



ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DOS EFEITOS COLATERAIS DA BIOPLASTIA COM POLIMETILMETACRILATO

*Analysis of side effects of bioplasty with polymethylmethacrylate**Análisis de los efectos colaterais de bioplastia con polimetilmetacrilato*Luana Freitas Gomes¹ Isabella Ribeiro Fabricnei¹ Andreza Hernandez Riva¹ Christopher Heling¹ Brenda Kipper Eidt¹ Helena Brasil Terres¹ Eduarda Airoidi de Mello¹ Bárbara Müller Czopko¹ Beatriz Gomes Cardinal¹ Susana Fabíola Mueller¹ ¹Universidade de Santa Cruz do SulAutor correspondente: Luana Freitas Gomes - luana.freitasgomes@hotmail.com

RESUMO

Introdução: o envelhecimento cutâneo, com a perda de gordura e colágeno, tem levado à crescente popularidade dos preenchimentos permanentes. Dentre eles, o polimetilmetacrilato (PMMA), um produto sintético composto por microesferas de acrílico, destacou-se nos procedimentos de bioplastia em razão do seu baixo custo. No entanto, a utilização inadequada deste material tornou-se uma questão crítica na prática médica devido aos possíveis efeitos adversos graves. **Objetivo:** analisar os efeitos colaterais da bioplastia com PMMA. **Método:** revisão integrativa da literatura de artigos em português, inglês e espanhol, publicados entre 2008 e 2023 nas bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e Redalyc. Os descritores foram manejados com os operadores booleanos na ordem a seguir: "plastic surgery" AND "polymethyl methacrylate" AND "adverse reactions". Dos 82 artigos encontrados, 7 foram selecionados. **Resultados:** embora o PMMA seja aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), sua utilização indiscriminada apresenta riscos significativos. A persistência do produto no organismo desencadeia a liberação de citocinas pró-inflamatórias que iniciam uma inflamação crônica e, ainda, pode prejudicar o aporte sanguíneo local, levando à necrose e à formação de úlceras. Como resposta protetora, o organismo gera uma cápsula fibrosa em torno das microesferas do PMMA, causando retração tecidual e deformidades. Além disso, as partículas do produto podem migrar pelos vasos linfáticos e sanguíneos e formar granulomas em locais distantes da aplicação original. **Conclusão:** o uso inadequado e excessivo do PMMA apresenta riscos consideráveis, podendo resultar em complicações estéticas e funcionais de difícil reversão. Portanto, é fundamental que a bioplastia com PMMA seja realizada por profissionais qualificados e em conformidade com as diretrizes do Conselho Federal de Medicina (CFM), a fim de minimizar os riscos e prevenir consequências adversas para os pacientes.

Palavras-chave: Polimetil Metacrilato; Cirurgia Plástica; Reações Adversas.

ABSTRACT

Introduction: the aging of the skin, with the loss of fat and collagen, has led to the growing popularity of permanent fillers. Among them, polymethylmethacrylate (PMMA), a synthetic product composed of acrylic microspheres, has stood out in bioplasty procedures due to its low cost. However, the inappropriate use of this material has become a critical issue in medical practice due to its possible serious adverse effects. **Objective:** to analyze the side effects of bioplasty with PMMA as a permanent filler. **Method:** integrative literature review of articles in Portuguese, English and Spanish, published between 2008 and 2023 in the PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde and Redalyc databases. The descriptors were used with boolean operators in the following order: "plastic surgery" AND "polymethyl methacrylate" AND "adverse reactions". Of the 82 articles found, 7 were selected. **Results:** although PMMA is approved by the National Health Surveillance Agency (Anvisa), its indiscriminate use poses significant risks. The persistence of the product in the body triggers the release of pro-inflammatory cytokines which initiates chronic inflammation and can also impair local blood supply, leading to necrosis and the formation of ulcers. As a protective response, the body generates a fibrous capsule around the PMMA microspheres, causing tissue retraction and deformities. In addition, the particles of the product can migrate through the lymphatic and blood vessels and form granulomas in places far from the original application. **Conclusion:** the inappropriate and excessive use of PMMA in bioplasty procedures poses considerable risks and can result in aesthetic and functional complications that are difficult to reverse in the long term. Therefore, it is essential that bioplasty with PMMA is performed by qualified professionals, in accordance with the guidelines of the Federal Council of Medicine (CFM), in order to minimize risks and prevent adverse consequences for patients.

Keywords: Polymethyl Methacrylate; Plastic Surgery; Adverse Reactions.

RESUMEN

Introducción: el envejecimiento de la piel, con la pérdida de grasa y colágeno, ha propiciado la creciente popularidad de los rellenos permanentes. Entre ellos, el polimetilmetacrilato (PMMA), un producto sintético compuesto por microesferas acrílicas, ha destacado en los procedimientos de bioplastia por su bajo costo. Sin embargo, el uso inadecuado de este material se ha convertido en un tema crítico en la práctica médica debido a sus posibles efectos adversos graves. **Objetivo:** analizar los efectos secundarios de la bioplastia con PMMA como relleno permanente. **Método:** revisión integradora de la literatura de artículos en portugués, inglés y español, publicados entre 2008 y 2023 en las bases de datos PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde y Redalyc. Los descriptores se utilizaron con operadores booleanos en el siguiente orden: "cirugía plástica" Y "polimetilmetacrilato" Y "reacciones adversas". De los 82 artículos encontrados se seleccionaron 7. **Resultados:** aunque el PMMA esté aprobado por la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (Anvisa), su uso indiscriminado presenta riesgos importantes. La persistencia del producto en el cuerpo desencadena la liberación de citocinas proinflamatorias que inician una inflamación crónica y también pueden alterar el suministro de sangre local, provocando necrosis y formación de úlceras. Como respuesta protectora, el cuerpo genera una cápsula fibrosa alrededor de las microesferas de PMMA, provocando retracción del tejido y deformidades. Además, las partículas del producto pueden migrar a través de los vasos linfáticos y sanguíneos y formar granulomas en lugares alejados de la aplicación original. **Conclusión:** el uso inadecuado y excesivo de PMMA presenta riesgos considerables y puede resultar en complicaciones estéticas y funcionales. Por tanto, es fundamental que la bioplastia con PMMA sea realizada por profesionales calificados, de acuerdo con las directrices del Consejo Federal de Medicina (CFM), para minimizar riesgos y prevenir consecuencias adversas para los pacientes.

Palabras Clave: Polimetilmetacrilato; Cirugía Plástica; Reacciones Adversas



INTRODUÇÃO

O envelhecimento intrínseco causa mudanças estruturais e funcionais em todas as camadas da pele. Progressivamente, ocorre uma diminuição da renovação das células epidérmicas, como colágeno e elastina, assim como o desgaste das fibras colágenas já existentes, ocasionando uma diminuição da espessura cutânea. Este processo fisiológico, ao longo do tempo, acarreta na formação de depressões e sulcos na superfície da face, além de perda de gordura corporal e flacidez. A partir disso, com a crescente demanda por intervenções corretivas para restabelecer a harmonia volumétrica corporal, surgiram os preenchedores cutâneos injetáveis.^{1,2} A crescente relevância deste produto em contextos médicos e estéticos está intrinsecamente relacionada à sua capacidade de restaurar o volume cutâneo de maneira precisa e harmônica, melhorando significativamente a qualidade de vida e a autoestima dos indivíduos que buscam tais tratamentos. Entretanto, nem todos os preenchedores disponíveis atualmente se mostram seguros, a exemplo do polimetilmetacrilato.^{1,3}

A substância polimetilmetacrilato (PMMA) é um polímero de microesferas sintéticas e permanentes diluídas em veículo próprio de colágeno bovino, carboximetilcelulose ou hialuronato de sódio utilizado em procedimentos estéticos para preenchimento cutâneo e correção de pequenas imperfeições aplicado por meio de cânulas, sob anestesia local. Tendo em vista seu baixo custo e a popularização de seu uso nas redes sociais, o PMMA é utilizado indiscriminadamente e aplicado de forma errônea por profissionais não capacitados, sem a devida atenção aos possíveis riscos e efeitos colaterais como necrose tecidual, formação de granulomas, reação inflamatória crônica e infecção.^{1,2,4}

A utilização inadequada deste material tornou-se uma questão crítica na prática médica devido aos possíveis efeitos adversos graves. A aplicação de PMMA por profissionais não capacitados pode gerar complicações em decorrência da técnica utilizada, da grande quantidade aplicada e da falta de conhecimento anatômico do local de aplicação. Ademais, apesar de resultados surpreendentes e imediatos, a popularização sem regulação da aplicação do PMMA para preenchimentos estéticos e o seu uso em grandes volumes com técnicas inadequadas têm evidenciado esse preenchedor como substância nociva para essa finalidade, tornando-se incontestável a preocupação com esse tipo de procedimento.^{1,3}

O presente estudo tem como propósito principal analisar de forma meticulosa e abrangente os efeitos colaterais associados à bioplastia com PMMA visando compreender as implicações estéticas e funcionais a longo prazo.

MÉTODOS

O estudo em questão se configura em uma revisão integrativa da literatura, cujo objetivo é compilar os resultados já disponíveis em pesquisas anteriores relacionadas a um tema específico. Esse método de revisão segue seis etapas distintas, que incluem a formulação da pergunta orientadora, a busca e seleção de materiais na literatura, a coleta de dados, a análise crítica dos estudos incluídos, bem como a discussão dos resultados e a apresentação da revisão integrativa de maneira sistemática e estruturada.

Assim, a primeira etapa da revisão integrativa envolveu a formulação da seguinte pergunta orientadora: quais são os riscos e efeitos da bioplastia com PMMA? A segunda fase compreende a definição dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos a serem avaliados. Foram incluídos artigos originais ou relatos de caso com texto completo, acessíveis gratuitamente on-line, nos idiomas português, inglês ou espanhol, e publicados entre os anos de 2008 e 2023. Foram excluídos artigos que não alcançaram a resposta da questão norteadora do estudo ou não pertinentes à pesquisa.

A terceira etapa diz respeito à busca dos artigos na base de dados escolhida conforme os *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde, Santa Cruz do Sul, 7(supl.), ago. 2024. ISSN: 2595-3664*
DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/rips.v7isuplemento.18964>

critérios de inclusão, dessa forma, optou-se pelos descritores “*plastic surgery*”, “*polymethyl methacrylate*” e “*adverse reactions*” conforme os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). As bases de dados escolhidas foram PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e Redalyc, onde foram analisados os artigos publicados que possuíam os descritores escolhidos no título, resumo, corpo do texto ou nas palavras-chave. Foi usado o navegador Booleano “AND”, para aumentar as buscas e não haver perda de informações, certificando-se do alcance e confiabilidade das buscas.

Na quarta etapa, procede-se à análise crítica dos artigos incorporados. Na busca com descritores nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, foram identificados 82 artigos. No entanto, de acordo com os critérios de inclusão, 13 artigos foram excluídos, pois o período de publicação não se alinhava com o intervalo desejado para a presente pesquisa. Outros foram excluídos por apresentarem títulos, resumos ou textos completos que não estivessem em consonância com os objetivos do trabalho, além de artigos duplicados nas bases de dados, finalizando em 7 artigos utilizados para análise. Posteriormente, foram realizadas a discussão e apresentação dos dados, que referem-se, respectivamente, à quinta e sexta etapa. Para a análise e discussão dos resultados, realizou-se uma pré-análise dos dados obtidos, seguida da exploração do material e da interpretação dos mesmos.

Figura 1 - Fluxograma de artigos selecionados.



RESULTADOS

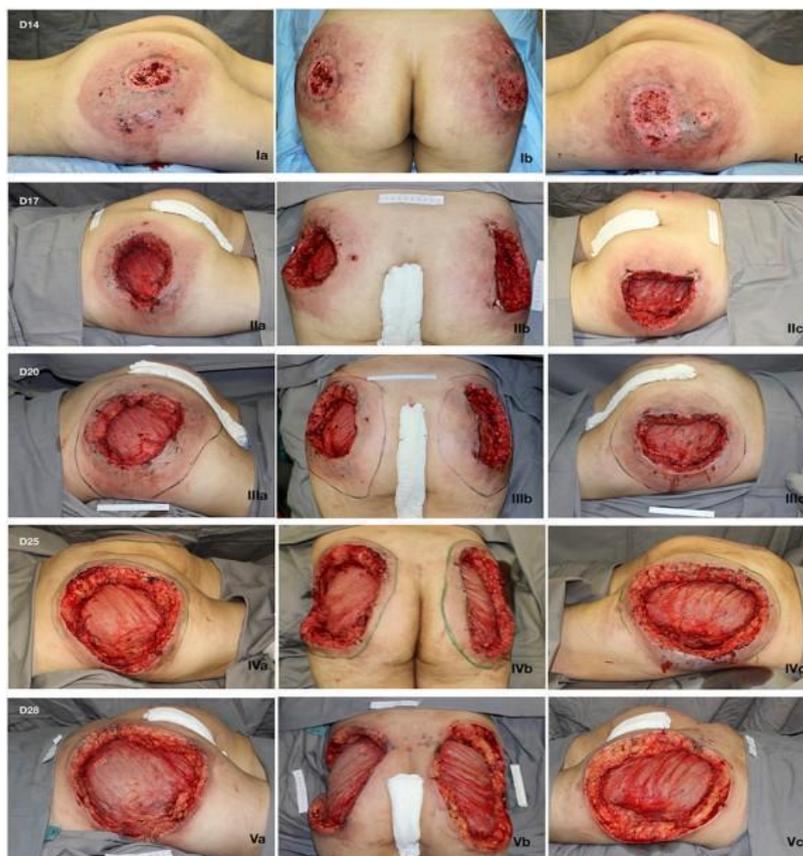
O PMMA é composto por micropartículas permanentes capazes de se infiltrar em tecidos subjacentes e, como consequência, gerar reações inflamatórias agudas e crônicas.¹ Por ser um produto perdurável, cuja substância é inabsorvível pelo organismo, é de extrema relevância que sua aplicação seja realizada apenas por profissionais capacitados e especializados, o que, infelizmente, não é o que ocorre. Seu uso indiscriminado por diletantes acarretam consequências nocivas às pessoas que se submetem aos procedimentos que utilizam o polimetilmetacrilato como elemento preenchedor.^{1,2,4}

Dentre os efeitos adversos causados pela utilização incorreta do PMMA, destacam-se resposta inflamatória exacerbada, necrose, nódulos, deformidades, granulomas, infiltrações teciduais e reações alérgicas. Por ser uma matéria permanente e inabsorvível, muitas vezes suas complicações perpetuam por toda a vida do paciente, causando extremo desconforto, resultados imprevisíveis a longo prazo e danos estéticos e funcionais irreversíveis.^{3,5,6}

Outrossim, a taxa de sequelas apresentada por estes procedimentos não é exacerbadamente alta, tendo em vista a subnotificação dessas, visto que grande parte do uso do PMMA é feito irregularmente por profissionais não capacitados. Na literatura médica, as complicações variam de 0,01 a 3%.¹ Ainda, em contrapartida com os dados apresentados quanto ao número de reações adversas aos procedimentos, cerca de 17 mil indivíduos no país, em um ano, buscaram especialistas em cirurgia plástica para corrigir os erros e sequelas que os acometeram pela utilização do PMMA. Ademais, é necessário mais pesquisas acerca das reações adversas, pois ainda não se sabe se elas advêm da falha técnica no uso da substância ou pela bioquímica do produto.^{1,2,7}

Em relato de caso presente no artigo de Kurimori e colaboradores (2019), representado na Figura 2, relata-se paciente feminina de 21 anos atendida com história de injeção de 900ml de PMMA em glúteos há 12 dias. Procedimento realizado em salão de beleza por profissional não médico. Chega com quadro de dor e feridas ulceradas com secreção purulenta no local da aplicação. Inicialmente, foi submetida à antibioticoterapia empírica de amplo espectro e evoluiu com piora da ferida. Foram realizados desbridamentos seriados com instalação de terapia por pressão negativa de forma contínua a 125 mmHg e trocas sequenciais com intervalo de 3 a 5 dias. Achado de supuração e necrose da derme e tecido celular subcutâneo com formações nodulares contendo pus e material exógeno, além de sinais de fascíte do músculo glúteo máximo bilateralmente. Fragmentos de partes moles foram enviados para cultura, não sendo identificado nenhum microorganismo de aplicação. Devido ao processo inflamatório/infeccioso, permaneceu em leito de unidade de terapia intensiva por 14 dias, evoluindo com insuficiência renal aguda. Tendo em vista as dimensões da ferida após os procedimentos de desbridamento sequenciais e o grau elevado de espoliação de nutrientes, hemoglobina e microelementos, optou-se pela enxertia de pele homogênea sobre o músculo glúteo máximo bilateralmente, com instalação de terapia por pressão negativa. Após 3 semanas com curativo biológico (enxerto homogêneo) e melhora dos parâmetros nutricionais, recebendo alta hospitalar após 68 dias de internação.

Figura 2. Evolução de complicação após injeção de polimetilmetacrilato em região glútea

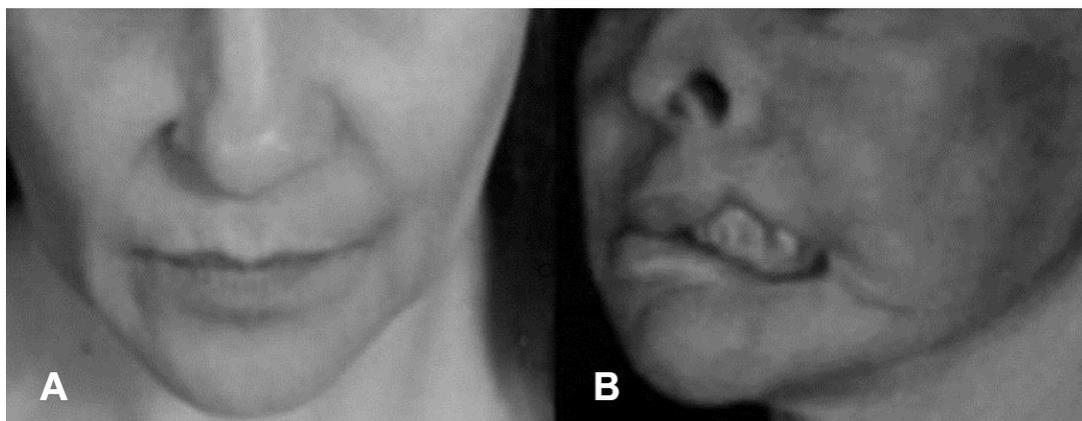


Fonte: (Kurimori et al., 2019).

Quando se trata de procedimentos faciais, as complicações também podem ser irreversíveis. Os locais mais acometidos são os lábios, sulcos nasogenianos e região malar. Os sinais e sintomas apresentados na grande maioria dos casos relatados são nodulações, irregularidades, edema, eritema, endurecimento, discromia, restrição à mímica, assimetrias, prurido e superficialização do material injetado, com prevalência de assimetrias, edema e endurecimento local. Além disso, pode haver extrusão desse material, como causa mais provável a injeção intradérmica de volume excessivo de PMMA após preenchimento, o que ocasiona isquemia pelo excesso de tensão na área.

Na Figura 3 é possível conferir as sequelas causadas por necrose tecidual no local da área injetada. A necrose da comissura labial e asa nasal na Figura 3B apresenta perda tecidual e retração cicatricial, com prejuízo funcional (incontinência oral) e estéticos importantes, semelhante à paciente da Figura 4, que apresenta incontinência oral e grande deformidade estética.

Figura 3 - Sequela de necrose após o uso do polimetilmetacrilato. (A) sequela de necrose em asa narinária; (B) sequela no terço superior do sulco nasolabial.



Fonte: (Costa et al., 2022 *apud* Fischdick; Amorim, 2018).

Figura 4. Deformidade estética e incontinência oral após uso do polimetilmetacrilato.



Fonte: (Costa et al., 2022 *apud* Fischdick; Amorim, 2018).

DISCUSSÃO

Apesar de resultados surpreendentes e imediatos com o uso de PMMA, a sua popularização sem regulação da aplicação para preenchimentos estéticos e o seu uso em grandes volumes com técnicas inadequadas o têm evidenciado como substância nociva para essa finalidade. Mesmo raras na literatura médica, as complicações relacionadas ao seu uso são graves e devem ser analisadas com atenção.¹

A partir da consolidação dos dados científicos acerca da bioplastia com PMMA, destaca-se que o seu risco está associado, principalmente, à persistência do produto no organismo o qual desencadeia a liberação de citocinas pró-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interleucinas, que promovem uma inflamação crônica. Ademais, sua permanência pode interferir na circulação sanguínea local e prejudicar o suprimento de nutrientes e oxigênio aos tecidos, resultando em necrose tecidual e formação de úlceras. Como resposta protetora, o organismo gera uma cápsula fibrosa ao redor das microesferas sintéticas, o que pode provocar retração tecidual e deformidades. Por fim, com o tempo, pequenas partículas do produto podem se dissociar e migrar através da disseminação linfática ou sanguínea, levando à formação de granulomas em áreas distantes da aplicação inicial. Dessa forma, torna-se imprescindível regulamentar e limitar seu uso de acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (SBCP) e da Câmara Técnica de Cirurgia Plástica do Conselho Federal de Medicina (CFM).^{1,2}

Diante deste contexto, a SBCP e a CFM reiteram que o uso do PMMA não se mostra seguro, e recomendam que a substância seja utilizada apenas em pequenas doses e com restrições, sendo indicado exclusivamente para correções de pequenas deformidades e em pacientes com lipodistrofia por Vírus da Imunodeficiência Humana, conforme garantido por lei federal no ano de 2004. Em 2006, o CFM emitiu um alerta público sobre o uso indiscriminado do PMMA para fins estéticos, devido à aplicação sem embasamento científico por profissionais não qualificados e propaganda fantasiosa e exagerada da técnica conhecida por "bioplastia". Em 2013, emitiu um novo parecer reforçando o uso limitado do PMMA e recomendando que a substância seja utilizada apenas por médicos, pois a técnica utilizada para preenchimento é determinante para evitar complicações.¹

Em consonância, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) proibiu a manipulação do PMMA em farmácias de produtos compostos em 2007, com o objetivo de regular a qualidade, características e pureza do produto. Em 2012, tal agência emitiu um alerta destacando as complicações crônicas possíveis do PMMA e a necessidade de qualificação profissional para sua aplicação. Por fim, no ano de 2018, as indicações do produto foram esclarecidas, reforçando que o uso do mesmo deve ser realizado apenas por profissionais qualificados e em conformidade com as normas sanitárias. Atualmente, questionada sobre a regulamentação do uso do PMMA no país, informou que, para o uso estético, tanto a procedência do produto quanto a capacitação do profissional devem ser observados pelos pacientes, no sentido de permitir a livre escolha do procedimento com injeções de PMMA.²

Entretanto, apesar do esforço das entidades médicas para alertar acerca dos riscos do PMMA, o excesso de propaganda falaciosa, agravado pela crescente exposição das mídias sociais leva à desinformação da população em geral e à submissão de pacientes a procedimentos sem segurança.¹ Após episódios marcantes na mídia brasileira nos últimos anos, com casos mutilantes e fatais, as entidades médicas têm se manifestado contra a utilização dessa substância para fins estéticos. Em 2018, tanto a SBCP quanto a Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD) emitiram nota de agravo sobre a utilização do produto e contraíndicam o uso do PMMA em grande quantidade, reforçando a imprevisibilidade dos resultados e solicitando a reorientação e restrição do seu uso por parte da Anvisa.²

Fica claro, portanto, que somente profissionais médicos capacitados podem realizar ou indicar o produto para preenchimento, visto que há complicações decorrentes da aplicação desse preenchedor em clínicas clandestinas, realizadas por profissionais não autorizados e gerando evoluções clínicas desastrosas na realidade atual do uso de PMMA no Brasil.^{1,2}

CONCLUSÃO

Apesar de índices baixos de complicações na literatura, há um número expressivo de procedimentos reparadores para correção de complicações do uso do PMMA. A gravidade dos casos relatados traz à tona a necessidade de combate à má prática por profissionais não capacitados, assim como um controle mais rigoroso da comercialização do PMMA pelas entidades reguladoras, pois, embora aprovado pela Anvisa, seu uso extrapola suas indicações, podendo ocasionar complicações graves e irreparáveis. Ademais, a Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica reitera que o uso do PMMA é extremamente perigoso quando utilizado em larga escala ou fora das recomendações do Conselho Federal de Medicina, podendo ocasionar resultados imprevisíveis a longo prazo e levar a danos estéticos e funcionais. Além disso, a persistência do produto no organismo promove inflamação crônica, afetando a circulação sanguínea e o funcionamento dos tecidos. Portanto, é fundamental que a bioplastia com PMMA seja de uso limitado e restrito a casos específicos, conduzida por profissionais qualificados e em conformidade com as diretrizes do Conselho Federal de Medicina, a fim de minimizar os riscos e prevenir consequências adversas para os pacientes. Por fim, a conscientização da

população em geral sobre os riscos associados ao polimetilmetacrilato é essencial, estimulando a busca por informações confiáveis e a orientação médica especializada antes de se submeter a procedimentos estéticos.

REFERÊNCIAS

1. Kurimori K, Mendes M, Milcheski D, Monteiro A, Gemperli R. Complicação grave do uso irregular do PMMA: relato de caso e a situação brasileira atual. *Rev Bras Cir Plást.* 2001; 34(1):156–62. doi: <http://www.dx.doi.org/10.5935/2177-1235.2019RBCP0025>
2. Costa ACO, Neves ENR, Castro IB de, Noronha MJS, Machado MC. Complicações com o uso irregular do polimetilmetacrilato e possíveis procedimentos estéticos a serem realizados em pacientes com a substância. PhD Santos NM. *Rev e-Scientia* 2022; 13(5):1984-7688. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/31139>
3. Machado RA, Oliveira LQ, Martelli-Júnior H, Pires FR, Carvas JB, Rogerio VE, et al. Adverse reactions to the injection of face and neck aesthetic filling materials: a systematic review. *Med Oral, Pat Oral y Cir Buc.* 2023 May 1; 28(3):e278-84. doi: <https://doi.org/10.4317/medoral.25713>
4. Park TH, Seo SW, Kim JK, Chang CH. Clinical experience with polymethylmethacrylate microsphere filler complications. *Aesth Plast Surg.* 2011; 36(2):421–6. doi: <https://doi.org/10.1007/s00266-011-9803-z>
5. Lehman A, Pilcher B, Roberts WE, Schlesinger TE, Vachon G. Postmarket experience of polymethylmethacrylate–collagen gel dermal filler. *Derm Surg.* 2020; 46(8), 1086–1091. doi: <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000002222>
6. Rosendy G, Cavalcante IL, Barros CC da S, López-Labady J, González N, Pérez-Alfonzo R, et al. Adverse reactions associated with dermal fillers in the oral and maxillofacia region: a Venezuelan experience. *Head and Neck Pat.* 2023; 17(3):631–7. doi: <https://doi.org/10.1007/s12105-023-01563-9>
7. Atiyeh B, Ghieh F, Oneisi A. Safety and efficiency of minimally invasive buttock augmentation: a review. *Aesth Plast Surg.* 2022; 47(1):245–59. doi: <https://doi.org/10.1007/s00266-022-03049-5>