia y al medio va a estar la resistencia; por lo tanto el brazo de potencia siempre va a ser más largo que el brazo de resistencia.² Fig.4



Es decir que con esta palanca tenemos nosotros mayor ventaja mecánica. Con esta palanca se desarrolla mas fuerza de la que se aplica.

Esta palanca puede estar presente en muchas situaciones de la vida diaria como también en nuestro aparato estomatognático. Por ejemplo la carretilla y cuando se rompe una nuez, y en dinámica mandibular durante un movimiento lateral y hay contacto en el lado de no trabajo o balance y estos contactos no son lo suficientemente fuertes para constituirse en fulcrum y da palanca clase II, y pasa a la acción muscular del lado donde ocurre el contacto interferente y transformarse en un fulcrum pero si se manifiestan.

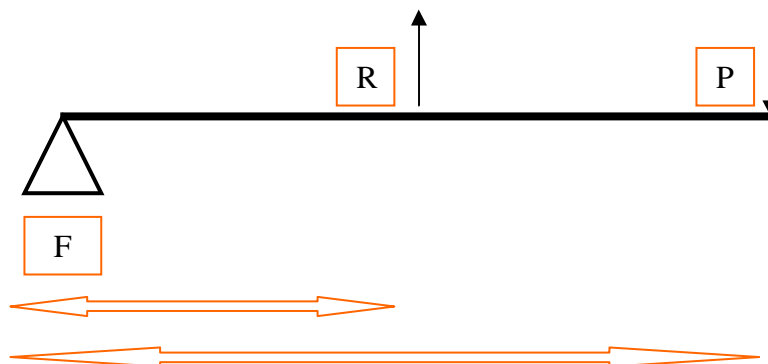
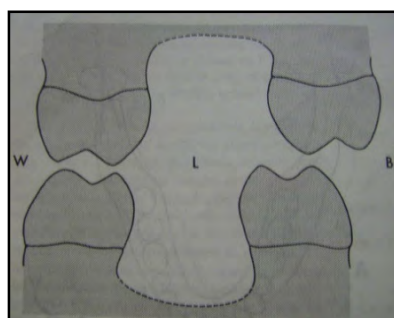


Fig.4 En esta palanca tenemos nosotros mayor ventaja mecánica. Con esta palanca se desarrolla mas fuerza de la que se aplica.

Ejemplos:- Carretilla – Cascanueces - Contactos prematuros (lado de no trabajo o balance, cuando no son los suficientemente fuertes para transformarse en un fulcrum pero si se manifiestan).

LADO TRABAJO



LADO DE BALANCE

Fig.5 Contactos prematuros en el lado de trabajo.⁴



Palanca clase III

Palanca que más se da en nuestras estructuras biológicas. El punto de aplicación de la potencia se sitúa entre el fulcrum y la resistencia. Esta palanca es débil de ganancia mecánica, nos permite ganar menos energía, menos fuerza.

Por otro lado nos permite preservar de mejor medida nuestras estructuras biológicas al ser establecida con reducción de fuerza. Fig.6

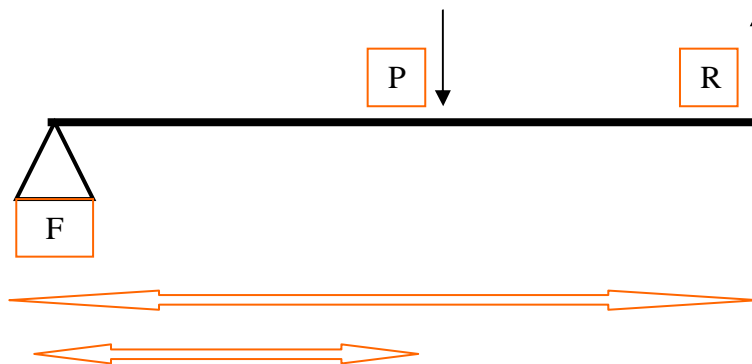


Fig.6 En esta palanca la potencia se sitúa entre la resistencia y el punto de rotación. Por la disposición de los elementos esta favorecida la resistencia.

Esta palanca es la que más se va a dar en situaciones de normalidad de los tejidos biológicos. Esta palanca la vemos en el pescador, en un puente levadizo y cuando analizamos la masticación normal.

Ejemplo:

- Pescador
- Puente levadizo
- Masticación normal



Arco de cierre normal.

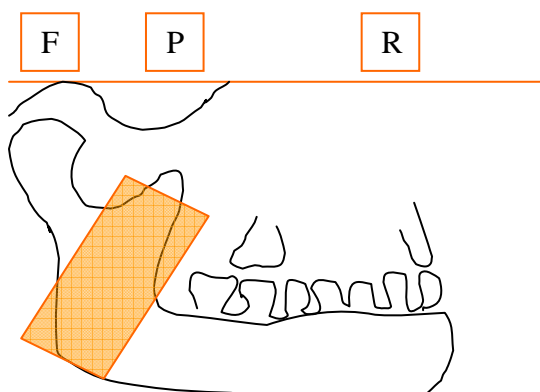


Fig.7 En la ATM se produce el fulcrum o apoyo, en la cinta pterigo-maseterina queda la potencia y la resistencia queda representada por el bolo alimenticio. En esta situación tenemos una palanca clase III.

En estas condiciones tenemos un brazo de P corto, un brazo de R largo y podemos concluir que en estas condiciones se obtiene menos ventaja mecánica. En la actividad parafuncional se cambian los niveles de palanca, pasando de palanca clase III a palanca clase II o I. Además investigaciones han concluido que durante la actividad parafuncional se ejercen fuerzas 40 veces mayores que las fuerzas normales que ejecuta nuestro organismo.³ Fig.7

Significado clínico:

- Menor ganancia mecánica
- Firmeza del cuerpo
- Velocidad del movimiento
- Extensión del movimiento



1.3 Plano inclinado

El plano inclinado es otra máquina simple que se tomará en cuenta. Las fuerzas que inciden en el plano inclinado pueden resultar de la desviación de la dirección de una corriente. En la dentadura parcial removible de extensión distal es importante el tipo de prótesis para controlar las fuerzas. Las dentosoportadas raramente están sujetas a fuerzas provocadas debido al tipo de palanca ya que no hay fulcrum para rotar. El plano inclinado no es factor a considerar en las dentosoportadas. Fig.8

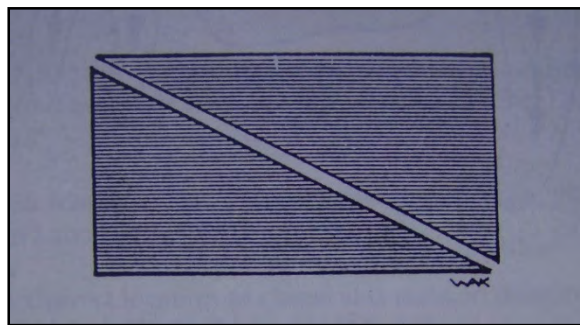


Fig.8 Plano inclinado.⁴



CAPÍTULO 2

BIOMECAÁNICA DE LA PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE

La mecánica es la disciplina que describe el efecto de las fuerzas sobre los cuerpos. También es parte de la física, que estudia el movimiento, las fuerzas que lo producen y las condiciones de equilibrio de los cuerpos. El término biomecánica, se refiere a la disciplina de la mecánica respecto a las condiciones de equilibrio relacionados con los sistemas biológicos.

En la Prótesis Parcial Removible las zonas desdentadas que se van a restaurar por lo general son bilaterales, los espacios abarcan más de uno o dos dientes y lo más importante es que la Prótesis Parcial Removible debe de estar soportada por una base que se pueda desplazar, y ser elástica (la mucosa bucal).

Este soporte combinado de la prótesis implica que debe distribuirse la fuerza masticatoria entre los dientes pilares relativamente inflexibles y la mucosa bucal suave, bajo la cual se encuentra el soporte óseo. Debido a que el soporte de la base es capaz de desplazarse en cierto grado, esto permite que la base de extensión distal se mueve ligeramente al ejercer fuerzas oclusales.

Cuando tenemos un diente pilar, solo un movimiento limitado, se origina una palanca de clase I, en la cual el diente pilar desempeña un papel de fulcro y de carga. El gancho transmitirá las fuerzas al diente, y estas se van a ver aumentadas por el factor de palanca originado por la base de la prótesis, por lo tanto al diseñar la Prótesis Parcial Removible es muy importante y fundamental tomar en cuenta el control de estas fuerzas que producen palanca. Por lo tanto cuanto menos sea la palanca al diseñar la Prótesis Parcial Removible más favorable será su pronóstico.¹



Los principios fundamentales del tratamiento odontológico de un arco parcialmente edéntulo, que nos guiarán a la elaboración de ella son:

- a) La estabilidad de la arcada dentaria con respecto al sistema estomatognático.
- b) Organizar la función entre los arcos, controlando los contactos entre ellos.
- c) Reorganizar y estabilizar la arcada, y restablecer la integridad de toda la unidad en el paciente parcialmente edéntulo.

Las leyes de Newton se relacionan en algunos conceptos fundamentales de la mecánica.

- La ley de la inercia
- La ley de la aceleración
- La ley de la acción y la reacción

De estas tres leyes enfatizaremos la primera y la tercera que tiene aplicación en odontología.

Primera ley de Newton, enunciado por Isaac Newton (1642-1727) en el año de 1787 en su obra Principios matemáticos de la Filosofía Natural. Esta ley establece que: "Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza o, si actúan varias, éstas se equilibran entre sí, entonces dicho cuerpo, o está en reposo, o bien, en movimiento rectilíneo uniforme".

Y la tercera ley dice lo siguiente: "Siempre que un cuerpo ejerce sobre otro una fuerza que llamaremos acción, el segundo actúa sobre el primero con otra fuerza de igual intensidad, pero de dirección contraria, que llamaremos reacción". En las cargas masticatorias tenemos tres apartados básicos, diseño, oclusión, y material. Estos apartados son básicos para tener presente la realización de una prótesis correcta.²



2.1 Distribución de la carga funcional soportada por cada estructura

Existen diversos criterios en la distribución proporcional de las fuerzas para cada estructura, por ejemplo, los dientes y procesos residuales, la decisión entre dirigir fuerzas principalmente a los procesos residuales, o distribuirlos entre los dientes naturales y los procesos residuales, funcionando ambos en armonía.

Rompefuerzas

Al pensar que los procesos residuales deben llevar la mayor parte de las cargas, y que deben evitarse en lo posible que los dientes estén sujetos a fuerzas, emplean una articulación flexible o móvil (rompefuerzas) entre los dientes y el esqueleto metálico, de tal manera que la base de la prótesis pueda moverse independientemente del gancho, por lo que se obtiene, liberar a los dientes pilares, por completo, de la fuerzas creadas por el movimiento de la base.

2.2 Fuerzas que actúan en la dentadura parcial removible

Las fuerzas que actúan en la dentadura parcial removible son el resultado de una composición de fuerzas que vienen desde los tres fulcrum principales.

Plano Horizontal

Uno de los fulcrum es el plano horizontal que se extiende a través de los dos pilares principales, a cada lado de la arcada, y se denomina como la línea de fulcrum, este fulcrum controla el movimiento rotacional de la dentadura en el plano sagital (el movimiento de la dentadura y alejado del reborde de soporte). Fig.9



Este movimiento rotacional alrededor de esta línea de fulcrum horizontal es de mayor magnitud que los otros pero no necesariamente el más dañino.

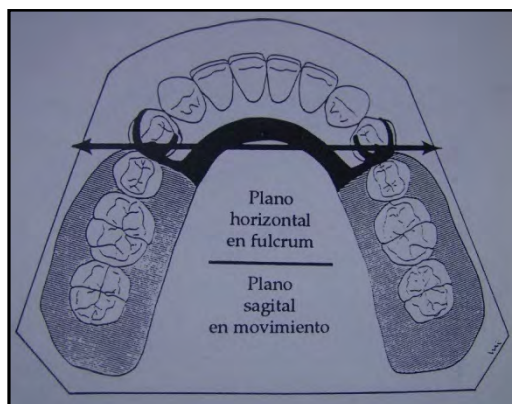


Fig.9 Plano horizontal en fulcrum.⁴

La fuerza en el diente pilar es generalmente mesioapical o distoapical, con mayor magnitud en sentido apical. Las fibras del ligamento periodontal están colocadas de tal manera que resisten las fuerzas verticales de mejor forma que las horizontales o las de torsión. Las fuerzas horizontales o laterales de mucho menor magnitud pueden ser destructivas para las estructuras de soporte de los dientes y el reborde alveolar. Fig.10.a y 10.b

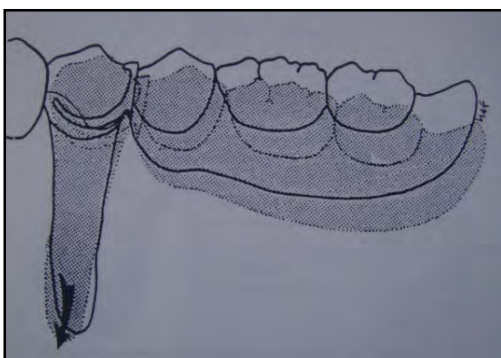


Fig.10.a Las fuerzas horizontales o laterales de mucho menor magnitud pueden ser destructivas para las estructuras de soporte de los dientes y el reborde alveolar.¹

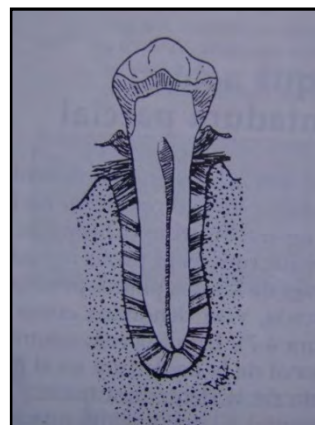


Fig10.b Fuerza en sentido apical. fibras del ligamento magnitud periodontal.¹



Plano sagital

El segundo fulcrum es el plano sagital y se extiende por los descansos oclusales de los dientes del extremo y por la cresta del reborde residual a cada lado del arco. Por ejemplo en una situación clase I habrá estos dos fulcrum a cada lado del arco. Este fulcrum controla el movimiento rotacional de la dentadura en el plano vertical (rotación, de lado a lado, movimiento sobre la cresta del reborde).

En este movimiento, aunque es más fácil de controlar que el primero, no es de mayor magnitud y puede ser dañino. La dirección principal de esta fuerza resultante es más hacia horizontal y no es bien tolerada por los tejidos.⁴ Fig.11

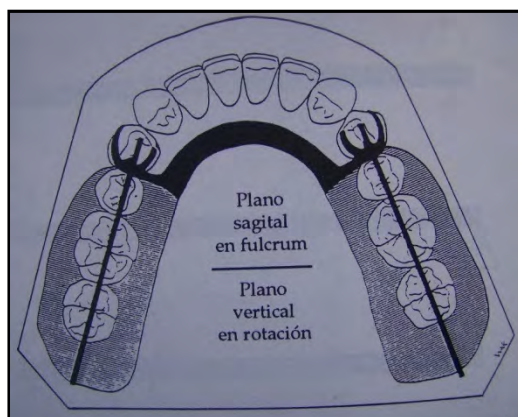


Fig.11 Plano sagital en fulcrum.⁴

Fulcrum en la línea media

El tercer fulcrum está localizado en la línea media, justamente lingual a los dientes anteriores. Esta línea de fulcrum es vertical y controla el movimiento de rotación de la dentadura en el plano horizontal o el movimiento del plano circular de la dentadura.



Se debe poner todo el esfuerzo posible en el diseño de una dentadura parcial removible para controlar o minimizar los movimientos de rotación relacionados con estos tres principales fulcrum.⁵ Fig.12

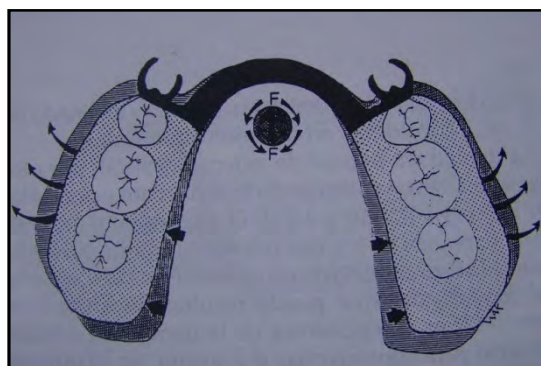


Fig.12 Fulcrum en la línea media.⁴

2.3 Efectos de las fuerzas que producen palanca sobre la prótesis parcial removible

Cuando tenemos un arco dentario, con espacios desdentados bilaterales y pilares terminales en todos los extremos del espacio, en casos normales puede ser restaurado con prótesis fija o prótesis removible. En este caso la prótesis parcial removible tendrá pronóstico excelente, ya que estará soportada por dientes, siendo posible neutralizar cualquier tipo de palanca por lo tanto va ser más estable en sentido bucolingual, que dos prótesis parciales fijas gracias al refuerzo del arco cruzado que brinda el conector mayor rígido. Sin embargo cuando no existe pilar terminal en uno de los lados del arco para soportar y retener la base de la prótesis, el pronóstico será desfavorable debido al movimiento de la base de extensión distal que transmitirá fuerzas torsionales a todos los dientes pilares por lo tanto el diente pilar que soporta la base de extensión distal llevará la mayor parte de la carga.



Cuando se han perdido los dos dientes pilares terminales, el pronóstico es aún menos favorable. En este caso, existirá un movimiento en las bases de la prótesis de ambos lados del arco, con la transmisión resultante de las fuerzas torsionales a ambos pilares.

2.4 Factores que inciden en la magnitud de las fuerzas transmitidas al diente pilar

Longitud de la brecha.

Mientras más larga sea la brecha edéntula y la base de la dentadura, más grande será la fuerza transmitida al diente pilar; por ejemplo cuando el fulcrum está localizado en o cerca del descanso oclusal en el diente pilar del extremo, la carga aplicada al diente artificial, la longitud del brazo de la palanca y la base de la dentadura determinan cuanta fuerza puede soportar el diente pilar.

Otros factores, como el espesor de la mucosa sobre el reborde y el área total cubierta del reborde por la base, disminuyen la cantidad de fuerza resultante, pero la longitud de la brecha es un factor que hay que cuidar.

La preservación de un diente posterior servirá como soporte vertical, o para un soporte de una sobredentadura.⁴ Fig.13

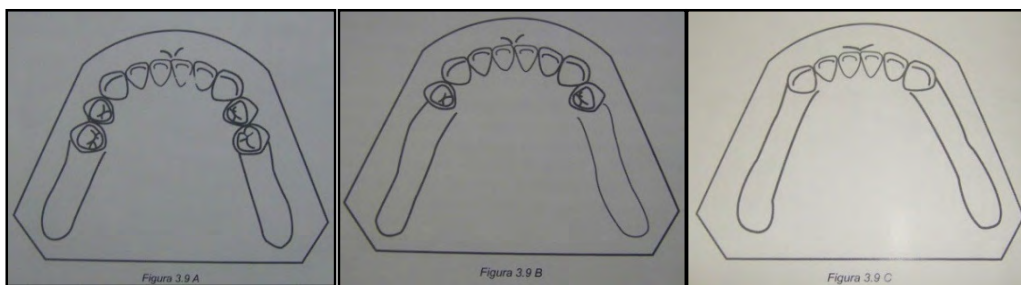


Fig.13 Longitud de la brecha.1



Calidad y diferencias del soporte del reborde

La forma del reborde residual es muy importante en la transformación de las fuerzas creadas por la función de la dentadura parcial. Los rebordes grandes y bien desarrollados son capaces de absorber grandes cantidades de estrés en comparación con los rebordes pequeños, finos y con bordes filosos.

Los rebordes anchos con lados paralelos ayudan a estabilizar la dentadura contra las fuerzas laterales.

Hay ciertas diferencias en las prótesis parciales para Clases I y II, así como también en la prótesis parciales Clases III por la otra parte. La primera consideración es la forma en que cada una de ellas es soportada. El tipo para Clase I y el lado con extensión distal de la Clase II derivaban su soporte en mayor grado de los tejidos situados por debajo de la base y solo limitado de los dientes pilares, mientras la Clase III obtiene todo su soporte de las piezas pilares a cada extremo del espacio desdentado. Por razones directamente relacionadas con la forma de soporte el método de impresión requerido para cada tipo será distinto.

Existe la necesidad de alguna forma de retención directa en el tipo de extensión distal, mientras que en el tipo dentosoportado de Clase III no hay base de extensión que pueda levantarse de los tejidos de soporte por la acción de alimentos adhesivos y de movimientos de los tejidos bucales contra los bordes de la prótesis. Esto ocurre porque cada uno de los extremos de cada base protética está asegurado por medio de un retenedor directo aplicado sobre un pilar, a menos que la prótesis remplace también un diente anterior. En consecuencia, la prótesis parcial dentosoportada no rota alrededor de un fulcro como lo hace la prótesis parcial con extensión distal. Fig.14

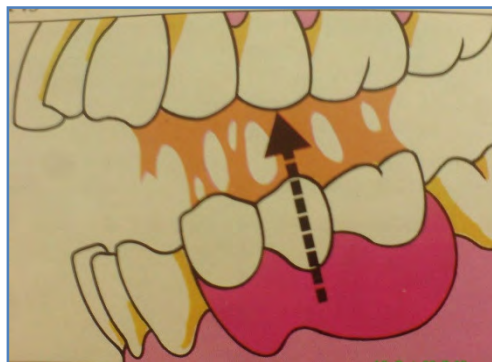


Fig.14 Acción de alimentos adhesivos y de movimientos de los tejidos bucales contra los bordes de la prótesis.³

La distorsión de los tejidos que cubren el reborde desdentado será de aproximadamente 500 μm bajo una fuerza de 4 newton, mientras los dientes pilares mostrarán una intrusión de aproximadamente 20 μm bajo la misma carga.

La prótesis de extensión distal deriva la mayor parte de su soporte del reborde residual con su cubierta de tejido conectivo fibroso. Algunas áreas de este reborde residual son firmes con desplazabilidad limitada, mientras otras son desplazables, dependiendo del espesor y las características estructurales de los tejidos que cubren el hueso alveolar residual.

El movimiento de la base en funcionamiento determina la eficacia oclusal de la prótesis parcial y también el grado en que los dientes pilares están sometidos a las tensiones de torque y de inclinación. La forma de soporte del reborde aplanado proveerá buen soporte y escasa estabilidad, el reborde espinoso agudo dará soporte escaso y estabilidad escasa a buena y el tejido desplazable sobre el reborde dará escaso soporte y escasa estabilidad. La efectividad del soporte hístico depende de cuatro factores: Fig.15

- Calidad de reborde residual no puede resultar influida, excepto para mejorarla con acondicionamiento de los tejidos o para modificarla con una



intervención quirúrgica. Esas modificaciones a menudo son recomendables, pero se practican con escasa frecuencia.

- La carga total aplicada al reborde residual puede ser influida reduciendo el área oclusal. Esto se logra usando menos dientes artificiales, más angostos y conformados más efectivamente.
- La exactitud de la base protética se ve influida por la selección de materiales y por la exactitud de las técnicas de procesamiento. Las bases protéticas inexactas y distorsionadas influyen sobre el soporte de la prótesis parcial. Los materiales y las técnicas deben ser elegidos de forma que aseguren la mayor estabilidad dimensional.
- La precisión de la técnica de impresión ésta enteramente en manos del odontólogo. Los objetivos primarios en toda técnica de impresión para prótesis parcial deben ser la máxima cobertura de tejido para soporte y el uso de áreas principales para soporte de las fuerzas. La forma en que esto se lleve a cabo debe basarse en la comprensión de lo que ocurre biológicamente por debajo de una base de extensión distal cuando se aplica una carga oclusal.²

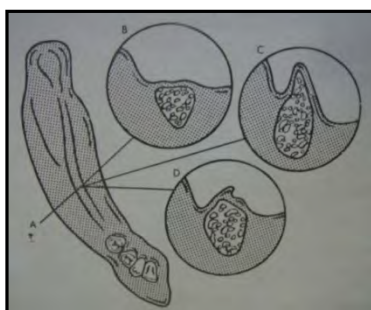


Fig.15 Diferentes formas del reborde alveolar



CAPÍTULO 3

CUALIDADES DE LOS RETENEDORES

Mientras más flexible es el brazo retentivo menos estrés es transmitido al diente pilar. Esta es la razón por la que se recomienda la combinación con alambre contorneado para ciertos casos de pilares en las clases I y II. También se observa, sin embargo, que un brazo flexible contribuye a disminuir la resistencia a las fuerzas horizontales más destructivas. Por lo tanto, cuando la flexibilidad aumenta, los estrés vertical y lateral transmitidos al reborde residual aumentan. Si el soporte periodontal del diente pilar es bueno, un brazo menos flexible, con una proyección vertical, estaría indicado debido a que el diente será capaz a soportar mayor cantidad de estrés. Si, por otro lado, el soporte periodontal está debilitado, un brazo más flexible, como una combinación de gancho colocado y alambre contorneado, repartirá la resistencia a las fuerzas horizontales que inciden en la dentadura parcial.

Diseño del retenedor.

Un retenedor debe estar diseñado del tal forma que durante la inserción o retiro de la prótesis el brazo reciprocador hace contacto con el diente antes que la punta retentiva pase sobre el mayor contorno del diente pilar. Esto estabilizará o neutralizará el estrés a que está sujeto el diente pilar cuando el extremo retentivo pase sobre el mayor contorno del diente.

Material utilizado en construcción del retenedor.

El retenedor construido con una aleación de cromo normalmente tendrá mayor estrés en el diente pilar que si se utiliza oro, todos los demás factores permanecen iguales, debido a la mayor rigidez de la aleación de cromo. Para compensar esta propiedad, los brazos del retenedor se confeccionan con diámetro menor que si se confeccionaran en oro para lograr el mismo propósito.



Superficie del diente pilar y soporte dentario.

La superficie de una restauración o de una corona de oro ofrece mayor resistencia friccional al movimiento del brazo retentivo que la que ofrece la superficie de esmalte del diente. Por lo tanto, mayor estrés tendrá un diente restaurado con oro que uno con su esmalte intacto.

El soporte de la prótesis parcial por los dientes pilares depende del soporte alveolar de esos dientes, la rigidez del armazón de la prótesis parcial y el diseño de los apoyos oclusales. Por medio de la interpretación clínica y radiográfica el odontólogo puede evaluar los dientes pilares y puede decidir si habrán de tener el soporte adecuado.

Armonía oclusal

En una oclusión desarmoniosa, en donde los contactos oclusales deflectivos estén presentes entre los dientes opuestos, genera fuerzas oclusales que, cuando se magnifican por el factor de palanca, pueden transmitir fuerzas destructivas tanto al diente pilar como a los rebordes residuales.

El tipo de oclusión antagonista es importante en la determinación de la cantidad de estrés generado por la oclusión. Algunas personas con dientes naturales pueden realizar fuerzas de cierre de 300 libras por pulgada cuadrada, mientras que esta fuerza en una persona que usa dentadura total no excede de 30 libras por pulgada cuadrada. Por lo tanto, una dentadura parcial construida opuesta a una dentadura total estará sujeta a menor estrés oclusal que una opuesta a dentición natural.

En el área de la base de la dentadura en contra de las fuerzas oclusales que se aplican tiene una influencia significativa a la cantidad de estrés transmitido al diente pilar y al reborde. Si la carga oclusal se aplica en la base cerca del diente



pilar, existirá menos movimiento de la base y menos transmisión de estrés que si la carga se aplica en el extremo distal de la base de la dentadura.¹

Idealmente la carga oclusal debe aplicarse en el centro de la rotación de la dentadura, tanto anteroposterior como bucolingual. En la mayoría de las bocas el segundo premolar y el primer molar representa la mejor zona para la aplicación de la carga de la masticación. Los dientes artificiales deben afilarse de forma que la fuerza de la masticación se aplique en esta zona.

3.1 Diseño para controlar el estrés

Fuerzas de Adhesión y de Cohesión.

Para lograr la máxima retención posible mediante el uso de las fuerzas de adhesión y de cohesión, la base de la dentadura debe cubrir el máximo del área de soporte que se pueda lograr y se debe adaptar exactamente a la mucosa que está por debajo. Fig.16.a

Adhesión es la atracción de la saliva a la dentadura y a los tejidos, y cohesión es la atracción interna de las moléculas de saliva entre ellas mismas. Aunque no es posible desarrollar un sellado periférico en los bordes de la dentadura parcial debido a la presencia de los dientes, la presión atmosférica puede contribuir a una pequeña cantidad de retención. Esto se puede notar en el conector mayor de paladar completo cuando se logra un colado de metal y con rebordes. Un vacío parcial puede presentarse debajo del conector o de la base de la dentadura o en ambos. Fig.16.b

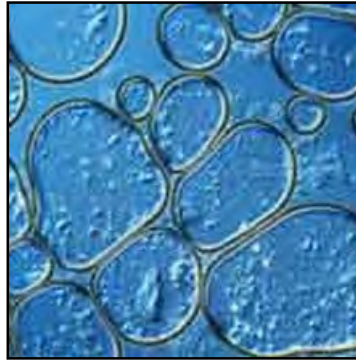


Fig.16.a Partículas de adhesión.

Planos de guía

Se define como dos o más superficies verticales paralelas sobre dientes pilares, conformadas de manera que puedan dirigir la prótesis durante la inserción y la remoción. Las funciones de las superficies de los planos de guía son: Fig.17

- 1.- Proveer una vía de inserción y de remoción para la restauración (eliminar las tensiones perjudiciales para los dientes pilares y los componentes del armazón durante la inserción y la remoción).
- 2.- Asegurar que se cumplan las acciones para las que están destinados los componentes recíprocos, estabilizadores y retentivos (proveer retención contra desplazamientos de la restauración cuando la fuerza de desplazamiento está dirigida en forma no paralela a la vía de remoción y también brindar estabilización contra la rotación horizontal de la prótesis).
- 3.- Eliminar el atrapamiento de alimentos entre los dientes pilares y los componentes de la prótesis.

Los planos pueden realizarse en el esmalte de los dientes o en las restauraciones que se colocan en ellos. El contacto friccional de la prótesis contra estas superficies paralelas contribuye a la retención de la dentadura.⁴

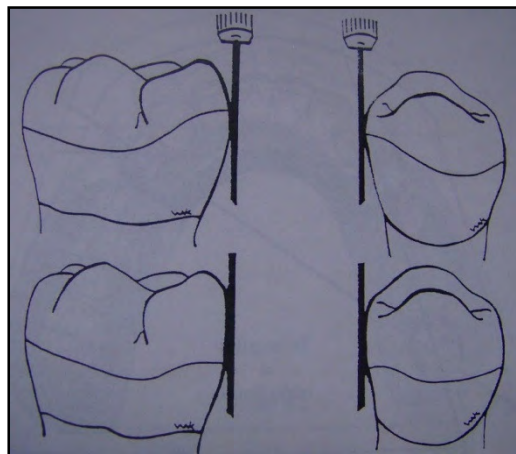


Fig.17 Planos guía y contacto friccional.¹

Control Neuromuscular

La habilidad del paciente para controlar la acción de los labios, mejillas y lengua puede ser un factor principal en la retención de la dentadura. Un paciente que no posee la habilidad de la coordinación o el control de los movimientos de estos tejidos puede no ser capaz de mantener la prótesis. Cualquier sobre extensión de la base de la dentadura ya sea en vestibular o lingual o en el inferior o posterior hacia el paladar blando, contribuirá a la pérdida de retención, y los dientes pilares que soportan los retenedores directos continuamente estarán sobreestresados por la constante salida de la dentadura. Una base apropiadamente contorneada ayuda al control neuromuscular de la prótesis por parte del paciente.



3.2 Posición de retenedor

La posición o la relación del brazo retentivo a la zona de mayor contorno es más importante en la retención y en el control del estrés que el número de retenedores. El número de retenedores que debe usarse en el diseño es frecuentemente gobernado por la clasificación.

Clasificación cuadrilateral

La clasificación cuadrilateral está indicada más frecuentemente para los arcos Clase III cuando existe una modificación del lado opuesto. Un retenedor debe colocarse en cada diente pilar adyacente al espacio edéntulo. Esto resulta que la dentadura está entre los cuatro retenedores y la palanca en la dentadura está neutralizada. Para una Clase III en donde no existe modificación, el objetivo debe ser el colocar un retenedor tan posterior como sea posible y uno anterior al espacio como la estética lo permita. Esto mantiene el concepto cuadrilateral y es más efectivo en el control de las fuerzas. Fig.18

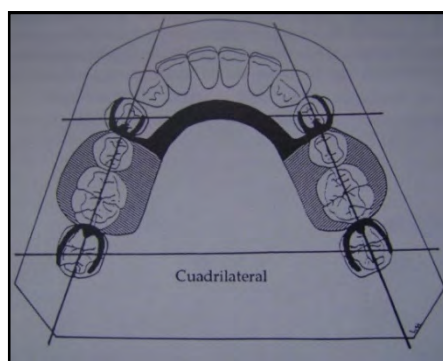


Fig.18 Configuración cuadrilateral.⁴



Configuración de tripodismo.

La retención trípode se utiliza fundamentalmente en los arcos Clase II. Si existe una modificación del lado edéntulo, a los dientes anteriores y posteriores al espacio se le colocan retenedores para tener la configuración de tripodismo. Si no hay modificación, uno de los retenedores debe colocarse en el lado dentado tan posterior como sea posible y el otro tan anterior como factores tales como espacio interoclusal, retenciones y consideraciones estéticas lo permitan. Al separar los dientes pilares en el lado dentosoportado tanto como sea posible, la mayor área de la dentadura estará dentro de un triángulo formado por los retenedores retentivos. Fig.19

Este diseño no es tan efectivo como la configuración cuadrilateral, pero es más efectivo para neutralizar la palanca en la situación Clase II.

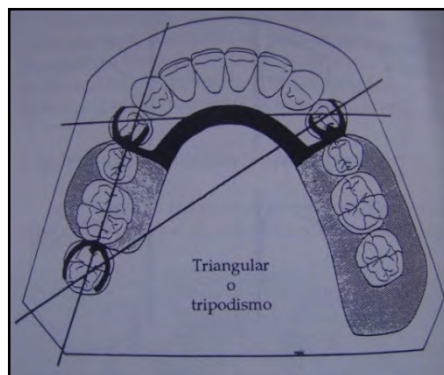


Fig.19 Configuración triangular o tripodismo. ⁴



Configuración bilateral

Desafortunadamente la mayoría de las dentaduras parciales removibles está en el grupo de la extensión distal bilateral o Clase I. Idealmente el retenedor directo a cada lado del arco debe estar localizado cerca del centro de rotación de la arcada o de la dentadura.

Para propósitos prácticos, sin embargo, al diente a cada extremo a cada lado del arco se le debe colocar un retenedor directo sin tomar en cuenta su posición.

En la configuración bilateral los retenedores directos poseen poco efecto neutralizante en la palanca generada por la base. Las fuerzas deben controlarse por otros mecanismos. Fig.20

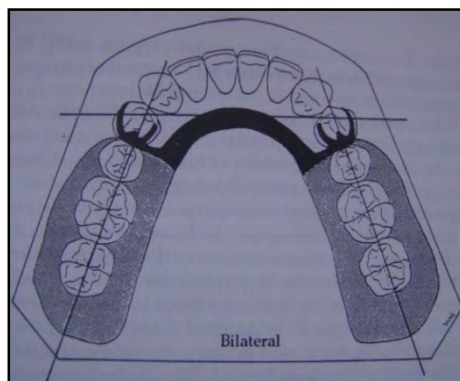


Fig.20 Configuración bilateral.⁴



CAPÍTULO 4

RETENEDOR DIRECTO

Son los elementos de la prótesis parcial removible que resisten el desplazamiento de las prótesis en dirección oclusal, horizontal y gingival. Los retenedores directos pueden ser de dos tipos: 1) aditamentos o ataches de precisión, 2) ganchos.

Ataches de precisión

Los retenedores de precisión pueden ser intra o extracoronales dependiendo de su mecanismo van dentro o fuera de la corona del diente.

En aquellos casos donde la estética es determinante, estos aditamentos son la solución, ya que eliminan el aspecto desfavorable que ofrece el brazo labial del gancho.

Ganchos o retenedores

Son los retenedores directos más utilizados por el odontólogo, el termino gancho representa un conjunto de elementos que funcionan como un todo.

Los ganchos se dividen en dos grupos:

- Los ganchos circulares o supraecuatoriales, son aquellos que alcanzan el área de socavado del diente desde oclusal o incisal.
- Los ganchos de barra, o de protección vertical, son aquellos que se originan de la armazón metálica de la base de la prótesis y alcanzan el área de socavado desde gingival.

Desde el punto de vista funcional el gancho está constituido por los siguientes elementos: Fig.21



- A. Apoyo oclusal: es el elemento del gancho que descansa sobre un lecho preparado para tal fin, en la superficie oclusal, lingual o palatina del diente
- B. Brazo retentivo. Es el elemento del gancho que resiste el desplazamiento de la prótesis en dirección oclusal.
- C. Brazo recíproco: 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.
- D. Conector menor. Es el elemento que une el apoyo a los brazos del gancho, con la armazón metálica de la prótesis.

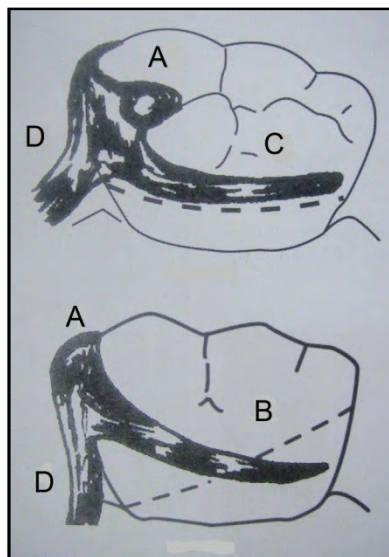


Fig.21 Partes de un gancho.⁶



Este brazo consta de tres partes.

- A) Tercio incisal. Es rígido, con un diámetro mayor que los otros dos tercios restantes. Se origina del conector menor y se sitúa sobre la línea del ecuador.
- B) Tercio medio. Tiene una pequeña flexibilidad debido al adelgazamiento gradual del brazo desde su origen; el diámetro de esta parte es menor que el de la inicial. Corre sobre la línea del ecuador y solamente una mínima parte cruza esta línea, que es donde se convierte en el tercio terminal.
- C) El 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 al área de socavado, que es la zona del diente entre la línea del ecuador y el margen gingival.⁶ Fig.22

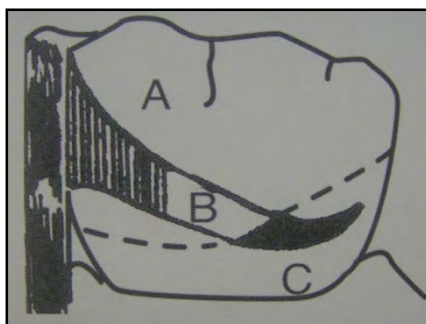


Fig.22 Tercio incisal, tercio medio y terminal.⁶

La línea del ecuador indica el mayor diámetro del diente en un plano de la orientación determinado. Se le denomina también altura de contorno o línea tangencial. Esta línea divide la corona del diente en dos zonas: zona expulsiva o no retentiva localizada hacia oclusal o incisal de la línea; zona retentiva localizada hacia gingival de dicha línea.



La retención de este brazo depende de su flexibilidad, la cual está influida por los siguientes factores.

Longitud del brazo

Cuanto más largo sea el brazo mayor será la flexibilidad.

- El adelgazamiento uniforme del brazo desde el punto de origen hace que sea más flexible que uno con el mismo grosor en toda su extensión.
- Lo ideal es que la parte inicial tenga el doble de grosor que la del tercio terminal.
- Cuanto mayor es el diámetro, menor es la flexibilidad.
- Curvatura del gancho: Un brazo con curvas es menos flexible que uno recto.

Un gancho correctamente diseñado debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Soporte
- Retención
- Estabilidad
- Circunscripción
- Reciprocidad
- Pasividad

Soporte. Es la resistencia que ofrece el gancho al desplazamiento de la prótesis en dirección gingival. Dicha resistencia está dada principalmente por el apoyo oclusal. Fig.23

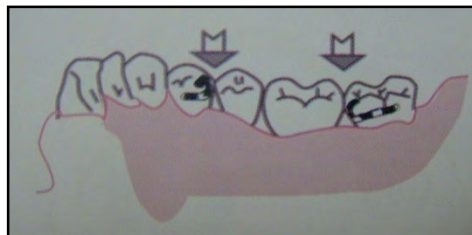


Fig.23 Soporte a las cargas.⁶



Retención. Es la resistencia que ofrece el gancho al desplazamiento de la prótesis en dirección oclusal. Está dada esencialmente por la terminal flexible del brazo retentivo que entra al área del socavado. Fig.24

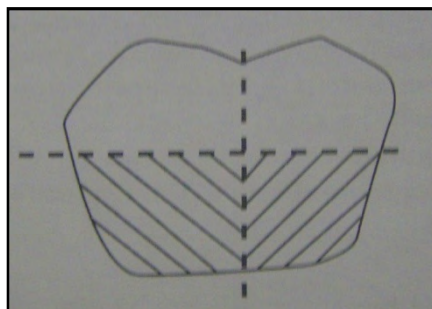


Fig.24 Zona de retención.⁶

Estabilidad. Es la resistencia que ofrece el gancho al desplazamiento horizontal de la prótesis. Dicha resistencia la brinda el brazo estabilizador o los elementos que hacen las veces de éste y el tercio inicial rígido del brazo retentivo.

Circunscripción. Es el requisito que debe cumplir el gancho de cubrir más de 180° del perímetro del diente es para prevenir que se mueva fuera de este por acción de las fuerzas oclusales o de las fuerzas desplazantes. Fig.25

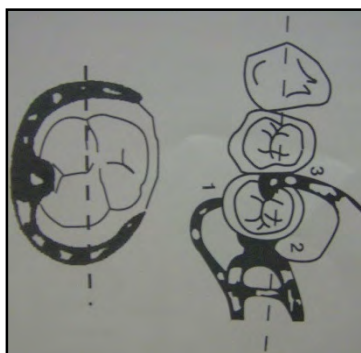


Fig. 25 Circunscripción del gancho.⁶



Reciprocidad. Es la propiedad que debe cumplir el brazo recíproco o los elementos que hacen las veces de éste, de poder contrarrestar las fuerzas horizontales ejercidas por el brazo retentivo cada vez que el paciente se instala o retira la prótesis.

Para que esta función sea efectiva el brazo recíproco, que generalmente se coloca en la superficie lingual o palatina, debe estar situado más o menos a la misma altura que el retentivo, para lo cual es indispensable modificar el contorno de estas superficies dentarias en la mayoría de los casos. Fig. 26

En caso contrario el brazo retentivo ejercerá un fuerza ortodóncica sobre el diente pilar.

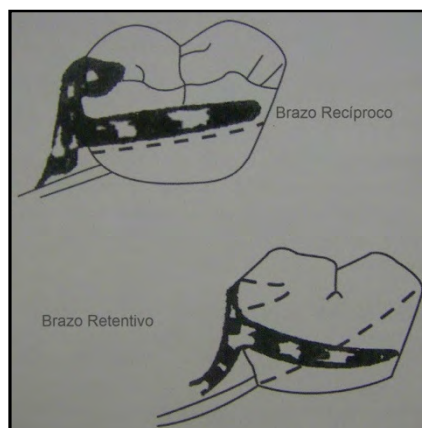


Fig.26 El brazo recíproco que generalmente se coloca en la superficie lingual o palatina, debe estar situado más o menos a la misma altura que el retentivo.⁶

El brazo recíproco debe entrar en contacto con el diente simultáneamente que el brazo retentivo, con el objeto de poder contrarrestar las fuerzas horizontales ejercidas por este al sobrepasar el área de mayor diámetro del diente.



En aquellos casos en que no se cumple esta condición el brazo retentivo va a ejercer una fuerza de tipo ortodoncica sobre el diente pilar.⁶ Fig.27

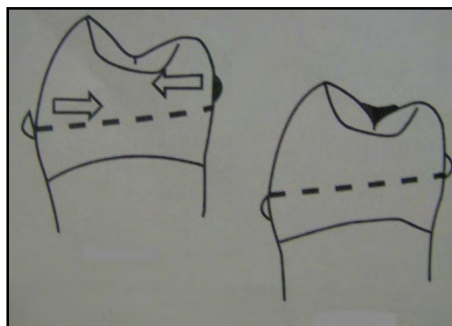


Fig. 27 Fuerza de tipo ortodoncica.⁶

Pasividad. Cuando el gancho está colocado en la posición correcta sobre el diente no debe ejercer ninguna fuerza sobre éste, es decir, ha de permanecer pasivo.

El brazo retentivo solamente debe activarse cuando actúan las fuerzas que tienden a desplazar la prótesis. Los factores que determinan la selección de cada tipo de gancho en particular son:

- Si se trata de una prótesis dentosoportada o detomucosoportada.
- Estética.
- La presencia de interferencias o socavados de tejidos suaves.
- Localización del área retentiva.



4.1 Retenedores directos para prótesis parciales dentosoportadas

Los retenedores para prótesis parciales dentosoportadas tienen sólo dos funciones, que son: retener la prótesis contra fuerzas de desplazamiento razonables sin dañar los dientes pilares y ayudar a resistir cualquier tendencia al desplazamiento de la prótesis en el plano horizontal. No puede haber movimiento de la prótesis hacia los tejidos porque cada extremo terminal está soportado por un apoyo. No debe haber movimiento de alejamiento de los tejidos y en consecuencia tampoco de rotación alrededor de un fulcro, porque cada terminal está asegurado por medio de un retenedor directo.

Cualquier tipo de retenedor directo es aceptable siempre que el diente pilar no sea puesto en peligro por su presencia. Los retenedores intracoronarios (friccionales) son ideales para las prótesis dentosoportadas y brindan beneficios estéticos que serían imposibles de lograr con retenedores extracoronarios (ganchos). Los retenedores de tipo circunferencial y tipo barra son mecánicamente efectivos y de confección más económica que los retenedores intracoronarios, por eso son utilizados mas universalmente.

Las áreas más vulnerables de los dientes pilares deben ser protegidas con restauraciones ante cualquier tipo de retenedor. El retenedor con brazo o gancho no debe invadir tejido gingival. El retenedor no debe ejercer fuerza de torque excesiva sobre el diente pilar durante la inserción y la remoción. Se debe situar a la menor distancia posible dentro del socavado dentario para permitir retención adecuada y debe ser diseñado con un mínimo de volumen y contacto dentario.

El brazo del retenedor en barra debe usarse solo cuando el área de retención esta cerca del reborde gingival del diente y se requiere poco bloqueo hístico. Si el retenedor debe ser aplicado alto hacia oclusal o si existe un espacio objetable por



debajo del brazo retenedor en barra debido al bloqueo de socavados hísticos, el brazo retenedor en barra no debe ser usado. En caso de socavado hístico excesivo deberá considerarse el recontorneado del pilar y el uso de algún tipo de retenedor directo circunferencial.

4.2 Retenedores directos para prótesis parciales de extensión distal

Los retenedores para prótesis parciales a extensión distal, a la vez que aseguran retención a la prótesis, deben ser capaces de flexionarse o desgancharse cuando la base de la dentadura se mueve hacia los tejidos al funcionar. En consecuencia, el retenedor puede actuar como rompefuerzas. Los rompefuerzas mecánicos hacen lo mismo, pero lo realizan a expensas de la estabilización horizontal. Cuando se utiliza algún tipo de rompefuerzas mecánico, los flancos de la prótesis deben ser capaces de actuar para evitar movimientos horizontales. El diseño de retenedores que permiten la flexión del brazo retentivo puede cumplir con el mismo propósito que los rompefuerzas mecánicos, sin sacrificar la estabilización horizontal y generalmente con técnicas menos complicadas.

Al evaluar la capacidad de un brazo retenedor para actuar como rompefuerzas, se debe comprender que la flexión en un solo plano no es suficiente. El brazo retenedor debe ser libremente flexible en todas las direcciones, según lo requieran las fuerzas aplicadas. Los brazos de retenedor voluminosos, con sección hemipiriforme no pueden satisfacer esto, y tampoco un retenedor en barra puede ocupar un socavado del diente del lado alejado de la base protética. Los brazos retenedores de secciones circulares y afinadas ofrecen ventajas en cuanto a mayor y más universal flexibilidad, menos contacto con el diente y mejor estética.

En todos los dientes pilares adyacentes a bases protéticas de extensión debe usarse el retenedor circunferencial combinado con su brazo retentivo de alambre



labrado afinado o bien el retenedor en barra cuidadosamente ubicado y correctamente diseñado.

4.3 Diseño del retenedor

Retenedor circunferencial

El retenedor circunferencial colado convencional que se origina desde el descanso oclusal en distal en el diente pilar terminal y que encuentra la retención en mesiovestibular no debe utilizarse en la dentadura parcial removible de extensión distal. La punta de este retenedor reacciona al movimiento de la base de la dentadura hacia el tejido al colocar una fuerza en el diente pilar en distal. Esta fuerza en particular es la más destructiva que un retenedor puede desarrollar. Fig.28

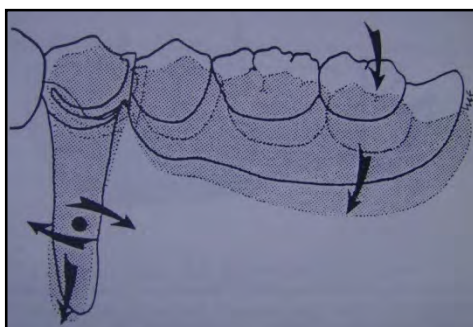


Fig.28 Cuando se realiza una fuerza con dirección hacia los tejidos en la base de la dentadura de extensión distal, las fuerzas de rotación se producen en los descansos oclusales en distal. El retenedor circunferencial colado produce fuerzas extremadamente destructivas al diente pilar.²

El circular reverso

Es un retenedor colado circunferencial que termina en una retención en distovestibular desde la cara mesial en el diente pilar terminal, es aceptable El efecto en el diente pilar es inverso a lo que ocurre con el circular convencional. Cuando se aplica una fuerza en la base de la dentadura, la punta retentiva se



mueve hacia gingival dentro de mayor retención y pierde contacto con el diente. De esta forma el torque no se transmite al diente pilar. En el circunferencial reverso, debido a que se coloca entre dos dientes, puede producir alguna fuerza de cuña. Esto es contrarrestado por los descansos oclusales entre los dos dientes.⁴ Fig.29

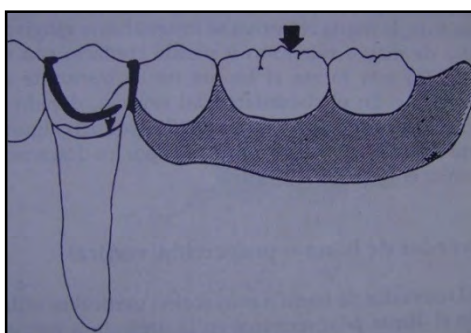
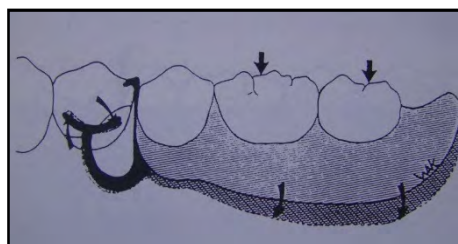


Fig.29 Un retenedor circunferencial reverso, que tiene relación en la superficie distovestibular, puede ser aceptable para la dentadura parcial de extensión distal. Cuando la base se mueve hacia los tejidos, la punta retentiva tiende a ir a una zona de mayor retención. Esta acción libera las fuerzas de torque que pudiesen dañar al diente pilar.²



Retenedor de barra o proyección vertical

Este retenedor se utiliza en el diente pilar terminal en la dentadura parcial de extensión distal cuando se localiza la retención en la zona distovestibular. Fig.30



Fig.30 La proyección vertical del retenedor en T libera las fuerzas torsionales en el diente pilar terminal. Esta acción de liberación se logra cuando la punta retentiva rota gingivalmente hacia una mayor retención cuando se aplican fuerzas en la dentadura hacia los tejidos. La rotación se presenta hacia el descanso oclusal distal.²

No se indica cuando el diente presenta una retención en la zona mesiovestibular. Las funciones del retenedor en barra son similares a las de los circunferenciales. Cuando la base es empujada hacia los tejidos, la punta retentiva del retenedor en T rota gingivalmente para liberar el estrés que está siendo transmitido al diente pilar. En este caso se omite el descanso oclusal distal del diente pilar terminal y está a favor del descanso mesial cuando se utiliza un retenedor de barra.

Se cree que el descanso oclusal distal causa que la línea del fulcrum en donde la dentadura tiende a rotar es distal al retenedor terminal, una de las ventajas que se le da para mover el descanso mas anteriormente es que el brazo de palanca (la distancia desde el descanso hasta la base de la dentadura) se aumenta, lo que causa que la fuerza se dirija hacia el reborde residual en forma más vertical y por lo tanto mejor tolerada por el reborde. Fig.31.a y 31.b

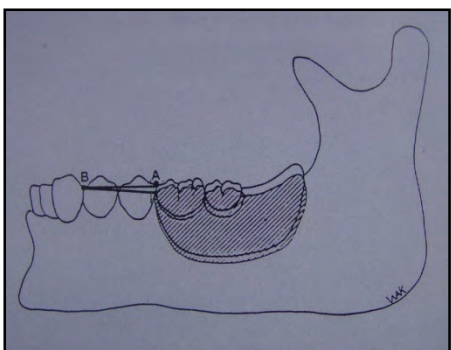


Fig.31.a Descanso mas anterior.²

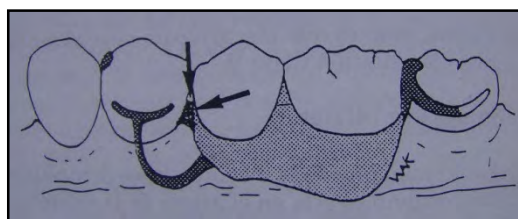


Fig.31.b Al omitir el descanso adyacente al espacio edéntulo se produce una acumulación de comida en el conector menor de la dentadura parcial (flechas). Esa zona es susceptible a dañarse.²



Retenedor combinado

Cuando existe una retención mesiovestibular en el diente pilar adyacente al reborde edéntulo a una extensión distal, se puede emplear un retenedor combinado para reducir la fuerzas transmitidas al diente pilar.

Ferulización de dientes pilares

Dientes vecinos pueden ferulizarse por medio de coronas para controlar fuerzas que se transmiten al diente pilar debilitado. La ferulización de dos o más dientes aumenta el área del ligamento periodontal y distribuye las fuerzas sobre una zona de mayor soporte. La ferulización por medio de coronas tiene el efecto estabilizador de los dientes pilares en dirección mesiodistal o anteroposterior.

La ferulización fija puede estar indicada cuando se ha perdido soporte periodontal después de un tratamiento periodontal. También está indicada cuando el diente pilar propuesta presenta raíz cónica o corta, de forma que no tiene una cantidad de ligamento periodontal aceptable. El unir dos dientes en tal situación produce un efecto de diente multirradicular.⁴



CAPÍTULO 5

RETENEDOR INDIRECTO

Un retenedor indirecto es una parte de la dentadura parcial removible que ayuda al retenedor directo a evitar el desplazamiento de la dentadura de extensión distal al resistir el movimiento de rotación en la línea de fulcrum establecida por los descansos oclusales. El retenedor indirecto se localiza en el lado opuesto de la línea fulcrum de la base de la dentadura.

El retenedor indirecto es esencial en el diseño de las Clases I y II. Utilizando la ventaja mecánica de la palanca, se contrarrestan las fuerzas que tratan de mover la base lejos del reborde residual al ubicar el fulcrum lejos de la fuerza. En las prótesis Clases I la línea del fulcrum se aleja de la punta del brazo retentivo hasta el componente localizado más anteriormente, que es el retenedor indirecto. Fig. 32

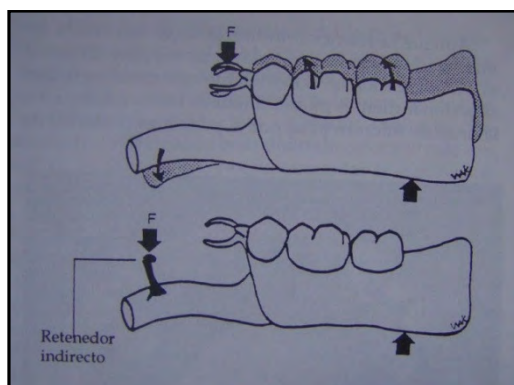


Fig.32 Las fuerzas que levantan la base de la dentadura provocan un movimiento rotacional alrededor de la línea fulcrum (F) localizada dentro del retenedor directo. Abajo, la colocación de un descanso anterior a la línea de fulcrum otorga una retención directa. La línea del fulcrum (F) se traslada al descanso, el cual está alejado de las fuerzas que tratan de desestabilizar la base. El cambio de palanca tipo I a tipo II reduce el potencial de movimiento de la base.²



5.1 Líneas de rotación

La línea fulcrum en una arcada parcialmente edéntula Clase II con una modificación pasa por los descansos oclusales más posteriores. Es en esta línea donde se produce el movimiento rotacional en el plano sagital.⁷ Fig.33 y Cuadro 1.



Fig.33 Fuerzas alrededor de la línea fulcrum.⁷

FUERZAS ALREDEDOR DEL FULCRUM

<u>Fuerza activada por</u>	<u>Fuerza resultante</u>	<u>Contrarrestada por</u>
Alimentos con consistencia pegajosa	Levantamiento vertical	Retención directa.
Fuerzas de la lengua y de los músculos	Levantamiento vertical	Adecuada extensión de la base de la dentadura.
Fuerza de gravedad	Levantamiento vertical	Retención indirecta Colocación adecuada de los dientes artificiales Fuerza de gravedad (en la mandíbula).
Fuerza oclusal	Movimientos hacia el reborde	Colocación de descansos oclusales, cingulares e incisales. Extensión adecuada de la base de la dentadura. Elección adecuada del conector mayor.

Cuadro 1



Fuerza oclusal en uno de los lados del arco causa levantamiento de la prótesis del lado opuesto.⁷ Fig.34 y Cuadro 2.



Fig.34 Fuerzas alrededor del eje longitudinal.⁷

FUERZAS ALREDEDOR DEL EJE LONGITUDINAL

<u>Fuerza activada por</u>	<u>Fuerza resultante</u>	<u>Contrarrestada por</u>
Fuerza oclusal en uno de los lados del arco, que causa levantamiento de las prótesis del lado opuesto.	Torsión y levantamiento de la prótesis.	Conectores rígidos. Diseño de los retenedores directos. Extensión de la base de la dentadura Colocación de los dientes artificiales. Contorno de la base de la dentadura.

Cuadro 2



Fuerzas alrededor del eje perpendicular que genera rotación y levantamiento de la prótesis activada por fuerzas masticatorias.⁷

Fig.35 y Cuadro 3.



Fig.35 Fuerzas alrededor del eje perpendicular.⁷

FUERZAS ALREDEDOR DEL EJE PERPENDICULAR

<u>Fuerza activada por</u>	<u>Fuerza resultante</u>	<u>Contrarrestada por</u>
Fuerzas masticatorias	Rotación y levantamiento de la prótesis.	Propiciar una adecuada estabilidad por medio de conectores rígidos y la selección de conector mayor. Extensión adecuada de la base de la dentadura Balanceo oclusal Contorno de la base de la dentadura.

Cuadro 3



Debido a que el retenedor directo resiste las fuerzas que levantan la base por tener un brazo largo de palanca, se debe colocar un descanso de tal forma que transmitirá la fuerza apicalmente a lo largo del eje longitudinal del diente pilar.

El retenedor indirecto también contribuye, en menor grado, al soporte y estabilidad de la dentadura.

La necesidad de los retenedores directos varía con el tipo de dentadura parcial removible. En un arco Clase I debe siempre utilizarse la retención indirecta. Los retenedores indirectos deben colocarse lo más lejos posible de la línea fulcrum.

Aunque la retención indirecta no es tan crítica en una arcada Clase II, ésta todavía se requiere. Si existe una modificación en el lado dentosoportado, se deben seleccionar dientes pilares a ambos lados del espacio; la línea del fulcrum pasa por el pilar más posterior de éste lado y por el pilar terminal del lado de la extensión distal. El pilar más anterior del lado dentado, en donde se encuentra el retenedor, puede estar localizado suficientemente anterior a la línea de fulcrum para servir como retenedor indirecto. Sin embargo un descanso bien definido colocado más anterior, puede aumentar la efectividad de la retención indirecta.⁴

Si no existe modificación en el lado dentosoportado del arco, el diente más posterior por con el contorno más favorable para el retenedor debe ser utilizado como pilar. Este diseño coloca a la línea del fulcrum en una posición más posterior, permitiendo colocar el retenedor indirecto alejado de la línea del fulcrum. Para desarrollar una buena configuración triangular debe seleccionarse otro diente pilar con contorno adecuado para un retenedor, tan anterior como sea posible, en el lado dentado.

Para la arcada Clase III la retención indirecta no se requiere comúnmente debido a que no hay extensión distal de la dentadura que produzca un brazo de



palanca. Sin embargo, pueden necesitarse descansos auxiliares para el soporte vertical de una barra lingual como conector mayor o de un conector mayor palatino extenso.¹

Cuando el contorno de los dientes pilares posteriores en la dentadura parcial Clase II o III no presenta retención y el pronóstico de ellos es tal que no garantizan la confección de restauraciones de oro y también presentan un soporte periodontal reducido, usualmente pueden dar soporte y estabilidad a la prótesis. Para estos se pueden diseñar descansos oclusales y brazos estabilizadores. Bajo estas circunstancias el diseño de los retenedores anteriores no puede ser el mismo que en los dientes terminales en la dentadura parcial Clase I o II pero se requiere retención indirecta.

La consideración para el arco Clase IV es inversa a la Clase I y II y el diseño de la dentadura parcial, para que resista las fuerzas en dirección opuesta, también debe ser inverso. El brazo de palanca esta anterior a la línea de fulcrum de manera que el retenedor indirecto debe estar lo más posterior posible. Los descansos oclusales y los retenedores directos deben estar localizados lo mas posterior en los dientes con contorno favorable para retención directa y soporte.⁴

5.2 Oclusión

Una oclusión que funcione en armonía con los movimientos de las articulaciones temporomandibulares de la neuromusculatura disminuirá las fuerzas transferidas al diente pilar y al reborde residual.

Ni la estructura metálica ni los dientes artificiales de la dentadura parcial deben recibir el contacto inicial cuando los maxilares se unen. Ellos no deben guiar los movimientos de la mandíbula en protrusiva o en los movimientos laterales. Deben estar coordinados con los movimientos mandibulares y bajo la influencia de los



dientes naturales remanentes. El contacto de los dientes remanentes debe ser igual cuando la prótesis está en la boca y cuando no lo está.

Las superficies oclusales de los dientes artificiales pueden transmitir diversas cantidades de fuerzas a las estructuras de soporte. Superficies oclusales amplias entregan mayores fuerzas que las que presentan menor distancia vestibulolingual. El número de dientes a ser remplazados debe ser menor para reducir el estrés.

Los dientes artificiales posteriores deben tener superficies cortantes filosas y vías de escape entre ellos para ser lo más eficientes posible para aliviar fuerzas innecesarias en la masticación. Los planos inclinados fuertes en los dientes artificiales se deben evitar, ya que introducen fuerzas horizontales que pueden producir fuerzas torsionales en los dientes pilares.⁴

5.3 Base de la dentadura

La base de la dentadura debe estar diseñada para cubrir toda la extensión del área de los tejidos de soporte. Las fuerzas producidas por la dentadura parcial en función serán distribuidas sobre esta zona, la manera que no existan áreas sujetas a fuerzas más allá de sus límites.

Los flancos deben ser lo más largos posible para ayudar a estabilizar la dentadura contra los movimientos horizontales.

Las bases en extensión distal siempre se extienden hasta la zona retro molar en el maxilar inferior y la tuberosidad en el superior. Ambas estructuras son capaces de absorber más estrés que en el reborde alveolar anterior a ellos.

Se debe tener cuidado en no sobre extender los bordes de la base. Las interferencias con los movimientos funcionales de los tejidos que la rodean por la sobre extensión producen y transmiten fuerzas significativas a los dientes remanentes.



Mientras más exacta sea la adaptación de la base a los rebordes residuales, mejor será la retención en parte por las fuerzas de adhesión y cohesión. Habrá menos tendencia al movimiento en función y como resultado menor fuerza transmitida a los dientes pilares.⁴

5.4 Conector mayor y menor

En el maxilar inferior el conector mayor de placa lingual es soportado apropiadamente por los topes que ayudan a la distribución de las fuerzas funcionales a los dientes remanentes. Esto es importante en el soporte de los dientes anteriores debilitados.

También la placa lingual ayuda a la rigidez del conector mayor, lo que contribuye a la efectividad de la estabilización del arco cruzado. Las fuerzas generadas en un lado del arco se transmiten por el conector mayor al lado opuesto; por lo tanto se reduce la fuerza aplicada a una parte del arco.

En el maxilar superior el uso de una placa palatina que contacta varios dientes naturales remanentes por lingual, puede distribuir las fuerzas sobre mayor área. El conector mayor debe ser rígido y recibir soporte vertical por los topes en varios dientes.

El paladar duro provee una zona de gran valor para el soporte. Un conector mayor superior que utiliza un máximo de cobertura contribuye con el soporte, estabilidad y retención de la prótesis. Esto reduce sustancialmente las fuerzas que se transferirían a los dientes pilares.

El contacto más íntimo entre diente-dentadura parcial se presenta en la unión entre el conector menor del retenedor y los planos guías en el diente pilar. Este



contacto entre el metal y el esmalte tiene dos propósitos. Primero, ofrece estabilidad horizontal a la dentadura parcial contra las fuerzas laterales en la prótesis.

El diente con su soporte óseo ayuda a disipar las fuerzas. Segundo a través del contacto del conector menor y el diente pilar, el diente recibe estabilización contra las fuerzas laterales.

Como las fuerzas laterales son las más destructivas su control esencial. Se incorporan planos guías en dientes pilares adicionales, la fuerza que resiste cada diente disminuye. De esta manera el límite fisiológico de un solo diente no se sobrepasará.³

5.5 Apoyos

Descansos preparados en forma correcta, ayudan al control de la fuerzas al dirigirlos a lo largo del eje longitudinal de esos dientes. El ligamento periodontal es capaz de soportar las fuerzas verticales de mayor magnitud que las fuerzas horizontales o torsionales.

Uno de los puntos más críticos del descanso es que el piso de la preparación debe formar un ángulo menor a 90° con una línea perpendicular que baja por el eje longitudinal del diente.

Esto permite al descanso, sea oclusal, incisal o lingual, agarrar el diente en forma segura y evitar su inclinación. Si este ángulo es mayor de 90° , se presenta una acción tipo plano inclinado y las fuerzas sobre el diente se magnifican.

En todas las dentaduras parciales Clases I y II la preparación del descanso debe ser en forma de cuchara, sin ningún ángulo agudo o retención. Cuando se aplican fuerzas a la dentadura parcial, el tope se debe mover dentro del descanso para



liberar las fuerzas que de otra manera se transferirían al diente. Si no se da lugar a esta acción las fuerzas indeseables se concentran en el diente pilar.

El número de dientes pilares influencia la cantidad de fuerza que cada diente debe absorber. Mientras más dientes presentan descansos menos fuerzas se presentan en cada diente individual.³



CONCLUSIONES

En este trabajo se concluyó, que el tipo de palanca más dañina que debemos evitar en la elaboración de la Prótesis Parcial Removible es la palanca Clase I, ya que el retenedor directo transmitirá las fuerzas al diente desempeñando un papel de fulcrum y la punta del retenedor directo se encontrara en una posición de resistencia, estas se van a ver aumentadas por el factor de palanca originado por la base de la prótesis que será nuestra potencia o fuerza aplicada.¹ La palanca Clase I la podemos encontrar en las Clases I, II y IV de Kennedy al no colocar un retenedor indirecto que pueda contrarrestar las cargas oclusales, y evitar así movimientos horizontales y verticales, (desalajo de la prótesis).

Por otro lado la palanca Clase II no es dañina, al tener un retenedor indirecto, que va a desempeñar un papel importante como fulcrum, tomando en cuenta nuestro eje o línea de rotación, la fuerza aplicada o potencia se encontrará alejada del mismo, esto se lleva a cabo para contrarrestar las cargas oclusales y tener una dirección de las cargas verticalmente hacia apical y no lateralmente u horizontalmente, al mismo tiempo generará mayor retención y estabilidad de la prótesis.¹ Este tipo de palanca la podemos tomar en cuenta para Clases I, II y IV de Kennedy al colocar un retenedor indirecto.

Es fundamental tomar en cuenta, el control de estas fuerzas que producen palanca y por lo tanto cuanto menos sea la palanca al diseñar la prótesis más favorable será el resultado.

Por lo tanto, el mismo estrés actúa produciendo tensión en los tejidos de soporte, que se traduce en una carga de desplazamiento en los dientes y los tejidos, dependiendo de la posición y forma de estos mismos ocasionando así una alteración en el tejido periodontal y una desarmonía oclusal. La forma en que



actúa este fenómeno mecánico dentro del entorno biológico es única para cada paciente, y se puede cuantificar en términos de biomecánica, al diseñar las dentaduras parciales removibles hay que conseguir y mantener la estabilidad, retención y disminución de fuerzas aplicadas a la prótesis removible siguiendo unos principios biomecánicos básicos que son específicos para cada boca.²

La higiene oral y el mantenimiento adecuado de las prótesis son igualmente indispensables para que los beneficios conseguidos con la biomecánica y se mantengan el mayor tiempo posible.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 KRATOCHVILL, F. James *Prótesis parcial removible*, Interamericana, México, 1998.

2 CARR, Alan B., MC GIVNEY Glen P., BROWN David T., *Mac Cracken's Prótesis Parcial Removible*, Panamericana, España, 2006.

3 DAVENPORT, C. John, *Color atlas of Removable Partial Dentures*, Mosby Company, England, 1998.

4 STEWART, K. Rudd, K., Kuebker, W. *Prostodoncia parcial removible* 2da edición. Editorial Actualidades Medico - Odontológicas Latinoamericana, Venezuela, 1993.

5 MALLAT, Callis Ernest, *Línea del Fulcro*, Artículo publicado en la Revista Alta Técnica Dental, Madrid No.18 2003.

6 ÁNGELES, Medina Fernando, Navarro Bori Enrique. *Prótesis Bucal Removible*, Trillas, México, 1era edición, 1998.

7 BERNAL, Arciniega Rubén, *Prótesis parcial removible*, Trillas, México, 2008.

8 ANGULO, Freddy. *Sobredentadura Parcial Removible Asociada con alteraciones de número y tamaño de los dientes.: Reporte de un caso.* Acta odontológica venezolana, Venezuela jun. 2000, vol.38, no.2, p.41-44.

9 CEBRIÁN, Carretero J.L., CARRASCAL, Morillo M.T., VICENT, Fraile G., ORTIZ, De Artiñano F., *Estudio biomecánico experimental del sistema*



musculo-esquelético masticatorio. Aplicaciones para el estudio de la osteosíntesis, Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial, Madrid ene.-feb. 2009 v.31 n.1.

10 LOZA, Fernández David, *Diseño de la prótesis parcial removible*, Editorial Ripano, Madrid, 1era edición, 2007.

11 MOGENSEN, Ma. Gabriela, MATA, Erika, MENDEZ, Iole et al. *Uso de barras como mecanismo de ferulización de dientes pilares en dentaduras parciales removibles*. Acta odontológica venezolana, Venezuela sep. 2007, vol.45, no.3, p.487-493.

12 CHAGAS FREITAS JUNIOR, Amilcar, FALCON ANTENUCCI, Rosse Mary, OLIVEIRA DE ALMEIDA, Erika et al. *El sistema masticatorio y las alteraciones funcionales consecuentes a la pérdida dentaria*. Acta odontológica venezolana, Venezuela dic. 2008, vol.46, no.3, p.375-380.

13 WINKLER, Sheldor Ba., *Prostodoncia total*, Limusa, México, 2001.

14 SÁNCHEZ, Y., Andrés Eloy, TRCONIS Z, Irene y MORELLY C, Eddie. *La prótesis parcial removible en la práctica Odontológica de Caracas, Venezuela*. Acta odontológica venezolana, Venezuela, diciembre 1999, vol.37, no.3, p.123-135.

15 RENDÓN, Yúdise Roberto, *Protesis parcial removible, conceptos actuales atlas del diseño*, Panamericana, México, 2006.

16 SÁNCHEZ Y., Andrés Eloy. *Ferulización de dientes pilares de prótesis parciales removibles a extensión distal retenida por aditamentos*. Acta odontológica venezolana, Venezuela set. 2004, vol.42, no.3, p.203-208.



17 MILLER, L. Ernest, *Prótesis parcial removible*, Interamericana, México, 1era edición, 1984.

18 SÁNCHEZ, E. Andrés, *Consideraciones periodontales en el diseño de prótesis parciales removibles*. Acta odontológica venezolana, Venezuela, 1999, vol.37, no.1.