
Revisión de los Conceptos Clásicos de la Biomecánica de la Prótesis Parcial Removible (P.P.R.)

*Alvarez Cantoni H, Alvarez Castro M, Alvarez Castro JM, Cattaneo SP.
Cátedra de Clínica II de Operatoria y Prótesis, facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires.*

*Recibido 11/07/13
Aceptado 30/09/13*

RESUMEN

La Prótesis Parcial Removible representa un recurso ampliamente utilizado en la rehabilitación Odontológica. En este trabajo, se revisarán los conceptos vigentes sobre soporte, retención, estabilidad, la retención directa y la retención indirecta que rigen desde hace mucho tiempo cuando se hace referencia a este tipo de prótesis. Revisaremos también lo que sobre estos temas, nos dice la literatura y pondremos a discusión además, conceptos de biomecánica vinculados a la P.P.R. que nos parecen superadores desde el aspecto de la física y de la clínica.

Palabras Clave: Soporte, estabilidad, retención, prótesis parcial removible.

ABSTRACT

The Removable Partial Denture is a resource widely used in Dental rehabilitation. In this paper we review the existing concepts of support, retention, stability, direct and indirect retention, governing longtime when referring to this type of prosthesis. Also we review these issues by comparing to literature reports and discuss biomechanical concepts related to de P.P.R. that seem superseders from aspect of physical and clinical

Keywords: Support, stability, retention, renewable partial denture.

INTRODUCCION

Consideramos oportuno repasar algunos conceptos ya establecidos para luego poder compararlos con nuestro nuevo enfoque sobre la temática propuesta.

La P.P.R. necesita cumplir con determinadas características que son fundamentales para su correcto funcionamiento. Para esto su diseño y la preparación de las piezas dentarias remanentes deben ofrecer:

- 1)Un eje de inserción.
- 2)Obtener una posición de asentamiento absolutamente estable y
- 3)Permitir que esta estabilidad se mantenga de la manera más eficiente ante los requerimientos funcionales y parafuncionales.

1)Poseer un eje de inserción

El diseño de la P.P.R debe permitirle ingresar al lugar de asentamiento, es decir lograr una correcta inserción, un asentamiento correcto y desde esa posición permitir una extracción sin trabas, independientemente de la acción de los retenedores, que deben retener pero no trabar.

Este requerimiento necesita de la elección de un eje, que se denomina “eje de inserción de la P.P.R.” (Prothero, 1928), este eje generalmente requiere de la preparación de las piezas dentarias. Esta preparación consiste en realizar pequeños desgastes y ellos son generalmente imprescindibles ya que pocas veces se puede obtener un eje de inserción “natural”, es muy

frecuente que parte de la anatomía dentaria se interponga con el eje más conveniente.

Dado que la P.P.R. egresa por el mismo eje que ingresa, nosotros denominamos a este eje "eje de inserción y extracción de la P.P.R."

Este eje debe permitir a la P.P.R. ingresar libremente, a hacerlo no debe movilizar a las piezas dentarias, ni lesionar los tejidos blandos y debe además, permitir que algunas piezas dentarias elegidas para ello, ofrezcan un ecuador retentivo respecto de este eje, zona dentaria en la que los retenedores ubicados por debajo de este ecuador retentivo limiten así la fácil extracción de la prótesis. Obviamente se elige el eje que permita la inserción más natural, en función del paralelismo de las piezas dentarias que se van a involucrar con el diseño. A efecto de favorecer ambas funciones, la inserción y la extracción, se deben preparar planos guías que corrijan la falta de paralelismo entre las piezas dentarias que entorpezcan el ingreso y por lo tanto el egreso de la prótesis. Estos planos guías se obtienen por desgaste con piedras de diamante de grano fino y deben realizarse con el mínimo espesor que cumpla el objetivo. Estos planos guías recibirán a las porciones del esqueleto metálico denominadas placas, las que deberán permitir el ingreso y egreso de la P.P.R. como un cajón lo hace en una cajonera y además una vez asentada la P.P.R., serán un factor de estabilidad ante las fuerzas que actúen en una dirección anteroposterior para las piezas posteriores y lateral para las anteriores.

Con obtener el eje solamente no alcanza y se deberá además conseguir también porciones retentivas en las piezas dentarias elegidas para que en ellas puedan actuar los brazos de los retenedores (Kratochvil, 1989). Queda claro entonces, que el eje de inserción y la retención se relacionan y no siempre es posible obtener el perfecto funcionamiento de ambos. Cuando esto no se logra en alguna pieza dentaria se debe recurrir a la prótesis parcial fija. Es decir, en los casos en que alguna pieza dentaria muy inclinada no acompañe al eje de inserción y extracción y ello requiere desgastarla demasiado, poniendo en riesgo la integridad del esmalte y la salud pulpar, con la consiguiente predisposición a la caries, se requiere de una restauración periférica total (R.P.T.), la que a la vez que facilita el eje, debe ofrecer retención y proteger la pieza dentaria del excesivo desgaste a que fue sometida para obtener el eje.

Otra opción en casos de piezas dentarias muy inclinadas donde para obtener el eje se afecta a la pulpa dentaria y por ello, es necesario realizar el

tratamiento de conducto de la misma, esto no es aconsejable desde un enfoque biológico racional, ya que, evidentemente es más lógica una movilización ortodóntica, ocurre que generalmente la falta de piezas dentarias de los desdentados parciales impide obtener el anclaje suficiente para realizar movimientos ortodónticos y además es improbable que un paciente que requiera una P.P.R., acepte o pueda aceptar un tratamiento ortodóntico, por razones económicas y por el tiempo que estos tratamientos demandan.

En los casos en que no existan ecuadores protéticos naturales para que actúen los retenedores, la operatoria dental puede hoy resolver, gracias a la adhesión, sin un compromiso importante de las piezas dentarias, el requerimiento retentivo. Es decir, con la adhesión de resinas podemos mejorar un ecuador protético exiguo, con pequeños agregados de composite que permitan a los brazos retentivos mantener la prótesis parcial removible en su lugar. Si bien este recurso tiene como limitación que el material se desgasta o se puede desprender, hoy resuelve algunas situaciones que antes de la adhesión no eran posibles y solo se resolvían con R.P.T. que si bien parecieran estables, a la larga complican mucho más la supervivencia de la pieza dentaria.

Respecto del eje de ingreso, además de los inconvenientes mecánicos, puede ocasionar compromisos estéticos en el sector anterior ya que no siempre existe paralelismo entre las dos caras proximales a la brecha anterior desdentada y el eje de inserción, lo cual impide obtener una papila color rosa por mesial y distal que oculte la presencia de la o las piezas artificiales que porta la P.P.R. en el sector anterior.

2) Obtener una posición de asentamiento absolutamente estable

Obtener el asentamiento depende del diseño, del tipo de desdentamiento, de la anatomía topográfica dentaria y de las estructuras óseas residuales.

Es evidente que el mismo criterio invocado en Prótesis Total Removible (P.T.R.) de realizar placas extendidas para dar más estabilidad y mejor asentamiento a la P.T.R. también se requiere en P.P.R., por lo tanto cada vez que el caso lo permita es conveniente hacer sillas y conectores mayores amplios en el maxilar superior, y en el maxilar inferior solo se pueden realizar sillas amplias, y a continuación, ya que los conectores mayores del maxilar inferior no dan estabilidad ante las fuerzas intrusivas, siendo por lo tanto el maxilar inferior el que ofrece una topografía esquelética que ofrece un asentamiento menos estable.

La cantidad de piezas dentarias remanentes y

su distribución son también fundamentales en la estabilidad del asentamiento. Será por lo tanto mucho más estable en su asentamiento una P.P.R. que apoye solo en piezas dentarias (Clase III de Kennedy), a otra que deba repartir su apoyo en la rigidez de las piezas dentarias y en la resiliencia de los tejidos muco-óseos de un desdentado sin pilares posteriores o una brecha amplia bilateral anterior (Clase I, II y IV de Kennedy)

La correcta preparación de los descansos realizados en las piezas dentarias y el perfecto calce de los apoyos en los mismos, garantizan el asentamiento estable de la P.P.R.

La cantidad de reborde residual en alto y ancho son fundamentales en el asentamiento de la P.P.R. Además aquí debemos aplicar la fórmula de; presión (P) que es igual a fuerza (F) sobre superficie (S): $P=F/S$.

Lo cual significa que cuanto mayor sea la superficie de distribución de la fuerza recibida menor la presión a lo que someterá a los tejidos mucosos y óseos.

Los rebordes exiguos generalmente producto de extracciones mal realizadas o del paso del tiempo, ofrecen mucho menos estabilidad de asentamiento y son mucho más propensos a favorecer la inflamación y el dolor subprotético, ya que al poseer menos superficie, reciben mayor presión.

El maxilar superior cuanto más plano y ancho es, más facilita el asentamiento de la P.P.R., por lo contrario los paladares ojivales y empinados son más desfavorables.

Además de las condiciones anatómicas que favorecen el asentamiento de una P.P.R., es necesaria la absoluta precisión en su etapa constructiva.

3) Permitir que esta estabilidad se mantenga de la manera más eficiente ante los requerimientos funcionales y parafuncionales.

Para permitir que la P.P.R. mantenga la estabilidad obtenida en su asentamiento ante las fuerzas funcionales y parafuncionales, la misma requiere un diseño que aproveche de manera exhaustiva la topografía de cada caso. Esto es lo que las escuelas protéticas clásicas llaman soporte, estabilidad y retención, por lo que analizaremos el tema con la visión de dos teorías o escuelas, la clásica y la que nosotros sustentamos.

CONCEPTO DE LA ESCUELA CLÁSICA DEL COMPORTAMIENTO BIOMECÁNICO DE LA P.P.R.

SOPORTE, ESTABILIDAD Y RETENCIÓN.

A partir del momento en el que la P.P.R. es asentada sobre las estructuras duras y blandas, y actúan sobre ellas las fuerzas funcionales y para-funcionales, la prótesis es requerida por estas fuerzas y tiende a desplazarse.

Para entender estos movimientos y sus consecuencias, la escuela clásica enseña que las P.P.R. deben tener tres características o condiciones a saber: soporte, estabilidad y retención. (Doxtater, 1940 y Rebossio, 1963).

A estas tres características, el soporte, la estabilidad y la retención, la escuela clásica (Rebossio, 1963 y Dykema et al., 1969) las definen diciendo que:

El soporte está dado por los elementos anatómicos que en contacto con las estructuras protéticas impiden la intrusión de la prótesis ante las fuerzas de dirección paralela a las piezas dentarias y de sentido apical o intrusivo, podríamos agregar que actúan para ello todos los elementos horizontales de la P.P.R., en contacto con las piezas dentarias y los tejidos mucosos.

La estabilidad esta dada por los elementos protéticos que, en contacto con las estructuras dentarias limitan o impiden los movimientos horizontales, originados por las fuerzas laterales o no paralelas al eje de inserción protético, también podemos agregar que actúan aquí todos los elementos verticales de la P.P.R., en contacto con las estructuras muco-óseas y las piezas dentarias.

La retención esta dada por los elementos protéticos (los retenedores) que en contacto con las piezas dentarias impiden o dificultan la extracción de la P.P.R. requerida por las fuerzas extractivas que sobre ella se generan, siendo fundamental la acción de los ganchos o retenedores ubicados pasivamente por debajo del ecuador protético la que provee la retención efectiva de la prótesis parcial removible, quedando para la adhesión de las sillas y las placas palatinas, una retención pobre y poco eficiente.

En principio nos parece un error contradictorio atribuir el soporte a los elementos anatómicos y la estabilidad y la retención a los elementos de la P.P.R.

Tampoco debemos confundirnos con la idea clásica que el soporte, la estabilidad y la retención lo dan sólo las estructuras anatómicas, nos parece racional entender y poner énfasis en que además lo permite el diseño protético, no obstante ello, también es claro de entender, como ya dijimos, que existen topografías más o menos favorables. En resumen no son suficientes o insuficientes las características anatómicas del caso, deben aprovecharse con un

diseño que las aproveche.

Como ejemplo podemos decir que relacionado con la retención, no sirve de nada un canino con una cara vestibular globosa y retentiva, si el eje de inserción y extracción de la P.P.R. no aprovecha la acción del gancho retentivo, o que en lo referente a soporte y estabilidad de poco sirve la anatomía ideal de un amplio paladar con un techo horizontal y dos rebordes verticales (características ideales), si no se los aprovecha además con una amplia placa palatina

Nosotros entendemos que el concepto clásico de soporte, estabilidad y retención puede ser simplificado y superado, diciendo que la P.P.R. merced a su diseño y la anatomía de las estructuras anatómicas debe comportarse como un cuerpo en equilibrio estable, para ello debemos estudiar a la P.P.R. como un cuerpo en reposo estático (cuando no es requerido por ninguna fuerza) al que se le aplican fuerzas que lo desplazan y le imprimen un movimiento.

En cinemática, se expresa que cuando se aplica una fuerza a un cuerpo en posición estática dependiendo de su diseño se desplaza y se detiene luego, cuando la energía aplicada se ha consumido, y este desplazamientos se puede realizar con tres comportamientos diferentes que determinan el tipo de equilibrio que ese conjunto presentaba al momento de aplicársele la fuerza.

Estos tres tipos de equilibrios se denominan:

- A) Inestable: Cuando luego de aplicada la fuerza, el cuerpo se detiene en una misma posición, que es siempre diferente a la que poseía originalmente.
- B) Indiferente: Cuando el cuerpo sometido a la fuerza se detiene en infinitas posiciones diferentes a la que poseía.
- C) Estable: Cuando el cuerpo, cada vez que es sometido a una fuerza que lo desplaza, retorna a la posición de inicio o partida del movimiento

La graficación de este fenómeno físico tan simple, al que además hemos descrito y definido con la mayor sencillez posible, se puede realizar utilizando un cuerpo prismático de forma parecida a una ficha de dominó, al que se le aplica un eje en 3 posiciones diferentes, círculo blanco con punto rojo (Fig. 1 A, B, C).

Es claro que vista la P.P.R. con este enfoque lo que se requiere para lograr un comportamiento lo más eficiente posible, es que ofrezca un equilibrio estable, para que cada vez que sea requerida o desplazada vuelva a su posición inicial de correcto asentamiento.

Para ello debe trabajar en un diseño que le de retención (para la escuela clásica) estabilidad ante las fuerzas extractivas para el nuevo concepto de

equilibrio que proponemos.

Soporte para la escuela clásica que significa estabilidad ante las fuerzas intrusivas y estabilidad de la escuela clásica, que para nosotros se traduce como estabilidad ante las fuerzas laterales.

No caben dudas que las P.P.R. serán más estables en función de la mayor o menor cantidad de piezas dentarias remanentes y de su mejor o peor distribución.

En resumen, nosotros entendemos hoy que la prótesis parcial removible debe ofrecer un diseño que le permita:

- Entrar con absoluta facilidad.
- Obtener una posición estable al concluir su recorrido de ingreso o instalación en los maxilares.
- Que cuando sea requerida por las fuerzas funcionales y parafuncionales le impida desplazarse y que en caso de hacerlo pueda retornar a la posición de inicio. Es decir, que posea un equilibrio estable.

DISTRIBUCION DE LAS FUERZAS RECIBIDAS POR LA P.P.R.: vías de carga.

Una vez posicionada, la P.P.R. transmite o descarga las fuerzas recibidas desde oclusal a través de las piezas dentarias y de los tejidos mucosos quedando claro que en ambos casos el receptor final es el tejido óseo, en este punto nos parece oportuno remarcar lo poco favorable que es para la estructura ósea recibir fuerzas a través de una P.P.R.

A la forma de transmitir las fuerzas, se la puede dividir en tres grandes grupos:

- A)La manera de transmisión por vía dentaria (cuando existen pilares anteriores y posteriores), clase III de Kennedy.
- B)La transmisión por vía dentaria y por vía mucosa (cuando no existen pilares posteriores bilateral o unilaterales o existen amplias brechas anteriores), (Clase I, II y IV de Kennedy)
- C)La transmisión por vía mucosa, cuando la escasez de piezas dentarias o el edentulismo total obliga a placas extensas sin apoyo en piezas dentarias.

A)La transmisión por vía dentaria.

La P.P.R. que apoya totalmente sobre piezas dentarias genera sobre las mismas un sobreesfuerzo para el cual no están preparadas. Es decir las piezas presentes trabajan por sí y por las ausentes, con el agravante de que para darle estabilidad a la prótesis se utilizan sistemas de retenedores para contrarrestar las fuerzas extractivas y laterales, que requieren un esfuerzo antinatural para el que tampoco están preparadas. Esta

es una de las razones por la cual desde hace muchos años, nos hemos preguntado por qué en los desdentados parciales con brechas largas se ha indicado P.P.R. en lugar de puentes odontológicos fijos. Seguramente surge una respuesta rápida que nos recuerda que un buen conector mayor y una buena silla pueden contribuir con la transmisión de la carga. Esto que parece una interpretación muy lógica no es fácil de comprobar en la clínica donde es casi imposible coordinar los micro movimientos intrusivos de las piezas dentarias con la depresibilidad de la mucosa, que además suele irritarse e inflamarse hasta llegar a generar infecciones crónicas. A esta respuesta le cabe otro agravante como son todos los casos del maxilar inferior donde la existencia del piso de boca impide la construcción de un conector mayor que participe en el asentamiento, quedando en manos de las sillas la única posibilidad de colaborar en la distribución de fuerzas con las piezas dentarias.

Es además, esta topografía desfavorable del maxilar inferior, la que al impedir conectores mayores apoyados, provoca siempre una mayor reabsorción en los rebordes residuales del maxilar inferior que en los del maxilar superior.

B) La transmisión por vía dentaria y por vía mucosa
En la distribución combinada entre dientes y mucosa, es decir en los desdentados sin pilar posterior (Clase I y II de Kennedy) y las brechas amplias anteriores (Clase IV de Kennedy) existen tres fenómenos totalmente demostrados, ellos son el daño del reborde residual, el fuerte trauma ejercido sobre las piezas pilares próximas a la brecha desdentada causada por los retenedores (Kratovichil, 1989) y la sobrecarga de las piezas dentarias remanentes que son finalmente las que el paciente utiliza por ser mucho más eficientes para masticar que las de la prótesis removible.

Las sillas generan una compresión sobre el reborde residual que sin duda acelera de manera muy marcada la clásica reabsorción post-extracción. Esto suponiendo que no han existido extracciones traumáticas.

Los retenedores, de cualquier tipo, generan un trauma en las piezas próximas a la brecha ya que provocan fuerzas tangenciales para las cuales la pieza dentaria no está preparada. Muchas veces se da una combinación muy peligrosa para la pieza dentaria, como es recibir este sobreesfuerzo provocado por los retenedores y en muchos casos inclusive no poseer todo su tejido óseo periodontal de soporte lo que genera una situación más desfavorable desde el punto de vista biomecánico. Esto que se atenúa con diseños de retenedores más adecuados como el retenedor llamado RPI (Rest.Plac.I.), daña de todas

Figura 1A

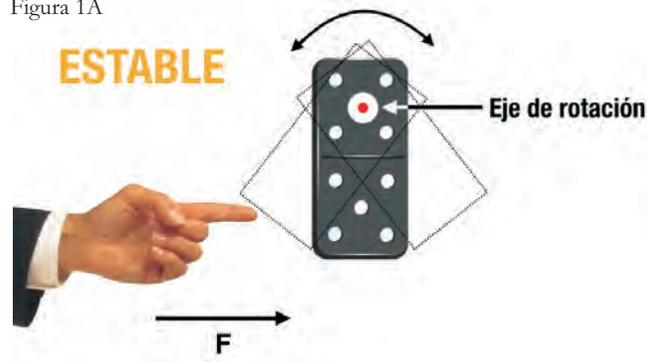


Figura 1B

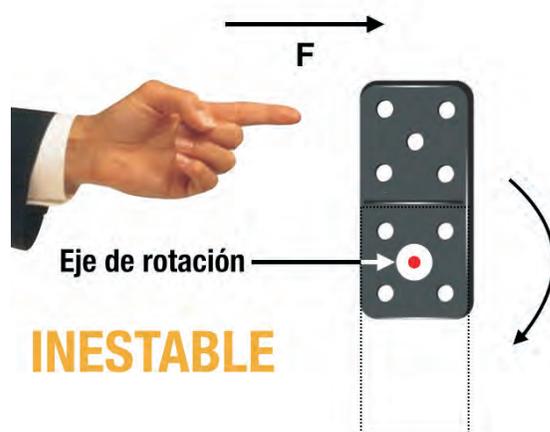


Figura 1C

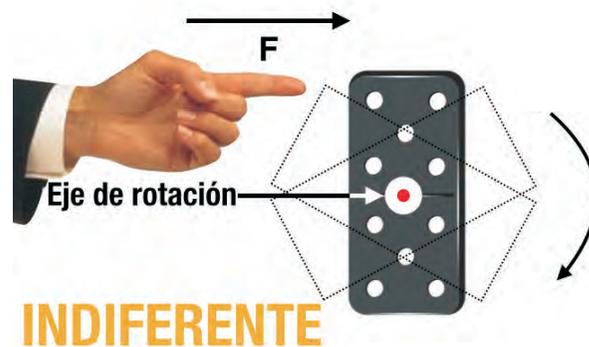


Figura 1 A, B y C. La ficha de dominó con el eje ubicado en 3 posiciones diferentes ejemplifican claramente los 3 tipos de equilibrio.

maneras a estas piezas sobrecargadas.

Este tipo de carga es el que requiere el análisis más profundo y también es la carga más compleja que reciben las P.P.R., utilizadas en los desdentados (Clase I, II y IV de Kennedy) que representan en definitiva las P.P.R. más inestables y las que observan un comportamiento biomecánico más crítico.

Es evidente que en este tipo de edentulismo al ocluir, el paciente por exacta que sea la oclusión, dada la resiliencia de la mucosa, la estructura va a rotar sobre un eje al que se le llama “eje de rotación” o Fulcrum. (Mc Cracken, 1992; Rebossio, 1963; Dykema, 1969)

Esto produce una rotación o balanceo a expensas de la resiliencia de la mucosa, que se magnifica con la interposición de alimentos a nivel oclusal de la P.P.R.

Para nosotros, esta visión del fulcrum no es suficiente porque analiza el fenómeno masticatorio solo cuando le es favorable a la prótesis, es decir cuando se le aplican fuerzas intrusivas, y en realidad estas fuerzas “acomodan” la P.P.R. en su sitio de descanso o posición estática de asentamiento.

En el concepto de la transmisión de cargas y de los fenómenos biomecánicos de la P.P.R. a extremo libre, también creemos que corresponde un análisis más profundo del cual surge un concepto diferente del fenómeno en cuestión, para lo cual desarrollamos la siguiente teoría

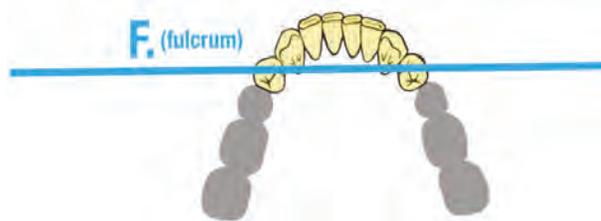
TEORÍA DE LOS DOS FULCRUMS

La escuela de prótesis clásica habla de la existencia de un fulcrum o eje de rotación, que pasa por los apoyos más próximos a la brecha desdentada sin pilar posterior en el caso de los desdentados bilaterales Clase I (Fig. 2), en los desdentados unilaterales Clase II (Fig. 3) el eje virtual pasa por el apoyo más distal del sector dentado y el más próximo a la brecha del lado que no existe pilar posterior y sobre este eje rota, gira o pivotea la P.P.R. (Fig. 3) y de los anteriores con brechas amplias cuyo eje pasa por los apoyos más próximos a la brecha. Clase IV de Kennedy. (Fig. 4). Recuérdese que fulcrum en prótesis removible se refiere

Al eje sobre el que pivotea la prótesis a extremo libre y en mecánica al apoyo sobre el que pivotea una palanca.

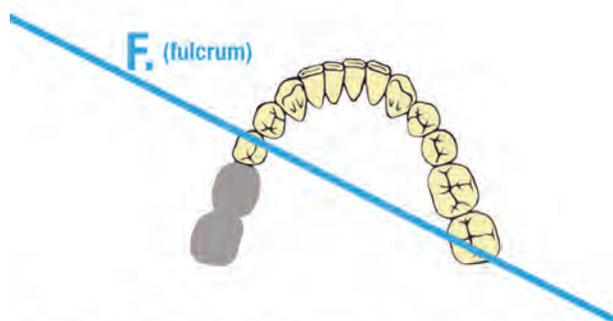
La escuela clásica también habla de dos tipos de retenciones, la directa dada por los retenedores y la indirecta dada por las zonas de apoyo más alejadas a las brechas desdentadas. (Dykema et al., 1969; Rebossio, 1963; Mc Cracken, 1992; Applegate, 1959).

Figura 2



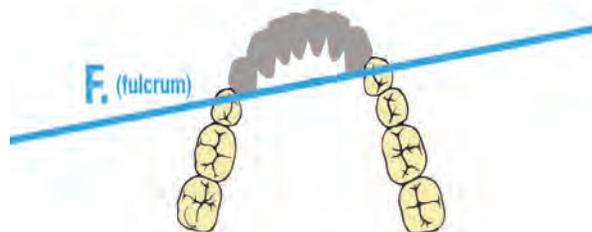
Clase I de Kennedy

Figuras 3



Clase II de Kennedy

Figuras 4



Clase IV de Kennedy

Figura 2, 3 y 4. Se puede observar el eje imaginario o fulcrum que reconoce la escuela clásica, que pasa por los apoyos más próximos a la brecha desdentada en las Clases I, II y IV de Kennedy.

A diferencia de la escuela clásica, que considera que hay un fulcrum y dos tipos de retención, nosotros entendemos que hay dos fulcrums y los analizamos en función de que la prótesis parcial removible sea requerida por fuerzas intrusivas o extrusivas y también entendemos que hay solo un tipo de retención.

Cuando las fuerzas de la función y la parafunción presionan en la zona desdentada compartimos la idea del fulcrum clásico y lo llamamos fulcrum intrusivo (Fig. 6) en ese momento la prótesis rota con lo cual se comprimen los tejidos mucosos por debajo de las bases. Esto ocurre tanto en los desdentados posteriores clase I y II de Kennedy como en los intercalares anteriores clase IV de Kennedy. La única diferencia es que en los desdentados posteriores el fulcrum intrusivo se da cuando muerde en el sector posterior y en los intercalares anteriores cuando corta o aprehende los alimentos con las piezas dentarias anteriores.

La escuela clásica omite mencionar que la gran dificultad de la P.P.R se genera cuando durante la masticación la adhesión de los alimentos le produce fuerzas extractivas.

La diferencia para nosotros es que cuando las fuerzas son extractivas (adhesión de los alimentos) la P.P.R. también rota y en este caso se despega de sus bases, y para hacerlo toma como punto de apoyo o fulcrum los sectores de apoyo mas alejados de las sillas que son despegadas de los rebordes, a este lo llamamos fulcrum extrusivo (Fig. 7), mientras la teoría clásica lo denomina retención indirecta.

Estos puntos alejados de las sillas que generan el fulcrum extrusivo pueden ser apoyos sobre los dientes, una barra o gancho continuo de Kennedy o simplemente el contacto de sillas alejadas de la zona requerida por la adhesión de los alimentos. Es decir en una clase I y II de Kennedy con piezas ausentes anteriores el sistema puede ofrecer para apoyo el contacto de una silla anterior por ausencia de incisivos, y ella se comportará como fulcrum extrusivo para nuestra escuela o retención indirecta para la escuela clásica.

Recordamos esto para tener en cuenta que no siempre el fulcrum extrusivo se genera en apoyos aplicados sobre piezas dentarias como ya mostramos. Resumiendo, cuando en el desdentado clase I y II se levantan las sillas posteriores, son los apoyos en los dientes anteriores los que generan este fulcrum, y cuando el desdentado anterior intercalar se le adhieren alimentos al cortar con la P.P.R. en el sector anterior,

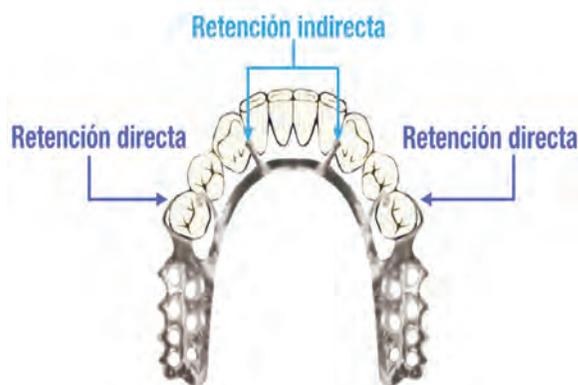


Figura 5. La figura muestra la acción directa de los retenedores, denominada retención directa y los apoyos anteriores que conforman la retención indirecta de la escuela clásica.



Figura 6. Fulcrum intrusivo: Aplicadas las fuerzas intrusivas en las piezas dentarias artificiales, éstas transmiten la fuerza a las sillas y la prótesis rota en el Fulcrum intrusivo.

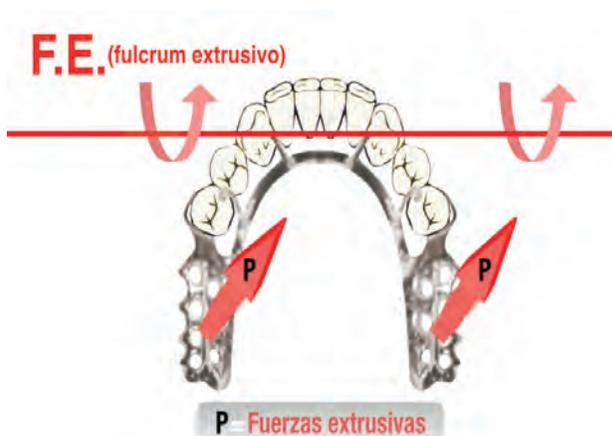


Figura 7. Aplicada la fuerza extrusiva en las piezas dentarias artificiales, las sillas se levantan y la P.P.R. rota (Fulcrum extrusivo) apoyando parte de su estructura en las piezas dentarias anteriores o en el reborde desdentado.

son los apoyos en los sectores posteriores o las bases de las sillas posteriores, las que actúan como fulcrum extrusivo.

Para nosotros, la realidad es que cuando la prótesis es requerida por las fuerzas extractivas la retención solo puede estar dada por los retenedores y en escasísimo porcentaje por la adhesión de las sillas, ya que éstas ofrecen muy poca resistencia a las fuerzas extractivas.

La diferencia con la escuela clásica radica (Fig. 8) en que el fulcrum intrusivo, que ella resume, se genera en el cierre, mientras que, durante la apertura del ciclo masticatorio la rotación se traslada al fulcrum extrusivo. A esto la escuela clásica lo llama retención indirecta, para nosotros como la retención solo la pueden generar los ganchos retentivos (vestibulares). El punto de apoyo mas alejado de la silla, genera un momento retentivo mayor (Fig. 9), ya que esta distancia aumenta la acción de los retenedores, dado que el fenómeno retentivo se potencia al multiplicarse la fuerza del retenedor por la distancia al punto de aplicación (la antigua retención indirecta).

Recordemos que el momento de una fuerza es igual a la fuerza multiplicada por la distancia a su punto de aplicación, es decir: $M_r = F_r \times d_r$ luego el momento retentivo; M_r es $F_r =$ fuerza retentiva del gancho y $d_r =$ distancia del fulcrum extrusivo al gancho.

Repasando podemos decir que durante el ciclo masticatorio, cuando la fuerza es intrusiva y se ejerce en los sectores desdentados la estructura del sector opuesto se desprende ligeramente de su posición

estable y desde la idea del equilibrio es prácticamente imposible que un diseño correcto no retorne a su posición de equilibrio, rotando la P.P.R. sobre el eje de rotación único de la escuela clásica o fulcrum intrusivo para nosotros.

Al continuar el ciclo masticatorio y separar el paciente los arcos dentarios, dependiendo de la adhesión de los alimentos, las estructuras de la P.P.R. se separan en el sector en el que los alimentos se adhieren y en ese momento cambia el fulcrum, actúan entonces los ganchos vestibulares o retentivos de los retenedores y la oposición a que la P.P.R. se separe y la posibilidad de que retorne a su equilibrio estable dependerá de lo que ofrezcan los ganchos retentivos y se verá aumentada por la distancia que separe al fulcrum extrusivo del área en que actúen los retenedores. Es decir, que el momento retentivo debe equilibrar al momento de la potencia o fuerzas extractivas.

En realidad se genera un juego de momentos: un momento de la potencia que es la fuerza extractiva causada por los alimentos adheridos y multiplicada por la distancia al punto de apoyo del fulcrum extrusivo (momento extractivo). A este momento lo tienen que compensar la fuerza del retenedor multiplicada por la distancia al punto anterior el fulcrum extrusivo (momento retentivo), comportándose con mas estabilidad la PPR cuando el momento retentivo se iguala o supera al extractivo.

Esto a su vez explica algo simple y obvio, en

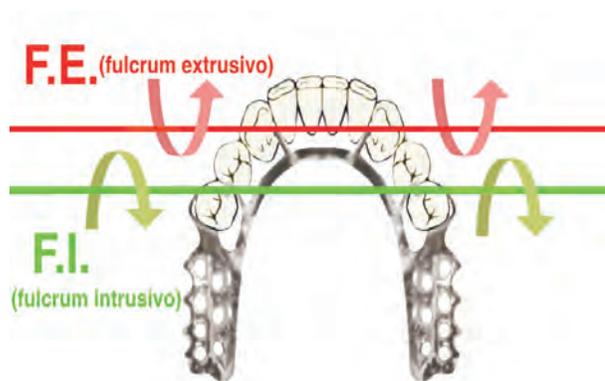


Figura 8. En esta imagen, graficamos la diferencia entre el fulcrum intrusivo y el fulcrum extrusivo.

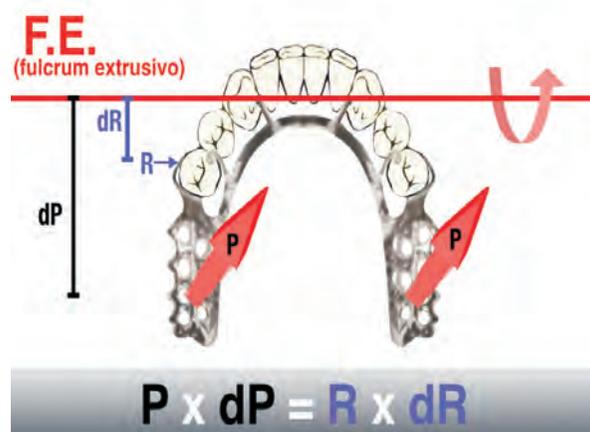


Figura 9. Al separarse las sillas de su lugar de asentamiento como consecuencia de la adhesión de los alimentos, la acción del fulcrum extrusivo es aumentar el brazo de palanca resistivo. P es la fuerza extractiva y dP es la distancia del punto de aplicación de P, al eje de rotación extrusivo. R es la fuerza resistiva y dR es la distancia de la fuerza resistiva a su punto de aplicación.

clínica, cuanto más larga es la brecha desdentada o el extremo libre, más inestable es la P.P.R., por dos razones:

- 1) Porque aumenta la potencia (más caras oclusales a las que se adhieren alimentos)
- 2) Porque disminuye el brazo de la R.

Motivo fundamental por el que a medida que el desdentamiento avanza hacia adelante, el equilibrio estable disminuye y a la prótesis le cuesta recuperar su posición o simplemente se sale de su posición siendo más ineficiente e incómoda para el paciente pudiendo inclusive salirse y no volver a su lugar de asentamiento

C) Transmisión de carga muco-ósea.

La transmisión por vía mucosa o muco-ósea se da en las PPR muy amplias, a las que por escasez de piezas dentarias, su pobre nivel de inserción o mala distribución no se les realizan apoyos oclusales que transmitan carga a través de las piezas dentarias.

Este tipo de carga característico de la P.T.R, se da en la P.P.R. sin remanente dentario suficiente en cantidad y calidad, corresponde a las típicas P.P.R. de resina que no son objeto de nuestro análisis en este trabajo.

CONCLUSIONES

Finalmente y luego de realizar una exhaustiva revisión bibliográfica de los autores clásicos de la PPR, procederemos a resumir brevemente de lo que ellos opinan sobre el eje de inserción, la retención, el soporte y la estabilidad y fundamentalmente sobre la retención directa e indirecta.

Prothero describe en 1928, por primera vez el eje de inserción, y desde allí en más, todos los autores hablan del eje de inserción, al que nosotros ampliamos como eje de inserción y extracción. Kratochvitz en su trabajo de 1989 no menciona los conceptos de soporte, retención y estabilidad, como tampoco el fulcrum ni la retención directa ni indirecta, poniendo sólo énfasis en la posición más ventajosa (MAP) para el ingreso y asentamiento de la prótesis, en directa relación al eje de inserción y la retención que se obtiene en los pilares dentarias.

En ningún momento hace mención al soporte como característica específica de una P.P.R. y cuando se refiere a la retención, en las prótesis dento-muco soportadas, no menciona ningún tipo de fulcrum ni a la retención indirecta.

Dykema et al. (1969) dedica un acápite especial a la retención indirecta, al igual que Mc Craken

(1992), describiendo todos los elementos (apoyos, barras dobles anteriores, conectores, etc.) que ubicados alejados del eje de rotación producen la retención indirecta. También Mc Craken (1992) sostiene firmemente la existencia de un "Fulcro" y dedica un capítulo a la retención indirecta y la describe como a cualquier parte del armazón que se encuentre alejada del Fulcro, agregando que cuanto más lejos se encuentre este apoyo del Fulcro, más eficiente será. Lo cual confirma que es el aumento de esta distancia lo que favorece al momento de la resistencia.

Applegate (1959) al igual que estos últimos dos autores, también menciona a los retenedores indirectos como unidades componentes de la P.P.R., es decir, no solo habla de la retención indirecta, sino que denomina a estas partes constitutivas como retenedores indirectos y los describe a cada uno cumpliendo su función retentiva.

Rebossio (1963), establece y define claramente el soporte, la estabilidad y la retención. Siendo significativo que, cuando se refiere al soporte, lo define claramente como a los elementos dentarios y muco-óseos que dan apoyo a la P.P.R. Sin embargo, al referirse a la retención, la atribuye a los retenedores, es decir, a las estructuras de la P.P.R. y finalmente, cuando define estabilidad, la atribuye a los elementos de la prótesis que la apuntalan contra los movimientos horizontales, a los que llama transversales y sagitales, olvidando nuevamente las estructuras anatómicas. Con lo cual se contradice, pues atribuye el soporte, a la topografía anatómica y la retención y la estabilidad dependiendo de la estructura protética.

El mismo autor, cuando describe los componentes de la P.P.R. al igual que Dykema, clasifica a los retenedores en directos e indirectos.

Borel et al. (1991) se refieren a la estabilización diciendo que son las reacciones que se oponen a las fuerzas que tienden a hacer sufrir a la prótesis movimientos de translación horizontal o de rotación. Se refiere a la retención como el conjunto de fuerzas que se oponen a la separación entre la prótesis y las estructuras de apoyo, dividiéndola en 3 categorías:

- A) Factores anatómicos y fisiológicos.
- B) Factores físicos: En los que cuantifica junto con Staniz la adhesión de la saliva en las sillas, lo cual en Prótesis Removible hoy se descarta por su poca cuantía.
- C) Factores mecánicos: Los que los atribuye pura y exclusivamente a los retenedores, a los que clasifica por prensión y por fricción.

Fischer y Jaslow., presentan un trabajo en el que mide y compara la retención obtenida ante fuerzas extractivas, en función de que los retenedores

indirectos sean una doble barra o gancho continuo de Kennedy o simples apoyos que descansen dentro de un nicho o preparación, o lo hagan directamente sobre la cara lingual de las piezas anteriores. También evalúa la movilidad producida en la pieza dentaria por este apoyo, determinando que la existencia de descanso o no, no mejora la retención y que la barra continua provoca más movilidad en el conjunto de piezas anteriores, siendo preferible entonces, la utilización de apoyos en las áreas cingulares de los caninos, (Fischer y Jaslow, 1975).

El autor, menciona el hecho de que las fuerzas que desprenden las sillas del reborde, transforman o convierten estos apoyos en el sitio del fulcrum sin mencionar ni clasificar objetivamente la aparición de este segundo fulcrum. Sin embargo, sostiene al igual que el resto de los autores que estas partes constitutivas de la Prótesis Parcial Removible conforman la retención indirecta

Nosotros observamos que si bien las condiciones anatómicas aportan características más o menos favorables, es el diseño de la P.P.R. el que permite que estos fenómenos descritos se realicen, o al menos se realicen de manera más eficiente, por lo que nos parece que éstas tres características son inherentes a la topografía y al diseño de la P.P.R.:

También entendemos que además existe un concepto físico clásico que aplicado a la P.P.R. agrupa y explica técnicamente mejor estos conceptos y describe al fenómeno tal que requiere una posición y diseño que le permita un equilibrio estable.

Finalmente, la gran mayoría de los autores describen la biomecánica de la P.P.R. a extremo libre (Clase I, II, IV de Kennedy) como un elemento protético que permite un fulcrum y dos retenciones, una directa y la otra indirecta.

A nuestro entender, por el contrario, existen 2 fulcrum, uno intrusivo y el otro extrusivo, siendo el mecanismo de retención uno solo, y el mismo está a cargo de los retenedores.

BIBLIOGRAFÍA.

Applegate. W.B. Essentials of Removable Partial Denture Prosthesis. Saunders Company. III Edition. 1959 .p. 161-193.

Borel J.C., Schittly J., Esbrayat J., López Lozano, J. F., Manual de Prótesis Parcial Removible. Editorial Masson, Barcelona. 1991.

Doxtater W., Dentaduras Completas y Parciales. Editorial

UTEHA.p. 273., 1940.

Dykema R.W., Cunningham D.W., y Johnston J.F. Modern Practice in Removable Partial Prosthodont. W.B. Saunders Company. 1969.

Fisher R.L. y Jaslow C., The efficiency of an Indirect Retained Prosthetic Dentistry. Volumen 34, N° 1. July 1975.

Kratovich J. Prótesis Parcial Removible. Interamericana. Mc Graw-Hill. 1989.

Mc Craiken. Prótesis Parcial Removible. Editorial Médica Panamericana. 8va Edición. 1992. 8va Edición.

Prothero. J. H. Prosthetic Dentistry. 2nd Edition. Chicago Medical Dental Publishing. 1928.p. 247.

Rebossio A. Prótesis Parcial Removible. Editorial Mundi. 1963.

*Dirección para correspondencia:
Clínica II de Operatoria y Protesis.
Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires.
Hospital Odontológico Universitario.
M. T. de Alvear 2142 (CP 1125) CABA*