

Thais Neumann Grassi

Biomecânica das próteses parciais removíveis
Classe I de Kennedy

Monografia apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de especialista em Prótese Dentária.

PIRACICABA
2014

Thais Neumann Grassi

**Biomecânica das próteses parciais removíveis
Classe I de Kennedy**

Monografia apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Prof. Dr. Wilkens Aurelio Buarque e Silva

PIRACICABA
2014

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

G769b Grassi, Thais Neumann, 1988-
 Biomecânica das próteses parciais removíveis
 classe I de Kennedy / Thais Neumann Grassi. --
 Piracicaba, SP: [s.n.], 2014.

 Orientador: Wilkens Aurelio Buarque e Silva.
 Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) –
 Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
 Odontologia de Piracicaba.

 1. Reabilitação bucal. 2. Dente suporte. 3.
 Planejamento de dentadura. 4. Prótese dentária
 parcial removível. I. Silva, Wilkens Aurelio Buarque
 e, 1967- II. Universidade Estadual de Campinas.
 Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III.
 Título.

Sumário

RESUMO	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. DESENVOLVIMENTO	7
PLANEJAMENTO	7
CLASSIFICAÇÃO DOS ARCOS	8
CLASSE I DE KENNEDY	8
SELEÇÃO DOS DENTES	9
REBORDO RESIDUAL E TECIDO FIBROMUCOSO	11
FATORES BIOMECÂNICOS	13
MICROMOVIMENTOS: TRANSLAÇÃO E ROTAÇÃO	13
MOLDAGEM	15
RETENTORES	16
COMPONENTES	18
OCLUSÃO	23
3. CONCLUSÃO	25
REFERENCIAS*	26

RESUMO

O uso de prótese parcial removível na reabilitação de pacientes edentados parciais tem sido uma opção acessível, rápida e viável. Porém, a grande problemática em torno deste tipo de reabilitação está nos casos de extremidades livres bilaterais o qual depende do rebordo residual para sustentação e devido a falta de pilar posterior, e podem comprometer a retenção, principalmente a estabilidade da prótese que estará sujeita a deslocamentos constantes durante a dinâmica dos movimentos funcionais. A literatura relata que o conhecimento dos fatores biomecânicos e das condições biológicas dos tecidos de suporte são de responsabilidade do cirurgião dentista o qual ao transmitir estes conhecimentos no momento do planejamento de uma prótese parcial removível Classe I de Kennedy, assim minimizará a chance de fracasso. Para um planejamento correto a compreensão das leis biomecânicas aplicadas à prótese parcial removível é fundamental conceituando a bioestática e biodinâmica como fatores de interesse.

ABSTRACT

The use of removable partial denture in the rehabilitation of partial edentulous patients has been an affordable, quick and viable option. But the big issue around this type of rehabilitation is on bilateral free ends which depends on the residual ridge to support and due to lack of posterior pillar , and may impair retention , especially the stability of the prosthesis that will be subject to displacement constant during dynamic functional movements . The literature reports that the knowledge of biomechanical factors and biological conditions of the supporting tissues are the responsibility of the dentist which to transmit this knowledge when planning for a removable partial dentures Kennedy Class I thus minimize the chance of failure. For a correct understanding of the biomechanical planning laws applied to removable partial denture is critical to conceptualizing and biodynamic bioestática as factors of interest.

1. INTRODUÇÃO

Uma das escolhas para a reabilitação dos pacientes edentados parciais é a Prótese Parcial Removível. (Marra et al., (2008). Pacientes Clases I e II de Keneddy encontra-se maiores empecilhos pela inexistência de pilar posterior onde o suporte mucoso distal torna-se obrigatório por se tratar de uma reabilitação protética de extremidades livres posteriores. O dente eleito como pilar da prótese é o adjacente ao espaço edêntulo, há que se considerar a diferença de estrutura tecidual entre o ligamento periodontal do dente e a porção do rebordo residual. (Silva et al., 2011).

A base distal da prótese parcial removível tende a se deslocar quando submetida a forças durante atividades funcionais, já que a compressibilidade das estruturas, ligamento periodontal do dente pilar e mucosa do rebordo alveolar são diferentes (Marra et al., 2008). É criado um sistema de forças de alavanca, o qual produzirá alterações ósseas ao redor do dente pilar e também sob a base da prótese, podendo ocasionar alterações periodontais e oclusais no usuário da prótese. (Cunha et al., 2008).

O planejamento é considerado uma das etapas mais importantes na confecção de uma prótese. As leis biomecânicas devem ser compreendidas, a bioestática e biodinâmica devem ser conceituadas como fatores de interesse (Roach, 1930). Esta monografia faz uma revisão de literatura quanto aos princípios biomecânicos das próteses parciais removíveis Classe I de Kennedy, visando minimizar fatores prejudiciais ao paciente, deve-se unir a experiência clínica do cirurgião dentista e a experiência laboratorial do técnico protético. Utilizando todos os métodos possíveis para o correto diagnóstico e planejamento destes casos.

2. DESENVOLVIMENTO

PLANEJAMENTO

As próteses parciais removíveis exigem um planejamento complexo pelo fato que durante sua função, micromovimentos ocorrem. Dentes e fibromucosa, os quais são os tecidos de suporte, possuem comportamentos bastante diferentes. (Roach, 1930)

O planejamento é considerado uma das etapas mais importantes na confecção de uma prótese. As leis biomecânicas devem ser compreendidas, a bioestática e biodinâmica devem ser conceituadas como fatores de interesse. A biomecânica é responsável pela forma com que os esforços mecânicos são transmitidos pela PPR e como são recebidos pelos dentes e fibromucosa, as quais possuem natureza biológica diferenciadas. Através da bioestática o organismo estabelece seu limite de tolerância biológico. Esta avalia os mecanismos onde o organismo dispõe para se opor às forças aplicadas, evitando assim uma possível lesão. (Rebóssio, 1963)

De acordo com Zanetti & Lagana (1988), nos casos de próteses com extremidades livres, o exame da fibromucosa é um dos elementos mais importantes para o planejamento. Previamente deve-se avaliar a resiliência da fibromucosa que consiste em avaliar seu grau de compressibilidade, ou seja, o poder de devolução de esforços desta. Outro fator a ser avaliado no exame da fibromucosa é quanto a forma do rebordo residual. De acordo com Applegate (1959), o rebordo residual possui duas formas, forma anatômica quando em repouso e forma funcional quando sob ação de cargas.

Henderson & Steffil (1979) analisaram que na maioria dos casos, as forças que agem sobre a prótese parcial removível que podem ser destrutivas, devem ser, quando possível amplamente distribuídas, reduzidas a um mínimo de intensidade e dirigidas através do desenho adequado o qual deve ser devidamente planejado e requerendo consideração mecânica e biológica, pela localização dos componentes das próteses parciais removíveis e não esquecendo de relacionar uma oclusão harmoniosa.

CLASSIFICAÇÃO DOS ARCOS

Diversos são os métodos de classificação dos arcos parcialmente desdentados. Há uma estimativa que há mais de 65.000 combinações de espaços dentados. As classificações mais conhecidas são as que foram originalmente propostas por Kennedy, Cummer, Bailyn, Wilson, Applegate entre outros. Provavelmente o método de classificação mais aceito é o de Kennedy, proposto pelo Dr. Edward Kennedy em 1925, onde dividiu em dois tipos principais todos os arcos parcialmente desdentados. As áreas desdentadas que indicam subdivisão dos tipos principais são chamadas de espaços de modificação (Henderson & Steffil, 1979).

Loundquist & Fierbiger (1976), propuseram a classificação de Kennedy como base para seleção ideal após estudar diferentes métodos de registro intermaxilar para os casos de edentados parciais.

A classificação de Kennedy é dividida em quatro classes. Classe I: áreas desdentadas bilaterais, situadas posteriormente aos dentes naturais permanentes. Classe II: área desdentada unilateral situada posteriormente em relação aos dentes naturais remanescentes. Classe III: áreas desdentadas com dentes naturais remanescentes localizados ântero-posteriormente e Classe IV: área desdentada bilateral, cruzando linha média, localizada anteriormente aos dentes naturais remanescentes (Henderson & Steffil, 1979).

CLASSE I DE KENNEDY

As próteses parciais removíveis classe I de Kennedy, devido às bases em extensão bilateral, representam um desafio para dentista e paciente. Estas devem obter suporte através do rebordo residual e dentes remanescentes promovendo uma distribuição equitativa das forças visando preservação dos mesmos. Pois esta força concentrada sobre os dentes remanescentes pode promover destruição rápida dos tecidos periodontais e até mesmo a perda do dente pilar e quando exercida sobre o rebordo alveolar pode promover a perda de altura do rebordo residual. Visando promover um planejamento adequado para estes casos o fornecimento de suporte para as bases da prótese em extensão distal, acrescentamento de retenção direta flexível e adição de retenção indireta visando dissipação das forças. (Phoenix et al, 2007).

A fim de obter uma distribuição favorável das tensões, deve-se haver o suporte ideal para as bases da prótese em extensão distal. Todas as partes do rebordo residual capazes de promover suporte devem ser cobertas por uma base de prótese. A segunda moldagem do rebordo residual se faz essencial para estes casos. (Phoenix et al, 2007).

Os dentes pilares posteriores tendem a sofrer tensão pelo fato que os tecidos moles são deslocáveis e permitem o deslocamento vertical da base da prótese sob carga. O planejamento de retentores diretos inadequados tende a potencializar essas tensões onde forças basculantes podem levar a mobilidade dos remanescentes envolvidos. Retentores diretos têm como função de dissipar as forças resultantes da base da prótese. Existe um deslocamento da base da prótese em direção oposta aos tecidos de suporte que ocorre no momento da mastigação de alimentos pegajosos, onde ocorre rotação da PPR ao redor do pilar mais posterior causando danos aos tecidos orais e dentes remanescentes. Visando minimizar este evento, retentores indiretos que atuam como apoios auxiliares devem ser colocados o mais afastado possível da linha de fulcro minimizando a rotação e auxiliando na retenção. (Phoenix et al, 2007).

Zanetti & Lagana (1988), avaliaram que as próteses de extremidade livre necessitam de suporte dentário e mucoso ao mesmo tempo. Este tipo de prótese tem levado inúmeros pesquisadores a desenvolver diversas soluções com vários tipos de desenhos e formas de grampo para evitar efeitos danosos que esta prótese provoca.

SELEÇÃO DOS DENTES

Zanetti & Lagana (1988), mostraram que para selecionar os dentes que servirão como suporte de uma prótese removível deve ser avaliado nos aspectos qualitativo e quantitativo. No valor quantitativo deve-se analisar a forma da cora, onde o ideal é que apresente zona retentiva e zona expulsiva satisfazendo os princípios biomecânicos de reciprocidade e retenção. Integridade da coroa, verificando o estado das restaurações quando presentes e presença de cáries. A altura, volume, superfície oclusal do tamanho da coroa devem ser devidamente avaliados. Número e forma das raízes, onde dentes unirradiculares ou com raízes fusionadas ou cônicas não são considerados bons suportes pelo fato de sofrerem um movimento rotacional em torno de um eixo sobre forças horizontais aplicadas muitas vezes não são resistentes às cargas transmitidas a eles. E dentes multirradiculares ou com raízes divergentes são ótimos elementos, pois resistem melhor à ação das cargas. Dentes com mobilidade devem ser tratados devidamente, e posteriormente utilizá-lo como suporte. Dentes

inclinados ocasionarão desequilíbrio bioestático por perda do contato proximal e oclusão corretos. Dentes extruídos caso não tenham comprometimento de bifurcação ou trifurcação das raízes, estes devem ser desgastados até plano oclusal ser reconstituído.

Relacionado ao valor quantitativo deve ser analisado o número de dentes suportes remanescentes, onde quanto maior o número de dentes saudáveis melhor será seu prognóstico e nos casos de grandes espaços protéticos como é o caso de extremidades livres o prognóstico é desfavorável. Outro ponto a ser analisado é quanto a distribuição dos dentes ao longo do arco. Uma prótese parcial removível deve atender a quatro princípios biomecânicos: estabilidade, retenção, reciprocidade e suporte (Roach,1930). Para conseguir que a prótese se mantenha na boca do paciente sem se deslocar, estável, retida e sem alterações patológicas há necessidade que os componentes do aparelho, elementos mecânicos estabeleçam uma ligação com os dentes que vão suporta-lo. E é através dos retentores (grampos, encaixes, apoios e selas),que esta poderá ser obtida (Kliemann et. al., 1999)

A distribuição dos dentes remanescentes ao longo do arco poderá ser pontiforme, linear ou em superfície. Quando a retenção se faz em um único dente é considerada pontiforme, a qual tem um prognóstico desfavorável em termos biomecânicos pois a retenção sendo em um único ponto, tende a sofrer rotação em torno dele mesmo sobre cargas mastigatórias. Estes fatores são minimizados na presença de um rebordo residual ideal e seja realizada adequada moldagem funcional da área edentada resultando em um melhor assentamento da sela na fibromucosa. Quando esta distribuição se dá de forma linear os dispositivos de retenção direta ocorrem em dois ou mais dentes suportes formando uma linha reta através destes. Nestes casos o prognóstico também não é bom. A prótese não será estável e a bioestática do arco será comprometida. Nestes casos para evitar a rotação e deslocamento do aparelho deve ser adicionado uma retenção indireta no lado oposto ao espaço protético, visando criar um braço de resistência mantendo a prótese estável. A partir do momento que se estabelece uma terceira ou mais conexões, obterá uma distribuição em superfície adquirindo conformação à de figuras geométricas como triângulo, quadrado, pentágono ou hexágono (De Fiori, 1993).

Para seleção dos dentes de suporte da prótese, dependerá, portanto do número e qualidade dos dentes remanescentes, e principalmente sua distribuição no arco podendo

identificar os locais de retenção direta e indireta realizando um planejamento adequado preservando a biostática das estruturas de suporte (De Fiori, 1993).

REBORDO RESIDUAL E TECIDO FIBROMUCOSO

A classificação dos rebordos residuais subdividiu-se em três formas: horizontal, descendente distal e ascendente distal (Elbrecht, 1937). Para receber a ação de cargas mastigatórias, o melhor tipo de rebordo é o ascendente distal (constituída por estrutura óssea). Caso esta ascendência se dê em função de uma fibromucosa mais espessa, sofrerá de formação e será, portanto mais prejudicial ao dente suporte. O rebordo descendente distal tende a tracionar para distal o dente- suporte contíguo ao espaço protético destruindo o equilíbrio do dente devido a maior movimentação da sela protética, sendo o eleito o tipo de rebordo mais desfavorável (Zanetti & Lagana, 1988).

O tecido fibromucoso de revestimento pode ser classificado como aderente, flácido e de consistência média. Onde o tipo de tecido fibromucoso mais favorável é a aderente, a qual causa menor movimento da PPR e por consequência diminui as possibilidades de torques dos dentes de suporte por ser menos resiliente. A fibromucosa flácida torna o prognóstico pior porque quanto mais flácida, maior será a alavanca e o toque sobre o dente pilar. Sobre forças funcionais e parafuncionais aumenta o movimento da base. Estes casos se tornam difícil a técnica de moldagem funcional (Kliemann et al., 1999).

As regiões mais favoráveis para atuar como suporte fibromucoso na mandíbula segundo Henderson e Steffel (1979) é a concavidade vestibular, delimitada pela linha oblíqua externa e pela crista alveolar. Onde é uma região recoberta por tecido fibroso, relativamente denso e firme, suportado por osso vertical. Podendo aproveitar para fazer uma sobre-extensão da sela ganhando maior área de osso basal. Quanto maior a cobertura destas áreas, maior a distribuição de carga por unidade de área. Deve-se evitar a crista mandibular residual como suporte primário, pelo fato de possuir tecido ósseo alveolar e pelo fato de os tecidos que o recobrem são passíveis de inflamação crônica.

De acordo com Zanetti & Lagana (1988), na porção maxilar a região mais favorável para atuar como suporte fibromucoso é a abóbada palatina a qual é constituída por osso basal aceitando melhor as cargas de pressão. As regiões menos indicadas são as áreas de crista do rebordo alveolar residual e as vertentes vestibular e palatina, as quais suportam forças de

direção vertical. Devem-se evitar as regiões entre a rafe palatina e a elevação palatina posterior do rebordo alveolar pelo fato de serem facilmente deslocáveis.

A variável de carga aplicada sobre a base da prótese depende de vários fatores. Quanto maior o número de dentes artificiais presentes na sela, maior será a carga recebida por ela, sendo assim maior será o esforço recebido pelos dentes suportes e fibromucosa. Segundo aos autores Matsumoto (1971) e Kaires (1958) concluíram que a redução do tamanho da mesa oclusal reduz as forças verticais e horizontais que atuam sobre a prótese parcial removível e diminuiu as forças que atuam sobre os dentes pilares e os tecidos de suporte.

Diversos fatores influenciam na sustentação de um extremo livre, a qualidade do rebordo alveolar residual é de extrema importância. Um rebordo alveolar residual ideal que iria suportar esforços horizontais e verticais seria constituído por osso cortical recobrindo um osso esponjoso denso, presença de uma crista achatada, grande e com emergências verticais. Recoberto por tecido fibroso, imóvel, firme e denso. Porém, este tipo de rebordo é encontrado raramente (Henderson & Steffel, 1979).

A crista mandibular residual não deve ser eleita como uma região primária de sustentação de esforços pelo fato desta geralmente é esponjosa. Quando exercidas pressões sobre este tecido geralmente são responsáveis por inflamações as quais são acompanhadas de inflamação crônica. Visando o local mais adequado para zona de sustentação primária, a concavidade vestibular delimitada pela linha oblíqua externa e pela crista alveolar pelo fato de ser recoberta por um tecido fibroso relativamente fibroso suportado por osso cortical, denso e firme (Elbrecht, 1937).

De acordo com Henderson & Steffel (1979), quanto maior a extensão do rebordo alveolar residual coberto pela base da prótese, maior será a distribuição da carga resultando em uma relação menor de quantidade de carga por unidade de área. Outro fator importante é o tipo e a fidelidade do registro das moldagens.

FATORES BIOMECÂNICOS

Biomecanicamente a sela da prótese apoia-se sobre a fibromucosa, que é passível de sofrer deformação. Outro fator que ocorre é quanto maior a espessura do tecido fibromucoso, maior será sua compressão mastigatória (Rebossio, 1963). Segundo Thielemann (1938), os dentes que servem de suporte para a prótese que sofrem ação mastigatória ocorrem uma movimentação fisiológica no alvéolo de até 0,1mm. Ocorre, portanto um desequilíbrio biomecânico pelo fato da fibromucosa se deformar em média de 1 a 3 mm e os dentes-suportes movimentam 0,1mm. No suporte dental se desenvolverão esforços de pressão e na fibromucosa esforços de compressão. Portanto a prótese agiria como uma alavanca e o dente-suporte tenderiam a inclinar-se em direção ao espaço protético.

O Periodonto tem uma capacidade variável de resistência para resistir forças axiais. Já quando ocorre força vertical nas extremidades livre bilateral existe uma rotação da extensão distal ao redor do eixo de rotação representado pelo apoio oclusal e as selas são deslocadas comprimindo os tecidos que recobrem o osso alveolar. Caso estes tecidos sejam facilmente deslocáveis, elas não suportarão base protética e , ficando interposto entre um rebordo agudo e a base protética, tornar-se-ão traumatizados (De Fiori, 1993).

Outra análise de suma importância é dos modelos de estudo para a determinação da trajetória de inserção da prótese a qual é determinada pelo método de Applegate. A qual atua quanto à interferência de dentes e rebordo, balanceamento das retenções, planos guia e estética. Através do delineamento onde é traçado o equador protético se determina a trajetória de inserção da PPR.(Kliemann et al., 1999)

MICROMOVIMENTOS: TRANSLAÇÃO E ROTAÇÃO

Dentre os movimentos que as próteses parciais removíveis podem sofrer sob função e durante inserção e retirada da prótese parcial removível, estão os movimentos de translação e rotação. As quais podem ocorrer simultaneamente em diferentes planos. Rotação é quando ocorre o movimento do corpo ao redor de seus eixos. Translação é o movimento de todos os pontos de um corpo em relação a um eixo distante dele próprio. (Kliemann et al., 1999)

Dentre os movimentos de rotação e translação os quais podem ocorrer simultaneamente estão: Rotação no plano sagital, rotação do plano frontal, rotação do plano horizontal, translação vertical da sela e translação horizontal da sela (Avant, 1971).

Rotação no plano sagital: é ao redor do fulcro que passa sobre os dois apoios principais que se dá o principal movimento de rotação de uma PPR de extremidade livre. é denominada rotação distal quando por força da mastigação de alimentos consistentes aplicados à sela, esta movimenta a prótese em direção aos tecidos de suporte em direção oclusogengival. Visando minimizar este efeito, diversos pontos devem ser incluídos ao planejamento dentre eles: correto apoio oclusal e incisal; recobrimento da área chapeável e fibromucosa maior possível; adequado conector maior, moldagem funcional da fibromucosa; quando possível posicionar os dentes artificiais mais para mesial e diminuir a largura destes dentes (De Fiori, 1993).

Já na ingestão de alimentos pegajosos, o movimento se dá em direção contrária tendendo o deslocamento da prótese é denominado rotação mesial. Visando diminuir os efeitos destas cargas, retentores indiretos bem posicionados devem ser executados; usar a zona neutra como local de escolha para montar os dentes artificiais; recobrimento adequado e moldagem funcional da fibromucosa (Kliemann et al., 1999).

Rotação do plano frontal ocorre devido a presença de interferência oclusal em lateralidade ou quando se tem uma mastigação unilateral promovendo movimento látero-lateral da PPR. Quando se tem um desenho dos grampos e oclusão correta, rigidez do conector maior, dentes artificiais posicionados na zona neutra e um recobrimento máximo da base, evita este tipo de rotação (Roach, 1930).

A rotação do plano horizontal pode ser ântero-posterior ou látero-lateral. Esta ocorre devido aos planos inclinados das cúspides as quais conferem componentes horizontais de força. Pacientes com maior reabsorção óssea do rebordo, maior será este movimento. Proporcionando uma oclusão equilibrada, escolhendo o conector maior adequadamente e recobrir adequadamente a extensão distal, este movimento pode ser diminuído (Roach, 1930).

Os principais movimentos de translação que podem ocorrer são de forma vertical ou horizontal da sela. A translação vertical da sela é observada em todas as próteses removíveis e

esta representada pelo movimento de aproximação e afastamento, em direção oclusocervical, da sela em relação ao rebordo alveolar. Translação horizontal da sela é a projeção da prótese no sentido horizontal. Em casos onde se encontra contato oclusal nos lados de balanceio e trabalho é provocada a translação látero-lateral, a qual se tem maior potencial de translação horizontal em casos de selas extensas. Casos de PPR com extremidades livres existem movimentos que podem ocorrer simultaneamente, dentre eles principalmente três movimentos de translação e três de rotação (Cecconi, 1971).

Os eixos de rotação podem ser virtuais, as quais ocorrem nos casos de PPRs dentossuportadas ou reais que ocorrem nos casos dentomucossuportada de extremidades livre (Classe I e II). A diferença de suporte que se dá entre o apoio oclusal e a sela é o local que ocorre o eixo de rotação. Nos casos de extremidade livres, sob função ocorrem movimentos de rotação distal e mesial. Rotação distal ocorre durante a mastigação de alimentos duros enquanto a mesial durante alimentos pegajosos (Kliemann et al., 1999).

MOLDAGEM

Infelizmente, pelo fato de ser realizado moldagem apenas com materiais hidrocolóides, muitas próteses removíveis mandibulares classe I, sofrem pela carga oclusal que age sobre os dentes remanescentes as quais o fazem de maneira mais intensa devido a falta de suporte posterior adequado (Henderson & Steffel, 1979).

Visando uma adequada moldagem para confecção de uma PPR, deve-se preencher os seguintes quesitos. Com a finalidade de que a PPR não exerça pressão sobre as estruturas, a forma anatômica, reação dos dentes remanescentes no arco e tecidos moles circunvizinhos devem ser moldados. Podendo localizar corretamente componentes retentores e estabilizadores. Extremidade livre deve ser moldada de tal maneira que as áreas firmes sejam utilizadas como região de sustentação primária, não sobrecarregando as porções móveis dos tecidos. Um material de moldagem adequado deve ser eleito, o qual seja capaz de deslocar os tecidos moles e que possibilite o registro das formas do rebordo alveolar. Material que possua um adequado escoamento juntamente com a moldeira correta contribuem para a correta moldagem. (Nairn, 1966)

Henderson & Steffel (1979), verificaram que nenhum material de moldagem tem a capacidade de preencher os requisitos adequados isoladamente. Reproduzindo apenas a forma anatômica tanto dos tecidos de suporte quanto dos dentes, poderá resultar em uma sustentação inapropriada para a extremidade da prótese.

Zanetti & Lagana (1988) verificaram que alguns procedimentos são sugeridos visando contornar os problemas que surgem decorrentes da alavanca de classe I formada nas próteses de extremidade livre. Deve-se reduzir ao máximo possível o tecido gengival que recobre o osso alveolar, diminuindo assim a deformação da fibromucosa, buscando preservar os dentes suportes. Dentes com problema periodontal devem ser devidamente avaliados, em casos onde se perde suporte ósseo, aumentando assim a altura da coroa, tem por consequência o aumento do braço de potência e diminuição de braço de resistência. Nestes casos de extremidade livre sofrem ainda mais forças de ação lateral e vertical.

A fim da melhor distribuição da carga mastigatória, a sela da prótese de extremo livre deve recobrir o máximo possível a área basal. Reduzir as faces oclusais no sentido vestibulo-lingual visando diminuir a ocorrência de cargas sobre a sela. A área basal deve-se ser aumentada sobreextendendo linha oblíqua externa das próteses inferiores e reduzir o braço de alavanca no sentido méso-distal são todos fatores que devem ser levados em consideração no momento do planejamento dessa classe de prótese (De Fiori, 1993).

RETENTORES

Os retentores podem atuar de forma direta, que é a retenção propriamente dita da prótese, impedindo seu deslocamento no sentido contrário ao seu eixo de inserção durante fonação, deglutição e mastigação ou indireta, onde são localizados distante dos espaços protéticos. Retentores indiretos tem a função de evitar eixos de rotação formados ao nível dos dispositivos de retenção direta. Devem formar um ângulo de 90 graus com o eventual eixo de rotação (Zanetti & Lagana, 1988).

Retentores diretos para próteses parciais removíveis que apresentam extremo livre, devem ser capazes de distender-se ou flexionar-se agindo como um rompe-esforços. Quando se utiliza qualquer tipo de rompe-esforços, a flange da base da prótese parcial removível deve ser capaz de agir, impedindo o deslocamento horizontal. Grampos que permitam flexão dos

braços retentivos, podem ser utilizados como rompe-esforços mecânicos. A flexibilidade deste braço deve ser livremente flexível em todas as direções. Grampos com formas arredondadas oferecem vantagens quanto a sua flexibilidade em todos os sentidos, melhor estética e menor contato com a superfície dental (Di Fiori, 1993).

Portanto, deve-se utilizar em todos os dentes de suporte adjacentes ao extremo livre, um grampo circunferencial desenhado corretamente com um braço retentivo delgado com fio maleável ou grampo tipo barra. Componentes rígidos os quais proporcionam estabilidade à prótese contra os movimentos horizontais são denominados componentes estabilizadores, que tem por finalidade de distribuir esforços equivalentes a todos os dentes de suporte não ocorrendo portanto sobrecarga de nenhum desses elementos dentais. A extremidade livre depende do rebordo alveolar para sua sustentação e deve obter dele sua retenção que é somada a retenção indireta a qual impede a elevação da prótese do rebordo alveolar. (Henderson & Steffel, 1979).

Durante a mastigação de alimentos pegajosos onde ocorre a aplicação de forças de retenção na sela da PPR, a retenção indireta é responsável pela resistência ao movimento rotacional mesial e permite a ação correta dos retentores diretos. Traçando uma linha perpendicular sobre o eixo de rotação equidistante dos dois dentes suporte e aplicada o mais anterior possível, a posição ideal do retentor indireto pode ser obtida. O retentor indireto pode ser distalizado por razões funcionais ou estéticas. Quando utilizar um retentor indireto aplicado entre os incisivos centrais no caso de Classe I, quando optar por distalizar deve ser trocado por dois retentores indiretos simétricos e bilaterais. Nos casos onde a posição dos dentes estão em linha (Classe I), não possibilitando a aplicação de retentor indireto a prótese tenderá a deslocar durante movimentos rotacionais não paralelos à trajetória de inserção. Visando tentar minimizar este efeito, o grampo de Kennedy é indicado (Kliemann et al., 1999).

Nos casos de próteses com extremidade livre, o retentor tem como princípio biomecânico assegurar braceagem do dente suporte evitando que cause torque ao dente suporte. O equilíbrio bilateral, ou seja, a força de retenção proporcionada aos grampos de ambos os lados da PPR, permite que o paciente remova a PPR paralela ao plano de inserção, caso não tenha este equilíbrio, ocorrerá movimentos rotacionais para remove-la. (Kliemann et al., 1999). A condição de retenção intrínseca é o maior exemplo de interdependência entre o

sistema de estabilização e retenção das próteses parciais removíveis. Uma condição de equilíbrio estático de forças entre grampo de retenção, grampo de oposição e o dente pilar obtida pela anulação do momento de força é necessário ser estabelecido (Stern, 1975).

COMPONENTES

Toda prótese parcial removível terá alguns ou todos os componentes: conector maior, conectores menores, apoios, retentores diretos\grampos, retentores indiretos e uma ou mais bases da prótese em conjunto com dentes artificiais (Roach, 1930).

Visando minimizar os efeitos danosos, os conectores maiores devem ser rígidos para que permita ampla distribuição de força. O segundo requisito é não permitir pressão sobre a margem gengival livre dos dentes remanescentes. Uma prótese parcial removível com extremidade livre tende a girar ao redor de uma linha de fulcro. Ao ser utilizado um ou mais retentores indiretos este movimento tende a ser controlado. Conectores maiores nunca devem ser considerados um retentor indireto apesar de que este possa desempenhar função auxiliar para resistir ao movimento de rotação da prótese. Outro requisito dos conectores maiores é que este se deve posicionar adequadamente das bases da prótese (Todescan et al., 1996).

Dentre os conectores maiores utilizados na maxila estão: barra palatina, placa palatina, barra palatina ântero posterior, conector em “U”, placa palatina ântero-posterior e palato completo. A barra palatina por possuir poucas vantagens deve ser evitada. A placa palatina ampla pode ser usada em casos de extremo livre unilateral, portanto não deve ser usada nos casos de extremo livre bilateral (Classe I de Kennedy). A barra palatina ântero-posterior tem como principal vantagem sua rigidez, a qual diminui o recobrimento de tecidos moles, promovendo uma resistência excepcional à deformação. Porém, este tipo de conector maior geralmente é desconfortável devido ao seu volume e contorno que tendem a interferir na fonética e incomodar a língua. Por terem contato limitado aos tecidos palatinos, esta oferece pouco suporte ao osso palatino contraindicando o uso em pacientes com suporte periodontal reduzido. Em suma, a barra palatina é raramente indicada. Outro conector que deve ser usado raramente é em “U” devido a permissão de concentração de forças sobre dentes isolados por conta de sua flexão. A placa palatina ântero-posterior pode ser geralmente usado nas próteses parciais removíveis superiores. Indicada nos casos em que muitos dentes são substituídos. Esta oferece bom suporte a partir dos tecidos do palato duro. Permite que a confecção do

metal seja menor que um milímetro, ou seja, relativamente fino. Outro ponto favorável da placa palatina ântero-posterior é a resistência à flexão. O palato completo promove máximo suporte e rigidez. Este tipo de conector maior apresenta vantagens na substituição de todos os dentes posteriores. O recobrimento total do palato permite distribuição das forças aplicadas aos tecidos do palato e aos dentes remanescentes. Nos casos onde os dentes remanescentes estiverem periodontalmente comprometidos, este tipo de conector pode ser indicado e extremamente benéfico pelo fato do suporte vertical promovido pelo palato completo. Em síntese quando houver espaços protéticos de extremidade livre distal em que a rigidez é crítica, conector maior palato completo ou ântero-posterior estão indicado(Roach, 1930).

Conectores maiores mandibulares muitas vezes necessitam de alívio, principalmente entre a prótese parcial removível inferior e os tecidos moles de recobrimento. A quantidade de alívio vai depender do tipo de prótese que será executada, próteses dentossuportada as quais não tendem a mover durante a função necessitam de pouco ou nenhum alívio. Porém quando se trata de uma prótese com extremo livre, a qual tende a rotacionar durante a função, necessita de uma quantidade moderada de alívio prevenindo a laceração da mucosa lingual pelas margens do conector maior como resultado do movimento (Henderson & Steffel, 1979).

São quatro os tipos de conectores maiores mandibulares: barra lingual, placa lingual, barra lingual dupla (barra de Kennedy) e barra vestibular. O conector maior mais utilizado nas próteses parciais removíveis inferiores provavelmente é a barra lingual. Esta possui mínimo contato com os tecidos moles e dentes remanescentes. Várias são as indicações para placa lingual, quando não existe espaço vertical suficiente para barra lingual, ou seja, não há espaço suficiente entre o soalho de boca e as margens gengivais (menor que 8mm), e também quando dentes remanescentes apresentam perda de suporte periodontal e requerem esplintagem. A placa lingual atuará distribuindo as forças aplicadas sobre dentes remanescentes e tecidos moles. Na ausência de dentes posteriores como é o caso de extremidade livre, o uso desta placa pode ser vantajoso. Apesar de não cumprir o papel de retentor indireto, esta quando apoiada adequadamente nos dentes mais posteriores de cada lado da arcada pode contribuir com a retenção indireta. A barra labial é raramente indicada. A barra lingual dupla esta indicada na presença de ameias cervicais amplas e o contato com os dentes anteriores mandibulares. Uma das vantagens deste tipo de conector maior, contribui para estabilização horizontal da prótese quando suportada adequadamente pelos apoios das

extremidades da arcada promovendo retenção indireta na direção anterior (Todescan et al., 1996).

Visando promover um planejamento adequado, apoios e nichos devem agir de forma que forças transmitidas para o dente pilar sejam direcionadas ao longo eixo dos dentes, fazendo com que as tensões exercidas sejam absorvidas pelas fibras do ligamento periodontal sem que traumatize osso de suporte e ligamento. Quando se trata de uma prótese dentomucossuportada, o rebordo residual absorve a carga remanescente das tensões transmitidas aos dentes. Enquanto nas próteses dentosuportadas as tensões são transmitidas aos dentes pilares. O apoio deve prevenir o deslocamento apical da prótese. O nicho e o apoio devem agir como uma articulação tipo bola e soquete quando a PPR estiver em posição. Apoios secundários, os quais são utilizados como retentores indiretos em PPR de extremo livre resistem ao deslocamento das extensões aos tecidos moles de recobrimento (Roach, 1930).

O nicho oclusal deve ocupar um terço ou a metade do diâmetro mesiodistal do dente. O ângulo formado pela linha na superfície proximal paralela ao longo eixo do dente e o soalho do nicho deve ser menos que 90 graus. Ângulos maiores criaria efeito de plano inclinado podendo fazer com que a prótese desloque do dente pilar (Di Fiori, 1993).

Quando um objeto em repouso é submetido a uma força, esta força pode ocorrer em três planos perpendiculares entre si: horizontal, sagital ou frontal. Existem também três eixos: transversal, vertical e sagital. Compreendendo estes três planos fundamentais, podem ser usados para avaliar os possíveis movimentos, os quais podem ocorrer ao redor de um eixo perpendicular a este plano ou em qualquer um dos planos que uma PPR realiza. Pesquisas desenvolvidas demonstram que as forças não axiais são menos toleradas pelas fibras do ligamento periodontal do que as forças axiais em uma proporção de 17,5 : 1 (Synge, Dymont, 1935). Portanto, forças não axiais devem ser evitadas pois podem ser danosas às estruturas de suporte de um dente. Próteses dentomucossuportadas como Classe I, II e IV de Kennedy apresentam variados níveis de suporte pelos tecidos do rebordo residual. Durante a função, diferenças entre tecidos moles e suporte dos dentes podem gerar forças fora do longo eixo. Fator que ocorre devido a rotação da prótese sobre o pilar mais próximo do extremo livre. Em casos de Classe I de Kennedy, quando recebe forças oclusais, pode ocorrer a inclinação distal do dente pilar. A fim de controlar esses efeitos danosos deve ser realizado o recobrimento

máximo dos tecidos moles, uso adequado dos retentores diretos e posição favorável de todos os componentes da prótese (Henderson & Steffel, 1979).

Alavanca e plano inclinado são dois mecanismos que a prótese parcial removível pode executar quando submetida forças intra-orais. Alavanca de primeira, segunda e terceira classe é os três tipos de alavancas existentes. Alavanca de primeira classe pode ser criada a partir do movimento de uma prótese com base em extremo livre, esta tem a capacidade de ser muito eficiente. promove a rotação ao redor do dente pilar mais distal o que é nocivo aos dentes e aos tecidos moles. Quanto maior a base em extremo livre, maior é a chance de causar efeitos danosos do outro lado da linha de fulcro. Bases em extremo livre distal estão sujeitas a intensa força de mastigação. Todos estes fatores devem ser levados em consideração no planejamento visando incorporar dispositivos que evitem ou minimizem a rotação da prótese (Roach, 1930).

Devido à força oclusal na base em extremo livre, a rotação de uma PPR Classe I de Kennedy ocorre ao redor do fulcro localizado no dente pilar (nicho distal). Tensões mesioapicais ou distoapicais geralmente são transmitidas (Roach, 1930).

Diversos fatores influenciam a magnitude das tensões transmitidas aos dentes pilares. A qualidade do rebordo alveolar é um fator a ser analisado, cristas residuais bem definidas e largas suportam mais tensões. Cristas amplas com paredes paralelas ajudam a dar estabilidade contra forças laterais pelo fato de permitir o uso de base de prótese com superfícies verticais longas. Tecidos moles, móveis e flácidos permitem a transmissão de forças para dentes pilares devido a movimentação excessiva. Outro fator importante é quanto à flexibilidade dos grampos de retenção. No planejamento o cirurgião dentista deve avaliar qual estrutura necessita de maior proteção, se é o rebordo alveolar ou o dente pilar para então decidir quanto à flexibilidade do tipo de grampo de retenção a ser eleito. Pacientes Classe I e II, principalmente em casos onde apresenta suporte periodontal duvidoso, são recomendados grampos de retenção trefilado, o qual oferece excelente flexibilidade protegendo o dente pilar de tensões nocivas durante a movimentação da prótese. Portanto, quanto mais flexível é o braço de retenção, menos força é transmitida ao dente pilar. Porém, o uso deste proporciona menos resistência ao deslocamento no plano horizontal, fator que permite força destrutiva fora do longo eixo aumentando as tensões verticais e laterais ao rebordo alveolar. Nos casos em que a condição periodontal do dente pilar é favorável pode ser utilizado grampos de retenção

com menor flexibilidade, como por exemplo, grampo em “T” de projeção vertical ou grampo em “T” modificado (Henderson & Steffel, 1979).

Visando estabilizar ou neutralizar as tensões que o dente pilar está sujeito durante inserção e remoção da prótese, o grampo de reciprocidade deve tocar o dente previamente à ultrapassagem da ponta retentiva do equador protético. A harmonia oclusal é outro fator de suma importância, a fim de evitar a transmissão de forças nocivas. Caso a força seja recebida pela base em extremo livre próximo ao dente pilar, ocorre uma pequena movimentação e conforme esta força se afasta do dente pilar, o movimento da prótese aumenta. O ideal é quando a força oclusal é aplicada no centro da área do suporte da prótese. Os dentes devem ser posicionados de forma que as forças de mastigação sejam aplicadas nesta área que geralmente localiza-se nas regiões de segundo pré-molar e primeiro molar (Todescan, 1996).

Autores descrevem uma sequência de desenho para o modelo padrão classe I de Kennedy. No modelo onde o paciente os dois primeiros molares inferiores como o dente pilar, ou seja, o PM (pré-molar) sendo o último dente anteriormente à extremidade livre. Portanto, os dentes 34 e 44 terão como função atuar como retentor direto utilizando grampo por ação de ponta “7”. A localização do retentor indireto se dará entre 32, 33 e 42,43. O conector maior de escolha como uso padrão é a barra lingual (Kliemann et al., 1999).

Os planos guias têm como função promover retenção friccional, que resulta na soma do contato da PPR com os dentes suporte (superfície de plano guia). Com esta retenção friccional minimiza a necessidade de retenção mecânica além de diminuir forças tangenciais sobre os dentes de suporte (Roach et al., 1930).

Num planejamento no qual o apoio é distal nos casos de PPRs de extremidade livres, temos maior torque no dente de suporte que favorece a ocorrência de forças tensionais podendo ocasionar trauma periodontal e mobilidade ao dente suporte. Uma solução para este caso é mesializar este apoio, fazendo com que não produza torque sobre o dente suporte pelo fato de que o terminal retentivo acompanhe o movimento da sela. Passando a localizar distalmente ao eixo de rotação. Os grampos de retenção direta escolhidos para este caso são os grampos por ação de ponta “7” e “I”. É importante frisar que a resina da sela não deve cobrir o grampo promovendo mais flexibilidade ao grampo (De Fiori, 1993).

Grampo em “T” apesar da extremidade mesial ser localizada a frente do fulcro de rotação, a parte distal segue o movimento da sela o que faz com que a mesial sofra movimento para frente e para cima resultando em torque. Deve posicionar a extremidade mesial sobre/acima do equador protético promovendo assim mais estabilidade e maior controle de torque. Lembrando que nos casos onde for utilizado grampos circunferências devem seguir o mesmo princípio quando se tratar de extremidade livre. O grampo em anel apresenta certas desvantagens assim como grampo circunferencial de Ackers. Porém nos casos onde está contraindicado o uso de ação de ponta como por exemplo quando o rebordo alveolar vestibular junto ao dente de suporte for muito retentivo, pode ser indicado o grampo em anel com conector menor o que torna-o bastante flexível (Todescan et al., 1996).

As selas devem ser projetadas quanto à função biomecânica e aos tipos de sela. A unidade de força por área será menor quando a área chapeável for maior. A participação dos dentes é maior quando a aplicação de força é localizada na mesial e por consequência menor da fibromucosa. Estas características serão obtidas através da moldagem funcional correta, diminuição da largura dos dentes artificiais no sentido vestibulolingual e montagem dos dentes diminuída, ou seja, removendo segundo pré molar ou segundo molar do planejamento (Kliemann et al., 1999).

Quanto à seleção dos dentes artificiais, os dentes de porcelana apresentam desvantagem nos casos de próteses dentomucossuportadas por possuírem alto módulo de elasticidade. Já os dentes em resina possuem este módulo de elasticidade menor, os quais absorvem esforços aplicados ao tecido de suporte fibromucoso (Kliemann et al., 1999)

OCLUSÃO

A análise da oclusão é um fator importante para o planejamento. Devemos avaliar a relação cêntrica (RC), posição de máxima intercuspidação, guias de desocclusão (lado de trabalho e lado de balanceio), plano oclusal (se necessitar sua recuperação deve ser feita previamente à PPR), dimensão vertical de oclusão (intervir na DVO quando necessário) e bruxismo (Kliemann et al., 1999).

A harmonia de oclusão é de suma importância, a linha de oclusão de uma prótese parcial removível deve ser ditada pela trajetória oclusal já estabelecida pelos dentes remanescentes. A não ser em casos onde apresente problemas de perda de dimensão.

Segundo Preiskel (1977), a oclusão deve coincidir com a relação cêntrica independentemente da prótese escolhida. Autor afirma que um dos principais objetivos do registro das relações intermaxilares deve garantir que as cargas oclusais se distribuam completamente sobre toda a mucosa, garantindo que os dentes funcionem juntos. Nas próteses classe I onde se apresentam com extremidade livre, como há necessidade de reduzir as cargas que deslocam o aparelho o mesmo autor aconselha além de diminuir a mesa oclusal, pode-se deixar somente 1,5 a 2 mm de contato no lado de trabalho dos dentes artificiais, após o qual deverão seguir-se os guias dos dentes naturais.

Em casos em que houver apenas os dentes anteriores, o guia do lado de trabalho deve ser assumido pela prótese, ainda que os caninos remanescentes pudessem levar os dentes artificiais fora do contato depois de um movimento lateral de aproximadamente 1,5mm e não devem contactar dentes naturais ou artificiais no lado de balanceio (Zanetti & Lagana, 1988).

3. CONCLUSÃO

Próteses Classe I de Kennedy (extremidades livres bilaterais), possuem um prognóstico desfavorável em virtude de diversos fatores que podem lesionar tanto o dente pilar quanto aos tecidos de suporte e fibromucosa. Porém unindo a experiência do cirurgião dentista ao do protético, pode-se planejar uma prótese parcial removível que minimize estes fatores prejudiciais. Deve-se compreender a forma com que os esforços mecânicos são transmitidos pela prótese parcial removível e como são recebidos pelos dentes e fibromucosa. Avaliando os mecanismos onde o organismo dispõe para se opor às forças aplicadas evitando uma possível lesão. Visando promover um planejamento adequado para estes casos o fornecimento de suporte para as bases da prótese em extensão distal, acrescentar uma retenção direta flexível e adicionar retenção indireta visando dissipação de forças é de suma importância.

REFERENCIAS*

Applegate OC. *Elementos de Prótesis de Dentaduras Parciales Removibles*. 2. Ed. Buenos Aires: Bibl. Argentina; 1959.

Avant WE. Factores that influence retention of removable partial dentatures. *J Prosthet Dent*, 25: 265-70. 1971.

Cecconi B, Fulcrum and retentions lines in planning removable partial dentatures, *J Prosthet Dent*, 32: 141-51, 1974.

Cunha LDAP, et al. *Evaluation of the influence od location of osseintegrated implants associates with mandibular removable partial dentures*, 3. Ed. Implant Dentistry; 2008. v. 17 p. 287-287.

De Fiori SR. *Atlas de Prótese Parcial Removível*. São Paulo. Pancast, 1993.v. 4 p.77-186.

Elbrecht A. *Systematik der Abnehmaren Partiellen Prothesen*. 3. ed. Buenos Aires: Mundi; 1963.

Henderson D, Steffel VL. *Mc cracken's Pótese Parcial Removível*. 5. ed. Porto Alegre : *Artes medicas* Ed.; 1979. p. 121 – 139.

Kaires, AK. A study of partial denture design and masticatory pressures in a masticatory pressures in a mandibular bilareal distal extension case. *J. Prosth Dent*. 8(2): 340 50, 1958.

Kliemann C, Oliveira, W. *Manual de Prótese Parcial Removível*. São Paulo: Liv. Santos Ed.; 1999. p. 135 – 160.

Lundquist, DO, Fiebiger, GE. Registrations for relating the mandibular cast to the maxillary cast based on Kennedy's classificatrion system. *J. Prosth Dent.*, 35: 371-5, 1976.

Phoenix RD, Cagna DR, Defreest CF. **Prótese Parcial Removível : Clínica de Stewart**. 3. Ed. São Paulo: Quintessence; 2007. p. 103 – 125.

Roach FE. **Principles** and Essentials of bar clasp partial dentures. *J. Amer. Dent. Ass.*, 17 (1): 127-8, jan; 1930

Zanetti AL, Laganá DC. **Planejamento: prótese parcial removível**. São Paulo : Savier; 1988. p. 1 – 149.

Marra DT, et al. **Influência da Diâmetro do Implante na Distribuição de Tensão nas Estruturas de Suporte das Próteses Parciais Removíveis Classe II de Kennedy**. VII Encontro Interno; 2008.

Matsumoto M. **Evaluation of the occlusal table pattern in Removable Partial Dentures whith unilateral distal extension Saddle**. Tojio Med. Dent. Unive. 1971. p. 339-351.

Nairn RL. **The problem offree and denture bases**. *J Prosthet Dent.*, v.16, 1966. p.522-32.

Rebóssio, AD. **Protesis Parcial Removable**. 3 ed. Mundi, Buenos Aires, 1963.

Silva MAB, et al. **Associação entre implantes odontológicos e próteses parciais removíveis: revisão de literatura**. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia* , v. 8, n.1. Jan/Mar., 2011. p. 97-101

Stern WL. Guiding planes in clasp reciprocation and retention. *J Prosth. Dent.*, 34: 408-14. Oct. 1975.

Thielemann K. **Biomechanik der Paradentose**. Vol.1 Leipzig, 1938 apud Rebóssio, A. D.:Protesis Parcial Removable.3 ed. Buenos Aires, Mundi, 1963.

Todescan R, Silva EB, Silva OJ. **Atlas de prótese parcial removível**. São Paulo: Ed. Santos; 1996.

*De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com a Medline.

