

**CENTRO UNIVERSITÁRIO LUSÍADA  
CURSO DE BIOMEDICINA**

**AMANDA LETICIA MAYEDA D'AVILA**

**INTERCORRÊNCIAS PELO USO DO POLIMETILMETACRILATO (PMMA) COMO  
PREENCHEDOR EM PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS**

**SANTOS**

**2023**

**AMANDA LETICIA MAYEDA D'AVILA**

**INTERCORRÊNCIAS PELO USO DO POLIMETILMETACRILATO (PMMA) COMO  
PREENCHEDOR EM PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Lusíada como requisito para a obtenção do título de bacharel em Biomedicina, orientado pelo Professora Me Thaís Ludmilla Moretto.

**SANTOS**

**2023**

**AMANDA LETICIA MAYEDA D'AVILA**

**INTERCORRÊNCIAS PELO USO DO POLIMETILMETACRILATO (PMMA) COMO  
PREENCHEDOR EM PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Lusíada como requisito para a obtenção do título de bacharel em Biomedicina, orientado pelo Professora Me Thaís Ludmilla Moretto.

**Aprovado em 22 de Novembro, 2023**

---

**Professora Me. Thaís Ludmilla Moretto.**

---

**Professora Me. Eliana Cláudia Perroud Morato Ferreira**

---

**Professor Dr. Renato Antônio Migliano Lopes**

**SANTOS**

**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos e metas fossem alcançados com sucesso, durante todos os meus anos de estudo. Aos meus pais, por terem me concedido a oportunidade de cursar um curso superior e terminá-lo com êxito. Aos meus colegas de curso, por todos os anos juntos, em especial a minha amiga Ingrid, por todo o apoio concedido. A minha orientadora Professora Mestre Thaís Ludmilla Moretto que conduziu o trabalho com paciência e dedicação, sempre disponível para dar apoio e auxílio quando necessário. E, por fim, a todos que contribuíram para a realização desse projeto, de maneira direta e indireta.

## EPÍGRAFE

*“O sucesso não consiste em não errar, mas em não cometer os mesmos equívocos mais de uma vez”*

*George Bernard Shaw*

## RESUMO

Os procedimentos estéticos estão cada dia mais em evidência no mercado da saúde e beleza, dentre a grande gama de produtos e equipamentos nesse setor, o uso de materiais preenchedores têm ganhado um grande destaque nos procedimentos de harmonização facial e corporal, traumas ou lipodistrofias de maneira permanente. Apesar deste produto ter sua aprovação junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sua aplicação tem sido associada a algumas intercorrências, como por exemplo, necrose e granuloma, já que seu uso muitas vezes é indiscriminado e realizado por profissionais não capacitados. Desta forma, os objetivos deste trabalho foram reunir as principais informações sobre as características do preenchedor estético PMMA, pesquisar sobre as principais intercorrências relacionadas ao seu uso, relacionando-as com suas principais causas e apontar condutas tomadas após intercorrências, relacionando-as com suas principais causas e apontar condutas tomadas após intercorrências. Com isso foi evidenciado que a maior problemática por trás do PMMA é seu efeito irreversível no tecido, causado principalmente por más práticas por profissionais, especialmente aqueles que atuam de forma irregular. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura narrativa.

**Palavras-chave:** preenchedores; intercorrências; estética; polimetilmetacrilato; PMMA.

## **ABSTRACT**

Aesthetic procedures are increasingly in evidence in the health and beauty market, among the wide range of products and equipment in this sector, the use of filler materials has gained great prominence in facial and body harmonization procedures. Polymethylmethacrylate (PMMA) is a non-absorbable alloplastic filler, which allows it to be used for the reconstruction of anatomical regions that have been permanently affected by trauma or lipodystrophies. Although this product has been approved by the National Health Surveillance Agency, its application has been associated with some complications, such as necrosis and granuloma, as its use is often indiscriminate and carried out by untrained professionals. In conclusion, the objectives of this work were to gather the main information about the characteristics of the PMMA aesthetic filler, research the main complications related to its use, relating them to their main causes and point out actions taken after complications, relating them to their main causes. causes and point out actions taken after incidents. This made it clear that the biggest problem behind PMMA is its irreversible effect on the tissue, caused mainly by bad practices by professionals, especially those who work irregularly. For this, a narrative literature review was carried out.

**Keywords:** fillers; intercurrents; aesthetics; polymethylmethacrylate; PMMA.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estrutura química da molécula PMMA.	14
Figura 2. Microscopia eletrônica de varredura de esferas de pó de PMMA	15
Figura 3. Microesferas de PMMA no tecido conjuntivo	16
Figura 4. Antes e depois do preenchimento dos glúteos com PMMA.	18
Figura 5. Fluxograma sobre concentrações, quantidade e planos acerca da aplicação de PMMA.	18
Figura 6. Concentrações e locais indicados para aplicação do PMMA.	19
Figura 7. Antes e depois do preenchimento dos glúteos com PMMA.	20
Figura 8. Abordagem cirúrgica de múltiplos granulomas de corpo estranho	22
Figura 9. Relato de caso referente a necrose extensa na região dos glúteos.	24

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
<b>4. O POLIMETILMETACRILATO (PMMA)</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Características físico-químicas do Polimetilmetacrilato (PMMA)</b>	<b>14</b>
<b>4.2 O Efeito Volumizador do Polimetilmetacrilato (PMMA)</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Procedimentos com o Polimetilmetacrilato (PMMA)</b>	<b>17</b>
<b>5. INTERCORRÊNCIAS E EVENTOS ADVERSOS COM O POLIMETILMETACRILATO (PMMA)</b>	<b>22</b>
<b>5.1 Granuloma</b>	<b>23</b>
<b>5.2 Síndrome da Embolia Gordurosa</b>	<b>24</b>
<b>5.3 Necrose</b>	<b>25</b>
<b>5.4 Boas Práticas no Uso do Polimetilmetacrilato (PMMA)</b>	<b>Erro! Nenhum nome foi dado ao indicador.</b>
<b>6. INTERVENÇÕES PÓS INTERCORRÊNCIAS</b>	<b>27</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>28</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Mulheres e homens, em busca da satisfação pessoal e devido ao alto apreço pela autoimagem, têm buscado cada vez mais por procedimentos estéticos cirúrgicos e não cirúrgicos. Segundo a Sociedade Internacional de Cirurgia Plástica Estética, os procedimentos não cirúrgicos aumentaram mais de 50% nos últimos quatro anos em todo o mundo (ISAP, 2021).

Muitos dos procedimentos não cirúrgicos realizados são aqueles que utilizam preenchedores, produtos com a capacidade de volumizar determinadas regiões da face ou do corpo, a fim da obtenção de regiões esteticamente harmônicas. Esses preenchedores podem ser do tipo absorvíveis, permitindo, portanto, a reversibilidade do procedimento, ou permanentes, que apesar de fornecerem um resultado duradouro, persistem no organismo do paciente, sendo este um grande problema nos casos de complicações (SALLES; LOTIERZO; GEMPERLI; BESTEIRO *et al.*, 2008).

O preenchedor permanente mais aplicado atualmente é o Polimetilmetacrilato (PMMA). Sua utilização é aprovada pelo *Food and Drug Administration* (FDA), nos Estados Unidos, e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), no Brasil, desde que seja feita por profissionais médicos capacitados e também cirurgiões-dentistas. Ainda assim, mesmo aprovado por essas agências, o PMMA tem sido associado a uma série de intercorrências (KURIMORI; MENDES; MILCHESKI; MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2019) (YOUWEB, 2023).

No ano de 2016, foram registradas mais de 17 mil complicações associadas a esse preenchedor e, nesse mesmo ano, foram verificados mais de 4 mil procedimentos de correção de sequelas relacionadas aos procedimentos com PMMA (SBCP, 2016).

Inúmeros fatores podem estar associados a essas complicações, dentre eles, o uso indiscriminado do produto pelos profissionais, erros de aplicação, utilização do PMMA por profissionais não capacitados ou autorizados, comercialização de produtos de baixa qualidade ou até mesmo reações ao próprio preenchedor (KURIMORI; MENDES; MILCHESKI; MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2019). Desta maneira, torna-se importante a necessidade da realização de trabalhos que relatem e abordam sobre as causas e as consequências dessas complicações.

## **2. OBJETIVOS**

Reunir as principais informações sobre as características do preenchedor Polimetilmetacrilato (PMMA) e o seu uso para fins estéticos. Assim, como pesquisar sobre as principais intercorrências relacionadas ao seu uso, relacionando-as com suas principais causas e apontar condutas tomadas após intercorrências.

### 3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão de literatura narrativa. Na qual foram utilizados artigos científicos e trabalhos acadêmicos encontrados em meio virtual e revistas científicas.

Foram consultados os bancos de dados (indexadores): Scielo, LILACS, PubMed e MEDLINE, com uso das palavras-chave: intercorrências, preenchedores, biossegurança, estética, PMMA, *complications*, *fillers*, *biosecurity*.

#### 4. O POLIMETILMETACRILATO (PMMA)

O PMMA, polímero criado no início do século XX, teve suas primeiras aplicações em janelas e dosséis em forma de bolha de aeronaves usadas durante a Segunda Guerra Mundial. E, quando acidentalmente, após destruição das aeronaves, este material se alojou nos olhos de aviadores, causando apenas discretos sinais de inflamação ou rejeição, foi constatada a sua biocompatibilidade (SOLEYMANI EIL BAKHTIARI; BAKHSHESHI-RAD; KARBASI; TAVAKOLI *et al.*, 2020).

A primeira utilização documentada do PMMA para fins médicos foi no reparo de defeitos cranianos em macacos no ano 1938, desde então, ele tem sido utilizado amplamente em procedimentos ortopédicos, na confecção de lentes intraoculares, na produção de marcapassos cardíacos, na reconstrução de fendas palatinas, de regiões anatômicas que sofreram traumas ou lipodistrofias. Além disso, têm grande destaque nas aplicações estéticas, em procedimento chamado bioplastia, pois são de fácil aplicação e de menor custo em relação aos preenchedores absorvíveis (ANVISA, 2018; DOLGHI, 2014; KURIMORI; MENDES; MILCHESKI; MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2019).

O procedimento de bioplastia teve início na década de 1990, quando o médico americano Robert Ersek desenvolveu o primeiro produto à base de PMMA chamado "Bioplastique". Nesse período, Gottfried Lemperle criou a primeira formulação de PMMA disperso em colágeno para preenchimento subcutâneo. Em 1992, o cirurgião plástico brasileiro, Dr. Almir Nacul, começou a explorar o uso do PMMA como preenchedor dérmico em um plano mais profundo e intramuscular, sendo considerado o precursor da técnica, hoje, conhecida como bioplastia no Brasil (PURICELLI; NÁCUL; PONZONI; CORSETTI *et al.*, 2011; RUBIN; HAGEMANN, 2018).

No Brasil, o PMMA tem seu uso aprovado pela Anvisa tanto para fins reparadores, como ocorre na correção de síndrome lipodistrófica gerada pelos antirretrovirais prescritos para pacientes portadores com HIV/AIDS (direito garantido pela Portaria Conjunta SAS SVS N° 01, de 20 janeiro de 2009) e, para fins estéticos, na promoção de harmonização facial e corporal, aplicação que tem acendido um alerta em órgãos importantes, como o Conselho Federal de Medicina (CFM) e a Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (DAMASCENO; PALMEIRA; GOMES; BONA *et al.*,

2021; KURIMORI; MENDES; MILCHESKI; MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2019; SAÚDE, 2009).

Atualmente, o PMMA é o único preenchedor permanente aprovado pela Food and Drug Administration dos EUA (FDA), e esta aprovação está limitada ao uso em dobras nasolabiais (RODRIGUEZ; LOSEE, 2015). No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) não contraindica o seu uso no preenchimento de glúteos com finalidade corretivas, mas também não cita diretrizes para aumento de volume, seja corporal ou facial. (ANVISA, 2018).

De acordo com a Lei n. 6.360 de 1976 (BRASIL, 1976) e com a Resolução RDC/Anvisa n. 260 de 2002 (ANVISA, 2002), o PMMA é considerado um produto para saúde, sendo obrigatório seu registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Os implantes injetáveis à base de PMMA são registrados com classificação de risco como Classe IV (máximo risco), sendo recomendado seu uso e aplicação apenas para profissionais habilitados. (ANVISA, 2022)

#### 4.1 Características físico-químicas do Polimetilmetacrilato (PMMA)

O polimetilmetacrilato, conhecido como PMMA, fórmula química  $(C_5H_8O_2)_n$ , é um polímero termoplástico obtido através da polimerização dos ésteres acrílicos, que possui alta resistência química e mecânica. A Figura 1 demonstra a molécula do PMMA obtida a partir do monômero metacrilato de metila (INDAC, 2014).

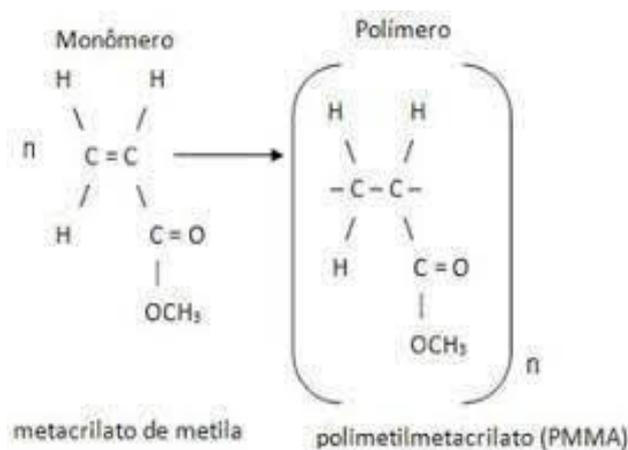
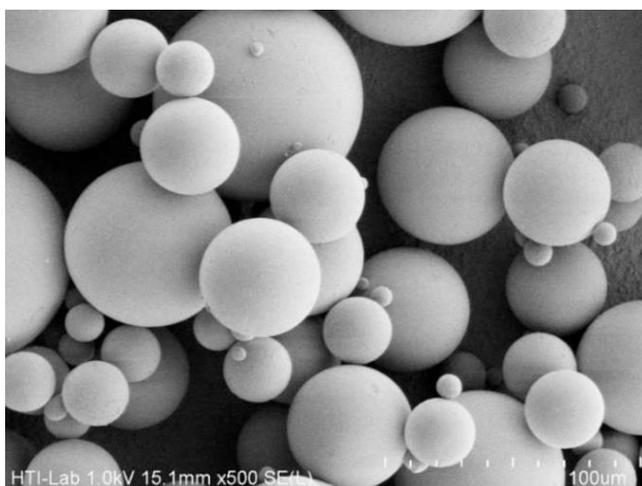


Figura 1. Estrutura química da molécula PMMA.

Fonte: (MANO, 1991).

As características que mais se destacam nesse termoplástico são suas propriedades ópticas e mecânicas, que em conjunto com sua biocompatibilidade e fácil processamento, torna-o um dos polímeros mais usados na área médica (PARK; BRONZINO, 2003).

Para fins de preenchimento, nos procedimentos estéticos, apresenta-se como um gel incolor, inodoro, composto por microesferas sintéticas de 30 a 40 $\mu$ m (visualizadas na Figura 2), veiculadas em meio de suspensão em uma solução de 1:3 de colágeno bovino a 3,5%, e lidocaína ou suspenso em solução coloidal de carboximetilcelulose (CABALLERO; REQUENA; SANMARTIN; BOTELLA, 2003; VARGASI; AMORIMII; PINTAGUYIII, 2009).



**Figura 2. Microscopia eletrônica de varredura de esferas de pó de PMMA.**

Fonte: (ELSHEREKSI; KUNDIE; MUCHTAR; AZHARI, 2022).

Na suspensão de PMMA, o colágeno, além de ter função de veículo, impede que as microesferas dispersem entre as fibras de colágeno do tecido, da mesma maneira que também impedem a aglutinação dessas estruturas após a aplicação, evitando que o material injetado perca volume (JESUS, 2011).

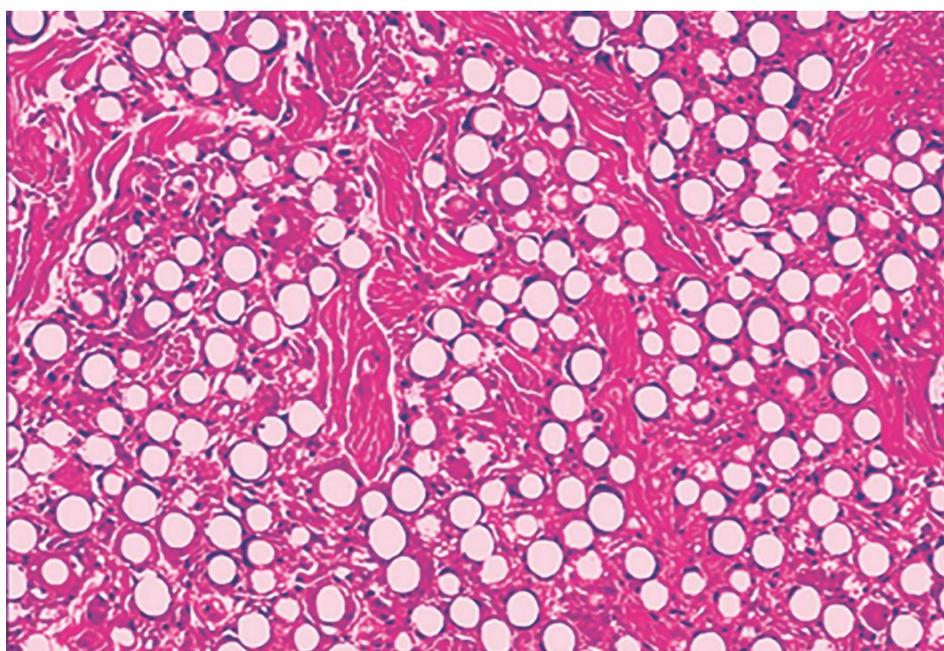
#### **4.2 O Efeito Volumizador do Polimetilmetacrilato (PMMA)**

No início, ao ser aplicado, o polimetilmetacrilato promove o aumento de volume, e, além disso, como efeito de longo prazo, ele também possui a capacidade de estimular a neocolagênese. Com 3 dias, após a aplicação, os monócitos penetram o material inserido na derme; com 6 dias de procedimento, eles acabam se

diferenciando em fibroblastos. Logo após 2 ou 3 semanas, o tecido conjuntivo acaba se aderindo ao material ocasionando a formação de aglomerados de produto, tornando mais evidente a neovascularização (LODA; PAPAORDANOU; MESQUITA FILHO; BRAVO *et al.*, 2016).

Quando aplicado, o PMMA estimula a deposição de fibroblastos e colágeno ao redor de suas microesferas não absorvíveis, processo induzido pelo padrão inflamatório da reação tipo corpo estranho (VARGASI; AMORIMII; PINTAGUYIII, 2009).

Na Figura 3, pode-se observar as microesferas de PMMA envoltas em tecido conjuntivo.



**Figura 3. Microesferas de PMMA no tecido conjuntivo.**

Fonte: (CHACUR, 2021).

A presença das microesferas provoca a formação de um granuloma, rico em fibras colágenas e reticulares. O material orgânico do granuloma, somado ao próprio produto implantado, ocupa um espaço significativo na região injetada, promovendo um aumento volumétrico e sem causar dano ao tecido adjacente (JESUS, 2011).

O tamanho das microesferas possui sua devida importância quando se refere ao processo inflamatório gerado pelo procedimento. Esferas de diâmetro de 40 $\mu$ m, possuem capacidade de acumular mais fibras de colágeno ao seu redor, promovendo

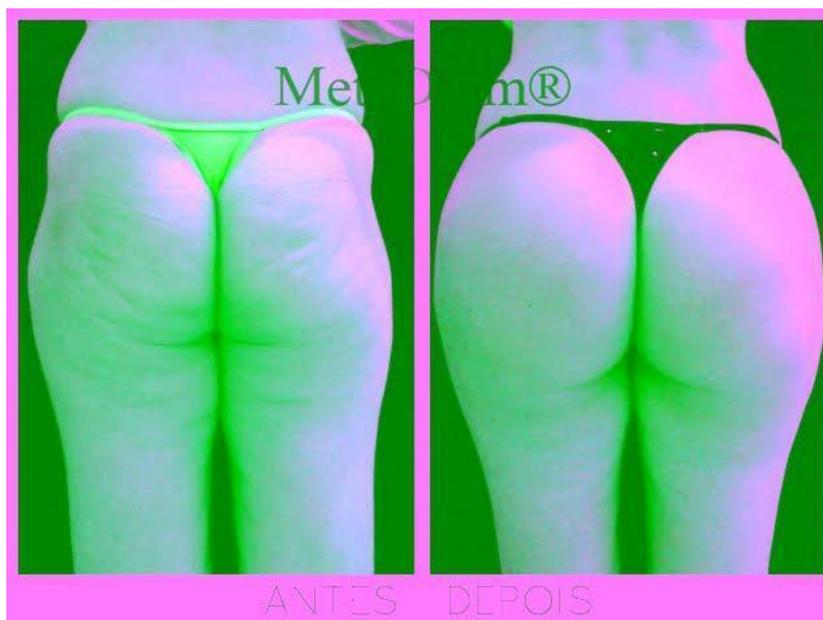
uma maior estabilidade, que conseqüentemente acaba diminuindo a chance de dispersão e inflamação exagerada, em comparação a microesferas que possuem diâmetro maior, como as de 100 $\mu$ m (COSTA; MILHOMEM; MOURA FILHO; LINO JR, 2016).

Como já mencionado, o colágeno bovino, presente como uma das substâncias do preenchedor, possui uma função exclusiva muito semelhante a cola, que além de facilitar a aplicação no tecido, impede que as microesferas se percam entre as fibras de colágeno, mantendo um espaço entre elas, impedindo que o seu volume total seja diminuído. Após algum tempo da realização do procedimento, o colágeno bovino acaba sendo substituído pelo colágeno autólogo. Como as esferas de PMMA presentes no tecido não sofrem fagocitose, o colágeno forma uma estrutura ao seu redor e conseqüentemente acabam se tornando parte do próprio tecido do paciente (JESUS, 2011).

#### **4.3 Procedimentos com o Polimetilmetacrilato (PMMA)**

A aplicação do PMMA é simples, efetuada em ambiente ambulatorial, utilizando anestesia local. A recuperação é rápida e os resultados são imediatos, dispensando a hospitalização, o que possibilita que o paciente retome suas atividades cotidianas prontamente. Ainda é possível que o paciente participe ativamente do procedimento, sugerindo um maior ou menor volume durante a colocação do preenchimento (RUBIN; HAGEMANN, 2018; SALLES; LOTIERZO; GEMPERLI; BESTEIRO *et al.*, 2008).

Os procedimentos de bioplastia visam a volumização em plano subcutâneo e muscular e têm sido realizados nas seguintes regiões da face: nariz, orelhas, lábios, maçãs do rosto, mento e mandíbula. Outras regiões do corpo, como: mãos, pernas (panturrilhas), braços (bíceps e tríceps), glúteos, peitoral, abdome, pênis e vagina. Ele ainda é indicado para a modificação de sulcos, depressões, correção de defeitos congênitos ou adquiridos e correção de estruturas profundas como perdas ósseas (RUBIN; HAGEMANN, 2018; SALLES; LOTIERZO; GEMPERLI; BESTEIRO *et al.*, 2008). A Figura 4 demonstra região glútea, de uma paciente do sexo feminino, antes e depois do preenchimento com PMMA.



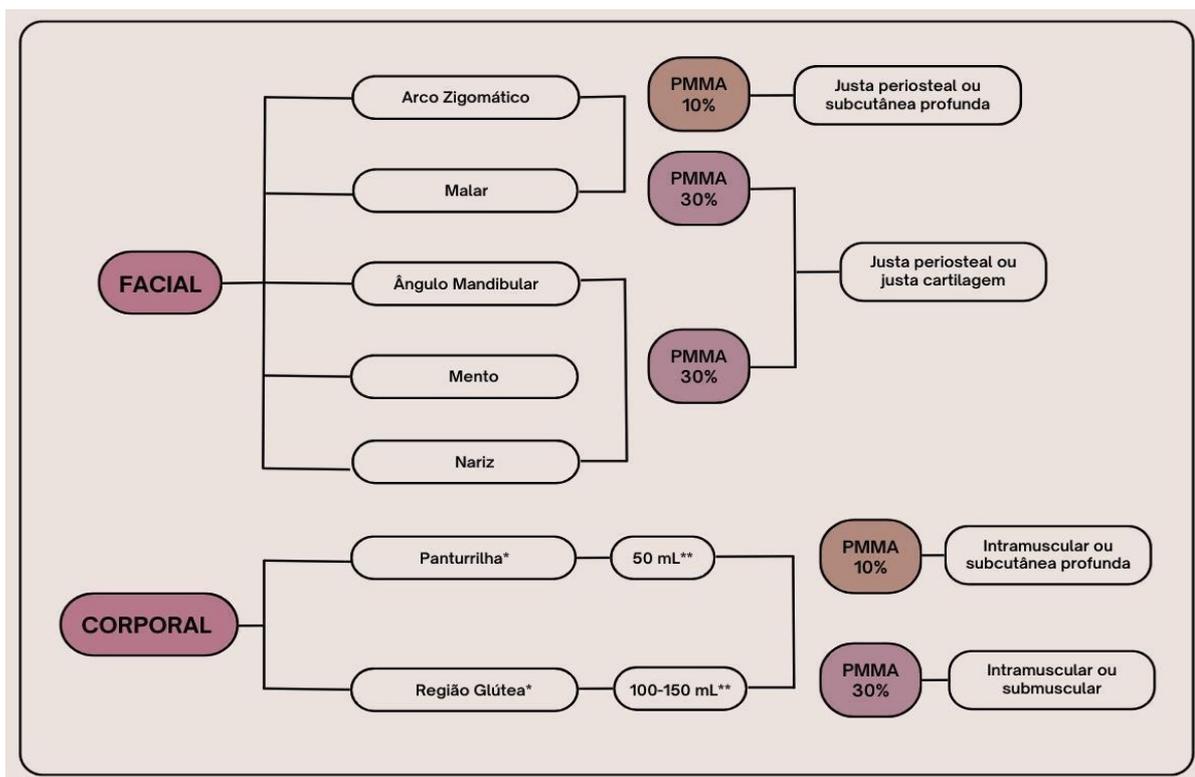
**Figura 4. Antes e depois do preenchimento dos glúteos com PMMA.**

Fonte: (METADERM, 2016).

Apesar da fácil aplicação, o PMMA deve ser aplicado com muito critério e responsabilidade, já que se trata de um material permanente. Assim, o planejamento cuidadoso das profundidades de aplicação, da quantidade de material utilizado, das áreas de aplicação, assim como o conhecimento de procedimentos pós-intercorrências, é essencial (CAMPOS; PROTO; SANTOS; OLIVEIRA RUIZ *et al.*, 2011).

De acordo com o fabricante Biossimetric, o produto pode se apresentar em concentrações entre 5%, 10%, 15% ou 30% de polimetilmetacrilato, apresentando-se em seringas plásticas de 1,0 mL ou 3,0 mL. A concentração de PMMA tem relação direta com sua densidade e, conseqüentemente, com a criação de tecido conjuntivo ao redor do produto implantado (ANVISA, 2018; SOUZA, 2018).

Os planos anatômicos, volumes e concentração do PMMA possuem restrições e limites de aplicação que precisam ser respeitados, como detalha a Figura 5 e resume a Figura 6. Concentrações maiores de PMMA (30%) devem ser usadas em planos mais profundos, como o justaperiosteal ou o submuscular, favorecendo a aplicação em áreas como zigomático, mento, malar, mandíbula e nariz (BLANCO SOUZA; COLOMÉ; BENDER; LEMPERLE, 2018).



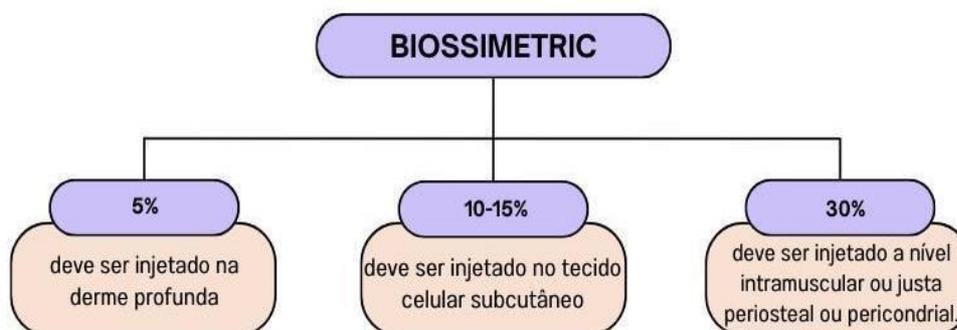
Legenda: \* Áreas modelo. Outras áreas também podem ser tratadas.

\*\* Volume depende de análise clínica individualizada

\*\*\* Obrigatório o uso de microcânulas no local

**Figura 5. Fluxograma sobre concentrações, quantidade e planos acerca da aplicação de PMMA.**

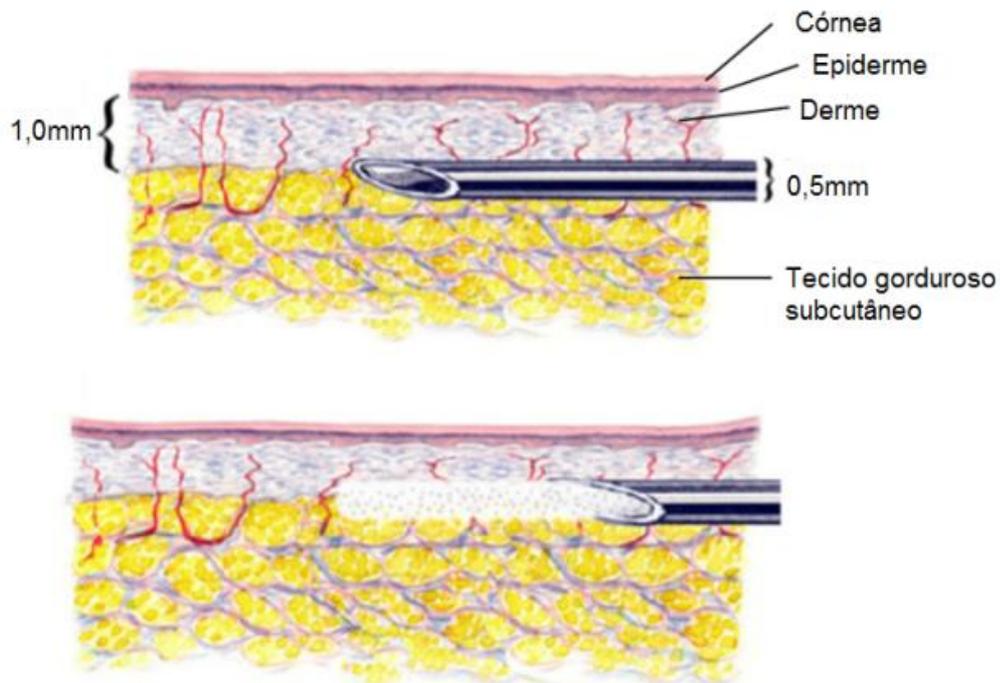
Adaptado de (BLANCO SOUZA; COLOMÉ; BENDER; LEMPERLE, 2018).



**Figura 6. Concentrações e locais indicados para aplicação do PMMA.**

Adaptado de (ANVISA, 2018).

O procedimento é realizado com microcânulas ou agulhas que inserem o produto no local desejado. O uso de agulhas não é indicado em casos de concentração maior que 2% (LEBON, 2023). O calibre da agulha indicado para aplicação varia de 26 a 30g, sendo preconizada a técnica de tunelização, que consiste em identificar e localizar o plano exato de inserção do material. Levando em conta a variação de 0,4 e 1,2 milímetros da derme facial, a utilização da agulha com calibre de 26g possibilita o alcance de penetração longitudinal intradérmica correta, evitando assim os possíveis efeitos colaterais que possam vir a aparecer, como hematomas e traumas. Existem alguns passos que devem ser seguidos na aplicação do polimetilmetacrilato como retrair a pele para obter uma superfície mais plana, inserir a agulha em um ângulo de aproximadamente 10 graus e por fim, fazer a retirada da agulha em direção a ruga inserindo o produto por retroinjeção (JESUS, 2011). Na Figura 7, ilustra-se como é introduzido o material no corpo do paciente e suas delimitações.



**Figura 7. Técnica de Tunelização para aplicação do PMMA.**

Fonte: (JESUS, 2011).

## 5. INTERCORRÊNCIAS E EVENTOS ADVERSOS COM O POLIMETILMETACRILATO (PMMA)

Os principais riscos causados pela aplicação do PMMA incluem edema, eritema, inchaço, nódulos, granulomas, linfedemas e necrose (GOLDMAN; WOLLINA, 2018).

As complicações relacionadas ao PMMA são raras, variando entre 0,01% a 3%, mas, apesar disso, essas intercorrências são dados importantes a considerar, uma vez que muitas delas podem se tornar extremamente graves, que, além de permanentes, muitas vezes são intratáveis. Além disso, acredita-se que haja uma subnotificação dessas complicações, tanto pelo fato de algumas delas serem tardias, quanto pela omissão dos fatos em prontuário médico (BLANCO, 2018; KURIMORI et al., 2019).

As intercorrências devido a bioplastia com o PMMA podem ser classificadas em agudas e crônicas. Sendo as agudas, casos de embolia vascular, necrose, reação alérgica e infecção. Já as crônicas, formação de granulomas, deformidades anatômicas e reação inflamatória crônica (SALLES; LOTIERZO; GEMPERLI; BESTEIRO *et al.*, 2008).

Normalmente, em grande parte, as complicações agudas estão mais relacionadas com a falta de capacitação profissional ou à técnica de aplicação e não, necessariamente, ao produto utilizado (RZANY; DELORENZI, 2015).

O aumento de glúteos com PMMA, que representa uma das possibilidades de áreas a serem preenchidas, aponta taxa baixíssima de complicações nos procedimentos, sendo apenas de 1,88%, ocorrendo uma maior incidência de hematomas, seromas, equimoses e nódulos (CHACUR, SAMPAIO MENEZES *et al.* 2019).

O uso do PMMA é contraindicado em gestantes, pessoas alérgicas ao produto, quadros de infecção de pele pré-existente e diabetes. O produto tem a capacidade de causar hipercalcemia grave, relacionado com lesão renal crônica, originada em decorrência da reação granulomatosa devido a presença de corpo diferente, podendo desencadear tardiamente o óbito do indivíduo (MANFRO; LUTZKY; DORA; KALIL *et al.*, 2021).

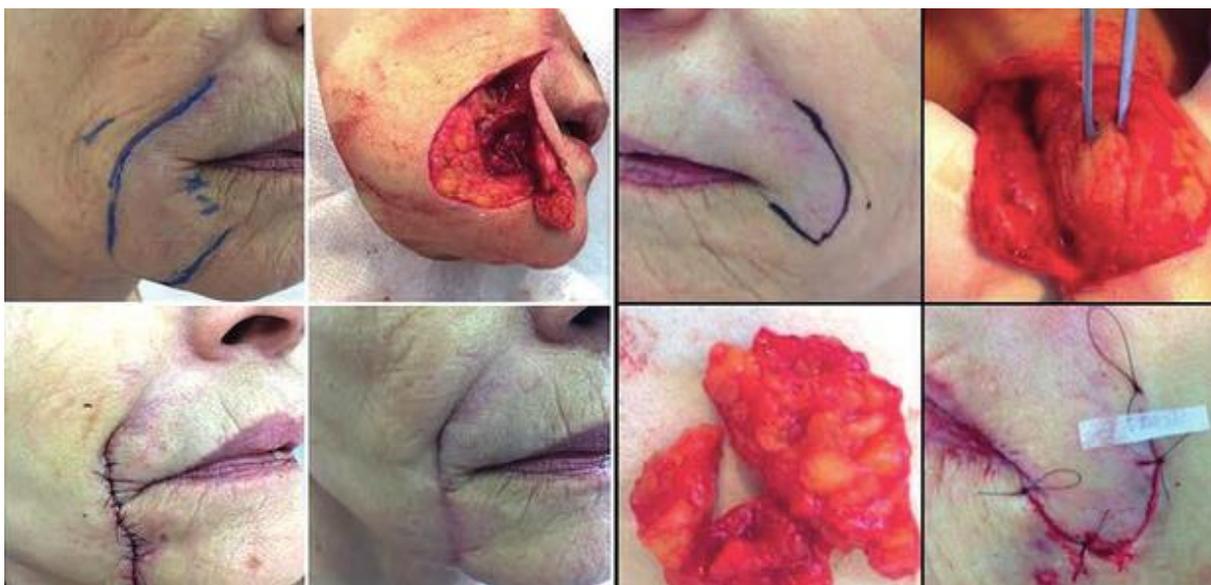
## 5.1 Granuloma

Algumas complicações frequentemente associadas ao uso do PMMA são resultantes da absorção do polímero por fagocitose das microesferas e reações adversas locais com a formação de granulomas no local (CHRISTENSEN; BREITING; JANSSEN; VUUST *et al.*, 2005; LEMPERLE; MORHENN; CHARRIER, 2003). Após a inserção do PMMA no organismo do paciente, ocorre a chegada de macrófagos ao local que fora preenchido, em seguida os macrófagos identificam as microesferas que possuem tamanho incompatível para sua fagocitose e o processo acaba por evoluir para a formação de um granuloma (SOUZA; MENDOÇA; ALENCAR; FRANÇA *et al.*, 2016).

Em certos casos, muitas vezes devido a erros técnicos relacionados a aplicação de quantidade excessiva de produto, distribuição inadequada na área de aplicação ou concentração inapropriada em relação às recomendações, o granuloma pode aumentar em tamanho ou densidade além do esperado, tornando-se perceptível ao toque e causando desconforto estético ou funcional. Essa tem sido a complicação mais frequentemente mencionada na literatura associada aos preenchimentos com PMMA, e pode ser abordada através da infiltração de soluções fibrinolíticas (uma vez que a maior parte do volume é composta por tecido fibroso, e não pelo próprio produto) ou, em casos excepcionais, por meio de ressecção cirúrgica (TEIXEIRA, 2021).

A derme é conhecida por ser altamente suscetível à provocação imunogênica, o que significa que quanto mais profundo o material for implantado, menor será a probabilidade de desenvolvimento de reações granulomatosas (SOUZA, 2018).

A incidência real da formação de granuloma tem sido difícil de capturar devido à necessidade de confirmação histológica (COHEN; DOVER; MONHEIT; NARINS *et al.*, 2015). Ainda assim, a Figura 8 traz fotografias de uma abordagem de múltiplos granulomas de corpo estranho em decorrência do uso do PMMA.



**Figura 8. Abordagem cirúrgica de múltiplos granulomas de corpo estranho (PMMA).**

Fonte: (LODA; PAPAORDANOU; MESQUITA FILHO; BRAVO *et al.*, 2016).

## 5.2 Síndrome da Embolia Gordurosa

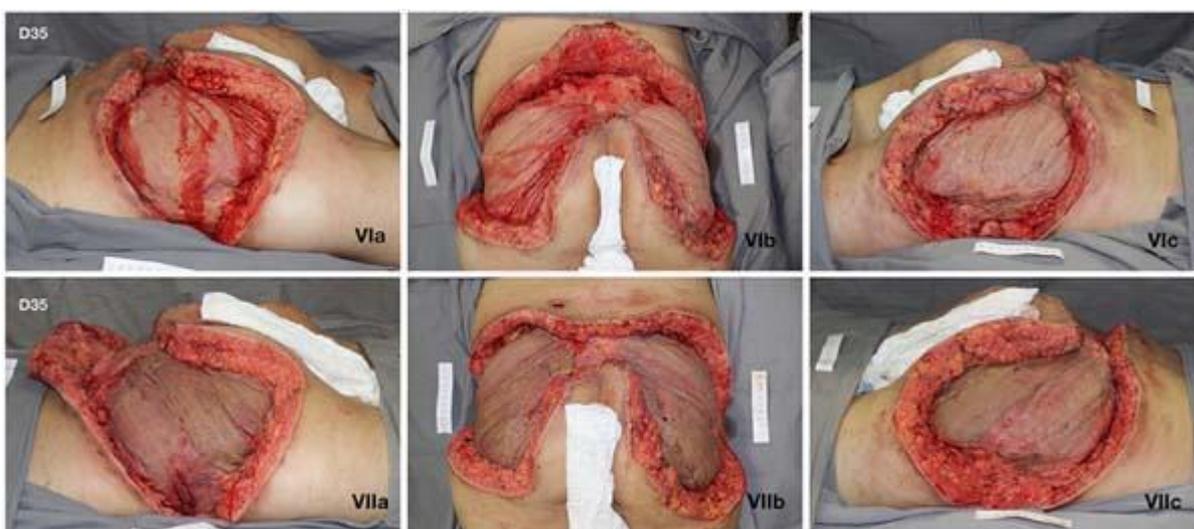
A SEG (síndrome da embolia gordurosa) pode ser definida como o aparecimento de êmbolos gordurosos, podendo aparecer também no sistema circulatório e não apenas no sistema pulmonar, estando acompanhada de inflamações sistêmicas, cutâneas e neurológicas. Com a implantação das microesferas, o aparecimento de fragmentos de gordura acaba atingindo a microcirculação e conseqüentemente ocasiona danos no tecido, resultando em uma resposta inflamatória sistêmica (OLIVEIRA; SALES; FARIA; DARWICH FILHO, 2020).

Os fragmentos de gordura embolizados são hidrolisados por uma enzima lipase, ocasionando na formação de ácidos graxos livres que acabam por serem tóxicos ao endotélio capilar, intensificando a ação das enzimas proteolíticas dos lisossomas desses neutrófilos, agindo sobre o endotélio, resultando na ruptura da rede capilar progredimento para hemorragia e edema nos órgãos afetados (FILOMENO; CARELLI; FIGUEIREDO DA SILVA; PESSOA DE BARROS FILHO *et al.*, 2005).

## 5.3 Necrose

Casos de necrose são extremamente raros, mas estão relacionados com casos de obstrução vascular, que podem acontecer devido ao uso de agulhas na aplicação do produto, associado a uma falha técnica em relação à colocação do produto em um plano anatômico mais superficial (KURIMORI; MENDES; MILCHESKI; MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2019).

Essa intercorrência se define pela falta de suprimento vascular local pela obstrução causada pelo preenchimento, que conseqüentemente ocasiona a morte celular do tecido e, por fim, a morte tecidual. É importante a diferenciação da oclusão arterial para a venosa, para que o profissional possa intervir de maneira rápida, evitando assim maiores complicações que possam vir a ocorrer. A oclusão arterial manifesta-se dor e branqueamento imediatos da região, e a venosa por manchas teciduais podendo não apresentar dor. Caso algum desses sinais venha a se manifestar, o procedimento deve ser interrompido imediatamente (BARBEDO; SUGUIHARA; MUKNICKA, 2023). A Figura 9 agrupa fotografias de um quadro de necrose que acometeu toda a região glútea de uma paciente que realizou preenchimento com PMMA.



**Figura 9. Relato de caso referente a necrose extensa na região dos glúteos.**

Fonte: (KURIMORI; MENDES; MILCHESKI; MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2019).

#### **5.4 Boas Práticas no Uso do Polimetilmetacrilato (PMMA)**

Considerando que as intercorrências com o PMMA estão mais relacionadas com as práticas durante a aplicação do que com o próprio produto em si, algumas condutas podem ser adotadas a fim de se evitar essas intercorrências. Como por exemplo, escolha correta do plano anatômico a ser aplicado o material, utilização da concentração adequada do produto, de acordo com a região a ser volumizada, seleção dos materiais adequados para cada aplicação (como por exemplo, a escolha entre agulhas ou cânulas), além da correta qualificação do profissional, que neste caso, deve ser exclusivamente, médico (SALLES, *et al.*, 2008; KURIMORI *et al.*, 2019).

Outra medida preventiva que pode ser tomada é a utilização dos exames de imagem como ultrassonografia, que permitem a identificação de possíveis preenchimentos realizados anteriormente pelo paciente, isso possibilita a realização de um procedimento mais seguro. (CRUZ; ROCHA; LIMA; CATUM *et al.*, 2021).

Alergias e infecções são tipos de intercorrências agudas possíveis nos procedimentos com PMMA, dessa forma, salienta-se a importância da realização de uma anamnese criteriosa do paciente, assim como, da adoção de medidas de biossegurança visando a redução de contaminação do ambiente e dos materiais utilizados. (Kurimori, 2019)

Durante todo o procedimento, o profissional habilitado deve estar sempre atento a sinais de oclusão vascular que possam estar sendo causadas pela introdução do preenchedor, uma das complicações que podem ser causadas são necrose tecidual e distorções estéticas pela quantidade injetada no paciente. (BARBEDO; SUGUIHARA; MUKNICKA, 2023)

## 6. INTERVENÇÕES PÓS INTERCORRÊNCIAS

Há protocolos pós-intercorrências com PMMA, mas não há consenso na padronização de abordagens desse tipo complicação (KURIMORI; MENDES; MILCHESKI; MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2019). Os tratamentos são distintos de acordo com a situação apresentada.

Em casos de granulomas, podem ser utilizados corticosteróides orais e/ou intralesão, além de realizar-se a remoção cirúrgica do produto, com anestesia local, sem a necessidade de internação ou, sendo necessário levar o paciente ao centro cirúrgico, em casos mais graves. Algumas vezes a remoção cirúrgica pode gerar cicatrizes inestéticas, o que se torna mais um problema ao paciente (LODA; PAPAORDANOU; MESQUITA FILHO; BRAVO *et al.*, 2016; PAULUCCI, 2020).

O laser de dióxido de carbono pode ser uma saída quando o paciente apresenta nódulos causados pelo encapsulamento das microesferas de PMMA. Ele atua com o sistema de vaporização, sendo possível a retirada do material devido sua composição que inclui 3,5% de solução de colágeno bovino e água (80%/volume) em sua formulação, transformando lesões sólidas em vapor. O laser também pode ser utilizado em casos de edema e equimoses (RONCATTI; BATISTA; RONCATTI FILHO, 2015).

A síndrome da embolia gordurosa não apresenta muitos resultados positivos mediante o uso de drogas como tratamento, tornando a assistência ventilatória a melhor e mais requisitada opção para os pacientes nesses casos (FILOMENO; CARELLI; FIGUEIREDO DA SILVA; PESSOA DE BARROS FILHO *et al.*, 2005).

O exame ultrassonográfico, além de favorecer a aplicação de preenchimentos, também pode auxiliar na resolução dos danos causados por eles (CRUZ; ROCHA; LIMA; CATUM *et al.*, 2021).

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Certamente a maior problemática envolvendo o PMMA é seu efeito permanente no tecido, tornando sua remoção praticamente impossível em casos de intercorrências. Embora a literatura não evidencie numerosas complicações pela aplicação do PMMA, uma vez que acontece, as consequências são severas, podem gerar deformidades, exigem incontáveis procedimentos de reparo e podem levar até a morte.

Apesar de ser um produto aprovado pela Anvisa, órgãos de relevância nacional e internacional, fazem recomendações sobre seu uso restrito. Dessa forma, destaca-se a necessidade de combate mais efetivo em relação ao uso indiscriminado deste polímero.

De acordo com o perfil das intercorrências relacionadas ao uso do PMMA, destaca-se a necessidade do combate à má prática por profissionais, especialmente aqueles que atuam de forma irregular, assim como um controle mais rigoroso, por entidades reguladoras, da comercialização do produto para profissionais não habilitados. Outro ponto importante no sentido de reduzir casos de intercorrências, é a realização de discussões contínuas sobre o uso correto do PMMA, a padronização de procedimentos de aplicação (incluindo doses, volumes etc.) e de tratamento frente às intercorrências possíveis.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Atualiza a relação de produtos dispensados de registro em substituição à Portaria n.º 543, de 29 de outubro de 1997. **Resolução - RDC nº 260, de 23 de setembro de 2002** 2002.

ANVISA, A. N. d. V. S.-. Anvisa esclarece sobre indicações do PMMA. **Procedimento Estético**, 2018

ANVISA, A. N. d. V. S.-. Anvisa esclarece sobre indicações do PMMA. **Procedimento Estético**, 2022.

BARBEDO, A.; SUGUIHARA, R. T.; MUKNICKA, D. P. Lasertherapy in the adjuvant treatment of tissue necrosis resulting from the use of dermal fillers. **Research, Society and Development**, 12, n. 5, p. e22812541800, 05/23 2023.

BLANCO SOUZA, T. A.; COLOMÉ, L. M.; BENDER, E. A.; LEMPERLE, G. Brazilian Consensus Recommendation on the Use of Polymethylmethacrylate Filler in Facial and Corporal Aesthetics. **Aesthetic Plast Surg**, 42, n. 5, p. 1244-1251, Oct 2018.

BRASIL. Dispõe sobre a Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências. LEI NO 6.360, D. D. S. D. 1976.

CABALLERO, C. R.; REQUENA, L.; SANMARTIN, O.; BOTELLA, R. Histopathologic findings of granuloma caused by polymethylmethacrylate microspheres. **Arch Dermatol**, 139, n. 11, p. 1505; author reply 1506, Nov 2003.

CAMPOS, D. L. P. d.; PROTO, R. S.; SANTOS, D. C. d.; OLIVEIRA RUIZ, R. d. *et al.* Avaliação histopatológica do polimetilmetacrilato em ratos ao longo de um ano. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, 26, 2011.

CHACUR, R. **GOLDINCISION: UMA ABORDAGEM MULTIFATORIAL NO TRATAMENTO DA CELULITE.** 2021. Disponível em: <https://www.robortochacur.com/goldincision-uma-abordagem-multifatorial-no-tratamento-da-celulite/>.

CHACUR, R.; SAMPAIO MENEZES, H.; MARIA BORDIN DA SILVA CHACUR, N.; DIAS ALVES, D. *et al.* Gluteal Augmentation with Polymethyl Methacrylate: A 10-year Cohort Study. **Plast Reconstr Surg Glob Open**, 7, n. 5, p. e2193, May 2019.

CHRISTENSEN, L.; BREITING, V.; JANSSEN, M.; VUUST, J. *et al.* Adverse reactions to injectable soft tissue permanent fillers. **Aesthetic Plast Surg**, 29, n. 1, p. 34-48, Jan-Feb 2005.

COHEN, S.; DOVER, J.; MONHEIT, G.; NARINS, R. *et al.* Five-Year Safety and Satisfaction Study of PMMA–Collagen in the Correction of Nasolabial Folds. **Dermatologic Surgery**, 41, 2015.

COSTA, E. L.; MILHOMEM, A. C.; MOURA FILHO, R. M. d.; LINO JR, R. S. Polymethyl methacrylate (Linnea Safe) causes local inflammatory response after intramuscular implant in BALB/c mice but it is not observed in distant organs. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, 52, 2016.

CRUZ, A. Í.; ROCHA, E. L.; LIMA, J. M. C. S. R.; CATUM, L. A. F. *et al.* The importance of ultrasound imaging for the tracking of facial fillers - clinical case. **Research, Society and Development**, 10, n. 13, p. e307101321446, 10/13 2021.

DAMASCENO, L. C.; PALMEIRA, H. M. B.; GOMES, L. M.; BONA, L. S. *et al.* Complicações provocadas pelo uso de preenchedores permanentes como PMMA / Complications caused by the use of permanent fillers such as PMMA. **Brazilian Journal of Health Review**, 4, n. 5, p. 22312-22315, 10/15 2021.

DOLGHI, S. M. AVALIAÇÃO DE IMPLANTES DE POLIMETILMETACRILATO (PMMA) PARA PROCEDIMENTOS DE BIOPLASTIA.

ELSHEREKSI, N. W.; KUNDIE, F. A.; MUCHTAR, A.; AZHARI, C. H. Protocols of improvements for PMMA denture base resin: An overview. **Journal of Metals, Materials and Minerals**, 32, n. 1, p. 1-11, 03/29 2022.

FILOMENO, L. T. B.; CARELLI, C. R.; FIGUEIREDO DA SILVA, N. C. L.; PESSOA DE BARROS FILHO, T. E. *et al.* Embolia gordurosa: uma revisão para a prática ortopédica atual. **Acta Ortopédica Brasileira**, 13, n. 4, p. 196-208, 2005.

GOLDMAN, A.; WOLLINA, U. Intralesional Neodymium YAG laser to Treat Complications of Polymethylmethacrylate. **Open Access Maced J Med Sci**, 6, n. 9, p. 1636-1641, Sep 25 2018.

INDAC. **Apostila: Acrílico do começo ao fim**. 2014. Disponível em: [http://www.indac.org.br/arquivos/acrilico\\_indac.pdf](http://www.indac.org.br/arquivos/acrilico_indac.pdf).

ISAP. **Global Survey**. The International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS), 2021. Disponível em: <https://www.isaps.org/discover/about-isaps/global-statistics/reports-and-press-releases/global-survey-2021-full-report-and-press-releases/>. Acesso em: 30/10.

JESUS, L. H. d. ESTUDO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO DA APLICAÇÃO DO POLIMETILMETACRILATO (PMMA) EM RATO, 2011.

KURIMORI, K. T.; MENDES, M.; MILCHESKI, D. A.; MONTEIRO JUNIOR, A. A. *et al.* Severe complication due to inappropriate use of polymethylmethacrylate: a case report and current status in Brazil. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Surgery**, 34, n. 1, p. 166-172, 2019.

LEBON, L. **LINNEA SAFE - INSTRUÇÃO DE USO**. 2023. Disponível em: [https://www.lebonfarma.com.br/files/ugd/8e05e8\\_b1e2436ac1cb40289a8b2ebeabf2488a.pdf](https://www.lebonfarma.com.br/files/ugd/8e05e8_b1e2436ac1cb40289a8b2ebeabf2488a.pdf).

LEMPERLE, G.; MORHENN, V.; CHARRIER, U. Human histology and persistence of various injectable filler substances for soft tissue augmentation. **Aesthetic Plast Surg**, 27, n. 5, p. 354-366; discussion 367, Sep-Oct 2003.

LODA, G.; PAPAORDANOU, F.; MESQUITA FILHO, J. J. T. d.; BRAVO, B. S. F. *et al.* Surgical approach to multiple foreign body granulomas (PMMA). **Surgical & Cosmetic Dermatology**, 8, n. 4, 2016.

MANFRO, A. G.; LUTZKY, M.; DORA, J. M.; KALIL, M. A. S. *et al.* Case reports of hypercalcemia and chronic renal disease due to cosmetic injections of polymethylmethacrylate (PMMA). **Brazilian Journal of Nephrology**, 43, 2021.

MANO, E. B. Polímeros como materiais de engenharia. **Edgard Blucher**, 1991.

METADERM. **Preenchimento de Glúteos com PMMA**. 2016. Disponível em: <https://metaderm.com.br/preenchimento-de-gluteos.html>.

OLIVEIRA, C. G. A.; SALES, F. R. D.; FARIA, F. A.; DARWICH FILHO, R. Z. Fat embolism syndrome secondary to the use of polymethylmethacrylate in bioplasty: a systematic review. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Surgery**, 35, n. 2, p. 206-211, 2020.

PARK, J. B.; BRONZINO, J. D. **Biomaterials: Principles and Applications**. CRC Press LLC 2003.

PAULUCCI, B. P. PMMA Safety for Facial Filling: Review of Rates of Granuloma Occurrence and Treatment Methods. **Aesthetic Plast Surg**, 44, n. 1, p. 148-159, Feb 2020.

PURICELLI, E.; NÁCUL, A. M.; PONZONI, D.; CORSETTI, A. *et al.* Intramuscular 30% polymethylmethacrylate (PMMA) implants in a non-protein vehicle: an experimental study in rats. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, 26, 2011.

RODRIGUEZ, E.; LOSEE, J. **Cirurgia Plástica - Cirurgia Craniomaxilofacial e Cirurgia de Cabeça e Pescoço**. 2015. 960 p.

RONCATTI, C.; BATISTA, K. T.; RONCATTI FILHO, C. Uso do laser de CO<sub>2</sub> no tratamento da reação tardia de polimetilmetacrilato na face: relato de caso. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, 30, 2015.

RUBIN, L.; HAGEMANN, C. **A BIOPLASTIA E O USO DO POLIMETILMETACRILATO NA ESTÉTICA**. 2018. Disponível em: [https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2018/XXIII%20SEMINARIO%20INTERINSTITUCIONAL/Ciencias%20Biologicas%20e%20da%20Saude/Mostra%20de%20Pos-Graduacao%20-%20RESUMO%20EXPANDIDO/A%20BIOPLASTIA%20E%20O%20USO%20DO%20POLIMETILMETACRILATO%20NA%20EST%20ESTÉTICA%20\(7393\).pdf](https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2018/XXIII%20SEMINARIO%20INTERINSTITUCIONAL/Ciencias%20Biologicas%20e%20da%20Saude/Mostra%20de%20Pos-Graduacao%20-%20RESUMO%20EXPANDIDO/A%20BIOPLASTIA%20E%20O%20USO%20DO%20POLIMETILMETACRILATO%20NA%20EST%20ESTÉTICA%20(7393).pdf).

RZANY, B.; DELORENZI, C. Understanding, Avoiding, and Managing Severe Filler Complications. **Plast Reconstr Surg**, 136, n. 5 Suppl, p. 196s-203s, Nov 2015.

SALLES, A. G.; LOTIERZO, P. H.; GEMPERLI, R.; BESTEIRO, J. M. *et al.* Complications after polymethylmethacrylate injections: report of 32 cases. **Plast Reconstr Surg**, 121, n. 5, p. 1811-1820, May 2008.

SAÚDE, M. d. PORTARIA CONJUNTA Nº 01, DE 20 DE JANEIRO DE 2009. pp.

SBCP. Revista Plástica Paulista. 2016.

SOLEYMANI EIL BAKHTIARI, S.; BAKHSHESHI-RAD, H. R.; KARBASI, S.; TAVAKOLI, M. *et al.* Poly(methyl methacrylate) bone cement, its rise, growth, downfall and future. **Polymer International**, 70, n. 9, p. 1182-1201, 2020.

SOUZA, R. N. D.; MENDOÇA, S. D. G.; ALENCAR, E. C.; FRANÇA, A. L. D. E. A. *et al.* Complicação tardia de preenchimento cutâneo após *facelift*: relato de caso. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, 31, 2016.

TEIXEIRA, E. C. **Verdades e Mitos sobre o uso do PMMA na Medicina**. 2021. Disponível em: <https://www.robtochacur.com/blog/verdades-e-mitos-sobre-o-uso-do-pmma-na-medicina/>.

VARGASI, A. F.; AMORIMII, N. G. d.; PINTAGUYIII, I. Complicações tardias dos preenchimentos permanentes. 24, n. 1, 2009.

YOUWEB. Informativo N. 86. Disponível em: <<https://www.crogo.org.br/site/index.php/informes/1139-informativo-n-87>>. Acesso em: 4 dez. 2023.