



UFG

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

HAROLDO MACIEL CARNEIRO

**COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO
ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS
BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR**

**GOIÂNIA
2026**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE MEDICINA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

☐ Dissertação ☒ Tese ☐ Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estado de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Haroldo Maciel Carneiro

3. Título do trabalho

COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(a) autor(a) e ao(a) orientador(a);
- b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Haroldo Maciel Carneiro, Usuário Externo**, em 29/04/2026, às 09:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leopoldo Magacho Dos Santos Silva, Professor do Magistério Superior**, em 29/04/2026, às 12:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6158008** e o código CRC **5C0FA4E8**.

HAROLDO MACIEL CARNEIRO

**COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO
ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS
BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde.

Área de Concentração: Dinâmica do Processo Saúde-Doença

Linha de Pesquisa: Aspectos Clínicos e Laboratoriais das Doenças Transmissíveis e Não Transmissíveis

Orientador: Prof. Dr. Leopoldo Magacho dos Santos Silva

**GOIÂNIA
2026**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Carneiro, Haroldo Maciel

COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR. [Manuscrito] / Haroldo Maciel Carneiro. - 2026.

LXXVI, 76 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Leopoldo Magacho dos Santos Silva

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Medicina (FM), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Goiânia, 2026.

Ilustrações.

Anexo.

Bibliografia.

Inclui: siglas, símbolos, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Anestesia Regional. 2. Estudo Comparativo. 3.

Procedimentos cirúrgicos Oftalmológicos. 4. Bloqueio Retrobulbar. 5. Bloqueio Peribulbar.

I. Silva, Leopoldo Magacho dos Santos, orient. II. Título.

CDU 61



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE MEDICINA

ATA DE DEFESA DE TESE

Ata Nº 15 da sessão de Defesa de Tese de **Haroldo Maciel Carneiro** que confere o título de Doutor em **Ciências da Saúde**, na área de concentração em **Dinâmica do Processo Saúde-Doença**.

Aos treze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e treze, a partir das 18:00h, no Auditório do CEROF/HC/UFG, realizou-se a sessão pública de Defesa de Tese intitulada “**COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR**”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor **Leopoldo Magacho dos Santos Silva** (PPGCS/FM/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor **Marcos Pereira de Ávila** (PPGCS/FM/UFG), membro titular interno; Professor Doutor **David Leonardo Cruvinel Isaac** (PPGCS/FM/UFG), membro titular interno; Professor Doutor **Roberto Murillo Limongi de Souza Carvalho** (FM/UFG), membro titular externo; Doutor **José Ricardo Costa** (CBCO - Centro Brasileiro de Cirurgia de Olhos), membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Tese tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor **Leopoldo Magacho dos Santos Silva**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **JOSE RICARDO COSTA**, Usuário Externo, em 29/04/2026, às 10:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **David Leonardo Cruvinel Isaac**, Professor do Magistério Superior, em 29/04/2026, às 11:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberto Murillo Limongi De Souza Carvalho**, Professor do Magistério Superior, em 29/04/2026, às 11:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Pereira De Avila**, Professor do Magistério Superior, em 29/04/2026, às 12:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leopoldo Magacho Dos Santos Silva**, Professor do Magistério Superior, em 29/04/2026, às 12:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6157480** e o código CRC **42272157**.

Referência: Processo nº 23070.018212/2026-62

SEI nº 6157480

Dedico este trabalho aos meus pais, Maciel Carneiro (*in memorian*) e Tilza Mendes Carneiro, os quais não mediram esforços na busca de proporcionar aos seus filhos a melhor formação ética e moral. À minha esposa, Luciene e aos meus filhos, Henrique e Luiza, pela inspiração, apoio, incentivo e

compreensão, durante toda a execução desse projeto. Aos meu Orientador, Prof. Dr. Leopoldo Magacho, pela amizade, paciência e competência com que conduziram este estudo.

AGRADECIMENTOS

Ao corpo docente da Faculdade de Medicina pelos inúmeros ensinamentos na área médica, na conduta pessoal e visão humanitária da profissão médica.

Ao Professor José César Barreto, meu preceptor de residência médica em anestesiologia e principal responsável pelo credenciamento desta junto à Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA).

À Professora Dione Dantas, pela abnegação na função de responsável pelas atividades práticas da minha residência em anestesiologia.

À toda equipe do serviço de anestesiologia do HC/UFG, pela paciência e dedicação na formação prática dos médicos em especialização.

Ao Prof. Dr. Onofre Alves neto, pela condução dos meus primeiros passos em publicação científica.

Ao Prof. Dr. José Beniz Neto, pelo apoio e incentivo dados ao longo de toda a caminhada da minha pós-graduação.

Ao Prof. Dr. David Leonardo Cruvinel Isaac pelo exemplo de dedicação e ética nas tomadas de decisões.

Ao Prof. Dr. José Ricardo Costa pelo exemplo consciência profissional e desprendimento na prática médica.

À Dra. Éricka Campos por todo apoio e confiança ao longo da nossa vida profissional.
Ao Dr. Roberto Murilo Limongi, pela amizade e incentivo e exemplo na constante busca do crescimento profissional.

Ao Prof. Luiz Marciano Cangiani, por sua imensurável contribuição à difusão do conhecimento em anestesia oftálmica, exemplo de dedicação, humildade e profissionalismo.

Ao Dr. Daniel Spada Lahoz, pelas orientações e companhia constante no avanço do conhecimento em oftalmoanestesia.

Aos meus mestres, José Vieira Filho e Waldemar Gomes de Freitas pelas primeiras orientações na anestesia oftálmica, e suporte ao longo dos anos de profissão.

Ao Prof. José Quinan, pela sua humildade na busca constante do aperfeiçoamento profissional e pelo apoio incondicional a este projeto de pesquisa.

A todos os colegas da Clínica de Anestesia de Goiânia, por mostrarem, cada um a seu modo, estarmos no caminho certo quando pensamos ser o crescimento individual de cada participante do grupo o principal responsável pelo respeito e posicionamento da instituição como um todo.

A todos os colaboradores do Centro de Referência em oftalmologia (CEROF-HC/UFG). Em especial aos funcionários do centro cirúrgico, pela dedicação ao

trabalho, pelo excelente ambiente profissional ali construído e pela receptividade a novas idéias e frentes de pesquisa.

Ao Dr. Francisco Eduardo Lima, exemplo de arrojo e competência profissional.

A todos os médicos em especialização em oftalmologia do CEROF-HC/UFG pela colaboração e este projeto.

Aos médicos em especialização em anestesiologia dos Centros de Ensino e Treinamento do HC/UFG e do CET Clínica de Anestesia.

A todos os médicos em especialização em radiologia, pela contribuição na realização das imagens tomográficas.

Ao Prof. Dr. Kim Ir Sen, por ter abraçado este projeto, contribuindo de maneira fundamental desde sua elaboração até sua conclusão.

Aos técnicos em radiologia do HC/UFG, pela importante contribuição na aquisição das imagens tomográficas, de excelente qualidade.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi de comparar o trajeto da agulha durante a realização dos bloqueios oftálmicos retrobulbar ou peribulbar, observar sua correlação com a dispersão anestésica e a qualidade da anestesia obtida. Trata-se de estudo prospectivo e comparativo, no qual candidatos a bloqueio oftálmico para cirurgia de catarata por desclassificação foram selecionados. Todos os sujeitos foram submetidos ao bloqueio oftálmico, com agulha de 25 x 7 mm, por punção única transcutânea ínfero lateral. Em seguida, foram administrados 5ml de solução anestésica com contraste radiológico (omnipaque®). Os pacientes foram divididos aleatoriamente, por sorteio, em dois grupos, GI - bloqueio retrobulbar, e GII - bloqueio peribulbar. Tomografias computadorizadas da órbita foram realizadas no momento do bloqueio e 10 minutos após a injeção anestésica, com a finalidade de observar o trajeto da agulha e a dispersão anestésica, respectivamente. A qualidade da anestesia foi avaliada pela mensuração da mobilidade ocular aos 3, 5 e 10 minutos após o bloqueio. Quarenta olhos de 40 pacientes foram incluídos (20 por grupo). O trajeto da agulha foi exclusivamente intraconal em 10 casos no GI e em nenhum paciente no GII. Ela transfixou o cone muscular em 5 casos no GI e em 4 no GII. Foi extraconal em 2 casos no GI e 13 no GII. A dispersão da solução anestésica teve relação direta com o trajeto da agulha. Independente da técnica de bloqueio utilizada, em todos os casos onde o trajeto da agulha foi extraconal o bloqueio foi considerado insatisfatório. Somente foi considerado satisfatório quando o trajeto da agulha foi intraconal ou houve transfixação do cone ($p = 1,0$). A qualidade da anestesia obtida foi superior no bloqueio retrobulbar quando comparado com o peribulbar ($p < 0,001$). Assim, o trajeto da agulha foi diretamente responsável pela dispersão orbitária da solução anestésica e a qualidade da anestesia obtida. A técnica de bloqueio retrobulbar proporcionou anestesia de melhor qualidade quando comparado com o bloqueio peribulbar.

Descritores: Anestesia regional; Estudo Comparativo; Procedimentos cirúrgicos oftalmológicos ; Bloqueio Retrobulbar; Bloqueio Peribulbar.

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the needle course during intraconal or extraconal ophthalmic needle blocks and to observe their relation with the anesthetic solution dispersion and the efficacy of the anesthesia. This is a prospective, comparative study with patients undergoing phacoemulsification. All patients had an ophthalmic blockade with a 25 x 7mm needle through a single inferior-lateral transcutaneous puncture. Then, 5ml of anesthetic solution with radiologic contrast (omnipaque®) were injected. All patients were randomly allocated into two groups, GI - retrobulbar, and GII- peribulbar blockade. Orbital computerized tomographies were performed during the procedure and 10 minutes after the blockage to observe the needle course and anesthetic solution dispersion, respectively. The efficacy of the anesthesia was obtained measuring ocular mobility at 3, 5 and 10 minutes. Forty eyes from 40 patients were included (20 per group). The needle course was completely intraconal in 10 cases in GI and in no patient in GII. It transfixated the muscular cone in 5 cases in GI and in 4 eyes in GII. It was extraconal in 2 cases in GI and in 13 eyes in GII. The anesthetic solution dispersion always followed the needle course. Better efficacy was obtained in the intraconal blockade compared to the extraconal one ($p < 0.001$). Independently of how the blockade was performed, in all extraconal needle courses the anesthesia was considered insufficient. It was only considered sufficient when the cone was transfixated or in the intraconal needle course ($p = 1.0$). Thus, the needle course was responsible for the anesthetic solution dispersion and directly related to the quality of the anesthesia. Retrobulbar blockade was more efficient than the peribulbar one.

keywords: Comparative study; Anesthesia, conduction; Adjuvants, anesthesia; Retrobulbar Anesthesia, Peribulbar Anesthesia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Figura 1. Vista superior da órbita direita e globo ocular.	17
Figura 2 - Vista frontal dos ossos e fendas da órbita direita.....	18
Figura 3 - Imagem de tomografia computadorizada da órbita em corte axial, no plano neuro ocular.	19
Figura 4 - Cápsula de Tenon recobrando a albugínea ocular e espaço episcleral. ...	20
Figura 5 - Vértice da órbita mostrando a inserção comum dos músculos extrínsecos do olho, formando o Anel de Zinn	21
Figura 6 - Vista frontal da órbita direita mostrando o trajeto e inervação dos músculos(Ms) extrínsecos do olho. Juntamente com a membrana intermuscular formam o cone musculomembranoso que separa os espaços intra e extraconal. Trajeto intraconal do nervo óptico.....	22
Figura 7 - Imagem de tomografia computadorizada da órbita, em corte axial. A linha em vermelho mede a distância entre o rebordo orbitário lateral	23
Figura 8 - Vista frontal da órbita mostrando os músculos extrínsecos a membrana intermuscular separando os espaços extraconal e intraconal	24
Figura 9 - Irrigação arterial da órbita. A artéria oftálmica, ramo da carótida interna e suas ramificações, responsáveis pelo suprimento sanguíneo arterial da órbita e globo ocular.	24
Figura 10 - Vista frontal da órbita direita, mostrando a disposição central e posterior das artérias e periférica e anterior das veias.....	26
Figura 11 - Vista lateral da órbita direita, mostrando a inervação sensitiva, motora e autonômica do globo ocular e estruturas orbitárias.....	27
Figura 12 - Trajeto sinuoso do nervo óptico, no centro do cone musculomembranoso.	28
Figura 13 - Trajeto do nervo óptico, o quiasma óptico e sua íntima relação com o SNC	28
Figura 14 - Vista Superior do Nervos (N) sensitivos da órbita direita.	30
Figura 15 - Diferença do direcionamento da agulha.....	32

TABELAS

Tabela 1 - Inervação e função dos músculos extrínsecos do olho e da pálpebra ...	27
Tabela 2 - Distribuição da inervação sensitiva nas várias regiões do globo ocular e suas estruturas	30

SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

CEROF	Centro de Referência em Oftalmologia
HC/UFG	Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
GI	Grupo I
GII	Grupo II
ARB	Anestesia Retrobulbar
AL	Anestésico Local
APB	Anestesia Peribulbar
SPO ₂	Saturação Parcial de Oxigênio
PANI	Pressão Arterial Não Invasiva
TCMD	Tomografia Computadorizada por Multidetectors
AX	Comprimento Axial
SNC	Sistema Nervoso Central
Nº	Número
µg	Microgramas
mg	Miligramas
ml	Mililitros
cm	Centímetros
MS	Músculo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
1.1 INTRODUÇÃO	14
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
1.2.1 Anatomia orbitária direcionada aos bloqueios oftálmicos	16
1.2.1.1 Órbita.....	16
1.2.1.2 Globo ocular	18
1.2.1.3 Músculos extrínsecos do olho	20
1.2.1.4 Periórbita e septos orbitários	23
1.2.1.5 Vascularização	24
1.2.1.6 Inervação motora da órbita.....	26
1.2.1.7 Nervo óptico	28
1.2.1.8 Nervos sensoriais da órbita	29
1.2.2 Bloqueio retrobulbar intraconal.....	31
1.2.3 Bloqueio retrobulbar extraconal	32
2 OBJETIVOS.....	34
3 MÉTODO.....	35
4 PUBLICAÇÃO	39
5 CONCLUSÕES	67
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXO 1 PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	73
ANEXO 2. TCLE	74

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 INTRODUÇÃO

A história dos bloqueios oftálmicos inicia-se com a descrição da anestesia retrobulbar intraconal (ARB) por Atkinson em 1934 (Atkinson, 1934). Apesar da eficácia destes bloqueios, complicações graves foram observadas em decorrência da presença da agulha dentro do espaço retrobulbar intraconal, tais como: hemorragia retrobulbar, lesão do nervo óptico, dispersão do anestésico para o sistema nervoso central através da bainha do nervo óptico, levando a anestesia do tronco cerebral. Assim, iniciou-se a busca por uma técnica de bloqueio mais segura, entretanto sem perda da qualidade. Com essa intenção, foi publicada em 1986 a técnica da anestesia peribulbar posterior (APB). Nela era pressuposto que a agulha permaneceria do lado de fora do cone muscular, diminuindo assim a incidência das complicações descritas nas ARB (Davis; Mandel, 1986). Em seguida, passou a ser denominado anestesia periconal (Davis; Mandel, 1988), supondo estar a ponta da agulha fora do cone muscular, atrás do globo ocular.

Desde então, grande número de técnicas foram descritas, tais como: anestesia peribulbar postero-anterior (Thirion, Lesure, Frisoni *et al.*, 1989), peribulbar anterior (Kishore, Agarwal, Sood *et al.*, 1991), retrobulbar intra-extraconal (Seidenari, Santin, Milani *et al.*, 2006), peribulbar minimamente invasiva (Riad; Ahmed, 2008) e peribulbar cantal medial (Brahma, Pemberton, Ayeko *et al.*, 1994). Todas essas denominações baseavam-se na com a suposta relação entre a ponta da agulha e as estruturas orbitárias e tinham em comum o fato de considerarem a existência de uma barreira anatômica entre os espaços retrobulbares intra e extraconal. Devido à grande variedade de nomes dados aos bloqueios oftálmicos, sem comprovação da relação

da agulha com as estruturas orbitárias, observou-se que a mesma técnica anestésica era descrita com denominações diferentes em publicações científicas, gerando uma grande confusão na nomenclatura desses bloqueios (Thind; Rubin, 2001).

Recentemente, foi sugerida uma nova classificação, mais objetiva e didática, da nomenclatura dos bloqueios oftálmicos. Nela considerou-se apenas duas técnicas anestésicas de bloqueios oftálmicos baseados em agulhas: a técnica retrobulbar intraconal, sinônimo de anestesia retrobulbar (ARB), e a técnica retrobulbar extraconal, popularmente chamada de anestesia peribulbar (APB) (Gayer; Kumar, 2008).

A suposta maior segurança da APB não se confirmou na prática clínica. As mesmas complicações anteriormente descritas nas ARB foram encontradas nas APB em revisão sistemática (Rubin, 1995). Um estudo com a realização das técnicas de ARB e APB em crânio de cadáveres, sugeriu ser o espaço retrobulbar um espaço único. Assim, afirmou ser possível a livre difusão de uma solução anestésica injetada na cavidade orbitária, sem qualquer barreira anatômica separando os espaços de intra e extracone (Ripart, Lefrant, De La Coussaye *et al.*, 2001). Conclusão semelhante foi citada em um estudo sobre dispersão orbitária do anestésico por tomografia computadorizada (Ropo, Nikki, Ruusuvaara *et al.*, 1991).

Notou-se semelhança na qualidade da anestesia quando se comparou ARB e APB (ALI-Melkkila, Virkkila; Jyrkkio, 1992; Saunders, Sturgess, Pemberton *et al.*, 1993; Friedman, Bass, Lubomski *et al.*, 2001; Alhassan, Kyari e Ejere, 2008). Entretanto, todas as pesquisas anteriores foram realizados sem a confirmação da posição exata da agulha, consistindo em decisivo viés de inclusão.

O presente estudo tem por objetivo esclarecer, por meio de avaliações clínicas e imagens de tomografia computadorizada multidimensional (TCMD), *in vivo*, o trajeto

completo da agulha nas técnicas de ARB e APB, correlacionando-o com a dispersão intraorbitária da solução anestésica e a eficácia da anestesia realizada. Não há até o presente momento (pesquisa na base de dados do MEDLINE, com os unitermos desse estudo), relato dessa avaliação *in vivo*.

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As cirurgias oftálmicas são atualmente as mais realizadas em todo o mundo. Os avanços obtidos nos últimos anos, tanto nas técnicas cirúrgicas, bem como no aparato tecnológico utilizado, têm permitido a realização de cirurgias oftálmicas cada vez menos traumáticas, com menores estímulos e curta duração. Atualmente, a grande maioria dos procedimentos oftálmicos é realizada sob anestesia regional, em regime ambulatorial. Para acompanhar essa evolução, a anestesia oftálmica conta com avanços importantes nas técnicas anestésicas, e também com o desenvolvimento de novos fármacos e anestésicos locais.

Para realizar uma anestesia oftálmica de qualidade e prevenir suas possíveis complicações, é imprescindível o conhecimento adequado da anatomia do olho e da sua relação anatômica com as estruturas orbitárias, bem como do domínio das diversas técnicas anestésicas possíveis para esses procedimentos.

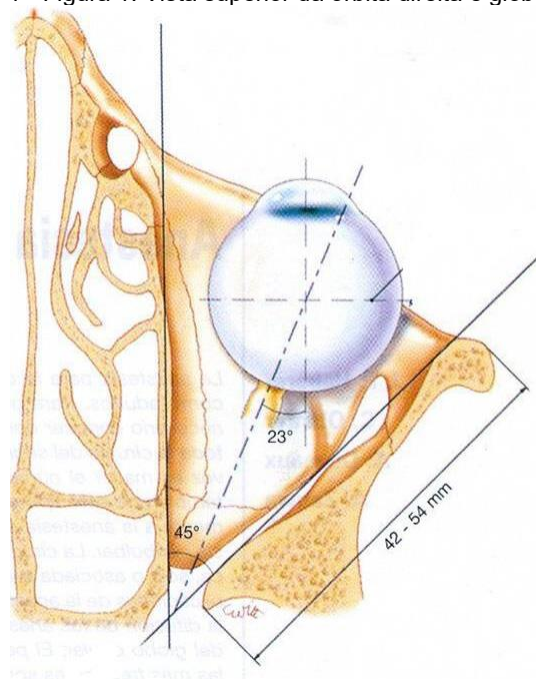
1.2.1 Anatomia orbitária direcionada aos bloqueios oftálmicos

1.2.1.1 Órbita

A órbita é um arcabouço ósseo que envolve e protege o globo ocular. Possui o formato de uma pirâmide quadrangular, com o vértice posterior e a base aberta na porção anterior. Seu formato é irregular, com a parede medial menor e perpendicular

ao eixo visual e a parede lateral maior e inclinada, formando um ângulo de 45° entre elas. O maior eixo da órbita tem um ângulo de aproximadamente 23° com o eixo visual. Seu volume médio é de cerca de 26 ml, na mulher, e de 28-30 ml no homem. Deste volume, o olho contribui com cerca de 6,5 mL. A profundidade da órbita, tendo como referência sua parede lateral, mede de 42 mm na mulher, a 54 mm no homem (Figura 1).

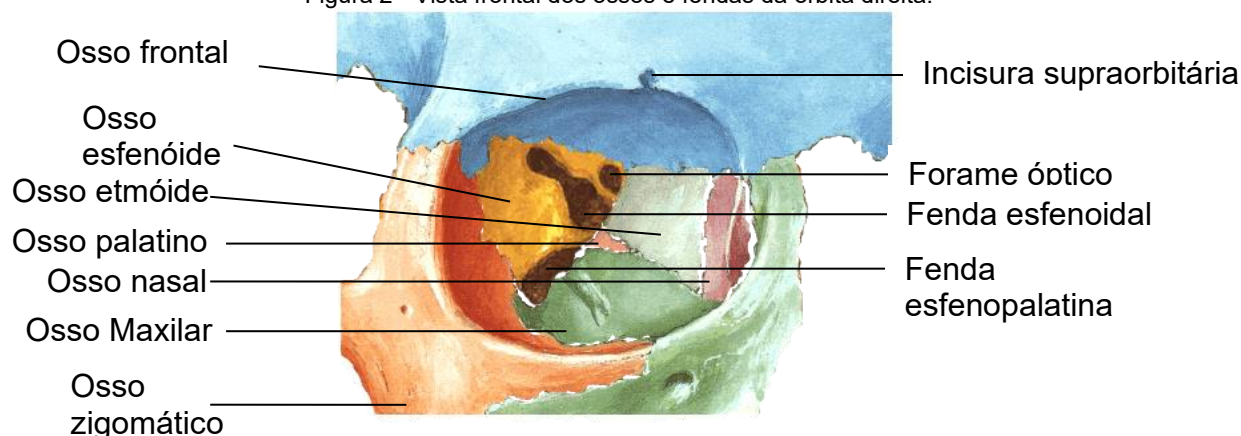
Figura 1 - Figura 1. Vista superior da órbita direita e globo ocular.



Fonte: Google imagens

A órbita é formada pelos seguintes ossos na parede medial: esfenóide, etmóide, lacrimal e processo frontal da maxila; a parede lateral pela asa maior do esfenóide, osso zigomático e parte do osso frontal; parede inferior, ossos maxilar, zigomático e palatino e o teto da órbita pelo osso frontal e a asa menor do esfenóide. A incisura supraorbitária encontra-se na junção do terço medial com os dois terços laterais da borda anterior da parede superior, ponto de referência para os bloqueios oftálmicos e periorbitários de abordagem superior (Figura 2).

Figura 2 - Vista frontal dos ossos e fendas da órbita direita.



Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

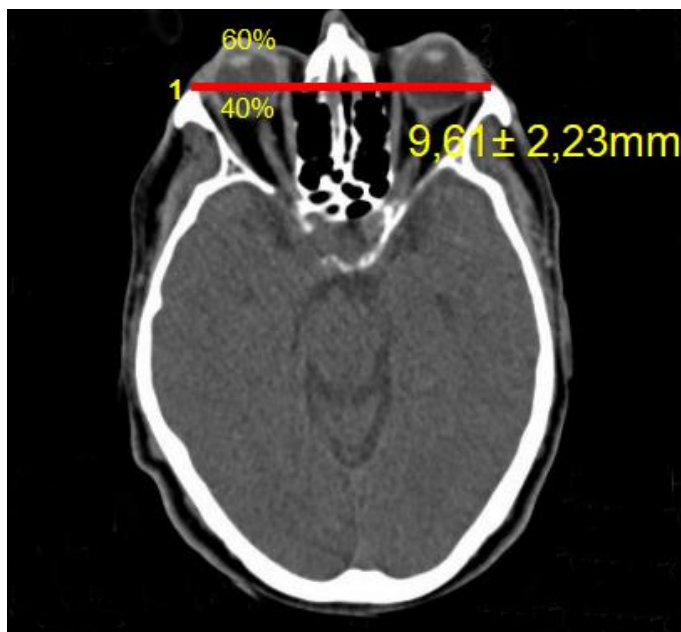
No vértice da órbita encontram-se três orifícios pelos quais penetram os vasos e nervos responsáveis pelo suprimento sanguíneo e a inervação sensitiva, motora e autonômica do olho. Pela fissura orbitária superior (fissura esfenoidal) passam a artéria oftálmica e os ramos do nervo oftálmico; através do canal óptico adentra o nervo óptico e na fissura orbitária inferior (esfenopalatina) o nervo maxilar superior e a veia oftálmica inferior. Ao redor desses orifícios inserem-se os músculos extrínsecos do olho em um tendão comum, denominado Tendão de Zinn (figura 5).

1.2.1.2 Globo ocular

O olho, ou globo ocular, repousa sobre um colchão de tecido adiposo, no terço anterior da órbita. Apresenta uma forma esférica irregular, na sua porção anterior projeta-se a córnea, com formato semilunar, conferindo essa irregularidade. O diâmetro anteroposterior do olho, da córnea até a retina, é chamado de eixo axial, mede aproximadamente 21mm no recém nascido, atinge 23 mm aos 3 anos de idade e alcança o tamanho adulto na puberdade variando de 21 a 26 mm, com um volume médio de 6,5 mL. Apenas 40% ($9,61 \pm 2,23$ mm) do globo ocular situa-se dentro da

cavidade orbitária. cerca de 60% é extraorbitária, quando consideramos a linha bicantal externa como limite dos planos intra e extraorbitário (Figura 3).

Figura 3 - Imagem de tomografia computadorizada da órbita em corte axial, no plano neuro ocular.



Nota: 1- A linha em vermelho divide as porções intra e extraorbitária, é chamada linha bicantal externa. Apenas 40% do globo ocular está intraorbitário

Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

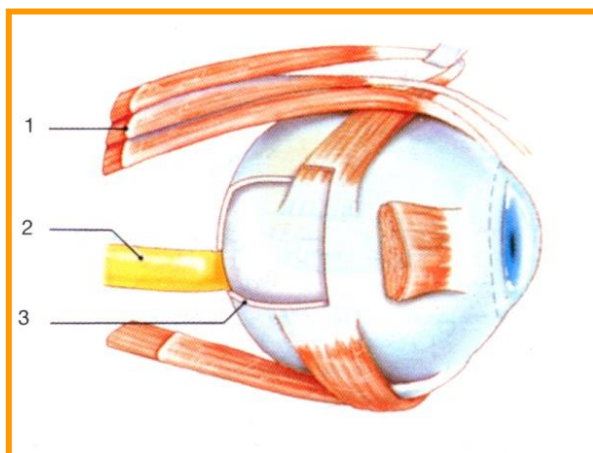
A parede do globo ocular é formada por três membranas concêntricas que de fora para dentro são:

- 1- Esclerótica (esclera) e a córnea
- 2- Úvea (coróide, íris e corpo ciliar)
- 3- Retina

A esclerótica túnica albugínea do olho, também chamada de esclera ou "branco do olho" protege e mantém a forma do globo ocular. A cápsula de Tenon é uma fásia fibroelástica que recobre toda a superfície esclerótica do globo ocular (Figura 4) É considerada como uma expansão das bainhas dos músculos extrínsecos do olho, com as quais se continua. Na sua porção anterior, a cápsula de Tenon se funde com a

conjuntiva, no limbo corneano. Sua face interna está separada da esclera por um espaço virtual, denominado episcleral ou subtenoniano, no qual é possível injetar soluções anestésicas. Na porção posterior a cápsula se insere ao redor do conduto óptico.

Figura 4 - Cápsula de Tenon recobrendo a albugínea ocular e espaço episcleral.



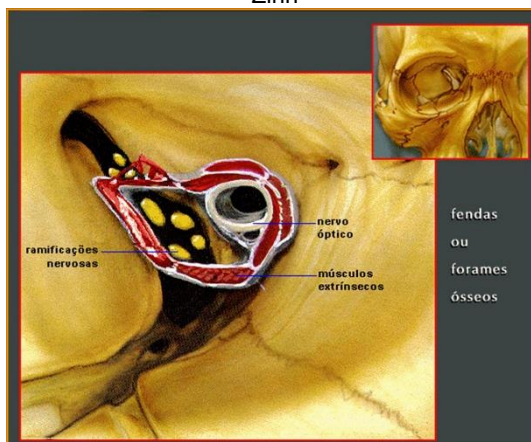
Nota: 1-Músculos extrínsecos do olho, de cima para baixo são: oblíquo superior, elevador da pálpebra superior e reto superior. 2- Nervo óptico. 3- Abertura na cápsula de tenon evidenciando o espaço episcleral. A linha pontilhada é o limite anterior da cápsula de tenon no limbo corneano.

Fonte: Google imagens

1.2.1.3 Músculos extrínsecos do olho

Os músculos (MS) extrínsecos do olho são responsáveis pela mobilidade do globo ocular. Totalizam seis músculos, a saber: quatro retos (superior, inferior, lateral e medial) e dois oblíquos (superior e inferior). Os músculos extrínsecos inserem-se no vértice da órbita ao redor da fissura esfenoidal e do canal do nervo óptico em um tendão comum, denominado tendão único ou tendão de Zinn, formando dois orifícios, pelos quais penetram na órbita os vasos sanguíneos e nervos oculares. Apenas o músculo oblíquo inferior está fora desse tendão único, insere-se na parede nasal da órbita (Figura 5). O músculo elevador da pálpebra superior está inserido no tendão comum, juntamente com os extrínsecos do olho. Ele se projeta para ao longo do teto da órbita bem próximo e intimamente relacionado com o músculo reto superior.

Figura 5 - Vértice da órbita mostrando a inserção comum dos músculos extrínsecos do olho, formando o Anel de Zinn

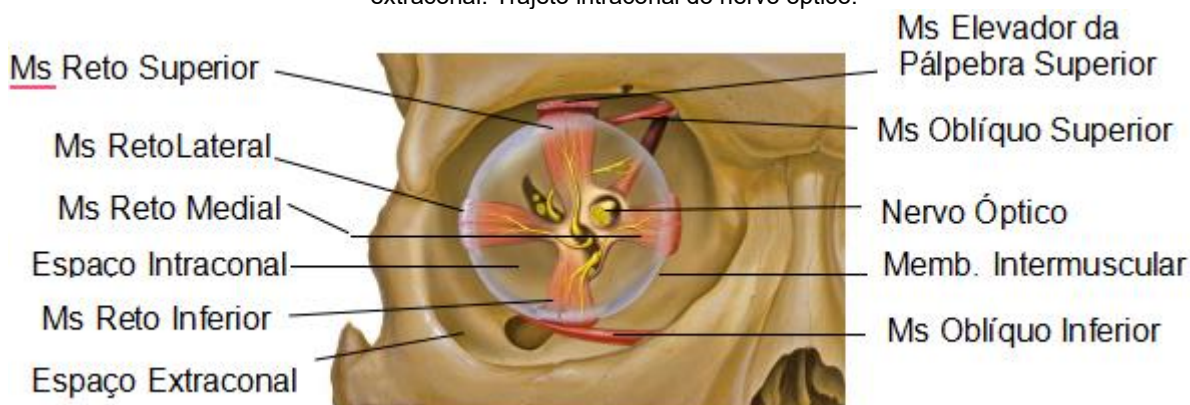


Nota: Dentro desse tendão comum penetram na órbita o Nervo óptico, inervação sensitiva e motora do olho e vasos orbitários.

Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

Os quatro músculos retos projetam-se para a porção anterior da órbita, margeando as paredes orbitárias. Apenas uma fina camada de tecido gorduroso extraconal separa os músculos retos da periórbita, inserem-se na esclera, no nível do equador do olho, 5 a 7 mm posterior ao limbo corneano. Juntamente com membrana intermuscular, formada pela bainha dos músculos retos, formam uma estrutura cônica musculomembranosa, que delimita anatomicamente os espaços retrobulbares intraconal e extraconal (Figura 6). O músculo reto lateral repousa sobre a parede lateral da órbita, acompanhando a curvatura da mesma, tornando o espaço retrobulbar extraconal um espaço virtual.

Figura 6 - Vista frontal da órbita direita mostrando o trajeto e inervação dos músculos(Ms) extrínsecos do olho. Juntamente com a membrana intermuscular formam o cone musculomembranoso que separa os espaços intra e extraconal. Trajeto intraconal do nervo óptico.



Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

O músculo oblíquo superior origina-se na porção superior do anel comum, percorre a porção superomedial da órbita em direção ao anel cartilaginoso, a polia troclear, através do qual passa antes de se dirigir à porção superoposterior do globo ocular, onde está inserido.

O músculo oblíquo inferior surge anteriormente de uma pequena depressão logo abaixo e lateral a fossa do saco lacrimal. Ele passa lateralmente e direciona-se posteriormente, para inserir na superfície inferoposterior do globo perto da mácula. Finos ligamentos de conectam o levantador com o reto superior, bem como ao perióstio do osso frontal. A tabela I (página 30) mostra a inervação e a função motora dos músculos extrínsecos do olho e do músculo orbicular.

A distância entre o rebordo orbitário e o espaço intraconal, na sua porção mais anterior mede cerca de 12,5 mm (Figura 7) (Carneiro, Teixeira, De Avila *et al.*, 2008). Esses dados sugerem a hipótese de que até mesmo as menores agulhas usadas, as agulhas de insulina, com 13 mm de comprimento, podem alcançar o espaço retrobulbar quando da realização de bloqueios oftálmicos.

Figura 7 - Imagem de tomografia computadorizada da órbita, em corte axial. A linha em vermelho mede a distância entre o rebordo orbitário lateral



Nota: (1) e o espaço retrobulbar intraconal, na sua porção mais anterior (2).
Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

1.2.1.4 Periórbita e septos orbitários

O perióstee da órbita, também denominado periórbita, é formado por tecido conectivo, frouxamente aderido aos ossos circundantes. Posteriormente, é contínuo com a membrana do nervo óptico, circundando a fissura orbitária superior, e anteriormente com o perióstee das margens orbitárias. Em termos descritivos, a órbita se divide em espaços extraperiosteal, extraconal e intraconal. Os dois últimos são separados pelos músculos retos e septos intermusculares. Publicações clássicas da anatomia orbitária tem mostrado que os espaços intraconal e extraconal são altamente complexos e são divididos por septos radiais tecido conjuntivo fibrovascular (Figura 8) (Koornneef; Los, 1975; Koornneef, 1977b; a; 1979; Bloomberg, 1986).

Estes septos se conectam e oferecem suporte para todas as estruturas intraorbitárias, formando espaços cirúrgicos complexos. Eles revestem a gordura orbital que envolve todas as estruturas como lóbulos. Entretanto, um estudo realizado em cadáveres, com injeção de látex colorido após bloqueio orbitário nas técnicas de ARB e APB, sugeriu ser o espaço retrobulbar um espaço único, preenchido apenas por tecido adiposo,

onde a solução anestésica se difundiria livremente entre o intra e extracone, independente do local de injeção (Ripart, Lefrant, De La Coussaye *et al.*, 2001).

Figura 8 - Vista frontal da órbita mostrando os músculos extrínsecos a membrana intermuscular separando os espaços extraconal e intraconal

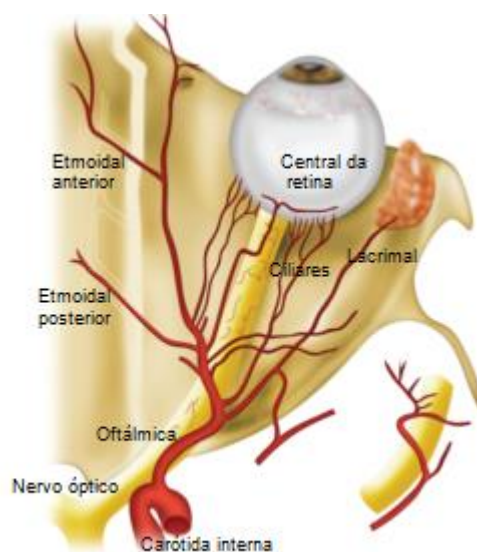


Nota: O intracone é dividido por septos radiais de tecido conjuntivo fibrovascular.
Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

1.2.1.5 Vascularização

A vascularização da órbita apresenta uma extensa variação individual, especialmente as artérias orbitárias. As veias possuem um trajeto mais previsível. Diferente do que ocorre em outros órgãos, na órbita as veias não acompanham o mesmo trajeto das artérias. As artérias são mais presentes no vértice orbitário, dentro do cone musculomembranoso, e na sua porção ântero- superior (Figura 9). O maior suprimento arterial da órbita é de ramos da artéria oftálmica, em estreita relação com o nervo óptico, perto do ápice orbitário. A principal drenagem venosa é feita pela veia oftálmica superior, na porção média da órbita. Ambos se encontram superiores ao nervo óptico na maioria dos indivíduos.

Figura 9 - Irrigação arterial da órbita. A artéria oftálmica, ramo da carótida interna e suas ramificações, responsáveis pelo suprimento sanguíneo arterial da órbita e globo ocular.



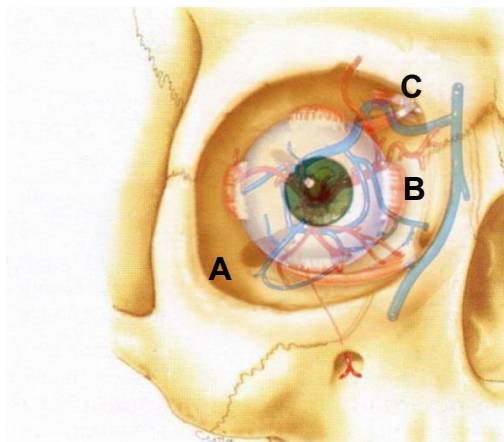
Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

A artéria oftálmica, ramo da carótida interna, penetra na órbita juntamente com o nervo óptico, através do canal do nervo óptico. Segue na face superior do nervo até o terço proximal deste, originando a artéria central da retina. Essa artéria corre ao longo do lado ínfero-lateral do nervo ótico e, cerca de 1 cm atrás do globo ocular, passa a ser intraneural. As artérias ciliares posteriores curtas e longas se caminham próximas ao nervo ótico em grande parte da sua extensão e se conglomeram perto do globo.

As veias orbitárias estão mais concentradas no espaço extraconal, na porção anterosuperior da órbita (Figura 10). Uma das mais calibrosas é a veia oftálmica superior, de trajeto fixo, localizada no ângulo superomedial da órbita. Atravessa para o intracone e desemboca no seio cavernoso. A veia oftálmica inferior deixa a órbita pela fissura esfenopalatina. O ângulo superomedial e o vértice da órbita são os locais mais vascularizados. Os dois pontos menos vascularizados da órbita são a extremidade lateral do rebordo orbitário inferior, e a região medial da órbita, sendo

essas as localizações atualmente recomendadas como pontos de punção dos bloqueios oftálmicos.

Figura 10 - Vista frontal da órbita direita, mostrando a disposição central e posterior das artérias e periférica e anterior das veias.



Nota: Os locais menos vascularizados são a extremidade inferolateral (A) da órbita e cantal medial (B). A região mais vascularizada é o ângulo superomedial (C).

Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

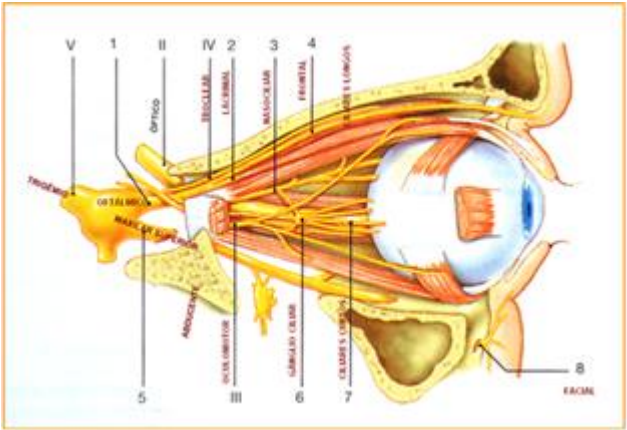
1.2.1.6 Inervação motora da órbita

O nervo oculomotor (III nervo craniano) divide-se em uma porção superior e outra inferior antes de entrar o espaço intraconal através da fissura orbitária superior. O ramo superior inerva os músculos reto superior e músculo levantador da pálpebra superior. O ramo inferior envia fibras para os músculos reto inferior, reto medial e oblíquo inferior. Acompanhando a divisão inferior do nervo oculomotor estão as fibras parassimpáticas resultantes do subnúcleo de Edinger-Westphal. O nervo troclear (IV nervo craniano) entra no espaço extraconal da órbita superior através da fissura orbitária superior acima do anel de Zinn. Percorre ao longo da superfície externa do músculo oblíquo superior, no espaço extraconal, antes de penetrar sua substância no terço posterior da órbita.

O nervo abducente (VI nervo craniano) entra na órbita através da fissura orbitária superior e anel de Zinn para entrar no espaço intraconal. O nervo corre lateralmente para suprir o músculo reto lateral.

O nervo facial, através do seu ramo zigomático, é responsável pelo suprimento neuromotor do músculo orbicular, responsável pelo fechamento das pálpebras (Figura 11).

Figura 11 - Vista lateral da órbita direita, mostrando a inervação sensitiva, motora e autonômica do globo ocular e estruturas orbitárias.



Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

A Tabela 1 lista os músculos responsáveis pela mobilidade do globo ocular e das pálpebras, com suas respectivas inervações e funções.

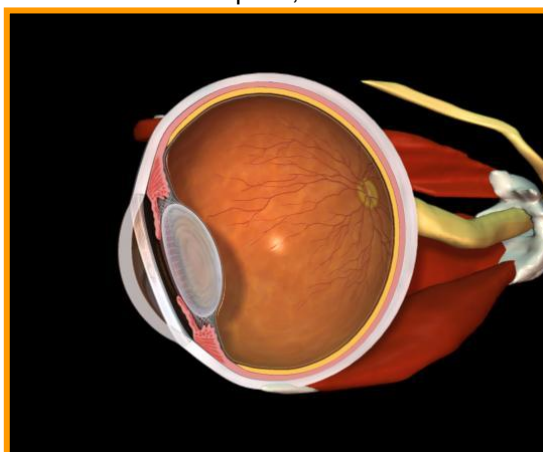
Tabela 1 - Inervação e função dos músculos extrínsecos do olho e da pálpebra		
Músculo	Inervação	Função
Reto Superior	III (Oculomotor)	Olhar para cima
Reto Inferior	III (Oculomotor)	Olhar para baixo
Reto Medial	III (Oculomotor)	Olhar para dentro
Oblíquo Inferior	III (Oculomotor)	Olhar para cima e lateral
Elevador da Pálpebra Superior	III (Oculomotor)	Abrir pálpebra superior
Oblíquo superior	IV (Troclear)	Olhar para baixo e medial
Reto Lateral	VI (Abducente)	Olhar para fora
Orbicular	VII (Facial)	Fechar pálpebras

Fonte: Bruce RA Jr, McGoldrick, Oppenheimer P. Eds. Anesthesia for Ophthalmology. Birmingham, Alabama: Aesculapius publishing. (1982)

1.2.1.7 Nervo óptico

O nervo óptico é tecnicamente um trato do sistema nervoso central (SNC), decorrente das células ganglionares da retina.

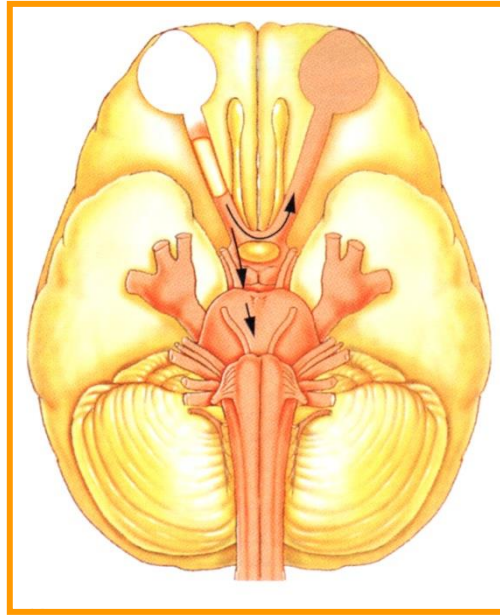
Figura 12- Trajeto sinuoso do nervo óptico, no centro do cone musculomembranoso.



Fonte: Google imagens

Mede cerca de 3 cm de comprimento e leva uma trajetória sinusoidal, no centro do cone musculomembranoso formado pelos músculos retos, até chegar na parte posterior do globo (Figs 11 e 12). O nervo óptico está envolto pelas meninges, comunicando-se com o espaço subaracnoideo, assim, caso haja injeção do anestésico na bainha do nervo óptico, há uma dispersão para o líquido cefalorraquidiano, podendo levar a uma anestesia do tronco cerebral, uma das mais sérias complicações dos bloqueios oftálmicos (Figura 13). Fibras nasais se cruzam no quiasma óptico, comunicando os dois olhos.

Figura 13 - Trajeto do nervo óptico, o quiasma óptico e sua íntima relação com o SNC



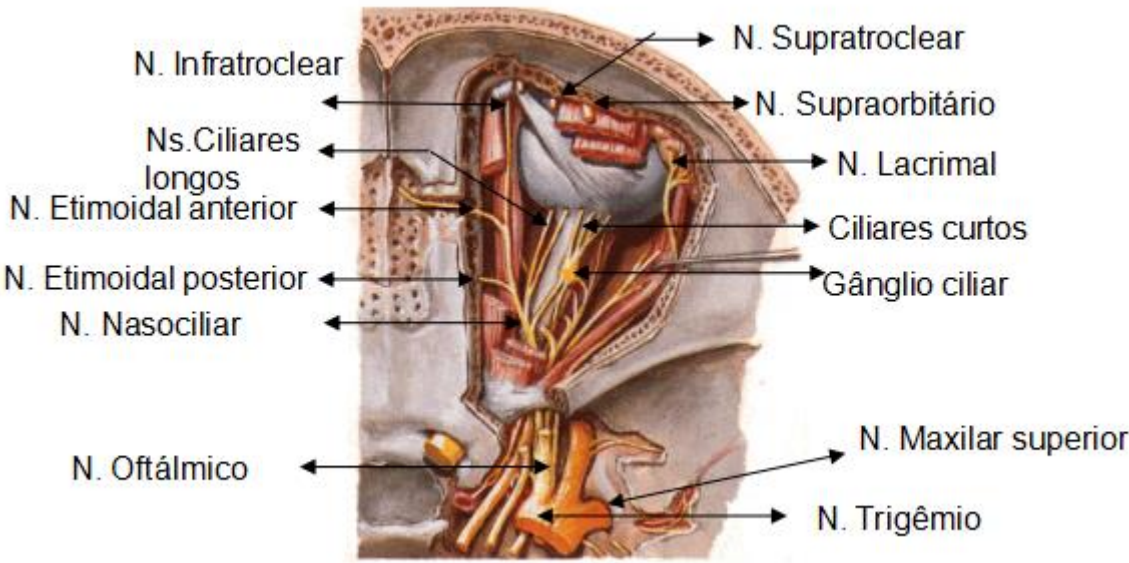
Nota: As setas, em preto indicam a dispersão do anestésico local se injetado na bainha do nervo óptico.
Fonte: Google imagens

1.2.1.8 Nervos sensoriais da órbita

A Inervação sensorial da órbita vem principalmente da divisão oftálmica do nervo trigêmeo (V nervo craniano). A divisão maxilar supre a órbita inferior. A divisão oftálmica se divide no seio cavernoso e seus ramos principais são os nervos lacrimal, frontal e nasociliar. O nervo lacrimal entra a órbita acima do anel de Zinn e prossegue no espaço extraconal junto à periórbita superolateral para a glândula lacrimal e pálpebra superior. O nervo frontal caminha entre o músculo levantador e a periórbita superior e sai da órbita no sulco supraorbitário. Ao nível da parte posterior do globo dá origem ao nervo supratroclear, que sai da órbita no rebordo superomedial. O nervo nasociliar é um ramo da divisão oftálmica que entra na órbita através da fissura orbitária superior e anel de Zinn. Ele atravessa de lateral para medial sobre o nervo óptico, após enviar pequenos ramos sensoriais que passam através do gânglio ciliar sem fazer sinapse, e continuam para o globo com os nervos ciliares curtos. Assim que passa para o lado medial do nervo ótico, o nasociliar desprende os nervos ciliares posteriores longos que se estendem para o globo posterior. O nervo nasociliar

continua para a frente na órbita medial onde dá origem aos nervos etmoidais posteriores e anteriores. Ele sai da órbita anterior no rebordo superomedial como o nervo infratroclear (Figura 14).

Figura 14 - Vista Superior do Nervos (N) sensitivos da órbita direita.



Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

Os nervos sensitivos da órbita são os responsáveis pela inervação sensorial do globo ocular , como descrito na Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição da inervação sensitiva nas várias regiões do globo ocular e suas estruturas

REGIÃO DO GLOBO OCULAR	INERVAÇÃO	RAMOS
Esclera, córnea, corpo ciliar e íris	Nervo Nasociliar	Ciliares curtos e longos
Conjuntiva superior	Nervo Frontal	Supraorbitário e Supratroclear
	Nervo Nasociliar	Infratroclear
Conjuntiva Inferior	Nervo Maxilar	Infraorbitário
Conjuntiva Lateral	Nervo Lacrimal	Zigomaticofacial
Conjuntiva Circuncorneana	Nervo nasociliar	Ciliares longos

Fonte: Autor (2026)

1.2.2 Bloqueio retrobulbar intraconal

A técnica da anestesia retrobulbar clássica (ARB) foi descrita em 1934 por Atkinson (Atkinson, 1934). Nela era solicitado ao paciente para direcionar o olhar para cima e para nasal e uma agulha de 38mm de comprimento era inserida via transcutânea, na junção dos dois terços internos e o terço externo do rebordo orbitário inferior. A agulha era direcionada para o ápice da órbita e entre 2 e 3 ml de solução anestésica eram administrados bem próximo ao nervo óptico. Eram obtidas rapidamente analgesia e acinesia do globo ocular, porém havia necessidade de se realizar um bloqueio adicional do nervo facial, com a finalidade de bloquear o músculo orbicular, responsável pelo blefaroespasma.

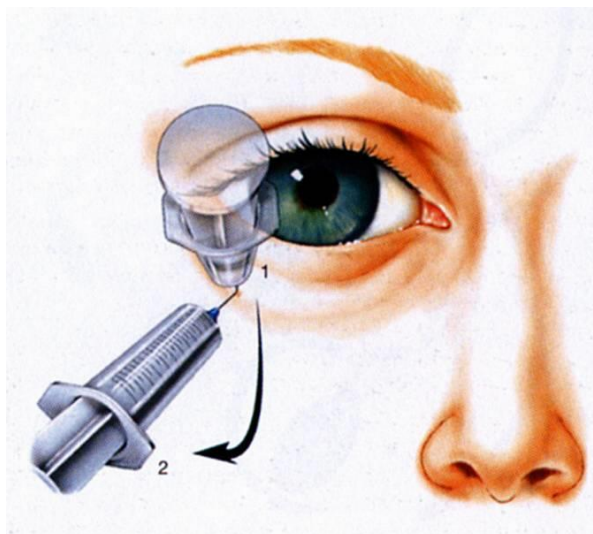
Essa técnica teve grande utilização em cirurgias oftálmicas, porém, chamou a atenção pelos riscos inerentes à presença da agulha no ápice da órbita, próximo ao nervo óptico e artéria oftálmica, onde estão fixas pelo anel de Zinn, aumentando a possibilidade de lesão dessas estruturas (Katsev, Drews; Rose, 1989). São descritas complicações como lesão do nervo óptico, perfuração do globo ocular, hemorragia retrobulbar e injeção do anestésico local (AL) na bainha do nervo óptico. Embora raras, estas complicações apresentam graves riscos, tanto à visão quanto à vida do paciente. Com a finalidade de diminuir o risco das complicações citadas, na ARB moderna (Gayer; Kumar, 2008) o olho deve ser mantido em posição neutra, a agulha é inserida via transcutânea ou transconjuntival no quadrante externo do rebordo orbitário inferior, local de menor vascularização da órbita (Figuras 10 e 15). Após ultrapassar o equador do globo ocular é redirecionada para cima e para dentro, tangencial ao globo ocular, não devendo ser introduzida mais de 31mm de profundidade (Figura 15). Geralmente entre 3 e 5 ml da solução anestésica são

suficientes para obter acinesia e analgesia adequadas à realização de cirurgia oftálmica.

1.2.3 Bloqueio retrobulbar extraconal

A anestesia peribulbar (APB), descrita por Davis e Mendel em 1986, surgiu como opção de um bloqueio oftálmico mais seguro, sem perda na qualidade da anestesia (Davis; Mandel, 1986). Nessa técnica, acreditava-se estar a agulha localizada no espaço retrobulbar extraconal. Por esta razão, o volume anestésico injetado deveria ser maior do que na ARB, para que pudesse se difundir dentro do cone muscular e proporcionar uma adequada anestesia e acinesia do globo ocular. A APB ganhou a preferência da maioria dos anestesiológicos e oftalmologistas, principalmente pela vantagem teórica em termos de segurança, em relação à ARB (Davis; Mandel, 1988; 1989). A punção superior foi progressivamente abandonada, pelos riscos relacionados às múltiplas punções, passando a ser realizada geralmente como complemento das punções inferiores nos bloqueios insatisfatórios. Na APB moderna a técnica é muito semelhante à descrita na ARB (Gayer; Kumar, 2008), diferindo apenas no direcionamento da agulha. Na APB a agulha é introduzida paralela ao assoalho da órbita durante todo o trajeto (Figura 15). O volume do anestésico sugerido varia de 4 a 6 ml.

Figura 15 - Diferença do direcionamento da agulha



Nota:1-APB, agulha introduzida paralela ao assoalho da órbita. 2- redirecionamento anterosuperior da agulha na ARB.

Fonte: Google imagens com legendas do autor (2026)

2 OBJETIVOS

- Documentar o trajeto da agulha nas ARB e APB com agulhas de 25 x 0,7 mm, utilizando-se imagens de Tomografia Computadorizada por Mult-Detectores (TCMD).
- Observar se há correlação entre o trajeto da agulha e a dispersão anestésica.
- Avaliar a qualidade da anestesia obtida e sua correlação com os ítems anteriores

3 MÉTODO

Trata-se de estudo prospectivo, comparativo, mascarado para os pacientes e cirurgiões, realizado após aprovação do comitê de ética do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG) e obtenção de consentimento livre e informado dos participantes. Pacientes com indicação de cirurgia de catarata por facoemulsificação com implante de lente intra-ocular entre junho de 2008 e março de 2010, no Centro de Referência em Oftalmologia (CEROF/HC/UFG), foram considerados para o estudo. Apenas um olho por paciente (a primeira cirurgia) foi incluído no estudo. As cirurgias foram agendadas de acordo com a disponibilidade do serviço de radiologia do HC/UFG. Os critérios de exclusão foram: pacientes com visão única, com qualquer alteração na mobilidade ocular (ex: estrabismo, paralisia), história de cirurgia oftalmológica prévia ou de reação alérgica a contrastes radiológicos, pacientes submetidos a qualquer exposição radiológica, nos últimos 6 meses, mesmo que não ionizante, pacientes incapacitados de atender ao comando verbal por sedação residual e com contra-indicação à anestesia oftálmica por bloqueio com sedação (ex. comprimento axial (AX) maior que 26mm). Os bloqueios foram realizados pelo mesmo anestesiolista, um dos autores desse estudo (HMC).

Todos os pacientes desse estudo foram submetidos ao exame de ecobiometria, através do ecobiômetro Ocuscan I® (Alcon Labs, Forth Worth, Tx, EUA) para cálculo da lente ocular a ser implantada e medida do AX do olho.

A técnica anestésica consistiu em medidas de monitorização de rotina, que incluía oximetria de pulso (SpO₂), cardioscopia contínua e aferição não-invasiva da pressão arterial (PANI). Depois de punção venosa periférica (Abocath n° 22), solução de glicose a 5% foi administrada para manutenção do acesso venoso. A terapia de oxigênio foi iniciado a 2 litros/minuto, através de catéter nasal. Foi realizada sedação

basal endovenosa com fentanil-25µg, diazepam-2,5mg, seguida de doses fracionadas de propofol, com a finalidade de obter amnésia do bloqueio. Após assepsia com solução de iodopovidona tópica 10%, e remoção de qualquer excesso do antisséptico, foi realizado bloqueio oftálmico baseado em agulha (25mm x 7mm), em punção única, transcutânea. Os pacientes foram divididos aleatoriamente, por sorteio prévio, em dois grupos: no grupo I (GI), a técnica utilizada foi a da ARB e, no grupo II (GII) da APB. No presente estudo, utilizou-se a técnica de ARB moderna(GAYER e KUMAR, 2008), que consiste em introduzir a agulha no rebordo orbital inferior no nível da rima palpebral (ponto A modificado) (Hamilton, Gimbel; Strunin, 1988). A agulha foi introduzida com o bisel voltado para o globo ocular, perpendicular à pele nos primeiros 10 mm e inclinada súpero medialmente cerca de 20°. Na sequência, toda agulha foi introduzida até que seu bulbo esteja em contato direto com a pele, sob ligeira pressão. Na APB moderna, a agulha permanece perpendicular à pele até sua introdução completa, mantendo-se paralela ao assoalho da órbita(Gayer; Kumar, 2008).

Em todos os pacientes, imediatamente após a completa introdução da agulha, e antes de se injetar a solução anestésica, uma primeira TCMD da órbita foi realizada, utilizando-se tomógrafo por multidetectores - Somaton Station 6 canais (Siemens Medical Systems, Erlangen, Alemanha), para observar o trajeto da agulha. Foi utilizado um programa específico (Viewer Sinet Siemens) para aquisição das imagens, nos planos sagital, coronal e axial, com aquisição contínua de 0,6mm, incluindo as relações da agulha com as estruturas intraorbitárias e avaliação da dispersão da solução anestésica contrastada. Todos os laudos foram realizados por um dos autores, médico radiologista (KIST).

Em seguida, 5 ml de solução anestésica contendo 3 ml de bupivacaína a 0,5%, 1,5 ml de lidocaína a 2% com hialuronidase-20u/mL e 0,5 ml de contraste radiológico

(Ominipac-300®) foram injetados a uma velocidade de 0,5 ml / segundo. A hialuronidase foi diluída com lidocaína a 2%, e não com água destilada.

A mobilidade ocular foi avaliada antes do bloqueio, aos 3, 5 e 10 minutos após o mesmo. Os quatro músculos retos do olho e o elevador da pálpebra superior foram avaliados individualmente, e uma escala de mobilidade foi usada para avaliar cada músculo: 2 para mobilidade normal, 1 para uma diminuição da mobilidade e 0 (zero) por acinesia muscular (Dempsey, 1997) (pontuação total variando de 0 - 10).

A segunda TCMD foi realizada em seguida à avaliação da mobilidade ocular, 10 minutos após o término da injeção da solução anestésica, com a finalidade de observar a sua dispersão na cavidade orbitária. A qualidade da anestesia foi considerada satisfatória quando a pontuação da avaliação da mobilidade ocular aos 10 minutos foi menor do que 4. Se a soma fosse igual ou maior que 4, a qualidade da anestesia era considerada insatisfatória. Todas as avaliações foram realizadas por um único examinador (HMC), antes da reconstituição das imagens de TCMD. Assim sendo, sem que o mesmo tivesse qualquer informação sobre o trajeto da agulha e a dispersão anestésica.

As anestесias foram realizadas no departamento de radiologia do HC/UFG em local apropriado, anexo ao CEROF/HC/UFG. Assim que liberados pelo avaliador, os pacientes foram transportados com cadeira de rodas em companhia de um profissional da enfermagem ao centro cirúrgico da referida instituição oftalmológica para realização da cirurgia proposta.

O software SPSS, versão 11.5 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) foi utilizado para a análise estatística. A normalidade das amostras foi obtida com o teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste de qui-quadrado foi utilizado para comparar os dados categóricos. Para comparação dos grupos, o teste t de Student independente foi

utilizado para os dados paramétricos, e o teste U de Mann-Whitney foi utilizado para os dados não paramétricos. A significância estatística foi estabelecida em 5% ($p < 0,05$).

4 PUBLICAÇÃO

COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR

Haroldo Maciel Carneiro, md¹; Kim Ir Sem Santos Teixeira md²; Marcos Pereira de Ávila, md³; Roberto Murilo Limongi md⁴; Leopoldo Magacho, md⁵.

1- Haroldo Maciel Carneiro

TEA-SBA; Coordenador do serviço de anestesiologia do CEROF-HC;
Membro dos CETs-SBA do Hospital das Clínicas da UFG e da Clínica de Anestesia de Goiânia, Mestre em Ciências da Saúde (Oftalmologia) pela UFG

2 - Kim Ir Sen Santos Teixeira

Médico radiologista; Professor Doutor do Departamento de Radiologia e Diagnóstico por imagem HC-UFG

3 - Marcos P. de Ávila,

Médico oftalmologista, Professor, Doutor do Departamento de Oftalmologia, Chefe do CEROF-HC-UFG. Professor da Pós-graduação da UFG.

4- Roberto Murilo Limongi

Médico oftalmologista, Doutor em Ciências da Saúde, UFG e Coordenador do Setor de Oculoplástica do CEROF-HC-UFG

5 - Leopoldo Magacho

Médico oftalmologista, Professor, Doutor e Chefe do Setor de Glaucoma do CEROF-HC-UFG. Professor da Pós-graduação da UFG.

Trabalho realizado no Centro de Referência em Oftalmologia da Universidade Federal de Goiás (CEROF-UFG), Departamento de Patologia e Imaginologia HC-UFG, CET-SBA 9172 do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia-GO.

Autor responsável:

Haroldo Maciel Carneiro

Rua T-37 nº 3280, apto 300, ed. Mares do sul,

Setor Bueno, Goiânia-Goiás, Brasil cep- 74230-020

Fone: 55-62-32815518; fax: 55-62-32413618 email: haroldo62@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar o trajeto da agulha durante a realização dos bloqueios oftálmicos retrobulbar ou peribulbar, observar sua correlação com a dispersão anestésica e a qualidade da anestesia obtida. Trata-se de estudo prospectivo e comparativo, no qual candidatos a bloqueio oftálmico para cirurgia de catarata por facoemulsificação foram selecionados. Todos os sujeitos foram submetidos ao bloqueio oftálmico, com agulha de 25 x 7 mm, por punção única transcutânea ínfero lateral. Em seguida, foram administrados 5ml de solução anestésica com contraste radiológico (omnipaque®). Os pacientes foram divididos aleatoriamente, por sorteio, em dois grupos, GI - bloqueio retrobulbar, e GII - bloqueio peribulbar. Tomografias computadorizadas da órbita foram realizadas no momento do bloqueio e 10 minutos após a injeção anestésica, com a finalidade de observar o trajeto da agulha e a dispersão anestésica, respectivamente. A qualidade da anestesia foi avaliada pela mensuração da mobilidade ocular aos 3, 5 e 10 minutos após o bloqueio. Quarenta olhos de 40 pacientes foram incluídos (20 por grupo). O trajeto da agulha foi exclusivamente intraconal em 10 casos no GI e em nenhum paciente no GII. Ela transfixou o cone muscular em 5 casos no GI e em 4 no GII. Foi extraconal em 2 casos no GI e 13 no GII. A dispersão da solução anestésica teve relação direta com o trajeto da agulha. Independente da técnica de bloqueio utilizada, em todos os casos onde o trajeto da agulha foi extraconal o bloqueio foi considerado insatisfatório. Somente foi considerado satisfatório quando o trajeto da agulha foi intraconal ou houve transfixação do cone ($p = 1,0$). A qualidade da anestesia obtida foi superior no bloqueio retrobulbar quando comparado com o peribulbar ($p < 0,001$). Assim, o trajeto da agulha foi diretamente responsável pela dispersão orbitária da solução anestésica e a qualidade da anestesia obtida. A técnica de bloqueio retrobulbar proporcionou anestesia de melhor qualidade quando comparado com o bloqueio peribulbar.

Descritores: Anestesia regional; Estudo Comparativo; Procedimentos cirúrgicos oftalmológicos ; Adjuvantes em anestesia; Extração de catarata.

COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR

INTRODUÇÃO

Apesar da crescente utilização de técnicas não acinéticas (intracameral, tópica ou subconjuntival) nas cirurgias de catarata por facoemulsificação, os bloqueios oftálmicos ainda são muito usados no nosso meio para grande número de cirurgias oculares(Carneiro, Teixeira, De Avila *et al.*, 2008).

A descrição da anestesia retrobulbar intraconal (ARB), que consiste na injeção de 3-5 ml de solução anestésica dentro do cone musculomembranoso da órbita, foi inicialmente realizada por Atkinson em 1934 (Atkinson, 1934). A ARB permaneceu como técnica de eleição dos bloqueios oftálmicos durante décadas devido à sua alta eficácia. Porém, em decorrência das complicações apresentadas pela proximidade da agulha com os nervos e vasos do vértice da órbita (Katsev, Drews; Rose, 1989; Kumar, 2006), observou-se a necessidade de buscar uma técnica anestésica mais segura, entretanto sem perda da qualidade. Com essa intenção, em 1986 foi introduzida a técnica da anestesia peribulbar (APB), na qual acreditava-se que a agulha permaneceria do lado de fora do cone muscular, com o anestésico penetrando por dispersão, diminuindo assim a incidência das complicações anteriormente citadas(Davis; Mandel, 1986; 1988).

Desde então, variáveis dessas técnicas de bloqueio foram descritas (Thirion, Lesure, Frisoni *et al.*, 1989; Kishore, Agarwal, Sood *et al.*, 1991; Greenbaum, 1992; Brahma, Pemberton, Ayeko *et al.*, 1994; Seidenari, Santin, Milani *et al.*, 2006; Riad; Ahmed, 2008) com uma diversidade de nomenclaturas, apresentando em comum o

fato de considerarem a existência de uma barreira anatômica entre os espaços retrobulbares intra e extraconal. No entanto, como não houve comprovação direta da relação da agulha e as estruturas orbitárias, observou-se que a mesma técnica anestésica era descrita com denominações diferentes em publicações distintas. Recentemente, foi sugerida uma simplificação didática dessa nomenclatura. Nela considerou-se apenas duas técnicas anestésicas de bloqueios oftálmicos baseados em agulhas: a técnica retrobulbar intraconal, sinônimo de anestesia retrobulbar (ARB), e a técnica retrobulbar extraconal ou anestesia peribulbar (APB) (Kumar, 2006; Gayer; Kumar, 2008).

A suposta vantagem em termos de segurança da APB não se confirmou na prática clínica (Hamilton, 1990; Kumar, 2006; Calenda, Rey, Marguerite *et al.*, 2009). Aparentemente, não há diferença significativa na incidência de complicações maiores comparando ARB e APB (Rubin, 1995). Vários estudos relatam haver evidências de que a ARB e a APB promovem qualidade semelhante da anestesia e acinesia ocular (Malik, Fletcher, Chong *et al.*; Hessemer, 1994; Demediuk, Dhaliwal, Papworth *et al.*, 1995; Rubin, 1995; Friedman, Bass, Lubomski *et al.*, 2001), chegando a questionar se na verdade realiza-se atualmente a ARB, apenas com agulhas menores e mais seguras (Thind; Rubin, 2001).

Em estudo tomográfico, demonstrou-se que uma solução anestésica pode se difundir livremente sem qualquer barreira anatômica separando os espaços intra e extraconal, tanto na ARB quanto na APB (Ropo, Nikki, Ruusuvaara *et al.*, 1991). O mesmo resultado foi encontrado em estudo realizado onde se observou a dispersão de látex injetado via APB e ARB em cadáveres (Ripart, Lefrant, De La Coussaye *et al.*, 2001).

O presente estudo tem por objetivo esclarecer, por meio de avaliações clínicas e imagens de tomografia computadorizada multidimensional (TCMD), *in vivo*, o trajeto completo da agulha nas técnicas de ARB e APB, correlacionando-o com a dispersão intraorbitária da solução anestésica e a eficácia da anestesia realizada. Não há até o presente momento, na base de dados MEDLINE (descritores utilizados no presente texto), estudo avaliando as correlações tomográficas com a qualidade da anestesia.

MÉTODO

Trata-se de estudo prospectivo, comparativo, mascarado para os pacientes e cirurgiões, realizado após aprovação do comitê de ética do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG) e obtenção de consentimento livre e informado dos participantes. Pacientes com indicação de cirurgia de catarata por facoemulsificação com implante de lente intra-ocular entre junho de 2008 e março de 2010, no Centro de Referência em Oftalmologia (CEROF/HC/UFG), foram considerados para o estudo. Apenas um olho por paciente (a primeira cirurgia) foi incluído no estudo. As cirurgias foram agendadas de acordo com a disponibilidade do serviço de radiologia do HC/UFG. Os critérios de exclusão foram: pacientes com visão única, com qualquer alteração na mobilidade ocular (ex: estrabismo, paralisia), história de cirurgia oftalmológica prévia ou de reação alérgica a contrastes radiológicos, pacientes submetidos a qualquer exposição radiológica, nos últimos 6 meses, mesmo que não ionizante, pacientes incapacitados de atender ao comando verbal por sedação residual e com contra-indicação à anestesia oftálmica por bloqueio com sedação (ex. comprimento axial (AX) maior que 26mm). Os bloqueios foram realizados pelo mesmo anestesiológico.

Todos os pacientes desse estudo foram submetidos ao exame de ecobiometria, através do ecobiômetro Ocuscan I® (Alcon Labs, Forth Worth, Tx, EUA) para cálculo da lente ocular a ser implantada e medida do AX do olho.

A técnica anestésica consistiu em medidas de monitorização de rotina, que incluía oximetria de pulso (SpO₂), cardioscopia contínua e aferição não-invasiva da pressão arterial (PANI). Depois de punção venosa periférica (Abocath n° 22), solução de glicose a 5% foi administrada para manutenção do acesso venoso. A terapia de

oxigênio foi iniciado a 2 litros/minuto, através de catéter nasal. Foi realizada sedação basal endovenosa com fentanil-25µg, diazepam-2,5mg, seguida de doses fracionadas de propofol, com a finalidade de obter amnésia do bloqueio. Após assepsia com solução de iodopovidona tópica 10%, e remoção de qualquer excesso do antisséptico, foi realizado bloqueio oftálmico baseado em agulha (25mm x 7mm), em punção única, transcutânea. Os pacientes foram divididos aleatoriamente, por sorteio prévio, em dois grupos: no grupo I (GI), a técnica utilizada foi a da ARB e, no grupo II (GII) da APB. No presente estudo, utilizou-se a técnica de ARB moderna (Gayer; Kumar, 2008), que consiste em introduzir a agulha no rebordo orbital inferior no nível da rima palpebral (ponto A modificado) (Hamilton, Gimbel; Strunin, 1988). A agulha foi introduzida com o bisel voltado para o globo ocular, perpendicular à pele nos primeiros 10 mm e inclinada súpero medialmente cerca de 20°. Na sequência, toda agulha foi introduzida até que seu bulbo esteja em contato direto com a pele, sob ligeira pressão. Na APB moderna, a agulha permanece perpendicular à pele até sua introdução completa, mantendo-se paralela ao assoalho da órbita (Gayer; Kumar, 2008).

Em todos os pacientes, imediatamente após a completa introdução da agulha, e antes de se injetar a solução anestésica, uma primeira TCMD da órbita foi realizada, utilizando-se tomógrafo por multidetectores - Somaton Station 6 canais (*Siemens Medical Systems*, Erlangen, Alemanha), para observar o trajeto da agulha. Foi utilizado um programa específico (*Viewer Sinet Siemens*) para reconstrução das imagens, nos planos sagital, coronal e axial, com aquisição contínua de 0,6mm, incluindo as relações da agulha com as estruturas intraorbitárias e avaliação da dispersão da solução anestésica contrastada. Todos os laudos foram realizados por um dos autores, médico radiologista (KIST).

Em seguida, 5 ml de solução anestésica contendo 3 ml de bupivacaína a 0,5%, 1,5 ml de lidocaína a 2% com hialuronidase-20u/mL e 0,5 ml de contraste radiológico (Ominipac-300®) foram injetados a uma velocidade de 0,5 ml / segundo. A hialuronidase foi diluída com lidocaína a 2%, e não com água destilada.

A mobilidade ocular foi avaliada antes do bloqueio, aos 3, 5 e 10 minutos após o mesmo. Os quatro músculos retos do olho e o elevador da pálpebra superior foram avaliados individualmente, e uma escala de mobilidade foi usada para avaliar cada músculo: 2 para mobilidade normal, 1 para uma diminuição da mobilidade e 0 (zero) por acinesia muscular (Dempsey, 1997) (pontuação total variando de 0 - 10).

A segunda TCMD foi realizada em seguida à avaliação da mobilidade ocular, 10 minutos após o término da injeção da solução anestésica, com a finalidade de observar a sua dispersão na cavidade orbitária. A qualidade da anestesia foi considerada satisfatória quando a pontuação da avaliação da mobilidade ocular aos 10 minutos foi menor do que 4. Se a soma fosse igual ou maior que 4, a qualidade da anestesia era considerada insatisfatória. Todas as avaliações foram realizadas por um único examinador (HMC), antes da reconstituição das imagens de TCMD. Assim sendo, sem que o mesmo tivesse qualquer informação sobre o trajeto da agulha e a dispersão anestésica.

As anestесias foram realizadas no departamento de radiologia do HC/UFG em local apropriado, anexo ao CEROF/HC/UFG. Assim que liberados pelo avaliador, os pacientes foram transportados com cadeira de rodas em companhia de um profissional da enfermagem ao centro cirúrgico da referida instituição oftalmológica para realização da cirurgia proposta.

O software SPSS, versão 11.5 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) foi utilizado para a análise estatística. A normalidade das amostras foi obtida com o teste de

Kolmogorov-Smirnov. O teste de qui-quadrado foi utilizado para comparar os dados categóricos. Para comparação dos grupos, o teste t de Student independente foi utilizado para os dados paramétricos, e o teste U de Mann-Whitney foi utilizado para os dados não paramétricos. A significância estatística foi estabelecida em 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Foram incluídos 40 pacientes, 20 em cada grupo. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em termos de idade e sexo (tabela I). A medida do eixo axial (AX) foi de $22,89\text{mm} \pm 2,11$ em G I e $23,35 \pm 1,25$ em GII ($p = 0,4$).

As imagens de TCMD realizadas com a agulha introduzida na órbita mostraram que seu trajeto foi completamente intraconal em 10 casos no GI (50%) (FIGS 1-3) e em nenhum olho no GII ($p=0,003$). A agulha transfixou o cone muscular, penetrando no espaço intraconal no terço anterior da órbita e saindo para extraconal no terço posterior da órbita em 5 casos no GI (25%) e em 4 casos no GII (20%) ($p=0,7$) (FIGS 4,4a). O trajeto da agulha foi exclusivamente extraconal em 2 casos no GI (10%) e em 13 casos no GII (65%) ($p=0,01$) (Figs 5, 6 ,6a). Em 3 casos (15%) de cada grupo ($p=1,0$), as imagens da TCMD não permitiram definir se o trajeto da agulha foi intra ou extraconal. Desse modo, esses pacientes foram excluídos do estudo.

A segunda TCMD, realizada 10 minutos após o término da administração da solução anestésica contrastada, mostrou haver uma relação direta entre a dispersão da solução anestésica e o trajeto da agulha. Nos casos em que este foi intraconal ou transfixou o cone muscular, a solução anestésica permaneceu principalmente intraconal. No entanto, pequena quantidade da solução anestésica foi encontrada no espaço extraconal na porção lateral inferior da órbita (Figs.7, 7a, 7b). Nos casos em que a agulha permaneceu extraconal em todo seu trajeto, a dispersão da solução anestésica foi estritamente extraconal e ao redor do globo ocular, não havendo passagem de solução anestésica para o espaço intraconal. (Figs.8, 8a).

Houve diferença estatisticamente significativa na qualidade da anestesia entre os pacientes em que o trajeto da agulha foi intraconal e aqueles de trajeto extraconal aos 3, 5 e 10 minutos, ($p < 0,001$, tabela II). O mesmo ocorreu entre os casos de transfixação do cone e os extraconais ($p < 0,001$, tabela II). Nos casos em que agulha teve trajeto intraconal ou transfixou o cone muscular a qualidade da anestesia foi superior, quando comparados com os que tiveram trajeto extraconal da agulha. Ao se comparar a qualidade da anestesia nos casos intraconais e naqueles com a transfixação da agulha no cone, notou-se similaridade nas aferições aos 3 minutos ($p=0,9$), 5 minutos ($p=0,4$) e 10 minutos ($p=0,7$) (Tabela II) (Figura 9).

Para ambas as técnicas de bloqueio utilizadas, em todos os casos em que o trajeto da agulha foi intraconal e naqueles que transfixaram o cone muscular, a anestesia foi considerada suficiente, aos 3, 5 e 10 minutos, sempre com uma pontuação inferior a 4 (Tabela II).

A qualidade da anestesia foi considerada insuficiente em todos os casos nos quais o trajeto da agulha permaneceu extraconal, tanto em GI quanto em GII, sempre com uma pontuação final igual ou maior do que 4 na avaliação aos 3, 5 e 10 min (Tabelas III, IV e V).

Além das falhas de bloqueio, não foram observadas quaisquer outras complicações decorrentes dos bloqueios oftálmicos em ambos os grupos.

DISCUSSÃO

O debate sobre qual a técnica de bloqueio oftálmico, ARB ou APB, apresenta resultados superiores ainda permanece atual (Venkatesan; Smith, 2002; Jaichandran, 2013).

Não há consenso em relação ao tamanho ideal da agulha. Tanto na ARB quanto na APB, recomenda-se não utilizar agulha de comprimento maior que 31mm e não introduzi-la a uma profundidade superior a 38mm na órbita, por motivo de segurança (Katsev, Drews; Rose, 1989). Em publicação anterior, foi sugerido que as agulhas de 20mm x 5,5mm podem ser uma boa opção nas ARB (Carneiro, Teixeira, De Avila *et al.*, 2008). Não há relatos sobre a possibilidade de se realizar ARB com agulhas ainda menores. No presente estudo, optou-se por empregar a agulha de 25mm de comprimento, em conformidade com as técnicas descritas como bloqueios oftálmicos modernos baseados em agulhas (Gayer; Kumar, 2008), apesar de haver publicações anteriores mostrando semelhança na qualidade da anestesia dos bloqueios oftálmicos com agulhas menores (Carneiro, Teixeira, De Avila *et al.*, 2008; Riad; Ahmed, 2008). Assim, mesmo sendo viável formular a hipótese de que resultados semelhantes na comparação entre a APB e ARB com agulhas de diferentes dimensões (Ex: 25mm vs. 20mm) podem ser encontrados, os presentes achados não permitem essa conclusão.

As primeiras imagens de TCMD foram realizadas no momento da execução do bloqueio, ARB ou APB, com a agulha introduzida na órbita, buscando determinar seu trajeto. A duração total do exame de tomografia foi de cerca de 10 segundos. Assim, o tempo de permanência da agulha dentro da órbita para realização desse exame supostamente não levou a um aumento do risco de complicações, tanto da anestesia,

quanto da radiação. A exposição à radiação foi baixa, sem risco adicional aos pacientes levando-se em consideração apenas essa variável. As imagens foram reconstituídas nas incidências axial, sagital e coronal, com o objetivo de se obter uma visão tridimensional da agulha no espaço intraorbitário (Figuras 1-5).

Apesar da utilização da relação entre a agulha e as estruturas orbitárias ser amplamente difundido na literatura mundial, para nomenclatura dos bloqueios oftálmicos (Sanders, Nelson; Deutsch, 1990; Ali-Melkkila, Virkkila; Jyrkkio, 1992; Kallio, Puska, Summanen *et al.*, 1999; Friedman, Bass, Lubomski *et al.*, 2001; Ripart, Lefrant, De La Coussaye *et al.*, 2001; Alhassan, Kyari; Ejere, 2008), os resultados mostraram que nas duas técnicas utilizadas, o trajeto da agulha não pode ser previsto apenas por avaliação clínica. Apesar dos bloqueios desse estudo terem sido realizados por executor experiente, a agulha teve um trajeto ora intraconal, ora extraconal, ou mesmo transfixando o cone, quer seja na ARB ou na APB.

Mesmo através de aquisições contínuas de TCMD, em tomadas com perspectiva tridimensional, em 15% dos casos, em ambos os grupos, não foi possível certificar-se do trajeto da agulha. Esses olhos foram automaticamente excluídos na avaliação final. Portanto, estudo tomográfico *in vivo* das ARB e APB com apenas um corte axial pode ser insuficiente para concluir a respeito da posição da agulha e dispersão anestésica nesses bloqueios, especialmente com amostra reduzida (Ropo, Nikki, Ruusuvaara *et al.*, 1991).

O volume anestésico utilizado no presente estudo encontra-se em conformidade com as descrições atuais, onde um volume de 3-5 ml nas ARB e 4-6 ml nas APB, são sugeridos (GAYER e KUMAR, 2008). Todos os anestésicos locais (AL) podem ser usados na realização dos bloqueios oftálmicos, isoladamente ou em associação. Essa escolha se dá de acordo com suas características farmacológicas e

opções pessoais baseadas em evidência da equipe cirúrgica (Ripart, Nouvellon; Chaumeron, 2005). Optou-se pela solução anestésica contendo uma mistura de Lidocaína 2% com bupivacaína 0,5%, largamente utilizada em publicações científicas e na prática clínica (Malik, Fletcher, Chong *et al.*; Kallio; Rosenberg, 2005; Ripart, Nouvellon; Chaumeron, 2005). Essa associação tem como características o rápido início de ação, conferido pela lidocaína, e média duração, pela presença da bupivacaína. Um estudo de 12.000 casos de anestesia regional para cirurgia de catarata considerou a associação de lidocaína 2% e bupivacaína 0,5% como a solução anestésica ideal para os bloqueios oftálmicos (Hamilton, Gimbel; Strunin, 1988). Como em ambos os grupos a mesma solução e mesmo volume (5ml) foram empregados, em relação a essas variáveis, houve homogeneidade. A solução anestésica utilizada continha 0,5mL de contraste radiológico hidrofílico, Omnipaque 300®. Pode-se questionar a eventual influência negativa dessa substância na lipossolubilidade, e sua conseqüente menor dispersão anestésica. Como mecanismo para atenuar esse fato, realizou-se a diluição da hialuronidase com lidocaína 2% em detrimento da utilização de água destilada, em hipótese suficiente para compensar a presença desse pequeno volume de contraste radiológico (0,5ml). A hialuronidase é uma enzima que aumenta a dispersão da solução anestésica. Não há consenso sobre sua utilização, sendo descrito seu uso em concentrações muito variadas. Aqui, foi usada a 20 U/ml, permanecendo dentro dos padrões da literatura mundial (Kallio; Rosenberg, 2005). Os presentes achados sugerem que sua utilização, nessa concentração, não seja suficiente para atravessar a barreira íntegra do cone músculo membranoso, como sugerido em estudos anteriores^{22,31}.

A segunda TCMD, com a finalidade de observar a dispersão da solução anestésica, foi realizada 10 minutos após o término de sua injeção. Buscou-se evitar

a maior exposição dos pacientes à radiação em situação de tomografias repetidas. Acreditou-se ser esse tempo suficiente para dispersão da solução anestésica dentro da órbita e instalação do bloqueio oftálmico, confirmado pelos resultados. Os achados tomográficos mostraram haver uma relação direta entre o trajeto da agulha e a dispersão preferencial da solução anestésica em ambos os grupos. Independentemente da técnica utilizada, quando o trajeto da agulha foi extraconal, observou-se a presença predominante da solução anestésica no espaço extraconal e periocular, mesmo após 10 minutos após o término de sua injeção. Naqueles casos em que o trajeto da agulha foi intraconal ou transfixou o cone musculomembranoso, a dispersão da solução anestésica foi preferencialmente intraconal. Os resultados obtidos nesse estudo permitem sugerir a necessidade de ter um trajeto da agulha intaonal, ou a solução de continuidade da membrana intermuscular para que o anestésico se concentre no espaço intaonal. eforçano a suposição de haver uma barreira anatômica entre os espaços intra e extraconal, em conformidade com os livros clássicos de anatomia (Koornneef, 1977c; 1979). Assim sendo, o conceito prévio da livre dispersão entre os espaços intra e extraconal, sugerido em publicações anteriores, pode ser questionado (Ropo, Nikki, Ruusuvaara *et al.*, 1991; Ripart, Lefrant, De La Coussaye *et al.*, 2001). Esses resultados são divergentes daqueles encontrados em estudo realizado com cadáveres para avaliar a dispersão orbitária, o qual sugeriu ser o espaço retrobulbar um espaço único, preenchido apenas por tecido adiposo (Ripart, Lefrant, De La Coussaye *et al.*, 2001). Como não foi confirmada a posição da agulha, não é possível afirmar se foi realizada uma ARB ou APB. Outro importante diferencial é que em cadáveres, pela perda progressiva das funções dos tecidos, as características apresentadas em vida podem não permanecer. Assim, em oposição ao concluído nessa publicação anterior, este estudo realizado *in vivo*, e com

certificação do trajeto da agulha, sugere que a anestesia adequada nos bloqueios oftálmicos envolve a presença do AL no intracone, com a agulha tendo trajeto intraconal em algum momento, seja permanecendo completamente dentro do cone, ou transfixando o mesmo. Ao contrário do descrito na primeira publicação da APB (Davis; Mandel, 1986), a solução de continuidade na hipotética membrana intermuscular é necessária para permitir a passagem da solução anestésica do extra para o intraconal por gradiente de pressão.

Vários estudos afirmaram não haver diferença entre a qualidade da anestesia obtida quando se realiza uma ARB ou APB. Em estudo realizado em 300 pacientes, houve a necessidade de rebloqueio em 13% das ARB e 35% nas APB (Ali-Melkkila, Virkkila; Jyrkkio, 1992). Em estudo randomizado de 87 pacientes, essa incidência foi entre 11% a 19%, concluindo a similaridade na qualidade da anestesia das ARB e APB (Saunders, Sturgess, Pemberton *et al.*, 1993). Em compilação de estudos randomizados, concluiu-se haver evidências de que a ARB e APB apresentam qualidade similar da anestesia e acinesia ocular (Friedman, Bass, Lubomski *et al.*, 2001). Mais uma vez, todos os estudos pregressos sobre o tema foram realizados sem a devida certificação por imagem do trajeto da agulha, sendo especulativa a classificação de bloqueio realizado como ARB ou APB, caracterizando um importante viés de inclusão. Venkatesan e Smith referem que tanto a ARB, quanto a APB parecem ser eficientes, mas questionam como o anestesiológista poderia saber qual dos bloqueios estaria realizando, se não há confirmação direta (Venkatesan; Smith, 2002). Dessa maneira, é possível supor que as várias nomenclaturas usadas para as técnicas de bloqueio oftálmico baseado em agulha não sejam fidedignas para definir o que realmente se realiza.

No presente estudo a avaliação da qualidade da anestesia foi realizada por um único autor (HMC), sem que o mesmo tivesse qualquer informação acerca do trajeto da agulha ou da dispersão da solução anestésica, eliminando importante viés de inclusão. Valeu-se de dados objetivos, pontuando a mobilidade ocular com a finalidade de avaliar a qualidade da anestesia, metodologia tradicionalmente utilizada em publicações científicas anteriores (Dempsey, Barrett; Kirby, 1997; Carneiro, Teixeira, De Avila *et al.*, 2008). Essa observação pode ser considerada um critério mais rígido de avaliação da qualidade do bloqueio do que a aferição da analgesia. A acinesia ocular nos bloqueios oftálmicos se acompanha de boa analgesia (Katsev, Drews; Rose, 1989; Dempsey, Barrett; Kirby, 1996; Carneiro, Teixeira, De Avila *et al.*, 2008). Os músculos avaliados inserem-se no tendão comum, no vértice da órbita. Foi observada a mobilidade dos quatro músculos reto e o elevador da pálpebra superior, sendo a pontuação máxima possível de 10. A anestesia era considerada satisfatória quando a soma total dos pontos foi menor que 4. Em todos os casos, de ambos os grupos, nos quais o trajeto da agulha e, conseqüentemente, a dispersão da solução anestésica, foi extraconal, a avaliação da mobilidade ocular resultou em soma total igual ou superior a 4, e a anestesia foi considerada insuficiente. Naqueles em que o trajeto da agulha foi intraconal ou houve transfixação do cone muscular, a dispersão da solução anestésica foi preferencialmente intraconal e essa pontuação foi sempre inferior a 4 pontos, sendo a anestesia considerada suficiente (Tabela II). A pontuação para definir a eficácia do bloqueio oftálmico inferior a 4 pontos, ou seja, mínimo movimento ocular, foi aqui introduzida para se quantificar objetivamente a qualidade da anestesia. Assim, pode-se inferir que um bloqueio oftálmico adequado ocorre quando o anestésico é administrado diretamente no intracone ou quando há

comunicação entre os espaços intra e extraconal proporcionada pela solução de continuidade do cone musculomembranoso por trauma direto da agulha.

A qualidade da anestesia obtida nas ARB foi superior, proporcionando uma anestesia satisfatória em 88,2% dos casos, contra 23,5% nas APB ($p=0,001$, Tabela VI).

Comparações quanto a incidência das complicações mais graves, como perfuração ocular, hemorragia retrobulbar, lesão do nervo óptico e dispersão da solução anestésica para o SNC, são frequentes na literatura^{5,13,14,29}. Não foi observada qualquer complicação anestésica em ambos os grupos. Embora graves, essas complicações são raras nas ARB e nas APB. Apesar de não ser objetivo do estudo, não foi possível concluir sobre qualquer vantagem em termos de segurança entre as duas técnicas anestésicas empregadas.

Mesmo com a possibilidade de se realizar a cirurgia de remoção da catarata por facoemulsificação com anestesia tópica ou subtenoniana, no CEROF-HC-UFG, essas cirurgias são rotineiramente realizadas com bloqueios oftálmicos baseados em agulhas. A maior demanda de pacientes para cirurgia de catarata, o caráter eletivo das mesmas e a necessidade de proporcionar melhor acinesia para cirurgias em fase de aprendizado, motivaram a escolha desses pacientes. Além disso, ao excluir pacientes com outras comorbidades oculares, como descolamento de retina, estrabismo ou glaucoma, procurou-se evitar fatores de confusão para se avaliar a qualidade da técnica anestésica empregada, com a finalidade de minimizar a ocorrência desse viés de inclusão. Acredita-se assim, que a avaliação da qualidade da anestesia dos bloqueios oftálmicos aqui comparadas, pode ser extrapolada para as demais cirurgias oftálmicas, nas quais se deseja obter adequada acinesia ocular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carneiro HM, Teixeira KI, de Avila MP, Alves Neto O, Hannouche RZ, Magacho L: A comparative study between 25 x 0.70 mm and 20 x 0.55 mm needles for retrobulbar block with small volume of anesthetic for the treatment of cataracts by phacoemulsification. *Rev Bras Anesthesiol* 2008; 58: 569-81
2. Atkinson WS: Local Anesthesia in Ophthalmology. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1934; 32: 399-451
3. Katsev DA, Drews RC, Rose BT: An anatomic study of retrobulbar needle path length. *Ophthalmology* 1989; 96: 1221-4
4. Kumar CM: Orbital regional anesthesia: complications and their prevention. *Indian J Ophthalmol* 2006; 54: 77-84
5. Davis DB, 2nd, Mandel MR: Posterior peribulbar anesthesia: an alternative to retrobulbar anesthesia. *J Cataract Refract Surg* 1986; 12: 182-4
6. Davis DB, 2nd, Mandel MR: Peribulbar vs retrobulbar anesthesia. *Ophthalmic Surg* 1988; 19: 529-31
7. Thirion B, Lesure P, Frisoni A, Boudigues D, George JL, Haberer JP: [Postero-anterior peribulbar anesthesia in ophthalmologic surgery. Original methodology in 100 cases]. *Ann Fr Anesth Reanim* 1989; 8 Suppl: R170
8. Kishore K, Agarwal HC, Sood NN, Mandal AK: A modified technique of anterior peribulbar anaesthesia. *Indian J Ophthalmol* 1991; 39: 166-7
9. Seidenari P, Santin G, Milani P, David A: Peribulbar and retrobulbar combined anesthesia for vitreoretinal surgery using ropivacaine. *Eur J Ophthalmol* 2006; 16: 295-9
10. Riad W, Ahmed N: Single injection peribulbar anesthesia with a short needle combined with digital compression. *Anesth Analg* 2008; 107: 1751-3
11. Brahma AK, Pemberton CJ, Ayeko M, Morgan LH: Single medial injection peribulbar anaesthesia using prilocaine. *Anaesthesia* 1994; 49: 1003-5
12. Greenbaum S: Parabolbar anesthesia. *Am J Ophthalmol* 1992; 114: 776
13. Gayer S, Kumar CM: Ophthalmic regional anesthesia techniques. *Minerva Anesthesiol* 2008; 74: 23-33
14. Hamilton RC: Complications of retrobulbar and peribulbar blocks. *Reg Anesth* 1990; 15: 106-7
15. Calenda E, Rey N, Marguerite C, Muraine M: Central retinal artery occlusion after peribulbar anesthesia: report of 3 cases. *Acta Anaesthesiol Belg* 2009; 60: 47-50
16. Rubin AP: Complications of local anaesthesia for ophthalmic surgery. *Br J Anaesth* 1995; 75: 93-6
17. Friedman DS, Bass EB, Lubomski LH, Fleisher LA, Kempen JH, Magaziner J, Sprintz M, Robinson K, Schein OD: Synthesis of the literature on the effectiveness of regional anesthesia for cataract surgery. *Ophthalmology* 2001; 108: 519-29
18. Hessemer V: [Peribulbar anesthesia versus retrobulbar anesthesia with facial nerve block. Techniques, local anesthetics and additives, akinesia and sensory block, complications]. *Klin Monbl Augenheilkd* 1994; 204: 75-89
19. Demediuk OM, Dhaliwal RS, Papworth DP, Devenyi RG, Wong DT: A comparison of peribulbar and retrobulbar anesthesia for vitreoretinal surgical procedures. *Arch Ophthalmol* 1995; 113: 908-13
20. Malik A, Fletcher EC, Chong V, Dasan J: Local anesthesia for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*; 36: 133-52
21. Thind GS, Rubin AP: Local anaesthesia for eye surgery-no room for complacency. *Br J Anaesth* 2001; 86: 473-6

22. Ropo A, Nikki P, Ruusuvaara P, Kivisaari L: Comparison of retrobulbar and periorbital injections of lignocaine by computerised tomography. *Br J Ophthalmol* 1991; 75: 417-20
23. Ripart J, Lefrant JY, de La Coussaye JE, Prat-Pradal D, Vivien B, Eledjam JJ: Peribulbar versus retrobulbar anesthesia for ophthalmic surgery: an anatomical comparison of extraconal and intraconal injections. *Anesthesiology* 2001; 94: 56-62
24. Hamilton RC, Gimbel HV, Strunin L: Regional anaesthesia for 12,000 cataract extraction and intraocular lens implantation procedures. *Can J Anaesth* 1988; 35: 615-23
25. Venkatesan VG, Smith A: What's new in ophthalmic anaesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol* 2002; 15: 615-20
26. Jaichandran V: Ophthalmic regional anaesthesia: A review and update. *Indian J Anaesth* 2013; 57: 7-13
27. Ali-Melkkila TM, Virkkila M, Jyrkkio H: Regional anesthesia for cataract surgery: comparison of retrobulbar and peribulbar techniques. *Reg Anesth* 1992; 17: 219-22
28. Sanders RJ, Nelson LB, Deutsch JA: Peribulbar anesthesia for strabismus surgery. *Am J Ophthalmol* 1990; 109: 705-8
29. Alhassan MB, Kyari F, Ejere HO: Peribulbar versus retrobulbar anaesthesia for cataract surgery. *Anesth Analg* 2008; 107: 2089
30. Kallio H, Puska P, Summanen P, Paloheimo M, Maunuksela EL: Retrobulbar/peribulbar block with 0.2% ropivacaine or 1% lidocaine for transscleral cyclophotocoagulation or retinal panphotocoagulation. *Reg Anesth Pain Med* 1999; 24: 341-6
31. Ripart J, Nouvellon E, Chaumeron A: Regional anesthesia for eye surgery. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30: 72-82
32. Kallio H, Rosenberg PH: Advances in ophthalmic regional anaesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2005; 19: 215-27
33. Koornneef L: Orbital septa: anatomy and function. *Ophthalmology* 1979; 86: 876-80
34. Koornneef L: New insights in the human orbital connective tissue. Result of a new anatomical approach. *Arch Ophthalmol* 1977; 95: 1269-73
35. Saunders DC, Sturgess DA, Pemberton CJ, Morgan LH, Bourne A: Peribulbar and retrobulbar anesthesia with prilocaine: a comparison of two methods of local ocular anesthesia. *Ophthalmic Surg* 1993; 24: 842-5
36. Dempsey GA, Barrett PJ, Kirby IJ: Hyaluronidase and peribulbar block. *Br J Anaesth* 1997; 78: 671-4
37. Dempsey GA, Barrett PJ, Kirby J: The effect of hyaluronidase on peribulbar block. *Anaesthesia* 1996; 51: 515

TABELAS

TABELA I: Variáveis categóricas entre os grupos.

VARIÁVEIS	GRUPO	MÉDIA	DP	P
SEXO	GI	M=8		1,0
		F=9		
	GII	M=8		
		F=9		
IDADE	GI	68,41	7,79	0,4
	GII	68,29	7,49	
EIXO AXIAL DO OLHO (mm)	GI	22,89	2,11	0,4
	GII	23,35	1,25	

Teste t de Student independente

TABELA II - Comparação das medianas da mobilidade ocular, quando o trajeto da agulha foi intraconal (I), extraconal (E) ou transfixou do cone muscular (T).

TEMPO DA AVALIAÇÃO (min)	TRAJETO DA AGULHA	MEDIANA	P
3	INTRACONE ^I	2	I vs E: <0,001*
	EXTRACONE ^E	6	E/T<0,001*
	TRANSFIXOU ^T	1	I/T=0,9**
5	INTRACONE ^I	0	I/E<0,001*
	EXTRACONE ^E	6	E/T<0,001*
	TRANSFIXOU ^T	0	I/T=0,4**
10	INTRACONE ^I	0	I/E<0,001*
	EXTRACONE ^E	6	E/T<0,001*
	TRANSFIXOU ^T	0	I/T=0,7**

teste U de Mann-Whitney (P<0,005)

*Houve significância estatística na comparação da mediana dos pontos obtidos entre o trajeto de agulha extraconal e os trajetos intraconal e transfixação do cone muscular em todos os momentos analisados

**Houve similaridade estatística na comparação das medianas dos trajetos intraconal e transfixação do cone em todas as análises realiz

Tabela III - Pontuação total da mobilidade ocular com a agulha em trajeto intraconal

3 minutos	5 minutos	10 minutos
2	0	0
1	1	1
2	0	0
3	1	1
2	0	0
2	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
2	1	1

Tabela IV- Pontuação total da mobilidade ocular com a agulha transfixando o cone muscular

3 minutos	5 minutos	10 minutos
1	0	0
3	1	1
2	1	1
0	0	0
1	0	0
4	3	3
0	0	0
2	1	0
1	0	0

Tabela V - Pontuação total da mobilidade ocular com a agulha em trajeto extraconal

3 minutos	5 minutos	10 minutos
5	4	4
5	5	5
8	8	8
10	9	9
6	6	6
7	6	6
4	4	4
6	4	4
5	4	4
6	7	7
7	6	6
7	7	7
7	8	8
10	7	7
6	6	5

TABELA VI: Comparação da qualidade da anestesia entre os bloqueios intraconal e extraconal.

Qualidade	Intraconal		Extraconal	
	n	%	n	%
Insuficiente	2	11,8	13	76,5
Suficiente	15	88,2	4	23,5
Total	17	100	17	100

Teste exato de Fisher's ($p < 0,001$)

FIGURAS



Figura 1- Imagem de TCMD em corte axial da órbita mostrando trajeto intraconal da agulha : 1- Agulha, 2-Globo ocular, 3-Músculo reto lateral, 4-Músculo reto medial, 5- Nervo óptico



Figura 2 - Imagem de TCMD em corte coronal da órbita, mostrando trajeto intraconal da agulha : 1- Agulha, 2-Músculo reto lateral, 3-Músculo reto medial, 4- Nervo óptico e 5- Músculo reto inferior

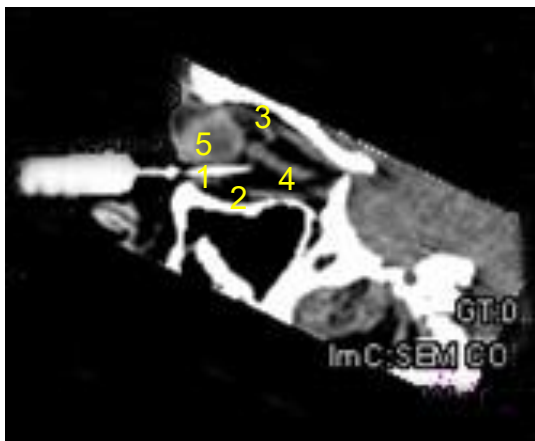
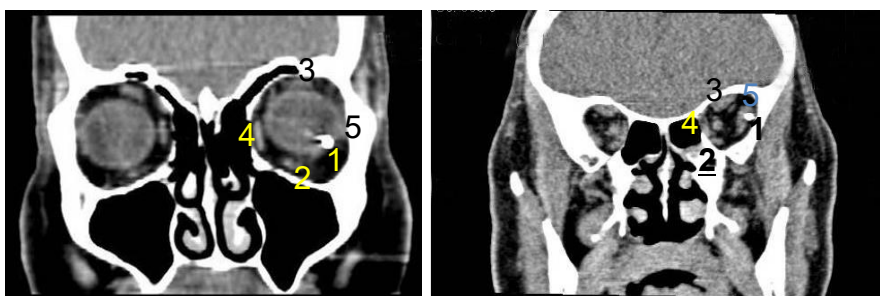


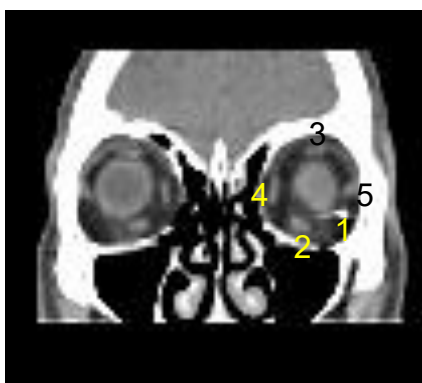
Figura 3 - Imagem de TCMD em corte sagital da órbita, mostrando trajeto intraconal da agulha : 1- Agulha, 2-Músculo reto inferior, 3-Músculo reto superior, 4- Nervo óptico e 5- Globo ocular



Figuras 4 e 4a- Imagem de TCMD em corte coronal da órbita, mostrando a agulha transfixando o cone muscular na órbita esquerda . Na fig.4 a ponta da agulha está intraconal, no terço médio da órbita e na fig. 4a está extraconal na órbita posterior: 1- Ponta da agulha, 2-Músculo reto inferior, 3-Músculo reto superior, 4- Músculo reto medial e 5- Músculo reto lateral



Figura 5- Imagem de TCMD em corte axial da órbita mostrando trajeto extraconal da agulha : 1- Agulha, 2-Globo ocular, 3-Músculo reto lateral, 4-Músculo reto medial, 5- Nervo óptico

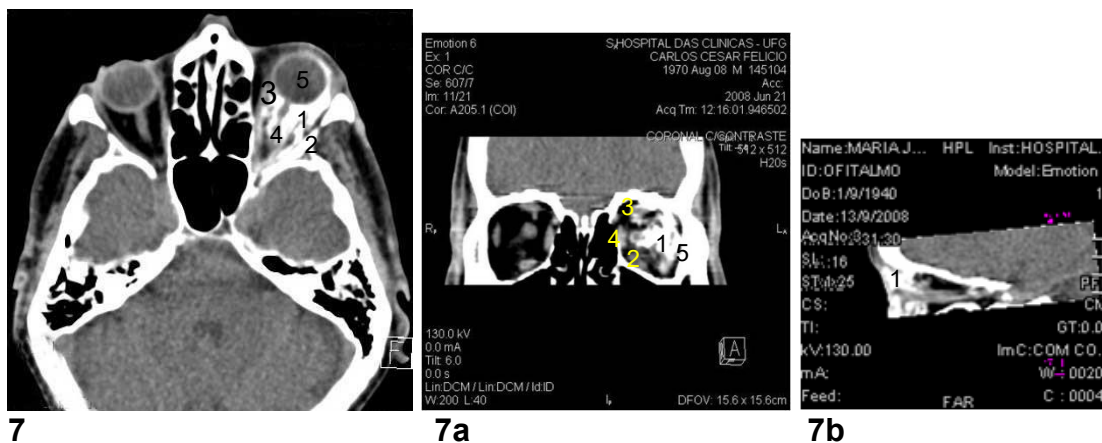


6



6a

Figuras 6 e 6a- Imagem de TCMD em corte coronal da órbita, mostrando trajeto extraconal da agulha. A ponta da agulha está extraconal desde o no terço médio da órbita (Fig.6), até órbita posterior (Fig.6^a) : 1- Ponta da agulha, 2-Músculo reto inferior, 3-Músculo reto superior, 4- Músculo reto medial e 5- Músculo reto lateral.

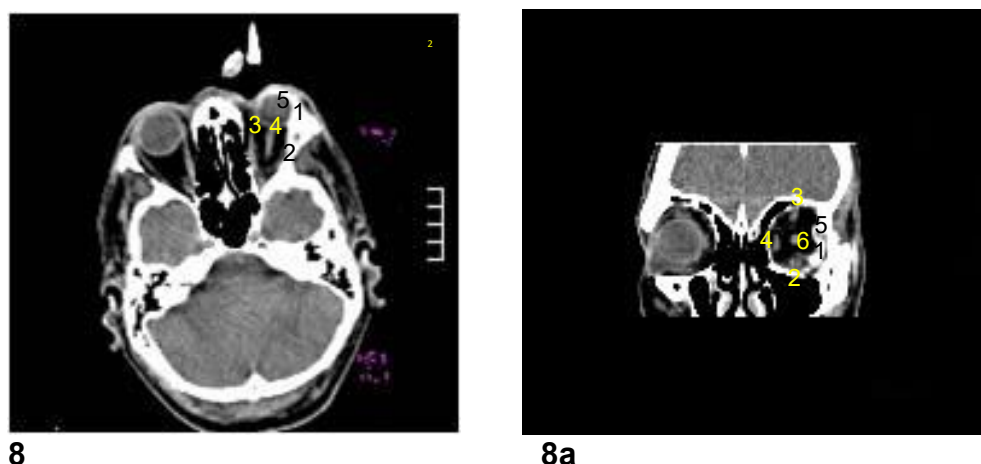


Figuras 7, 7a e 7b- Imagens de TCMD 10 minutos após a injeção de solução anestésica contendo contraste radiológico, nos planos axial, coronal e sagital, respectivamente. Nota-se a presença maciça dessa solução no espaço intraconal e periorbital, padrão encontrado nos casos em que o trajeto da agulha foi intraconal ou transfixou o cone muscular.

Fig. 7: 1- Contraste no intraconal, 2-Músculo reto lateral, 3-Músculo reto medial, 4-Nervo óptico e 5- Globo ocular.

Fig. 7a : 1-Contraste intraconal, 2-Músculo oblíquo inferior, 3-Músculo reto superior, 4-Músculo reto medial e 5- Músculo reto lateral

Fig. 7b : Mostrando o músculo reto medial e todo o contraste intraconal: 1-Contraste intraconal, 2- Músculo reto medial



Figuras 8 e 8a- Imagens de TCMD 10 minutos após a injeção de solução anestésica contendo contraste radiológico, nos planos axial e coronal, respectivamente. Nota-se a presença maciça dessa solução no espaço extraconal e periorbital, não se nota contraste no intraconal, padrão encontrado nos casos em que o trajeto da agulha foi extraconal.

Fig. 8: 1- Contraste no extraconal, 2-Músculo reto lateral, 3-Músculo reto medial, 4-Nervo óptico e 5- Globo ocular.

Fig. 8a: 1-Contraste extraconal circundando a face externa do cone musculomembranoso, 2-Músculo reto inferior, 3-Músculo reto superior, 4- Músculo reto medial e 5- Músculo reto lateral, 6-Nervo óptico, no centro do cone muscular

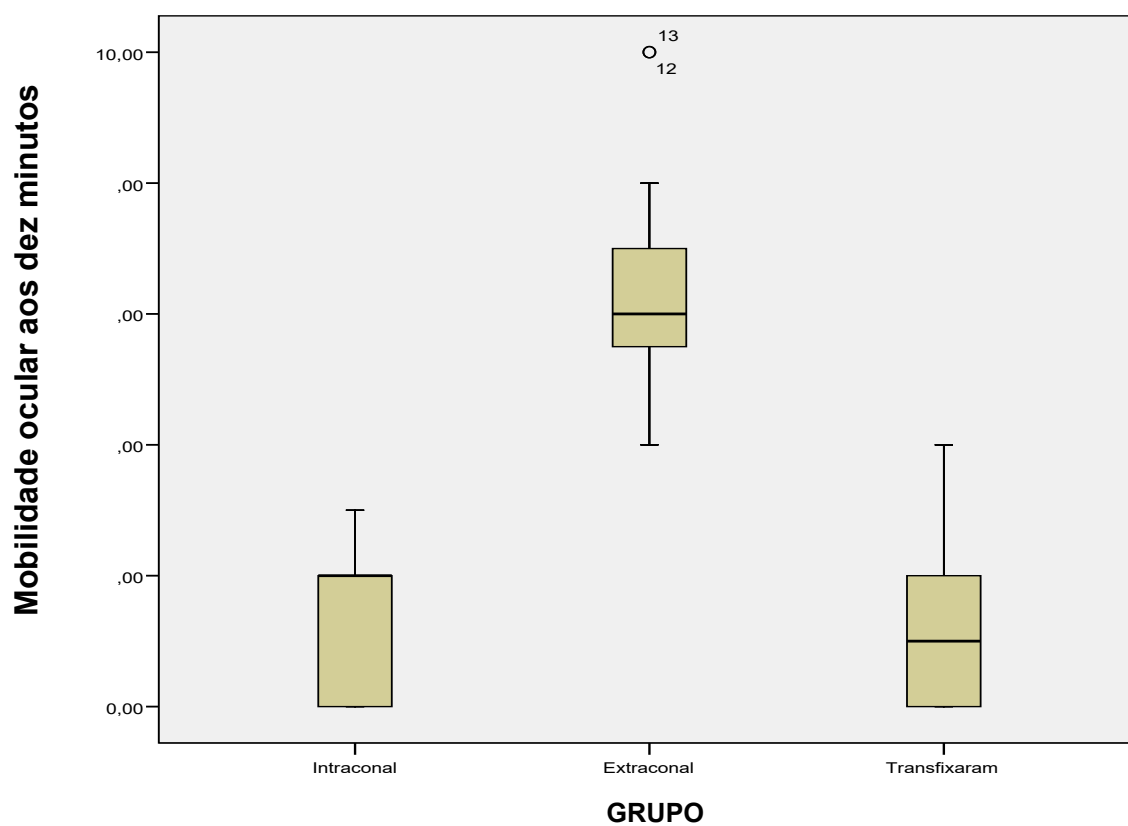


Figura 9- Imagem de gráfico de caixa mostrando a similaridade entre a qualidade da anestesia, dez minutos após a injeção anestésica, nos casos em que agulha teve trajeto intraconal ou transfixaram o cone e a diferença daqueles em que o trajeto da agulha foi extraconal.

5 CONCLUSÕES

- O trajeto da agulha não pode ser previsto quando da realização de uma ARB ou APB sem a devida certificação através de exames de imagem.
- A dispersão orbitária da solução anestésica tem correlação direta com o trajeto da agulha, reforçando a teoria da existência de uma barreira anatômica separando os espaços intra e extraconal.
- A técnica ARB mostrou-se mais eficiente do que a APB, com 88,2% das anestесias satisfatórias em comparação com 23,5% de sucesso nas APB ($p=0,001$).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O verdadeiro trajeto da agulha não pode ser previsto nas ARB ou APB, quando realizados sem a certificação de um meio de imagem. Isso permite reabrir a discussão sobre qual a nomenclatura mais adequada desses bloqueios, uma vez que todas as nomenclaturas utilizadas foram realizadas sem essa confirmação. Dessa maneira, observa-se na literatura uma confusão com relação aos nomes desse bloqueios. A mesma técnica é descrita com determinado nome em um estudo e com outro em distintas publicações. Sem o conhecimento do real trajeto da agulha, que só pode ser obtido com os métodos de imagem, o leitor não tem a informação exata do real bloqueio em uso em um dado artigo científico utilizado como referência (quando a imagem não é empregada). Os autores do presente estudo sugerem que ambas as técnicas sejam denominadas apenas como "bloqueio retrobulbar", diferenciando-se somente em relação ao local da punção e tamanho da agulha utilizada.

A dispersão da solução anestésica tem correlação direta com o trajeto da agulha. Para atingir o espaço intraconal, a solução anestésica deve ser injetada dentro do cone musculomembranoso, ou a agulha provocar solução de continuidade do mesmo. O cone musculomembranoso íntegro confere uma separação anatômica entre os espaços intra e extraconal, dificultando a dispersão da solução anestésica entre esses. Tanto a proximidade do músculo reto lateral quanto a parede lateral da órbita com seu trajeto curvo, dificultam a introdução da agulha, um objeto rígido e pérfuro cortante, no espaço extraconal. Assim, ao se tentar realizar uma APB, com certa frequência realiza-se inadvertidamente (e com melhora da qualidade da anestesia!) uma ARB.

Esses dados são referendados pela curva de aprendizado dos bloqueios oftálmicos. Um profissional inexperiente tem grande receio de perfurar o globo ocular ao relizar uma ARB ou APB. Assim sendo, para evitar a lesão de continuidade do globo ocular, permanece com o trajeto da agulha mais distante possível do olho. Nesses casos, com maior frequência realiza-se a APB como atualmente descrita, com consequente maior índice de insucesso e necessidade de rebloqueio. Adquirindo maior experiência e confiança para realizar os bloqueios, o anestesiologista passa a angular um pouco mais o trajeto da agulha para superior e medial, realizando uma ARB, sem qualquer alteração na agulha ou volume anestésico, entretanto com maiores índices de sucesso na sua anestesia.

Os achados do presente estudo permitem sugerir maior reflexão quanto à nomenclatura dos bloqueios oftálmicos baseados em agulhas, além da necessidade de simplificação didática desses. Esses dados permitem os autores a recomendarem a realização da moderna ARB em detrimento à APB.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHASSAN, M. B.; KYARI, F.; EJERE, H. O. Peribulbar versus retrobulbar anaesthesia for cataract surgery. **Anesth Analg**, v. 107, n. 6, p. 2089, Dec 2008.

ALI-MELKKILA, T. M.; VIRKKILA, M.; JYRKIO, H. Regional anesthesia for cataract surgery: comparison of retrobulbar and peribulbar techniques. **Reg Anesth**, v. 17, n. 4, p. 219-22, Jul-Aug 1992.

ATKINSON, W. S. Local Anesthesia in Ophthalmology. **Trans Am Ophthalmol Soc**, v. 32, p. 399-451, 1934.

BLOOMBERG, L. B. Administration of periocular anesthesia. **J Cataract Refract Surg**, v. 12, n. 6, p. 677-9, Nov 1986.

BRAHMA, A. K.; PEMBERTON, C. J.; AYEKO, M.; MORGAN, L. H. Single medial injection peribulbar anaesthesia using prilocaine. **Anaesthesia**, v. 49, n. 11, p. 1003-5, Nov 1994.

CALENDA, E.; REY, N.; MARGUERITE, C.; MURAIN, M. Central retinal artery occlusion after peribulbar anesthesia: report of 3 cases. **Acta Anaesthesiol Belg**, v. 60, n. 1, p. 47-50, 2009.

CARNEIRO, H. M.; TEIXEIRA, K. I.; DE AVILA, M. P.; ALVES NETO, O. et al. A comparative study between 25 x 0.70 mm and 20 x 0.55 mm needles for retrobulbar block with small volume of anesthetic for the treatment of cataracts by phacoemulsification. **Rev Bras Anesthesiol**, v. 58, n. 6, p. 569-81, Nov-Dec 2008.

DAVIS, D. B., 2ND; MANDEL, M. R. Posterior peribulbar anesthesia: an alternative to retrobulbar anesthesia. **J Cataract Refract Surg**, v. 12, n. 2, p. 182-4, Mar 1986.

_____. Peribulbar vs retrobulbar anesthesia. **Ophthalmic Surg**, v. 19, n. 7, p. 529-31, Jul 1988.

_____. Posterior peribulbar anesthesia: an alternative to retrobulbar anesthesia. **Indian J Ophthalmol**, v. 37, n. 2, p. 59-61, Apr-Jun 1989.

DEMEDIUK, O. M.; DHALIWAL, R. S.; PAPWORTH, D. P.; DEVENYI, R. G. et al. A comparison of peribulbar and retrobulbar anesthesia for vitreoretinal surgical procedures. **Arch Ophthalmol**, v. 113, n. 7, p. 908-13, Jul 1995.

DEMPSEY, G. A.; BARRETT, P. J.; KIRBY, I. J. Hyaluronidase and peribulbar block. **Br J Anaesth**, v. 78, n. 6, p. 671-4, Jun 1997.

DEMPSEY, G. A.; BARRETT, P. J.; KIRBY, J. The effect of hyaluronidase on peribulbar block. **Anaesthesia**, v. 51, n. 5, p. 515, May 1996.

FRIEDMAN, D. S.; BASS, E. B.; LUBOMSKI, L. H.; FLEISHER, L. A. et al. Synthesis of the literature on the effectiveness of regional anesthesia for cataract surgery. **Ophthalmology**, v. 108, n. 3, p. 519-29, Mar 2001.

GAYER, S.; KUMAR, C. M. Ophthalmic regional anesthesia techniques. **Minerva Anesthesiol**, v. 74, n. 1-2, p. 23-33, Jan-Feb 2008.

GREENBAUM, S. Parabolbar anesthesia. **Am J Ophthalmol**, v. 114, n. 6, p. 776, Dec 15 1992.

HAMILTON, R. C. Complications of retrobulbar and peribulbar blocks. **Reg Anesth**, v. 15, n. 2, p. 106-7, Mar-Apr 1990.

HAMILTON, R. C.; GIMBEL, H. V.; STRUNIN, L. Regional anaesthesia for 12,000 cataract extraction and intraocular lens implantation procedures. **Can J Anaesth**, v. 35, n. 6, p. 615-23, Nov 1988.

HESSEMER, V. [Peribulbar anesthesia versus retrobulbar anesthesia with facial nerve block. Techniques, local anesthetics and additives, akinesia and sensory block, complications]. **Klin Monbl Augenheilkd**, v. 204, n. 2, p. 75-89, Feb 1994.

JAICHANDRAN, V. Ophthalmic regional anaesthesia: A review and update. **Indian J Anaesth**, v. 57, n. 1, p. 7-13, Jan 2013.

KALLIO, H.; PUSKA, P.; SUMMANEN, P.; PALOHEIMO, M. et al. Retrobulbar/peribulbar block with 0.2% ropivacaine or 1% lidocaine for transscleral cyclophotocoagulation or retinal panphotocoagulation. **Reg Anesth Pain Med**, v. 24, n. 4, p. 341-6, Jul-Aug 1999.

KALLIO, H.; ROSENBERG, P. H. Advances in ophthalmic regional anaesthesia. **Best Pract Res Clin Anaesthesiol**, v. 19, n. 2, p. 215-27, Jun 2005.

KATSEV, D. A.; DREWS, R. C.; ROSE, B. T. An anatomic study of retrobulbar needle path length. **Ophthalmology**, v. 96, n. 8, p. 1221-4, Aug 1989.

KISHORE, K.; AGARWAL, H. C.; SOOD, N. N.; MANDAL, A. K. A modified technique of anterior peribulbar anaesthesia. **Indian J Ophthalmol**, v. 39, n. 4, p. 166-7, Oct-Dec 1991.

KOORNNEEF, L. The architecture of the musculo-fibrous apparatus in the human orbit. **Acta Morphol Neerl Scand**, v. 15, n. 1, p. 35-64, Feb 1977a.

_____. Details of the orbital connective tissue system in the adult. **Acta Morphol Neerl Scand**, v. 15, n. 1, p. 1-34, Feb 1977b.

_____. New insights in the human orbital connective tissue. Result of a new anatomical approach. **Arch Ophthalmol**, v. 95, n. 7, p. 1269-73, Jul 1977c.

_____. Orbital septa: anatomy and function. **Ophthalmology**, v. 86, n. 5, p. 876-80, May 1979.

KOORNNEEF, L.; LOS, J. A. A new anatomical approach to the human orbit. **Mod Probl Ophthalmol**, v. 14, p. 49-56, 1975.

KUMAR, C. M. Orbital regional anesthesia: complications and their prevention. **Indian J Ophthalmol**, v. 54, n. 2, p. 77-84, Jun 2006.

MALIK, A.; FLETCHER, E. C.; CHONG, V.; DASAN, J. Local anesthesia for cataract surgery. **J Cataract Refract Surg**, v. 36, n. 1, p. 133-52, Jan.

RIAD, W.; AHMED, N. Single injection peribulbar anesthesia with a short needle combined with digital compression. **Anesth Analg**, v. 107, n. 5, p. 1751-3, Nov 2008.

RIPART, J.; LEFRANT, J. Y.; DE LA COUSSAYE, J. E.; PRAT-PRADAL, D. et al. Peribulbar versus retrobulbar anesthesia for ophthalmic surgery: an anatomical comparison of extraconal and intraconal injections. **Anesthesiology**, v. 94, n. 1, p. 56-62, Jan 2001.

RIPART, J.; NOUVELLON, E.; CHAUMERON, A. Regional anesthesia for eye surgery. **Reg Anesth Pain Med**, v. 30, n. 1, p. 72-82, Jan-Feb 2005.

ROPO, A.; NIKKI, P.; RUUSUVAARA, P.; KIVISAARI, L. Comparison of retrobulbar and pericocular injections of lignocaine by computerised tomography. **Br J Ophthalmol**, v. 75, n. 7, p. 417-20, Jul 1991.

RUBIN, A. P. Complications of local anaesthesia for ophthalmic surgery. **Br J Anaesth**, v. 75, n. 1, p. 93-6, Jul 1995.

SANDERS, R. J.; NELSON, L. B.; DEUTSCH, J. A. Peribulbar anesthesia for strabismus surgery. **Am J Ophthalmol**, v. 109, n. 6, p. 705-8, Jun 15 1990.

SAUNDERS, D. C.; STURGESS, D. A.; PEMBERTON, C. J.; MORGAN, L. H. et al. Peribulbar and retrobulbar anesthesia with prilocaine: a comparison of two methods of local ocular anesthesia. **Ophthalmic Surg**, v. 24, n. 12, p. 842-5, Dec 1993.

SEIDENARI, P.; SANTIN, G.; MILANI, P.; DAVID, A. Peribulbar and retrobulbar combined anesthesia for vitreoretinal surgery using ropivacaine. **Eur J Ophthalmol**, v. 16, n. 2, p. 295-9, Mar-Apr 2006.

THIND, G. S.; RUBIN, A. P. Local anaesthesia for eye surgery-no room for complacency. **Br J Anaesth**, v. 86, n. 4, p. 473-6, Apr 2001.

THIRION, B.; LESURE, P.; FRISONI, A.; BOUDIGUES, D. et al. [Postero-anterior peribulbar anesthesia in ophthalmologic surgery. Original methodology in 100 cases]. **Ann Fr Anesth Reanim**, v. 8 Suppl, p. R170, 1989.

VENKATESAN, V. G.; SMITH, A. What's new in ophthalmic anaesthesia? **Curr Opin Anaesthesiol**, v. 15, n. 6, p. 615-20, Dec 2002.

ANEXO 1 PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

HC

PROTOCOLO CEPMHA/HC/UFG Nº 074/08

Goiânia, 29/09/2008

INVESTIGADOR (A) RESPONSÁVEL (IES): Dr. Haroldo Maciel Carneiro

TÍTULO: "Estudo comparativo entre agulhas de 25x7 mm ou 20x5,5 mm para bloqueios oftálmicos com baixo volume anestésico em cirurgias de facoemulsificação"

Área Temática: Grupo III

Local de Realização: Hospital das Clínicas/UFG – CEROF

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, após análise das adequações solicitadas, aprovou o projeto de acima referido, e o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes.

→ Informamos que não há necessidade de aguardar o parecer da CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa para iniciar a pesquisa.

→ O pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEPMHA/HC/UFG, relatórios trimestrais do andamento da pesquisa, data do encerramento, conclusão(ões) e publicação(ões),


Farm. José Mário Coelho Moraes
Coordenador do CEPMHA/HC/UFG

ANEXO 2. TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma. Em caso de dúvida sobre seus direitos como participante, você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás pelo telefone 62 – 3269 – 8338. Em caso de dúvida sobre o estudo você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, Haroldo Maciel Carneiro (62- 32511104).

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto:

"COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR."

Pesquisador Responsável: Haroldo Maciel Carneiro

Telefone para contato: 62 – 3521104 (CEROF – UFG) 62 – 99777725 (celular)

Pesquisadores participantes:

Haroldo Maciel Carneiro, Dr. Leopoldo S S Magacho e Prof. Dr. Marcos Pereira de Ávila.

Telefones para contato: 62 – 35211804 (CEROF) 62 – 36041100 (consultório)

A PESQUISA

A anestesia em oftalmologia está entre as mais realizadas no mundo atualmente. Os bloqueios oftálmicos têm se mostrado uma opção eficaz e com baixo potencial de risco para os pacientes candidatos a cirurgia oftalmológica. A Anestesia Retrobulbar é uma anestesia local, anestesiando somente o olho do paciente, sendo amplamente utilizada para a maioria das cirurgias em oftalmologia. É considerada uma anestesia bastante segura. Embora sejam raros, são descritos casos de perfuração do globo ocular, hemorragia e injeção do anestésico no nervo óptico,

principalmente quando são utilizadas agulhas com mais de 30 mm de comprimento. Por esta razão, agulhas menores passaram a ser utilizadas.

Nesta pesquisa, você, caso concorde com este termo, será submetido a um bloqueio oftálmico, com uma das agulhas mais seguras utilizadas atualmente, todas menores que 30 mm de comprimento, na sala de tomografia do Hospital das Clínicas da UFG, nos mesmos padrões da anestesia realizada no centro cirúrgico do CEROF-UFG. A solução anestésica contém o anestésico local e um contraste radiológico. A sala de tomografia está devidamente equipada e possui todos os medicamentos necessários à atenção inicial ao paciente, caso haja alguma intercorrência. O estudo tem como objetivos a localização exata da agulha, a análise de sua relação com as estruturas dentro da órbita, auxiliando na escolha da agulha mais segura e eficaz. Avalia também se há uma diferença entre o local em que a agulha se encontra e a qualidade da anestesia realizada. Para isto serão realizados dois exames de tomografia computadorizada, com intervalo de cinco minutos entre estes, para localização da agulha e observação da dispersão da solução anestésica, respectivamente. Após a anestesia você será encaminhado à sala de cirurgia, acompanhado por um médico anestesista. O acompanhamento da cirurgia e do pós-operatório será realizado pelo anestesiológico e pelo oftalmologista responsável pelo paciente.

As despesas referentes ao transporte até o CEROF serão pagas pelo pesquisador responsável. Todos os dados obtidos serão absolutamente sigilosos, não sendo em nenhum momento divulgado seus dados pessoais ou qualquer coisa que o identifique. Caso desista da participação, você pode desistir a qualquer momento, não haverá qualquer prejuízo ao seu tratamento. Você pode solicitar indenização, em caso de danos comprovadamente decorrentes de sua participação na pesquisa.

O benefício deste estudo se extrapola ao aspecto individual. Através dele conheceremos melhor esta técnica anestésica, que esperamos que possa ajudar no acompanhamento de pacientes submetidos a anestesia em oftalmologia, procurando evitar complicações e contribuir para o esclarecimento de dúvidas relativas a esta técnica anestésica.

Haroldo Maciel Carnerio

Pesquisador responsável

Médico Anestesiológico. Coordenador do Setor de Anestesiologia do CEROF – HC/UFG



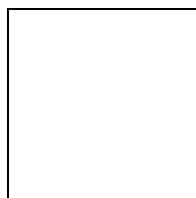
♦ CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, RG/ CPF/ n.º de prontuário/ n.º de matrícula _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **"COMPARAÇÃO DO TRAJETO DA AGULHA, DISPERSÃO ANESTÉSICA E QUALIDADE DA ANESTESIA NOS BLOQUEIOS RETROBULBAR OU PERIBULBAR"**, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Haroldo Maciel Carneiro sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Goiânia, _____ de _____ de 20____.

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável:

Assinatura Dactiloscópica:



Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____