

FATORES BIOMECÂNICOS RELEVANTES NA SELEÇÃO DOS GRAMPOS EM PRÓTESES PARCIAIS REMOVÍVEIS COM EXTREMO LIVRE: ESTUDO CLÍNICO

BIOMECHANICAL FACTORS OUTSTANDINGS IN THE CLASPS SELECTION IN FREE-END REMOVABLE PARTIAL DENTURES: A CLINICAL STUDY

Amilcar Chagas **FREITAS JÚNIOR**¹
Eduardo Passos **ROCHA**²

RESUMO

As próteses parciais removíveis com extremo livre (PPREL) apresentam comportamento biomecânico complexo e peculiar que impõe maiores esforços mastigatórios aos dentes suportes. Este trabalho objetiva estudar as diversas variáveis clínicas que influenciam na indicação de grampos para PPREL. Para isso, foram analisados 84 modelos de estudo delineados e planejados de 71 pacientes, totalizando 130 grampos vizinhos ao extremo livre; acompanhados dos dados clínicos e radiográficos. Observou-se que foram utilizados grampos por ação de ponta ("T", "Tmod", "i") em 88,46% dos pilares. Nos demais (11,55%), utilizou-se grampos circunferenciais simples, combinado ou em anel, e MDL. Em pilares com equador protético alto, prevaleceu o uso de grampos a barra em "i" (48,48%). Já os grampos "Tmod" predominaram em pilares com equador baixo (50%) ou no 1/3 médio (51,35%) e os grampos "T" preponderaram em equadores inclinados com áreas retentivas por méso-vestibular (56,52%) ou disto-vestibular (66,66%). Nos pilares posteriores, foi comum o uso do apoio por distal (63,52%) e espiantagem ao dente adjacente. Alguns fatores como coroa clínica longa (5,38%), má posição do pilar (4,61%), estética (3,07%), retentividade do rebordo (2,3%), fragilidade do suporte (1,53%), coroa clínica curta (0,76%) e espaço reduzido para o grampo (0,76%) influenciaram diretamente na escolha dos grampos. Já fatores como mobilidade dos pilares, altura das inserções musculares, profundidade do fórnix vestibular e arco antagonista atuaram apenas de forma coadjuvante. Após a análise dos dados coletados concluiu-se que os grampos por ação de ponta com apoio por distal associados à espiantagem do dente adjacente foram os mais indicados para PPREL.

UNITERMOS : Prótese parcial removível; Biomecânica; Grampos dentários

INTRODUÇÃO

A prótese parcial removível está indicada para o tratamento de indivíduos parcialmente desdentados onde a prótese parcial fixa convencional ou sobre implante não pode ser indicada, especialmente devido a sua versatilidade, custo reduzido, menor número de sessões, melhores condições de higiene e forças laterais menores¹⁸. Ela pode ser classificada, de acordo com o tipo de suporte, em dentossuportada e dentomucossuportada. Esta última envolve as próteses classe I e II de Kennedy (extremo livre).

Em virtude de apresentarem simultaneamente um suporte dentário e mucoso, as próteses parciais removíveis com extremo livre (PPREL) apresentam um comportamento biomecânico complexo e peculiar que impõe maiores esforços mastigatórios aos dentes suportes em decorrência da considerável diferença de resiliência por eles apresentada em relação à fibromucosa^{1,2,6,7,11,13,19}. Segundo Todescan et al.¹⁹, a capacidade de movimentação dos dentes suportes no interior do seu alvéolo, em condições normais, limita-se a uma grandeza igual a 0,1mm.

1 - Pós-Graduando em Odontologia, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

2 - Professor Adjunto, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

Já a fibromucosa apresenta um valor médio de resiliência em torno de 1,3mm. Isto significa que a fibromucosa permite uma liberdade de movimento à base da prótese 13 vezes maior do que a permitida pelo dente suporte no interior de seu alvéolo. Este desafio é ainda maior na mandíbula, onde a área de suporte é usualmente menor do que na maxila^{2,15}.

Uma PPREL mal planejada pode aumentar a incidência de cáries, danos ao periodonto e o aumento do estresse sobre os dentes naturais. Segundo Zlataric et al.²⁰, estudos longitudinais indicam que próteses parciais removíveis têm sido associadas com o aumento de gengivites, periodontites e mobilidade dos pilares.

Atualmente, vários autores têm demonstrado que um correto planejamento e a adequada escolha dos grampos permitem a confecção de próteses parciais removíveis com ótima retenção e estética satisfatória, com um risco mínimo de danos aos tecidos bucais e boa aceitação por parte dos pacientes^{5,14}. A PPREL deve ser estabilizada contra movimentos horizontais e de rotação e, de modo geral, os grampos são os principais responsáveis por essa retenção e, indiretamente, por sua estabilidade¹¹. Baseado no exposto, o presente estudo objetiva estudar as diversas variáveis clínicas que influenciam a indicação de grampos dentários para as PPREL, a fim de auxiliar os profissionais de Odontologia a indicar o correto desenho dos grampos de acordo com os princípios biomecânicos que regem as PPREL.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Processo nº 200601201).

Para a realização desta pesquisa foram analisados 84 modelos de estudo delineados e planejados, acompanhados dos dados clínicos e radiográficos de 71 pacientes atendidos na Clínica de Prótese Parcial Removível da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, independentemente do sexo e da idade, totalizando 130 grampos vizinhos a uma extremidade livre, superior ou inferior.

Após a realização de toda a seqüência de procedimentos necessários para a obtenção de um correto planejamento (anamnese, exame clínico, exame radiográfico, obtenção dos modelos de estudo e montagem em articulador, delineamento e calibragem da retenção em todos os dentes suportes) foram avaliados os diversos fatores biomecânicos relevantes na seleção dos grampos em PPREL. Entre estes podemos citar fator mecânico, conformação do equador protético, localização do apoio, retentividade do rebordo alveolar, presença de coroa clínica longa ou curta, posicionamento, mobilidade e integridade do dente suporte, resistência do suporte ósseo, arco antagonista, altura das inserções musculares,

profundidade do fórnix vestibular, espaço para o grampo e estética. Os dados coletados foram comparados por meio de análise estatística descritiva, sendo apresentados a seguir.

RESULTADOS

Os resultados obtidos de acordo com os fatores explicitados no item “Material e Métodos” estão apresentados a seguir, segundo as tabelas 1 a 14.

Tabela 1- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados em dentes suportes vizinhos a um extremo livre.

GRAMPOS						
AÇÃO DE PONTA			CIRCUNFERENCIAL			MDL
T*	Tmod*	i*	simples	combinado	anel	
40 (30,76%)	49 (37,69%)	26 (20%)	10 (7,69%)	2 (1,53%)	1 (0,76%)	2 (1,53%)
115 (88,46%)			13 (10%)			2 (1,53%)

Tabela 2- Distribuição porcentual da quantidade de retenção mecânica utilizada na ponta dos grampos.

FATOR MECÂNICO	0,25mm ou 0,01pol	128 (98,46%)
	0,50mm ou 0,02pol	2 (1,54%)

Tabela 3- Distribuição porcentual dos tipos de grampos segundo a localização dos dentes suportes.

INCISIVOS	i	1 (20%)	5 (3,84%)
	Ccomb*	2 (40%)	
	MDL	2 (40%)	
CANINOS	T	11 (24,44%)	45 (34,61%)
	Tmod	23 (51,11%)	
	i	10 (22,22%)	
	Cs**	1 (2,22%)	
PRÉ - MOLARES	T	28 (36,36%)	77 (59,23%)
	Tmod	26 (33,76%)	
	i	15 (19,48%)	
	Cs	8 (10,38%)	
MOLARES	T	1 (33,33%)	3 (2,30%)
	Cs	1 (33,33%)	
	Canel***	1 (33,33%)	

* grampo circunferencial combinado

** grampo circunferencial simples

*** grampo circunferencial em anel

Tabela 4- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados segundo a conformação do equador protético.

CONFORMAÇÃO DO EQUADOR PROTÉTICO				
		T		
alto	T	2 (6,06%)	33 (25,36%)	
	Tmod	12 (36,36%)		
	i	16 (48,48%)		
	Cs	1 (3,03%)		
	MDL	2 (6,06%)		
baixo	Tmod	2 (50%)	4 (3,07%)	
	i	1 (25%)		
	Ccomb	1 (25%)		
1/3 médio	T	9 (24,32%)	37 (28,46%)	
	Tmod	19 (51,35%)		
	i	6 (16,21%)		
	Cs	3 (8,10%)		
inclinado com retenção mesial	T	13 (56,52%)	23 (17,69%)	
	Tmod	3 (13,04%)		
	i	1 (4,34%)		
	Cs	6 (26,08%)		
inclinado com retenção distal	T	12 (66,66%)	18 (13,84%)	
	Tmod	5 (27,77%)		
	Canel	1 (5,55%)		
ameloplastia com resina composta	T	4 (26,66%)	15 (11,53%)	
	Tmod	8 (53,33%)		
	i	2 (13,33%)		
	Ccomb	1 (6,66%)		

Tabela 5- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados segundo a localização do apoio.

LOCALIZAÇÃO DO APOIO								
dentes anteriores (apoio lingual)				dentes posteriores				
ação de pontas	MDL	Cs	Ccomb	Cs (apoio distal com espiantagem ao dente vizinho)	Canel (apoio duplo)	ação de ponta		
						apoio distal (espiantagem)	apoio distal apenas	apoio duplo
40 (88,88%)	2 (4,44%)	1 (2,22%)	2 (4,44%)	9 (10,58%)	1 (1,17%)	54 (63,52%)	6 (7,05%)	15 (17,64%)
45 (34,61%)				85 (65,38%)				

Tabela 6- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados em áreas com presença de retentividade por vestibular no rebordo alveolar.

RETENTIVIDADE VESTIBULAR DO REBORDO ALVEOLAR (3,84%)	Cs	
		3 (60%)
	ação de ponta	2 (40%)

Tabela 7- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados segundo a presença de dentes suportes com coroa clínica longa ou curta.

COROA CLÍNICA LONGA					COROA CLÍNICA CURTA	
ação de ponta	Cs	Ccomb	Canel	MDL	i	
20 (66,66%)	6 (20%)	2 (6,66%)	1 (3,33%)	1 (3,33%)	1 (0,76%)	
30 (23,07%)						

Tabela 8- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados em dentes suportes em má posição.

DENTES SUPORTES E M MÁ POSIÇÃO				
T	Tmod	i	Ccomb	Cs
2 (22,22%)	3 (33,33%)	2 (22,22%)	1 (11,11%)	1 (11,11%)
9 (6,92%)				

Tabela 9- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados em dentes suportes com mobilidade (grau 1).

DENTES SUPORTES COM MOBILIDADE (grau 1)					
T	Tmod	i	Cs	Ccomb	MDL
2 (18,18%)	1 (9,09%)	5 (45,45%)	1 (9,09%)	1 (9,09%)	1 (9,09%)
11 (8,46%)					

Tabela 10- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados em dentes suportes com integridade comprometida por restauração ou cárie.

DENTES SUPORTES COM INTEGRIDADE COMPROMETIDA					
T	Tmod	i	Cs	Ccomb	MDL
16 (41,02%)	11 (28,20%)	8 (20,51%)	1 (2,56%)	1 (2,56%)	2 (5,12%)
39 (30%)					

Tabela 11- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados em dentes pilares com suporte ósseo pouco resistente aos esforços mastigatórios.

DENTES FRÁGEIS (incisivos)	Ccomb	
		2 (1,53%)

Tabela 12- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados segundo o arco antagonista.

DENTES NATURAIS 23 (17,69%)		PRÓTESE FIXA 6 (4,61%)	
T	10 (43,47%)	Tmod	5 (8,33%)
Tmod	7 (30,43%)		
i	3 (13,04%)	Cs	1 (16,66%)
Cs	3 (13,04%)		
PPR (dentossuportada) 14 (10,76%)		PPR (dentomucossuportada) 45 (34,61%)	
T	5 (35,71%)	T	13 (28,88%)
Tmod	5 (35,71%)	Tmod	17 (37,77%)
i	1 (7,14%)	i	12 (26,66%)
Cs	2 (14,28%)	Cs	3 (6,66%)
Canel	1 (7,14%)		
PRÓTESE TOTAL 38 (29,23%)		DESDENTADO 4 (3,07%)	
T	11 (28,94%)	necessita de prótese fixa	necessita fazer endodontia
Tmod	15 (39,47%)		motivos financeiros
i	8 (21,05%)		
Cs	1 (2,63%)	T	i
Ccomb	2 (5,26%)	1 (25%)	1 (25%)
MDL	1 (2,63%)		1 (25%)

Tabela 13- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados segundo a altura das inserções musculares, a profundidade do fórnix vestibular e o espaço méso-distal para o grampo adjacente ao extremo livre.

INSERÇÕES MUSCULARES ALTAS	ação de ponta	
		3 (2,30%)
FÓRNIX VESTIBULAR RASO	ação de ponta	
		2 (1,53%)
ESPAÇO (M - D) PEQUENO (inferior a 1cm)	Cs	
		1 (0,76%)

Tabela 14- Distribuição porcentual dos tipos de grampos utilizados quando a estética é fator preponderante.

ESTÉTICA	Cs		
		2 (1,53%)	4
	MDL	2 (1,53%)	(3,07%)

DISCUSSÃO

Os grampos são os componentes das próteses parciais removíveis que têm a função de resistir às forças de deslocamento a elas aplicadas, conferindo suporte, retenção e estabilidade, além de preservar a integridade dos dentes e das estruturas de suporte direta ou indiretamente relacionados a estes¹⁹.

Segundo Davenport et al.³, não só os grampos, mas também o controle muscular atuante sobre a superfície polida da prótese e o aproveitamento de forças físicas intrínsecas, como a cobertura da mucosa pelo aparelho protético, são responsáveis pela retenção.

No presente estudo observou-se que os grampos por ação de pontas (“T”, “Tmod”, “i”) foram os preferidos como retentores em pilares adjacentes a extremos livres, estando presentes em 88,46% dos casos (Tabela 1). Estes grampos, em decorrência de sua constituição e características físicas (são mais longos, flexíveis, retentivos e aproximam-se dos dentes pela cervical), permitem um grau aceitável de movimentação da prótese diminuindo o torque sobre os dentes suportes^{17,18,19}. Isso porque as estruturas metálicas de PPREL são designadas para permitir algum movimento rotacional da extensão distal das bases da prótese contra os tecidos moles, porém sem comprometer a retenção e estabilidade destas¹⁶. Nos demais casos (11,55%), foram aplicados grampos circunferenciais simples, combinado ou em anel (9,98%) e MDL (1,52%). De acordo com Pezzoli et al.¹², os grampos circunferenciais de Ackers apresentam comportamento biomecânico desfavorável em comparação aos grampos por ação de ponta em PPREL bilaterais.

O controle da força de retenção mecânica dos grampos é um fator muito importante para o sucesso das PPREL¹⁴. Neste estudo (Tabela 2), em apenas 2 grampos (1,54%) não foi utilizada uma retenção no valor de 0,25mm ou 0,01pol, correspondente ao uso de ligas de Cr-Co para a confecção das estruturas metálicas das PPREL⁴. Nestes dois casos específicos, em que foi indicado o grampo circunferencial combinado, a retenção adotada foi de 0,50mm ou 0,02pol, valor compatível ao uso de ligas mais flexíveis (fio metálico ou ouro).

Segundo Davenport et al.⁴, o grampo por ação de pontas deve ser usado se uma liga fundida de Cr-Co é requerida em caninos ou pré-molares, pressupondo que a anatomia do sulco é favorável. Este fato pode ser observado na Tabela 3. Nestes dentes, caninos e pré-molares, foi predominante o uso dos grampos por ação de pontas em detrimento do uso dos grampos circunferenciais. Já nos incisivos, preferiu-se grampos circunferenciais combinados (40%) e MDL (40%); enquanto que nos molares optou-se por grampos circunferenciais (Cs e Canel) em 66,66% dos casos.

No que diz respeito à conformação do equador protético (Tabela 4), que segundo Sousa¹⁷, não impõe, isoladamente, a indicação de qualquer tipo de grampo, pode ser visto na Tabela 4 que nos dentes suportes com grande área retentiva (equador alto) predominou o uso de grampos por ação de ponta em “i” (48,48%). Em pilares com menor área retentiva, foi mais freqüente a utilização do grampo “Tmod” (50% em equadores baixos e 51,35% em equadores no 1/3 médio). Já em pilares com equadores inclinados,

predominou a escolha de grampos por ação de ponta em “T”, seja quando a área de maior retenção estava por méso-vestibular (56,52%) ou disto-vestibular (66,66%). Isso porque o grampo em “T” contacta grande extensão e apresenta maior resistência ao deslocamento (mais retentivo), devendo ser usado em espaços retentivos pequenos; enquanto os grampos em “i”, menores e mais estéticos, conferem menor retenção, devendo ser usados em espaços retentivos amplos. Os grampos “Tmod”, por sua vez, alcançam grande retenção em áreas pequenas^{5,18}. Quando não houver área retentiva suficiente para promover a retenção adequada, tem-se como alternativa a construção de coroas, o preparo de *dimples* ou ameloplastia (alteração do contorno anatômico com resina composta)¹⁷. Esta última alternativa foi utilizada em 11,53% dos casos estudados, sendo mais comum a escolha de grampos “Tmod” (53,33%).

Outro fator importante a ser avaliado em PPREL é a localização dos apoios oclusais nos dentes suportes, uma vez que eles são os elementos encarregados de transmitir as cargas mastigatórias aos pilares. Especialmente em casos de PPREL, os apoios assumem grande importância, pois supõe-se que estes atuem como fulcro de forças quando do movimento de rotação da prótese no plano horizontal, além do que sua mudança de localização influi na formação da alavanca e, conseqüentemente, no deslocamento do dente suporte⁶.

Este tem sido um tópico de muita controvérsia há várias décadas entre especialistas. Há aqueles que preferem a localização do apoio oclusal na mesial do dente suporte (distante do espaço protético) para evitar durante a mastigação o movimento de alavanca de 1ª classe ou interfixa (o *fulcro* está no centro e a *resistência* e a *potência* estão em extremidades opostas), que é muito lesiva às estruturas de suporte. Assim, a trajetória da base de resina da prótese é menos inclinada em relação ao rebordo alveolar e o pilar principal fica localizado em área de intrusão durante a mastigação. Desse modo, este recurso objetiva dar melhores condições biostáticas ao dente principal de suporte frente à ação das cargas mastigatórias^{10,19}. Em contrapartida, quando se posiciona o apoio oclusal na fossa distal do último dente suporte associado a uma espiantagem ao dente adjacente, diminui-se o braço de potência da alavanca que constitui a PPREL. Além disso, a papila distal ao pilar principal estaria menos sujeita a uma compressão pela barra lingual, conector menor e base de resina, reduzindo a probabilidade de ocorrer uma hiperplasia nesta região^{17,18}. Outro fator a ser considerado refere-se ao distanciamento entre os conectores menores (distal do último dente e mesial do penúltimo dente), facilitando o acesso para higienização e também reduzindo a possibilidade freqüente de hiperplasia na região¹⁸.

Na Tabela 5 pode-se observar que, nos dentes anteriores (incisivos e caninos), predominou o uso de

grampos por ação de ponta com apoio lingual (88,88%); ao passo que em dentes posteriores (pré-molares e molares) foi mais indicado o grampo por ação de ponta com apoio localizado na fossa distal do último dente suporte e esplintagem ao dente adjacente a este (63,52%), uma vez que os autores consideram ser esta a situação que tem apresentado os melhores resultados clínicos.

Em cinco casos (3,84%) foi observado rebordo alveolar com retentividade por vestibular. Segundo Davenport et al.⁴, se esta área retentiva tem mais que 1mm de profundidade e está a 3mm da margem gengival, seria necessário um alívio extenso da mucosa afim da prótese ser inserida sem traumatizar os tecidos. Porém, alívios muito proeminentes, além de causar desconforto ao paciente, propiciam condições para o acúmulo de restos de alimentos e uma provável irritação da mucosa. Dessa forma, está contra-indicado o uso de grampos por ação de ponta^{4,17,18}. No presente estudo, em 60% dos casos com retenção por vestibular do rebordo alveolar foi utilizado grampo circunferencial simples. Nos demais casos, a proeminência da área retentiva não foi suficiente para contra-indicar a utilização de grampos por ação de ponta (Tabela 6).

Na Tabela 7 pode ser visto que 23,07% dos pilares estudados (30 dentes) apresentavam coroa clínica longa. Destes, em apenas 9 pilares (6 Cs, 2 Ccomb, 1 Canel) foram utilizados grampos circunferenciais; porém, somente 7 (5,38%) tiveram como fator determinante para a sua seleção o fato da coroa clínica estar excessivamente longa a ponto de contra-indicar o grampo por ação de ponta devido ao grande alívio que seria necessário. Em 20 dentes com coroa clínica longa (66,66%) foram aplicados grampos em “T”, “Tmod” ou “i”. Já no único caso em que se observou coroa clínica curta (0,76%) foi indicado o grampo em “i”, uma vez que os grampos circunferenciais seriam curtos e pouco flexíveis neste tipo de dente suporte^{4,18}.

Algumas vezes os dentes suportes estão em má posição, modificando o equador protético e assim criando uma área de retenção que requer um alívio exagerado nessa região. Neste estudo, pôde-se notar que este fato ocorreu 9 vezes (6,92%), mas em somente 6 casos (4,61%) realmente determinou a indicação de um grampo específico (Tabela 8). Assim, dentre os pilares em má posição, em 11,11% esta situação foi decisiva para selecionar um grampo circunferencial (Cs). Em 55,55% a má posição influenciou apenas na seleção da forma da ponta ativa do grampo por ação de pontas, e em 33,33% não influenciou na seleção do grampo.

Quando um dente suporte está mal implantado ou com mobilidade, deve-se avaliar o grau de comprometimento deste pilar. Dessa forma, mobilidade grau 1 (até 1mm de movimentação lateral) não contra-indica o uso de uma PPREL. Em pilares com mobilidade grau 2 (de 1 a 2mm de

movimentação lateral), deve-se ter atenção especial à estabilidade da PPREL, realizando a esplintagem do pilar comprometido ao dente vizinho. Quando se notar uma movimentação lateral superior a 2mm e intrusão dentária (grau 3), estes pilares estão contra-indicados para uma PPREL. Na Tabela 9 pode ser observado que 11 (8,46%) dentes suportes estavam com mobilidade. Quando isso ocorreu, em 7 casos (63,63%) optou-se pela realização de esplintagem. Além disso, pode-se notar ainda que em 5 destes casos (45,45%) foi utilizado um grampo por ação de ponta em “i”, já que este grampo, quando bem executado, minimiza o estresse causado ao dente suporte.

Na Tabela 10 é possível notar que 39 (30%) dos dentes suportes utilizados como pilares para PPREL estavam com sua integridade comprometida (restaurados ou precisando de restauração). É importante ressaltar que esta não é uma variável determinante na escolha dos grampos, mas apenas contra-indica um determinado dente como pilar direto para uma PPREL caso não seja possível o seu aproveitamento pelo menos como retentor de coroas parciais ou totais. Para Sousa¹⁷, o ideal seria uní-lo ao penúltimo dente, mesmo à custa de coroas parciais e, quando o mesmo receber uma coroa *veneer*, seria conveniente deixar uma cinta metálica na região cérvico-distal para alojar a ponta retentiva do grampo.

Segundo Sousa¹⁸, quando se deseja reduzir consideravelmente o torque sobre o dente suporte, indica-se o grampo circunferencial combinado. Este grampo, além de oferecer flexibilidade e estética, proporciona o contato do seu braço de retenção (em fio metálico) com o dente suporte através de uma pequena área. Por isso, estes foram os grampos selecionados nos 2 casos (1,53%) em que os pilares eram incisivos (Tabela 11). Vale ressaltar que o grampo “Ccomb”, por ser pouco rígido, requer maior suporte dos tecidos mucosos⁷ e seu braço retentivo deve ter pelo menos 7mm de comprimento⁴. Eles foram calibrados com 0,50mm de retenção.

Na Tabela 12 pode-se observar que quando o arco antagonista apresenta um suporte dentário (dentes naturais, prótese fixa ou prótese removível dentossuportada), é predominante a indicação dos grampos por ação de ponta “T” e “Tmod”, que apresentam grande resistência ao deslocamento. A partir do momento em que a fibromucosa começa a participar da absorção das cargas mastigatórias no arco antagonista (prótese removível dentomucossuportada, prótese total ou arco desdentado), observa-se que a indicação do grampo por ação de ponta “i” torna-se mais expressiva. Isso porque este grampo produz menor resistência ao deslocamento, fator compatível com a característica de menor capacidade mastigatória dos pacientes com suporte mucoso no arco antagonista. Um outro dado a ser considerado é que, com o uso de próteses, especialmente as que apresentam um suporte

mucoso, apesar da redução da capacidade mastigatória, é notável o aumento da instabilidade em ambos os arcos. O dente suporte, por sua vez, não deve ficar sujeito a essa movimentação e, por isso, impõe-se à estabilização do aparelho mais à custa dos conectores da estrutura metálica e da base de resina. Posto que nem sempre essa estabilização é alcançada, acha-se prudente a utilização de grampos por ação de ponta para aliviar o dente suporte¹⁷.

De acordo com Sousa¹⁸, quando são observadas inserções musculares proeminentes ou um fórnix vestibular raso, os grampos por ação de ponta estão contra-indicados. Porém, na Tabela 13, nota-se que quando estas variáveis estão presentes, não se apresentaram com magnitude suficiente a ponto de contra-indicar o uso deste tipo de grampo. Ainda na Tabela 13, observa-se que em 1 caso (0,76%) o grampo por ação de ponta foi contra-indicado em virtude da ausência de espaço satisfatório no sentido méso-distal para conferir flexibilidade suficiente a este grampo.

Levando-se em consideração o fator estético, todos os tipos de grampos estão contra-indicados. Os grampos por ação de ponta são mais agradáveis esteticamente do que os circunferenciais porque aproximam-se da face vestibular pela cervical dos dentes. Porém, quando o paciente tem uma linha de sorriso alta, eles passam a ser esteticamente desagradáveis no arco superior. Outra opção de grampo estético é o MDL (mesiodistolingual). Porém, eles apresentam limitações quanto à retenção mecânica. Além disso, seu uso pressupõe uma PPREL com eixo rotacional, já que não há flexibilidade. Na Tabela 14, é mostrado que a estética foi determinante na indicação dos grampos em 4 casos (3,07%). Em dois deles (1,53%) foi indicado o grampo MDL e em outros dois casos (1,53%), nos quais o paciente apresentava linha de sorriso alta, foi indicado o grampo circunferencial simples.

É importante salientar ainda que todos os fatores biomecânicos estudados não agem isoladamente. Portanto, estão inter-relacionados, devendo ser interpretados dentro de um contexto amplo.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que os grampos por ação de ponta com apoio por distal associados à esplintagem do dente adjacente foram os mais indicados para aplicação em dentes suportes de próteses parciais removíveis com extremo livre.

ABSTRACT

The free-end removable partial dentures (RPD) shows a complicated and peculiar biomechanical behavior that impose high occlusion forces to the abutment teeth. By this way, the aim of this study was to evaluate the several factors that influence the

clasps indication to free-end RPD. It was analysed 84 designed and planned study models of 71 patients, involving 130 clasps near-by a free-end; followed by clinical and radiographical informations. It was observed that bar clasps ("T", "Tmod", "I") were used in 88.46% of abutment teeth. In the others (11.55%), it was used simple, combined or ring circumferential clasps, and MDL. In abutment teeth with high equator line the "I" clasps were predominant (48.48%). The "Tmod" clasps were predominant in abutment teeth with low equator line (50%) or in middle third (51.35%) and "T" clasps were predominant in inclined equators with mesio-buccal (56.52%) or disto-buccal (66.66%) retention. In the posterior abutment teeth, it was prevalent the distal rest (63.52%) and embracing to the adjacent tooth. Some others factors like long clinical crown (5.38%), wrong position of abutment teeth (4.61%), aesthetics (3.07%), retention in alveolar ridge (2.3%), fragility of abutment teeth (1.53%), short clinical crown (0.76%) and short space to the clasp (0.76%) influenced directly during the clasps selection. Factors like mobility of abutment teeth, height of muscular insertions, depth of buccal fornix and antagonist arch acted like secondary factors. After the informations analysis it may be concluded that the bar clasps with distal rest and embracing to the adjacent tooth were the most indicated to free-end RPD.

UNITERMS: *Removable partial denture; Biomechanics; Dental clasps.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Ben-Ur Z, Gorfil C, Shifman A. Designing clasps for the asymmetric distal extension removable partial denture. *Int J Prosthodont.* 1996; 9: 374-8.
- 2 - Ben-ur Z, Shifman A, Aviv I, Gorfil C. Further aspects of design for distal extension removable partial dentures based on the Kennedy classification. *J Oral Rehabil.* 1999; 26: 165-9.
- 3 - Davenport JC, Basker RM, Heath JR, Ralph JP, Glantz PO. Retention. *Br Dent J.* 2000; 189: 646-57.
- 4 - Davenport JC, Basker RM, Heath JR, Ralph JP, Glantz PO, Hammond P. Clasp design. *Br Dent J.* 2001; 190: 71-81.
- 5 - Freitas R, Bonachela WC, Vieira LF, Salvador MCC, Pedreira APRV. Retentividade de grampos T e I aplicados em esmalte, amálgama e resina composta, em PPR. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2002; 56: 460-4.
- 6 - Guedes CG. Influência da localização dos apoios oclusais em próteses parciais removíveis de extremidade livre, através do método de elementos finitos. *Rev Pos-Grad.* 1995; 2: 245-9.

- 7 - Igarashi Y, Ogata A, Kuroiwa A, Wang CH. Stress distribution and abutment tooth mobility of distal-extension removable partial dentures with different retainers: an in vivo study. *J Oral Rehabil.* 1999; 26: 111-6.
- 8 - Jin X, Sato M, Nishiyama A, Ohyama T. Influence of loading positions of mandibular unilateral distal extension removable partial dentures on movements of abutment tooth and denture base. *J Med Dent Sci.* 2004; 51: 155-63.
- 9 - Mizuuchi W, Yatabe M, Sato M, Nishiyama A, Ohyama T. The effects of loading locations and direct retainers on the movements of the abutment tooth and denture base of removable partial dentures. *J Med Dent Sci.* 2002; 49: 11-8.
- 10 - Paulino SM, Vinha D, Panzeri H. Próteses parciais removíveis: análise de 105 peças em uso há mais de cinco anos. *Rev Paul Odontol.* 2000; 22: 18-25.
- 11 - Pezzoli M, Appendino P, Calcagno L, Celasco M, Modica R. Load transmission evaluation by removable distal-extension partial dentures using holographic interferometry. *J Dent.* 1993; 21: 312-6.
- 12 - Ruiz Navas MT, Lopez del Campo M. A new free-end removable partial denture design. *J Prosthet Dent.* 1993; 70: 176-9.
- 13 - Sato Y, Abe Y, Yuasa Y, Akagawa Y. Effect of friction coefficient on Akers clasp retention. *J Prosthet Dent.* 1997; 78: 22-7.
- 14 - Scott BJ, Maillou P. The distal extension base denture. *Dent Update.* 2003; 30: 139-44.
- 15 - Shifman A, Ben-Ur Z. The mandibular first premolar as an abutment for distal-extension removable partial dentures: a modified clasp assembly design. *Br Dent J.* 2000; 188: 246-8.
- 16 - Sousa V. Indicação de grampos para extremidade livre. *Rev Odontol UNESP.* 1991; 20: 299-310.
- 17 - Sousa V. Prótese parcial removível. *Laboratório e clínica.* 1ª ed. São Paulo: [s. n.]; 2000.
- 18 - Todescan R, Silva EEB, Silva OJ. Atlas de prótese parcial removível. 1ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 1996.
- 19 - Zlataric DK, Celebric A, Valentic-Peruzovic M. The effect of removable partial dentures on periodontal health of abutment teeth. *J Periodontol.* 2002; 73: 137-44.

Endereço para correspondência

Amilcar Chagas Freitas Júnior
Departamento de Materiais Odontológicos e
Prótese

Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP
 Rua José Bonifácio, 1193 – Vila Mendonça
 Araçatuba/SP CEP: 16.015-050
 Fone:(18) 3636-3246
 e-mail: dr.amilcar.jr@hotmail.com