



FACULDADE DE MEDICINA NOVA
ESPERANÇA
RESIDÊNCIA EM RADIOLOGIA E
DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

JOSÉ CADMO WANDERLEY PEREGRINO DE ARAÚJO FILHO

**MIGRAÇÃO INTRACRANIANA DE SUBSTITUTO VÍTREO (ÓLEO DE
SILICONE): REVISÃO DA LITERATURA E CORRELAÇÕES CLÍNICO-
RADIOLÓGICAS.**

JOÃO PESSOA
2026

JOSÉ CADMO WANDERLEY PEREGRINO DE ARAÚJO FILHO

MIGRAÇÃO INTRACRANIANA DE SUBSTITUTO VÍTREO (ÓLEO DE SILICONE): REVISÃO DA LITERATURA E CORRELAÇÕES CLÍNICO-RADIOLÓGICAS.

Monografia apresentada à Faculdade Nova Esperança como parte dos requisitos exigidos para a conclusão da residência médica em Radiologia e Diagnóstico por Imagem.

Orientador(a): Prof(a). Alana Emilly Andrade de Souza Wanderley

JOÃO PESSOA
2026

M317p

Araújo Filho, José Cadmo Wanderley Peregrino de
Migração intracraniana de substituto vítreo (óleo de silicone):
revisão da literatura e correlações clínico-radiológicas / José
Cadmo Wanderley Peregrino de Araújo Filho. – João Pessoa, 2026.
34f.; il.

Orientadora: Prof.^a Esp. Alana Emilly Andrade de Souza
Wanderley.

Monografia (Residência Médica em Radiologia) – Faculdade
Nova Esperança - FAMENE

1. Óleo de Silicone. 2. Cirurgia Vitreoretiniana. 3.
Neurorradiologia. 4. Diagnóstico por Imagem. 5. Hemorragia
Intracraniana. I. Título.

CDU: 615.849

JOSÉ CADMO WANDERLEY PEREGRINO DE ARAÚJO FILHO

MIGRAÇÃO INTRACRANIANA DE SUBSTITUTO VÍTREO (ÓLEO DE SILICONE): REVISÃO DA LITERATURA E CORRELAÇÕES CLÍNICO-RADIOLÓGICAS.

Relatório apresentado à Faculdade Nova Esperança como parte das exigências para obtenção do título de especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem.

João Pessoa, fevereiro de 2026.

Orientador(a): Prof(a). Alana Emilly Andrade de Souza Wanderley

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de sabedoria, força e equilíbrio, por sustentar cada passo desta jornada, concedendo discernimento, perseverança e serenidade nos momentos de maior desafio.

À minha família, meu alicerce incondicional. À minha esposa, Lícia, pelo amor, paciência, compreensão e apoio constante, fundamentais para que este projeto se tornasse possível. Aos meus filhos, Cecília, Lucas e Mateus, razão maior de tudo, por serem fonte diária de motivação, esperança e sentido, mesmo nos momentos em que o tempo e a presença precisaram ser sacrificados em nome deste objetivo.

À minha orientadora, Dra. Alana Emilly Andrade de Souza Wanderley, pela confiança, pelo direcionamento técnico-científico, pela disponibilidade de sempre e pelas contribuições intelectuais as quais foram essenciais para a construção não somente deste trabalho, mas também para o enriquecimento acadêmico ao longo do processo.

A todos os colaboradores, professores, colegas e profissionais que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento desta monografia, seja por meio de apoio acadêmico, incentivo, troca de conhecimentos ou estímulo humano, registro aqui minha sincera gratidão.

Este trabalho é fruto não apenas de esforço individual, mas de uma construção coletiva, sustentada por apoio, confiança, generosidade e cooperação.

RESUMO

A cirurgia vítreo-retiniana representa um dos principais pilares terapêuticos no tratamento das patologias retinianas complexas, sendo o óleo de silicone amplamente utilizado como agente endotamponante devido às suas propriedades físico-químicas favoráveis e à capacidade de fornecer suporte mecânico prolongado à retina. Apesar de sua eficácia clínica consolidada, o uso intravítreo do óleo de silicone associa-se a um espectro de complicações, tradicionalmente descritas como predominantemente oculares. Entretanto, nas últimas décadas, relatos clínicos e estudos de imagem têm documentado a ocorrência de migração extraocular e, mais especificamente, migração intracraniana desse material, configurando uma complicação rara, porém clinicamente relevante. Esta monografia teve como objetivo analisar, por meio de revisão narrativa da literatura, os mecanismos fisiopatológicos, as vias anatômicas de migração, os padrões de distribuição intracraniana, os achados de imagem e as implicações diagnósticas associadas à migração intracraniana do óleo de silicone. A busca bibliográfica foi realizada na base PubMed/MEDLINE, no período de 1999 a 2025, utilizando termos específicos relacionados ao óleo de silicone, migração e sistema nervoso central. Os estudos selecionados foram analisados de forma crítica e integrativa. Os resultados evidenciam que a principal via de migração ocorre ao longo do nervo óptico, por meio da continuidade do espaço subaracnoideo, permitindo a progressão do material para cisternas basais, região supresselar, topografia quiasmática e sistema ventricular. Do ponto de vista radiológico, a migração intracraniana do óleo de silicone apresenta elevado potencial de mimetização de hemorragias intracranianas, especialmente em tomografia computadorizada, configurando importante armadilha diagnóstica. Conclui-se que o reconhecimento desse fenômeno como entidade diagnóstica própria é essencial para a prática clínica e radiológica, contribuindo para a redução de erros diagnósticos, qualificação da tomada de decisão assistencial e fortalecimento da segurança do paciente.

Palavras-chave: óleo de silicone; cirurgia vitreoretiniana; neurorradiologia; diagnóstico por imagem; hemorragia intracraniana.

ABSTRACT

Vitreoretinal surgery represents one of the main therapeutic pillars in the treatment of complex retinal disorders, with silicone oil being widely used as an endotamponade agent due to its favorable physicochemical properties and its ability to provide prolonged mechanical retinal support. Despite its well-established clinical effectiveness, the intravitreal use of silicone oil is associated with a spectrum of complications traditionally described as predominantly ocular. However, in recent decades, clinical reports and imaging studies have documented cases of extraocular and, more specifically, intracranial migration of silicone oil, configuring a rare but clinically significant complication. This monograph aimed to analyze, through a narrative literature review, the pathophysiological mechanisms, anatomical migration pathways, intracranial distribution patterns, imaging findings, and diagnostic implications related to intracranial silicone oil migration. A structured bibliographic search was conducted in the PubMed/MEDLINE database covering the period from 1999 to 2025, using specific terms related to silicone oil, migration, and the central nervous system. The selected studies were critically and integratively analyzed. The findings indicate that the main migration pathway occurs along the optic nerve through the continuity of the subarachnoid space, allowing progression to the basal cisterns, suprasellar region, chiasmatic area, and ventricular system. From a radiological perspective, intracranial silicone oil migration presents a high potential to mimic intracranial hemorrhage, particularly on computed tomography, representing a significant diagnostic pitfall. It is concluded that recognizing this phenomenon as a distinct diagnostic entity is essential for clinical and radiological practice, contributing to the reduction of diagnostic errors, improvement of clinical decision-making, and enhancement of patient safety.

Keywords: silicone oil; vitreoretinal surgery; neuroradiology; diagnostic imaging; intracranial hemorrhage.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Migração retrolaminar de óleo de silicone ao longo do nervo óptico, evidenciando continuidade anatômica entre compartimento ocular e espaço intracraniano.....	23
Figura 2 – Migração retrolaminar de óleo de silicone para topografia quiasmática, simulando hemorragia subaracnoidea em tomografia computadorizada de crânio.....	24
Figura 3 – Material compatível com óleo de silicone no sistema ventricular, com aspecto de massa flutuante em meio ao líquido cefalorraquidiano	25
Figura 4 – Ressonância magnética demonstrando material intraventricular compatível com óleo de silicone, com padrão de sinal distinto de hemorragia	26
Figura 5 – Comparação entre tomografia computadorizada e ressonância magnética evidenciando óleo de silicone intraventricular, demonstrando diferenças de caracterização tecidual entre os métodos.....	27
Figura 6 – Material hiperatenuante intraventricular compatível com óleo de silicone, mimetizando hemorragia intraventricular em tomografia computadorizada	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CNS – Central Nervous System (Sistema Nervoso Central)

LCR – Líquido Cefalorraquidiano

MEDLINE – Medical Literature Analysis and Retrieval System Online

MRI – Magnetic Resonance Imaging (Ressonância Magnética)

PubMed – Public/Publisher MEDLINE

RM – Ressonância Magnética

SNC – Sistema Nervoso Central

TC – Tomografia Computadorizada

TC de crânio – Tomografia Computadorizada de Crânio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo geral.....	13
2.2	Objetivos específicos.....	13
3	METODOLOGIA	14
3.1	Tipo de estudo.....	14
3.1	Estratégia de busca.....	14
3.3	CrITÉRIOS de inclusão.....	14
3.4	CrITÉRIOS de exclusão.....	15
3.4	Processo de seleção.....	15
3.6	Estratégia de análise e síntese.....	16
3.7	Aspectos ticos.....	17
4	REVISÃO DE LITERATURA	18
4.1	Uso do óleo de silicone em cirurgia vítreo-retinia.....	18
4.2	Complicações associadas ao uso do óleo de silicone.....	19
4.3	Migração intracraniana do óleo de silicone.....	20
4.4	Fatores predisponentes e condições associadas à migração.....	21
4.5	Vias anatômicas da migração intracraniana.....	21
4.6	Distribuição no líquor e comportamento físico do leo.....	22
4.7	Contribuições da ressonância magnética na caracterização do fenômeno..	23
4.8	Armadilhas diagnósticas e mimetismo de hemorragia intracraniana.....	25
4.9	Diagnósticos diferenciais das hiperatenuações suprassellares e intraventriculares.....	26
4.10	Implicações clínicas, radiológicas e assistenciais.....	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
6	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia vítreo-retiniana constitui um dos pilares fundamentais no tratamento das patologias retinianas complexas, particularmente nos casos de descolamento de retina associados à proliferação vítreo-retiniana, roturas múltiplas, traumas oculares graves e instabilidade estrutural do complexo vítreo-retiniano (ELLER; FRIBERG; MAH, 2000; GRZYBOWSKI; PIECZYNSKI; ASCASO, 2014). Nesse cenário, o uso de agentes endotamponantes intraoculares representa estratégia terapêutica central, permitindo suporte mecânico prolongado à retina e favorecendo sua aposição anatômica estável, condição essencial para o sucesso funcional e anatômico do tratamento.

Entre os endotamponantes disponíveis, o óleo de silicone consolidou-se como uma das principais opções terapêuticas, em virtude de suas propriedades físico-químicas favoráveis, como elevada viscosidade, relativa inércia química, estabilidade volumétrica, hidrofobicidade e capacidade de permanência intraocular prolongada sem absorção significativa (CAO et al., 2019). Essas características tornam o material particularmente indicado em situações nas quais o tamponamento gasoso apresenta limitações técnicas, como nos casos de proliferação vítreo-retiniana grave, múltiplas roturas retinianas, instabilidade anatômica significativa e necessidade de suporte mecânico contínuo (GRZYBOWSKI et al., 2016).

Apesar de sua ampla utilização e eficácia consolidada, o óleo de silicone não é isento de complicações. Tradicionalmente, a literatura descreve um conjunto de efeitos adversos predominantemente oculares, incluindo aumento da pressão intraocular, glaucoma secundário, ceratopatia, catarata, inflamação crônica, emulsificação e alterações estruturais do nervo óptico (GRZYBOWSKI; PIECZYNSKI; ASCASO, 2014; GRZYBOWSKI et al., 2016). Tais complicações fazem parte do espectro esperado de riscos associados à técnica e são amplamente reconhecidas na prática oftalmológica.

Entretanto, nas últimas décadas, relatos clínicos e estudos de imagem passaram a documentar fenômenos menos frequentes, porém de elevado impacto clínico e diagnóstico, relacionados à migração extraocular e, mais especificamente, à migração intracraniana do óleo de silicone (ELLER; FRIBERG; MAH, 2000; CHEN et al., 2011; FILIPPIDIS et al., 2017). Inicialmente descrita como evento excepcional, essa condição vem sendo progressivamente reconhecida como uma complicação possível, embora rara, da cirurgia vítreo-retiniana com uso de endotamponante.

A migração intracraniana caracteriza-se pela presença de óleo de silicone em compartimentos do sistema nervoso central, incluindo espaços subaracnoídeos, cisternas basais, região supratentorial, topografia quiasmática e sistema ventricular (ABDALKADER et al., 2019; HAMAD; AZHAR; ALLAM, 2023). Sua relevância clínica não decorre apenas de sua raridade, mas sobretudo de seu impacto diagnóstico, uma vez que os achados de imagem frequentemente mimetizam patologias neurológicas agudas de alta gravidade.

Do ponto de vista radiológico, a migração intracraniana do óleo de silicone representa uma armadilha diagnóstica significativa, especialmente em exames de tomografia computadorizada realizados em contexto de urgência. O material pode apresentar-se como foco hiperatenuante, assumindo aspecto radiológico semelhante ao de hemorragias intracranianas, particularmente hemorragia subaracnoídea e hemorragia intraventricular (DABABNEH; HUSSAIN; BASHIR, 2015; HAMAD; AZHAR; ALLAM, 2023). Essa semelhança morfológica favorece erros de interpretação, viés de ancoragem diagnóstica e condução clínica inadequada.

Além disso, os contextos clínicos nos quais esses achados são frequentemente identificados — como cefaleia intensa, vômitos, déficit neurológico focal e rebaixamento do nível de consciência — reforçam a tendência a diagnósticos iniciais voltados para eventos vasculares agudos, reduzindo a probabilidade de consideração de diagnósticos menos comuns, como a migração intracraniana de óleo de silicone (MAZZEO et al., 2021).

Sob a perspectiva anatômica e fisiopatológica, diferentes mecanismos têm sido propostos para explicar a progressão do óleo de silicone do compartimento intraocular para o sistema nervoso central. A principal hipótese envolve a migração retrolaminar ao longo do nervo óptico, favorecida pela continuidade do espaço subaracnoídeo ao longo de seus envoltórios meníngeos, estabelecendo uma via potencial de comunicação entre o globo ocular e os compartimentos líquóricos intracranianos (BOREN et al., 2016; ABDALKADER et al., 2019).

Uma vez no compartimento líquórico intracraniano, o óleo de silicone pode distribuir-se por diferentes regiões anatômicas, incluindo cisternas basais e sistema ventricular, adquirindo padrões de distribuição dependentes de fatores físicos, como densidade, fluotabilidade, volume do material e dinâmica do líquido cefalorraquidiano (GUO et al., 2022; ZHAO et al., 2023). Essa variabilidade morfológica contribui para a heterogeneidade dos achados de imagem descritos na literatura e para a complexidade diagnóstica do fenômeno.

No campo da radiologia, particularmente da neurorradiologia, a correta identificação desse fenômeno exige abordagem sistemática e integrada. A análise isolada de achados hiperatenuantes intracranianos, sem correlação com a história oftalmológica do paciente e sem avaliação sistemática das órbitas, aumenta significativamente o risco de erro diagnóstico (CHIAO et al., 2015; FILIPPIDIS et al., 2017). Por outro lado, a identificação de óleo intravítreo, associada à revisão dos antecedentes cirúrgicos e à correlação clínico-radiológica, constitui estratégia simples, de alto rendimento diagnóstico.

Nesse contexto, a migração intracraniana do óleo de silicone não deve ser compreendida apenas como uma curiosidade clínica ou achado incidental, mas como uma entidade diagnóstica com impacto direto na segurança do paciente, na tomada de decisão clínica e na condução terapêutica (LI et al., 2025). O reconhecimento desse fenômeno possui implicações práticas relevantes, evitando intervenções desnecessárias, exames invasivos e atrasos na definição da conduta adequada.

Diante desse cenário, ao abordar essa entidade sob uma perspectiva integrada, esta monografia pretende oferecer subsídios teóricos e práticos para profissionais da saúde, especialmente médicos radiologistas, oftalmologistas, neurologistas e emergencistas, contribuindo para o reconhecimento precoce do fenômeno, a redução de erros diagnósticos e o aprimoramento da qualidade assistencial em ambientes de urgência e emergência.

Busca-se, assim, auxiliar na consolidação do conhecimento sobre a migração intracraniana de óleo de silicone, enfatizando seus mecanismos, suas manifestações radiológicas, suas armadilhas diagnósticas e suas implicações assistenciais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar, por meio de revisão narrativa da literatura, a migração intracraniana de óleo de silicone utilizada como endotamponante em cirurgia vítreo-retiniana, com ênfase em seus mecanismos, padrões de distribuição, achados de imagem e implicações diagnósticas.

2.2 Objetivos específicos

- a) Descrever os mecanismos fisiopatológicos e vias anatômicas propostas para a migração intracraniana do óleo de silicone.
- b) Identificar os principais padrões topográficos de migração descritos na literatura.
- c) Caracterizar os achados de imagem na tomografia computadorizada e na ressonância magnética.
- d) Discutir as principais armadilhas diagnósticas associadas ao fenômeno.
- e) Analisar os diagnósticos diferenciais de hiperatenuações intracranianas associadas à migração do óleo de silicone.
- f) Destacar implicações clínicas e radiológicas relevantes para a prática assistencial.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura narrativa, de natureza qualitativa, exploratória e interpretativa, com o objetivo de sintetizar, integrar e analisar criticamente a produção científica relacionada à migração intracraniana do óleo de silicone após uso intravítreo em cirurgia vítreo-retiniana.

A escolha do delineamento narrativo fundamenta-se na raridade do fenômeno, na predominância de relatos de caso, séries clínicas e estudos observacionais na literatura disponível e na heterogeneidade metodológica dos estudos publicados, o que inviabiliza abordagens quantitativas sistemáticas ou metanálises formais. Dessa forma, a revisão narrativa mostrou-se o modelo metodológico mais adequado para permitir integração teórica, análise interpretativa e construção de um modelo explicativo unificado sobre os mecanismos, padrões de imagem, implicações clínicas e armadilhas diagnósticas associadas à migração intracraniana do óleo de silicone.

3.2 Estratégia de busca bibliográfica

A busca bibliográfica foi realizada de forma estruturada, utilizando-se como base principal a plataforma PubMed/MEDLINE, adotando-se exclusivamente os seguintes termos e operadores booleanos aplicados aos campos de título e resumo:

((“silicone oil”[Title/Abstract]) AND (“migration”[Title/Abstract]) AND (“brain”[Title/Abstract] OR “central nervous system”[Title/Abstract] OR “optic nerve”[Title/Abstract]))

O recorte temporal adotado compreendeu o período de 1999 a 2025, com o objetivo de incluir:

- Os primeiros relatos clássicos descritos na literatura científica;
- A evolução conceitual e fisiopatológica do tema;
- Os estudos contemporâneos mais recentes, incluindo revisões e propostas de classificação.

3.3 Critérios de inclusão

Foram incluídos na revisão:

- Artigos publicados entre 1999 e 2025.
- Estudos em seres humanos.
- Publicações que abordassem diretamente:
 - Migração extraocular ou intracraniana do óleo de silicone.
 - Envolvimento do nervo óptico, espaço subaracnoideo ou sistema nervoso central.
 - Repercussões clínicas e radiológicas da migração.
- Tipos de estudos:
 - Relatos de caso.
 - Séries de casos.
 - Revisões narrativas.
 - Revisões integrativas.
 - Estudos observacionais.
- Idiomas:
 - Inglês (prioritário).
 - Português.
 - Espanhol.

3.4 Critérios de exclusão

Foram excluídos:

- Artigos fora do período de 1999 a 2025.
- Estudos sem relação direta com migração do óleo de silicone para o sistema nervoso central.
- Trabalhos focados exclusivamente em técnica cirúrgica vítreo-retiniana sem análise de complicações migratórias.
- Estudos experimentais sem correlação clínica.
- Publicações duplicadas.
- Trabalhos sem acesso ao texto completo.
- Artigos cujo foco não incluísse envolvimento do sistema nervoso central, nervo óptico ou compartimentos intracranianos.

3.5 Processo de seleção dos estudos

A seleção dos artigos ocorreu em três etapas sequenciais:

1. Triagem inicial por título e resumo, aplicando-se diretamente os critérios de inclusão e exclusão.
2. Leitura integral dos textos completos, com análise de relevância temática e pertinência científica.
3. Seleção final dos estudos, baseada na contribuição teórica, relevância clínica, qualidade descritiva dos achados e aderência aos objetivos do trabalho.

3.6 Estratégia de análise e síntese

Os estudos selecionados foram submetidos a leitura crítica, interpretativa e integrativa, com organização temática progressiva, estruturada nos seguintes eixos conceituais:

- Uso do óleo de silicone em cirurgia vítreo-retiniana.
- Propriedades físico-químicas do óleo.
- Complicações oculares.
- Emulsificação.
- Migração extraocular.
- Migração intracraniana.
- Vias anatômicas de migração.
- Distribuição intracraniana.
- Envolvimento do sistema ventricular.
- Achados em tomografia computadorizada.
- Achados em ressonância magnética.
- Armadilhas diagnósticas.
- Mimetização de hemorragias.
- Diagnóstico diferencial.
- Implicações clínicas.
- Implicações radiológicas.
- Segurança do paciente.

A análise teve caráter sintético-interpretativo, visando não apenas descrever os achados, mas integrar os dados clínicos, anatômicos, físicos e radiológicos, permitindo a

construção de um modelo teórico contínuo e coeso sobre o fenômeno da migração intracraniana do óleo de silicone.

3.7 Aspectos éticos

Por se tratar de estudo baseado exclusivamente em revisão de literatura científica, sem coleta direta de dados primários em seres humanos, não houve necessidade de submissão a comitê de ética em pesquisa, conforme normas éticas vigentes para estudos documentais e revisões científicas.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Uso do óleo de silicone em cirurgia vítreo-retiniana

O óleo de silicone consolidou-se como um dos principais agentes endotamponantes utilizados na cirurgia vítreo-retiniana, especialmente em casos complexos de descolamento de retina, ruptura extensa da retina, retinopatia proliferativa vítreo-retiniana e situações em que se busca suporte interno prolongado da retina. Suas propriedades físico-químicas, como elevada viscosidade, hidrofobicidade e estabilidade relativa no meio intraocular, favorecem a manutenção da retina aplicada à parede ocular e reduzem a probabilidade de novo descolamento em contextos selecionados. Ao longo das últimas décadas, diferentes formulações e viscosidades foram desenvolvidas com o objetivo de otimizar o efeito tamponante e minimizar complicações associadas ao seu uso (ELLER; FRIBERG; MAH, 2000; GRZYBOWSKI; PIECZYNSKI; ASCASO, 2014).

Do ponto de vista histórico, o uso do óleo de silicone como substituto vítreo representou um avanço significativo no tratamento dos descolamentos de retina complexos, particularmente naqueles associados a tração vítreo-retiniana importante, rupturas múltiplas e instabilidade estrutural do segmento posterior. Diferentemente dos gases expansíveis, o óleo de silicone permite tamponamento prolongado, independentemente da posição cefálica do paciente e oferecendo estabilidade mecânica contínua ao longo do tempo. Essa característica contribuiu para sua ampla adoção em cenários cirúrgicos nos quais outras estratégias apresentam maior taxa de falha ou recorrência (GRZYBOWSKI; PIECZYNSKI; ASCASO, 2014).

Entretanto, a permanência prolongada do óleo no interior do globo ocular não é isenta de efeitos adversos. A literatura descreve que, apesar de seu benefício anatômico, o óleo de silicone pode desencadear uma série de alterações intraoculares que impactam a função visual e a integridade dos tecidos oculares. Entre essas alterações, destacam-se elevação da pressão intraocular, inflamação crônica, queratopatia, emulsificação do material e alterações estruturais da retina e do nervo óptico. Esses efeitos reforçam que o uso do óleo deve ser cuidadosamente indicado, monitorado e, sempre que possível, temporário, com remoção programada quando a estabilidade retiniana é alcançada (GRZYBOWSKI et al., 2016).

Do ponto de vista biológico, a interação do óleo de silicone com os tecidos intraoculares ainda não é completamente compreendida. Estudos sugerem que microgotículas resultantes da emulsificação podem atravessar barreiras anatômicas intraoculares e interagir

com estruturas neurais, incluindo o nervo óptico, o que levanta hipóteses sobre possíveis efeitos neurotóxicos e mecanismos de migração extraocular. Embora tais fenômenos sejam raros, sua descrição consistente na literatura sustenta a necessidade de abordagem cautelosa e vigilância clínica contínua em pacientes submetidos a esse tipo de tamponamento (BOREN et al., 2016; ABDALKADER et al., 2019).

Nesse contexto, o óleo de silicone deve ser compreendido não apenas como um recurso técnico cirúrgico, mas como um agente com potencial de repercussões sistêmicas e neurológicas em situações excepcionais. Essa perspectiva amplia o olhar tradicional, restrito ao campo oftalmológico, e reforça a importância da integração entre oftalmologia, neurologia e radiologia no acompanhamento de pacientes submetidos a procedimentos vítreo-retinianos complexos.

4.2 Complicações associadas ao uso do óleo de silicone

As complicações associadas ao uso do óleo de silicone podem ser classificadas, de forma ampla, em oculares e extraoculares. As manifestações oculares são amplamente descritas e incluem elevação da pressão intraocular, glaucoma secundário, inflamação crônica, ceratopatia, catarata, alterações do endotélio corneano, emulsificação do material e alterações estruturais da retina. Esses eventos são relativamente mais frequentes e fazem parte do espectro conhecido de efeitos adversos do tamponamento prolongado (GRZYBOWSKI; PIECZYNSKI; ASCASO, 2014).

A emulsificação do óleo de silicone merece destaque por representar um fenômeno-chave na compreensão de complicações mais raras. Trata-se da fragmentação do óleo em microgotículas, que podem se dispersar no interior do globo ocular e interagir com diferentes compartimentos intraoculares. Esse processo é influenciado por múltiplos fatores, incluindo tempo de permanência do óleo, composição química, viscosidade, movimentos oculares e alterações inflamatórias locais. A presença dessas microgotículas cria um cenário favorável à migração do material para além dos limites originalmente esperados do compartimento vítreo (BOREN et al., 2016; GRZYBOWSKI et al., 2016).

As complicações extraoculares, embora raras, vêm sendo progressivamente documentadas. Entre elas, a migração intracraniana do óleo de silicone se destaca como evento de grande relevância diagnóstica e clínica. Diferentemente das complicações oculares, que afetam diretamente a função visual, a migração intracraniana pode produzir manifestações neurológicas inespecíficas, além de repercussões importantes no campo da

neuroimagem, por simular patologias intracranianas graves, como hemorragias (ELLER; FRIBERG; MAH, 2000; CHEN et al., 2011).

A literatura descreve que essas complicações extraoculares tendem a ocorrer em contextos específicos, frequentemente associados a fatores predisponentes, como aumento da pressão intraocular, alterações congênitas do nervo óptico, defeitos anatômicos da lâmina crivosa e condições que facilitem a continuidade entre compartimentos intraoculares e espaços subaracnoideos. Esses fatores criam vias potenciais para o trânsito do material, especialmente quando associado à emulsificação do óleo (GRZYBOWSKI et al., 2016; ABDALKADER et al., 2019).

Do ponto de vista clínico, a raridade dessas complicações pode levar à subvalorização do risco, tanto por equipes oftalmológicas quanto por equipes neurológicas e radiológicas. No entanto, a repetição de relatos na literatura demonstra que, embora incomum, o fenômeno é real e deve ser incorporado ao raciocínio clínico-radiológico.

4.3 Migração intracraniana de óleo de silicone: conceito e relevância clínica

A migração intracraniana de óleo de silicone refere-se ao deslocamento do material, originalmente confinado ao compartimento vítreo intraocular, para espaços intracranianos, incluindo o espaço subaracnoideo, cisternas basais, região supresselar, topografia quiasmática e sistema ventricular. Embora se trate de evento raro, sua descrição é recorrente na literatura, com número crescente de relatos e revisões ao longo das últimas décadas (ELLER; FRIBERG; MAH, 2000; CHEN et al., 2011; FILIPPIDIS et al., 2017).

Do ponto de vista clínico, a relevância desse fenômeno não se limita à sua raridade, mas ao impacto diagnóstico que produz. Em exames de tomografia computadorizada, o óleo de silicone apresenta atenuação elevada, podendo ser interpretado como material hiperdenso semelhante ao sangue. Essa característica confere ao fenômeno alto potencial de mimetismo de hemorragia subaracnoidea ou intraventricular, especialmente quando localizado em cisternas basais, região supresselar ou ventrículos laterais (DABABNEH; HUSSAIN; BASHIR, 2015; HAMAD; AZHAR; ALLAM, 2023).

Esse mimetismo assume importância particular em contextos de urgência, nos quais a TC é frequentemente o exame inicial e há priorização automática de diagnósticos graves e prevalentes, como sangramentos intracranianos. Nesses cenários, a presença de hiperatenuações intracranianas tende a ser imediatamente interpretada como hemorragia, o que pode desencadear cascatas diagnósticas e terapêuticas desnecessárias.

Além disso, a migração intracraniana de óleo de silicone pode ser descoberta em contextos clínicos sintomáticos, como cefaleias intensas, rebaixamento do nível de consciência e déficits neurológicos, o que reforça ainda mais a tendência à interpretação equivocada. Entretanto, a literatura ressalta que a relação causal entre a presença do óleo intracraniano e os sintomas neurológicos nem sempre é direta (MAZZEO et al., 2021).

4.4 Fatores predisponentes e condições associadas à migração

Diversos fatores têm sido propostos como facilitadores da migração intracraniana de óleo de silicone. Entre eles, destacam-se a elevação da pressão intraocular, alterações estruturais congênitas ou adquiridas do nervo óptico, presença de defeitos anatômicos nas bainhas meníngeas e processos inflamatórios crônicos que possam alterar a permeabilidade tecidual (GRZYBOWSKI et al., 2016).

A pressão intraocular elevada pode atuar como força propulsora, favorecendo a progressão do material ao longo de trajetos anatômicos naturais. Alterações congênitas do nervo óptico, por sua vez, podem criar vias de menor resistência para a migração.

Além disso, a emulsificação do óleo representa fator central, pois fragmentos menores possuem maior mobilidade e maior capacidade de transpor barreiras anatômicas. Esses fatores atuam de forma sinérgica, configurando um modelo multifatorial para a migração intracraniana.

4.5 Vias anatômicas da migração intracraniana

A principal via anatômica proposta para a migração intracraniana do óleo de silicone é o nervo óptico e seus envoltórios meníngeos (Fig.1). O nervo óptico é envolvido por dura-máter, aracnoide e pia-máter, mantendo continuidade direta do espaço subaracnoideo entre o compartimento ocular e o sistema nervoso central (ABDALKADER et al., 2019; BOREN et al., 2016).



Figura 1 – Migração retrolaminar de óleo de silicone ao longo do nervo óptico, evidenciando continuidade anatômica entre compartimento ocular e espaço intracraniano.

Fonte: Adaptado de Abdalkader et al. (2019).

Essa continuidade anatômica cria um trajeto potencial para a progressão do óleo, especialmente quando há emulsificação e aumento da pressão intraocular. O material poderia migrar em sentido retrolaminar, alcançar o espaço subaracnoideo e, a partir daí, distribuir-se para cisternas basais, região quiasmática e sistema ventricular (Fig.2).

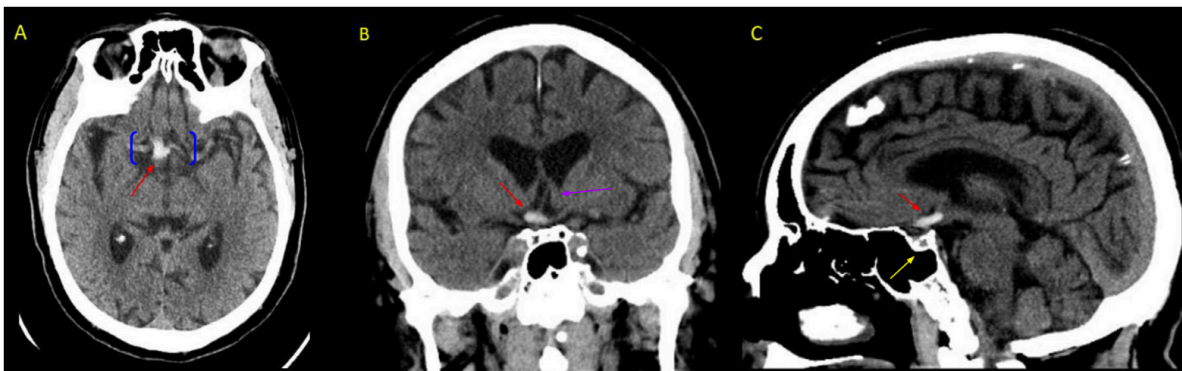


Figura 2 – Migração retrolaminar de óleo de silicone para topografia quiasmática, simulando hemorragia subaracnoidea em TC de crânio.

Fonte: Adaptado de Hamad, Azhar e Allam (2023).

4.6 Distribuição no líquido cefalorraquidiano e comportamento físico do óleo

Uma vez no compartimento liquórico, o comportamento físico do óleo de silicone passa a exercer papel relevante na sua distribuição anatômica. Devido à sua menor densidade

em relação ao líquido cefalorraquidiano, o óleo tende a comportar-se como uma substância flutuante, podendo apresentar padrões de localização não dependentes da gravidade, diferentemente do sangue (GUO et al., 2022).

Esse comportamento explica a presença de focos ovais, bem delimitados e com distribuição atípica em relação aos padrões clássicos de hemorragia. A literatura descreve o fenômeno como “massa flutuante”, reforçando o caráter físico do óleo como corpo estranho no sistema ventricular (Fig.3).

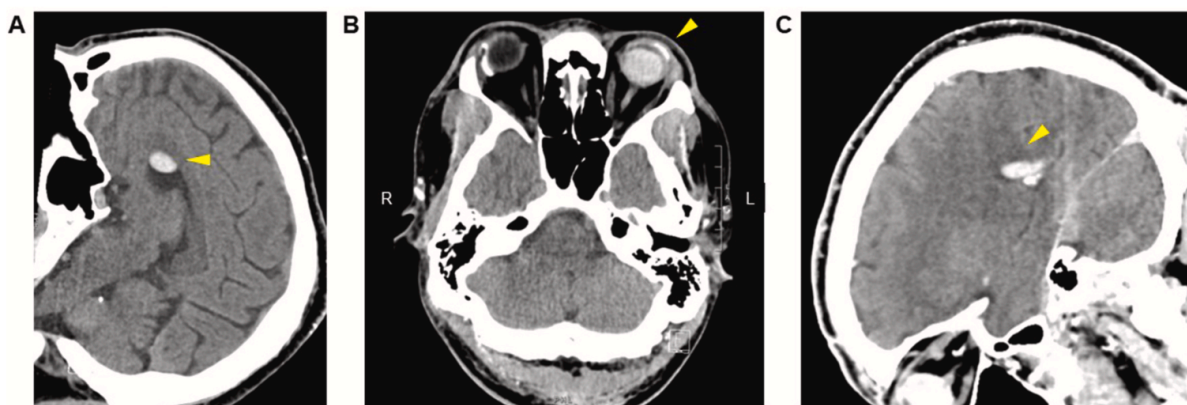


Figura 3 – Material compatível com óleo de silicone no sistema ventricular, com aspecto de massa flutuante em meio ao líquido cefalorraquidiano.

Fonte: Adaptado de Guo et al. (2022).

4.7 Contribuições da ressonância magnética na caracterização do fenômeno

Embora a tomografia computadorizada seja o principal método de detecção inicial da migração intracraniana de óleo de silicone, a ressonância magnética (RM) possui papel complementar relevante na caracterização do material e na resolução de dúvidas diagnósticas. O óleo de silicone apresenta comportamento específico nas sequências de RM, com sinal geralmente hiperintenso em T1 e hipointenso ou variável em T2, dependendo da viscosidade e grau de emulsificação (WILLIAMS et al., 1999; CAO et al., 2019) (Fig.4).

A RM permite diferenciação em relação à hemorragia, que apresenta evolução temporal previsível de sinal conforme as fases da degradação da hemoglobina, reforçando seu papel como método confirmatório (Fig.5).

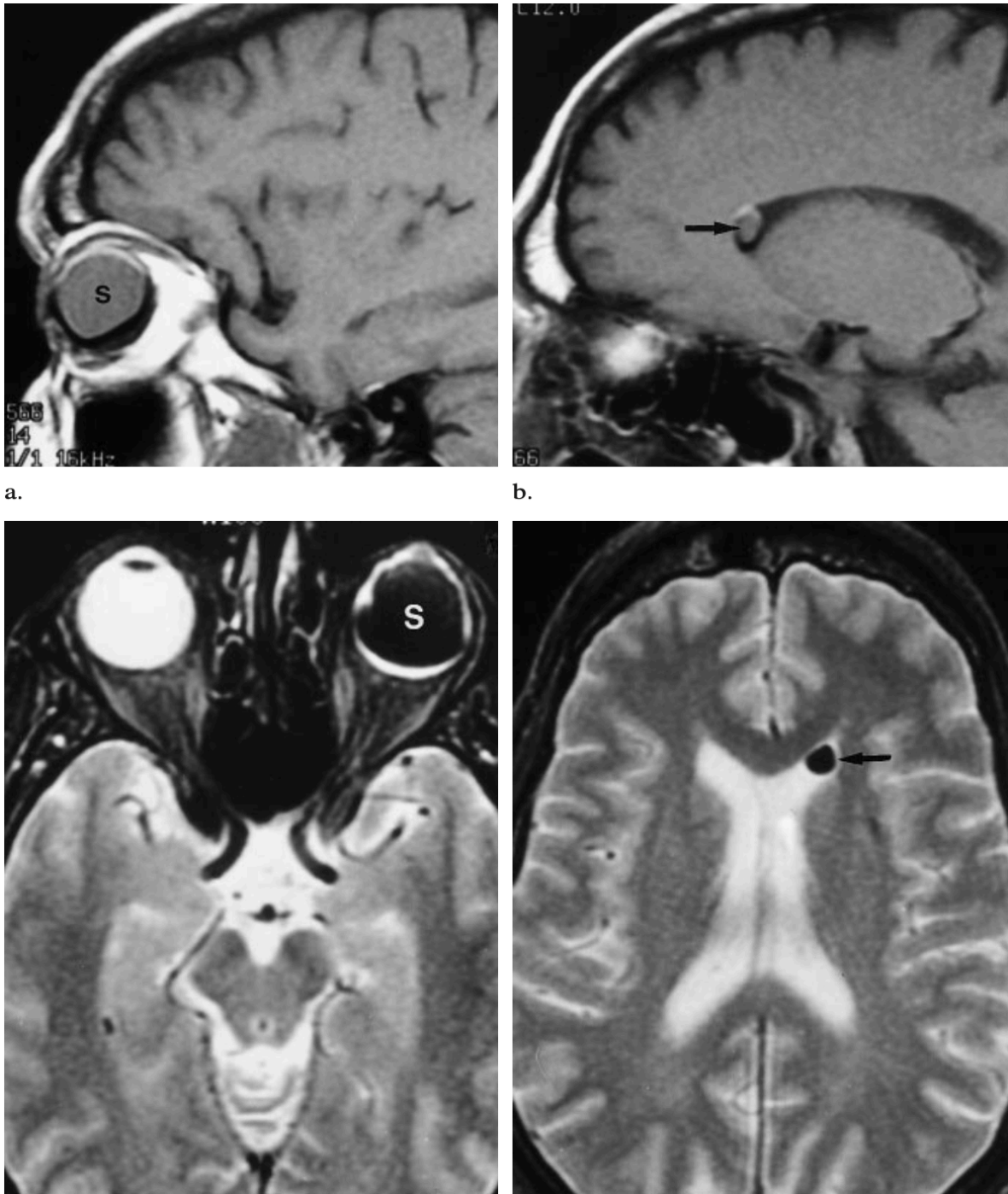


Figura 4 – Ressonância magnética demonstrando material intraventricular compatível com óleo de silicone, com padrão de sinal distinto de hemorragia.

Fonte: Adaptado de Williams et al. (1999).

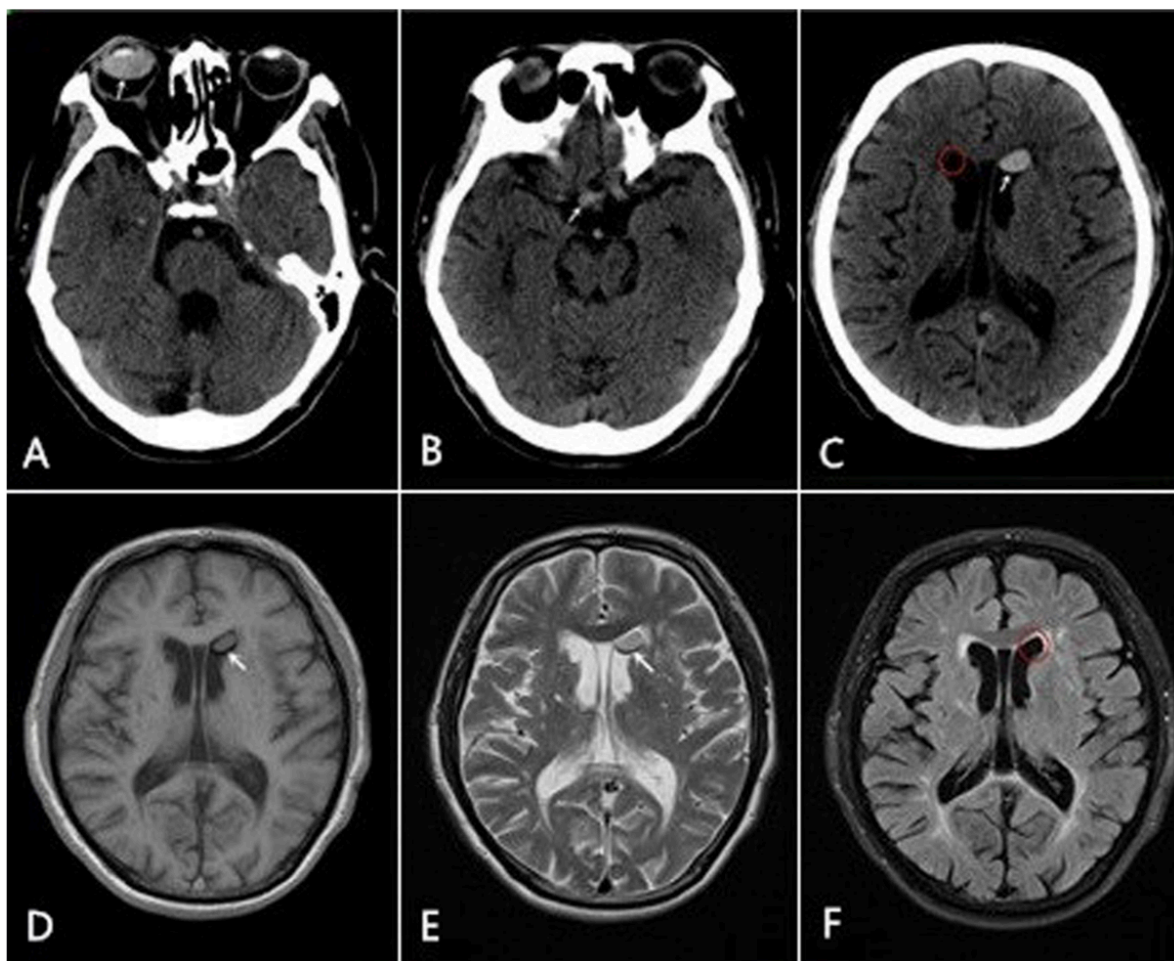


Figura 5 – Comparação entre TC e RM evidenciando óleo de silicone intraventricular, demonstrando diferenças de caracterização tecidual entre os métodos.

Fonte: Adaptado de Cao et al. (2019).

4.8 Armadilhas diagnósticas e mimetismo de hemorragia intracraniana

O principal impacto clínico da migração intracraniana de óleo de silicone reside em seu elevado potencial de mimetizar patologias neurológicas graves, especialmente hemorragia subaracnoidea e intraventricular (Fig.6). Esse mimetismo ocorre tanto pela densidade do material na TC quanto pela topografia típica de deposição (DABABNEH; HUSSAIN; BASHIR, 2015; HAMAD; AZHAR; ALLAM, 2023).

O fenômeno se insere no conceito de armadilha cognitiva diagnóstica, especialmente o viés de ancoragem, em que o primeiro diagnóstico plausível domina a interpretação subsequente dos achados.

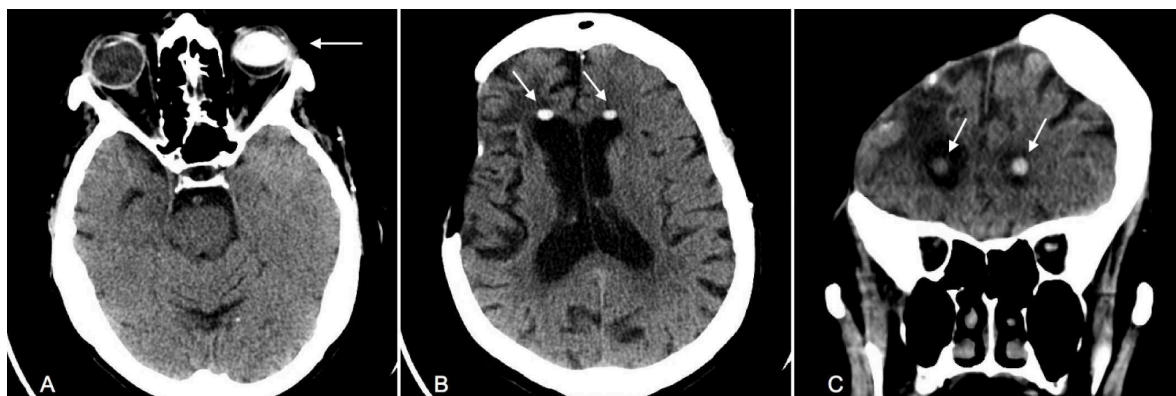


Figura 6 – Material hiperatenuante intraventricular compatível com óleo de silicone, mimetizando hemorragia intraventricular em TC.

Fonte: Adaptado de Filippidis et al. (2017).

4.9 Diagnósticos diferenciais das hiperatenuações supresselares e intraventriculares

O diagnóstico diferencial das hiperatenuações intracranianas inclui hemorragias, neoplasias, processos infecciosos, lesões traumáticas e materiais exógenos. Nesse contexto, a migração intracraniana de óleo de silicone deve ser integrada de forma sistemática ao raciocínio diferencial, especialmente em pacientes com histórico oftalmológico compatível.

4.10 Implicações clínicas, radiológicas e assistenciais

As implicações da migração intracraniana de óleo de silicone extrapolam o campo radiológico, impactando diretamente a condução clínica, neurológica e assistencial do paciente. O erro diagnóstico pode levar à abertura de protocolos inadequados, uso de terapias desnecessárias, exposição a riscos iatrogênicos e aumento de custos assistenciais.

Do ponto de vista institucional, o fenômeno possui valor educativo e formativo, sendo útil como caso paradigmático em ensino de radiologia, neurologia e oftalmologia, por ilustrar a interseção entre especialidades e a importância da abordagem interdisciplinar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A migração intracraniana do óleo de silicone constitui uma complicação rara, porém clinicamente relevante, do uso intravítreo desse material como endotamponante em cirurgia vítreo-retiniana. Embora o óleo de silicone represente um recurso consolidado e amplamente empregado no tratamento de descolamentos de retina complexos, sua utilização prolongada associa-se a um espectro de complicações que extrapola o compartimento ocular, incluindo eventos extraoculares e, em casos específicos, acometimento do sistema nervoso central (ELLER; FRIBERG; MAH, 2000; GRZYBOWSKI; PIECZYNSKI; ASCASO, 2014; ABDALKADER et al., 2019).

A literatura analisada demonstra de forma consistente que a migração intracraniana não se configura como evento aleatório, mas como resultado de uma continuidade fisiopatológica que envolve a interação entre propriedades físico-químicas do óleo, fenômenos de emulsificação, alterações de pressão intraocular, características anatômicas do nervo óptico e continuidade dos espaços meníngeos entre o globo ocular e o compartimento intracraniano (BOREN et al., 2016; GRZYBOWSKI et al., 2016; ZHAO et al., 2023). Esse modelo integrativo permite compreender a migração como processo progressivo, biologicamente plausível e anatomicamente fundamentado.

Do ponto de vista radiológico, a principal relevância da migração intracraniana do óleo de silicone reside em seu elevado potencial de mimetização de hemorragias intracranianas, especialmente hemorragia subaracnoidea e intraventricular, na tomografia computadorizada (DABABNEH; HUSSAIN; BASHIR, 2015; HAMAD; AZHAR; ALLAM, 2023). A hiperatenuação característica do óleo, associada à sua localização em cisternas basais, região supresselar, topografia quiasmática e sistema ventricular, cria um padrão de imagem que pode induzir a erro diagnóstico, particularmente em contextos de urgência clínica, nos quais o viés de ancoragem diagnóstica favorece interpretações imediatas como sangramento intracraniano.

Nesse contexto, o reconhecimento da migração intracraniana do óleo de silicone como entidade diagnóstica própria adquire importância central para a prática clínica e radiológica. Estudos recentes reforçam que esse fenômeno deve ser incorporado de forma sistemática ao diagnóstico diferencial de hiperatenuações intracranianas em pacientes com antecedente de cirurgia vítreo-retiniana, não apenas como curiosidade acadêmica, mas como componente real da tomada de decisão clínica (FILIPPIDIS et al., 2017; LI et al., 2025).

A integração entre dados clínicos, antecedentes oftalmológicos e achados de imagem mostra-se essencial para o diagnóstico correto. A revisão sistemática das órbitas em exames de tomografia computadorizada de crânio, especialmente em pacientes com histórico de procedimentos vítreo-retinianos, configura-se como estratégia simples, de alto rendimento diagnóstico e impacto direto na segurança do paciente (CHEN et al., 2011; GUO et al., 2022). Essa abordagem permite estabelecer nexos causais plausíveis entre a presença de óleo intravítreo e os achados intracranianos, reduzindo o risco de interpretações equivocadas e de condutas desnecessárias.

Além disso, a literatura evidencia que a migração intracraniana pode estar associada a manifestações clínicas relevantes, como cefaleia intensa, sintomas neurológicos focais e alterações do nível de consciência, reforçando que o fenômeno não deve ser interpretado exclusivamente como achado incidental de imagem (MAZZEO et al., 2021). Ainda assim, a relação causal direta entre presença do óleo intracraniano e sintomatologia permanece complexa, exigindo abordagem clínica integrada e investigação neurológica criteriosa.

Do ponto de vista científico, a análise integrada dos estudos demonstra uma evolução progressiva do tema, com transição de relatos isolados para tentativas recentes de sistematização conceitual, classificação e padronização diagnóstica da migração intraventricular e intracraniana do óleo de silicone (LI et al., 2025). Esse movimento indica a consolidação do fenômeno como entidade clínica reconhecida, demandando maior atenção em protocolos diagnósticos, formação médica e treinamento radiológico.

Conclui-se, portanto, que a migração intracraniana do óleo de silicone deve ser compreendida como complicação rara, porém estruturalmente fundamentada, clinicamente relevante e radiologicamente desafiadora. Seu reconhecimento depende da integração entre conhecimento anatômico, compreensão físico-química do material, correlação clínica e avaliação radiológica sistemática. A incorporação desse fenômeno ao diagnóstico diferencial de hiperatenuações intracranianas representa medida essencial para redução de erros diagnósticos, qualificação da prática assistencial e fortalecimento da segurança do paciente.

6 REFERÊNCIAS

ABDALKADER, M.; TAKUMI, K.; CHAPMAN, M. N.; BAREST, G. D.; PEELER, C.; SAKAI, O. Subretinal and retrolaminar migration of intraocular silicone oil detected on CT. **American Journal of Neuroradiology**, v. 40, n. 9, p. 1557–1561, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6176>.

BOREN, R. A.; CLOY, C. D.; GUPTA, A. S.; DEWAN, V. N.; HOGAN, R. N. Retrolaminar migration of intraocular silicone oil. **Journal of Neuro-Ophthalmology**, v. 36, n. 4, p. 439–447, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1097/WNO.0000000000000440>.

CAO, J.; BIAN, L.; ZHOU, P. et al. Watch out for the special location of intraventricular silicone oil following an intraocular tamponade – a 10-year follow-up case report based on CT/MRI. **BMC Ophthalmology**, v. 19, n. 269, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1286-8>.

CAMPBELL, G.; MILBOURNE, S.; SALMAN, U. A.; KHAN, M. A. Ocular silicone oil in the lateral cerebral ventricle. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 20, n. 9, p. 1312–1313, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2012.09.037>.

CHEN, J. X.; NIDECKER, A. E.; AYGUN, N.; GUJAR, S. K.; GANDHI, D. Intravitreal silicone oil migration into the subarachnoid space and ventricles: a case report and review of literature. **European Journal of Radiology**, v. 78, n. 2, p. 81–83, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejrex.2011.02.004>.

CHIAO, D.; KSENDZOVSKY, A.; BUELL, T.; SHEEHAN, J.; NEWMAN, S.; WINTERMARK, M. Intraventricular migration of silicone oil: a mimic of traumatic and neoplastic pathology. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 22, n. 7, p. 1205–1207, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2015.02.003>.

COSGROVE, J.; DJOUKHADAR, I.; WARREN, D. et al. Migration of intraocular silicone oil into the brain. **Practical Neurology**, v. 13, p. 418–419, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1136/practneurol-2013-000715>.

DABABNEH, H.; HUSSAIN, M.; BASHIR, A. Mystery Case: A case of oil in ventricles. Deception for intraventricular hemorrhage. **Neurology**, v. 85, n. 4, p. 30–31, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001779>.

ELLER, A. W.; FRIBERG, T. R.; MAH, F. Migration of silicone oil into the brain: a complication of intraocular silicone oil for retinal tamponade. **American Journal of Ophthalmology**, v. 129, n. 5, p. 685–688, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(00\)00368-8](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(00)00368-8).

FILIPPIDIS, A. S.; CONROY, T. J.; MARAGKOS, G. A.; HOLSAPPLE, J. W.; DAVIES, K. G. Intraocular silicone oil migration into the ventricles resembling intraventricular hemorrhage: case report and review of the literature. **World Neurosurgery**, v. 102, p. 7–10, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.03.131>.

GNANALINGHAM, J.; MCREARY, R.; CHARLES, S.; GNANALINGHAM, K. K. Migration of intraocular silicone oil into brain. **BMJ Case Reports**, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-220555>.

GRZYBOWSKI, A.; ASCASO, F. J. et al. Central nervous system migration of intraocular silicone oil: The role of elevated intraocular pressure and congenital optic nerve abnormalities. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 24, p. 168, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2015.04.033>.

GRZYBOWSKI, A.; PIECZYNSKI, J.; ASCASO, F. J. Neuronal complications of intravitreal silicone oil: an updated review. **Acta Ophthalmologica**, v. 92, p. 201–204, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.12212>.

GUO, L. Y.; JAMIOLKOWSKI, R. M.; HASSAN, M.; LENG, T. A buoyant mass in the brain: intraventricular migration of silicone oil. **American Journal of Ophthalmology Case Reports**, v. 25, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101399>.

HAMAD, E.; AZHAR, J.; ALLAM, T. Retrolaminar chiasmal migration of intraocular silicone oil masquerading as subarachnoid hemorrhage on CT head. **Radiology Case**

Reports, v. 18, n. 10, p. 3463–3466, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2023.06.065>.

LI, W.; WU, C.; XUE, W. et al. Intraventricular silicone oil migration post-retinal detachment surgery: diagnostic features and classification – a case study with literature review. **BMC Ophthalmology**, v. 25, n. 109, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12886-025-03924-0>.

L'HOSTIS, F.; AMEUR, F.; DERAMOND, H.; BOULET, P.-O. Headaches and intraventricular hyperattenuating areas on brain CT. **Diagnostic and Interventional Imaging**, v. 97, n. 3, p. 385–387, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diii.2015.09.012>.

MAZZEO, T. J. M. M.; JACOB, G. A. V.; HORIZONTE, P. H. et al. Intraocular silicone oil brain migration associated with severe subacute headaches: a case report. **International Journal of Retina and Vitreous**, v. 7, n. 10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40942-020-00273-6>.

WILLIAMS, R. L.; BEATTY, R. L.; KANAL, E.; WEISSMAN, J. L. MR imaging of intraventricular silicone: case report. **Radiology**, v. 212, n. 1, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiology.212.1.r99jl27151>.

ZHAO, F.-F.; PAN, Y.-L.; JIN, H. et al. Retrolaminar migration as a complication of intraocular silicone oil injection detected on unenhanced CT. **International Journal of Ophthalmology**, v. 16, n. 9, p. 1521–1526, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18240/ijo.2023.09.20>.