FACULDADE SETE LAGOAS

YOSHIE WAKABAYASHI

PROPRIEDADES DA RESINA DA PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL TERMOPLÁSTICA

Osasco

2018

YOSHIE WAKABAYASHI

PROPRIEDADES DA RESINA DA PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL TERMOPLÁSTICA

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Lato Sensu* Da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Prótese Dentária.

Área de concentração: Prótese Dentária

Orientador: Prof. Dr. Claudio Akira Yamaguchi

Osasco
2018

FACULDADE DE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “**Propriedades da Resina da Prótese Parcial Removível Termoplástica**” de autoria da aluna Yoshie Wakabayashi, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

_____

Prof. Dr. Claudio Akira Yamaguchi – ABO Regional Osasco – Orientador

_____

Prof. Dr. Ricardo Jun Furuyama - ABO Regional Osasco – Examinador

_____

Prof. Dr. Danilo de Melo Lopes - ABO Regional Osasco – Examinador

Osasco, 13 de abril de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, ao meu marido, Regis, que nunca poupou esforços em me apoiar na Especialização, passando noites ao meu lado incentivando a concretizar esse grande objetivo de vida.

A minha mãe, Akiko, que sempre acreditou em meu potencial e mostra através de seu comportamento como trilhar um caminho da honestidade, espontaneidade e sabedoria.

Aos meus irmãos e sobrinhas Yoshiko, Shoji, Luiza, Harumi e Yasmin, que através da cumplicidade e compreensão, transmitem os princípios e valores da vida.

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido e minha mãe, pelo apoio incondicional e carinho que em todos os momentos estão ao meu lado, incentivando e mostrando como concretizar os sonhos e ser exemplo de vida a todas as pessoas.

Aos meus irmãos e sobrinhas pelo apoio e que através dos sorrisos, mostram como conseguimos conduzir melhor a nossa vida.

A Daisaku Ikeda que através das cartas me incentiva a concretizar todos os sonhos mesmo diante de adversidades.

Aos Drs. Ziró, Eurica e Juliana que sempre me incentivam, confiam e apoiam a me aprimorar e desenvolver na área da Odontologia.

Às minhas amigas, Aline, Camila, Daniela, Marcia, Marisa que convivem há anos comigo e que sempre me apoiaram e incentivaram.

Ao meu prof. Orientador Dr. Claudio, pelo exemplo de paciência, dedicação, companheirismo e ensinamento.

A todos os Mestres do Curso que puderam compartilhar seus conhecimentos, nesta jornada de 2 anos desafiadores e inesquecíveis.

Aos meus colegas de curso pelas experiências compartilhadas e convivência.

A todas as pessoas que estiveram ao meu lado e que, de alguma forma, colaboraram para que esta monografia fosse realizada.

Gravados em meu coração residem todos aqueles que se esforçaram em compartilhar carinhosamente suas experiências de vida.

RESUMO

Os dentes além da função mastigatória (dilacerar, perfurar, cortar e triturar) possui função estética, e de auxílio na fonação. Na ausência de um ou mais elementos dentários, seu restabelecimento representa a recuperação da aparência, da forma e da função mastigatória, devolvendo a saúde bucal ao paciente. Há atualmente, disponível no mercado, dois tipos de próteses dentárias: a fixa e a removível. A primeira refere-se a uma estrutura parafusada, e implantadas nos dentes faltantes. Quanto à segunda, possui o paciente vantagens com a higienização da referida prótese, eis que pode ser facilmente retirado. Na hipótese de o paciente contar com número razoável de dentes remanescentes, a utilização de uma prótese parcial removível é recomendada. No entanto, apesar de seguramente encaixada à boca por meio de grampos metálicos que enlaçam os dentes naturais, a maior preocupação dos pacientes que utilizam a PPR tem sido a estética. O presente trabalho tem como objetivo, o estudo de novos materiais, as resinas termoplásticas, na confecção dessas próteses, que possam preservar a funcionalidade e torná-las menos evidentes. E foi realizado uma pesquisa baseada na biomecânica, alteração de cor, absorção de água, resistência e flexão do material.

Palavras-chave: Resina termoplástica, Prótese Parcial Removível.

ABSTRACT

The Teeths in adiction to the mastigatory function (tear, drill, cut and grind) have an esthetic function, and aid in phonation. In the absence of one or more dental elements, its restoration represents the recovery of appearance, masticatory function, returning oral health to the patient. There are currently two types of dentures available on the market: fixed and removable. The first refers to a screwed structure, and implanted in the missing teeth. As for the second, the patient has advantages in relation to the hygiene of the denture, which can be easily removed. In the event that the patient has a reasonable number of remaining teeth, the use of a removable partial denture is recommended. However, although securely fitted to the mouth by means of metal clamps that enstill the natural teeth,the greatest concern of patients using RPP (Removable Partial Dentures) has been aesthetics. The present work aims to study new materials, thermoplastic resins, in the manufacture of these dentures, that can preserve functionality and make them less evident. And a research was carried out based on biomechanics, color change, water absorption, strength and bending of the material.

Keywords: thermoplastic resin, removable partial prosthesis

LISTA DE ABREVIATURAS

CrCo	-	Cromo Cobalto
ES/EST	-	EstheShot
ESB	-	EstheShot Bright
FRS	-	Lucitone
HC	-	Urban1
NMCDS	-	Prótese de Grampos Não Metálicos
PA	-	Poliamida
PC	-	Policarbonato
PET	-	Tereftalato de Polietileno
PMMA	-	Polimetil Metacrilato Polimerizado
PPR/RPD	-	Prótese Parcial Removível
PR	-	Pour:Pro-Cast DSP
PRDP	-	Prótese Parcial Removível de Nylon
REI	-	Policarbonato (Reigning New)
VAL/VLP	-	Valplast

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 10

2 - PROPOSIÇÃO 12

3 - REVISÃO DE LITERATURA 13

3.1 - Característias das Resinas Termoplásticas: 20

3.1.1 - Poliamidas 20

3.1.2 – Poliésteres - EstheShot e EstheShotBright 21

3.1.3 – Policarbonatos 21

3.2 - Manutençao dos NMCDS 22

4 - DISCUSSÃO 28

5 - CONCLUSÃO 30

REFERÊNCIAS 31

1 - INTRODUÇÃO

As próteses parciais removíveis são indicações bastante usuais para reabilitar forma e função mastigatória após perda dentária (HUNDAL et al, 2012). Uma vez que a estética, nos dias atuais, vem sendo uma grande preocupação, os grampos metálicos se tornam a principal queixa dos pacientes reabilitados com este tipo de prótese.

Ante às reclamações, surgiram no mercado as próteses parciais removíveis termoplásticas com grampo de resina, mais estético, de fácil adaptação, leve e indicado para pacientes com alergia ao metal, às próteses provisórias, ou com dificuldade de abertura de boca e alteração de motricidade. No entanto, dependendo do material, problemas como rugosidade e descoloração da superfície polida podem aparecer e a reparação pode ser mais complexa.

Estas próteses são constituídas a partir de dentes utilizados em PPR, associados a uma resina termoplástica que, quando aquecida por volta dos 300º.C, entra num estado plástico e em seguida é injetada para o interior da mufla do próprio sistema (KAPLAN et al, 2005).

O material é composto por uma cadeia de polímero estável que não contém monômeros, isto é, não é afetada pela mistura dos dois materiais como o acrílico, por conseguinte, não liberam componentes reativos após sofrer polimerização. Então, descarta-se completamente qualquer tipo de reação alérgica.

Dr. João e Lacroix, em 2005, constataram que o nylon, material que compõe a resina termoplástica de poliamida, sofre deformação exagerada com a mastigação, causando afastamento gengival e consequentemente reabsorção óssea exagerada. Constataram, ainda, que vários materiais para a confecção de próteses, tais como a porcelana, o alumínio e muitos outros, já foram testados, e ainda assim a resina acrílica prevalece como o material que reúne as propriedades físico-químicas e biológicas mais favoráveis. E embora o nylon seja um plástico aprimorado, não resolve o problema

funcional das próteses removíveis, pois os ganchos de plástico flexíveis, com o tempo, não resistem ao atrito da colocação e remoção diária da prótese, além do fato de a pressão de mastigação contribuir para o deslocamento da prótese em direção gengival.

Em geral, um dos fatores mais importantes no planejamento e êxito do trabalho é o fator biomecânico, responsável pela forma como os esforços mecânicos são transmitidos pela prótese parcial removível aos dentes e à fibromucosa, eis que possuem natureza biológica diferenciada.

Visando este fator, foi realizado uma revisão de literatura sobre a biomecânica da PPR termoplástica.

2 - PROPOSIÇÃO

O presente estudo tem como objetivo abordar e analisar por meio de um levantamento bibliográfico as propriedades da resina de prótese parcial removível termoplástica.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

Takabayashi, em 2010, realizou um estudo, devido a existência de vários tipos de próteses de grampos não metálicos, com vantagens de estética superior e o potencial reduzido de reações alérgicas a metais. As vantagens adicionais destas dentaduras são a sua flexibilidade e natureza altamente elástica, que diminuem o estresse nos dentes pilares.

Para caracterizar as propriedades físicas e mecânicas da maioria das resinas termoplásticas atualmente no mercado, foi realizado avaliação em uma resina acrílica convencional as seguintes propriedades: resistência à flexão; resistência à tração; ângulo de contato; sorção de água; e estabilidade de cor.

Foram examinadas seis resinas termoplásticas: poliamida (tipo PA) - Valplast, Lucitone e Flexite; policarbonato - Reinando, Jet Carbo Resin e tereftalato de polietileno, Estheshot.

Após análise extraíram-se as seguintes conclusões:

1. Embora a resistência à flexão e o módulo de elasticidade tenham sido relativamente baixos nas resinas termoplásticas, eles demonstraram grande resistência e forte resistência à fratura.

2. O teste de resistência à tração sugeriu que as resinas termoplásticas podem suportar o estresse através de um grau considerável de deflexão, indicando que eles têm longevidade suficiente para a inserção e remoção repetidas na cavidade oral.

3. Os valores de sorção de água de todos os materiais testados preencheram o padrão ISO para materiais base de prótese tipo 3, indicando que as resinas termoplásticas são materiais estáveis e higiênicos.

4. A estabilidade da cor do PC foi a mesma que a da resina acrílica. No entanto, PA e PET exibiram coloração após imersão, particularmente na solução de curry, sugerindo que a estabilidade da cor precisa ser melhorada nesses materiais.

Hamanaka et al, em 2010, avaliaram quatro resinas termoplásticas moldadas por injeção (dois poliamidas, um tereftalato de polietileno e um policarbonato) e uma resina polimetil metacrilato polimerizado (PMMA), foi usada como controle para examinar as propriedades mecânicas, pois a prótese parcial removível sem metal foi recentemente usado na prática dentária e uma avaliação da força de impacto de resina de base é importante para fins clínicos, mas a resistência ao impacto das resinas termoplásticas ainda não foram examinadas. Este estudo avaliará as propriedades mecânicas dessas resinas.

Propriedades de Flexão: dez espécimes foram fabricados de cada grupo e armazenados em água a 37º C por 50h antes do teste. Cada espécime foi colocado em um suporte para *três* pontos de teste de flexão.

Foi aplicada uma carga vertical, a uma velocidade de cruzamento de 5mm/min e após, para o teste de impacto, realizado o teste de Impacto Charpy

Obteve-se o seguinte resultado:

- Força de flexão: a PMMA (38,2), tereftalato de etileno (30,4) e policarbonato (29,6) exibiu um FS-PL mais elevado que a poliamida (13,7- Valplast / 22,3-Lucitone)
- Módulo elástico: PMMA (2,77), tereftalato de etileno (1,98) e policarbonato (2,19) teve um módulo mais elevado que a poliamida (1,04-Valplast / 1,45 Lucitone)

Força de impacto: a Lucitone teve a maior força de impacto entre os materiais (30,24), a resistência foi significativamente maior que ou outros.

Com isso chega-se à conclusão que o módulo de elasticidade é relativamente mais baixo que a resina acrílica e que a força de impacto foi maior ou similar ao acrílico convencional.

As resinas de poliamida tinham baixo módulo de elasticidade; um deles possuía força de impacto muito alta e outras tiveram pouca força de impacto.

As resinas termoplásticas de tereftalato de polietileno tinham módulo de elasticidade moderado e baixa força de impacto.

As resinas termoplásticas de policarbonato tiveram um módulo de elasticidade e força de impacto moderado.

Conforme artigo publicado pelo Col. Maninder Hundal e Brig Hajesh Madan, em 2012**,** a liga de CoCr é comumente utilizado para fabricar próteses parciais removíveis (RPDs), porém, apresenta desvantagens. Com o intuito de superar as desvantagens, foram introduzidos novos materiais, tais como a Super Poliamida a base de nylon flexível.

Referido artigo aponta estudo realizado com 30 pacientes de classe II Kennedy Applegates, situação parcialmente edêntula que foi divida em dois grupos iguais e avaliados clinicamente. Observou-se resultados estatisticamente favoráveis de RPDs flexíveis em se tratando de “estética” e “satisfação geral do paciente”. Ambos os grupos mostraram valores semelhantes para “frequência de fratura de prótese durante o uso. Os parâmetros clínicos de “tolerância oral e tecidos moles”, “saúde gengival”, “saúde periodontal” e adaptabilidade foram estatisticamente parciais para todos os 30 pacientes, sugerindo a biocompatibilidade comparável dos dois materiais, pois as próteses flexíveis também não envolvem o dente pilar para apoio e retenção, por isso as tensões nos dentes são aliviados.

Após o acompanhamento de 18 meses, concluiu-se que:

a) A poliamida pode ser considerada uma opção viável na restauração da extensão distal unilateral parcial edêntula.

b) Próteses parciais removíveis feitas com a nova resina super poliamida também podem ser indicadas aos pacientes com preocupações estéticas elevadas, mas são relutantes em iniciar procedimentos invasivos necessários para a composição de CrCo liga RPD ou prótese fixa

c) A resina de super poliamida também pode ser o material de escolha para a fabricação de prótese para pacientes com função neuro-motora comprometida ou para indivíduos envolvidos em alta atividade física, como no caso de forças armadas.

De acordo com o artigo publicado, por Masayasu Ito *et al*, em 2013, a prótese parcial removível de nylon (PRDP), descrita pela primeira vez em 1955, oferece algumas vantagens para aqueles pacientes que são alérgicos à resina polimetil metacrilato (PMMA) polimerizada termicamente. Um PRDP de nylon poderia ser uma maneira fácil e barata de melhorar a estética de um PRDP tradicional, substituindo o grampo retentivo anterior por grampos de nylon.

Para exemplificar, publicou-se o relatório clínico de uma mulher asiática de 61 anos submetida a um tratamento que se iniciou em abril de 2006. Uma prótese dentária fixa parcial maxilar e uma PRDP tradicional mandibular foram fabricados e o tratamento odontológico concluiu em novembro de 2007. No entanto, a paciente retornou em junho de 2008 queixando-se de fratura na prótese dentária fixa parcial e dos grampos de metal que ficavam expostos quando sorria. Então foi proposto uma resina de base de poliamida (Valplast) como material estético para retenção labial. Uma classe Kennedy Classe II, combinação de mandíbula de modificação 1 (tradicional e nylon) PRDP foi fabricada para a paciente. A estrutura metálica da combinação PRDP foi feita de uma liga de cobalto-cromo. A combinação definitiva PRDP foi processada usando uma resina à base de poliamida para a base da dentadura sem braçadeiras de retenção de metal, garantindo a não utilização de grampo de metal na zona estética anterior. Um aspecto negativo do uso de resina de base de poliamida é a sua rugosidade superficial e a dificuldade em polir. A rugosidade pode levar à colonização bacteriana e fúngica de sua superfície. Após 2 anos, constatou-se o seguinte: a) o material de nylon parecia mostrar alguma descoloração na superfície; b) a gengiva do dente do pilar não mostrou evidência de inflamação; c) o grampo de poliamida parecia funcionar bem em termos de retenção; d) e, a falta de reciprocidade não parecia ser um problema, pois não havia evidência de movimentação excessiva de pilar. A combinação de nylon e PRDP tradicional proporcionou estética aprimorada para o paciente.

Osada, et al, em 2013, realizaram um teste com três resinas termoplásticas: resina de poliamida (Valplast); resina de tereftalato de polietileno (PET) (Estheshot) e resina de policarbonato (REI), devido aos problemas clínicos não resolvidos, incluindo a falha dos grampos de resina, estes, foram freqüentemente encontrados na prática com

o uso de próteses de grampos não metálicos. As próteses de grampo não metálicos que se desviam muito dos principais projetos de RPDs podem funcionar mal ou causar danos críticos ao tecido.

Fabricaram 6 espécimes para o teste das propriedades de flexão e submeteram num aparelho de teste, 10.000 inserções e remoções com velocidade da cruz: 850mm/min) e envolvida em água destilada a 37+- 2ºC usando uma incubadora por 48 horas.

A precisão e as forças de retenção de três brocas de resina termoplástica feitas com tereftalato de polietileno (EST), poliamida (VAL) e policarbonato (REI) foram avaliadas sob simulação de movimento de inserção / remoção até 10.000 ciclos in vitro. Dentro das limitações deste estudo, as seguintes conclusões poderiam ser obtidas:

1. O módulo de elasticidade e resistência à flexão do REI foram os mais altos entre as três resinas termoplásticas. VAL apresentou valores significativamente mais baixos nas duas propriedades de flexão.

2. Maiores distâncias gap foram observadas no ombro do fecho do que na ponta do fecho retentivo antes e depois dos ciclos de inserção / remoção.

3. REI mostrou maiores forças retentivas iniciais do que EST e VAL. As forças de retenção no caso do broche VAL aumentaram proporcionalmente à medida que os cortes inferiores aumentaram.

4. Através do movimento de inserção / remoção, quase todos os fechos de EST falharam em cortes inferiores de menos de 2.000 ciclos, e os fechos de REI com um corte de 0,75 mm falharam de 3.000 a 6.000 ciclos; No entanto, não foram observadas falhas nos broches de VAL até 10 000 ciclos.

5. A maioria dos broches de VAL manteve forças de retenção constantes ou apresentou menos de 50% de redução; especialmente, um rebaixo de 0,75 mm mostrou uma ligeira diminuição da força de retenção exceto a 2,0 mm de espessura.

Kawahara et al, em 2013 fizeram um teste, pois várias resinas de base de

prótese termoplástica foram introduzidas para fazer próteses de grampos não metálicos. As poliamidas (Nylon) não induzem reações alérgicas e exibe propriedades de flexão comparáveis aos dos polímeros de metacrilato de polimetilo (PMMA). Já o polietileno tereftalato e copolímeros de poliéster também são empregados devido à sua natureza altamente elástica e estética superior. Como a resistência à flexão e o módulo de elasticidade destes os materiais são inferiores aos PMMA, a prótese de grampo não metálica foi reforçada com uma armação de metal para suportar forças de mastigação. No entanto, a superfície da base da dentadura tornou-se áspera com o desgaste de vários meses.

Foram examinadas quatro resinas termoplástica e duas bases convencionais de prótese acrílica (poliamida: Valplast; **VLP** e Lucitone ; **FRS**, polietileno tereftalato: EstheShot1; **ES** e poliéster: EstheShot Bright; **ESB,** e dois acrílico convencional Polimerização por calor: Urban1; **HC** e Pour-auto-polimerização do tipo Pour:Pro-Cast DSP1; **PR**).

Os resultados dos testes de risco revelaram que a superfície destas resinas base de prótese termoplástica foi facilmente danificada em comparação com o PMMA, apresentando perda de estabilidade da cor e o desaparecimento do acabamento vítreo da superfície da resina termoplástica após um curto período de tempo. Ademais, a dificuldade de polir a superfície das resinas termoplásticas está diretamente associada ao acúmulo de placa e à aderência de *Candida albicans*, que por sua vez causa estomatite. Tal experimento concluiu que as próteses de grampo não metálicos devem ser modificados para compensar as limitações das resinas termoplásticas, que são facilmente danificadas. O desenvolvimento de novos materiais e projetos de fivelas serão necessários no futuro.

Hamanaka, et al, em 2014, examinou seis resinas termoplásticas: duas poliamidas, dois poliésteres, um policarbonato e um polimetilmetacrilato e uma polimerase de polimetilmetacrilato (PMMA), para controle, visto que a água exerce efeitos significativos nas propriedades mecânicas e dimensionais do polímero. As moléculas de água também podem interferir nas cadeias de polímero, alterando as características físicas da resultante polímero. Por tal motivo, é necessário investigar a

influência da absorção de água nas propriedades mecânicas das resinas de base de prótese termoplástica moldada por injeção.

Os espécimes foram imersos em água destilada em um termostático a 37ºC e seguido de acompanhamento nos dias 1, 2, 4, 5, 6, 9, 13, 19, 23, 27 e 30.

Ao final, concluiu-se que sob as atuais condições experimentais:

(1) A sorção de água diminuiu significativamente a resistência à flexão ao limite proporcional de uma das poliamidas e polimetilmetacrilato.

(2) A sorção de água diminuiu significativamente o módulo de elasticidade de uma das poliamidas e polimetilmetacrilato

Fueki et al, em 2014, analisaram as propriedades físicas e mecânicas para próteses de grampos não metálicos.

As propriedades mecânicas dos NMCDs avaliados incluem: resistência à flexão, módulo de flexão, força de ligação, absorção, abrasão, dureza superficial, resistência a impacto, estabilidade de cor e ajuste.

Poliamidas: este material é resistente à fratura, porém, seus atributos físicos variam dependendo da marca, isto é, o Bioplast possui menor resistência à flexão e ao módulo de flexão que o Ultimate. A resistência ao impacto também difere de materiais, independente da resistência a flexão e módulo da flexão. Sua reparação é complexa e deve ser feita em laboratório, pois não se ligam a auto-cura. No teste de absorção, Lucitone FRS absorve uma quantidade maior de resinas acrílicas e a mudança de cor após imersão em curry foi maior na Valplast e Lucitone FRS.

A resina sofre alta contração, portanto, é necessária cautela em pacientes com múltiplos dentes faltantes.

Poliéteres: sua resistência ao impacto é baixa, implicando em possível fratura, no entanto, possui um módulo de flexão de 1490 Mpa, que o torna mais suave com impacto. Ela pode ser consertada em consultório. Sua estabilidade de cor é menor a imersão em curry.

Policarbonatos: sua força de flexão e módulos de flexão são superiores ao de poliamidas e tem alta resistência a impacto. A mudança de cor de Reining após imersão em curry é próximo ou menos que as resinas acrílicas.

Resinas acrílicas: “ACRY TONE” é a única resina acrílica usada em NMCDs, é muito mais macia que as resinas termoplásticas e seus atributos físicos são limitadas

Polipropilenos: resina termoplástica recém aprovada para uso em bases dentárias, o UNIGYM pode reparar material, mas por enquanto, não há referência detalhada

3.1 - Características das Resinas Termoplásticas:

3.1.1 - Poliamidas

a) Valplast:

Seu material é tipo de nylon; tem menor módulo de elasticidade que as resinas acrílicas; sua força e módulo de flexão são altas, tornando-a macia e elásticas dificultando a fratura; é disponível apenas na cor rosa transparente, dando-lhe vantagem estética; pode ser mais fino que as próteses com resina acrílica minimizando desconforto; inodoro e não há risco de alergia; não há alteração na rugosidade da superfície mesmo após imersão em glutaraldeído ou hipoclorito.

Suas desvantagens são: superfície facilmente danificada, ficando áspera e suscetível a adesão a placa e alteração da cor podendo ser melhorado, e o polimento é realizado somente em laboratório. Seu ajuste é complexo.

Ele é indicado para pacientes com ausência de 1 a 2 incisivos faltantes que requer apenas uma área de retenção e uma base de prótese, sem um conector principal. Pode ser usado para pacientes com ausência de molar (requerendo um apoio de metal) e as próteses que precisam de rigidez, aceita-se estrutura metálica.

B) Lucitone FRS

Possui excelente estabilidade, aparência estética, oferece um excelente ajuste, melhorando a adaptação e menos propenso a fratura. É altamente resistente a abrasão, manchas e cálculo dentário.

Suas desvantagens são: fratura se a base for fina, não há estabilidade de cor, seu reparo é complicado, dentes artificiais caem facilmente furos de retenção mecânica devem ser realizados.

c) Ultimate

É um material macio com baixo módulo de elasticidade; pode ser usado para fazer bases finas e leves que ficam mais confortáveis ao usar; aceitam estrutura metálica para ficar menos propenso a fratura.

Sua desvantagem é a dificuldade em reparar e descoloração ao longo do tempo.

3.1.2 – Poliésteres - EstheShot e EstheShotBright

Material comum em garrafas plásticas, possui polietileno copolímero de tereftalato. O EstheShotBright possui um menor módulo de flexão comparado ao EstheShot, e foi desenvolvido como uma nova resina de poliéster que combina força e flexibilidade. É mais resistente ao cisalhamento que a poliamida, policarbonato ou resina de acetilo e pode ser reparado com outras resinas.

Suas desvantagens são: devido a baixa resiliência, é vulnerável a fratura, sua baixa dureza é propensa a abrasão.

3.1.3 – Policarbonatos

A) Resina Reigning

Suas características físicas iguais ao de poliéster, mas há menor absorção de água e não é afetado pelos limpadores de próteses dentárias; as áreas de apoios e

reforço tem que ser feito de metal, com Reining usado apenas na área de retenção, indicado para pacientes com incisivos faltantes onde a força oclusal é baixa, caso contrário, pode ocorrer fratura.

Suas desvantagens são: pode ocorrer descamação, no local de reparos; não há necessidade de retenção especial, caso faça uso de dentes artificiais do mesmo material.

b) Reining N

Seu módulo de elasticidade e flexão é mais elevado que resinas de poliamidas e poliéster, tornando mais higiênicas e a ausência de monômeros tende a não causar reação alérgica, sua superfície é altamente resistente a abrasão, pode executar moldagem por injeção em duas etapas, uma de resina transparente, porção do grampo e uma base de dentadura rosa transparente. Dentes artificiais feitos de policarbonatos são altamente resistentes a impactos e são menos vulneráveis a deformação térmica.

Suas desvantagens são: descoloração, com pouca degradação ao longo do tempo e a superfície é altamente. Sem metal é mais fraco, porém, aceita-se estrutura metálica nas áreas de apoio e reforço.

3.2 - Manutenção dos NMCDS

Devem ser submetidos a limpeza mecânica com escovas macias, pois são facilmente arranhados ou deformados.

Fueki et al, em 2014, foram selecionados pela revista, Japan Prosthodontic Society, para apresentar os principais tópicos das próteses com grampos não metálicos, pois, de acordo com os princípios protéticos atuais, não são recomendadas próteses de grampos flexíveis não metálicos como próteses definitivas, com exceção de casos limitados, como pacientes com alergia ao metal. Próteses rígidas de grampo não-metálicos são recomendadas nos casos em que os pacientes não aceitam grampos metálicos por razões estéticas. As próteses de grampo não metálicos devem seguir os

mesmos princípios de design que os RPD convencionais que utilizam grampos metálicos.

Porém, nota-se que os RPDs que utilizam resina termoplástica possui limitações, identificadas em desconformidades aos princípios relativos ao padrão do Japão, cuja utilização afeta seriamente os tecidos periodontais dos dentes pilares, além de problemas como a fratura do grampo de resina, a rugosidade da superfície polida ou a descoloração da resina da base da dentadura. O segundo problema identificado é a não definição de um nome às RPDs que utilizam resina termoplásticas, que são comumente conhecidas como próteses flexíveis, prótese antiparascópicas e próteses sem metal. Então, em 1956, a empresa americana Valplast desenvolveu super-poliamida, um tipo de nylon, material presente nas próteses dentárias, amplamente utilizadas no mundo todo. A partir daí, o nome da empresa, o Valplast, passou a também ser chamada de próteses flexíveis ou próteses de nylon.

Suas contra-indicações das NMCDs dependem:

a) tipo de arco e relação oclusal de pacientes parcialmente edêntulos:

Podem ser projetados com um descanso ou estrutura de metal para controlar o deslocamento das dentaduras durante o uso. O estresse no grampo de resina pode ser elevado em pacientes com poucos dentes remanescentes, embora dependa da localização dos dentes remanescentes, se o suporte foi completamente perdido, a posição oclusal instável ou um apoio fraco.

b) fatores anatômicos: dentes com coroa clinicamente curta de comprimento pode ser difícil projetar um grampo de resina de forma e largura apropriadas.

c) estado de higiene bucal: os fechos de metal não entram em contato com a margem da gengiva, mas a resina do grampo não metálico cobre a estrututa marginal e a mucosa lábio bucal, por isso a necessidade de uma boa higienização dentária.

Suas vantagens são:

a) estética

b) elasticidade, para uma melhor adaptação e leveza, por ser mais fino do que uma prótese com resina acrílica ou estrutura metálica.

c) para pacientes alérgicos ao metal e a resina acrílica.

Suas desvantagens são:

a) descoloração e degradação de resina termoplástica: rugosidade da superfície após alguns meses

b) dificuldade de polir

c) dificuldade de ajustar a retenção e reparo: são feitas em laboratório

d)design de peças remanescentes e condição periodontal: o grampo cobre a área cervical dos dentes, sendo projetada para a gengiva, devendo ter uma limpeza meticulosa.

e) não há cobertura de seguro no Japão.

Rad et al, em **2016**, fizeram um estudo *in vitro* com vinte amostras para comparar a estabilidade de cor de um polímero à base de nylon com uma resina de metacrilato de polimetilo, uma vez que a principal desvantagem dos materiais utilizados para a fabricação de próteses removíveis é o fato de que sua aparência estética e propriedades físicas e mecânicas sofrem mudanças com o tempo na cavidade oral. Em relação à aparência estética, a cor ou a estabilidade cromática é um critério que requer mais atenção, uma vez que a coloração afeta a superfície vítrea e o brilho da prótese. O material mais utilizado para a fabricação da base da prótese é o metacrilato de polimetilo (resina acrílica) que apresenta a desvantagem da mudança de cor apesar das propriedades funcionais, físicas e mecânicas favoráveis, aparência estética adequada e equipamentos baratos necessários para o seu processo de fabricação.

Um dos tipos de materiais termoplásticos são polímeros à base de nylon que atraíram muita atenção nos últimos anos como materiais para bases dentárias devido às suas vantagens, incluindo aparência estética adequada, falta de toxicidade em pacientes alérgicos a metais e monômeros de resina, maior elasticidade em

comparação com resinas acrílicas convencionais curadas a quente, resistência adequada para uso como bases de prótese, uso de um molde térmico em vez de polimerização química, ausência de deformação durante o processo de polimerização e ausência de monômeros não polimerizados residuais.

As amostras foram irradiadas com a luz UV. A fonte de luz foi uma lâmpada de borosilicato de xenônio de 1700W em um equipamento Sun Test. Elas foram expostas à luz UV durante 100 horas. Em seguida, foram submetidas a um procedimento de termociclagem a 5-55ºC, consistindo em 1800 rodadas. Em seguida, o procedimento de irradiação da luz UV foi repetido por mais 100 horas.

Concluiu-se que, o envelhecimento acelerado afetou a estabilidade da cor da resina acrílica e do polímero à base de nylon. A estabilidade da cor de ambos os materiais foi clinicamente aceitável, sendo nenhum superior ao outro. Tanto a resina acrílica como o polímero à base de nylon exibiram uma diminuição do brilho no final do estudo e ambos os materiais se tornaram mais opacos.

Nasution et al, em 2017, realizaram um teste com resinas termoplásticas, pois um dos problemas significativos encontrados na maioria dos pacientes edêntulos é a reabsorção do rebordo, que contribui para a redução da altura do osso alveolar e do tamanho da área portadora da dentadura. A reabsorção da crista alveolar é um processo irreversível, crônico e progressivo que é observado em todos os pacientes edêntulos. Estudos indicaram aumento da reabsorção óssea quando aplicado pressões mecânicas contínuas de 3,4 e 4,9 KPa exercidas sobre a região molar do palato duro por meio de uma base de prótese removível. Além disso, foi demonstrado que a pressão compressiva contínua de 6,86 KPa ou uma pressão compressiva intermitente de 19,6 KPa também causou a reabsorção óssea significativa. Reduzir a quantidade de força transferida para os sulcos residuais é considerado como um dos objetivos na fabricação de próteses dentárias.

Dessa forma, é necessário examinar a área de transmissão de pressão e a transmissão de pressão máxima de diferentes materiais de base de prótese de resina termoplástica sob uma carga de impacto e avaliar o módulo de elasticidade e dureza de

bases de prótese de resina termoplástica.

Para tanto, foram testadas três bases de próteses com resina termoplásticas por injeção: policarbonato (Basis PC), etileno propileno (Duraflex), poliamida (Valplast) e um polimerizado convencional por calor PMMA (SR Triplex Hot).

Foram feitos 10 espécimes de cada grupo para o teste de impacto e como a força oclusal média de usuários de próteses é aproximadamente 50N, foi usado a mesma força para medir a força de impacto no local e colocado uma folha sensível a pressão na superfície.

A análise estatística mostrou diferenças significativas na área de transmissão de pressão, transmissão de pressão máxima, módulo de elasticidade e nanotecnologia dos materiais de base de prótese de resina termoplástica. O PMMA mostrou o maior módulo de elasticidade entre os outros. Isso pode resultar da adição de dimetacrilato como agente de reticulação em PMMA que causou um aumento na resistência e rigidez do PMMA em comparação com outros materiais de resina termoplástica. O policarbonato mostrou o maior módulo de elasticidade entre os materiais termoplásticos, o que significava que o policarbonato era o mais rígido entre os materiais termoplásticos testados. A poliamida e o etileno propileno apresentaram baixo módulo de elasticidade, o que significava que eles eram mais flexíveis.

Nas imagens de teste de impacto, áreas coloridas em cada folha representaram a quantidade e distribuição de força por baixo da amostra. O PMMA mostrou cor vermelha bem distribuída sob a amostra com alta intensidade de cor centralmente. O policarbonato e a poliamida apresentaram distribuição comparável de intensidade de cor vermelha sob a amostra. O propileno etileno mostrou alta intensidade de cor vermelha ao longo da borda da amostra.

Quanto às transmissões de pressão máxima, o metacrilato de polimetilo demonstrou-se significativamente maior que as demais ($P < 0,001$).

Concluiu, ainda, que entre os materiais de resina termoplástica; a transmissão de pressão máxima e a área de transmissão de pressão de policarbonato e poliamida

foram comparáveis.

4 - DISCUSSÃO

As próteses parciais removíveis são indicadas para pacientes com ausência parcial de dentes, restabelecendo assim a saúde bucal, melhorar a qualidade de vida e estética.

De acordo com Fueki et al, as vantagens de utilizar as próteses parciais removíveis sem metal são: estética, elasticidade do material, e indicados para pacientes alérgicos ao metal e resina acrílica, já os contra são: tipo de arco e relação oclusal, fatores anatômicos dos dentes e má higienização bucal.

Baseado em alguns estudos e publicações, há várias opiniões comparando a utilização da prótese parcial removível de Cobalto Cromo com as resinas termoplásticas, na qual atualmente existem 5 tipos de resinas usadas em Odontologia: poliamidas, poliéteres, policarbonatos, resina acrílica e polipropileno.

De acordo com o Col Maninder Hundal e Brig Rajesh Madan,a poliamida pode ser uma opção viável na restauração da extensão distal unilateral parcial edêntula, pacientes com preocupações estéticas, com função neuro-motora comprometida ou para indivíduos envolvido em alta atividade física, como no caso das forças armadas e esporte com contato.

Na comparação dos módulos de elasticidade e força de flexão, os autores Hamanaka, et al; Takabayashi, et al, Osada et al e Nasutation, et al, comprovaram em estudos *in vitro*, que o módulo de elasticidade e força de flexão são mais baixas, comparando com as resinas acrílicas, porém, apresentam grande resistência a fratura.

Hamanaka, et al, no estudo sobre a influência da absorção de água a resina termoplástica teve como resultado uma menor absorção que a resina acrílica e detectou que a resistência à flexão e o módulo elástico diminuíram. Já Takabayashi, et al,

também concluiu que a resina termoplástica preencheu o padrão ISO, indicando que são materiais estáveis e higiênicos.

No entanto, foram examinados alteração de cor e os autores Masayasu, et al, e Kawara, et al, realizaram o estudo nas resinas termoplásticas concluindo que há perda de estabilidade de cor. Houve o aparecimento de acabamento vítreo e rugosidade na superfície (KAWAHARA, 2013). Já Takabayashi, et al, detectou que a cor da resina termoplástica de policarbonato foi a mesma que a resina acrílica, e a poliamida e tereftalato de polietileno exibiram coloração após imersão em curry. Porém, em 2016, Rad, et al, avaliaram que a estabilidade de cor de ambos os materiais foram clinicamente aceitáveis, nenhum sendo superior ao outro, ambos exibiram uma diminuição do brilho e tornaram-se mais opacos.

5 - CONCLUSÃO

A partir da revisão bibliográfica, podemos concluir que a prótese parcial removível termoplástica, pode ser utilizada para próteses definitivas, por possuírem características positivas relatada por pacientes.

O módulo de elasticidade e força de flexão são mais baixas comparadas com as resinas acrílicas, porém, apresentam grande resistência a fratura.

Possuem menor absorção de água que a resina acrílica e a resistência a flexão e módulo elástico são menores.

A prótese termoplástica, mergulhada em solução com corante houve alteração na cor e rugosidade na superfície.

Os resultados, ainda, sugerem a biocompatibilidade entre a prótese parcial removível termoplástica e a metálica para desdentado unilateral, pois as forças são distribuídas ao longo do dente e gengiva e a adaptabilidade são iguais.

Por fim, os dados encontrados no presente estudo, sugerem que ainda há necessidade de mais estudos para obter evidências clínicas.

REFERÊNCIAS

FUEKI K, OHKUBO C, YATABE M ET AL. **Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin—Part I: Definition and indication of non-metal clasp dentures.** Elsevier – Science Direct. 2014.

FUEKI K, OHKUBO C, YATABE M ET AL. **Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin. Part II: Material properties and clinical features of non-metal clasp dentures.** Elsevier – Science Direct. 2014.

HAMANAKA I, IWAMOTO M, LASSILA L ET AL. **Influence of water sorption on mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins.** Acta Odontologica Scandinavica. 2014; 72: 859-865

HAMANAKA I, TAKAHASHI Y, SHIMIZU H. **Mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins.** Acta Odontologica Scandinavica. 2011; 69: 75-79

HISKIN, S. (2007). **Artículos Científicos-Prótesis flexibles de nylon removibles**. disponível em www.sergiohiskin.com, consultado em [16/8/14].

HUNDAL M COL, MADAN R BRIG. **Comparative clinical evaluation of removable partial dentures made of two different materials inKennedy Applegate class II partially edentulous situation**. Elsevier – ScienceDirect. 2012.

ITO M, WEE AG, MIYAMOTO T ET AL. **The combination of a nylon and traditional partial removable dental prosthesis for improved esthetics.** A clinical report. 2013.

JIAO T, CHANG T, CAPUTO AA**. Load transfer characteristics of unilateral distal extension removable partial dentures with polyacetal resin supporting components.** Australian Dental Journal 2009; 54: 31-37

JOÃO, M., LACROIX, S. (2005). **A Prótese Flexível, Dicas de Materiais** - Jornal da ABORJ

KAPLAN, P. (2005). **Design e Clasp**, disponível em www.dentistrytoday.net/ME2/dirmod.asp, consultado em [9/8/14].

KAWARA M, IWATA Y, IWASAKI M ET AL**. Scratch test of thermoplastic denture base resins for non-metal clasp dentures**. Elsevier – ScienceDirect. 2013.

MEIJER, G. (2007). **Provisional flexible denture to assist in undisturbed healing of the reconstructed maxilla.** J Prosthet Dent ,vol.98, pp.327-328

NASUTION H, KAMONKHANTIKUL K, ARKSORNNUKIT M. **Pressure transmission area and maximum pressure transmission of different thermoplastic resin denture base materials under impact load.** Elsevier – Journal of Prosthodontic Research. 2017.

OSADA H, SHIMPO H, HAYAKAWA T, OHKUBO, C. **Influence of thickness and undercut of thermoplastic resin clasps on retentive force.** Dental Materials Journal. 2013; 32(3):381-389

RAD F, GHAFFARI T, TAMGAJI R. **Evaluation of the color stability of methyl methacrylate and nylon base polymer.** J Dent Shiraz Univ Med Sci. 2017; 18(2): 136-142

SINGH K, AERAN H, KUMAR N, GUPTA N. **Flexible Thermoplastic Denture Base Materials for Aesthetical Removable Partial Denture Framework.** Journal of Clinical and Diagnostic Research, 2013; vol 7(10): 2372-2373

TAKABAYASHI Y. **Retentive forces and fatigue resistance of thermoplastic resin clasps.** Dental Materials Journal 2010; 29(4): 353-361

TANNOUS F, STEINER M, SHAHIN, KERN M. **Retentive forces and fatigue resistance of thermoplastic resin clasps.** Elsevier- ScienceDirect. 2011

WATT DM. **Clinical assessment of nylon as a partial denture base material**. Br Dent J 1955;98:238-44