

Universidade do Porto
Faculdade de Medicina Dentária



SUMÁRIO DA LIÇÃO

Processamento laboratorial da prótese esquelética
Materiais e técnicas alternativas em prótese parcial removível

Maria Margarida Ferreira Sampaio Fernandes

Porto

2022

Sumário pormenorizado da Lição de Síntese elaborado no âmbito da candidatura a provas de habilitação ao título de Agregado da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Porto, conforme disposto no Artigo 8º, número 2, alínea c) do Decreto-Lei n.º 239/2007, de 19 de junho.

A lição apresentada insere-se no programa de aulas teóricas proposto para a Unidade Curricular de Técnicas Laboratoriais (1º ano, 1º semestre) do Curso de Mestrado em Reabilitação Oral da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

Objetivos gerais

- Compreender os passos clínicos e laboratoriais para o processamento de uma prótese esquelética (método convencional);
- Conhecer os materiais alternativos e não metálicos para a confeção de infraestruturas, assim como os seus requisitos e procedimentos técnico-laboratoriais.

Objetivos específicos

- Conhecer as ligas metálicas comumente utilizadas;
- Identificar os materiais alternativos (metal free) para as infraestruturas de prótese parcial removível;
- Saber as vantagens e as desvantagens, assim como as indicações, das diferentes opções em prótese parcial removível;
- Reconhecer as alterações técnicas ajustadas às novas tecnologias disponíveis, assim como os limites da sua aplicação à prótese removível.

TEMA DA LIÇÃO

Processamento laboratorial da prótese esquelética

Materiais e técnicas alternativas em prótese parcial removível

Sumário da Lição

1. Introdução

2. Processamento laboratorial da prótese esquelética

2.1. Procedimentos prévios

2.1.1. Impressões preliminares e modelos de estudo

2.1.2. Análise da oclusão, paralelómetro e desenho do esqueleto protético

2.1.3. Preparação pré-protética, impressões definitivas e vazagem a gesso

2.2. Procedimentos laboratoriais (método convencional)

2.2.1. Passagem do desenho da PPR para o modelo mestre

2.2.2. Preparação do modelo mestre

2.2.3. Duplicação do modelo mestre

2.2.4. Modelo refratário

2.2.5. Enceramento

2.2.6. Colocação dos canais de alimentação

2.2.7. Fundição

2.2.8. Separação da fundição e do revestimento,

2.2.9. Corte dos canais de alimentação;

2.2.10. Acabamento,

2.2.11. Avaliação do ajuste da estrutura

2.2.12. Polimento

2.2.13. Colocação dos esqueletos terminados nos modelos

3. Materiais alternativos *metal free*

3.1. Polímeros termoplásticos clássicos

3.1.1. Polimetilmetacrilato (PMMA)

3.2. Polímeros flexíveis

3.2.1. Polipropileno (PP)

3.2.1. Poliamida (PA)

3.2.3. Policarbonato (PC)

3.2.4. Polioximetileno (POM)

3.3. Polímeros termoplásticos de alta performance (PAEK)

3.3.1. Poliéter éter cetona (PEEK)

3.3.2. Poliéter cetona cetona (PEKK)

4.3.3. Aryl ketone polymer (AKP)

4. Tecnologias digitais aplicadas à prótese removível

4.1. Digitalização intra ou extra oral

4.2. Desenho digital do esqueleto protético

4.3. Impressão 3D

4.4. Tecnologia CAM

5. Conclusão

Bibliografia recomendada

Resumo da Lição

1. Introdução

As próteses dentárias têm como função a restauração das funções mastigatória e estética, promovendo a autoestima dos indivíduos desdentados. Classicamente, as próteses parciais removíveis apresentam um esqueleto metálico cuja técnica de fabrico convencional é exigente. Com o desenvolvimento das novas tecnologias digitais de desenho e fabrico de infraestruturas de prótese parcial removível, e o constante desenvolvimento de novos polímeros, a perspetiva clínica e laboratorial tem vindo a alterar-se.

2. Processamento laboratorial da Prótese Esquelética

Para a confeção de uma prótese parcial removível esquelética é necessário executar todos os passos clínicos metodicamente¹, nomeadamente as impressões preliminares das arcadas dentárias que originam os modelos de estudo, bem como as impressões definitivas com moldeira individual que originam os modelos de trabalho. Entre as duas sessões de impressões, deve ser realizado o diagnóstico e planeamento da situação, que passa pelo estudo em articulador e paralelómetro, o desenho do esqueleto e a planificação das preparações pré-protéticas¹. Na clínica, estas preparações são realizadas antes da impressão definitiva. Todos estes passos prévios ao processamento laboratorial são de elevada importância pois irão contribuir bastante para o sucesso do tratamento reabilitador e para a saúde dos tecidos orais circundantes.

De um modo geral, as próteses parciais removíveis esqueléticas apresentam uma infraestrutura metálica, e nas áreas desdentadas, possuem resina acrílica e dentes artificiais de prótese. As ligas metálicas de cobalto-cromo (Co-Cr) são ainda atualmente as mais utilizadas e consideradas satisfatórias pela maioria dos pacientes. Embora sejam conhecidas desvantagens, tais como a estética pobre (ganchos muitas vezes visíveis), o galvanismo e o potencial alergénio, e a acumulação de biopelícula, apresentam boas propriedades mecânicas e são termocondutores¹⁻⁴. Pelo método convencional de fabrico, exigem um processo de fundição atingindo temperaturas superiores a 1200°C, por forma ao material atingir o estado líquido e ser injetado por técnica de cera perdida. Por sua vez, as ligas de titânio são mais leves e permitem reduzir o volume do esqueleto, e embora não sejam o material de eleição para a técnica convencional (elevado custo), podem ser utilizadas por técnica de subtração em sistema CAD-CAM.³⁻⁴ Nas últimas décadas as ligas com níquel deixaram de ser usadas devido ao potencial efeito alergénico deste elemento.

Pelo método convencional, o modelo de trabalho ou modelo mestre resulta da vazagem a gesso da impressão definitiva, e aqui se iniciam os procedimentos laboratoriais para o processamento de um esqueleto metálico¹:

I. Passagem do desenho da PPR para o modelo mestre

Reorientação do modelo no paralelómetro segundo o eixo de inserção pré-determinado; Pesquisar todas as áreas retentivas (nas superfícies dentárias e tecidos moles); Transferir com todo o cuidado o desenho e respetivas indicações.

II. Preparação do modelo mestre

Marcação dos limites anteriores e posteriores do conector maior; Bloqueio das zonas retentivas; Alívios de alguma área para espaçamento para resina acrílica.

III. Duplicação do modelo mestre

Cofragem do modelo mestre; Manipulação do material de impressão segundo as instruções do fabricante; Preenchimento da cofragem, aguardar endurecimento, retirar a cofragem; retirar o modelo mestre da gelatina. Criação de um molde para duplicação, do qual se obtém um modelo sem as zonas retentivas que foram previamente bloqueadas com cera.

IV. Modelo refratário

É o duplicado do modelo mestre, resistente a altas temperaturas, sobre o qual se fará o enceramento da infraestrutura da prótese parcial removível. Devem respeitar-se as recomendações do fabricante para a manipulação do material refratário.

V. Enceramento

Transferência de desenho do modelo mestre para o modelo refratário; Adaptação, recorte e união das pré-formas calcináveis.

É recomendado um enceramento organizado e sequencial: 1. Conectores maiores, 2. Apoios (oclusais, incisais e cingulares) e retentores indiretos, 3. Selas, 4. Planos guias, 5. Ganchos e recíprocos, 6. Conectores menores e uniões entre diferentes elementos, 7. Refinamento e alisamento das uniões, 8. Surfactante para cera nas uniões, 9. Inspeção, 10. Deixar repousar em local escuro, seco, a temperatura ambiente e estável, longe do calor e do frio.

VI. Colocação dos canais de alimentação

VII. Fundição

Técnica metalúrgica segundo a qual se funde totalmente a liga metálica fazendo-a passar para um cilindro, mediante uma centrifugadora, para positivar a estrutura da prótese esquelética.

VIII. Separação da fundição e do revestimento

IX. Corte dos canais de alimentação

X. Acabamento (Banho eletrolítico, Brocas de corte)

XI. Avaliação do ajuste da estrutura

XII. Polimento (Banho eletrolítico; Pontas de silicone)

XIII. Colocação dos esqueletos terminados nos modelos

A descrição pormenorizada dos procedimentos deverá ser acompanhada da projeção de um vídeo, tornando a aprendizagem mais didática e dinâmica.

Embora não sendo consideradas estéticas, estas próteses removíveis são funcionais (mastigação e fonética, dotadas de grande resistência mecânica, elevada resistência à fratura e módulo de elasticidade), biocompatíveis e conferem conforto e fácil adaptação aos pacientes.

3. Materiais alternativos não metálicos (*metal free*)

Tradicionalmente, as infraestruturas baseadas em metal têm sido o *gold-standard* para estratégias removíveis e fixas. Apesar de seus benefícios, desvantagens associadas ao galvanismo, hipersensibilidade ou reações alérgicas e estética reduzida, expandiram o desenvolvimento de materiais alternativos não metálicos.

Juntamente com as cerâmicas, os polímeros termoplásticos têm atraído especial atenção devido às suas propriedades mecânicas, estética aprimorada, comportamento elástico, custo-benefício, flexibilidade de fabricação e potencial de melhoria⁵. O surgimento de novos polímeros também está a beneficiar do desenvolvimento do fluxo de trabalho digital no desenho e fabrico de próteses dentárias (digitalização intraoral, tecnologia CAD-CAM, impressoras 3D de alta precisão)⁶.

Os materiais termoplásticos foram agrupados em 3 grupos:

- os clássicos: polimetilmetacrilato (PMMA);
- os flexíveis: polipropileno (PP), poliamida (PA), policarbonato (PC), e polioximetileno (POM);
- e os de alto desempenho (PAEK): poliéter éter cetona (PEEK) e poliéter cetona cetona (PEKK), e Aryl ketone polymer (AKP).

Serão abordados os polímeros termoplásticos utilizados em Prótese Removível, focando-se nos mais indicados no fabrico de infraestruturas protéticas, descrevendo suas propriedades mecânicas, vantagens, desvantagens e aplicações clínicas⁵⁻⁹.

4. Tecnologias digitais aplicadas à prótese removível

Nas últimas décadas, uma revolução tecnológica ocorreu na Reabilitação Oral e, alavancada pelo desenvolvimento de materiais promissores e apelativos, tem conduzido a uma mudança progressiva do paradigma, com a aplicação cada vez maior de conceitos assistidos por computador e com recurso a tecnologias digitais, em detrimento das técnicas manuais e clássicas.

Atualmente, na prótese fixa e implantar, os scanners intra ou extraorais, os sistemas de design e fabrico assistidos por computador (CAD-CAM) e as impressoras 3D estão bastante integrados e são usados na prática clínica diária, para planeamento, *mock-up* digital e fabrico de restaurações.

Em prótese parcial removível, as técnicas têm vindo a ser testadas e a literatura indica que serão o futuro, não só pelo desenvolvimento de novos materiais, mas também pela mudança de paradigma clássico para digital. Assim, os materiais referidos podem ser utilizados na confecção de infraestruturas para prótese removível, tanto por sistema CAD-CAM como por impressão 3D, e até por prototipagem¹⁰⁻¹².

Contudo, a integração de sistemas tecnológicos na Prótese Parcial Removível não tem sido tão fácil, apesar de, nos últimos anos, terem surgido alguns avanços. O facto das infraestruturas de prótese parcial removível serem tradicionalmente confeccionadas em metal e poderem ter um volume considerável, dificulta muito a possibilidade da produção CAM por fresagem, encarecendo todo o processo.

É ainda de realçar que a evolução registada nas tecnologias digitais ao nível da exatidão e reprodutibilidade permitiu melhorar a previsibilidade dos tratamentos realizados¹³.

Uma opção a considerar será a utilização de um fluxo misto, onde etapas digitais alternam com etapas manuais. Assim, por exemplo, para um indivíduo que apresente uma classe III de Kennedy relativamente reduzida (com ausência de poucos dentes), pode-se optar pela impressão digital, desenho em computador, e produção do esqueleto em impressora 3D, passando então para um método convencional de fabrico do esqueleto através da adaptação da técnica da cera perdida.

5. Conclusão

Da revisão crítica da literatura científica disponível e dentro dos condicionalismos presentes na FMDUP, conclui-se a lição referindo:

- a rápida e abrangente modernização das técnicas laboratoriais em reabilitação oral, e também na prótese parcial removível, o que exige permanente atualização;
- as vantagens e limitações das novas técnicas;
- a possível utilização de um fluxo misto (manual e digital), selecionando o método que melhor se adapte à problemática da prótese removível.

Como limitação à utilização das novas tecnologias refere-se o elevado investimento necessário para aquisição das técnicas e dos equipamentos de vanguarda que rapidamente se tornam ultrapassadas, tanto pelos laboratórios de prótese como pelas clínicas dentárias. A curva de aprendizagem para domínio das técnicas é também apontada como uma limitação à implementação do fluxo digital em Prótese removível.

Por último realçar que, apesar da permanente evolução dos sistemas digitais e a sua crescente integração no fluxo de trabalho reabilitador, o ensino das novas tecnologias digitais não deverá ser equacionado como substituto, mas sim como complementar à formação clássica e manual, muitos vezes ainda indispensável.

Bibliografia recomendada

1. Carr A, Brown D. McCracken's Removable Partial Prosthodontics. 13th ed. St.Louis:Elsevier; 2016: 298-309.
2. Kim JJ; Revisiting the Removable Partial Denture, Dent Clin North Am. 2019;63(2):263-278.
3. Campbell SD, Cooper L, Craddock H, et al. Removable partial dentures: The clinical need for innovation. J Prosthet Dent. 2017;118(3):273-280.
4. Jones JD, Turkyilmaz I, Garcia LT. Removable partial dentures - treatment now and for the future. Tex Dent J. 2010;127(4):365-372.
5. Sulaiman TA. Materials in digital dentistry - A review. J Esthet Restor Dent. 2020;32(2):171-181. doi:10.1111/jerd.12566
6. Bogucki ZA, Kownacka M. Elastic dental prostheses - alternative solutions for patients using acrylic prostheses: Literature review. Adv Clin Exp Med. 2018;27(10):1441-1445.
7. Gray D, Barraclough O, Ali Z, Nattress B. Modern partial dentures - part 2: a review of novel metal-free materials and innovations in polymers. Br Dent J. 2021;230(12):813-818.
8. 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. J Prosthodont Res. 2014;58(2):71-84.
9. 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. J Prosthodont Res. 2014;58(1):3-10.
10. Barraclough O, Gray D, Ali Z, Nattress B. Modern partial dentures - part 1: novel manufacturing techniques. Br Dent J. 2021;230(10):651-657.
11. Nishiyama H, Taniguchi A, Tanaka S, Baba K. Novel fully digital workflow for removable partial denture fabrication. J Prosthodont Res. 2020;64(1):98-103.
12. Lima JM, Anami LC, Araujo RM, Pavanelli CA. Removable partial dentures: use of rapid prototyping. J Prosthodont. 2014;23(7):588-591.
13. Carneiro Pereira AL, Bezerra de Medeiros AK, de Sousa Santos K, Oliveira de Almeida É, Seabra Barbosa GA, da Fonte Porto Carreiro A. Accuracy of CAD-

CAM systems for removable partial denture framework fabrication: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2021;125(2):241-248.

VÍDEO Técnica Laboratorial da Prótese Esquelética. Autores: Sampaio-Fernandes M, Fonseca P, Figueiral MH, Reis-Campos JC. Editores: Sampaio-Fernandes M, Góis F. FMDUP, Porto, Portugal, 2013.

doi:10.17219/acem/70044