

Rodrigo Pagani Cotrim

Polimetilmetacrilato e suas aplicações na cirurgia Bucomaxilofacial

Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Odontologia
Belo Horizonte
2013

Rodrigo Pagani Cotrim

Polimetilmetacrilato e suas aplicações na cirurgia Bucomaxilofacial

Monografia apresentada ao Colegiado
do Programa de Pós-Graduação da
Faculdade de Odontologia da
Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito parcial para obtenção
do grau de Especialista em Cirurgia e
Traumatologia Bucomaxilofacial

Orientador: Prof. Dr. Claudio Rômulo
Comunian

Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Odontologia
Belo Horizonte
2013

DEDICO ESTE TRABALHO

À minha família que sempre apoiou meus estudos através de muito incentivo, força e orações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me ensinaram a valorizar o aprendizado, a paz e a saúde acima de tudo. Agradeço a todos vocês, pessoas que amo: Pai, Mãe, Milena, Nona, Dindo, Dinda, Aline, Amigos, pela energia boa e pensamento positivo transmitidos durante toda a vida, os quais são responsáveis por me formarem e me sentir capaz.

À vocês, muito obrigado pelo carinho, confiança, pelo exemplo....Sou muito feliz por ter vocês!!!

Agradeço meu Orientador, Prof. Dr. Claudio Rômulo Comunian e ao Prof. Vladimir Noronha pela disponibilidade em ajudar e pelo exemplo de perseverança.

Agradeço ao coordenador do Curso de Especialização, Prof. Dr. Evandro Aguiar, pelo exemplo de dedicação profissional.

Agradeço todos os dias, a fé em Deus.

“Paciência e perseverança tem o
efeito mágico de fazer as
dificuldades desaparecerem e os obstáculos sumirem.”

John Quincy Adams

RESUMO

O trauma facial pode ser considerado uma das agressões mais graves encontradas nos centros médicos devido às consequências emocionais e à possibilidade de deformidade. Na cirurgia Bucomaxilofacial, o uso de osso autógeno ainda é a primeira escolha para a reconstrução de defeitos ósseos ou irregularidades. Quando não houver possibilidade de obtenção de osso doador, os materiais aloplásticos tais como polimetilmetacrilato (PMMA) podem ser utilizados. A prótese de PMMA pode ser pré-fabricada, trazendo vantagens tais como a redução do tempo cirúrgico, fácil manuseamento técnico e bons resultados estéticos. Além disso, o PMMA também pode ser utilizado para correção de defeitos em tecido mole. Dessa maneira, os estudos apontam o PMMA como uma alternativa viável para substituto ósseo, bem como sua aplicabilidade dentro da cirurgia Bucomaxilofacial.

Palavras-chave: Polimetilmetacrilato; implantes; preenchimento

Polymethylmethacrylate and its applications in Oral and Maxillofacial Surgery

ABSTRACT

Facial trauma can be considered one of the more serious aggression found in medical centers because of the emotional consequences and the possibility of deformity. In maxillofacial surgery, the use of autogenous bone is still the first choice for reconstruction of bone defects or irregularities. When there is no possibility of obtaining donor bone, alloplastic materials such as polymethylmethacrylate (PMMA) may be used. The prosthesis of PMMA can be prefabricated, bringing advantages such as reduced surgical time, easy handling technical and esthetic results. Moreover, PMMA can also be used to correct soft tissue defects. thus, studies indicate that PMMA as a viable alternative to bone substitute and its applicability in Maxillofacial Surgery.

Keywords: Polymethylmethacrylate; implants; fill

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	9
2 – OBJETIVO	12
3 – REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1) – Biomateriais	13
3.2) – Implantes Ósseos	17
3.3) – Utilização em tecidos moles	22
3.4) – Complicações	24
4 – DISCUSSÃO	26
5 – CONCLUSÃO	30
6 – REFERÊNCIAS	31

1- Introdução

Os traumas faciais podem ser considerados uma das agressões mais graves encontradas nos centros médicos devido às consequências funcionais e à possibilidade de deformidades. Estas são lesões que requerem uma abordagem multidisciplinar envolvendo várias especialidades como cirurgia bucomaxilofacial, oftalmologia, cirurgia plástica, neurocirurgia, além de outras. O tratamento facial pós-traumático requer a combinação de ambos os princípios: estético e funcional, sendo que estes tiveram grandes progressos nas últimas décadas (ABDO et al., 2010).

A introdução de material inorgânico para aplicação cirúrgica trouxe mudanças significativas no âmbito de operações e procedimentos em todas as especialidades cirúrgicas. Tradicionalmente afirma-se que o substituto do tecido ideal é o tecido autógeno fresco e, historicamente, esses enxertos têm sido amplamente utilizados, porém existem algumas limitações e desvantagens do tecido autógeno, tais como: disponibilidade restrita de tecido doador, procedimento cirúrgico adicional necessário para colher o enxerto, tempo cirúrgico adicional, morbidade do sítio doador, dificuldade na definição precisa e de contorno do enxerto, reabsorção do enxerto e distorção e torção de enxerto (GOVILA, 1990).

Existe, portanto, uma procura por implantes inorgânicos. Muitos materiais foram testados, porém problemas de reações teciduais locais, têm ainda de ser completamente resolvidos.

O material ideal para a substituição de tecido ósseo deve ser forte e inerte, facilmente moldado ou manipulado e que pode ser pré-fabricado e implantados numa única etapa. Além disso, deve possuir baixa condutividade térmica e ser radiopaco. É importante ressaltar que em países com recursos limitados, o custo do material é um critério primordial para a sua seleção (ABDO et al., 2010).

Além de suas aplicabilidades na traumatologia, muitos desses materiais têm sido utilizados para aumento de tecidos moles e têm adquirido um papel importante na melhoria estética de pacientes com o envelhecimento facial, cicatrizes faciais atróficas ou lipoatrofia, levando a defeitos faciais (CARVALHO et al., 2009).

Surge então, o polimetilmetacrilato (PMMA), que é uma resina de base acrílica, biocompatível, não degradável, sendo hoje em dia um dos materiais aloplásticos mais utilizados pelos cirurgiões para reabilitações. Próteses de PMMA podem ser pré-fabricadas, trazendo assim vantagens, tais como a redução do tempo cirúrgico, fácil manuseamento técnico e bons resultados estéticos.

O nome químico desse polímero sintético é poli(metil-2-metilpropenoato). Seu monômero é o éster metil propenoato de metila. O material foi desenvolvido em 1928 em vários laboratórios, surgiu no mercado em 1933 através da empresa alemã Rohm and Haas (GmbH & Co. KG).

O Polimetilmetacrilato está disponível tanto termicamente quanto quimicamente ativado. Quando o monômero (líquido) é misturado com o polímero (pó) na proporção de 2:1, uma massa plástica é formada uma vez que os grânulos de polímero são mantidos unidos por monômeros recém-polimerizados. Uma quantidade considerável de calor é gerado durante a polimerização (GOVILA, 1990).

O PMMA começa então a assumir um papel importante dentro das áreas médica e odontológica. Dessa maneira, surge a necessidade de estudos que apresentem as vantagens e desvantagens da utilização desse material, bem como suas aplicabilidades e variedades.

2-OBJETIVO

O objetivo dessa revisão de literatura é apresentar o Polimetilmetacrilato (PMMA) como uma alternativa aos enxertos autógenos, bem como mostrar a sua aplicabilidade no âmbito da cirurgia Bucomaxilofacial.

3-REVISÃO DE LITERATURA

3.1) PMMA como biomaterial

Na cirurgia Bucomaxilofacial, biomateriais proporcionam uma valiosa fonte alternativa e potencialmente ilimitada de material para aplicações cirúrgicas. As vantagens de ter um material biocompatível, com uma longa vida, em conjunto com a ausência de um sítio doador, estimulou o desenvolvimento de novos produtos. Apesar de o enxerto ósseo autógeno ainda ser considerado o padrão ouro para o aumento ou reconstrução do esqueleto craniofacial, resultados a longo prazo não são confiáveis por causa da reabsorção óssea e, conseqüentemente, perda de volume e de contorno. A oferta limitada de enxerto ósseo autógeno, juntamente com aumento da morbidade devido a presença de uma área doadora, cada vez mais, favorecem o uso de biomateriais em muitas situações (CHIM et al., 2009).

Weng et al. (2009) apontam o Polimetilmetacrilato (PMMA) como um dos materiais mais aceitos e utilizados como substituto ósseo e cirurgias de reconstrução facial. A aceitação generalizada desse material é um resultado da sua simplicidade de manipulação e baixo custo, boa resistência física, e disponibilidade imediata. As características mecânicas do PMMA permitem que o material distribua uniformemente as tensões e as cargas a partir da prótese para o osso. Os requisitos para estes sistemas mecânicos são conhecidos e todos os cimentos de PMMA atualmente comercializados

satisfazem os requisitos principais de resistência à compressão, resistência à tração e à flexão e um módulo de elasticidade biocompatível. Biologicamente, o PMMA é considerado inerte e estável. É insolúvel e não se degrada ao longo do tempo.

Existem, contudo, vários inconvenientes documentados a respeito do PMMA, que incluem: (1) ausência de bioatividade entre o cimento e osso, o que resulta numa camada fibrosa intervindo entre o osso e o PMMA, (2) necrose térmica causada pela uma reação fortemente exotérmica (3) toxicidade do produto químico devido ao monômero residual, (4) susceptibilidade a falhas, quando as forças de tração estão presentes e (5) contração volumétrica significativa durante a polimerização, o que induz tensões e enfraquece a integridade da interface cimento-osso. O próximo passo na evolução do cimento de PMMA foi o desenvolvimento de cimentos contendo antibiótico em sua estrutura. Dessa maneira, ocorre uma liberação e elevada concentração do medicamento ao redor do implante. Com base em suas propriedades farmacológicas, a gentamicina foi o primeiro e ainda é o antibiótico mais comum incorporado aos cimentos ósseos. Outros antibióticos também podem ser encontrados em associação com o PMMA. A adição de um antibiótico não afeta as propriedades físicas e mecânicas dos cimentos. Embora a incorporação de antibióticos em cimentos ósseos tem levantado preocupações sobre questões tais como a indução de resistência antimicrobiana, reações alérgicas, efeitos secundários tóxicos, degradação mecânica do cimento, e uma liberação prolongada de níveis subclínicos de

antibióticos, não há provas significativas de qualquer problema (WENG et al., 2009).

Neovius et al. (2009) realizaram uma revisão de literatura de onze anos da utilização de biomateriais para reconstruções craniofaciais. Foram levantados 83 estudos, e com base nesses trabalhos, os autores concluíram que um número crescente de materiais aloplásticos estão disponíveis como alternativa ao transplante autógeno para a reparação óssea craniofacial. Apresentam o PMMA como um substituto ósseo viável.

Estudo realizado *in vitro* por Azi et al. (2010) determinou as características de liberação da gentamicina quando associada ao PMMA. 480mg do antibiótico foram adicionadas a 40g do cimento ósseo. Dez corpos de teste semelhantes foram produzidos e imersos individualmente em solução salina tamponada por 28 dias. A mistura liberou quantidades elevadas e em doses terapêuticas do antibiótico de forma previsível até o décimo quarto dia.

Para avaliar as propriedades biomecânicas do PMMA, Eppley (2005) realizou em seu estudo testes resistência de impacto em blocos de tamanho uniforme de diferentes materiais de Polimetilmetacrilato de espessura craniana similar. Como resultado observou que esses materiais parecem oferecer uma proteção semelhante à do tecido ósseo nativo.

Além do Polimetilmetacrilato, Weng et al. (2009) apresentam outros biomateriais como substitutos ósseos tais como Cimento de Fosfato de Cálcio, Cimento de Sulfato de Cálcio, Cimento de Ionômero de Vidro e Cimento de Resina Composta. Porém, todos com propriedades inferiores ao PMMA, não justificando assim sua utilização.

Ambos os autores defendem que estes materiais só devem ser utilizados quando o crescimento esquelético previsto for insignificante, já que há pouca ou nenhuma substituição óssea. Na caixa craniana, isto ocorre após 3 anos de idade, ao passo que no esqueleto facial, isto ocorre depois de 14 anos de idade.

3.2) PMMA como implantes Ósseo

A replicação exata da anatomia humana tem sido muito procurada por pacientes com defeitos faciais graves. Essas alterações podem resultar de trauma, defeitos congênitos ou defeitos iatrogênicos, como a remoção de tumores. O principal objetivo da reconstrução desses defeitos é restaurar a integridade anatômica. Surge nesse contexto o PMMA como substituto ósseo sendo amplamente utilizado. Todavia, é um material que apresenta reação exotérmica e certa toxicidade quando se encontra o monômero livre e residual, provocando reações teciduais. Dessa maneira, Turgut et al. (2012) apresentam a aplicação de técnicas de prototipagem rápida a partir de reconstruções baseadas em cortes tomográficos para confecção de próteses de polimetilmetacrilato de defeitos ósseos craniofaciais.

Michael et al. (2012) corroboram com as ideias supracitadas e apresentaram em seu estudo nove pacientes com defeitos ósseos do complexo órbito-facial após trauma. Todos os pacientes foram submetidos à reconstrução utilizando implantes personalizados, a partir de dados tomográficos. Os pacientes foram acompanhados no pós-operatório e avaliados. Não houveram complicações ou rejeições em nenhum paciente em um período de 04 anos de acompanhamento.

Turgut et al. (2012) apresentaram em seu estudo um total de 11 pacientes com defeitos craniofaciais de vários tamanhos, que foram submetidos à reconstrução com implantes de polimetilmetacrilato. Foi realizada

reconstrução tridimensional e de acordo com o desenho, determinou-se a forma e o tamanho dos implantes. Também não houveram complicações ou rejeições em nenhum paciente em período de 6 anos e acompanhamento.

Outro estudo realizado por Kim et al. (2012), apresenta um total de 16 pacientes com grandes defeitos em calota craniana, que foram submetidos a cirurgia de reconstrução com implantes personalizados de PMMA, pré-fabricados, com base em cortes tomográficos. Infecção pós-operatória foi observada em apenas um caso, em um período médio de acompanhamento de 23 meses.

Jaberi et al. (2013) apresentaram um total de 78 cirurgias de reabilitação com PMMA pré-fabricado. O mecanismo predominante de lesão foi o trauma. A complicação pós-operatória mais frequente foi a infecção. Uma taxa global de complicações de 24% foi observada em um período de acompanhamento médio de 301 dias.

Lustica et al. (2001) apresentam em seu estudo a utilização de implantes de PMMA para correção estética do osso frontal e arcos supra-orbitários. Foram realizadas 19 cirurgias, sendo que dessas somente uma apresentou falha devido a mobilidade do implante.

Govila (1990) utilizou o polimetilmetacrilato pré-fabricado como substituto ósseo em 08 casos clínicos para uma variedade de problemas, desde simples implantes nasais até reconstruções mandibulares mais complexas,

incluindo o complexo da articulação temporomandibular. Durante o período de acompanhamento, que variou até 36 meses não houveram complicações.

Abdo et al. (2010) compartilham do mesmo resultado, apresentando um caso clínico que descreve os procedimentos para a reabilitação de um paciente com implantes de PMMA na região da face, recuperando os contornos faciais e estética.

Matti et al. (2010) aprofundam um pouco mais seus estudos e apresentam um novo tipo de implante de PMMA com superfície tratada com grânulos de vidro bioativo conferindo ao implante a capacidade de fixar quimicamente ao osso circundante. Três pacientes com grandes defeitos pré-existentes na calota craniana e um na zona do terço médio foram operados, sendo inseridos os implantes de PMMA modificados. O acompanhamento pós-operatório foi realizado em uma semana, e 03, 06 e 12 meses, e a seguir anualmente até 05 anos. Não foram encontrados qualquer tipo de alteração ou rejeição.

Bruens et al. (2003) realizaram um estudo com 24 pacientes, os quais receberam próteses de PMMA poroso moldadas durante o ato cirúrgico. A diferença aqui é a aplicação de carboximetilcelulose aquosa biodegradável ao cimento que, durante sua polimerização, cria poros no material. Apenas duas próteses foram removidas devido a necrose tecidual e infecção pós-operatória. Do total dos pacientes, apenas 14 foram acompanhados em um período de 20 anos. Não houveram efeitos colaterais que poderiam ser

atribuídos à PMMA poroso. Doze tomografias realizadas nesse período mostraram um crescimento ósseo nas próteses, provando a validade por trás do conceito de PMMA poroso.

Além de sua utilização para confecção de implantes ósseos o PMMA tem diversas outras aplicabilidades na área cirúrgica como mostram Thirumurthy et al. (2010) em seu estudo. Neste caso, a apresentação clínica aborda a fabricação de uma prótese nasal interna removível para o nariz, lábio e palato leporinos após reconstrução cirúrgica. A prótese melhora aparência do paciente, fazendo com que o defeito do pós-cirúrgico se torne menos visível, melhorando sua estética.

Goodger et al. (2005) apresentam o polimetilmetacrilato como um material conveniente e prático para a manutenção de espaços temporários de defeitos de continuidade mandibulares ou por defeitos ósseos secundárias a osteomielite. O material proporciona estabilidade funcional e permite que os defeitos intra-orais dos tecidos moles cicatrizem com uma distorção mínima, além de criar um envelope de tecido mole em que os enxertos ósseos podem depois ser futuramente colocados. A vantagem mais significativa para o paciente é a manutenção da estética facial, com pouca evidência extra-oral de contração dos tecidos moles. Dessa maneira o PMMA se torna aqui um material mantenedor de espaço para futuras reconstruções.

Outra aplicabilidade importante desse material é o seu uso na fabricação de lentes de contato esclerais. Lipener et al. (2004) apresentam em seu estudo 13 olhos de 7 pacientes usuários de lentes de contato esclerais. Foram coletados os seguintes dados: idade, sexo, diagnóstico, acuidades visuais inicial e final, número de horas de uso diário, complicações, queixas e o tempo de seguimento dos pacientes. Como resultado observaram que em todos os olhos estudados houve melhora da acuidade visual. Os pacientes foram estudados em média por 8 meses.

3.3) Utilização do PMMA em tecidos moles

Cargas sintéticas permanentes utilizadas para aumento de tecidos moles têm adquirido um papel importante na melhoria estética de pacientes com o envelhecimento facial, cicatrizes atróficas, ou lipoatrofia levando a defeitos faciais. Polimetilmetacrilato (PMMA) é um preenchimento introduzido no mercado como uma opção para o tratamento de longa duração. Em seu estudo Carvalho et al. (2009) avaliaram duzentos e sessenta e seis pacientes (idade entre 17-72; 154 mulheres), os quais receberam injeções de PMMA para corrigir defeitos faciais. O número de sessões variou entre uma e quatro, com um intervalo de 40 a 60 dias entre as aplicações. Os resultados foram satisfatórios e duradouros. Os efeitos colaterais foram transitórios. Não foram observadas complicações tardias.

Haneke (2004) também defende em seu estudo a utilização do PMMA como material de preenchimento de tecidos moles e apresenta suas vantagens e desvantagens e como principais complicações o surgimento de alergias e formação de granulomas, bem como injeções muito superficiais formando nódulos visíveis. Porém em seu estudo deixa claro que essas complicações surgem principalmente quando há inexperiência técnica ou indicações inadequadas.

Gonella et al. (2007) estudaram 46 pacientes, HIV positivos, com lipodistrofia secundária ao uso a anti-retrovirais. O procedimento de preenchimento transcorreu, na grande maioria das vezes, sem nenhuma intercorrência trans e pós-operatória. Os níveis de satisfação obtidos confirmam as expectativas quanto ao resgate da auto-estima e a reinclusão social destes pacientes.

3.4) Complicações do uso do PMMA

Cimentos ósseos de polimetilmetacrilato têm sido amplamente utilizados em cirurgias faciais. Apesar das vantagens, é bem conhecido que os cimentos ósseos acrílicos podem causar necrose de tecido ósseo ou mole, devido a reação exotérmica durante polimerização do material. Em seu estudo Cakarer et al. (2010) apresentam relato clínico de uma extensa necrose da mandíbula, com exposição intra-oral do cimento, após seu uso para preencher a cavidade de um cisto previamente removido. Embora o cimento ósseo de PMMA tem sido utilizado na prática cirúrgica devido à sua elevada estabilidade, deve ser mantido em mente que a reação exotérmica pode provocar necrose dos tecidos. Além disso a presença de monômeros residuais provoca reações inflamatórias contribuindo para destruição tecidual.

Castro et al. (2007) observaram em seu relato de caso que o PMMA foi injetado no sulco nasogeniano ou diretamente na artéria facial direita ou muito próxima a ela. Houve embolia das artérias angular direita, coronal labial superior e inferior à direita, provocando grande necrose tecidual na face do paciente.

Fandanelli et al. (2007) apresentaram dois casos de necrose de segmentos da face, incluindo nariz e pele circundante, após a injeção de polimetilmetacrilato. Os fundamentos da reconstrução do nariz foram aplicados, buscando-se soluções individuais que se adaptassem às peculiaridades de cada situação.

4-DISCUSSÃO

Vários materiais podem ser usadas para reconstituir deformidades causadas pelo trauma facial incluindo osso autógeno e diferentes tipos de resinas sintéticas. O uso de enxerto de ósseo autógeno parece ter sido decepcionante devido a reabsorção imprevisível e morbidade possível devido a presença de área doadora. No entanto, em cirurgia Bucomaxilofacial, a utilização de osso autógeno ainda é a primeira escolha para a reconstrução de defeitos ósseos ou irregularidades. Quando há uma escassez de osso doador materiais aloplásticos como o PMMA podem ser utilizados. Embora o material de implante ideal ainda não foi encontrado, numerosas possibilidades estão disponíveis para os cirurgiões, que proporcionam alternativas atraentes para enxerto de osso autógeno nos ambientes clínicos apropriados.

Chim et al. (2009) e Weng et al. (2009) apontam o Polimetilmetacrilato (PMMA) como um dos materiais mais aceitos e utilizados como substituto ósseo em cirurgias de reconstrução facial. Com uma complexa gama de possibilidades, o material sintético deve ser biocompatível, inerte, rádio-transparente, não-magnético, leve, rígido, simples de preparar, de fácil aplicação e de baixo custo.

Eppley (2005) após realizar em seu estudo testes resistência de impacto em blocos de tamanho uniforme de diferentes materiais de Polimetilmetacrilato de espessura craniana similar, avalia as propriedades biomecânicas desse material, e conclui que esses materiais parecem oferecer uma proteção semelhante à do tecido ósseo nativo.

Uma das principais vantagens da utilização de materiais aloplásticos é que é possível pré-fabricar a prótese no pré-operatório, assim, reduzindo o tempo de operação e a complexidade cirúrgica, melhorando o resultado final. Turgut et al. (2012), Michael et al. (2012) e Kim et al. (2012) apresentam em seus estudos a aplicação de técnicas de prototipagem rápida a partir de reconstruções baseadas em cortes tomográficos para confecção de próteses de polimetilmetacrilato, o que garante maior precisão e rapidez durante o procedimento cirúrgico. A evolução da técnica evita a probabilidade de danos no tecido devido a uma reação exotérmica durante o processo de polimerização e fornece implantes precisos que se encaixam exatamente nos defeitos.

Outro ponto importante foi levantando no estudo realizado *in vitro* por Azi et al. (2010) que determinou as características de liberação da gentamicina quando associada ao PMMA. A mistura liberou quantidades elevadas e em doses terapêuticas do antibiótico de forma previsível até o décimo quarto dia. Da mesma maneira Weng et al. (2009) apresentam PMMA contendo antibiótico em sua estrutura. Afirmam também que a incorporação desses medicamentos não afeta as propriedades físicas e mecânicas dos cimentos.

Algumas das desvantagens devem ser mencionadas. PMMA não é incorporado ou vascularizado por osso adjacente, pode ser sujeito a infecção e, em casos de polimerização a frio, o monômero residual pode ser tóxico. Jaber et al. (2013) apresentaram como complicação pós-operatória mais frequente a infecção em 13% de seus pacientes. Lustica et al. (2001) apresentaram somente uma falha devido a mobilidade do implante. Porém, contrapondo as ideias supracitadas Bruens et al. (2003) apresentam em seu estudo um PMMA poroso que apresenta um crescimento ósseo ao redor das próteses. Da mesma maneira que Matti et al. (2010) apresentam um PMMA com superfície tratada com grânulos de vidro bioativo conferindo ao implante a capacidade de fixar quimicamente ao osso circundante.

As principais complicações da utilização do PMMA estão associadas com necrose de tecido ósseo ou mole, devido a reação exotérmica durante polimerização do material, como apresentado por Cakarer et al. (2010). Além disso, necrose de tecido mole pode ser provocada pela injeção errônea do polimetilmetacrilato em artérias da face durante as sessões de preenchimento, como apresentado pelos estudos de Castro et al. (2007) e Fandanelli et al. (2007).

De uma maneira geral implantes de PMMA pré-fabricados foram utilizados para a reconstrução de deficiências ósseas no contorno facial após o trauma e seus resultados foram satisfatórios.

Além disso, o PMMA utilizado para o tratamento da atrofia, lipodistrofia, depressões e rugas faciais tem se mostrado eficaz, de longa duração, seguro e gratificante, segundo os estudos de Carvalho et al. (2009), Haneke (2004) e Gonella et al. (2007). Dessa maneira, devemos levar em consideração sua utilização em pós-operatório de cirurgias ortognáticas para correção de pequenos defeitos estéticos em tecido mole. Tal procedimento além de ser duradouro, pode reduzir o número de intervenções cirúrgicas em um mesmo paciente.

Com base nos estudos levantados, apesar de se encontrar uma grande variedade de trabalhos na área médica, ainda existe uma carência de estudos comparativos, com as análises estatísticas, sobre as diferenças nas taxas de sucesso do PMMA, bem como suas indicações específicas na Odontologia.

5-CONCLUSÃO

Os estudos indicam que o Polimetilmetacrilato e suas variações são uma alternativa viável como substituto ósseo, possuindo extensa aplicabilidade dentro da cirurgia Bucomaxilofacial. Porém, apesar de encontrarmos muitos trabalhos dentro da área médica, ainda existe uma carência de estudos desse material na Odontologia.

6-REFERÊNCIAS

- 1- ABDO FILHO, R.C.C; OLIVEIRA T.M; LOURENÇO NETO, N; GURGEL, C; ABDO, R.C.C. Reconstruction of bony facial contour deficiencies with polymethylmethacrylate implants: case report. J Appl Oral Sci, Baurú, mar. 2010.
- 2- AZI, M.L; JUNIOR, M.K; MARTINEZ, R; PACCOLA, C.A.J. cimento ósseo com Gentamicina no tratamento da infecção óssea. estudo da eluição in vitro, Ribeirão Preto, v. 18, n. 1, p. 31-34. 2010
- 3- BRUENS, M.L; PIETERMAN, H; WIJN, J.R; VAANDRAGER, J.M. Porous Polymethylmethacrylate as Bone Substitute in the Craniofacial Area, Rotterdam, v. 14, n. 1, p. 63-68, jan. 2003
- 4- CARAKER, S; SELVI, F; ISLER, C; OLGAC, V; KESKIN C. Complication of Polymethylmethacrylate Bone Cement in the Mandible. Journal of Craniofacial Surgery, Istanbul, v. 21, n. 4, p. 1196-1198, jan. 2010.
- 5- CARVALHO, I.M; SALARO, C.P; CARVALHO, M. Polymethylmethacrylate Facial Implant: A Successful Personal Experience in Brazil for More Than 9 Years. Wiley Periodicals, Brasília, v.35, p. 1221-1227. 2009.

- 6- CASTRO, A.C.B; COLLARES, M.V.M; POTINHO, C.P; DIAS, P.C;
PINTO, R.A. Necrose facial extensa após infiltração com polimetilmetacrilato. Rev. Bras. Otorrinolaringologia, Porto Alegre, v.73, n.6, p.850, nov/dez. 2007.

- 7- CHIM, H; GOSAIN, A.K. Biomaterials in Craniofacial Surgery Experimental Studies and Clinical Application. Journal of Craniofacial Surgery, v.20, n.1, p. 29-33, jan. 2009.

- 8- EPPLEY, B.L. Biomechanical Testing of Alloplastic PMMA Cranioplasty Materials, Indianapolis, v. 16, n. 1, p. 140-143, jan. 2005

- 9- FANDANELLI, R.G; TERRES, M; BINS-ELY, P; CHEM, R.C.
RECONSTRUÇÃO DE NARIZ APÓS NECROSE POR INJEÇÃO DE POLIMETILMETACRILATO NA FACE- RELATO DE DOIS CASOS, Porto Alegre, v. 36, n. 1, p. 154-156. 2007

10-GONELLA, H.A; BARBOSA, M.A.A; MARQUES, B.P.A; ORGAES, F.A.F.S; OLIVEIRA, R.R. AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO POLIMETILMETACRILATO NA CORREÇÃO DAS LIPODISTROFIAS FACIAIS ASSOCIADAS À TERAPIA ANTI-RETROVIRAL EM PACIENTES HIV POSITIVOS, Sorocaba, v. 22, n. 1, p. 24-29. 2007.

11-GOODGER, N.M; WANG, J; SMAGALSKI, G.W; HEPWORTH, B. Methylmethacrylate as a Space Maintainer in Mandibular Reconstruction. Journal of Oral e Maxilofacial Surgery, Canterbury, v. 63, p. 1048-1051, mar. 2005.

12-GOVILA, A. Use of methyl methacrylate in bone reconstruction. British Journal of Plastic Surgery, Chandigarh, v.43, p. 210-216. 1990.

13-GROTH, M.J; BHATNAGAR, A; CLARIHUE, W.J; GOLDBERG, R.A; DOUGAS, R.S. Long-term Efficacy of Biomodeled Polymethyl Methacrylate Implants for Orbitofacial Defects. ARCH FACIAL PLAST SURGERY, Los Angeles, v.8, p. 381-389, nov/dec 2006.

- 14-HANEKE, E. Polymethyl Methacrylate Microspheres in Collagen. Semin Cutan Med Surg, Freiburg, v.23, p.227-232. 2004.
- 15-JABERI, J; GAMBRELL, K; TIWANA, P. MADDEN, C; FINN, R. Long-Term Clinical Outcome Analysis of Poly-Methyl-Methacrylate Cranioplasty for Large Skull Defects. J Oral Maxillofac Surgery, Dallas, v.71, p. 81-88. 2013.
- 16-KIM, B.J; HONG, K.S; PARK, K.J; PARK, D.H; CHUNG, Y.G; KANG, S.H. Customized Cranioplasty Implants Using Three-Dimensional Printers and Polymethyl-Methacrylate Casting, Seoul, v. 52, p. 541-546. 2012.
- 17-LIPENER, C; LEAL, L. Lentes de contato esclerais: experiência inicial no Setor de Lentes de Contato da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, São Paulo, v. 67, n. 6, p. 935-938. 2004.
- 18-LUSTICA, I; VELEPIC, M; CEVJETKOVIC, N; BONIFACIC, M; KIRINCIC, N; JURETIC, M; BRAUT, Z. Polymethyl – Methacrylate Implants in Forehead and Supraorbital Arches Reconstruction: Retrospective Study. Coll. Antropol, Rijeca, v.25, p. 137-143, jun. 2001.

- 19-LYE, K.W; TIDEMAN, H; MERKX, M.A.W; JANSEN, J.A. Bone Cements and Their Potential Use in a Mandibular Endoprosthesis. Tissue Engineering, Singapore, v.14, n.4, p.485-496. 2009.
- 20-NEOVIUS, E; Engstrand, T. Craniofacial reconstruction with bone and biomaterials: Review over the last 11 years, Stockholm, v. 63, p. 1615-1623. 2010.
- 21-PELTOLA, M.J; VALLITTU, P.K; VUORINEN, V; AHO, A.A.J; PUNTALLA, A; AITASALO, K.M.J. Novel composite implant in craniofacial bone reconstruction. Eur Arch Otorhinolaryngol, Turku, v.269, p. 623-628. 2012.
- 22-THIRUMURTHY, V.R; BINDHOO, Y.A; JACOB, S.J; KURIEN, A; LIMSON, K.S. Prosthetic Rehabilitation of Postsurgical Nasomaxillary Hypoplasia for a Patient Following Reconstructive Surgery: A Clinical Report. Journal of Prosthodontics, Nava India, v.20, p. 224-227. 2011.

23-TURGUT, G; OZKAYA, O; KAYALI, M.U. Computer-Aided Design and
Manufacture and Rapid Prototyped Polymethylmethacrylate
Reconstruction. Journal of Craniofacial Surgery, Istanbul, v.23, n.3, p.
770-773. May. 2012.