

Pigmentação em Prótese Maxilofacial - Revisão de Literatura

Pigmentación en Prótesis Maxilofacial - Revisión de la Literatura

Pigmentation in Maxillofacial Prosthesis - Literature Review

Lara de Oliveira **DIAS**

Cirurgiã-Dentista graduada pela Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) 37.130-000 Alfenas - MG, Brasil

Vitória Maria Siqueira **RIBEIRO**

Cirurgiã-Dentista graduada pela Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) 37.130-000 Alfenas - MG, Brasil

Marcela Filí **HADDAD**

Cirurgiã-Dentista, Mestre e Doutora em Prótese, Professora da Disciplina de Prótese Total Removível,

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) 37.130-000 Alfenas - MG, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-3455-6624>

Resumo

Introdução: A prótese bucomaxilofacial é uma alternativa de reabilitação de pacientes que tiveram perdas intra ou extraorais. Essa pode ser confeccionada com resina acrílica ou silicone, sendo o segundo o mais utilizado. A etapa mais crítica na confecção dessas próteses consiste na pigmentação, visto que a proximidade com a cor da pele do paciente é essencial para um bom resultado estético. Objetivo: A finalidade desse trabalho é discutir, através de uma revisão de literatura, as diferentes técnicas de pigmentação e os tipos de pigmentos existentes. Material e Método: Foi realizada pesquisa bibliográfica nas bases de dados Pubmed, Google acadêmico e Scielo e 33 artigos foram selecionados para comporem a revisão. Resultados: Para caracterização das próteses maxilofaciais é necessário se combinar técnicas de pigmentação intrínseca e extrínseca. Destas, a intrínseca é a que sofre menor alteração cromática com o uso da prótese. Os pigmentos podem ser de origem orgânica e inorgânica (mais estável). Novos tipos de pigmentos vêm sendo desenvolvidos, na tentativa de aproximar a coloração da pele com a coloração da prótese, como por exemplo, os pigmentos termocrômicos. Apesar de tantos estudos e experiências feitas sobre as próteses maxilofaciais, observa-se que os maiores problemas enfrentados pelos profissionais que atuam na área da especialidade bucomaxilofacial, na confecção das próteses são a durabilidade das mesmas devido a alterações de coloração. Conclusão: Novos estudos são necessários na tentativa de se aprimorar as técnicas de pigmentação e de desenvolver pigmentos mais estáveis à exposição aos raios ultravioleta e à ação de agentes de limpeza.

Descritores: Prótese Maxilofacial; Pigmentação em Prótese; Elastômeros de Silicone.

Abstract

Introduction: The maxillofacial prosthesis is an alternative for the rehabilitation of patients who have had intraoral or extraoral losses. This can be made with acrylic resin or silicone, the second being the most used. The most critical step in making these prostheses is pigmentation, as the proximity to the patient's skin color is essential for a good esthetic result. Objective: The purpose of this work is to discuss, through a literature review, the different pigmentation techniques and the types of existing pigments. Material and Method: A bibliographic search was carried out in Pubmed, Academic Google and Scielo databases and 33 articles were selected to compose the review. Results: For the characterization of maxillofacial prostheses it is necessary to combine intrinsic and extrinsic pigmentation techniques. Of these, the intrinsic is the one that suffers the least chromatic change with the use of the prosthesis. Pigments can be of organic and inorganic origin (more stable). New types of pigments have been developed in an attempt to approximate the skin color with the color of the prosthesis, such as thermochromic pigments. Despite so many studies and experiences carried out on maxillofacial prostheses, it is observed that the biggest problems faced by professionals who work in the field of maxillofacial specialty in the manufacture of prostheses are their durability due to color changes. Conclusion: Further studies are needed to improve pigmentation techniques and to develop pigments that are more stable to exposure to ultraviolet rays and the action of cleaning agents.

Descriptors: Maxillofacial Prosthesis; Prosthesis Coloring; Silicone Elastomers.

Resumen

Introducción: La prótesis maxilofacial es una alternativa para la rehabilitación de pacientes que han tenido pérdidas intraorales o extraorales. Esta se puede realizar con resina acrílica o silicona, siendo la segunda la más utilizada. El paso más crítico en la fabricación de estas prótesis es la pigmentación, ya que la proximidad al color de la piel del paciente es fundamental para un buen resultado estético. Objetivo: El propósito de este trabajo es discutir, a través de una revisión de la literatura, las diferentes técnicas de pigmentación y los tipos de pigmentos existentes. Material y Método: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Academic Google y Scielo y se seleccionaron 33 artículos para componer la revisión. Resultados: Para caracterizar las prótesis maxilofaciales es necesario combinar técnicas de pigmentación intrínseca y extrínseca. De estos, el intrínseco es el que menos cambio cromático sufre con el uso de la prótesis. Los pigmentos pueden ser de origen orgánico e inorgánico (más estables). Se han desarrollado nuevos tipos de pigmentos en un intento de acercar el color de la piel al color de la prótesis, como los pigmentos termocrômicos. A pesar de tantos estudios y experiencias realizadas sobre prótesis maxilofaciales, se observa que el mayor problema al que se enfrentan los profesionales que trabajan en el campo de la especialidad maxilofacial en la fabricación de prótesis es su durabilidad por cambios de color. Conclusión: Se necesitan más estudios para intentar mejorar las técnicas de pigmentación y desarrollar pigmentos más estables a la exposición a los rayos ultravioleta y a la acción de los agentes limpiadores.

Descriptores: Prótesis Maxilofacial; Coloración de Prótesis; Elastômeros de Silicona.

INTRODUÇÃO

A Prótese Bucamaxilofacial é uma especialidade odontológica que atua na região de cabeça e pescoço e tem como objetivo restaurar a estética e as funções perdidas ou alteradas por problemas congênitos, traumas ou oncocirurgias¹.

Inúmeros são os casos de pessoas que necessitam de tratamento reabilitador na região

bucamaxilofacial. Estes tratamentos podem demandar a instalação de próteses ou procedimentos cirúrgicos. Sempre que possível, a reabilitação cirúrgica é a ideal, porém, há casos em que o indivíduo não apresenta área doadora suficiente para o enxerto, ou está em um estado de saúde muito debilitado ou ainda está tratando do câncer que levou à perda inicial, que contraindicam

as reconstruções cirúrgicas. Nestes casos, a prótese é o meio reabilitador indicado².

O campo de atuação do profissional especialista nesta área se estende da reabilitação protética - prótese ocular, próteses nas perdas maxilares e mandibulares e próteses faciais - a confecção de dispositivos que auxiliam em algumas disfunções da ATM e protetores esportivos³.

A prótese precisa reproduzir o órgão ou a parte perdida com a maior semelhança possível. Assim, um dos fatores mais desafiadores em tal campo está ligado à pigmentação. Os estudos propõem diferentes técnicas de pintura, demonstrando grande preocupação com a fidelidade da cor das próteses⁴.

Os materiais mais utilizados para a confecção de próteses faciais são a resina acrílica termicamente ativada e os silicones, polimerizados pelo calor (H.T.V.) e à temperatura ambiente (R.T.V.)⁵, que recebem corantes, pigmentos, pastas e suspensões na busca da cor ideal para cada caso⁶.

São utilizados, intrínseca e extrinsecamente, pigmentos orgânicos (pigmentos de origem vegetal, animal ou pigmentos orgânicos sintéticos derivados de átomos de carbono e hidrogênio) e inorgânicos (de origem sintética - os óxidos metálicos, de terras naturais e de terras naturais calcinadas), na busca de viabilizar a cor mais próxima da pele do receptor².

A curta duração das próteses é um fator muito relevante nesse tipo de tratamento reabilitador. A fotodegradação das cores, a poluição do ar, os cosméticos, as variações de temperatura, a umidade, o uso de adesivos, os fluidos corporais e produtos utilizados na higienização acabam limitando a durabilidade das mesmas^{2,4,7,8}.

As falhas das próteses maxilofaciais têm impactos psicológicos e sociais em seus portadores, o que tem motivado constante investigação. Com o objetivo de proporcionar maior qualidade de vida aos pacientes reabilitados, é de extrema importância a busca de materiais com melhores propriedades físicas e mecânicas⁹.

Assim, este trabalho teve como objetivo discutir, através de uma revisão de literatura, as diferentes técnicas de pigmentação e os pigmentos empregados na coloração das próteses maxilofaciais.

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi produzido utilizando-se o método de abordagem dedutivo, a partir de procedimento monográfico, através do uso da técnica de pesquisa bibliográfica, à luz da teoria da área de conhecimento acerca de Prótese Bucomaxilofacial (PBMF) Para tal, os termos "prótese maxilofacial"; "pigmentação em prótese"; e

"elastômero de silicone" foram pesquisados nas bases de dados Pubmed, Google acadêmico e Scielo. Foram incluídos trabalhos escritos em língua portuguesa e inglesa, trabalhos de pesquisa clínica, laboratorial e revisão de literatura que abordassem o tema de pigmentação em prótese maxilofacial. Foram excluídos artigos escritos em idioma diferente de português e inglês, que abordassem outras especificidades das próteses maxilofaciais, diferente de pigmentação e outros materiais e pigmentos que não fossem utilizados em próteses maxilofaciais. Dessa maneira, foram selecionados 33 artigos para comporem esta revisão de literatura.

REVISÃO DA LITERATURA E DISCUSSÃO

o Próteses Bucomaxilofaciais

A Prótese Bucomaxilofacial (PBMF) é uma ramificação da especialidade odontológica de prótese dentária e promove a reabilitação protética de defeitos faciais decorrentes de malformações congênitas, distúrbios de desenvolvimento, acidentes ou tratamentos mutiladores que envolvam perdas intra ou extraorais. Esta área atua na produção de aparelhos e dispositivos que são importantes no tratamento de pacientes que sofreram perdas teciduais na região de face³.

A reabilitação com próteses atende as perdas intraorais, perdas de maxila e mandíbula, fendas labiopalatinas e as perdas faciais como a ocular, nasal, auricular, oculopalpebral e facial extensa¹⁰.

Apesar de ser consenso que a cirurgia plástica representa a primeira escolha, são observadas situações em que existem contra-indicações para tal intervenção, como saúde debilitada, mutilações muito extensas, falta de área doadora para enxerto, tratamento radioterápico e risco de recidiva de tumores^{9,11}. Assim, a reabilitação através de PBMF torna-se a opção mais viável para tais casos, sendo esta capaz de promover melhora da aparência do seu portador, reintegrando-o ao convívio social e recuperando sua autoestima¹².

Estudos^{2,13,14} apontam alguns benefícios da PBMF em relação à cirurgia reconstrutora, como a brevidade de realização, baixo custo e ainda, o fato da mesma não vedar de forma permanente a região perdida que exige observação clínica frequente.

As mutilações maxilofaciais costumam ser extensas e constrangedoras sendo que, na maioria dos casos, levam os pacientes ao afastamento de um convívio social normal. Assim, a prótese maxilofacial é considerada uma opção de tratamento viável para restaurar defeitos maxilofaciais e promover melhoria da qualidade de vida^{7,9,15}.

o Materiais Utilizados para a Confecção das PBMF

A lista de requisitos do que seria um

material ideal para as próteses maxilofaciais inclui leveza, translucidez, biocompatibilidade, durabilidade, baixa condutibilidade térmica, flexibilidade, amoldabilidade, fácil higiene, fácil duplicação e boa caracterização. Atualmente, os materiais mais utilizados para a confecção de próteses faciais são a resina acrílica termicamente ativada e os silicones, polimerizados pelo calor (H.T.V.) e à temperatura ambiente (R.T.V.)¹⁶.

A resina acrílica possui menor custo, é mais durável e encontrada facilmente; porém, deixa a desejar em requisitos essenciais para a confecção de próteses maxilofaciais confortáveis para o paciente que irá usá-la como, por exemplo, a flexibilidade e a similaridade de textura com a pele. Assim, o silicone que é mais caro e de difícil aquisição, se tornou o material mais utilizado¹⁶.

Os elastômeros de silicone (siloxanos de polivinil) são muito usados na fabricação de próteses maxilofaciais externas para atender a reabilitação de pessoas que apresentam defeitos craniofaciais provenientes de acidentes, distúrbios genéticos e cirurgias de tumores¹⁷. Uma vez que os tecidos orais são constantemente móveis e submetidos a uma multiplicidade de forças (em muitas direções, tanto em tensão e compressão) e porque os materiais protéticos maxilofaciais devem simular os tecidos orais, as propriedades mecânicas dinâmicas de elastômeros de silicone podem afetar grandemente o sucesso clínico de aplicações maxilofaciais¹⁷.

Estudos^{18,19} avaliaram o efeito do uso de sílica (tule) incorporada em silicones utilizados na confecção de PBMF e concluíram que o resultado apresentou próteses com melhores propriedades mecânicas - margens mais estáveis, resistentes ao rasgamento e menos suscetíveis à deformações causadas pelos agentes de limpeza, cosméticos e adesivos.

As próteses faciais confeccionadas com silicone apresentam um curto período de duração decorrente do seu desbotamento, dificuldade de reparo e degradação das propriedades físicas, dependendo dos hábitos do paciente e do ambiente no qual está inserido (exposição aos raios ultravioletas, poluição e alterações de temperatura e umidade)¹⁶.

○ Técnica de Confecção de PBMF

O estudo de lesões faciais e posteriores tratamentos através de cirurgia plástica e/ou reabilitações com PBMF são orientados pelo modelo facial que replica a face do paciente, documentando tridimensionalmente as lesões. Tal modelo precisa reproduzir com fidelidade a superfície que deve ser restaurada. Conforme elucidam as autoras, os materiais a serem utilizados variam dos anelásticos (gesso tipo I e godivas), até os materiais elásticos (hidrocoloides reversíveis e irreversíveis e os elastoméricos), com

técnica específica exigida por cada tipo. Afirmam que a moldagem facial provoca certo desconforto ao paciente pelo fato de envolver os olhos e as vias aéreas²⁰.

A reabilitação protética maxilofacial começa pela moldagem cuidadosa da área afetada pela lesão. Esta moldagem pode ser feita com alginato (quando não está associada a implantes osseointegrados) ou silicones de condensação (quando envolve implantes osseointegrados). Para diminuir efeitos da gravidade em tecidos adjacentes ao da área afetada, ao realizar a moldagem, o paciente deverá ficar em decúbito dorsal, tronco e cabeça soerguida a 30° relativos ao plano horizontal. Segundo as autoras, a técnica convencional de confeccionar um modelo facial usando hidrocoloide irreversível (alginato) apoiado por matriz de gesso é a mais utilizada, visto que na técnica modificada (na qual primeiramente é confeccionada a moldeira em gesso e em seguida o carregamento com alginato e moldagem da área) ocorre um maior risco de distorções²⁰.

Para a moldagem de defeitos faciais, inicialmente deve-se limpar a pele do paciente, proteger os cabelos, isolar os pelos com vaselina sólida. Os defeitos faciais são protegidos com gaze para limitar a penetração do material de moldagem. Em seguida, o material de moldagem é proporcionado e manipulado seguindo as recomendações do fabricante e aplicado sobre a gaze e as regiões circundantes do defeito. Quando a moldagem é realizada com alginato, antes de sua geleificação é necessário que se posicione uma gaze umedecida, pois esta servirá de meio de união entre o alginato e o gesso com o qual será feita a moldeira. Em seguida, o gesso comum é proporcionado, manipulado e vertido sobre o alginato recoberto com gaze. Esta moldeira de gesso servirá para dar suporte ao molde de alginato durante sua remoção, evitando assim, o rasgamento e distorções do mesmo. Aguarda-se a cristalização do gesso, e remove-se o molde com pequenos movimentos vibratórios (de cima para baixo e de trás para frente) pedindo ao paciente que mova os músculos simultaneamente. Este é inspecionado, lavado e desinfetado com hipoclorito de sódio a 1%. Em seguida, é vazado o modelo com gesso pedra sob vibração. Aguarda-se a presa do gesso e separa-se o molde do modelo²¹.

É feito um estudo cartográfico no qual os acidentes anatômicos circundantes (as comissuras labiais, cantos externos dos olhos, região do osso frontal) são usados como referências para calcular as proporções da face e a simetria. Após estabelecer as medidas, prossegue a confecção da prótese sobre o modelo em gesso usando argila, modelina e ou cera odontológica²¹.

A escultura finalizada é provada no paciente para verificação dos limites e adaptação

das bordas da prótese. Ajustes são feitos até obter um contorno mais estético, considerando a dinâmica muscular facial¹³. Todos os detalhes precisam ser observados e respeitados pelo cirurgião-dentista, visto que o sucesso da prótese final depende de cada passo²¹.

Em seguida, é feita a prova clínica do enceramento, faz-se a inclusão da escultura em mufla a fim de se obter um molde para a prensagem da peça no material escolhido. Para tal, o enceramento é incluído em gesso dentro de uma mufla metálica e, após a cristalização desse gesso, a mufla é aberta, o enceramento removido e o molde obtido. Em seguida, a resina acrílica termicamente ativada ou o silicone de grau médico recebem a adição de pigmentos, são manipulados e inseridos no interior deste molde. A mufla é então fechada, prensada e procede-se à polimerização do material de acordo com as instruções de cada fabricante. Após a completa polimerização, a mufla é aberta, a prótese é removida e os excessos são removidos^{2,13}.

Em clínica, foi realizada a prova e os ajustes da prótese quanto à adaptação das bordas e coloração da peça por meio de pequenos acréscimos de silicone pigmentada. Depois de obtida a adaptação, estética almejada e aprovação do paciente, a prótese foi aderida à sua pele¹³.

o Tipos de Pigmento

A pigmentação é imprescindível na obtenção da máxima dissimulação que for possível para aproximar a cor da prótese à da pele do paciente²¹.

A prótese facial deva reproduzir fielmente as estruturas perdidas pelo indivíduo como, forma, textura, cor e translucidez, com a finalidade de torná-las imperceptíveis aos olhos do público²². Nesse sentido, a estabilidade de cor é considerada o fator mais importante em relação ao sucesso clínico ou o fracasso das próteses faciais^{23,24}.

Os pigmentos são classificados em orgânicos e inorgânicos de acordo com sua origem. São chamados “orgânicos” os pigmentos de origem animal ou vegetal e “inorgânicos” os de origem sintética, terra natural ou terra natural calcinada. Pode-se inferir que os pigmentos orgânicos têm um limite de vida útil e estão mais sujeitos à deterioração do envelhecimento e exposição a condições ambientais adversas do que os inorgânicos que, por sua natureza, já são mais resistentes à descoloração, especialmente quando associados a agentes opacificadores^{2,25}.

São utilizados, intrínseca e extrinsecamente, pigmentos orgânicos de origem vegetal, animal ou pigmentos orgânicos sintéticos (derivados de átomos de carbono e hidrogênio) e inorgânicos, de origem sintética - podendo ser terras nativas (ocre, umber cru), terras nativas calcinadas (sienna, sienna queimado) ou de origem

sintética (cádmio amarelo, óxido de zinco), na busca de viabilizar a cor mais próxima da pele do receptor⁶.

A coloração ocorre quando substâncias coloridas (corantes) são dissolvidas e passam seus efeitos de cor ao material utilizado. Os autores afirmam que existe uma variação na pureza química dos pigmentos, na qual uns são compostos puros e simples, outros são altamente puros (contendo impurezas naturais ou provenientes de adição de ingredientes na fabricação a fim de mudar a cor)²⁶.

O sistema CIELAB, desenvolvido pela Commission Internationale de l'Eclairage (Comissão Internacional de Iluminação) é frequentemente o sistema de notação de cor usada na literatura odontológica. As diferenças de cor são percebidas visualmente e assim, as mesmas são comparadas sempre respeitando os limites de aceitabilidade que, usando o sistema CIELAB, corresponde a um valor de ΔE menor ou igual a 3,3²².

A espectrofotometria de refletância foi utilizada para avaliar, medir e registrar a quantidade de luz refletida no espectro visível para cada comprimento de onda, tornando possível caracterizar quantitativamente os pigmentos contribuindo para uma determinada cor. Os autores sugeriram que usando análise espectrofotométrica, o desenvolvimento de materiais faciais isomericamente combinados com pele parecia ser possível²⁷.

O elastômero de silicone é pigmentado para corresponder às estruturas circundantes faciais usando técnicas de coloração intrínsecas ou extrínsecas, tais como suspensões de pigmentos, pastas ou pigmentos secos⁶. Leow et al.²⁸ realizaram um estudo no qual sete cores de pigmentos, tendo suas formulações em suspensões, pastas ou secos, foram expostas por 9 meses a luz UV, temperaturas elevadas e diferentes concentrações de salinidade. Como resultado, houve descoloração pela luz UV, amarelamento, escurecimento e alteração de cor pelas temperaturas elevadas, sendo que os pigmentos em suspensões tiveram menor alteração do que os em pasta.

Kantola et. al.⁶ corroboram com o uso dos elastômeros de silicone na fabricação de próteses maxilofaciais externas que são coloridas para aproximar ao máximo da cor da pele facial do paciente. Os autores estudaram a utilização de um pigmento termocrômico, que muda de cor em tal material, com o intuito de imitar a cor da pele de alguns indivíduos, que fica vermelha quando a temperatura diminui no inverno. Assim, o uso do pigmento termocrômico em próteses faciais, fabricadas com elastômero de silicone, se aplica para minimizar a diferença de cor entre a prótese e

o tecido facial que a circunda, durante o inverno. Foi concluído que amostra com 0,2% em peso de pigmento termocrômico apresentou-se mais natural (ΔE 2,66) do que a concentração de 0,6% (ΔE 16,81)⁶.

Os tipos de pigmentos termocrômicos são cristais líquidos, pigmentos a base de polímero e óxidos metálicos, porém os dois mais usados comercialmente são o cristal líquido (LC) e o corante leuco (LD). O primeiro não é encontrado facilmente e é mais difícil de trabalhar, já o segundo, LD termocrômico é composto de um corante, um solvente e um ácido fraco. Esses materiais ficam translúcidos à medida que a temperatura aumenta²⁹.

Pigmentos termocrômicos usados no material elastômero de silicone ocasionam alterações de cor todas as vezes que a temperatura altera e ainda, que a utilização desses pigmentos possa ser adequada nas próteses faciais de elastômero de silicone⁶.

Os pigmentos ou corantes desbotam devido a uma mudança química provocada pelos comprimentos de onda UV da luz, combinados com o ar e ou a umidade ao incidirem sobre os mesmos. Com a finalidade de aumentar a resistência dos materiais reabilitadores faciais, pesquisadores vêm experimentando a adição de aditivos orgânicos e inorgânicos em quantidades controladas como, por exemplo, pó de maquiagem⁹, pigmentos cerâmicos^{9,20}, pó de sílica e fibras naturais^{9,30}.

Ao analisarem o impacto da pigmentação sobre a resistência ao rasgamento e recuperação elástica de material usado em prótese facial, Guiotti e Goiato¹⁶ utilizaram dez amostras pigmentadas com pó de maquiagem, dez com óxido de ferro e dez sem pigmentação, concluindo que o pó de maquiagem apresentou satisfatoriamente as propriedades físicas para se utilizar em tal prótese.

Turner et al.³¹ avaliaram 4 sistemas de coloração (pigmentos de terra seca, Kaolin, pigmentos da Daro e tinta a óleo). Após submeter as amostras a uma câmara de envelhecimento foi constatado que terra seca e tinta a óleo têm similaridade quanto a estabilidade e são indicados para o uso clínico. O pigmento da Daro teve perda de resistência e o Kaolin maior alteração de cor.

A alteração de cor que ocorre nas próteses é reduzida com a adição de agentes opacificadores, graças ao aumento da energia de superfície e da reatividade das partículas, o que permite a interação com a matriz de elastômero dando origem a uma rede tridimensional dentro da estrutura do silicone^{2,32}.

Um opacificador muito utilizado é o sulfato de bário – pó branco que não é hidrossolúvel, nem se dissolve em fluidos orgânicos, usado na indústria com a finalidade de dar a cor branca a tintas, papéis fotográficos e vidros. Esse é utilizado

na odontologia (cimentos endodônticos), na medicina (contraste radiográfico) e na fabricação de filtros solares (bloqueio de raios UV e melhoria da aparência do produto) e, se incorporado a silicones faciais, pode atuar preservando a cor do pigmento adicionado a ele².

Kiat-Amnuay et al.³³ avaliaram o efeito de opacificadores (pó de caulim da Geórgia neutro, pó de caulim calcinado, branco Artskin, pigmento seco de titânio branco) na estabilidade de cor do silicone e concluíram que não houve proteção da degradação de cor. Resultados contrários foram encontrados por Goiato et al.³⁴ em seu estudo, no qual o dióxido de titânio e o sulfato de bário foram usados como agentes opacificadores adicionados ao silicone facial e submetidos ao envelhecimento acelerado e todos os grupos tiveram estabilidade de cor afetada, sendo que o grupo que recebeu o sulfato de bário foi o que sofreu menor alteração cromática.

A adição intrínseca de opacificadores ao silicone é feita para aumentar a estabilidade cromática, porém não se pode desconsiderar os efeitos que ele pode produzir sobre propriedades dos materiais, tais como a estabilidade dimensional e a reprodução de detalhes dos silicones faciais^{35,36}. Haddad et al.³⁶ comprovaram, ao avaliarem o efeito da adição de opacificadores sobre a reprodução de detalhes e estabilidade dimensional do Silastic MDX4-4210, que o pigmento cerâmico e o sulfato de bário, associados ou não, podem ser adicionados intrinsecamente ao silicone sem causar alteração na estabilidade dimensional e que não há influência na reprodução de detalhes.

Goiato et al.³⁷ avaliaram o efeito do sulfato de bário e dióxido de titânio na dureza de Silastic MDX4-4210 após desinfecção e envelhecimento. Foi concluído que os opacificadores adicionados, independente do tipo de desinfetante e do envelhecimento, produziram mudanças na dureza do silicone, mas que todos os valores estavam dentro do aceitável clinicamente.

○ *Técnicas de Pigmentação*

O material utilizado em prótese maxilofacial precisa aceitar e reter cor de forma intrínseca e extrínseca e, nenhum fator ambiental deve alterar a aparência nem a resistência mecânica das mesmas²⁶.

As duas técnicas de pigmentação, sendo que a intrínseca consiste na adição de pigmentos antes da polimerização do silicone, o que garante a cor base da prótese e a extrínseca baseia-se na caracterização da prótese através da aplicação de uma fina camada de pigmento sobre o silicone já polimerizado²².

Para a realização da pigmentação, primeiramente o silicone é pesado em balança de precisão e manipulado na proporção do fabricante

(base/catalizador). Em seguida, os pigmentos são também pesados em balança digital de precisão e misturados ao silicone com uma espátula de aço inoxidável sobre uma placa de vidro até obtenção de uma mistura homogênea que coincida com a cor natural da pele do paciente^{6,16,38}.

A coloração intrínseca é a melhor forma de pigmentação de próteses faciais. Porém, devido à dificuldade de precisão da combinação de cores, a prótese deve ser processada num tom mais claro, para em seguida ser submetida a uma caracterização extrínseca com pigmentação efetuada com corantes diluídos em xilol e remoção do brilho excessivo com spray fosco à base de xilol e selante de silicone, misturado com um grama de carbonato de magnésio⁹.

Na prática clínica, tanto os corantes intrínsecos quanto os extrínsecos são usados a fim de combinar a prótese com a pele humana. A coloração intrínseca resiste melhor às condições ambientais e de manuseio, porém podem afetar as estruturas e propriedades do material¹⁷.

Incluir pigmentos em silicones usados na fabricação das PBMF é de extrema importância para o sucesso clínico, visto que assim obtém-se próteses satisfatórias na questão estética. Em relação ao processo de pigmentação, observou que os silicones vulcanizados pigmentados extrinsecamente se comportaram de maneira mais resistente ao rasgamento do que quando não são pigmentados extrinsecamente. A autora atribui este fato ao aumento de espessura deste tipo de silicone quando há a aplicação de uma camada adicional de pigmento, além do próprio processo de vulcanização. A pigmentação extrínseca favoreceu, também, melhor recuperação elástica na comparação com a intrínseca⁹.

A compreensão dos efeitos da adição de pigmento nas propriedades dos materiais usados nas próteses maxilofaciais, as análises laboratoriais dos elastômeros utilizados devem incluir tanto as propriedades estáticas, quanto as propriedades mecânicas e dinâmicas dos materiais. poucos estudos têm relatado os efeitos de pigmentos e corantes orgânicos (especialmente corantes intrínsecos) relativos às propriedades mecânicas dinâmicas de elastômeros de silicone. A adição intrínseca de pigmentos influencia, de forma significativa, as propriedades mecânicas dinâmicas do elastômero de silicone maxilofacial à temperatura ambiente e sob baixas frequências (0,5 a 2,5 Hz). Este efeito, que é um retorno elástico rápido para a sua forma original após deformação durante pigmentação ou coloração, parece ser desejável até certo ponto, em aplicação clínica¹⁷.

Nos estudos de Yu et al.³⁹, usando o Silastic4-4210 e 11 pigmentos minerais de terra secos, foi constatado que as propriedades físicas e mecânicas do silicone podem sofrer alteração com

a incorporação de pigmentos, mas que são insuficientes para condenar o uso clínico.

A pigmentação intrínseca proporciona menor perda de cor, visto que tem menos chance dos pigmentos serem dissolvidos quando da limpeza da prótese. E ainda que, tanto os pigmentos quanto os elastômeros de silicone, sofrem mudanças de cor e que tal mudança é esperada²⁶. Dessa forma, os pacientes devem ser encorajados a evitar exposição prolongada a luz solar, usar chapéus e óculos de sol, evitar usar cosméticos e solventes nas próteses, pois podem dissolver e remover alguns pigmentos da superfície externa e, ainda deveriam evitar fumar para não manchar a prótese nasal, por exemplo^{2,34,38}.

As próteses duram cerca de 3 anos sob uso normal, sendo que um dos principais motivos para reparo ou substituição é a alteração da cor⁴⁰.

CONCLUSÃO

A literatura evidencia que a coloração deve ser feita a partir de pigmentação intrínseca e extrínseca, procurando excelência na proximidade com a cor de pele do paciente que receberá a prótese. Visto que, na coloração extrínseca, o processo se assemelha a uma maquiagem, sendo mais sensível a degradação. Já na intrínseca o pigmento é adicionado durante a confecção. Em relação ao tipo de pigmento, foi possível concluir que os inorgânicos sofrem menor alteração dos efeitos ambientais comparados aos orgânicos.

REFERÊNCIAS

1. de Caxias FP, Dos Santos DM, Bannwart LC, de Moraes Melo Neto CL, Goiato MC. Classification, History, and Future Prospects of Maxillofacial Prosthesis. *Int J Dent*. 2019;2019:8657619.
2. Haddad MF, Goiato MC, Dos Santos DM, Moreno A, D'almeida NF, Pesqueira AA. Color stability of maxillofacial silicone with nanoparticle pigment and opacifier submitted to disinfection and artificial aging. *J Biomed Opt*. 2011a;16:095004.
3. CROSP. Prótese bucomaxilofacial. [Accessed in 2018 Apr 30]. Available from: http://www.crosp.org.br/camara_tecnica/apresentacao/20.html.
4. Reis RC, Brito e Dias R, Mesquita Carvalho JC. Evaluation of iris color stability in ocular prosthesis. *Braz Dent J*. 2008;19(4):370-74.
5. Polyzois GL. Color stability of facial silicone prosthetic polymers after outdoor weathering. *J Prosthet Dent*. 1999;82 (4):447-50.
6. Kantola RM, Kurunmäki H, Vallittu PK, Lassila LV. Use of thermochromic pigment in maxillofacial silicone elastomer. *J Prosthet Dent*. 2013;110(4):320-25.
7. Goiato MC, Pesqueira AA, dos Santos DM, Zavanelli AC, Ribeiro Pdo P. Color stability comparison of silicone facial prostheses following disinfection. *J Prosthodont*. 2009;18(3):242-44.
8. Sethi T, Kheur M, Coward T, Patel N. Change in

- color of a maxillofacial prosthetic silicone elastomer, following investment in molds of different materials. *J Indian Prosthodont Soc.* 2015;15:153-7.
9. Pinheiro JB, Daher C, Maida AFP, Leite VMF, Paranhos HFO, Da Silva CHL. Effects of pigmentation and accelerated aging on color stability of a medical silicone with potential for use in maxillofacial prosthetics. *Rev Odontol UNESP.* 2011;40(3):1-6.
 10. Simões FG, Reis RC, Dias RB. A especialidade de prótese bucomaxilofacial e sua atuação na odontologia. *Rev Sul-Bras Odontol.* 2009;6(3):327-31.
 11. Goiato MC, dos Santos DM, Haddad MF, Moreno A. Rehabilitation with ear prosthesis linked to osseointegrated implants. *Gerodontology.* 2012;29(2):150-54
 12. Neves ACC, Murgio DM, Campoy CD, Orlando ES, Côas VR. Prótese Facial Combinada. *RGO.* 2005;53(1):33-5.
 13. Martins APVB, Barbosa CMR. Associação de Técnicas para Reconstrução de Deformidade Nasal. *Rev Odontol Bras Central.* 2014;23(65):64-9.
 14. Esteves AJ, Costa FCM, Haddad MF. Reabilitação protética de paciente oncológico: relato de caso. *Arch Health Invest.* 2016;5(6):291-97.
 15. Mancuso DN, Zuim PRJ, Rocha EP, Assunção WG, Goiato MC. Alteração da cor das próteses maxilofaciais: revisão de literatura]. *Rev Odontol UNESP.* 2005;34(4):173-78.
 16. Guiotti AM, Goiato MC. Silicones para próteses faciais: efeito da pigmentação e envelhecimento sobre dimensão e superfície. *Rev Cienc Odontol Bras.* 2003;6(3):86-97.
 17. Hu X, Pan X, Johnston WM. Effects of pigments on dynamic mechanical properties of a maxillofacial prosthetic elastomer. *J Prosthet Dent.* 2014;112(5):1298-303.
 18. Karayazgan B, Gunay Y, Evlioglu G. Improved edge strength in a facial prosthesis by incorporation of tulle: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2003;90(6):526-29.
 19. Gunay Y, Kurtoglu C, Atay A, Karayazgan B, Gurbuz CC. Effect of tulle on the mechanical properties of a maxillofacial silicone elastomer. *Dent Mater J.* 2008;27(6):775-79.
 20. Aquino LM, Oliveira M, Martins APVB, Barbosa CMR. Técnicas de Moldagem da Máscara Facial - Moulage of facial mask techniques. *Rev. Odontol UNESP.* 2012;41(6):438-441.
 21. Dias RB. Estética da face: a importância da prótese nasal. accessed in 2018 Jun 10]. Available from: <https://localodonto.com.br/estetica-da-face-importancia-da-protese-nasal/>.
 22. Kiat-amnuay S, Beerbower M, Powers JM, Paravina RD. Influence of pigments and opacifiers on color stability of silicone maxillofacial elastomer. *J Dent.* 2009;37(Suppl 1):e45-50.
 23. Anderson JD, Szalai JP. The Toronto outcome measure for craniofacial prosthetics: a condition-specific quality-of-life instrument. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(4):531-38.
 24. Lontz JF. State-of-the-art materials used for maxillofacial prosthetic reconstruction. *Dent Clin North Am.* 1990;34(2):307-25.
 25. Goiato MC, Murakawa AC, Mancuso DN. Pigmentação de próteses bucomaxilofaciais. *Odonto (São Bernardo do Campo).* 2008;16(31):92-9.
 26. Gary JJ, Smith CT. Pigments and their application in maxillofacial elastomers: a literature review. *J Prosthet Dent.* 1998;80(2):204-8.
 27. Cantor R, Webber RL, Stroud L, Ryge G. Methods for evaluating prosthetic facial materials. *J Prosthet Dent.* 1969;21(3):324-32.
 28. Leow ME, Ow RK, Valiyaveetil S, Lee MH, Pho RW. Colourfast pigments in silicone hand and maxillofacial prostheses. *Prosthet Orthot Int.* 2002;26(2):124-34.
 29. Ogradnik W. O uso de pigmento que muda de cor para detectar perigos de fios e cabos. *Fio J Int.* 2008;41:150-55.
 30. Cifter ED, Ozdemir-Karatas M, Cinarli A, Sancakli E, Balik A, Evlioglu G. In vitro study of effects of aging and processing conditions on colour change in maxillofacial silicone elastomers. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):122.
 31. Turner GE, Fischer TE, Castleberry DJ, Lemons JE. Intrinsic color of isophorone polyurethane for maxillofacial prosthetics. Part II: Color stability. *J Prosthetic Dent.* 1984;51(5):673-75.
 32. Goiato MC, Haddad MF, Sinhoreti MA, dos Santos DM, Pesqueira AA, Moreno A. Influence of opacifiers on dimensional stability and detail reproduction of maxillofacial silicone elastomer. *Biomed Eng Online.* 2010;9:85.
 33. Kiat-Amnuay S, Lemon JC, Powers JM. Effect of opacifiers on color stability of pigmented maxillofacial silicone A-2186 subjected to artificial aging. *J Prosthodont.* 2002;11(2):109-16.
 34. Goiato MC, Haddad MF, Pesqueira AA, Moreno A, Dos Santos DM, Bannwart LC. Effect of chemical disinfection and accelerated aging on color stability of maxillofacial silicone with opacifiers. *J Prosthodont.* 2011;20(7):566-69.
 35. Kiat-Amnuay S, Mekayarajjananonth T, Powers JM, Chambers MS, Lemon JC. Interactions of pigments and opacifiers on color stability of MDX4-4210/type A maxillofacial elastomers subjected to artificial aging. *J Prosthet Dent.* 2006;95(3):249-57.
 36. Haddad MF, Goiato MC, Dos Santos DM, Pesqueira AA, Moreno A, Pellizzer EP. Influence of pigment and opacifier on dimensional stability and detail reproduction of maxillofacial silicone elastomer. *J Craniofac Surg.* 2011;22(5):1612-6.
 37. Goiato MC, Haddad MF, Dos Santos DM, Pesqueira AA, Moreno A. Hardness evaluation of prosthetic silicones containing opacifiers following chemical disinfection and accelerated aging. *Braz Oral Res.* 2010;24(3):303-8.
 38. Haddad MF, Goiato MC, Micheline Dos Santos D,

- Moreno A, Filipe D'almeida N, Alves Pesqueira A. Color stability of maxillofacial silicone with nanoparticle pigment and opacifier submitted to disinfection and artificial aging. J Biomed Opt. 2011;16(9):095004.
39. Yu R, Koran A 3rd, Craig RG. Physical properties of a pigmented silicone maxillofacial material as a function of accelerated aging. J Dent Res. 1980;59(7):1141-8.
40. Watson RM, Coward TJ, Forman GH. Results of treatment of 20 patients with implant-retained auricular prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants. 1995;10(4):445-49.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Marcela Filié Haddad

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)
Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Centro
37130-000 Alfenas – MG, Brasil
E-mail: marcela.haddad@unifal-mg.edu.br

Submetido em 24/09/2021

Aceito em 03/11/2021