



Superficial Occlusal Supports in Removable Partial Prosthesis **Apoios Oclusais Superficiais em PPR** **de Extremidade Livre**

Estudo Comparativo do Seu Comportamento Biomecânico Com Periodonto Normal e Com Comprometimento Periodontal

INTRODUÇÃO

A prótese tem a finalidade de recompor as funções do sistema estomatognático quando da reposição dos dentes e tecidos adjacentes perdidos e, além disso, devolver ao paciente os requisitos mastigatório, estético e fonético. No mecanismo da mastigação, os dentes aplicam uma determinada força no alimento, e é o periodonto de sustentação que lhes oferece suporte; estas forças são responsáveis pelo desenvolvimento de tensões internas, distribuídas de acordo com a direção da sua aplicação, com o tipo de suporte e com a forma da raiz.

O comportamento biomecânico das próteses parciais removíveis, no que se refere à distribuição das cargas que incidem sobre elas, para o periodonto de sustentação, se dá por meio da interação entre as estruturas de suporte, que irão receber os apoios oclusais (dentes) e as selas (fibromucosa do rebordo residual), que por sua vez irão distribuir essas cargas. O direcionamento destas tem merecido a atenção de pesquisadores como LAGANÁ (1992)¹¹ e ZANETTI & LAGANÁ (1998)¹⁶, que afirmam que uma das regras básicas é que um apoio deve ser desenhado de modo que as forças sejam transmitidas através do longo eixo do dente de suporte, ou o mais próximo deste. Alguns pesquisadores como STEIN (1944)¹³, PRINCE (1965)¹³ descrevem que o apoio deve estar mais próximo ao centro de rotação do dente-suporte, quando os dentes apresentam problemas periodontais. Isso porque, como eles possuem perda de suporte ósseo, haverá um aumento da coroa clínica, aumentando, conseqüentemente, o braço de potência e diminuindo o braço de resistência.

Diante da importância que esse fator representa, e das dúvidas que existem sobre o comportamento do apoio oclusal superficial em dentes com periodonto normal e com comprometimento periodontal, o objetivo desta investigação é a de pesquisar como o apoio oclusal superficial transmite as forças que incidem sobre os dentes de suporte, ao periodonto de sustentação, quando os dentes se apresentam comprometidos ou não periodontalmente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho, empregou-se a metodologia da fotoelasticidade que vem sendo aplicada de forma crescente em odontologia, por ser capaz de permitir a visualização direta das tensões geradas sobre uma determinada estrutura. Além disso, existe uma correlação entre o modelo fotoelástico e o que ocorre com o dente e o periodonto quando está sob tensões (BRODSKY et al., 1975)⁴ Outra grande vantagem do método fotoelástico é a visualização conjunta das tensões internas dos corpos, que podem ser medidas e fotografadas, enquanto que, nos outros métodos analíticos, são necessários gráficos e esquemas de distribuição de forças construídos a partir de dados numéricos. Esse método nos permite quantificar essas tensões e, portanto, esta foi a metodologia escolhida para a análise de distribuição das forças no periodonto de sustentação.

Para a realização deste trabalho utilizou-se a resina fotoelástica PL-2 do fabri-

- Antio Carlos Mauri Filho
- Raquel Virgínia Zanetti
- Ricardo Tatsuo Inoue
- Artêmio Luiz Zanetti

Professores Doutores do Programa de Mestrado pelo C.P.O. São Leopoldo Mandic/ Campinas-SP

Os AA pesquisam a distribuição de tensões dos apoios oclusais das removíveis de extremo livre (PPR-EL), em dentes com e sem comprometimento periodontal

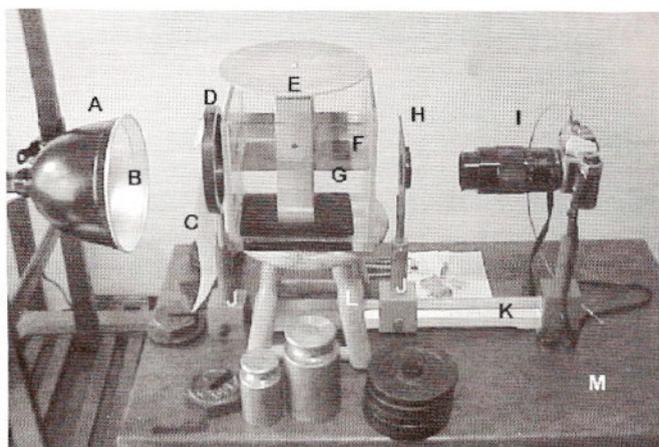


Figura 1 - Polariscópio.

cante Measurements Group Inc. - USA. É uma resina de dois componentes líquidos de consistência viscosa, cuja nomenclatura vem de seu nome em inglês Plastic Liquid (PL-2) e Plastic Liquid Hardener (PLH-2).

A técnica fotoelástica fornece uma exibição visual das tensões em um modelo e estas tensões são reveladas com o auxílio de um dispositivo denominado polariscópio. Nesse experimento, utilizou-se um polariscópio do tipo plano projetado e construído pelo físico Rogério Marcos Brancaccio da FUNBEC, em 1.992. Para melhor nitidez das imagens, mergulharam-se os modelos juntamente com o aparelho para aplicação das cargas em um tanque contendo óleo mineral puro, o que possibilitou ainda melhor visualização das franjas isoclínicas (coloridas). Para isso também adaptou-se ao polariscópio um refletor fotográfico para a fonte de luz e um difusor de luz. A este conjunto denominou-se polariscópio (fig. 1).

Para esse experimento, foi desenvolvido um aparelho para a aplicação de cargas (fig. 2), no qual os corpos de prova foram colocados para os devidos testes. Os corpos de prova foram confeccionados em resina fotoelástica, de modo que se obteve um modelo com nível de inserção periodontal normal - ASPN (fig. 3) e um com nível de perda de 1/3 de inserção óssea do periodonto de sustentação - ASCP (fig. 4).

Foram aplicadas cargas sucessivas variando de 1 a 13 Kg. em cada corpo de prova, no interior das fôssulas centrais dos 1ºs e 2ºs molares, pânticos presentes nas selas das próteses parciais removíveis de extremidades livres, quando estas possuem apoios superficiais, interagindo com periodonto comprometido e, nas mesmas condições, apoios superficiais com periodonto normal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados por meio do método fotoelástico permitiu a visualização do desenvolvimento de franjas coloridas que ocorreram nas estruturas de suporte das próteses parciais removíveis de extremidades livres, à medida que as cargas foram sendo aplicadas.

Quando comparados os corpos de prova ASPN e ASCP com aplicação de 1 kg de carga (figs. 5 e 6), é bem visível a diferença entre o comportamento desses, quanto à distribuição das tensões entre o rebordo e os dentes-suportes. Na situação

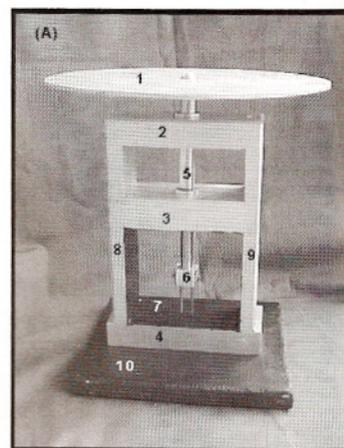


Figura 2 - Aparelho aplicador de cargas.

de dentes com periodonto normal, as cargas estão sendo transmitidas axialmente como pode ser observado na região apical do 2º pré-molar, diferente do observado no corpo de prova ASCP, onde a tensão no 2º pré-molar, localiza-se no terço médio da raiz na face mesial. Quanto ao rebordo, as tensões também se comportaram de forma diferente; no corpo de prova ASPN a tensão concentrou-se sob o ponto de aplicação de carga do 2º molar, ao passo que no corpo de prova ASCP ela está localizada mais à distal do 2º molar.

Observando o corpo de prova ASPN com 3 kg e com 5kg (fig.7), observa-se que a carga que era axializada no suporte principal, começa a se localizar na ápico-distal, e, no rebordo, as tensões mais intensas agora se localizam sob o 1º molar, iniciando a formação de uma segunda franja. No corpo de prova ASCP, as tensões, que antes se localizavam no terço médio da raiz, na face mesial, passaram a concentrar-se na região ápico-mesial, e no rebordo se intensificou a franja, porém, não alterou a sua posição quando comparado aos anteriores.

Com a aplicação de 7 kg sobre os corpos de prova com apoios superficiais, a diferença de comportamento entre as duas situações, periodonto normal e comprometido, é muito perceptível, tanto no rebordo quanto no dente-suporte principal: em ambos os corpos de prova a tensão está concentrada na região apical, porém, no ASPN está na ápico-distal e no ASCP na ápico-mesial. Essa tendência continua com aplicação de carga de 10 kg, característica de cada corpo de prova ASPN e ASCP (fig. 8). Nesse último, as tensões se concentram mais apicalmente e nota-se também a presença delas no 1º pré - molar. No rebordo, a zona mais tensionada continua sendo a correspondente à distal do 2º molar. Esses resultados foram semelhantes aos de KRATOCHVIL(1974)¹⁰

Com uma carga excessiva, 13 kg, nota-se a presença de várias franjas no rebordo e nos dentes-suportes, sendo muito mais acentuada ao redor daqueles com periodonto comprometido em toda a extensão das raízes e com concentração na região méso-cervical do 2º pré-molar e disto-cervical do 1º pré-molar (fig. 9).

Em ambos os corpos de prova, o rebordo apresenta tensões em toda a sua extensão. Porém, é importante observar que esse experimento demonstrou que dentes-suportes, comprometidos periodontalmente com apoios oclusais superficiais, deverão distribuir-se por um maior número de dentes remanescentes.

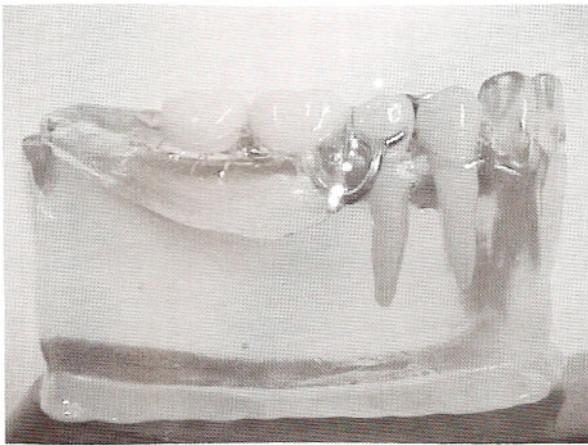


Figura 3 - Corpo de prova com nível de inserção periodontal normal (ASPN).



Figura 4 - Corpo de prova com nível de perda de 1/3 da inserção óssea de periodonto de sustentação (ASCP).

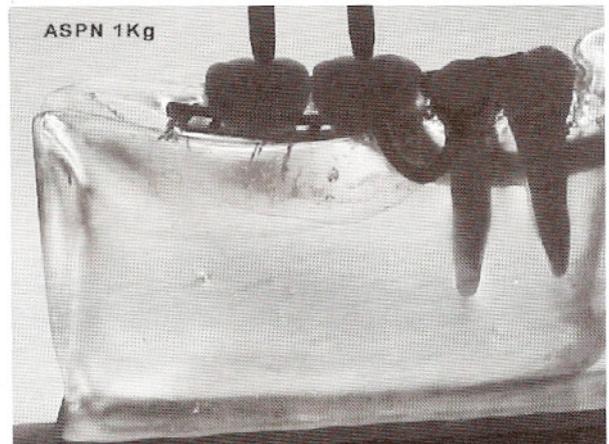
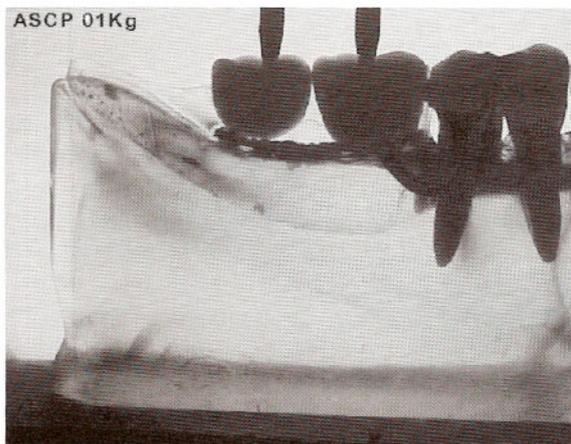


Figura 5 e 6 - Corpos de prova ASPN e ASCP com aplicação de 1kg de carga.

tes.

A PPREL com extremo livre é aquela que maior problema apresenta quanto ao funcionamento biomecânico, por estar assentada sobre dois diferentes sistemas de suporte, dentes e fibromucosa, com diferentes graus de resiliência. Existe uma possível movimentação desta prótese no sentido de haver uma rotação em torno de um eixo que passa pela localização dos apoios diretos. Esse eixo, conhecido como linha de fulcro, é o centro de rotação da prótese de extremidade livre quando esta recebe uma carga oclusal; esse movimento em direção ao rebordo é resistido pela própria qualidade dos tecidos de suporte, pela justeza de assentamento da base protética sobre esses tecidos e pelos apoios diretos. Quando a carga oclusal é liberada, existe um sentido de rotação inversa e esse movimento deve ser resistido pelos apoios secundários ou indiretos. Esse fato gera um comportamento típico de alavanca de classe 1, onde os dentes artificiais presentes na sela até onde se dá o ponto de aplicação de carga para distal, representam o braço de potência da alavanca; a localização do apoio no dente contíguo ao espaço protético representa o fulcro, onde ocorre o eixo de rotação da prótese, e o braço de resistência é representado pelos apoios de retenção indireta, sendo que a verdadeira resistência é concedida pelo tecido ósseo alveolar ao redor dos dentes-suportes (ARGERAKIS, 1985)¹. Portanto, a prótese transmite as tensões para o dente-suporte e para o tecido ósseo que fica sob a

parte distal da sua base (HINDELS, 1957)⁹.

Nos casos dos corpos de prova, quando o periodonto está no nível normal, sem comprometimento periodontal, nota-se que a carga transmitida ao dente-suporte é mais próxima da fisiológica, pois se faz axialmente, isto porque o dente é capaz de resistir à sobrecarga que incide sobre ele, não tendendo a incliná-lo. O mesmo não ocorre com os corpos de provas ASCP, onde o dente-suporte, apresentando perda de estrutura do periodonto de sustentação, tem reduzido seu braço de resistência, pois seu eixo de rotação é deslocado mais para apical e, assim, torna-se passível de rotacionar para distal (ZANETTI & LAGANÁ, 1996)¹⁶. Ao realizar esse movimento, a região apical exerce uma tensão de compressão na região ápico-mesial, por isso a presença de franja nessa área. Dessa forma, a força transmitida pela sela protética não se faz de forma paralela ao longo eixo do dente, estando mais próxima da perpendicularidade, resultando tensões de torque sobre o dente-suporte destrutivas ao periodonto. Da mesma maneira, a presença de tensão de compressão na região mais distal da sela explica esse movimento rotacional da prótese que se torna mais acentuado porque os dentes não resistem às sobrecargas impostas sobre eles. Isso ocorreu até a aplicação de carga de 7 kg, considerada fisiológica dentro da normalidade. Isso parece também mostrar, mais uma vez, a importância da área superficial no suporte periodontal.

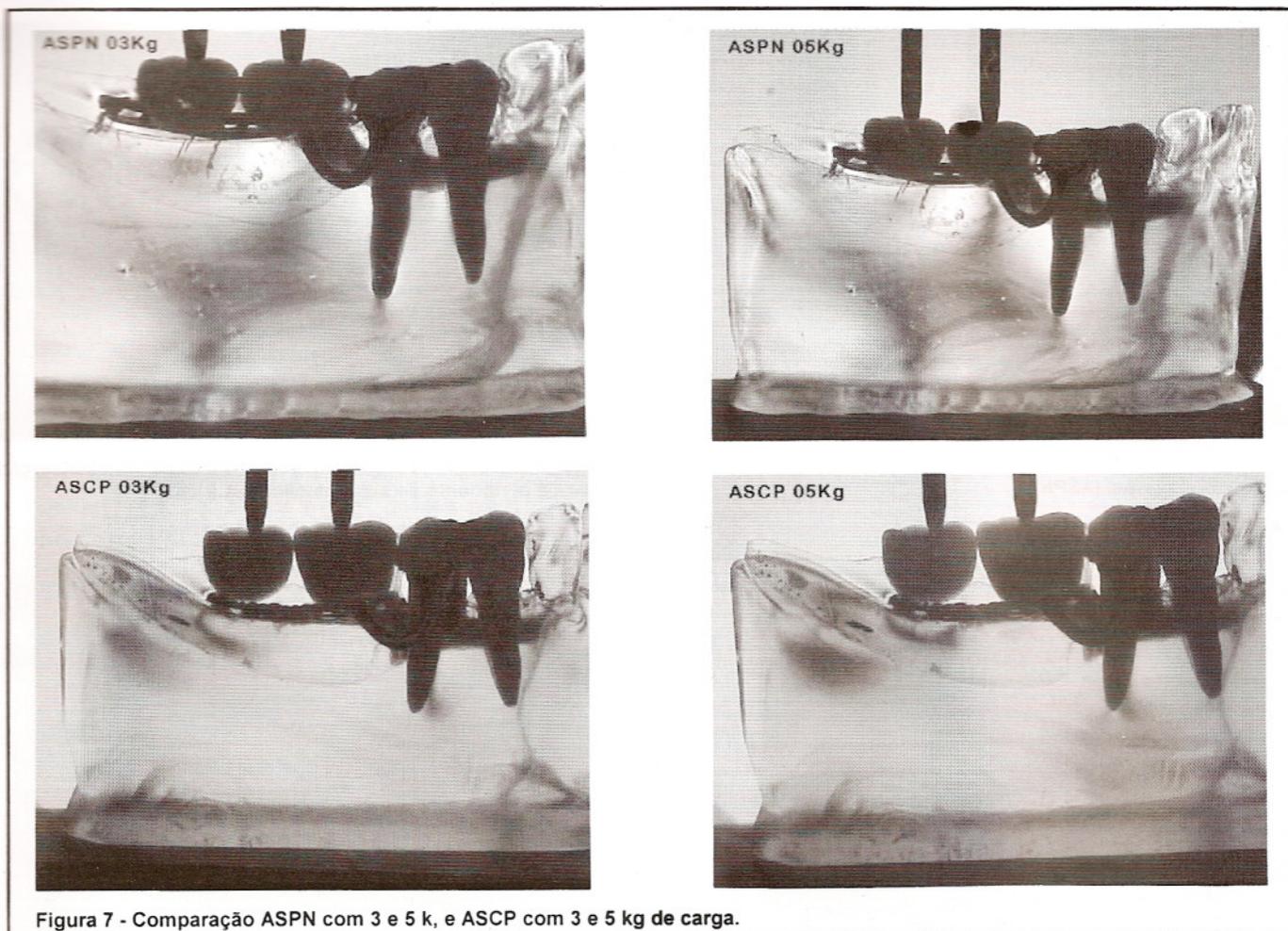


Figura 7 - Comparação ASPN com 3 e 5 k, e ASCP com 3 e 5 kg de carga.

Quando da aplicação de carga de 10 e 13 kg, as reações ou comportamentos passam a ser semelhantes para os dois tipos de corpos de prova, mostrando que tanto o rebordo quanto o dente-suporte são comprimidos, parecendo chegar ao limite de suas compressibilidades e, a partir daí, cessando conseqüentemente o movimento de alavanca da prótese. Assim, modificações destrutivas ocorrem nas estruturas de suporte, associadas com o aumento de forças sobre o dente, sendo que as mais severas ocorrem pelo aumento de tensões rotacionais ou laterais. Fisiologicamente o periodonto permite que um dente se mova nas posições vertical, méso-distal e vestibulo-lingual. Dessa forma, vários fatores devem ser considerados quanto à avaliação de dentes periodontalmente envolvidos e, de acordo com GLICKMAN (1948)⁷ a sobrecarga axial é comparativamente melhor tolerada.

Por isso, o conhecimento da distribuição de tensões aos tecidos orais com o uso de uma prótese parcial removível é um pré-requisito para se obter o sucesso do tratamento, como afirma ARGERAKIS (1985)¹.

A primeira referência de que se tem conhecimento do uso de um apoio oclusal data de 1817, quando Delabarre apud GIRARDOT (1941)⁶, referindo-se aos grampos e à sela próxima a esses que estariam penetrando nas suas margens gengivais. O autor sugeriu a confecção de pequenas "esporas", na realidade um apoio oclusal, como tratamento. Mais tarde, BONWILL (1899)³ apresentou uma técnica de confecção de grampos feitos com placas de ouro, aos quais eram soldados um dispositivo de

apoio oclusal. O apoio oclusal funcionava nesses encaixes. Roach, em 1930, salienta a importância da preparação de descansos para apoios nos dentes-suportes. GLICKMAN (1948)⁷ analisou a distribuição de forças geradas pela prótese parcial removível para as estruturas periodontais através dos dentes-suportes, afirmando que o desenho dos apoios oclusais é um fator importante no direcionamento das forças externas em relação ao longo eixo do dente.

Uma das regras básicas para a confecção dos apoios, segundo HENDERSON & STEFFEL (1974)⁷, é a de que eles devem ser confeccionados de tal forma que as forças que incidem sobre a prótese sejam direcionadas para o eixo longitudinal do dente-suporte ou o mais próximo dele. THOMPSON et al. (1977)¹⁴ estudaram a distribuição de tensões para os dentes-suportes, com o propósito de comparar as forças exercidas nas estruturas de suporte dos dentes-suportes de sete desenhos de prótese parcial removível, usando um modelo fotoelástico. BERG & CAPUTO (1978)² compararam as funções das raízes anteriores nas estruturas de suporte periodontal durante cargas de tensão sobre a prótese e sobre os dentes quando foram usadas diferentes formas de apoio. Relacionando a prótese parcial removível com os problemas periodontais e comparando a prótese parcial removível de encaixe com a prótese a grampo, TODESCAN (1992)¹⁵ relata que esta última poderá ocasionar, até certo ponto, maiores problemas aos pacientes. FRONER (1999)⁷ avaliou o comportamento biomecânico das próteses parciais removíveis de extremidades livres com sistema de en-

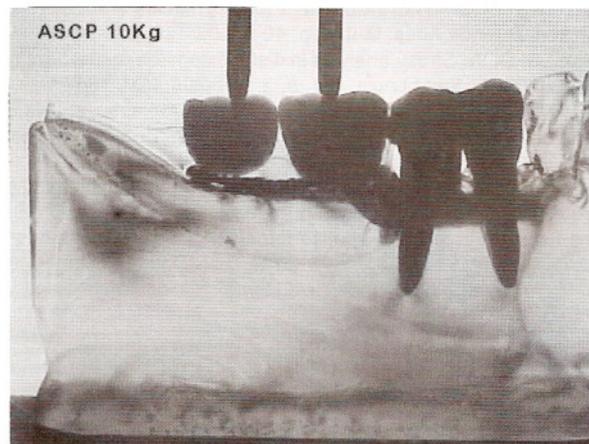
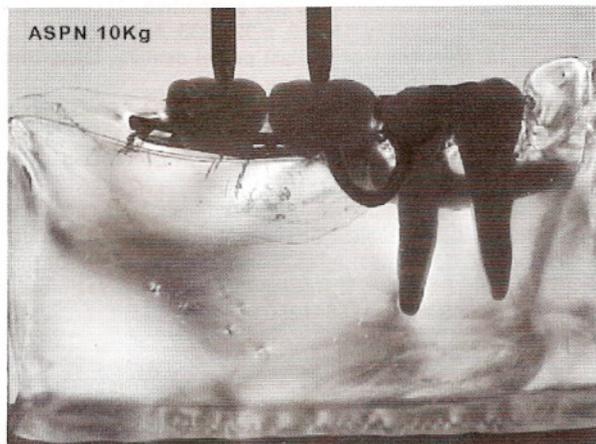


Figura 8 - Comparação ASPN e ASCP com 10 kg de carga.

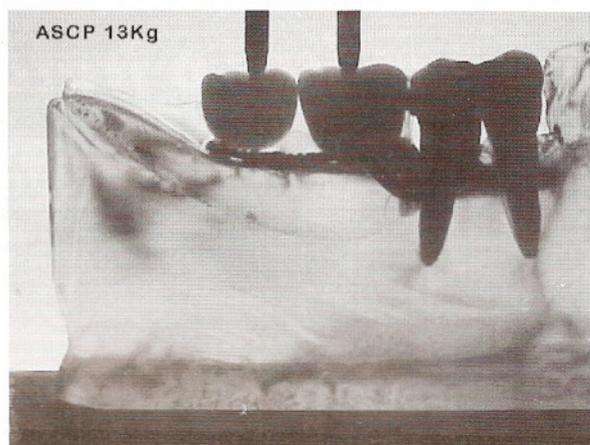
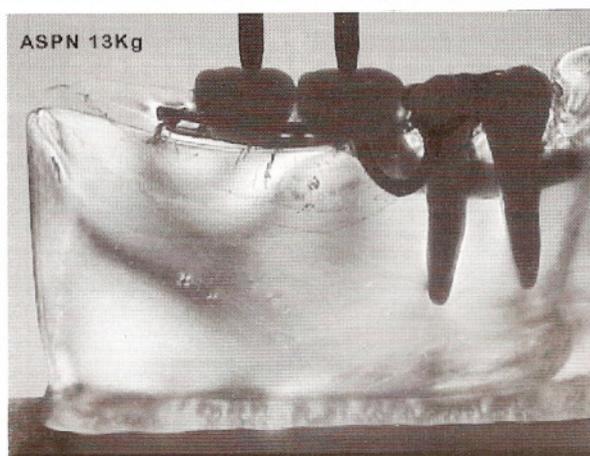


Figura 9 - Comparação ASPN e ASCP com 13 kg de carga.

caixe intracoronário rígido e extracoronário semi-rígido, e também a distribuição das tensões no periodonto de sustentação dos dentes-suportes.

CONCLUSÃO

A análise das imagens e discussão dos resultados, permitem concluir que quando o periodonto é normal, a prótese parcial removível com apoio superficial apresentou uma distribuição das tensões equilibrada entre as estruturas de suporte.

RESUMO

O objetivo desta investigação é analisar e comparar a distribuição das tensões decorrentes do emprego dos apoios oclusais superficiais de próteses parciais removíveis de extremidades livres inferiores, em casos de periodonto normal e com comprometimento periodontal.

Palavras-chave: prótese parcial removível, apoios oclusais, doença periodontal.

SUMMARY

The objective of this inquiry is to analyze and to compare

the distribution of the decurrent tensions of the job of the superficial occlusion supports of removable partial prosthetic of inferior free extremities, in cases of periodontal disease and normal periodontal structures.

Key Words: removable partial prosthesis, occlusal supports, periodontal disease.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARGERAKIS, G.P. Functional forces with removable partial dentures. *Dent. Clin. North. Am.*, Philadelphia, v. 29, n. 1, p.67-80, Jan. 1985.
2. BERG Jr., T. & CAPUTO, A.A. Anterior rests for maxillary removable partial dentures. *J. Prosthet. Dent.*, Saint Louis, v. 39, n. 2, p. 139-146, Feb. 1978.
3. BONWILL, W. G. A. New methods of clasping artificial dentures to human teeth without injury versus immovable bridges. *Dent. Items Interest*, Philadelphia, v. 21, n. 9, p. 656-670, Sept. 1899.
4. BRODSKY, J. E.; CAPUTO, A. A.; FURTSMAN, L. L. Root typing: a photoelastic histopatologic correlation. *Amer. J. Orthodont.* Saint Louis, v. 67, n. 1, p. 1-10, Jan. 1975.
5. FRONER, E. E. Comportamento biomecânico das próteses parciais removíveis de extremidade livre com encaixes intracoronários rígidos e extracoronários semi-rígidos. São Paulo, 1999, 149 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
6. GIRADOT, R. L. History and development of partial denture design. *J. Amer. Dent. Ass.*, Chicago, 28(9):1390-408, Sept. 1941.
7. GLICKMAN, I. The periodontal structures and removable partial denture prosthesis. *J. Amer. Dent. Ass.*, Chicago, v. 37, n. 3, p. 311-316, Sept. 1948.

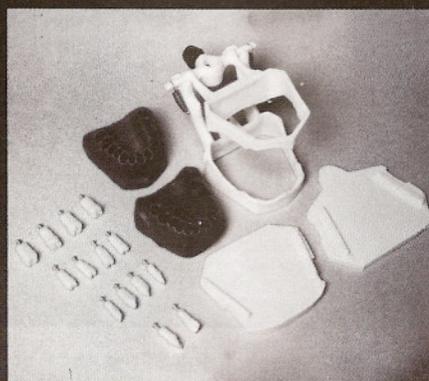
8. HENDERSON, D.; STEFFEL, V. L. Prótese parcial removível según McCracken. Buenos Aires: Mundi, p. 40-53, 92-100, 215-38.
 9. HINDELS, G. W. Stress analysis in distal extension partial dentures. J. Prosthet. Dent., Saint Louis, v. 7, n. 2, 197-205, Mar. 1957.
 10. KRATOCHVIL, F. J.; CAPUTO, A. A. Photoelastic analysis of pressure on teeth and bone supporting removable partial dentures. J. Prosthet. Dent., Saint Louis, v.32, n.1, p.52-61, July 1974.
 11. LAGANÁ, D. C. Estudo comparativo do comportamento biomecânico das próteses parciais removíveis de extremidade livre e das próteses parciais fixas em cantilever: análise fotoelástica das reações das estruturas de suporte. São Paulo, 1992. 221 f. Tese (Doutorado em Prótese Parcial Removível) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

12. PRINCE, I. B. Conservation of the supportive mechanism. J. Prosthet. Dent., Saint Louis, v. 15, n.2, p.327-338, Apr. 1965.
 13. STEIN, R. M. Mechanics of the last partial denture. Dent. Surv., Minneapolis, v. 20, n. 4, p. 633-636, Apr. 1944.
 14. THOMPSON, W. D.; KRATOCHVIL, F. J.; CAPUTO, A. A. Evaluation of photoelastic stress patterns produced by various designs of bilateral distal-extension removable partial dentures. J. Prosthet. Dent., Saint Louis, v. 38, n. 3, p. 261-273, Sept. 1977.
 15. TODESCAN, R. Prótese parcial removível relacionada com os problemas periodontais. In: Atualização na clínica odontológica: o dia a dia do clínico geral. São Paulo: Artes Médicas, 1992. p. 453-61.
 16. ZANETTI, A.L.; LAGANÁ, D.C. Planejamento: prótese parcial removível. São Paulo: Sarvier, 1988. 125p.

Uma forma diferenciada de ensinar ORTO e explicar o tratamento aos clientes:



TERMO-WAX®
TYPODONT



PROMOÇÃO DE LANÇAMENTO

- Ref. M-2043 - Só o manequim plástico Termo-Wax (completo)
- Ref. M-2044 - Conjunto total (manequim, cabeçote e haste)

É um novo tipo de manequim "typodont", todo de plástico e com tamanho reduzido, possibilitando sua colocação num cabeçote com fixação em bancada, aperfeiçoando assim o ensino e as demonstrações na Ortodontia.

Vantagens:

- Colagem direta dos braquetes nos dentes de plástico
- Tamanho reduzido com reprodução ergonômica da realidade clínica
- Possibilita encaixe em cabeçote com haste de fixação para bancada
- Proporciona a aplicação dos aparelhos extra bucais
- Seu custo é cerca da metade do typodont metálico

RGO

Cx. Postal 11.091
 CEP: 90880-972 - Porto Alegre/RS
 Fone: (51) 32-48-57-55
 Fax: (51) 32-48-11-95