

# PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL – SISTEMA DE RETENÇÃO I

**Renato Fabrício de Andrade Waldemarin**

**Guilherme Brião Camacho**

**Rev. 2017-2018**

## **1 - Introdução**

O sistema de retenção é constituído pelas partes da prótese responsáveis por impedir o deslocamento desta no sentido vertical, propiciando segurança ao paciente ao falar, mastigar e se expressar. São constituídos pelos grampos e encaixes, os quais por sua vez dividem-se em outras classificações estudadas adiante.

Embora muitas generalizações possam ser feitas ao sistema de suporte, é importante observar que a incorreta indicação dos elementos que o constituem pode comprometer a prótese em si ou até mesmo a integridade dos elementos associados a esta prótese, como dentes e periodonto de inserção e de proteção. A correta indicação, por sua vez, pode conduzir ao sucesso da prótese em outros quesitos além da retenção propriamente dita. Isso porque esse sistema possui elementos responsáveis por conceder outras propriedades das próteses parciais removíveis, a saber:

1.1=> Suporte: Os apoios, que são partes integrantes dos grampos e encaixes, são elementos que têm a função de transferir a carga oclusal para os dentes suporte das próteses. Por esta razão pode-se afirmar que o sistema de retenção, embora não tenha a função específica de suporte, contribui com a eficiência deste nas próteses;

1.2 => Estabilidade: A estabilidade das próteses parciais removíveis é dada pelos elementos rígidos desta prótese que se estabelecem em íntimo contato com as superfícies axiais dos dentes, evitando o deslocamento horizontal desta prótese. Em algumas situações, dois apoios geram um eixo imaginário de rotação ao redor do qual a prótese pode girar. Nestas situações um grampo (e todos seus elementos constituintes) bem localizado contribui com a estabilidade da prótese evitando a movimentação desta ao redor deste eixo imaginário. Além disso, idealmente o sistema de retenção deve ser planejado de forma a minimizar a carga lateral que incide sobre os dentes como consequência da inserção e remoção da prótese e também pode conter elementos que ajudem o paciente a inserir a prótese na trajetória de inserção planejada pelo Cirurgião-Dentista.

1.3=> Estética: Embora também não seja a função precípua do sistema de retenção contribuir com a estética, é fato notório que o mesmo pode prejudicá-la bastante, quando não for bem planejado. Isso porque dentre as opções existentes algumas são mais estéticas que outras e este fator deve ser levado em conta na hora de realizar o planejamento protético.

Os elementos responsáveis pela retenção na prótese são os retentores. Uma classificação que se pode fazer dos mesmos é dividi-los em:

**Retentores Extracoronários:** São os que têm sua parte ativa fora da coroa do dente. Podem ser os chamados ancoragens resilientes (a serem estudados posteriormente) ou os **GRAMPOS**, dos quais trataremos agora.

**Retentores Intracoronários:** São aqueles que situam-se dentro das coroas dentais e atuam por fricção junto a estas coroas (serão estudados em outro capítulo).

Essa classificação é importante porque divide os retentores em dois grupos bem distintos em relação à sua dinâmica de funcionamento, custo, envolvimento estético, técnica de confecção, biomecânica e envolvimento com os dentes de suporte.

Os retentores extracoronários são os utilizados a mais tempo, são mais baratos, de mais fácil confecção, de biomecânica mais aplicável a todos os casos e, por estas razões, os mais utilizados, embora sejam os que apresentem maior comprometimento estético.

Já que é assim, propõe-se a divisão deste texto quanto ao estudo dos retentores dando ênfase a princípio aos retentores extracoronários. Os retentores intracoronários serão estudados, dessa forma, em outro momento.

## **2 – Retentores Extracoronários**

### **2.1 Tipos de retenção**

Os retentores extracoronários utilizam três tipos de retenção:

2.1.1=>Retenção friccional: Obtida quando elementos rígidos da prótese se justapõem a duas ou mais paredes axiais e paralelas do dente. Essas paredes, por sua vez, podem se localizar em superfícies naturais ou protéticas. Embora contribua na retenção dos retentores extracoronários, é digno de nota que sua maior aplicação se encontra na utilização com retentores intracoronários.

2.1.2=>Retenção exercida pela ponta do grampo: Esta retenção é obtida quando uma das partes constituintes dos retentores extracoronários utiliza a curvatura externa do dente para sua retenção. Para tanto a prótese deve possuir porções flexíveis que possam ser situadas abaixo do equador protético, que é a *linha de maior contorno de um determinado dente tendo em vista sua posição e a maneira como pretendemos inserir a prótese* (trajetória de inserção). Este equador protético divide o dente, tendo em vista os fatores acima, em duas partes: Uma oclusal/incisal e não retentiva e outra cervical e retentiva. A parte ativa (flexível)

dos grampos deve estar situada à cervical do equador protético (na porção retentiva do dente).

2.1.3=> Retenção dada pela trajetória de inserção: Esta, por sua vez, é obtida quando a trajetória de inserção é diferente da trajetória potencial de deslocamento. Nesses casos é possível que elementos rígidos dos retentores que, na trajetória de inserção, estejam localizados por oclusal/incisal ou coincidentes com o equador protético o estejam por cervical do equador protético na trajetória potencial de deslocamento. Por suas características particulares esse tipo de retenção é mais bem compreendido em um texto sobre delineamento e trajetória de inserção.

## 2.2 Elementos constituintes

Os retentores extracoronários são constituídos por diversos elementos. São eles: apoios, conectores menores e grampos ou braços (de retenção e de reciprocidade).

Os apoios são elementos dos retentores responsáveis por transmitir a carga mastigatória aos dentes de suporte. Esses dentes por sua vez podem estar localizados próximos ao espaço anodôntico ou distantes dele.

Cada apoio está relacionado a uma depressão no dente em que se localiza, chamada de nicho, que podem estar nas superfícies oclusais, incisais ou cingulares do dente. O formato desta depressão e, conseqüentemente, do apoio relacionado a ela, está vinculado à sua localização e visa evitar cargas rotacionais no dente e também direcionar o esforço no longo eixo deste. Os apoios e nichos são mais bem estudados em texto a parte.

Os conectores menores têm a função de conectar os retentores às demais estruturas da prótese. Por serem normalmente rígidos, também contribuem na distribuição das cargas mastigatórias e na estabilidade da prótese. Outro fator relacionado ao fato de serem rígidos é que os conectores menores podem contribuir com a retenção friccional da prótese.

Os grampos, ou braços, dos retentores são as porções mais facilmente identificáveis dos mesmos. São os elementos normalmente responsáveis por conferir a retenção propriamente dita ao retentor, bem como contribuem na estabilidade e em outras características dos mesmos que serão estudadas adiante. Sua importância no funcionamento destes é tão grande que muitas vezes o retentor como um todo é chamado de grampo.

Para fins de estudo, os braços podem ser divididos em dois tipos: o BRAÇO DE RETENÇÃO e o BRAÇO DE RECIPROCIDADE os quais possuem características e funções distintas e serão, didaticamente, estudados em separado. A princípio o BRAÇO DE RETENÇÃO será estudado.

#### 2.2.1 => Braço de retenção:

Como o próprio nome já diz, essa porção do grampo corresponde à parte dele que estará efetivamente responsável pela retenção da prótese. O princípio de funcionamento dos braços de retenção dos grampos de próteses parciais removíveis está apoiado em alguns pressupostos, sendo um deles a existência de uma área retentiva no dente onde esse braço possa se alojar

##### 2.2.1.1 => Retenção dental.

A área retentiva dos dentes depende da localização do equador (dental ou protético). Este equador é uma linha imaginária que contorna o dente pelo seu limite mais externo. Quando o dente é colocado orientado segundo seu longo eixo, essa linha é chamada de *equador dental*. Quando o dente é considerado segundo a posição que ocupa no arco e segundo a trajetória que a prótese vai percorrer desde o momento que toca os dentes até seu completo assentamento, esse limite é chamado de *equador protético* (para maiores detalhes, veja *trajetória de inserção*, ou *TI*). Nesse sentido, é lícito dizer que a área retentiva do dente, do ponto de vista da PPR, é a área localizada gengivalmente em relação ao equador protético.

O valor em milímetros, ou em micrometros, dessa retenção depende de diversos fatores e um deles é o ângulo de convergência dos dentes, também

chamado de ângulo de retenção. Quanto maior o ângulo de convergência do dente, mais estreito ele é na cervical em relação ao seu equador e, quanto maior a distância para o equador, mais retentivo é o dente, sendo então mais propício para desenvolver grandes retenções. Em prótese, *distância horizontal* é o nome que se dá quando é medida a distância que um ponto do dente tem em relação a uma linha, paralela à TI, que passa pelo equador protético. Essa retenção é medida através dos calibradores no momento do delineamento e da definição da trajetória de inserção. A quantidade de retenção medida pelo calibrador corresponde aos seguintes valores:

<i>Calibrador</i>	<i>Polegadas</i>	<i>Milímetros</i>	<i>Micrometros</i>
Pequeno	0,01	0,254	254
Médio	0,02	0,508	508
Grande	0,03	0,762	762

Distâncias horizontais muito grandes significam que há muita retenção para a prótese. Embora à primeira vista isso pareça favorável, deve-se lembrar que muita retenção significa esforço acentuado para inserir e remover a prótese, o que pode ser difícil para pacientes com dificuldades motoras e também pode ser prejudicial ao suporte periodontal do dente. A quantidade de retenção adequada deve ser a mínima possível que garanta a manutenção da prótese em posição durante sua função e depende, inclusive, da quantidade de dentes pilares onde serão assentados retentores diretos.

Evidentemente, a distância horizontal que a ponta do braço de retenção ocupa pode variar até mesmo quando se considera o mesmo dente, porque quanto mais para cervical caminarmos, maior a distância horizontal fica. Isso também quer dizer que dentes com ângulos de convergência diferentes podem apresentar retenções de mesmo valor, dependendo de quão cervicalmente fazemos a medida. A distância medida desde que o braço de retenção toca o dente até seu completo assentamento (e, portanto, mede também o quão cervical vai ficar a ponta deste braço) é chamada de *distância vertical ou distância de ação global*.

Assim, podemos dizer que um mesmo dente (e a ponta do grampo assentado sobre ele) pode apresentar distâncias horizontais diferentes, dependendo da distância vertical empregada

Quanto mais cervical a ponta do braço de retenção for localizada, menor é o momento de força desse elemento sobre o eixo de rotação do dente (que se localiza na raiz). Momento de força é o nome que se dá ao produto de uma força pela distância ao ponto de rotação em que ela é aplicada. Quanto maior o momento de força, mais efetiva ela é e mais benefícios (ou danos) ela causa. É por causa do momento de força que é mais fácil abrir uma porta empurrando-a pela sua extremidade do que a empurrando perto das dobradiças. Para o dente, entretanto, quanto maior o momento de força mais exigido será o ligamento periodontal. Desse ponto de vista, quanto mais cervical ficar a ponta do braço de retenção, melhor.

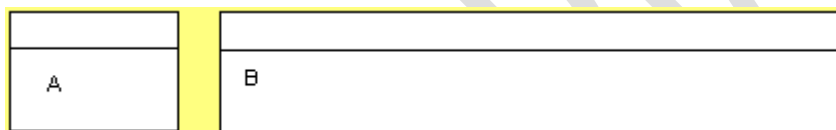
Entretanto, o braço de retenção não é um elemento estático, principalmente quando se considera o uso de próteses dentomucossuportadas. Quando a ponta deste braço está muito próxima da cervical, ela pode levar traumatismos mecânicos à gengiva marginal, o que também não interessa à prótese. Com base nisso, a melhor localização do equador dental é na linha que separa o terço médio do terço cervical, e a melhor localização da extremidade do braço de retenção é um pouco para cervical do equador.

Se nós imaginarmos uma linha paralela à trajetória de inserção passando pelo equador protético, podemos dizer que o braço de retenção, no momento em que termina de se assentar sobre o dente, está na mesma distância em relação a essa linha que estava quando tocou o mesmo. Isso nos leva a outro pressuposto sobre os braços de retenção: que esse braço deve ter uma porção ativa com flexibilidade suficiente para contornar, sem deformar-se, o equador protético, alcançando a área retentiva.

#### 2.2.1.2 => Flexibilidade do braço de retenção

A flexibilidade necessária ao braço de retenção é ditada por diversos fatores, a saber:

• O comprimento do braço: Quanto mais longa uma estrutura, maior sua flexibilidade, podemos citar por exemplo que uma régua de trinta centímetros (B) é mais flexível que um fragmento de régua de 3 cm(A) de comprimento. Esse fator (comprimento do braço) é muito importante na seleção dos grampos e é um dos principais fatores a influir na seleção do grampo quando a área retentiva do dente estiver localizada próxima da área anodôntica. Normalmente um grampo possui seus elementos de suporte e estabilização próximos da área anodôntica, principalmente em se tratando de próteses dentomucossuportadas. Entretanto, se a origem do braço de retenção estiver muito próxima da localização da área retentiva do dente, ele pode não ter comprimento suficiente para garantir a adequada flexibilidade ao mesmo.



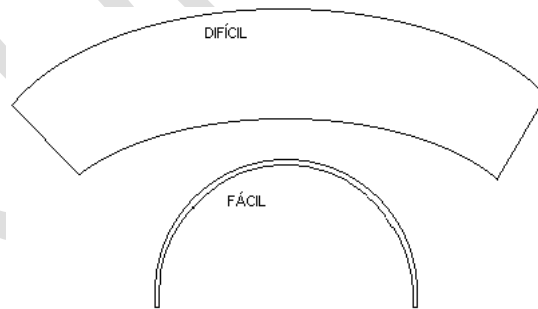
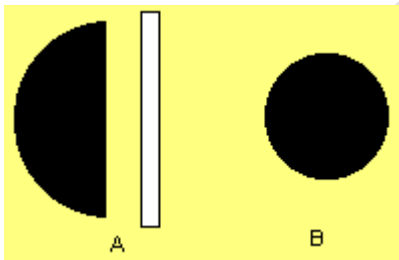
• A espessura e o afinamento: Quanto mais fino, mais flexível será o braço de retenção e quanto mais espesso, mais rígido ele será. Entretanto, braços de retenção muito finos são mais susceptíveis à fratura e deformação. Além disso, o braço de retenção precisa que sua porção terminal (que vai ficar cervicalmente ao equador protético) seja flexível, mas não precisa obrigatoriamente que toda sua extensão (oclusal ao equador) também o seja. Isso porque se as porções do braço de retenção que forem ficar acima do equador protético forem rígidas ou semi-rígidas, elas podem contribuir com a estabilidade e o suporte da prótese.

Assim, a espessura do braço de retenção deve, idealmente, garantir rigidez próximo da sua origem e ter flexibilidade próximo da sua extremidade. Dessa forma, é recomendado que o braço de retenção tenha um afinamento uniforme em sua largura e em sua espessura, de tal forma que a largura final seja metade da original, e a espessura, ao longo de todo o braço, seja metade da largura naquele ponto do braço (ou seja, a espessura próximo da origem é metade da largura da origem, e próximo da extremidade metade da largura da extremidade, ou um quarto ( $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ ) da largura da origem). O afinamento também deve ser



uniforme ao longo do corpo do braço, sem estreitamentos abruptos que possam se tornar áreas de concentração de tensões.

- A secção transversal (corte) do braço: A secção transversal do braço determina não só sua flexibilidade como também a direção mais provável desse braço fletir. Normalmente a flexibilidade se dará na direção de menor espessura do braço e isso é usado no intuito de controlar a flexibilidade deste. A secção transversal dos braços de retenção fundidos normalmente é em forma de meia-cana, ou semicírculo. A região plana desse semicírculo, correspondente ao seu diâmetro ( $2r$ ) fica apoiada no dente, em sua face V ou L e, assim, a flexibilidade tende a acontecer no sentido V-L do braço, que é onde a espessura é menor ( $r$ ). Em braços de retenção de grampos forjados, muitas vezes a secção transversal é circunferencial e, assim, flexibilidade destes braços acontece em todas as direções.



- Afunilamento: À medida que se torna mais fino o grampo se tornará mais flexível. Quanto mais uniforme for esse adelgaçamento, mais flexível será o grampo. Esse tópico foi descrito no item espessura.

- O material utilizado: Quanto maior a rigidez do material menor será sua flexibilidade. Quanto maior o módulo de elasticidade de um material, maior a tensão empregada para fazê-lo defletir uma mesma porcentagem. Assim, para remover um braço de retenção feito em Co-Cr de uma retenção considerada média é necessária uma tensão maior que aquela empregada para defletir um braço semelhante feito em ouro. Da mesma forma, o Ti comercialmente puro

apresenta módulo de elasticidade bem mais baixo que o Co-Cr, o que garante maior flexibilidade a este material dada uma mesma espessura.

### 2.2.2 => Braço de reciprocidade:

Uma vez que já vimos os fatores que determinam a flexibilidade do braço de retenção, bem como sua função, estudemos agora o BRAÇO DE RECIPROCIDADE.

Quando o braço de retenção está passando pelo equador protético e é flexionado para contorná-lo, essa flexão ocorre pois o dente imprime uma força lateral no braço de retenção proporcional ao seu diâmetro e módulo de elasticidade (vide acima). Como toda ação provoca uma reação, o braço de retenção também imprime uma força lateral ao dente. Entretanto, forças laterais cíclicas são extremamente prejudiciais ao periodonto, pois podem provocar reabsorção óssea no osso do lado oposto ao que incide a força. Portanto algo deve ser feito para evitar essa carga lateral no dente.

Essa é a função do braço de reciprocidade. Enquanto o braço de retenção aplica uma força de sentido vestibulo-lingual de um lado do dente (a direção depende da localização do braço), o braço de reciprocidade apóia esse mesmo dente do outro lado, impedindo a movimentação horizontal deste e anulando os componentes horizontais de força dados pelo braço de retenção. Assim, o dente aplica uma força ao braço de retenção (que o faz sofrer uma deformação elástica necessária para contornar o equador); pela lei da ação e reação o braço de retenção aplica uma força de mesma intensidade e sentido, mas de direção oposta, ao dente; o dente transfere essa força ao braço de reciprocidade, por estar apoiado nele e este, pela mesma lei, aplica outra força de volta, anulando a primeira, e mantendo o dente estático em seu lugar.

Para desempenhar a sua função o braço de reciprocidade deve ser rígido, a fim de garantir que o dente que está sofrendo a carga lateral não se movimentará e, portanto, não transmitirá a carga ao periodonto. Outro princípio de

funcionamento dos braços de reciprocidade é o de que eles devem estar localizados no lado oposto ao braço de retenção ou pelo menos cobrir parcialmente a face oposta à do braço de retenção. Também é importante observar que o braço de reciprocidade deve tocar o dente ao mesmo tempo que o braço de retenção e por igual espaço de tempo.

Por ser rígido, o braço de reciprocidade não pode ser localizado em áreas retentivas, e por necessitar tocar o dente simultaneamente ao braço de retenção, não pode se localizar acima do equador protético, do contrário se assentaria sobre o dente apenas no final do movimento de inserção da prótese. Para poder ser efetivo, o braço de reciprocidade deve ser localizado em área de plano guia e a melhor localização para este plano guia é no terço médio da coroa, por ser localização efetivamente oposta à do braço de retenção.

Uma vez que deve tocar o dente desde que o braço de retenção o tocou até este estar completamente assentado, este plano guia deve ter uma extensão pelo menos igual à distância vertical ou distância de ação do braço de retenção. Esse fator pode ser limitador em alguns casos, exigindo alteração de contorno do dente a fim de adequá-lo, na área retentiva, às necessidades do braço de reciprocidade. Normalmente, o aumento do ângulo de convergência do dente (seja por adição de resina, seja por remoção de estrutura dental acima e abaixo do equador) diminui a extensão necessária para o plano guia percorrido pelo braço de reciprocidade.

O plano guia do braço de reciprocidade, por sua vez, não precisa obrigatoriamente estar em superfície dental hígida. É comum observar-se a fresagem de próteses parciais fixas ou de coroas unitárias com o intuito de confeccionar, ao mesmo tempo, o plano guia do braço de reciprocidade e um apoio para a PPR, que dessa forma assenta-se numa porção mais cervical do dente, melhorando a transmissão do esforço. De Fiori estima em 2 a 3 mm a extensão possível de ser alcançada pelo plano guia em estrutura dental e 3 a 5 mm e coroas protéticas.

A utilização de braços de reciprocidade que se assentem sobre planos-guia também é importante a fim de garantir ao grampo retentividade ao dente *per si*, também chamada de retenção intrínica (STERN, 88). Supondo que o grampo

apresente um braço de reciprocidade que toque o dente somente no final do assentamento da prótese (braços de reciprocidade inefetivos), este se assenta sobre a superfície convexa do dente e, nessa situação, a única coisa que impede este grampo de se deslocar do dente em um movimento giratório para vestibular são os braços de retenção localizados no outro lado do arco. Nesse modelo, quem garante que o braço de retenção do lado esquerdo seja efetivo é o braço de retenção do lado direito. Caso os dentes do lado oposto venham a apresentar mobilidade, a retenção do lado em estudo também será diminuída, e esta mobilidade é, inclusive, esperada quando se incidem componentes de força horizontais de sentido vestibulo-linguais sobre os dentes suporte (o que acontece quando não se usam braços de reciprocidade efetivos). Quando o braço de reciprocidade toca um plano guia, a rigidez deste braço em contato com uma superfície paralela à trajetória de inserção garante não apenas o equilíbrio das forças, mas também que o grampo somente possa ser removido na trajetória planejada, e não em uma trajetória rotacional, além de garantir que a retenção no dente em questão dependa exclusivamente deste dente, e não dos que se localizam no outro lado do arco. O braço de reciprocidade deve ter largura uniforme ao longo de toda a sua extensão, Com o intuito de favorecer a adaptação do paciente e tornar a prótese menos perceptível aos tecidos moles, ele pode afilar progressivamente a partir do seu início até sua extremidade, de forma que inicia-se com espessura igual à metade da largura e pode ter em sua extremidade espessura igual a  $\frac{1}{4}$  da largura do braço.

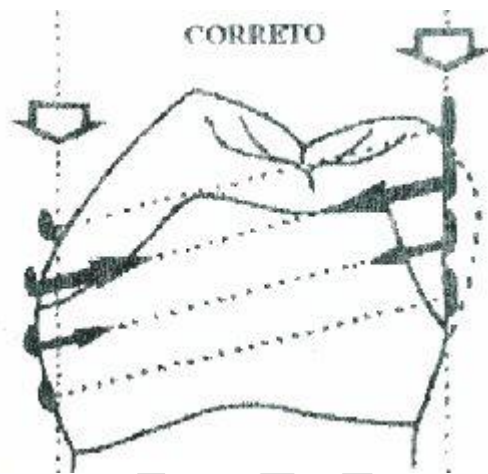
Estudados os componentes de um grampo, vejamos quais são as características desejáveis destes

### 2.3 => Requisitos desejáveis e critérios de seleção dos grampos

#### 2.3.1 = > Requisitos ou características desejáveis de um grampo:

Idealmente, os grampos devem atender aos seguintes princípios:

- a) Retenção: Dada pelo braço de retenção (vide acima);
- b) Reciprocidade: Dada pelo braço de reciprocidade (vide acima);



c) Passividade: Quer dizer, os grampos só devem ser ativos quando forem chamados a se opor ao movimento vertical da prótese. No mais (em repouso) não devem exercer força nenhuma sobre o dente.

Importante é de se notar que, para um grampo apresentar passividade, a distância horizontal no momento em que ele toca o dente deve ser igual àquela apresentada quando a prótese está completamente assentada. Isso porque se ela o braço de retenção defletir mais para contornar o equador protético do que ele recupera após tê-lo passado, ele irá armazenar parte desta tensão de deformação e irá transferi-la ao dente.

Através dos relatos do paciente é clinicamente perceptível que o grampo não apresenta passividade. Nessas situações, após o assentamento completo da prótese, o paciente relata que a mesma está “apertando” os dentes, como se a mesma os estivesse puxando para fora.

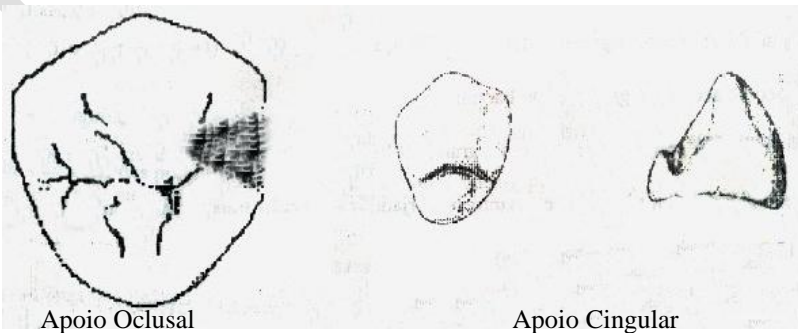
Essa sensação é compreensível uma vez que o braço de retenção dos grampos se assenta sobre uma superfície divergente para oclusal e, na tentativa de liberar a tensão armazenada, gera uma força que pode ser dividida em dois

componentes: um de direção vertical e sentido cervico-oclusal e outro de direção horizontal e sentido face do braço de retenção –face oposta (normalmente V-L). O primeiro componente não é eliminado por nenhuma estrutura da prótese, o segundo pode ser neutralizado pelo braço de reciprocidade, quando este cumpre os requisitos já citados, caso contrário, também não será neutralizado, gerando mais um componente nocivo ao dente.

A falta de passividade do grampo é um fator que pode comprometer severamente a longevidade do dente suporte e, por esta razão, deve ser observada atentamente pelo Cirurgião-Dentista. Sua correção, quando necessário, se dá por desgaste seletivo e de pequena intensidade na face interna do braço de retenção, porém é digno de nota que, quando o grampo não apresenta passividade, isso pode ser interpretado como um forte indício de falha na moldagem e/ou duplicação do modelo (em casos de falha generalizada) ou nos processos de usinagem, acabamento e polimento da estrutura (em casos de falha localizada).

Note que o aumento da retenção de um grampo necessitaria de um deslocamento da ponta ativa deste no sentido inferior e para a região interna do dente. Se o braço de retenção estiver bem adaptado, mas a retenção estiver baixa por falha de quantificação na retenção horizontal, empurrar o braço apenas no sentido do interior do dente aumenta o atrito do braço ao dente e remove sua passividade, mas não aumenta a retenção da prótese.

d) Suporte: Os grampos devem estar apoiados no dente a fim de poderem evitar o deslocamento vertical da prótese no sentido vertical e direção ocluso-cervical. Há três tipos de apoios existentes 1) Oclusal, feito na face oclusal dos



dentes posteriores; 2) Cingular, realizado na região de cíngulo dos dentes

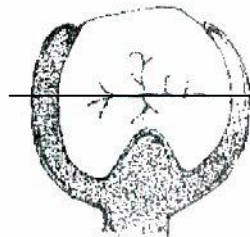
anteriores e 3) Incisal, realizado na incisal dos dentes anteriores. Devido ao fato deste último tipo de apoio ser altamente antiestético, muitas vezes ele é preterido em função de apoios cingulares.

Entretanto, quando a utilização de apoios cingulares não obedece aos critérios corretos de confecção do nicho, pode-se formar um componente de força horizontal de sentido linguo-vestibular sobre os dentes em que eles se assentam, o que pode comprometer a longevidade deles. A forma correta dos apoios cingulares é melhor abordada em texto específico.

e) Estabilização: É a propriedade do grampo de resistir aos deslocamentos horizontais; e contribuir com essa mesma resistência na prótese como um todo. Isso é possível pelos componentes rígidos do grampo que, quando em contato com a superfície dental, impedem esse deslocamento.

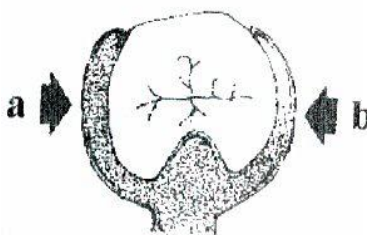
Observe-se que esta estabilidade pode ser dada não só pelo braço de reciprocidade, mas também pelos conectores menores e pelas porções rígidas de grampos circunferenciais. Ainda, é importante ressaltar que o uso de conexões elásticas pode diminuir a efetividade da estabilidade que esses componentes conferem às selas das próteses.

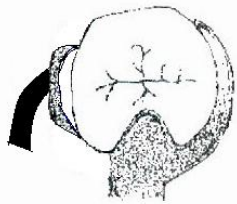
f) Abraçamento, circunscrição ou circundaçãõ: Para que quando da incidência de forças o grampo não se desloque do dente. Por este princípio grampo deve contornar o dente em pelo menos 180° da coroa dental, este



contorno pode ser feito de uma vez só ou somando o contorno de todas as partes que compõem o grampo.

Estabilização





### Circunscrição

Estas características desejáveis de um grampo são alcançadas em maior ou em menor grau na dependência do desenho de grampo que se irá escolher para um caso em específico.

#### 2.3.2 => Critérios influentes na seleção de um grampo.

A escolha do tipo de grampo a ser usado não está só na dependência do quanto ele atende aos princípios de suporte, retenção, reciprocidade, estabilização, abraçamento e passividade, mas também dos seguintes fatores:

- O dente no qual o grampo irá se apoiar: O tamanho, a forma do dente (constricção cervical, inclinação, tamanho da coroa clínica) e, principalmente, a proximidade que o mesmo tem com a área desdentada são fatores que determinam a escolha do grampo. Grampos usados em retenções indiretas estão algumas vezes sujeitos a biodinâmicas diferentes dos usados em retenções diretas.
- Tipo de desdentamento: A dinâmica da mastigação das dentomucossuportadas e das dentossuportadas é diferente. Grampos circunferenciais (ver abaixo), por exemplo, são excelentes para áreas dentossuportadas, mas devem ser usados, no mínimo, com restrições em dentomucossuportadas. A resiliência muito diferente da mucosa em relação ao dente faz com que as próteses dentomucossuportadas necessitem de mais atenção na hora de se selecionar o grampo a ser utilizado.
- A face do dente na qual o grampo será colocado: A face do dente em que o braço de retenção irá se assentar afeta a estética, mas também pode



afetar a função dental se o grampo não for bem selecionado e/ou confeccionado.

- O suporte periodontal: Em dentes que tenham abalo periodontal é de suma importância que a retenção seja pequena o suficiente a ponto de não exigir demais do dente na inserção e na remoção da prótese. Esta exigência não fica apenas na seleção da retenção horizontal, mas também na escolha do tipo de grampo e do material da prótese.
- A posição do equador protético e a localização da(s) área(s) retentiva(s): O desenho do grampo deve levar em conta a localização da área retentiva, uma vez que o braço de retenção do grampo deve ter comprimento suficiente para permitir a flexibilidade do mesmo. Caso a área retentiva esteja localizada muito próxima da origem do braço de retenção planejado, é de se esperar que ocorra a geração de alguma área de interferência na prótese. Da mesma forma, o equador protético determina a localização das retenções e também define o tamanho da área expulsiva e da área retentiva do dente. Alguns componentes dos grampos só podem se alojar em áreas expulsivas, e isso pode ser problemático em dentes que possuam equadores protéticos localizados muito oclusalmente.
- A anatomia do rebordo alveolar: Dependendo da anatomia do rebordo alveolar os grampos tipo barra podem vir a ser contra-indicados ou terem um prognóstico de menor satisfação por parte do paciente. Normalmente quando o rebordo apresenta grandes áreas retentivas os grampos do tipo barra tendem a acumular alimentos entre o braço de retenção e essas bossas, o que é desconfortável para o paciente.

## 2.4 => Classificação e desenhos de grampos

### 2.4.1 => Classificação

#### 2.4.1.1 => Quanto ao método de obtenção

De acordo com a maneira que são feitos, os grampos podem ser classificados em:

- a) Forjados: são aqueles que são feitos a partir de metais maleáveis e em espessuras que permitam ao Cirurgião-Dentista ou técnico de laboratório deformar sua estrutura de forma a adaptá-la ao contorno do dente para desempenhar a função desejada (retenção). Esses metais maleáveis são fios ortodônticos e fios de ouro trefilados, por exemplo. Após serem forjados na forma adequada, esses fios são incorporados por fundição ou soldados à estrutura da prótese, podem também ser presos à base resinosa da prótese
- b) Fundidos: São aqueles obtidos através do processo da cera perdida, no qual o grampo é encerado (no caso da removível sobre um modelo refratário), incluído em revestimento e, após a presa do revestimento, a cera é eliminada e o metal injetado no espaço que fica após a eliminação da cera.
- c) Combinados: Neste tipo de grampo o braço de retenção é forjado, enquanto o braço de reciprocidade é fundido e normalmente parte do conector maior, como em um grampo do tipo barra.

Os grampos forjados e os braços forjados dos grampos combinados apresentam como principais vantagens:

- a) Flexibilidade maior: Esta maior flexibilidade é dada pelo menor módulo de elasticidade e por sua secção transversal circular. Essa característica é muito importante nos casos de dentes com suporte periodontal comprometido e/ou naqueles casos de dentomucossuportadas em que não

se pode usar grampos tipo barra para alcançar retenções longe da área anodôntica;

- b) Adaptabilidade: Conseguida uma vez que a retenção pode ser facilmente ajustada depois da prótese ser confeccionada, colocando a ponta do grampo em posição mais cervical e centrípeta (aumento da retenção) ou mais oclusal (incisal) e centrífuga (diminuição da retenção). Essa adaptabilidade é importante naqueles casos em que é difícil quantificar a quantidade de retenção ideal para um caso e/ou dente.
- c) Estética: Obtida pelo fato de que eventualmente podem eliminar a necessidade de grampos do tipo barra. Além disso, dada a menor flexibilidade, esses grampos podem ser colocados mais cervicalmente em casos em que haja grande constricção cervical e/ou equador protético alto.

Os grampos fundidos, por sua vez, apresentam as seguintes vantagens:

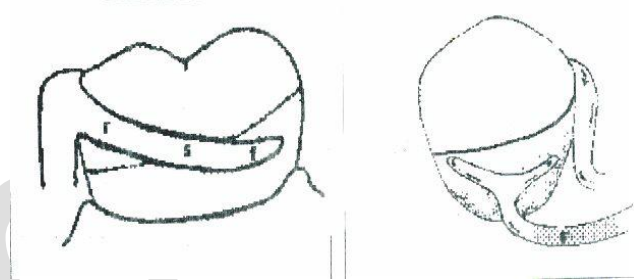
- a) Flexibilidade menor: Não serem tão flexíveis quanto os forjados pode ser vantajoso nas situações em que se dispõe de quantidade pequena de retenção em dentes com bom suporte periodontal e biomecânica favorável;
- b) Estabilização aumentada: A menor flexibilidade dos grampos forjados também faz com que uma superfície maior deles possa contribuir com a estabilização das próteses;
- c) Facilidade técnica: A técnica de confecção dos grampos fundidos é mais fácil que a dos grampos combinados, que passam por todos os passos dos grampos fundidos e mais alguns. Essa facilidade técnica também diminui o custo de confecção de próteses com esses grampos.
- d) A menor chance de distorção dos grampos: Essa característica também está relacionada com a menor flexibilidade e maior módulo de elasticidade destes grampos. Durante os movimentos de inserção e remoção das próteses, a chance do paciente aplicar uma força que exceda o limite de elasticidade do material é menor para esses grampos do que para os braços de grampos forjados. Por essa razão é que, nos grampos combinados, se recomenda que o paciente aplique as forças de remoção da prótese o mais próximas possível da origem dos braços dos grampos.

Uma vez que as vantagens acima apresentadas dos métodos de obtenção são tomadas em comparação ao outro método, é de se presumir que as vantagens de um são desvantagens do outro, e que a recíproca é verdadeira.

#### 2.4.1.2 = > Quanto à forma e origem do braço de retenção (desenho)

Fundamentalmente, os desenhos de grampos podem ser classificados em dois grandes grupos:

- Grampos circulares ou circunferenciais: O braço de retenção alcança a área retentiva a partir de uma localização acima do equador protético;
- Grampos tipo barra: O braço de retenção alcança a área retentiva a partir de uma região desdentada localizada por proximal do dente (conector menor da sela da prótese ou do conector maior) e está todo localizado abaixo do equador protético.



Grampo Circunferencial

Grampo tipo barra

Um comparativo em linhas gerais dos grampos circunferenciais e dos grampos tipo barra pode ser feito. Os grampos circunferenciais normalmente apresentam uma abrangência maior dos requisitos de um grampo ideal. Isso porque o maior contato destes grampos com a superfície dental permite que eles apresentem maior abraçamento, estabilidade e suporte. Além disso, o fato de se manterem o tempo todo próximos do dente permite também que haja menor acúmulo de alimentos sob estes grampos.

Já os grampos do tipo barra apresentam-se distante do dente a maior parte do tempo, o que pode gerar problemas com acúmulo de alimentos (ver acima).

Além disso, a retenção dos grampos do tipo barra é maior que a dos grampos circunferenciais. Como, segundo De Fiori, a flexibilidade destes grampos é maior que a dos grampos do tipo barra, essa retentividade a mais pode ser explicada

assumindo-se que a superfície do grampo tipo barra, durante a remoção da prótese, é empurrada contra a superfície do dente. Em contrapartida, os grampos circunferenciais são arrastados sobre a superfície dental durante a remoção, o que confere maior retenção ao primeiro tipo de grampo. Essa diferença também pode ser explicada pelo fato de que o eixo do braço do grampo tipo circunferencial (que se apóia sobre a superfície do dente) é paralela ao plano da superfície dental, enquanto a direção do braço do grampo tipo barra intercepta (em ângulo geralmente obtuso) o plano da superfície dental, providenciando o efeito de “tropeçamento” do grampo tipo barra sobre esta superfície.

A flexibilidade também afeta a retentividade dos braços de retenção, conforme já visto. Quanto a isso, McCracken afirma que a direção do braço de retenção dos grampos circunferenciais varia pouco desde o momento em que emerge do conector menor. Com isso, a direção de maior flexibilidade permitida pela secção transversal do braço também varia pouco e quase todo seu comprimento pode ser levado em conta para fins de flexibilidade. Já quanto aos grampos do tipo barra, a direção do seu braço de retenção varia bastante e também a direção de maior flexibilidade permitida pela sua secção transversal, limitando a flexibilidade deste braço e aumentando a retenção deste tipo de grampo.

Entretanto, De Fiori afirma que a flexibilidade dos braços de retenção dos grampos do tipo barra é maior, dado seu maior comprimento, no que é endossado por Eliason, 1983, que diz que os braços de retenção dos grampos tipo “RPI” são tão flexíveis que normalmente voltam irremediavelmente distorcidos nas consultas de retorno. Este autor preconiza que a origem do braço citado seja espessa e rígida, o que pode ser um complicador em termos estéticos.

Dependendo da situação analisada, os grampos circunferenciais podem ser mais ou menos estéticos que os grampos do tipo barra e, quanto a isso, há divergência entre os autores. Eliason, 1983 afirma que o grampo RPI é geralmente mais estético que os grampos circunferenciais, porém para pacientes que estão acostumados a grampos circunferenciais, ou para aqueles que expõem muito tecido gengival durante o sorriso, esses grampos podem ser considerados antiestéticos.

## 2.4.2 => Desenhos

### 2.4.2.1. => Grampos tipo Circunferenciais

Os grampos do tipo circunferenciais são os que mais atendem aos princípios de Retenção; Estabilidade; Reciprocidade; Suporte e Abraçamento (os quatro primeiros chamados de princípios de Roach). Isso porque estes grampos normalmente possuem apoios (que propiciam suporte), braços de retenção e de estabilidade (que corretamente desenhados geram abraçamento, retenção, reciprocidade e estabilidade) partindo de um conector menor único (que também contribui na estabilidade). Em alguns casos esses elementos citados partem de dois conectores menores, e não um só, mas dificilmente eles não estão presentes no desenho do grampo.

Os grampos circunferenciais foram os primeiros a serem desenvolvidos na PPR e são, pelos motivos expostos acima, os mais utilizados nos diversos tipos de próteses. Entretanto, apresentam algumas restrições ao seu uso em dentomucossuportadas, pois podem gerar alavancas interfíxas que produzem carga rotacional deletéria ao periodonto.

Uma das estratégias para evitar essa carga (ver grampo RPI, abaixo) é mudar a localização do apoio de distal para mesial, mudando a configuração da prótese de uma alavanca interfíxa (retenção, apoio, sela/carga) para uma alavanca inter-resistente (apoio, retenção, sela/carga). Assim, durante os movimentos de mastigação, quando a sela tem uma rotação cervical/mesial, o grampo teria a mesma movimentação, afastando-se do dente e liberando o meso de cargas.

Vale lembrar que os grampos circunferenciais têm como característica a origem de seu braço de retenção acima do equador protético. Nessa região, o braço do grampo é rígido, tornando-se flexível somente à medida em que se afasta da origem e se torna mais fino. Por essa razão a simples mudança da localização do apoio para mesial não resolve problema de seu uso em dentomucossuportadas, uma vez que as porções rígidas do braço de retenção, ao realizarem a rotação para cervical/mesial, geram a carga rotacional deletéria citada

acima, bem como percorrem um plano inclinado que gera forças de direção cervico-lingual.

#### 2.4.2.1.1 => Grampo Circunferencial Simples, ou de Ackers

É talvez o grampo mais utilizado em PPRs. Conforme citado acima, seu desenho fácil propicia obtenção quase certa dos princípios desejáveis em um grampo. Também é chamado de grampo de Ackers por ter sido proposto por esse autor em 1925.

Todescan e De Fiori chamam atenção para que, preferencialmente, as origens dos braços deste grampo se localizem no terço médio do dente, acima do equador protético, o que favorece a estética e a biomecânica do grampo. O conector menor que une os apoios e os braços do grampo ao restante da prótese localiza-se próximo à área anodôntica, o que faz com que o grampo, salvo desenho específico (ver grampo RPA), sempre funcione como uma alavanca interfixa quando próximo a áreas dentomucossuportadas.

Em dentossuportadas, contudo, está indicado para quase todas as situações. É o primeiro grampo a ser elencado quando o dente é posterior e apresenta posicionamento normal no arco, Em espaços intercalares seu desenho fica muito parecido ao do grampo anelar (ver adiante), já que possui apoios por mesial e por distal. Além do posicionamento normal no arco do dente suporte, é desejável que a área retentiva se localize distante da área anodôntica, a fim de permitir que o braço de retenção tenha a flexibilidade adequada. Quando essa região não tiver a retenção adequada, a mesma deve ser conseguida através de alterações de contorno adequadas.

Uma vez que esse grampo possui apoio próximo à área anodôntica, ele deve ser evitado naqueles casos em que o dente encontre-se inclinado nesta direção, como, por exemplo, em pilares posteriores mesializados. Nesses casos, o uso do grampo circunferencial simples pode agravar a inclinação do dente.

Devido ao possível comprometimento estético, o grampo pode ser indicado para caninos, mas essa indicação deve ser avaliada e comparada com a colocação de um grampo tipo barra, sendo que este último ganha preferência

principalmente naqueles casos em que a mucosa labial/jugal tende a esconder o braço do grampo.



Figura x. Grampo Circunferencial Clássico, ACKERS, Ney No.1.

#### 2.4.2.1.2 => Grampo Circunferencial Invertido

O desenho deste grampo é em tudo semelhante ao desenho do grampo circunferencial simples, exceto pelo fato de que o conector menor que o une ao restante da prótese está localizado longe do espaço anodôntico. Com isso, todos os elementos do grampo também se originam desta área. Para facilitar, podemos imaginar um grampo circunferencial simples rotacionado 180°, com a origem dos elementos distante da área anodôntica e as extremidades de seus braços próximas a ela.

Como a extremidade do braço de retenção se localiza próximo à área anodôntica, é importante que a área retentiva do dente também esteja aí. Essa visão nos faz entender a indicação deste grampo, que é justamente alcançar esta retenção. A retenção se localiza próxima à área anodôntica principalmente naqueles casos de molares inclinados para mesial. Quando este molar também for o último dente do arco, o grampo circunferencial invertido é um dos primeiros a ser lembrado.

Todescan chama a atenção de que, nesses casos, a localização do apoio por distal, proporcionada pelo uso do grampo circunferencial invertido, diminui a tendência de mesialização do dente, já que incide as cargas na extremidade



oposta (distal). Entretanto, segundo este autor, mesmo assim é importante que se confeccione um plano guia na mesial do dente, onde se adapte uma placa proximal a fim de colaborar no esforço de impedir a giroversão e a migração do dente para mesial.

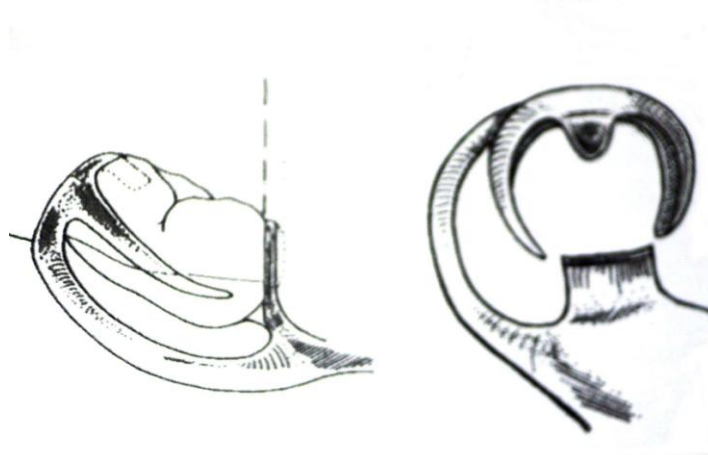


Figura x. Grampo Circunferencial Modelo Inverido, com placa proximal mesial.

#### 2.4.2.1.3 => Grampo Ottolengui/Anel Inverido

Este grampo consiste basicamente no desenho de um grampo circunferencial simples em que o braço de reciprocidade se estende até perto da região proximal que se localiza distante do edentamento. Neste ponto o braço de reciprocidade possui um apoio extra e, assim, o grampo possui dois apoios, um em cada extremidade do braço de reciprocidade (um por mesio-oclusal e outro por disto-oclusal).

Possui as mesma indicações do grampo circunferencial, quando se necessita aliar essas indicações a uma melhor da carga no dente pilar mas, segundo ZANETTI & LAGANÁ, especialmente em coroas protéticas de forma a poder ser construído o componente de oposição/reciprocidade suficientemente rígido de forma a sustentar o apoio extra. Segundo FIORI, esta barra age também como grampo de oposição. Do contrário, anexa-se um conector menor junto ao apoio adicional. Doutra forma, se o apoio oclusal for parte de um conjunto flexível, ele pode não funcionar adequadamente com um apoio oclusal (McCraken, 12ª. Ed,

Kaiser, F). Pode ser substituído com vantagens por um grampo de ação pela ponta.

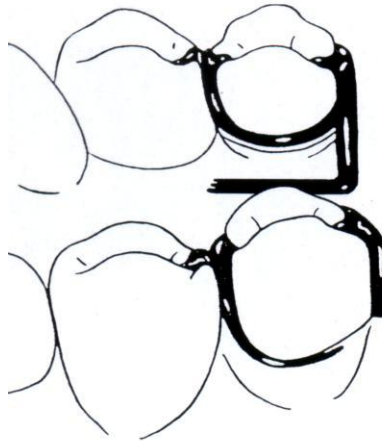


Figura x. Grampo anel invertido.

#### 2.4.2.1.4 => Grampo de Ney no. 1

Esse grampo não possui o braço de reciprocidade e, em seu lugar, possui um braço de retenção adicional. A ausência do braço de reciprocidade pode comprometer a estabilidade do dente durante a inserção e remoção da prótese. Para que esta estabilidade fosse alcançada, os dois braços deveriam gerar forças cujos componentes de sentido vestibulo-linguais possuíssem mesmas intensidades, incidissem sobre o dente ao mesmo tempo e tivessem a mesma duração, a fim de que um pudesse anular o outro. Os componentes de força mesio-distal gerados pelos braços de retenção são anulados pelo conector menor à medida em que este toca o plano guia preparado por proximal.

Assim, as áreas retentivas por vestibular e por lingual devem ter valores iguais (assim como o comprimento, a espessura e o afunilamento dos braços). A distância vertical em ambas as faces também deve ser igual e deve ser menor ou igual à extensão cervico-oclusal do plano guia preparado por proximal. Originalmente, foi um grampo idealizado para próteses parciais removíveis unilaterais (McCraken, 12<sup>a</sup>. Ed); este tipo de prótese é condenável sob todos os aspectos, exceto pelo custo.

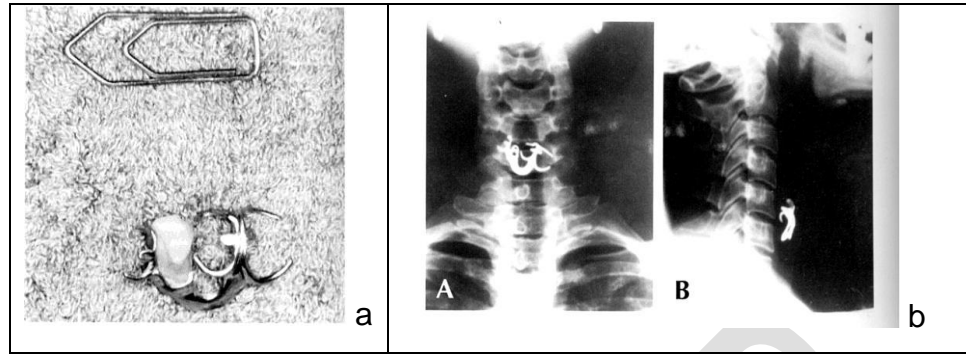


Figura x. Exemplo de prótese parcial removível unilateral (a) e possível consequência (b).

#### 2.4.2.1.5 => Grampo Anelar

Usado em espaços intercalares e, principalmente, em molares inferiores com retenção mesio-lingual e em superiores com retenção mesio-vestibular, uma das principais vantagens do grampo anelar é impedir a giroversão e a migração contínua do dente suporte para mesial. Isso porque o desenho deste grampo apresenta apoios por mesial e por distal, unidos pelo braço de reciprocidade. Maccraken cita que o grampo anelar pode ter um ou dois apoios. O braço de retenção pode ter sua origem tanto por mesial quanto por distal. Evidentemente, nos casos de dentes mesializados, a origem do braço de retenção se dá por distal.

Além do conector menor localizado por mesial, este grampo possui um conector menor de reforço que parte do conector maior, passa abaixo da gengiva marginal e do braço de reciprocidade, e chega até o apoio localizado por distal. Esse conector maior visa reforçar o grampo e garantir que o braço de retenção não seja muito flexível, uma vez que, sem este conector, o braço de reciprocidade funcionaria como uma extensão do braço de retenção, tornando-o maior e, por conseguinte, mais flexível. Além disso, essa flexibilidade aumentada poderia comprometer a estabilização e a reciprocidade que devem ser fornecidas pelos grampos.

O grampo anelar, por recobrir grande parte da superfície dental apresenta estética questionável, sendo que seu uso é indicado com ressalvas em dentes mesiais ao espaço desdentado. Em pilares distais à área anodôntica, entretanto, sua indicação é bem vinda e normalmente está associada à impossibilidade de se

usar outro grampo para alcançar a área retentiva. Essa limitação quanto ao uso de outros grampos normalmente ocorre devido à grande inclinação que os dentes pilares sofreram, numa direção em que já apresentam normalmente alguma inclinação dada pela curva de Wilson. (ou seja, em inferiores inclinados para lingual e em superiores inclinados para vestibular).

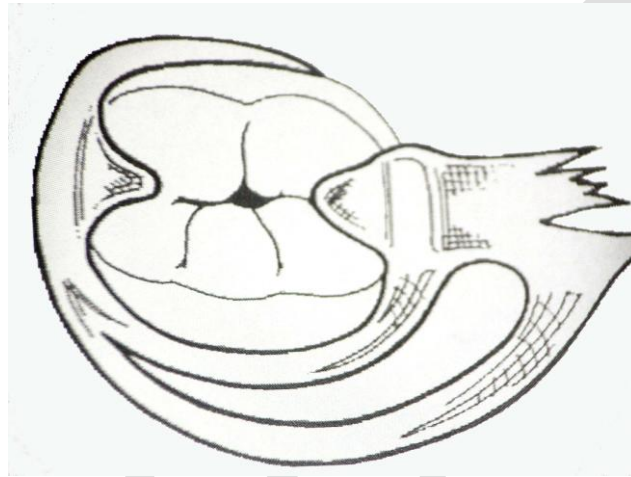


Figura x. Grampo Circunferencial Modelo Anel, com conector menor de reforço na face axial oposta à face axial retentiva (neste caso a lingual).

#### 2.4.2.1.6 => Grampo de Ação Posterior (ou back action).

Este grampo possui, originalmente, o desenho composto por um conector menor que surge por mesial do pilar mesial ao espaço protético. Desse conector menor surge um braço que contorna a lingual do dente em direção à distal, apóia-se por distal deste e segue por vestibular em direção mesial tendo sua extremidade localizada por mesio vestibular, embora possa restringir-se à disto vestibular. Dessa forma ele se assemelha a um grampo anelar sem o conector menor de reforço e sem o apoio distal.

O comprimento longo do braço permite ao mesmo grande flexibilidade, o que o torna passível de ser utilizado em áreas em que o equador protético por disto-vestibular seja alto, pois nessa região o grampo já seria flexível. Entretanto, essa flexibilidade alta impediria o grampo de fornecer estabilidade e reciprocidade, conforme já comentado para o grampo anelar.

Com o intuito de permitir sua utilização em extremidades livres, foi proposto um desenho deste grampo em que o apoio localiza-se por mesial, chamado de grampo de ação posterior com apoio mesial. Este desenho, entretanto, apresenta as desvantagens já citadas provocadas pela origem rígida do braço estar localizada acima do equador protético, agravadas pelo fato de que não se dispõe de um braço de reciprocidade em oposição às forças geradas por esta porção rígida do braço de retenção (afinal, neste grampo, o braço de retenção se localiza por vestibular e por lingual e, assim, do lado oposto ao braço de retenção está o mesmo braço de retenção). Contudo, Todescan indica este grampo para casos de classe I e II, com retenção mesio-vestibular, quando esteja contra-indicado um grampo a barra (ver indicações e contra-indicações de grampos a barra)

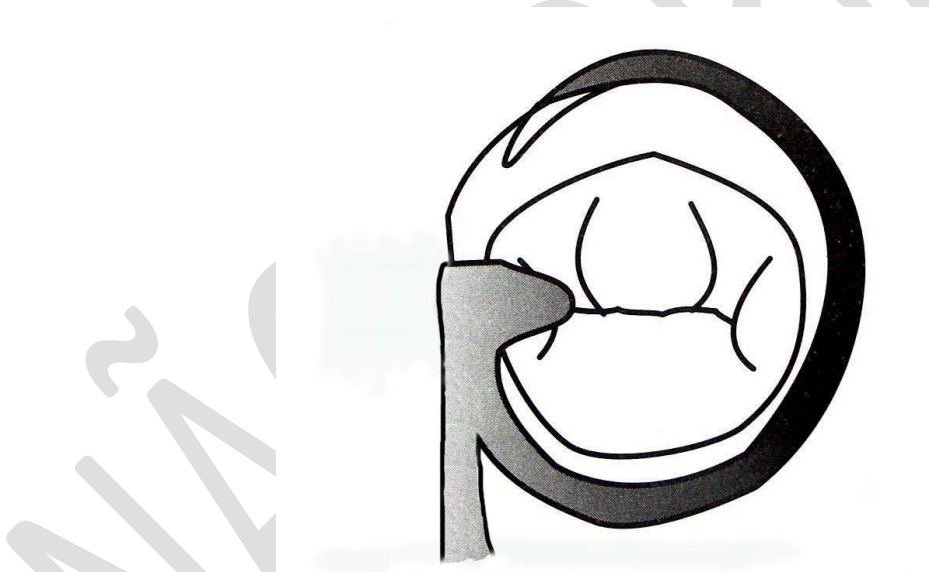


Figura x. Grampo Circunferencial de Ação Posterior (Back Action).

#### 2.4.2.1.7 => Grampo Meio a Meio.

O grampo meio a meio é um grampo bastante indicado para dentossuportadas em espaços intercalares, onde se pode colocar um conector menor de cada lado do dente (mesial e distal). Cada conector menor está ligado a um apoio e o braço de retenção parte de um deles, enquanto o de reciprocidade parte do outro.

Em casos em que o dente encontre-se inclinado para mesial, pode-se confeccionar por mesial apenas o corpo do grampo ligado ao braço de

reciprocidade, enquanto o braço de retenção e o apoio partem do corpo e do conector menor localizados por distal. Vale ainda dizer que esse porção mesial do grampo pode circundar o dente levemente, de forma que a distância entre os dois conectores, por lingual, seja menor que a largura do dente, o que pode dispensar o uso do braço de reciprocidade.

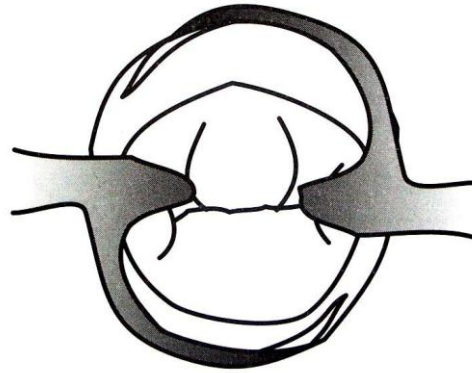


Figura x. Grampo Circunferencial Modelo Meio a Meio.

#### 2.4.2.1.8 => Grampo Forquilha, Anzol ou “Hair Pin”.

Este grampo é semelhante ao grampo circunferencial simples. A diferença entre eles reside no braço de retenção, uma vez que o braço de retenção do grampo em forquilha tem duas trajetórias: A primeira, na área expulsiva do dente, percorre a superfície do dente (vestibular ou lingual) indo do lado onde se encontra o apoio em direção ao lado oposto (se o apoio está por mesial, ele sai de mesio-vestibular, por exemplo, percorrendo a face vestibular em sua área expulsiva até chegar na disto-vestibular). Ao chegar ao lado posto ele descreve uma curva de direção cervical e volta na direção de onde partiu, sendo que sua extremidade alcança a área próximo de onde o grampo se originou (voltando ao exemplo acima, ele se curva em direção cervical e se volta na direção mesial novamente, sendo que sua extremidade vai terminar em mesio-vestibular).

Quase todo o braço de retenção deve ficar em área expulsiva do dente, incluindo a porção referente à curvatura. A única região que deve ficar em área retentiva é a ponta do grampo. Isso faz com que o dente em questão tenha

obrigatoriamente que possuir uma coroa clínica alta, já que do contrário essa área expulsiva grande pode não existir.

Outra dificuldade na indicação deste grampo diz respeito à sua colocação sem interferir com a oclusão do paciente. Como ocupa grande área da face livre onde se assenta (vestibular, por exemplo), sempre há que se avaliar o risco de que o grampo venha a causar interferências por representar um contato prematuro durante a oclusão do paciente.

Ainda há que se considerar a flexibilidade limitada do braço de retenção deste grampo, o que faz com que ele seja contra-indicado em dentes com suporte periodontal diminuído, a fim de não sobrecarregar estes dentes. Eventualmente, um dente com suporte comprometido que suportaria bem um braço de retenção bastante flexível, por gerar pouca carga de inserção e remoção, pode não tolerar um grampo com pouca flexibilidade que exerça uma carga maior durante a inserção e remoção da boca.

A estética deste grampo também é reduzida, fato este causado pela grande quantidade de metal que o mesmo possui no braço de retenção, e também pode haver acúmulo de alimentos entre as duas porções do braço de retenção.

Este grampo é indicado para dentes posteriores em posição normal em relação ao longo eixo e onde a retenção se localize próximo à área anodôntica. Contra-indicado para casos dentomucossuportados e/ou onde se possa realizar a retenção com um desenho mais simples de grampo.

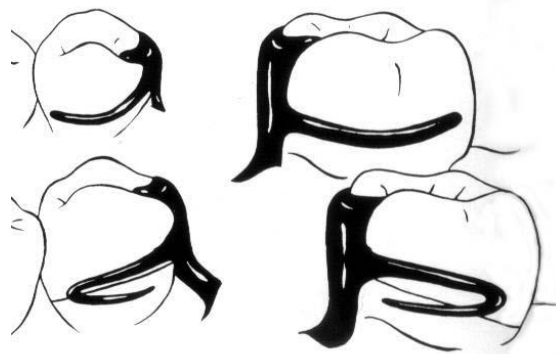


Figura x. Grampo Circunferencial de Ação Reversa, Forquilha, Anzol ou *Hair Pin*.

NÃO COPIAR



#### 2.4.2.1.9 => Grampo de Jackson

É um grampo que envolve normalmente dois ou mais dentes e em cada um deles o grampo consiste de apoios na mesial e na distal, sendo que o braço de retenção se origina de ambos os apoios e forma um arco, ou semicircunferência, a qual tem seu ponto de maior curvatura abaixo do equador protético, este desenho é chamado de grampo de Jackson fechado. Outro desenho se apresenta como se o referido arco fosse aberto (descontínuo) nesse ponto de maior curvatura, formando assim dois braços de retenção distintos, cada um deles ligado a um dos apoios, este desenho é chamado de grampo de Jackson aberto.

Normalmente nesses grampos os conectores menores, que estão por mesio-lingual e disto-lingual dos dentes envolvidos, estendem-se ligeiramente em direção à lingual a fim de propiciar abraçamento e a reciprocidade ao grampo, o que dispensa a utilização do braço de reciprocidade.

Há que se considerar que, em qualquer um dos desenhos citados desse grampo, a extremidade do braço de retenção se localiza razoavelmente próxima da origem do grampo, ou seja, a flexibilidade do conjunto é diminuída. Isso, aliado ao já exposto de que normalmente o mesmo se relaciona com vários dentes, o indica para aquelas áreas de pequena retenção para retenção indireta em Classes IV, além de poder ser usados nas classes II e III sem modificações.

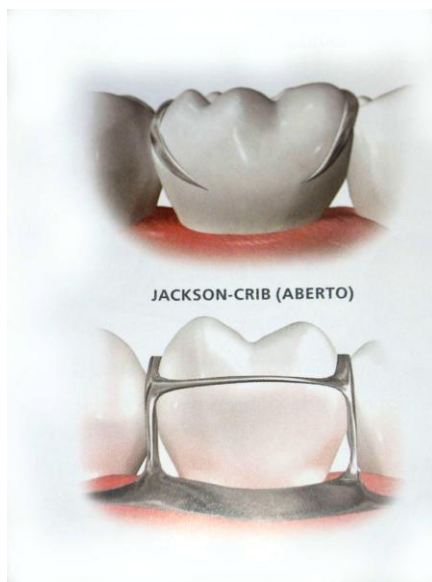


Figura x. Grampo Circunferencial Modelo Jackson-Crib Modelo Aberto

#### 2.4.2.1.10 => Grampo Geminado

O grampo geminado é um grampo que envolve dois dentes adjacentes procurando aproveitar a retenção existente em ambos os dentes. Consiste basicamente de dois grampos circunferenciais simples, unidos pelo apoio oclusal, o qual, por sua vez, abrange a distal de um dente e a mesial do adjacente. Essa união dos grampos pelo apoio é que lhe caracteriza o nome de geminado.

No desenho citado acima, cada braço de retenção de cada um dos grampos circunferenciais citados busca a retenção no lado oposto ao apoio, ou seja, imagine-se que o grampo está entre os dentes 36 e 37, com o apoio localizado na oclusal por distal do 36 e por mesial do 37. Os braços de retenção deste grampo geminado buscariam, normalmente, a retenção por mesial do 36 e por distal do 37. Entretanto, TODESCAN cita que, caso a retenção se localize, por exemplo, por mesial do 37, o desenho do grampo poderia ser alterado utilizando sobre este dente um braço de retenção semelhante ao usado nos grampos em anzol ou forquilha.

Os braços de reciprocidade se originam de um conector menor comum e se estendem por sobre a face lingual do dente como normalmente e usa nos grampos circunferenciais. Uma variante do desenho, na qual os grampos seriam

interligados pelo braço de reciprocidade, pode ser usada caso, no exemplo acima, as retenções se localizassem por distal do 36 e mesial do 37. Nessa situação, poder-se-ia desenhar conectores menores por mesial do 36 e distal do 37, com seus respectivos apoios oclusais, e os braços de retenção buscariam a retenção nos locais citados anteriormente. Pela lingual de ambos os dentes passaria o braço de reciprocidade, que seria contínuo de um conector menor ao outro.

Este grampo permite a obtenção de boa retenção sobre os dentes em que se apóia. Dessa forma ele está indicado em classes III e IV de Kennedy, nas áreas que não são desdentadas, para evitar a colocação de grampos em áreas mais estéticas.

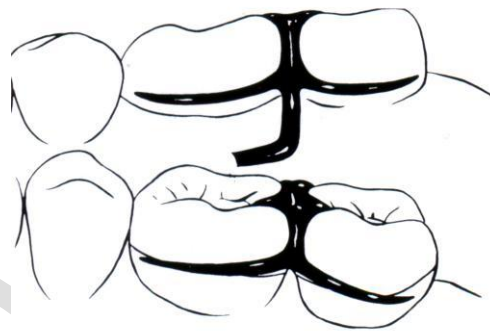


Figura x. Grampo Circunferencial Modelo Anel.

#### 2.4.2.1.11 => Grampo "4/5"

É um grampo que se baseia na associação da estrutura da PPr a uma restauração unitária fixa, estando portanto sua indicação restrita aos dentes nos quais esteja planejada a confecção de uma restauração fixa unitária concomitante com a PPR (ou evidentemente, nos dentes que já possuam restaurações fixas preparadas para este fim).

Para se confeccionar este grampo é necessário que, no enceramento da restauração fixa, sejam confeccionados dois sulcos (um por mesial e outro por distal) tão profundos quanto possível e que sejam paralelos à trajetória de inserção da PPR. Esses sulcos são unidos, por sua vez, por um ombro na altura do terço cervical que possui 1mm de espessura (no mínimo). Assim, após a

fundição da coroa e usinagem corretiva, esta vai possuir planos-guia nas superfícies MDL (ou MDP).

Conforme já discutido anteriormente, se a PPR se ajustar bem a essas superfícies fresadas na superfície da coroa, é possível obter-se retenção do tipo friccional entre a PPR e a restauração fixa.

Dentre as desvantagens desse retentor se encontram o custo elevado de confecção, uma vez que obrigatoriamente está associado a uma restauração fixa. Outra desvantagem diz respeito ao maior desgaste da estrutura dental requerido para propiciar o espaço onde a estrutura da PPR será alojada.

Esse grampo normalmente é indicado como retentor direto para incisivos centrais superiores que ocupem espaço intercalar em próteses dentossuportadas. Em próteses dentomucossuportadas de classe II eles podem ser indicados como retentores indiretos. Como retentores diretos de dentomucossuportadas esses grampos são contra-indicados, uma vez que a biomecânica do movimento da prótese incorre em cargas prejudiciais ao suporte do dente.

2.4.2.1.12 => Grampo “APA ou RPA – apoio placa ackers ou rest, plate, ackers”

Este grampo surgiu para tentar compensar as desvantagens dos grampos “RPI” (flexibilidade exagerada –segundo Eliason, 1983 – retenção de alimentos entre a mucosa e o grampo, e estética eventualmente ruim).

Como é baseado no grampo “RPI”, e visa resolver os mesmos problemas que este, o apoio e a placa proximal possuem as mesmas características para os dois grampos. O braço de retenção, entretanto, deixa de ser um tipo barra “I” e passa a ser um circunferencial com algumas características especiais.

Todas as características especiais deste braço circunferencial têm a finalidade de adequar a função à mesma função que seria desempenhada pelo grampo tipo “I”, sem comprometer, portanto, a dinâmica de funcionamento que permite a estes grampos não levar carga rotacional ao dente durante os movimentos mastigatórios. Para entender estas peculiaridades, temos que entender o que acontece quando se usa um apoio colocado por mesial associado a um braço de

retenção de um grampo tipo Ackers convencional. Esses grampos tem sua origem, que é rígida, partindo da região disto-oclusal (expulsiva) do dente e vão se estender até sua extremidade (que é flexível) alcançar a região mesio-cervical

Acontece, entretanto, que durante a mastigação a porção rígida acima citada se apóia sobre a parte disto-oclusal do dente. Isso faz com que a mesialização do apoio tenha sido em vão, porque durante a função o apoio ocorre, efetivamente, por distal e é realizado pela porção rígida do braço de retenção. Com isso, a movimentação da ponta do grampo, ao invés de ser rotacional de direção mesio-cervical, passa a ser rotacional de direção ocluso-distal, o que leva à tão indesejada carga rotacional ao dente suporte.

Para evitar isso, é necessário que todas as porções do grampo estejam abaixo do equador protético. Entretanto, como realizar isso com a porção rígida, que não tem flexibilidade para contornar o equador? A resposta é colocar essa porção abaixo do equador, mas não em contato com o dente (ela toca o dente na linha do equador protético).

Isso é possível em dentes que apresentem o equador protético alto o suficiente para localizar todo o braço retentivo do Ackers abaixo dele sem comprometer a integridade da gengiva marginal. Para que o grampo RPA desempenhe sua função e não relize o mesmo torque citado acima, deve-se dar especial atenção ao bloqueio das áreas retentivas feito previamente à duplicação do modelo (ver texto específico sobre o assunto) e sua relação com a confecção do grampo. O bloqueio das áreas retentivas corresponde, em linhas gerais, à colocação de cera abaixo do equador protético nas áreas onde não se quer a presença de metal tocando os tecidos, cera esta que deve ter sua superfície alisada de forma que tangencie o dente na trajetória de inserção (de forma que a cera ocupe apenas a área da retenção, sem excessos). Após este passo o modelo “encerado” é duplicado, confeccionando-se um novo modelo em material refratário. Dessa forma, é possível encerar a parte rígida deste braço de grampo de tal maneira que apenas sua borda oclusal acompanhe (e toque) a linha do equador protético, mas que o restante da parte rígida fique afastado do dente. A partir da linha de maior contorno mesio-distal (aproximadamente localizada no

centro do dente no sentido mesio-distal), quando o braço já é flexível, ele todo toca o dente abaixo do equador protético, alcançando e usando a retenção que está por mesio-cervical.

#### 2.4.2.2 => Grampos tipo barra (ou por ação de ponta)

Os grampo do tipo barra, como visto anteriormente, possuem sua origem em uma região que está abaixo do equador protético. Por essa razão eles só conseguem suprir os princípios dos grampos se houver, no desenho do grampo, pelo menos mais um conector menor de onde possam partir os elementos que confirmam reciprocidade, estabilidade e abraçamento ao grampo.



Figura x. Grampo de Ação pelo Ponta, Barra ou *Roach*.

Além disso, Todescan argumenta que é desejável que sua porção final (que parte do ponto de maior curvatura em direção à área de retenção) comece pelo menos 2 mm abaixo da margem gengival, enquanto Eliason, 1983, diz que essa mesma distância deve ser de 3 mm. Segundo Brudvik, 1981, braços de retenção forjados de fio de Co-Cr-Ni com menos de 10 mm de comprimento não são adequados para uma retenção de 0,25 mm, devendo o calibre do fio ser diminuído. É de se esperar que uma mesma relação aconteça para fios fundidos

de Co-Cr, sendo isso o que torna esse comprimento da porção vertical do braço tão importante.

Para McCracken, os braços de retenção dos grampos do tipo barra devem possuir pouco contato com os dentes e apresentam pouca eficiência na estabilização das próteses, uma vez que a região destes braços que entra em contato com os dentes é flexível. O mesmo autor critica a utilização de grampos do tipo barra para alcançar retenções localizadas por mesial em casos de extremidades livres.

Esses grampos são bastante indicados quando há necessidade de maior retenção em dentes que apresentem retenção pequena na região cervical; também podem ser usados como uma solução estética em regiões onde fique oculto pela mucosa. Em casos de dentossuportadas que tenham pilares mesiais com áreas retentivas por disto-vestibular, o uso de grampos do tipo barra pode permitir que se alcance a região sem usar uma grande quantidade de metal sobre a vestibular do dente.

Quando os apoios são colocados longe da área anodôntica (por mesial, em extremidades livres) o uso de grampos do tipo barra permite que durante a mastigação o braço de retenção caminhe para cervical estando todo ele abaixo do equador protético, o que o afasta do dente e evita a incidência de carga rotacional sobre o pilar.

Entretanto, esses grampos são contra-indicados nas situações em que haja uma área retentiva no osso alveolar muito profunda, pois pode trazer desconforto aos tecidos moles e impacção alimentar. O conforto dos tecidos moles também pode ser afetado se o paciente dispuser de pouca gengiva inserida e/ou tiver o fundo do vestíulo muito raso para acomodar o braço do grampo e/ou houver inserções musculares muito próximas da área projetada para o grampo.

Também não são indicados quando a retenção no terço cervical é muito profunda (constricção cervical acentuada e/ou equador protético alto). Seus braços de retenção possuem um comprimento maior quando comparados aos dos grampos circunferenciais. Tal fato faz com que eles sejam menos estéticos

naquelas situações em que não se pode contar com os tecidos moles para ocultá-los.

Os grampos tipo barra podem ser classificados em “T”; “U”; “L”; “I”; “C” (primeiramente descritos por Roach); “Y”; “ $\frac{1}{2}$  T ou 7”; “ $\frac{1}{2}$  T ou 7 invertido” e “RPI ou API (rest, plate, I ou apoio, placa, I)”. Note que quanto menor o tamanho da ponta do grampo mais estético ele será, porém menor será sua circunscricção (o grampo tipo “I” é mais estético porém circunda menos o dente).

#### 2.4.2.2.1 => Grampos do tipo barra “T”

Os grampos tipo T são grampos do tipo barra mais de grande aplicação em PPR, principalmente naqueles casos dentossuportados. Pelas características de seu desenho, ele é capaz de alcançar retenções que se localizem de ambos os lados do dente.

Está mais indicado para dentes inferiores, devido à estética, sendo esta a única contra-indicação do mesmo para o arco superior. Pode ser indicado tanto para dentossuportadas, onde também podem estar associados a um braço de reciprocidade circunferencial, quanto para dentomucossuportadas, substituindo o braço em “I” do grampo RPI, entretanto algumas considerações devem ser feitas quanto ao seu uso neste último caso em função da sua porção localizada por disto-vestibular. (ver adiante).

A área de junção, da porção horizontal com a vertical deve estar em região expulsiva ou sobre o equador protético, além de se posicionar, de preferência, sobre a região do maior contorno mesio-distal da coroa (aproximadamente localizada no centro do dente no sentido mesio-distal).

#### 2.4.2.2.2 => Grampos do tipo barra “ $\frac{1}{2}$ T, 7 ou 7 invertido”

Também bastante indicado para os mesmos casos em que o grampo em “T” é indicado. Assim como neste, a área de junção da porção horizontal com a vertical nunca deve estar abaixo do equador protético.



Nos casos de dentomucossuportadas, há preferência para o desenho que alcança a retenção por distovestibular do dente, com a área de junção mais mesial que a ponta do grampo.

Pode ser indicado como um meio de se contornar a presença de bossa canina muito acentuada, situação na qual ele pode acessar o dente por distal, buscando a retenção por mesial.

#### 2.4.2.2.3 => Grampos de Ney no. 2

Semelhantes aos grampos de Ney no.1 (ver acima) exceto que os dois braços de retenção não se originam dos apoios oclusais, e sim à grade retentiva da armação metálica (ou seja, não são circunferenciais, são do tipo barra).

Os braços de retenção do tipo barra, neste grampo, são semelhantes aos dos grampos em barra do tipo "T" citados acima.

#### 2.4.2.2.4=> Grampo tipo barra “U”

É um grampo que apresenta flexibilidade limitada, principalmente de sua porção mais próxima da área anodônica. Está indicado, principalmente, naqueles casos de molares que apresentem pequenas retenções por mesio-vestibular e por disto-vestibular e se pretenda usar ambas as retenções.

Como o aumento de coroa clínica aumenta a retenção nestes dentes, sua indicação aumenta naqueles casos de coroas curtas em que o aumento de coroa esteja contra-indicado por razões de ordem local, sistêmica, econômica ou por preferência do paciente.

#### 2.4.2.2.5 => Grampo tipo barra “L”

O grampo do tipo “L” apresenta como principal característica um braço de acesso mais longo, o que lhe confere maior flexibilidade que a normalmente encontrada nos outros grampos do tipo barra. Evidentemente, um braço de acesso em forma de uma alça longa pode fazer com que outros desenhos sejam mais flexíveis que esse.

Indicado para próteses dentossuportadas e dentomucossuportadas, necessita de áreas retentivas distantes do local de origem a fim de permitir o total comprimento do braço. Os dentes onde normalmente esse grampo se aloja são os caninos e pré-molares inferiores, embora não haja objeção dele ser usado em arcos superiores, principalmente se for possível ocultar a porção horizontal do braço.

#### 2.4.2.2.6 => Grampo tipo barra “I”

Indicado para acessar retenções que se localizem próximas das áreas anodônicas, o braço de retenção desse grampo é semelhante ao do grampo tipo “L”, porém mais curto. O fato de ser mais curto faz com que esse grampo seja considerado o mais estético dentre os grampos do tipo barra (e, para alguns, dentre todos os retentores extracoronários) e também um dos mais retentivos (devido à baixa flexibilidade).

Bastante indicado para dentes com coroas de pequena extensão mesio-distal (pré-molares e caninos) em casos dentossuportados, sendo uma boa opção para os arcos superiores devido à alta estética; apresenta, entretanto, restrições de alguns autores ao seu uso em dentomucossuportadas por localizar-se distalmente à linha de maior contorno mesio-distal do dente e pela baixa flexibilidade (ver adiante).

Pela sua localização por disto-vestibular, os grampos do tipo “I” são os que mais podem comprometer o requisito de abraçamento dos grampos.

#### 2.4.2.2.7 => Grampo tipo barra “C”

Este grampo tem desenho de difícil execução e está indicado para casos dentossuportados. Embora sua retentividade possa ser dosada em função da espessura e comprimento do acesso (DE FIORI), ela normalmente é alta (TODESCAN) em função de seu desenho circular. Esse grampo difere dos demais do tipo barra pois o eixo de sua ponta ativa é paralela ao plano da superfície dental, como ocorre nos grampos circunferenciais.

#### 2.4.2.2.8 => Grampo tipo barra “RPI ou API (rest, plate, I ou apoio, placa I)”

A finalidade do desenho deste grampo é minimizar as tensões induzidas sobre os dentes suporte em casos de próteses dentomucossuportadas através da colocação adequada dos apoios, conectores menores, placas e desenho do braço de retenção. Está indicado para casos de classes I e II de Kennedy.

O primeiro elemento deste grampo (e que provavelmente atende ao principal objetivo do mesmo) é o apoio. O objetivo de especificar a localização do apoio neste grampo é o de mudar a alavanca interfixa normalmente criada pela colocação deste perto da área anodôntica para uma alavanca interresistente gerada por sua localização longe do desdentamento.

Recordando: Toda alavanca é composta de três elementos : fulcro (ao redor do que a alavanca gira, no nosso caso o apoio), potência (onde se aplica a força, no nosso caso, os dentes artificiais) e resistência ( o que resiste a essa força, no nosso caso os elementos de retenção). A alavanca inter-fixa citada (ou alavanca

de 1ª classe) é composta pelo apoio no centro, entre a potência e a resistência, o que normalmente se consegue colocando o apoio próximo da área anodôntica e a ponta do grampo do outro lado do dente. A alavanca desejada no nosso caso é a alavanca de 2ª classe (ou inter-resistente) na qual o apoio está em uma extremidade, a potência na outra e a resistência no centro. Vale ressaltar que a colocação dos apoios próximos à área anodôntica é a regra geral a ser seguida, o que se discute aqui é a problemática específica das dentomucossuportadas.

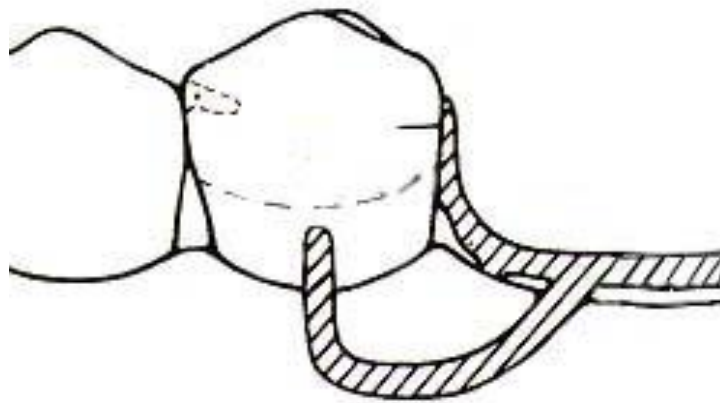


Figura x. Grampo API ou RPI.

Quando o apoio está próximo da área anodôntica, o movimento de intrusão da sela da prótese em direção à mucosa (rotação gengival-mesial) provoca um movimento de extrusão da parte ativa do grampo (rotação oclusal-distal) que pode produzir um torque prejudicial ao dente. Quando o apoio está longe da área anodôntica, os movimentos da sela e da parte ativa do braço de retenção são semelhantes e caminham em direção gengival e mesial, afastando-se do dente.

Assim, durante os movimentos mastigatórios, a ponta ativa do grampo não tende a provocar o movimento rotacional (para oclusal e distal) que poderia trazer cargas prejudiciais ao periodonto de sustentação, mas sim a se afastar dos dentes e não gerar nenhum tipo de carga negativa a este. As cargas somente serão transferidas ao dente quando um alimento pegajoso tracionar a prótese no sentido

de removê-la de sobre a mucosa, situação em que se espera realmente a intervenção do sistema de retenção no sentido de manter a prótese em seu devido lugar. Nesse contexto, o desenho do nicho onde se apóia a prótese (com ângulos internos arredondados) também é importante e o conjunto todo visa permitir o movimento livre da prótese ao redor dos apoios, aumentando a responsabilidade da mucosa no suporte, porém preservando os dentes naturais.

Os apoios são, portanto, localizados por mesial, o que tende a deslocar o dente nesta direção, (onde o mesmo normalmente encontra outros dentes ou estruturas rígidas para se apoiar). Esses apoios são levados em posição por um conector menor que toca o dente e contorna-o levemente por lingual, promovendo a função de reciprocidade ao desenho (já que o mesmo não dispõe de um braço de reciprocidade localizado por lingual). Esse conector menor não deve tocar a região disto-lingual do dente vizinho, a fim de permitir essa movimentação citada.

O segundo elemento deste grampo é a placa proximal associada a um plano-guia localizado por distal. Esta placa tem a função de estabilizar a prótese e auxiliar a manutenção desta em posição quando o paciente vier, por exemplo, a mastigar um alimento pegajoso. Entretanto, existem algumas diferenças na concepção dos autores quanto ao desenho desta placa/plano guia. Para **KRATOCHVIL** a o plano guia e a placa devem ocupar toda a extensão ocluso-gengival da superfície distal do dente. Esses autores preconizam que haja um desgaste leve na parte interna da placa voltada para o plano-guia. Para **KROL**, o plano guia deve ocupar apenas o terço oclusal da superfície proximal do dente, em uma extensão de aproximadamente 2 a 3 mm e a placa proximal deve, quando a prótese estiver assentada, tocar apenas o último milímetro deste plano-guia. A região abaixo do plano-guia, que não entra em contato com o dente, serviria para permitir que durante a mastigação a placa proximal acompanhasse o movimento da sela e da ponta ativa do grampo, sem levar carga ao dente, e também para proteger a papila gengival, evitando que a mesma seja comprimida neste movimento. Um terceiro conceito, intermediário entre os dois anteriores, é preconizado por **MCGIVNEY E DE FIORI** e preconiza um plano-guia que ocupa os terços oclusal e médio da face proximal, com placa proximal que o toca em toda a

sua extensão. A função deste plano-guia não chegar ao terço gengival é a mesma descrita acima.

O terceiro elemento do desenho deste grampo é o braço de retenção em “1”. Este braço deve estar posicionado na metade da face vestibular do dente ou, melhor especificando, na linha de maior contorno mesio-distal. **MCGIVNEY et al** defendem que ele também pode ser posicionado por disto-vestibular, enquanto **KRATOCHVIL, KROLL e TODESCAN** preconizam que, se não estiver na linha de maior contorno, o mesmo deve apenas ser posicionado por mesio-vestibular.

Assim como no estudo do posicionamento do apoio, a colocação da ponta do grampo em uma ou em outra metade do dente diz respeito ao comportamento desta ponta durante os movimentos de mastigação. Caso a ponta do grampo esteja localizada por disto-vestibular, a linha de maior contorno mesio-distal estará por mesial e mais externamente em relação à ponta do grampo. Como já citado anteriormente, durante a carga mastigatória (e presumindo-se a colocação do apoio por mesial) a sela e a ponta do grampo tendem a realizar um movimento rotacional para cervical e mesial. Dessa forma, a ponta do grampo (se localizada por disto-vestibular) tende a colidir com a linha de maior contorno mesio-distal do dente, gerando torque sobre o mesmo. Caso a ponta do grampo esteja localizada por mesio-vestibular ela não irá encontrar o dente nos movimentos de carga mastigatória, pois a linha de maior contorno estará por distal da ponta do grampo. Nos movimentos da sela no sentido cervico-oclusal (alimentos pegajosos ou remoção da prótese) ambos os posicionamentos levarão carga ao dente, embora o posicionamento por mesio-vestibular apresente um componente distal de carga.

Bibliografia recomendada:

ELIASON, C.M. RPA clasp design for distal-extension removable partial denture **J Prosthet Dent**; v. 49, n. 1, p. 25-27, jan 1983

FIORI, S. R.; LOURENÇÃO, A. R.; **Prótese parcial removível – Fundamentos bioprotéticos**, 1ª ed, 1989

TODESCAN, B. S.; Silva, J. **Atlas de prótese parcial removível** 1ª reimpressão  
Livraria e editora Santos

FIORI, S. R.; **Atlas de prótese parcial removível**, Pancast, 4ª ed.

DESPLATS, E. M. **A prótese parcial removível na prática diária**, 1ª ed. 1988,  
Pancast editora com e rep. Ltda

ZANETTI, A.L.; LAGANÁ, D.C. **Planejamento: Prótese Parcial Removível**. São  
Paulo, Sarvier, 1996, 2ª. Ed.

KAISER. F. **PPR no Laboratório**. Curitiba, Maio, 2002.