GUINTHER GIROLDO BADESSA

**Incidência e fatores de risco para alterações
visuais pós-operatórias em idosos**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências

Programa de Anestesiologia

Orientadora: Profa. Dra. Maria José Carvalho
Carmona

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11, de 1 de novembro de 2011. A
versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

**SÃO PAULO
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Badessa, Guinther Giroldo
Incidência e fatores de risco para alterações
visuais pós-operatórias em idosos / Guinther Giroldo
Badessa. -- São Paulo, 2018.
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Anestesiologia.
Orientadora: Maria Jose Carvalho Carmona.

Descritores: 1.Complicações pós-operatórias 2.Idoso
3.Retinopatia diabética 4.Visão ocular 5.Fatores de
risco 6.Percepção visual

USP/FM/DBD-107/18

Responsável: Kátia Maria Bruno Ferreira - CRB-8/6008

“Que o motivo que nos une, seja maior e mais forte que aquele que possa nos separar ”

DEDICATÓRIA

A minha querida esposa e amiga Marianne Sobral, meus filhos Victor e Vinicius, por todo o amor, paciência e apoio nos momentos importantes da minha vida como marido, pai e médico.

A meus queridos pais Marlene e Wilson, minhas irmãs Paula e Fadua, e meus queridos sobrinhos Gunther, Gustavo e Giovana, apenas posso agradecer por todo o exemplo que vocês me deram, pois nunca conseguirei retribuir devidamente a confiança, a dedicação e o amor que sempre manifestaram por mim.

*A meus avós maternos Aurélio Giroldo e Diamantina Giroldo, pelo amor, educação e valores ensinados, fundamentais para a construção de meu caráter como **homem e pai**.*

A meus sogros Luiz Sobral e Rudiani Sobral, pela confiança, respeito e adoção como filho em todos esses anos de convívio familiar.

A meus queridos amigos e cunhados Dr. Marcelo Sobral e Dra. Ana Molinari Sobral, Dr. Mauricio Sobral e Dra. Maria Elisa Noriler e meus sobrinhos Luiza, Maria Clara, Heitor e Beatriz, com muito carinho, parceria e eterna gratidão.

A meus queridos amigos de estimação Toddy e Cacau (Baixinha), pela amizade e companheirismo nas longas horas dedicadas a este trabalho, onde permaneceram sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meus pacientes que, durante todo o tempo em que estiveram internados, doaram-se para a realização deste estudo.

A minha Professora Dra. Maria José Carvalho Carmona, pela confiança, ensinamentos, paciência e orientação que foram fundamentais na construção do trabalho e, principalmente, na minha vida acadêmica.

Aos amigos, sócios e residentes do Grupo de Anestesiologistas Associados Paulista (CET/GAAP), pela amizade e incentivo, meu sincero e eterno agradecimento.

Aos colegas médicos Dra. Marianne Sobral e Dr. Felipe Collela, pela amizade, companheirismo e dedicação, não somente ao estudo, mas no dia a dia com os cuidados aos pacientes

Aos amigos e professores da Divisão de Anestesia da FMUSP, Prof. Dr. Joaquim Edson Vieira, Prof. Dr. Juliano Pinheiro de Almeida e Prof. Dr. Matheus Fachini Vane, pela determinação, amizade e incentivo a meu estudo.

A Júlia Tizue Fukushima, pela amizade, conselhos, paciência e apoio, além de importante colaboração intelectual no estudo.

Aos queridos amigos Anielly Viana Corneta Cozzolino, Suellen Monge, Arlen Clayton Cirino e Claudia Alexandria Pereira, pela força, dedicação e parceria.

Meu eterno agradecimento aos integrantes da Disciplina de Anestesiologia da FMUSP, que fazem da Anestesiologia Brasileira um centro de excelência na assistência, ensino e pesquisa, onde fortaleci os alicerces para minha formação profissional.

Por fim, agradeço a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, por ter me dado força para seguir em frente nos momentos de maior dificuldade.

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação.
Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias.

Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentações; 2011.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas e siglas

Lista de figuras

Lista de gráficos

Lista de tabelas

Resumo

Abstract

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	5
2.1	Objetivo Primário	6
2.2	Objetivo Secundário	6
3	REVISÃO DA LITERATURA	7
4	MÉTODOS	27
4.1	Inclusão dos Sujeitos	29
4.2	Procedimentos do Estudo	30
4.3	Miniexame do Estado Mental	30
4.4	Avaliação Visual	32
4.5	Intraoperatório	35
4.6	Metodologia Estatística	36
5	RESULTADOS	39
5.1	Resultado dos Exames Oftalmológicos	41
5.2	Características Demográficas e Clínicas e Basais	44
6	DISCUSSÃO	53
7	CONCLUSÕES	66
8	ANEXOS	69
9	REFERÊNCIAS	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASA	- <i>American Society of Anesthesiologists</i>
bpm	- Batimentos por minuto
Ca ²⁺	- Cálcio
CAPPesq	- Comissão de Avaliação de Projetos de Pesquisa
CEP	- Comitê de Ética em Pesquisa
CO ₂	- Dióxido de carbono
DM	- <i>Diabetes Mellitus</i>
DO ₂	- Oferta de oxigênio
DPOC	- Doença pulmonar obstrutiva crônica
DRGE	- Doença de refluxo gastroesofágico
ECG	- Eletrocardiograma
ETCO ₂	- End Tidal CO ₂ - CO ₂ ao final da expiração
EV	- Endovenoso
FC	- Frequência cardíaca
FMUSP	- Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
HB	- Hemoglobina
HC	- Hospital das Clínicas
HT	- Hematócrito
IC	- Intervalo de confiança
IMC	- Índice de massa corpórea
IRC	- Insuficiência renal crônica
L	- Litro
mcg	- Micrograma
mg	- Miligrama
min	- Minutos
mL	- Mililitro
mmHg	- Milímetros de mercúrio
MMSE	- <i>Mini Mental State Examination</i>
Na ⁺	- Sódio
NIS	- <i>US Nationwide Inpatient</i>
NOI	- Neuropatia óptica isquêmica
NOIA	- Neuropatia óptica isquêmica anterior
NOIA-A	- Neuropatia óptica isquêmica anterior arterítica
NOIA-NA	- Neuropatia óptica isquêmica anterior não arterítica
NOIP	- Neuropatia óptica isquêmica posterior
OACR	- Oclusão da artéria central da retina
OD	- Olho direito
OE	- Olho esquerdo
OR	- <i>Odds ratio</i>
PAD	- Pressão arterial diastólica
PAS	- Pressão arterial sistólica

PIO	- Pressão intraocular
PO	- Pós-operatório
PVPO	- Perda visual pós-operatória
RPA	- Recuperação pós-anestésica
SpO ₂	- Oximetria de pulso
TCLE	- Termo de consentimento livre e esclarecido
UTI	- Unidade de terapia intensiva
VO ₂	- Demanda de oxigênio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mecanismos de oclusão vascular da retina	13
Figura 2 - Miniexame do estado mental	31
Figura 3 - Fluxograma com as etapas do estudo	38
Figura 4 - Fluxograma do estudo	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Média, desvio padrão e porcentagem das alterações da acuidade visual no 3º e no 21º PO quando comparados ao pré-operatório (baseline), avaliados pela tabela de Snellen.....	42
Gráfico 2 - Média, desvio padrão e porcentagem das alterações de refração no 3º e no 21º PO quando comparados ao pré-operatório (baseline)	42
Gráfico 3 - Média, desvio padrão e porcentagem das alterações de pressão intraocular (tonometria óptica) no 3º e no 21º PO quando comparados ao pré-operatório (baseline)	43
Gráfico 4 - Probabilidade de alteração visual no pós-operatório em relação ao tempo cirúrgico em pacientes portadores ou não de diabetes mellitus tipo II.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação da acuidade visual para perto realizada através da tabela de Jaeger, valores expressos em número absoluto e relativo.....	43
Tabela 2 - Fundoscopia, valores expressos em número absoluto e relativo	44
Tabela 3 - Características basais dos pacientes, segundo alteração visual.....	46
Tabela 4 - Tempo de anestesia e cirurgia.....	47
Tabela 5 - Cristaloides e hemoderivados.....	47
Tabela 6 - Hemoglobina intraoperatória.....	47
Tabela 7- Posicionamento	48
Tabela 8 - Medicções intraoperatórias.....	48
Tabela 9 - Dados clínicos e laboratoriais durante o período perioperatório dos participantes do estudo, segundo alteração visual	49
Tabela 10 - Monitorização intraoperatória.....	50
Tabela 11 - Regressão logística múltipla da alteração da função visual.....	51

RESUMO

Badessa GG. *Incidência e fatores de risco para alterações visuais pós-operatórias em idosos* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2018.

INTRODUÇÃO: Os relatos de alterações da acuidade visual no pós-operatório são esporádicos e acredita-se que apenas os mais graves estejam descritos na literatura. Trata-se de complicação grave e não existem estudos comparativos de avaliação visual antes e após os procedimentos anestésico-cirúrgicos. **OBJETIVOS:** Analisar a incidência e os fatores de risco para alterações visuais pós-operatórias em pacientes idosos. **MÉTODOS:** Após aprovação pela Comissão Institucional de Ética em Pesquisa foram estudados 107 pacientes entre 60 anos e 80 anos submetidos a cirurgias com duração superior a 120 minutos. Pacientes com pontuação inferior a 18 pontos na avaliação cognitiva pelo teste de *Mini Mental* (MMSE) foram excluídos do estudo e também aqueles candidatos a cirurgia oftalmológica, de coluna, cardiovascular, neurocirurgia, de cabeça e pescoço ou otorrinolaringológica, ou os portadores de distúrbios psiquiátricos ou alterações oftalmológicas significativas. Realizou-se avaliação da acuidade visual no dia anterior à cirurgia e no 3º e 21º dias de pós-operatório, sendo esta última realizada apenas nos pacientes que apresentaram algum tipo de alteração visual no 3º PO. As avaliações da acuidade visual foram realizadas utilizando a tabela de Snellen, tabela de Jaeger, biomicroscopia, tonometria óptica, refração, motilidade ocular e fundoscopia. As variáveis independentes preditoras de risco de alteração visual foram selecionadas pelo modelo de regressão logística múltipla. **RESULTADOS:** A incidência de alteração visual no 3º PO foi de 19,6% (n=21), dos quais 33% (n=7) persistiram com a alteração visual até o 21º PO. A principal alteração foi encontrada ao exame da tabela de Snellen com redução de 30% ($p<0,05$) da acuidade visual no 3º PO. Esta alteração foi acompanhada de aumento da refração e da pressão intraocular. Os pacientes diabéticos tipo II, com aumento da frequência cardíaca após a indução anestésica, redução da saturação de oxigênio ao final da cirurgia e submetidos a cirurgias mais prolongadas apresentaram maior risco de alteração visual pós-operatória. **DISCUSSÃO:** A avaliação por meio de testes específicos permitiu identificar a incidência de alteração visual pós-

operatória em pacientes idosos submetidos a anestesia geral para cirurgias com mais de 120 minutos de duração. Os fatores de risco identificados sugerem que pacientes idosos e diabéticos submetidos a cirurgias prolongadas, com aumento da frequência cardíaca e hipotensão após a indução anestésica, redução da saturação de oxigênio ao final da cirurgia e apresentam maior risco de desenvolvimento de alteração visual pós-operatória. Estudos adicionais sobre as causas e formas de prevenção são desejáveis para a melhor compreensão deste evento adverso.

Descritores: complicações pós-operatórias; idoso; retinopatia diabética; visão ocular; fatores de risco; percepção visual.

ABSTRACT

Badessa GG. *Incidence and risk factors for postoperative visual changes in elderly patients* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2018.

BACKGROUND: Reports of changes in visual acuity in the postoperative period are sporadic and it is believed that only the most serious are described in the literature. It is a serious complication and there are no comparative studies evaluating visual function before and after anesthetic-surgical procedures. **OBJECTIVES:** To analyze the incidence and risk factors for postoperative visual changes in elderly patients. **METHODS:** After approval by the Institutional Ethics Committee, 107 patients between 60 and 80 years of age and candidates for surgery lasting more than 120 minutes were evaluated. Patients with less than 18 points on the cognitive evaluation by the mini-mental state evaluation (MMSE) were excluded from the study and also those candidates to ophthalmologic, spinal, cardiovascular, neurosurgery, head and neck or otorhinolaryngologic surgery, or those with psychiatric disorders or ophthalmological changes. Visual acuity assessment was performed on the day before surgery and on the 3rd and 21st postoperative days (POD), the latter being performed only in patients who presented some type of visual alteration in the 3rd POD. Visual acuity assessments were performed using the Snellen table, Jaeger table, biomicroscopy, optical tonometry, refraction, ocular motility and fundoscopy. The independent predictors of risk of visual impairment were selected by the multiple logistic regression model. **RESULTS:** The incidence of visual impairment in the 3rd POD was 19.6% (n = 21), of which 33% (n = 7) persisted with the visual alteration until the 21st POD. The main alteration was found when examining the Snellen chart with a 30% reduction (p <0.05) in visual acuity in the 3rd POD. This alteration was accompanied by an increase in refraction and intraocular pressure. Type II diabetic patients with increased heart rate after anesthetic induction, reduction of oxygen saturation at the end of surgery, and submitted to more prolonged surgeries presented a greater risk of postoperative visual changes. **DISCUSSION:** The evaluation through specific tests allowed the identification of the incidence of postoperative visual alteration in elderly patients submitted to general anesthesia for surgeries lasting more than 120 minutes. The risk factors

identified suggest that elderly and diabetic patients undergoing prolonged surgeries, with increased heart rate and hypotension after induction, and reduction of oxygen saturation at the end of surgery present a higher risk of developing postoperative visual changes. Additional studies on the causes and forms of prevention are desirable for the better understanding of this adverse event.

Descriptors: postoperative complications; aged; diabetic retinopathy; vision, ocular; risk factors; visual perception.

1 INTRODUÇÃO

A anestesiologia é uma das especialidades médicas que mais se desenvolveu no último século, em razão de fármacos com perfil farmacocinético mais adequado, equipamentos de ventilação com tecnologia de alta precisão, além da monitorização que contribui para o adequado controle do paciente no intraoperatório e do treinamento continuado de profissionais com foco na segurança do paciente (Lee *et al.*, 2006). Todos esses fatores colaboraram para diminuição progressiva do número de complicações e óbitos relacionados à anestesia. Tais complicações, como respiratórias, cardiovasculares e principalmente as neurológicas graves, podem comprometer a evolução dos pacientes, muitas vezes aumentando os custos hospitalares devido à hospitalização prolongada. Algumas podem ser conhecidas como complicações silenciosas após a alta hospitalar, tais como alteração da capacidade visual e a chamada disfunção cognitiva pós-operatória, ambas podendo alterar a qualidade, também, da atividade profissional do indivíduo. O estudo da incidência destas complicações, com identificação dos fatores de risco e das formas de prevenção é considerado um desafio da anestesiologia nos dias atuais.

A perda de visão pós-operatória é uma complicação rara e infrequente da cirurgia não oftalmológica. Os pacientes que desenvolvem perda visual ou cegueira completa, em um ou ambos os olhos, geralmente são submetidos a

procedimentos cardíacos, de coluna vertebral, bem como a cirurgias reconstrutivas e outras. Alterações visuais extremas no período pós-operatório como perda da acuidade visual é relativamente incomum, porém devastadora, sendo descrita como grave complicação (Lee *et al.*, 2006). Este evento adverso, com poucos relatos na literatura, está geralmente associado a cirurgias de coluna, estimando-se a incidência ao redor de 0,2% (Stevens *et al.*, 1997). Em um estudo prospectivo com 312 pacientes submetidos a cirurgia cardiovascular, evidenciou-se a presença de alterações neuro-oftalmológicas no pós-operatório em 80 pacientes (25,6%), sendo caracterizadas como áreas de infarto de retina (17,3%), êmbolos da retina (2,6%), defeitos do campo visual (2,6%), redução da acuidade visual (4,5%) e síndrome de Corner (1,3%) (Shaw *et al.*, 1987). Patil *et al.* (2008) conduziram um estudo multicêntrico sobre complicações visuais, onde foram observados 4.728.815 pacientes submetidos a cirurgia de coluna nos Estados Unidos, entre os anos de 1993 e 2002, onde a incidência de perda visual pós-operatória apresentada por esses pacientes foi de 0,087% (4.134 pacientes). Em 2007, Baig *et al.* (2007) previram a incidência de perda visual após cirurgia de coluna entre 0,028% e 0,2%.

Shen *et al.* (2009) examinaram a prevalência de perda visual pós-operatória (PVPO), publicada pelo *U.S. Nationwide Inpatient* (NIS), o banco de dados nacional dos Estados Unidos, nos oito procedimentos cirúrgicos mais realizados, excluindo obstetrícia e cirurgia ginecológica. Neste estudo, a maior frequência da PVPO ocorreu em cirurgia de coluna vertebral (3,09 por 10.000; 0,03%), cirurgia cardíaca (8,64 por 10.000; 0,086%) e apendicectomia (0,12 por

10.000). Em outro estudo, considerando a relação da taxa global, Patil *et al.* (2008) encontraram uma incidência de 0,094% nas cirurgias de coluna.

As alterações visuais, em suas diversas formas, podem aumentar a morbidade e o risco de *delirium* pós-operatório, retardando a reabilitação e contribuindo para o aumento dos custos hospitalares, além de potencial piora da qualidade de vida após a alta hospitalar. Além de existirem poucos relatos de alteração visual pós-operatória, não existe estudo que demonstre claramente os fatores de risco associados a esta complicação e sua real incidência. A falta de estudos específicos que nos permitem identificar as reais características e a incidência das alterações visuais pós-operatórias justificam o estudo sobre o tema.

Uma variedade de fatores contribuintes da alteração visual pós-operatória foram sugeridos, mas não necessariamente comprovados, tais como: condições pré-existent de pacientes como aterosclerose, diabetes, obesidade, sexo masculino, hipertensão, anatomia incomum do olho, alteração venosa no nervo óptico, aumento da pressão venosa na cabeça e no pescoço, cirurgias de coluna ou cirurgias prolongadas em posição de Trendelenburg, perda sanguínea perioperatória, cursando com baixa contagem de glóbulos vermelhos e, por fim, administração de grandes quantidades de volume.

Objetivou-se, então, que um estudo observacional com exames oftalmológicos detalhados, realizados nos períodos pré e pós-operatório de cirurgias em pacientes idosos submetidos a procedimentos de duração prolongada, permitiria avaliar a incidência e os fatores de risco para alterações visuais no pós-operatório.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Primário

Avaliar a incidência de alterações visuais pós-operatórias em pacientes idosos submetidos à anestesia geral para procedimentos cirúrgicos de duração superior a 120 minutos.

2.2 Objetivo Secundário

Identificar os fatores de risco clínico, anestésico e cirúrgico para a ocorrência de alterações visuais pós-operatórias.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O primeiro estudo sobre alteração visual no pós-operatório foi publicado em 1987 por Shaw *et al.* Foram analisados prospectivamente 312 pacientes submetidos a cirurgias cardiovasculares, sendo encontradas alterações neuro-oftalmológicas no pós-operatório de 80 pacientes (25,6%), caracterizadas por áreas de infarto de retina (17,3%); êmbolos da retina (2,6%); defeitos do campo visual (2,6%); redução da acuidade visual (4,5%) e síndrome de Horner (1,3%).

Um estudo realizado em 2001 demonstrou que, em 501.342 procedimentos anestésicos cirúrgicos realizados entre 1986 e 1998, 405 pacientes apresentaram alteração visual pós-operatória. Destes, 216 pacientes recuperaram a visão integral no espaço de 30 dias, 189 pacientes evoluíram com baixa da acuidade visual por um período > 30 dias, mas quatro pacientes, definitivamente, não recuperaram a visão (Warner *et al.*, 2001).

Outro estudo demonstrou 19 casos de pacientes submetidos a cirurgias de coluna com longa duração em posição de prona, sendo que 17 pacientes evoluíram com edema facial no pós-operatório, dos quais 11 casos de forma grave e irreversível (Shen *et al.*, 2009).

Em 2009 nos Estados Unidos, foram realizadas cerca de 90.000 cirurgias de prostatectomia por via robótica. Este procedimento exige o posicionamento chamado de Trendelenburg, pouco fisiológico, o que causa

um aumento significativo na pressão intraocular. Neste relato de caso, foi apresentado dois casos de pacientes com glaucoma primário de ângulo aberto programado para cirurgia robótica. No entanto, consultas prévias realizadas por oftalmologistas contraindicaram a realização da cirurgia robótica após o exame ocular de tomografia de coerência óptica (TCO), concluindo que um aumento significante na pressão intraocular durante a cirurgia robótica poderia causar danos adicionais ao nervo óptico dos pacientes. As cirurgias foram alteradas para procedimentos abertos sem complicações (Hamdy e Obaid, 2013).

A fisiopatologia da isquemia do nervo óptico *in vitro* contribui para a destruição axonal difusa. Quando a oferta de oxigênio (DO_2) diminui, o trifosfato de adenosina se esgota, levando à despolarização da membrana e o influxo de Na^+ e Ca^{2+} através de canais específicos voltagem dependentes com a reversão da bomba na troca de Na^+ e Ca^{2+} (Ho *et al.*, 2005). As células se sobrecarregam de Ca^{2+} e prejudicam a ativação de enzimas proteolíticas e outros processos metabólicos. A neuropatia óptica isquêmica pode levar à lesão neuronal por morte celular por apoptose, podendo ser simuladas *in vitro* pela redução da oferta de oxigênio (Levin e Louhab, 1996).

As alterações da visão pós-operatória podem ser classificadas em quatro grupos:

A) Lesão ocular externa ou trauma de córnea, que podem resultar em irritação, abrasão ou laceração. Pode ser um processo autolimitante, aumentando o risco de inflamação e infecções oculares. Os pacientes geralmente evoluem com dor e sensação de corpo estranho no olho. As

lesões na córnea podem ser prevenidas pela prática comum de aplicação de lubrificantes e oclusão palpebral (Grover *et al.*, 1998; Stambough *et al.*, 2007).

B) Cegueira cortical é geralmente acompanhada de sinais de acidente vascular cerebral na região parieto-occipital. Os pacientes podem, ainda, sofrer de agnosia, uma incapacidade para interpretar estímulos sensoriais. Os reflexos pupilares são preservados e a maior parte do campo visual é restaurada em alguns dias, mas o prejuízo na percepção espacial e na relação entre os tamanhos e distâncias podem permanecer por tempo prolongado ou definitivo. A atenção visual pode ser restringida e imagens formadas em todas as partes da retina não podem ser visualizadas de uma só vez. A cegueira cortical pode resultar da isquemia global ou focal, hipoxemia, hipertensão intracraniana, hemorragia, oclusão vascular, trombose, hemorragia intracraniana, vasoespasmo, embolia e parada cardíaca (Patil *et al.*, 2008).

C) Isquemia retiniana ou oclusão da artéria central da retina (OACR) diminui o fornecimento de sangue para toda a retina, ao passo que a oclusão de um ramo arterial retiniano é uma lesão localizada que afeta apenas uma parte da retina. Na maioria dos casos esta lesão é unilateral. A OACR pode ocorrer devido à compressão externa do olho, diminuição do fornecimento de sangue na retina (embolia para a circulação arterial retiniana ou diminuição do fluxo de sangue a partir de uma causa sistêmica) e a drenagem venosa da retina danificada. Ocasionalmente, a trombose arterial da retina pode ocorrer por uma alteração da coagulação. A causa mais

comum de OACR perioperatória é o posicionamento inadequado do paciente, resultando em compressão externa do olho. A compressão externa do olho produz elevação da pressão intraocular (PIO) suficiente para diminuir o fluxo na artéria central da retina. É observada principalmente em cirurgias de coluna realizadas com o paciente em decúbito ventral. Diversos fatores podem aumentar a vulnerabilidade para a compressão externa do olho, incluindo alterações da anatomia facial, osteogênese imperfeita e exoftalmia. Pacientes de ascendência asiática tendem a ter pontes nasais inferiores pequenas, o que pode aumentar o risco de compressão externa (Hollenhorst *et al.*, 1954; Bradish *et al.*, 1987; Sys *et al.*, 1996).

Na posição ventral a OACR pode estar relacionada com o posicionamento impróprio da cabeça ou à movimentação não intencional da mesma, em que um encosto de cabeça em forma de ferradura pode ficar em contato direto com o olho, ocasionando aumento da pressão intraocular e/ou lesão corneana (Figura 1). Em uma revisão de casos publicados de OACR após a cirurgia da coluna, Kumar *et al.* (1998) descreveram sinais e sintomas que incluem proptose; ptose; parestesias da região supraorbitária; córnea nebulosa ou olho nublado e abrasão corneana. A perda de movimentos oculares, equimoses ou outro trauma perto do olho foi também relatada. A maioria dos casos não tem estudos de imagem, mas a tomografia orbital computadorizada ou ressonância magnética mostrou proptose e musculatura extraocular edemaciada (Riordan, 1995). Também foram encontrados edema macular de retina com característica de cereja ou vasos retinianos atenuadas. Quatro pacientes que sofreram compressão externa tiveram alterações pigmentares da retina, sugerindo isquemia (Roth *et al.*, 1993; ASA, 2006).

A OACR é caracterizada por êmbolos de colesterol (amarelados), embolia calcificada (branco) ou êmbolos de plaquetas e fibrinas (branco-acinzentado). O sinal clássico no diagnóstico da OACR é a presença da mácula na cor vermelho-cereja, com aparência de vidro fosco branco e arteríolas atenuadas (Jephcott, 1984; Roth, 2009). A tomografia computadorizada da região orbital ou ressonância magnética mostram proptose e inchaço da musculatura ocular, embora a maioria dos casos não apresentem estudos de imagem para confirmar o diagnóstico (Sweeney *et al.*, 1982). Os resultados foram semelhantes à síndrome de “*Saturday night retinopatia*”, Retinopatia de sábado à noite, em indivíduos intoxicados que dormiram com os olhos comprimidos (Taughner, 1976).

Para evitar a OACR, o anestesiologista deve ter muito cuidado com a compressão do globo ocular. Se a cirurgia for próxima da face, o braço do cirurgião não deve ser deixado em repouso sobre os olhos do paciente. O encosto de cabeça em forma de ferradura para posicionamento do paciente deve ser utilizado com muita cautela. No caso do paciente posicionado para a cirurgia da coluna cervical, este apoio de cabeça não deve ser usado por causa da maior possibilidade de movimentação da cabeça pelo cirurgião, o que leva à compressão do olho. É aconselhável verificar os olhos intermitentemente enquanto o paciente está anestesiado. Considerando os resultados em modelos animais submetidos a elevada pressão intraocular, é aconselhável examinar os olhos após a mudança de posição e a ausência de compressão externa, pelo menos, a cada 20 minutos. Quando um coxim está em uso na mesa de operação, um espelho pode ser posicionado abaixo para visualizar indiretamente os olhos sobre o encosto de cabeça (Roth, 2010).

Figura 1 - Mecanismos de oclusão vascular da retina

D) Neuropatia óptica isquêmica (NOI) é a mais frequente complicação associada no pós-operatório de cirurgias de coluna lombar, tratamento do glaucoma agudo e lesões oculares externas (Shaw *et al.*, 1987; Chang e Miller, 2005). A NOI é representada por dois tipos: neuropatia óptica isquêmica anterior (NOIA) e neuropatia óptica isquêmica posterior (NOIP). Pode ser denominada arterítica (NOIA-A), quando for secundária a inflamações dos vasos sanguíneos, ou arterite de células gigantes (arterite temporal). O termo não arterítica (NOIA-NA) se utiliza quando for secundária a doença oclusiva ou a outras perturbações não inflamatórias dos vasos sanguíneos. A causa mais encontrada no período perioperatório é a não arterítica. A maioria dos casos encontrados no período perioperatório

acometem pacientes adultos, embora haja relatos em crianças (Shen *et al.*, 2009). A alteração visual por NOI apresenta como incidência anual o total de 82 casos por cada 100.000 procedimentos anestésico-cirúrgicos realizados nos Estados Unidos (Johnson e Arnold, 1994).

Em um estudo publicado, os autores Stevens *et al.* (1997) encontraram quatro casos de NOI em 3.450 cirurgias da coluna (0,1%). Em outro estudo, Chang e Miller (2005) avaliaram 14.102 procedimentos de coluna em um hospital público dos Estados Unidos, identificando quatro casos de NOI (0,028%).

Com o tempo, o número de casos de alterações visuais por causa perioperatória tem aumentado pela presença da NOI, principalmente em cirurgias cardiovasculares e cirurgias de coluna (Slavin, 1987; Tice, 1987). Existem casos relatados em cirurgias de cabeça e pescoço, cirurgias otorrinolaringológicas, cirurgias vasculares, urológicas e procedimentos cirúrgicos gerais, incluindo lipoaspiração, cesárea e cirurgias ginecológicas (Ho *et al.*, 2005; Cheng *al.*, 2000). Outras causas descritas de NOI incluem a toxicidade na utilização da glicina durante a ressecção transuretral da próstata, cursando com glaucoma de ângulo fechado agudo, cegueira cortical. Outra causa da ocorrência de NOI é a expansão da bolha de hexafluoreto de enxofre intraocular quando da administração de óxido nitroso em pacientes submetidos à vitrectomia (Cheng *al.*, 2000).

A Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) e o comitê de estudos do ASA *Closed Claims* registraram 93 casos de pacientes submetidos a cirurgia de coluna que evoluíram para PVPO. A NOI foi a

principal causa de perda visual pós-operatória. Neste estudo foram registrados 83 pacientes com queixa de alteração visual pós-operatória, dos quais 56 pacientes foram diagnosticados com NOIP (de origem posterior), 19 com NOIA (de origem anterior) e oito pacientes de causa não específica (Stevens *et al.*, 1997). Dos vários fatores que contribuem para a PVPO, destacam-se (Shahian e Speert, 1989):

Posição de prona em cirurgia de coluna vertebral: um estudo com 20 pacientes submetidos à cirurgia de coluna em posição de decúbito ventral comparou os efeitos do posicionamento com pacientes na posição neutra e com pacientes posicionados abaixo da linha do coração em relação à pressão intraocular (PIO) (Roth, 2009). O resultado foi um aumento significativo da PIO quando a posição do paciente foi alterada de supina para prona, sugerindo que outros fatores, além da pressão extraocular, sejam responsáveis pelo aumento. É provável que o posicionamento da cabeça abaixo do coração possa gerar um aumento da PIO. Esse mecanismo de aumento da pressão foi comprovado a partir da avaliação de pacientes na posição de céfalo-declive (Shahian e Speert, 1989). O mecanismo desse aumento pode estar relacionado com a maior pressão nos vasos episclerais. A pressão de perfusão ocular é o resultado entre a diferença da pressão arterial média e a PIO. Portanto, uma posição neutra da cabeça com relação ao corpo pode diminuir esses efeitos. Embora esses dados sugiram que a pressão da perfusão ocular possa diminuir mesmo durante normotensão, os resultados devem ser considerados no contexto de que a maior PIO teria ocorrido perto do momento em que os pacientes

estavam despertando. Além disso, não havia grupo dos pacientes em posição de supino para controlar os efeitos da administração de fluidos. Estes resultados são valiosos e preocupantes, mas estudos adicionais são necessários para avaliar completamente sua importância. É aconselhável posicionar o nível de cabeça do paciente ou acima do coração, quando possível, e em uma posição neutra durante a cirurgia da coluna realizada com o paciente na posição desejada.

Pressão externa no olho x Pressão intraocular (PIO): foram relatados vários casos de NOI em pacientes que não sofreram pressão direta nos olhos. Talvez o fator mais importante seja o aumento da PIO acima de 40 cm H₂O, pois é reconhecido em animais que o seu aumento pode contribuir com a diminuição do fluxo sanguíneo da retina e coroide. Quando a pressão de perfusão calculada se apresentou maior que 40 cm H₂O, houve pequenos efeitos sobre o fluxo sanguíneo da retina e, sobretudo, no nervo óptico prelaminar. Na pressão de perfusão ocular <40 cm H₂O, os fluxos retiniano e prelaminar foram proporcionais. No aumento da PIO, o fluxo sanguíneo é diminuído na retina e na área prelaminar, porém aumentado na região retrolaminar. Os resultados indicam que uma NOI elevada redistribui o fluxo sanguíneo preferencialmente para o nervo óptico retrolaminar. Portanto, o aumento da PIO não resultaria em NOI sem causar danos na retina. O apoio adicional é que os aumentos sustentados na PIO diminuam significativamente os fluxos sanguíneos da retina e da coroide, e mesmo pequenos aumentos na PIO danificaram as células ganglionares da retina, que são sensíveis às alterações de pressão (Lee *et al.*, 2008).

Hipotensão: a indução anestésica deve respeitar a condição prévia do paciente, sem diminuições bruscas de pressão arterial ou picos hipertensivos, podendo propiciar acidentes vasculares em órgãos nobres. A anestesia geral pode estar diretamente relacionada com a hipotensão e, conseqüentemente, com a lesão ocular. O hipofluxo cerebral, após intensa vasodilatação ocasionada pelas drogas anestésicas, ou mesmo por perda volêmica no intraoperatório, pode contribuir para uma provável alteração do fluxo sanguíneo na região de vasos e nervo óptico (Roth, 2009). A hipotensão pode desempenhar seu papel, seja devido à variação circulatória anatômica, seja por autorregulação anormal ou incapacidade de compensar adequadamente a diminuição da pressão de perfusão. Há falta de dados na literatura para quantificar o nível de hipotensão potencialmente perigoso (Shahian e Speert, 1989). Em um estudo retrospectivo caso-controle de pacientes submetidos à cirurgia de coluna vertebral, os níveis de hipotensão e anemia foram equivalentes em pacientes que desenvolveram NOI após a cirurgia em comparação com aqueles que não apresentaram hipotensão. Os pacientes que desenvolveram NOI em cirurgia de coluna vertebral, devidamente documentados no *ASA Postoperative Visual Loss Registry*, apresentaram ampla variação na pressão arterial durante o período intraoperatório; pressões arteriais sistólicas > 90 mmHg em 33% dos pacientes, enquanto em 20%, as pressões arteriais sistólicas mais baixas foram $\leq$ 80 mmHg. Cerca de 57% dos pacientes apresentaram pressão arterial sistólica ou média entre 20%-39% abaixo da linha de base e 40%-49% abaixo da linha de base pré-operatória em 25% dos pacientes. A

hipotensão deliberada foi utilizada em 27% (Roth, 2009). Patil *et al.* (2008) relataram um aumento do *odds ratio* para perda visual em pacientes com cirurgia de coluna com um código de alerta para "hipotensão", usando dados estatísticos do NIS. No entanto, os dados não revelam o nível de hipotensão, nem seu tempo, ou seja, se ele estava presente intraoperatório ou após a operação. Não houve diferença nas pressões arteriais pré ou pós-circulação extracorpórea entre pacientes com NOI e pacientes não afetados. Na cirurgia cardíaca, outros fatores como hipotermia e síndrome de resposta inflamatória sistêmica podem estar envolvidos no NOI, mas esses mecanismos não foram estudados. Há uma falta de dados na literatura para quantificar o nível de hipotensão potencialmente perigoso.

Hemodiluição: é comumente presente em pacientes cirúrgicos devido às práticas atuais de transfusão. Houve estudos que avaliaram seu impacto sobre o nervo óptico em animais, sendo o fluxo sanguíneo, na cabeça do nervo óptico em suínos, medido por *Doppler a laser*, mantido com hemodiluição isovolêmica (diminuição de 30% no hematócrito), aumentando a tensão de oxigênio da superfície do vítreo em 15%. A hemodiluição em gatos causou diminuição não significativa no fornecimento de oxigênio na coróide e aumento da tensão pré-retiniana de oxigênio. No entanto, simultaneamente à diminuição do hematócrito para 17% e à pressão arterial média para 50 mmHg-55mmHg, contribuiu profundamente para a diminuição do O₂ ofertado, calculado para o nervo óptico em suínos adultos. Estes resultados são desconcertantes e sugerem a necessidade de precaução com hemodiluição e hipotensão extrema em pacientes, mas o estudo não

avaliou a função no nervo óptico ou retina, não mediu o fluxo sanguíneo do nervo óptico regional e não descreveu os achados anatômicos (Roth, 2009).

Mudanças da hemodinâmica venosa com substituição de fluidos corporais: o controle volêmico é fundamental no paciente idoso, pois a hipovolemia pode gerar hipotensão arterial com baixo débito. Excessos volêmicos alteram pressões de enchimento do coração, podendo levar a um extravasamento de líquidos em cavidades. Além disto, na hiper-hidratação ocorre maior dificuldade de difusão de oxigênio pelo interstício. O monitoramento da diurese é de extrema importância, uma vez que o idoso já possui diminuição da depuração renal e alterações de volemia, podendo comprometer ainda mais a função dos rins (Taughner, 1976; Roth, 2010). A NOI foi relatada na substituição maciça de fluidos e muitos relatórios incluíram pacientes operados na posição de prona, aumentando a possibilidade de o posicionamento contribuir para a hemodinâmica venosa alterada dentro do nervo óptico. Pacientes vítimas de traumatismos e com grande perda volêmica foram relatados com NOI. A análise é complicada devido a numerosas alterações sistêmicas. Quatro pacientes com queimadura $\geq 25\%$ de área da superfície corporal e ressuscitação maciça do líquido tiveram alterações da PIO > 30 mmHg em 48 h após a admissão, sendo que estes pacientes receberam > 27 litros de fluido intravenoso. A grande substituição de fluidos é geralmente observada em muitos casos de NOI.

Em um estudo de caso controle do *ASA Postoperative Visual Loss Registry*, em 2006, foi evidenciado o aparecimento de NOI no período pós-operatório de cirurgia cardíaca, no qual ficou claro que os pacientes

receberam em média 9,7 litros de cristalóide em todo o perioperatório, embora não prevaleça que a substituição de fluidos possa desempenhar um papel positivo de alteração visual. A ressuscitação de fluidos, muitas vezes, pode ser necessária durante a cirurgia prolongada e complexa de coluna vertebral e poderá haver necessidade de reposição volêmica e de hemoderivados. Como a veia central da retina origina-se do nervo óptico, pode ocorrer a “síndrome do compartimento interno”. Alternativamente, o acúmulo de fluido na proximidade da lâmina crivosa pode comprimir os axônios. O suporte adicional que aumenta a pressão venosa dentro do nervo óptico é potencialmente deletério, sendo encontrado em relatos de NOI após cirurgia de cabeça e pescoço em que as veias jugulares internas foram ligadas. No entanto, as vias de drenagem venosa da cabeça e do pescoço são disponíveis quando as veias jugulares internas são ligadas. Especula-se que o edema facial indique risco de NOI após a cirurgia da coluna vertebral. Todavia, o edema facial é frequentemente observado após a cirurgia da coluna em muitos pacientes que não desenvolvem NOI; portanto, sua relevância permanece obscura e a noção de que o edema facial seja um risco não está comprovada. A ressonância magnética orbital em pacientes que desenvolveram a NOI não forneceu suporte para nenhuma dessas teorias. Nenhum trabalho demonstrou uma relação entre edema periorbital, PIO e NOI. A administração de fluidos pode ser um fator patogênico na NOI, especialmente em pacientes em posição de prona ou submetidos à cirurgia cardíaca, mas os mecanismos envolvidos e também as quantidades e a natureza do fluido requerido permanecem indefinidos. Estudos humanos

geralmente mostram o fluxo sanguíneo do nervo óptico preservado para menores níveis de pressão de perfusão, porém estes são principalmente da porção anterior nervo óptico. Em outras pesquisas com animais, o fluxo sanguíneo foi preservado em várias camadas do nervo óptico, incluindo a área retrolaminar a uma pressão arterial média < 40 mmHg.

Vasopressores: Shapira e colegas mostraram associação entre infusões prolongadas de epinefrina e NOI em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca (Shapira *et al.*, 1996). Lee e Lam (2001) relataram o aparecimento da NOI em cirurgia de coluna vertebral após infusão prolongada de fenilefrina para manutenção da pressão arterial. A NOI foi relatada em quatro pacientes críticos com doença sistêmica significativa em infusões de vasopressores e inotrópicos prolongados para manter a pressão arterial e o débito cardíaco. Ainda não existem estudos sobre a localização dos receptores α -adrenérgicos. Há somente evidências de que estejam localizados no nervo óptico; sendo assim, a barreira hematoencefálica evitaria a entrada de agentes administrados sistematicamente, exceto na região da zona prelaminar. Portanto, o papel dos vasopressores ainda não está claro.

Hipertensão, diabetes mellitus e doença arterial coronariana ou cerebrovascular: apesar de essas doenças estarem citadas em relatos de casos que contenham a presença da NOI, não existe relação direta. A hipertensão e a doença arterial coronariana são quase sempre encontradas em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, mas a incidência de NOI apresenta-se relativamente baixa. Os dados de casos

controles não mostraram associação desses fatores com NOI em pacientes com cirurgia de coluna vertebral. No entanto, Patil *et al.* (2008) relataram um aumento do *odds ratio* de NOI em pacientes submetidos à cirurgia de coluna associado com doença vascular periférica ou *diabetes mellitus*. Uma série de casos mostrou que pacientes NOIP têm poucos fatores de risco de doença vascular. Shen *et al.* (2009) não encontraram associação entre NOI e hipertensão perioperatória, doença arterial coronária, diabetes ou acidente vascular cerebral. Em um estudo prospectivo de pacientes não cirúrgicos, a NOI não foi associado à doença da artéria carótida. Devido a essas incógnitas, parece aconselhável abordar com cautela pacientes com comorbidades HAS, DM e ICO, submetidos a procedimentos de alto risco.

Drogas para disfunção erétil: a NOIA foi descrita em pacientes que usaram esses agentes, e a causa e o efeito foram debatidos. Por causa do possível risco aumentado, parece razoável interromper o uso desses agentes um dia ou dois antes da cirurgia (Shen *et al.*, 2009).

Cirurgias otorrinolaringológicas: a cegueira cortical foi relatada após a cirurgia sinusal endoscópica devido ao dano cirúrgico direto ao nervo óptico, ou por compressão do hematoma retrobulbar. Uma síndrome do compartimento ocular pode estar presente, exigindo descompressão cirúrgica imediata para preservar a visão.

Vários fatores de risco podem estar presentes em um mesmo paciente, de maneira imprevisível, especialmente naqueles que apresentam algum grau de hipotensão arterial, hipovolemia e, ou anemia. Hipotensão arterial, sangramento, cirurgia prolongada e sobrecarga volêmica podem

ocorrer com frequência em muitos pacientes submetidos a cirurgias de grande porte. A combinação destes fatores, possivelmente em conjunto com a autorregulação anormal na porção posterior do nervo óptico, as tendências pró-trombóticas e outros fatores específicos do paciente, podem levar à diminuição da oferta de oxigênio para o nervo óptico em grau suficiente para causar lesão isquêmica (Hollenhorst *et al.*, 1954; Shahian e Speert, 1989; Roth, 2010).

Em cirurgias com duração superior a cinco horas (exemplo: prostatectomia radical laparoscópica), com valores de PIO acima de 40 mmHg, houve relato da presença de NOI (Patil *et al.*, 2008; Roth, 2009).

Embora esses dados sugiram que a pressão de perfusão ocular possa estar aumentada, mesmo durante normotensão, os resultados devem ser considerados no contexto em que os maiores aumentos da PIO estavam próximos ao despertar do procedimento cirúrgico, ou seja, da extubação traqueal. Estes resultados são importantes e preocupantes, porém são necessários maiores estudos para avaliar plenamente seu significado (Shahian e Speert, 1989; Roth, 2009).

É aconselhável que a altura da cabeça do paciente esteja acima do coração, ou em posição neutra durante cirurgias de coluna vertebral (Hoski *et al.*, 1993; Roth e Barach, 2001).

Algumas recomendações gerais podem ser feitas para a cirurgia da coluna, cujo risco de NOI é ainda maior. É importante que o posicionamento do paciente preserve o retorno venoso adequado, mantendo o débito cardíaco e a pressão de perfusão no nervo óptico. Pacientes hipertensos

tratados com inibidores da enzima conversora da angiotensina ou bloqueadores dos receptores da angiotensina II, muitas vezes em conjunto com betabloqueadores ou bloqueadores de canal de cálcio, são mais propensos ao desenvolvimento da NOI. Esses pacientes frequentemente se tornam instáveis no intraoperatório e podem exigir vasopressores para a manutenção hemodinâmica (Lee, 1995).

Existe controvérsia a respeito de os pacientes serem ou não informados sobre o perigo de desenvolvimento de NOI, especialmente aqueles submetidos à cirurgia cardíaca de alto risco e cirurgia de coluna e medula espinhal. A recomendação da Sociedade Americana de Anestesiologia é considerar que todos os pacientes que supostamente tenham a ameaça de perda volêmica possam desenvolver PVPO. Os pacientes que se submetem à cirurgia da coluna na posição prona e aqueles que têm procedimentos longos e chance de perdas sanguíneas substanciais são de maior risco para este evento adverso. Pacientes de alto risco devem ser identificados no pré-operatório e a chance da PVPO deve ser discutido detalhadamente, assim como as estratégias de prevenção (Taughner, 1976; Shahian e Speert, 1989; Patil *et al.*, 2008).

O consenso da Força Tarefa da Sociedade Americana de Anestesiologia sugere que a visão de pacientes de alto risco deva ser avaliada antes da indução anestésica. Se houver evidências de perda visual em potencial, uma consulta oftalmológica pós-operatória em caráter de urgência deve ser realizada para determinar a causa. Otimizar os níveis de hematócrito, o estado hemodinâmico e a oxigenação arterial é fator primário

para evitar alteração visual pós-operatória. A Força Tarefa não sugere qualquer tratamento com agentes antiplaquetários, esteroides ou hipotensores intraoculares no tratamento da NOI perioperatória (ASA, 2012).

No caso da OACR, seu tratamento inclui massagem ocular para reduzir a PIO (contraindicado no glaucoma) ou a tentativa de desobstrução do fluxo retiniano. A acetazolamida intravenosa e a inalação de oxigênio foram tentados para melhorar a dilatação e aumentar a oferta de oxigênio a partir de vasos da retina e coroide. A continuação do tratamento deve ser prescrita pelo oftalmologista e pode incluir a possível indicação de trombólise (Mehta *et al.*, 2017).

Neuroadaptação: é importante considerar que o sistema visual dispõe de elaborado mecanismo compensatório para prováveis alterações ópticas, capaz de resolver muitos casos relacionados a mudanças ou a outras deficiências ópticas transitórias (Kara-José Júnior, 2009). Considerando este fato, antes de oferecer uma solução para uma alteração visual evidenciada em exames complementares, é importante saber se realmente o indivíduo está prejudicado pelo problema ou se a correção será de fato benéfica ou necessária. Sabe-se também que, embora o Sistema Óptico (córnea, cristalino, humor vítreo) seja imperfeito, projetando uma imagem “degradada” na superfície da retina, a imagem que realmente chega ao córtex cerebral é, em geral, quase perfeita. Isto ocorre porque o Sistema Sensorial (neuroadaptação) compensa grande quantidade das deficiências da porção óptica do globo, fazendo com que o sistema visual como um todo seja surpreendente. Porém, alterações em excesso podem comprometer a

qualidade visual, tal como a aberração esférica que diminui a sensibilidade ao contraste em ambientes com pouca iluminação (Kara Júnior *et al.*, 2015).

A visão ocular nasce de uma captação do espectro luminoso e sua passagem pelos diferentes meios de dentro do olho, sendo estas ondas luminosas captadas por células localizadas na retina com características e finalidades bastante específicas. Existem fases de amadurecimento nas quais a plasticidade neurológica é maior, portanto privações que aconteçam na fase de maturação biológica (primeiros anos de vida) podem ser prejudiciais para o resto da vida. Até recentemente acreditava-se que o cérebro não seria capaz de gerar novas células cerebrais (Kara-José Júnior, 2009). Os conceitos atuais são que o cérebro está permanentemente mudando física e funcionalmente com a atividade de pensar e aprender. A neurogênese é um processo contínuo e que pode ser acelerado por estímulos físicos e mentais, ou retardado por outros, como o envelhecimento, *stress*, álcool e doenças degenerativas (Kara-José Júnior, 2009; Kara Júnior *et al.*, 2015).

4 MÉTODOS

A presente pesquisa foi delineada como estudo clínico observacional prospectivo. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo sob o número NUSP7307172 e foram incluídos 110 pacientes que atendiam os critérios abaixo:

a) Critérios de inclusão:

- Idade entre 60 anos e 80 anos.
- Candidatos a cirurgia sob anestesia geral com duração prevista superior a 120 minutos.
- TCLE assinado pelo paciente ou responsável legal.

b) Critérios de não inclusão:

- Cirurgias cardíacas, de coluna, oftalmológicas, neurocirurgias, de cabeça e pescoço e otorrinolaringológicas.
- Expectativa de ventilação mecânica no pós-operatório.
- Distúrbios psiquiátricos e déficit de compreensão.
- Alterações oftalmológicas significativas pré-operatórias, tais como glaucoma, catarata congênita, catarata senil, retinopatias (diabética, imunológica, hipertensiva), olho único, trauma ocular com cegueira uni ou bilateral, ceratocone e alterações oculares reumatológicas.
- Impossibilidade pré-operatória de encaminhamento ao ambulatório de oftalmologia.

4.1 Inclusão dos Sujeitos

O estudo foi realizado em um único centro, no Instituto Central do Hospital das Clínicas da FMUSP. Os voluntários para a pesquisa foram recrutados por conveniência dentre os pacientes agendados para cirurgia com duração prevista superior a 120 minutos. Os pacientes internados foram convidados a participar do estudo no dia anterior à cirurgia. Médicos assistentes, pós-graduandos e residentes da equipe de anestesia e cirurgia foram informados sobre a realização da pesquisa. Desta forma, aqueles envolvidos nos cuidados gerais e avaliação pré-operatória ajudaram na identificação dos pacientes elegíveis para o estudo. Somente sujeitos que concordaram em obter maiores informações em relação a este estudo, após serem inicialmente convidados pelos médicos assistentes, foram abordados pelos membros do grupo de pesquisa. Sujeitos potenciais que não quiseram conhecer mais sobre o estudo não foram abordados pelos investigadores.

Sujeitos capazes de fornecer seu próprio consentimento ou acompanhados de responsável legal foram contatados pelos pesquisadores. Todos os sujeitos potencialmente candidatos ao estudo foram submetidos à aplicação do teste de *mini mental* (*mini mental state evaluation* [MMSE]) para rastreamento cognitivo, e somente pacientes que apresentaram pontuação superior a 18 no MMSE foram considerados para inclusão no estudo e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O investigador responsável ou um dos médicos participantes do estudo se assegurou de que o sujeito entendeu os riscos e benefícios da participação no estudo e respondeu a todas as perguntas. Após esclarecimentos sobre o

estudo o TCLE, foi assinado pelo paciente ou seu responsável legal. Foi enfatizado que a aceitação ou recusa em participar do estudo não mudaria em nada o atendimento habitual previsto. Todos os procedimentos foram realizados em acordo com a atual revisão da Declaração de Helsinki e Diretrizes de Boas Práticas Clínicas e de Pesquisa.

4.2 Procedimentos do Estudo

O estudo consistiu na avaliação e comparação dos exames oftalmológicos realizados antes e depois de procedimentos cirúrgicos com duração prevista superior a 120 minutos. Quando os sujeitos foram selecionados para o estudo e o TCLE obtido, o histórico médico foi revisado e os dados pertinentes, coletados. Dados demográficos e alterações prévias da acuidade visual foram anotados, assim como o tempo de evolução e causa do distúrbio visual.

4.3 Miniexame do Estado Mental

Antes da aplicação do TCLE, os pacientes foram submetidos à aplicação do teste *mini mental* para rastreamento de alterações cognitivas, levando-se em conta o nível educacional do indivíduo para ajuste dos pontos de corte (Folstein *et al.*, 1975).

Orientação	
1) Dia da Semana (1 ponto)	()
2) Dia do Mês (1 ponto)	()
3) Mês (1 ponto)	()
4) Ano (1 ponto)	()
5) Hora aproximada (1 ponto)	()
6) Local específico (andar ou setor) (1 ponto)	()
7) Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)	()
8) Bairro ou rua próxima (1 ponto)	()
9) Cidade (1 ponto)	()
10) Estado (1 ponto)	()
Memória Imediata	
Fale três palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta. Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.	()
Atenção e Cálculo	
(100-7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (93,86,79,72,65)	()
(1 ponto para cada cálculo correto) ou a soletrar a palavra MUNDO de trás para frente	
Evocação	
Pergunte pelas três palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra)	()
Linguagem	
1) Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)	()
2) Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)	()
3) Comando: "pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos)	()
4) Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)	()
5) Escrever uma frase (1 ponto)	()
6) Copiar um desenho (1 ponto)	()
Escreva uma frase:	
Copie o desenho	
TOTAL:	(/30)

Figura 2 - Miniexame do estado mental

O MMSE avalia o raciocínio, orientação, espaço-temporal, memória e escolaridade. O ponto de corte deste instrumento, para a população brasileira, é considerado para dois tipos de escolaridade – até 4 anos de estudo formal acadêmico e com mais de quatro anos de escolaridade; com ponto de corte de 18 para os menos escolarizados e com mais de 23 pontos para indivíduos com maior nível de escolaridade (Folstein *et al.*, 1975).

Os indivíduos selecionados para o estudo foram encaminhados ao Ambulatório de Oftalmologia para realização de testes oftalmológicos específicos para este estudo. Os exames foram realizados no período vespertino no pré-operatório e no período matutino no pós-operatório. Estes testes foram realizados em três períodos distintos: pré-operatório, 3º dia pós-operatório (PO) e 21º dia PO (Figura 2). A avaliação no 21º PO ocorreu apenas nos pacientes que apresentaram alteração visual no 3º PO. A alteração visual foi definida como qualquer mudança em relação ao estado pré-operatório dos exames de refração, tonometria óptica (pressão intraocular), tabela de Snellen, tabela de Jaeger, fundoscopia, biomicroscopia, motilidade ocular e campimetria computadorizada.

4.4 Avaliação Visual

Foram realizados os seguintes exames oftalmológicos:

Acuidade Visual para longe por meio da Tabela de Snellen

A avaliação da acuidade visual direta foi mensurada, a partir do potencial de visão de cada paciente por meio da tabela de Snellen para indivíduos alfabetizados. O paciente foi mantido a uma distância de seis metros da tabela de Snellen, e solicitado para o mesmo ler as letras, com padrões clínicos dentro da normalidade, consciente, sendo anotado sua melhor acuidade visual, ou seja, com correção (óculos ou lente de contato), onde cada olho foi avaliado separadamente. As notações mais usadas para representar a acuidade visual são: logMAR, ângulo (minuto de arco), decimal, imperial, métrico ou frequência espacial.

Refração

Exame da parte funcional do olho, avaliada a partir da medida da acuidade visual. Pode ser utilizada a partir do autorrefrator que identifica o grau de refração aproximado do indivíduo, no qual o paciente permanece sentado, projetando-se diversas tabelas com desenhos ou letras a uma determinada distância do paciente. O examinador realiza o exame subjetivo da acuidade visual, e o paciente informa o que está vendo. O exame é realizado com o aparelho de Greens, composto por um conjunto de lentes corretivas cilíndricas e esféricas para encontrar o grau de refração que melhor identifique a acuidade visual do paciente.

Tonometria óptica

Exame realizado sob anestesia tópica pelo tonômetro de aplanção, que mede a força necessária para aplanar uma determinada área da córnea, aferindo a pressão intraocular (PIO). A lâmpada de fenda é posicionada à frente do paciente, enquanto este repousa o queixo e a face em um suporte que mantém sua cabeça firme. Avalia-se separadamente a resistência em ambos os olhos em relação à semelhança ou diferença. A tonometria apresenta valores normais na faixa de 10 mmHg a 20 mmHg. A técnica da medida da pressão intraocular foi realizada por um profissional experiente ou sob sua supervisão, conforme o protocolo institucional.

Acuidade Visual para perto por meio da Tabela de Jaeger

O paciente foi arguido previamente sobre reconhecer letras e números. Seu posicionamento ocorreu a uma distância de 33 cm da tabela. O exame consistia em frases ou números expressos em vários tamanhos. A depender do valor que o paciente acertava a identificação da letra ou número, o examinador definia em uma tabela expressa o tamanho de J1 a J6.

Biomicroscopia óptica

Exame realizado pelo oftalmologista para avaliação detalhada do segmento anterior e posterior do olho. Foram examinadas as estruturas internas e externas do globo ocular com diversos aumentos ópticos por meio de um equipamento óptico chamado lâmpada de fenda ou biomicroscópio ocular.

Motilidade ocular

A avaliação da motilidade ocular foi realizada por meio do *cover test* (oclusor manual) ou do reflexo luminoso corneal, solicitando que o paciente fixasse o olhar num ponto (*cover test*) ou luz (reflexo luminoso), para ser verificado o desvio dos olhos para perto e para longe. Adicionalmente, quando se suspeitou de alguma doença que pudesse afetar a motilidade ocular, solicitou-se ao paciente que realizasse a movimentação ocular nas diversas posições do olhar. O ponto próximo de convergência também foi avaliado. Este é o ponto mais próximo aos olhos que o paciente consegue fixar com os dois olhos (visão binocular), sem que um volte à posição primária do olhar. Foi utilizada uma caneta para realizar o exame.

Fundoscopia

O exame de fundo de olho foi realizado com o oftalmoscópio direto, também chamado de fundoscopia direta, em que se detectam as alterações de coróide, retina, nervo óptico e, também, as de transparências dos meios oculares (cataratas, vitreítes, etc.).

Campimetria computadorizada

É o exame oftalmológico que avalia a percepção visual central e periférica, identificando qualquer alteração ou redução da acuidade visual. Utilizado para diagnosticar o glaucoma, doenças neurológicas, entre outras.

Essa técnica estimula principalmente um grupo de células que são primeiramente afetadas em pessoas com glaucoma, podendo detectar os defeitos na percepção visual mais precocemente que no exame de campo visual por outros métodos.

4.5 Intraoperatório

Os pacientes foram submetidos à anestesia geral, conforme indicação do anestesiológista responsável pelo caso. Todos os pacientes foram submetidos à monitorização obrigatória, conforme a resolução 1.802/06 do Conselho Federal de Medicina, sendo composta por oximetria de pulso, ECG contínuo, pressão arterial não invasiva e capnografia com analisador de gases. Medidas fisiológicas de rotina (frequência cardíaca, pressão arterial, oximetria de pulso e CO₂ expirado) foram monitorizadas com intervalos de cinco minutos e, para a finalidade deste estudo,

coletadas em três períodos distintos: pré-indução, após indução e ao final da cirurgia. Todos os pacientes foram submetidos à anestesia geral sob ventilação mecânica. A monitorização invasiva ou formas adicionais de monitorização hemodinâmica foram utilizadas conforme indicação do anesthesiologista responsável pelo caso. Ao término do procedimento os pacientes foram extubados, avaliados e encaminhados à sala de recuperação pós-anestésica (RPA) ou unidade de terapia intensiva (UTI), conforme indicação da equipe anestésico-cirúrgica.

4.6 Metodologia Estatística

Baseando-se na hipótese de que as alterações visuais no idoso tenham incidência semelhante àquela de disfunção cognitiva pós-operatória em pacientes submetidos a cirurgia não cardíaca, para a incidência de 15% (Monk *et al.*, 2008), com confiança de 95% e poder de 80% para uma diferença unilateral (teste unicaudal), a amostra necessária calculada foi de 110 pacientes.

Para análise dos resultados, os dados das variáveis contínuas e semicontínuas foram inicialmente confrontadas com a curva de *Gauss* por meio do teste de Distância K-S, *Shapiro-Wilk* e análise multivariada. Quando os dados possuíam comportamento paramétrico, utilizou-se média e desvio padrão; quando possuíam comportamento não paramétrico, foram representados por mediana e intervalo interquartis.

As variáveis paramétricas foram analisadas por teste *t* de *Student* e as não paramétricas pelo teste de *Mann-Whitney*. As variáveis

categóricas foram representadas por frequência absoluta (n) e relativa (%) e analisadas pelo teste Qui-quadrado. Os valores críticos de α foram estabelecidos em 0,05.

Os cálculos foram realizados em planilha eletrônica *Microsoft Excel for Windows* (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA), *IBM SPSS Statistics 20.0 for Mac* (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e *GraphPad Prism 4.0 for Windows* (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA).

Figura 3 - Fluxograma com as etapas do estudo

5 RESULTADOS

Foram avaliados 203 pacientes que atenderam aos critérios de inclusão, dos quais 93 foram excluídos: 69 pacientes por apresentarem critérios de exclusão, 18 pacientes se recusaram a participar do estudo, três pacientes participavam de outros estudos e três pacientes por impossibilidade de realizar o exame oftalmológico pré-operatório devido a conflito de horário entre o exame oftalmológico e outros procedimentos agendados. Três pacientes perderam o seguimento e foram excluídos da análise.

No fluxograma abaixo encontra-se o número de participantes em cada fase do estudo e os exames realizados.

Figura 4 - Fluxograma do estudo

5.1 Resultado dos Exames Oftalmológicos

No total, 107 pacientes finalizaram o estudo e foram analisados. Destes, 21 (19,6%) apresentaram alteração visual no 3º PO, sendo que 33% (n=7) persistiram com a alteração visual até o 21º PO, totalizando 6,5% dos pacientes.

Dos 14 pacientes que apresentaram alteração visual apenas até o 3º PO, observou-se redução da acuidade visual de 27% (OD $p=0,029$, OE $p=0,043$) pela avaliação por teste de Snellen, seguida de recuperação parcial no 21º PO (Gráfico 1). Nos pacientes que permaneceram com alteração até o 21º PO (n=7), a redução da acuidade visual foi mais significativa no 3º PO (OD com queda de 36%, $p=0,015$ e OE com queda de 39%, $p=0,018$), sendo mantida a redução de 30% da acuidade até o 21º PO (OD $p=0,026$ e OE $p=0,032$) (Gráfico 1).

Essas alterações foram acompanhadas pela mudança da refração de aproximadamente 20% no 3º e no 21º PO (Gráfico 2) e aumento de aproximadamente 10% da PIO no 3º PO, com redução no 21º PO (Gráfico 3).

Gráfico 1 - Média, desvio padrão e porcentagem das alterações da acuidade visual no 3º e no 21º PO quando comparados ao pré-operatório (baseline), avaliados pela tabela de Snellen

A primeira linha indica os pacientes que apresentaram alteração até o 3º PO (n=14) e a segunda linha, os pacientes com alteração até o 21º PO (n=7), sendo a primeira coluna referente ao olho direito e a segunda coluna, ao olho esquerdo.

Gráfico 2 - Média, desvio padrão e porcentagem das alterações de refração no 3º e no 21º PO quando comparados ao pré-operatório (baseline)

A primeira linha indica os pacientes que apresentaram alteração até o 3º PO (n=14) e a segunda linha, os pacientes com alteração até o 21º PO (n=7), sendo a primeira coluna referente ao olho direito e a segunda coluna, ao olho esquerdo.

Gráfico 3 - Média, desvio padrão e porcentagem das alterações de pressão intraocular (tonometria óptica) no 3º e no 21º PO quando comparados ao pré-operatório (baseline)

A primeira linha indica os pacientes que apresentaram alteração até o 3º PO (n=14) e a segunda linha, os pacientes com alteração até o 21º PO (n=7), sendo a primeira coluna referente ao olho direito e a segunda coluna, ao olho esquerdo.

Em relação à avaliação da acuidade visual para perto, por meio da tabela de Jaeger, dos 107 pacientes avaliados, 20 pacientes apresentaram alteração da acuidade visual (Tabela 1) .

Tabela 1 - Avaliação da acuidade visual para perto realizada através da tabela de Jaeger, valores expressos em número absoluto e relativo

	Jaeger (n=20)			p
	Pré-operatório	3º PO	21º PO	
J1	4 (20%)	0 (0%)	4 (20%)	0,033
J2	13 (65%)	9 (45%)	7 (35%)	
J3	3 (15%)*	11 (55%)	9 (45%)	

PO = pós-operatório. Realizado o teste do qui-quadrado com pós-teste e correção de Bonferroni, *p< 0,05 quando comparado pré e pós-operatório das alterações da acuidade visual no 3º e 21º PO quando comparados ao pré-operatório (baseline) avaliada pela tabela de Jaeger.

Em relação ao exame de fundoscopia, os pacientes que apresentaram alterações da acuidade visual não evoluíram com alterações em relação ao pré-operatório (Tabela 2).

Tabela 2 - Fundoscopia, valores expressos em número absoluto e relativo

Fundoscopia (n=21)				
	Pré-operatório	3º PO	21º PO	p
Olho direito	3 (14,3%)	1 (4,8%)	4 (19%)	0,367
Olho esquerdo	1 (4,8%)	1 (4,8%)	4 (19%)	0,191

PO = pós-operatório. Realizado o teste do qui-quadrado, quando comparado pré e pós-operatório das alterações da acuidade visual no 3º e 21º PO quando comparados ao pré-operatório (baseline) avaliada pelo exame de fundoscopia.

Os exames de **Biomicroscopia óptica** e **Motilidade ocular** não evidenciaram alterações aos achados do pré-operatório.

O exame de **Campimetria computadorizada** foi possível completá-lo em apenas nove casos do estudo. A interrupção da inclusão do exame no estudo deveu-se à limitação dos pacientes para se manterem na posição sentada para realizarem o exame no período pós-operatório. Os casos avaliados não apresentaram alterações à campimetria.

5.2 Características Demográficas e Clínicas e Basais

Os dados demográficos e clínicos dos pacientes com ou sem alterações visuais no pós-operatório estão descritos na Tabela 3.

Os grupos sem e com alteração visual apresentaram medianas de idade semelhantes (66 [62 - 72] vs. 68 [63 - 74] anos, respectivamente, $p=0,494$) e sem diferenciação para classificação do estado físico (ASA I e II).

Os pacientes sem alteração da visão apresentaram maior IMC (25 [23 - 27] vs. 22 [21- 26] kg/m², p=0,015).

O grupo sem alteração visual apresentou proporção menor de tabagistas em relação ao grupo com alteração visual [10,5% vs. 38,1% vs. p=0,005], assim como diabetes [13,9% vs. 42,9%, p=0,006], portadores de DRGE [0% vs. 9,5%, p=0,037] e hepatite B [0% vs. 9,5%, p=0,037].

Os grupos sem e com alteração visual apresentaram proporções semelhantes em relação à hipertensão arterial sistêmica (p=0,488), fibrilação atrial (p=1,000), DPOC (p=0,621), hipotireoidismo (p=1,000), dislipidemia (p=0,408) e IRC 2 (p=1,000) (Tabela 1).

Tabela 3 - Características basais dos pacientes, segundo alteração visual

Variável	Alteração visual		P
	Não n=86 (80,4%)	Sim n=21 (19,6%)	
Idade (anos)	66 (62 - 72)	68 (63 - 74)	0,494*
IMC (kg/m ²)	25 (23 - 27)	22 (21 - 26)	0,015*
Classificação ASA			
I	8 (9,3%)	2 (9,5%)	1,000**
II	78 (90,7%)	19 (90,5%)	
Comorbidades			
Hipertensão arterial sistêmica	75 (87,3%)	17 (80,9%)	0,488**
Fibrilação atrial	7 (8,5%)	1 (12,5%)	1,000**
DPOC	5 (5,8%)	2 (9,5%)	0,621**
Tabagismo	9 (10,5%)	8 (38,1%)	0,005**
Hipotireoidismo	1 (1,2%)	0 (0%)	1,000**
<i>Diabetes mellitus</i>	12 (13,9%)	9 (42,9%)	0,006**
Dislipidemia	7 (8,1%)	3 (14,3%)	0,408**
DRGE	0 (0%)	2 (9,5%)	0,037**
Hepatite B	0 (0%)	2 (9,5%)	0,037**
IRC	2 (2,3%)	0 (0%)	1,000**
Procedimento			0,012 [¶]
Gastrointestinal	20 (64,5%)	11 (35,5%)	
Ginecológico	11 (91,7%)	1 (8,3%)	
Trato hepático e biliar	13 (81,3%)	3 (18,8%)	
Cirurgia vascular periférica	11 (68,8%)	5 (31,3%)	
Cirurgia plástica	1 (100%)	0 (0%)	
Urológico	30 (96,8%)	1 (3,2%)	

Dados representados em valor absoluto (n) e relativo (%) ou mediana e intervalo interquartil. IMC = índice de massa corpórea, ASA = *American Society of Anesthesiologists*; DPOC = Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; DRGE = doença do refluxo gastroesofágico, IRC = insuficiência renal crônica. *Teste de Mann-Whitney; **Teste exato de Fisher; ***Teste qui-quadrado, [¶]Teste da razão de verossimilhança.

Nos pacientes sem alteração visual, observou-se menor duração da cirurgia [140 (125 - 200) vs. 220 (148 - 310)], p=0,007 (Tabela 4), menor administração de cristaloides [1.500 (1.500 - 3.000) vs. 3.000 (1.550 - 3.500)], p=0,001 e de hemoderivados [0 (0%) vs. 2 (9,5%)], p=0,037 (Tabela 5).

Tabela 4 - Tempo de anestesia e cirurgia

Tempo intraoperatório	Alteração visual		P
	Não n=86	Sim n=21	
Tempo de anestesia (min)	160 (140-240)	260 (170-340)	0,005*
Tempo de cirurgia (min)	140 (125-200)	220 (148-310)	0,007*

Dados representados em mediana e intervalo interquartilico.*Teste deMann-Whitney.

Tabela 5 - Cristaloides e hemoderivados

Volume intraoperatório	Alteração visual		P
	Não n=86	Sim n=21	
Cristaloides (ml)	1.500 (1.500-3.000)	3.000 (1.550-3.500)	0,001*
Uso de hemoderivados	0 (0%)	2 (9,5%)	0,037**

Dados representados em valor absoluto (n) e relativo (%) ou mediana e intervalo interquartilico.

*Teste de Mann-Whitney, **Teste exato de Fisher.

Os pacientes sem alteração visual apresentaram níveis de hemoglobina semelhantes no pré-operatório [13 (12-13) vs. 13 (11-13) g/dL], $p=0,818$, entretanto valores maiores no pós-operatório [12 (11-13) vs. 10 (10-12) g/dL], $p=0,001$ (Tabela 6).

Tabela 6 - Hemoglobina intraoperatória

Exames perioperatórios	Alteração visual		P
	Não n=86	Sim n=21	
HB (Pré-operatório)	13 (12-13)	13 (11-13)	0,818*
HB (Pós-operatório)	12 (11-13)	10 (10-12)	0,001*

Dados representados em mediana e intervalo interquartilico. HB = hemoglobina, HT = hematócrito. *Teste deMann-Whitney.

Observou-se que a proporção de pacientes em cefaloactive foi menor no grupo sem alteração visual [6 (6,9%) vs. 6 (28,6%), $p=0,004$ (Tabela 7) e quantidade menor de fentanil [250 (250 - 300) vs.350 (275 - 500) mcg], $p=0,002$. Não se observou diferença na administração dos demais agentes anestésicos: Remifentanil ($p=1,000$), succinilcolina ($p=0,355$), etomidato ($p=1,000$), propofol ($p=0,660$), cisatraúrio ($p=0,531$), midazolam ($p=0,418$),

rocurônio ($p=0,515$). O grupo sem alteração visual recebeu menos vasopressores [0 (0 - 0) vs. 5 (0 - 5) mg], $p=0,001$ (Tabela 8).

Tabela 7- Posicionamento

Posicionamento	Alteração visual		P
	Não n=86	Sim n=21	
Cefaloacive	6 (6,9%)	6 (28,6%)	0,004
Trendelemburg	54 (62,8%)	14 (66,7%)	0,137

Dados representados em valor absoluto (n) e relativo (%).

Tabela 8 - Medicções intraoperatórias

Medicções intraoperatórias	Alteração visual		P
	Não n=86	Sim n=21	
Remifentanil	12 (13,9%)	3 (14,3%)	1,000**
Succinilcolina	1 (1,2%)	1 (4,8%)	0,355**
Etomidato	1 (1,2%)	0 (0%)	1,000**
Fentanil (mcg)	250 (250-300)	350 (275-500)	0,002*
Propofol (mg)	150 (140-166)	160 (140-170)	0,660*
Cisatracúrio (mg)	16 (0-20)	12 (0-20)	0,531*
Midazolam (mg)	2 (0-5)	0 (0-4)	0,418*
Rocurônio (mg)	50 (50-50)	50 (0-50)	0,515*
Vasopressores (efedrina/metaraminol) (mg)	0 (0-0)	5 (0-5)	0,001*

Dados representados em valor absoluto (n) e relativo (%) ou mediana e intervalo interquartil. *Teste de Mann-Whitney, **Teste exato de Fisher, DVA = droga vasoativa.

Quando considerados os fatores anestésicos e cirúrgicos, a maior duração da anestesia ($p=0,005$) e da cirurgia ($p=0,007$) estiveram relacionadas à alteração visual no pós-operatório, assim como a reposição volêmica vigorosa com cristaloides ($p=0,001$), uso de hemoderivados ($p=0,037$, Tabela 3), posição de cefaloacive ($p=0,004$, Tabela 7), maior dose de fentanil ($p=0,002$) e presença de droga vasoativa (efedrina ou metaraminol) ($p=0,001$) no intraoperatório (Tabela 8). Não se observaram diferenças significantes nos demais medicamentos (Tabela 9).

Tabela 9 - Dados clínicos e laboratoriais durante o período perioperatório dos participantes do estudo, segundo alteração visual

Variável	Alteração visual		P
	Não n=86 (80,4%)	Sim n=21 (19,6%)	
Duração da anestesia (min)	160 (140-240)	260 (170-340)	0,005*
Duração da cirurgia (min)	140 (125-200)	220 (148-310)	0,007*
Terapia de fluidos e transfusão de sangue			
Cristaloides (mL)	1.500 (1.500-3.000)	3.000 (1.550-3.500)	0,001*
Hemoderivados	0 (0%)	2 (9,5%)	0,037**
Hemoglobina (g / dL)			
Pré-operatório	13 (12-13)	13 (11-13)	0,818*
Pós-operatório	12 (11-13)	10 (10-12)	0,001*
Posição cirúrgica			
Cefaloactive	6 (6,9%)	6 (28,6%)	0,004
Trendelemburg	54 (62,8%)	14 (66,7%)	0,137
Agentes anestésicos			
Remifentanil	12 (13,9%)	3 (14,3%)	1,000**
Succinilcolina	1 (1,2%)	1 (4,8%)	0,355**
Etomidato	1 (1,2%)	0 (0%)	1,000**
Fentanil (mcg)	250 (250-300)	350 (275-500)	0,002*
Propofol (mg)	150 (140-166)	160 (140-170)	0,660*
Cisatraúrio (mg)	16 (0-20)	12 (0-20)	0,531*
Midazolam (mg)	2 (0-5)	0 (0-4)	0,418*
Rocurônio (mg)	50 (50-50)	50 (0-50)	0,515*
Vasopressores (efedrina / metaraminol) (mg)	0 (0-0)	5 (0-5)	0,001*

Dados representados em valor absoluto (n) e relativo (%) ou mediana e intervalo interquartilico.

*Teste de Mann-Whitney; **Teste exato de Fisher. Hb = hemoglobina.

Os pacientes com alteração da função visual apresentaram valores menores de SpO_2 antes da indução [99 (98 - 99) vs. 97 (96 - 99)%, $p < 0,001$], após a indução [99 (99 - 99) vs. 99 (98 - 99)%, $p = 0,003$] e ao final da cirurgia [99 (99 - 99) vs. 97 (96-99)%, $p < 0,001$]. Além disso, foi observada nos pacientes que desenvolveram alteração visual pós-operatória, maior frequência cardíaca após a indução [65 (59 - 72) vs. 72 (61 - 80) bpm,

p=0,041] e ao final da cirurgia [66 (60 - 73) vs. 72 (70 - 85)] bpm, p=0,001], queda da pressão arterial sistólica [100 (100 - 112) vs. 90 (85 - 110) p=0,002]. Não se observaram diferenças nos demais parâmetros. (Tabela 10).

Tabela 10 - Monitorização intraoperatória

Monitorização	Alteração visual		P
	Não	Sim	
	n=86 (80,4%)	n=21 (19,6%)	
Temperatura (°C)			
Antes da indução	36 (36-36)	36 (35-36)	0,062
Após a indução	35 (35-36)	35 (35-36)	0,751
Ao final da cirurgia	35 (35-36)	35 (35-36)	0,984
SpO ₂ (%)			
Antes da indução	99 (98-99)	97 (96-99)	<0,001
Após a indução	99 (99-99)	99 (98-99)	0,003
Ao final da cirurgia	99 (99-99)	97 (96-99)	<0,001
ETCO ₂ (mmHg)			
Antes da indução	42 (39-42)	42 (39-44)	0,344
Após a indução	35 (35-35)	35 (31-36)	0,207
Ao final da cirurgia	39 (38-40)	39 (37-42)	0,864
FC (bat/min)			
Antes da indução	73 (64-80)	70 (66-81)	0,832
Após a indução	65 (59-72)	72 (61-80)	0,041
Ao final da cirurgia	66 (60-73)	72 (70-85)	0,001
PAS (mmHg)			
Antes da indução	130 (124-136)	140 (130-140)	0,008
Após a indução	100 (100-112)	90 (85-110)	0,002
Ao final da cirurgia	125 (120-130)	124 (115-130)	0,568
PAD (mmHg)			
Antes da indução	80 (67-85)	80 (65-85)	0,686
Após a indução	55 (45-60)	50 (45-60)	0,207
Ao final da cirurgia	65 (60-74)	70 (60-83)	0,320
DIURESE (mL)	400 (328-500)	500 (300-650)	0,225

Dados representados em mediana e intervalo interquartilico. SpO₂ = oximetria de pulso, ETCO₂ = gás carbônico exalado, FC = frequência cardíaca, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica.

As variáveis que apresentaram associação com alteração da acuidade visual ($p < 0,10$) foram utilizadas no ajuste de um modelo de regressão logística múltipla. As variáveis diabetes, tempo de cirurgia e frequência cardíaca após a indução aumentam a probabilidade de alteração visual no pós-operatório, enquanto que maior índice de massa corpórea, maior SpO_2 ao final da cirurgia, maior pressão arterial sistólica, após a indução, diminuem a possibilidade e alteração da função visual. Estas variáveis foram selecionadas como preditores independentes de alteração visual pelo modelo de regressão logística múltipla (Tabela 11).

Tabela 11 - Regressão logística múltipla da alteração da função visual

Variável	Odds Ratio	IC 95%		P
Diabetes	11,524	1,173	113,246	0,036
IMC (kg/m^2)	0,634	0,420	0,956	0,030
SpO_2 - final da cirurgia (%)	0,110	0,026	0,463	0,003
FC - Após a indução (bat/min)	1,212	1,046	1,404	0,010
PAS após a indução (mmHg)	0,837	0,744	0,941	0,003
Tempo de cirurgia (min)	1,026	1,007	1,046	0,008

IC: intervalo de confiança, SpO_2 = oximetria de pulso, FC = frequência cardíaca, PAS = pressão arterial sistólica.

No Gráfico 4, apresenta-se um exemplo da probabilidade de alteração da acuidade visual, utilizando o modelo de regressão logística múltipla. Observa-se que pacientes portadores de *diabetes mellitus* demonstram probabilidade maior de alteração da acuidade visual, a qual também aumenta com o tempo cirúrgico (as demais variáveis foram mantidas de forma semelhante).

Gráfico 4 - Probabilidade de alteração visual no pós-operatório em relação ao tempo cirúrgico em pacientes portadores ou não de diabetes mellitus tipo II

DM = *Diabetes Mellitus*

6 DISCUSSÃO

O principal resultado deste estudo foi a identificação da alteração visual pós-operatória em idosos, sendo encontrada a incidência de 19,6% no 3º PO e, destes, 33% no 21º PO, totalizando 6,5% de total dos pacientes avaliados. Foi possível identificar que estas alterações foram caracterizadas pela redução da acuidade visual para longe demonstrada pela tabela de Snellen com mudança da refração no 3º e no 21º PO, acompanhada do aumento da PIO no 3º PO, com melhora no 21º PO. Diversos fatores de risco foram identificados, sendo considerados como preditores independentes: *diabetes melitus*, elevado índice de massa corpórea, elevada oximetria no final da cirurgia, elevado tempo cirúrgico e elevada frequência cardíaca após a indução.

As alterações visuais descritas na literatura, na maioria das vezes, são mostradas como alterações extremas, caracterizadas como perda visual grave no pós-operatório. Estas são raras e geralmente presentes em procedimentos de grande porte, tais como cirurgias de coluna ou cardiovascular, apresentando a incidência de 0,2% (Stevens *et al.*, 1997) e 4,5% (Shaw *et al.*, 1987), respectivamente. No presente estudo foi possível a identificação de alterações visuais leves, não percebidas clinicamente pelo paciente no pós-operatório imediato e tardio.

Na literatura é descrito que as principais causas de PVPO após a cirurgia não ocular são oclusão vascular da retina e NOI. Possíveis fatores

que contribuem com a NOI perioperatória incluem: diminuição da pressão arterial sistêmica, perda sanguínea, anemia ou hemodiluição, alterações hemodinâmicas venosas, diminuição do fluxo de fluido cérebro-espinhal no nervo óptico, autorregulação anormal do nervo óptico, variantes anatômicas no fornecimento de sangue ao nervo óptico e uso de vasopressores. Os fatores de risco vasculares sistêmicos incluem: hipertensão, diabetes, aterosclerose, hiperlipidemia, tabagismo, posição prona, cirurgia de coluna lombar de longa duração e outras alterações sistêmicas pré-existentes, como apneia e hipercoagulabilidade (Bradish *et al.*, 1987; Arnold e Hepler, 1994; Katz e Karlin, 2005).

Neste estudo foi possível observar que os pacientes que evidenciaram com alteração visual no pós-operatório apresentaram maior incidência de hipotensão arterial logo após a indução anestésica. Esta, quando acentuada, parece contribuir para a isquemia da retina, podendo ocorrer a alteração da visão. Variações anatômicas ou fisiológicas no fornecimento circulatório do nervo óptico podem predispor alguns pacientes ao desenvolvimento de NOIA.

Apesar de a hipotensão intraoperatória, deliberada por agentes anestésicos, parecer causa rara de isquemia da retina, foram relatados três casos em 27.930 procedimentos cirúrgicos (Little, 1955). Em um levantamento de 24 casos de oclusão da artéria central da retina (OACR) e NOI após cirurgia de coluna, a ocorrência de hipotensão arterial sistêmica foi evidenciada em apenas dois casos (Hollenhorst *et al.*, 1954). Em outro estudo retrospectivo com pacientes submetidos à cirurgia de coluna, os

níveis de hipotensão arterial e anemia foram semelhantes em pacientes que desenvolveram NOI após o ato cirúrgico, em comparação com aqueles que permaneceram normotensos (Myers *et al.*, 1997).

Hipertensão arterial sistêmica é frequente em pacientes com doença arterial coronariana submetidos à revascularização do miocárdio, nestes casos se observa baixa incidência de NOI. Um estudo de caso controle não mostrou associação desses fatores com NOI em pacientes de cirurgia da coluna e em outras cirurgias. No entanto, Patil *et al.* (2008) relataram um aumento da razão de chances (OR) de NOI em pacientes de cirurgia de coluna, com incidência aumentada pelo NIS em doença vascular periférica ou *diabetes mellitus*. Olver *et al.* (1990) não encontraram associação de NOI perioperatória e hipertensão, doença arterial coronariana, diabetes ou acidente vascular cerebral. Portanto, segue questionável se pacientes com aterosclerose apresentam maior risco de desenvolver NOI. Essa associação não foi estudada em seres humanos e dados obtidos em animais são escassos e inconclusivos. Portanto, devido a estas incógnitas, parece aconselhável manter a cautela em pacientes submetidos a procedimentos de alto risco.

Em estudo retrospectivo que incluiu 39.431 cirurgias não oculares, foram relatados achados oculares em apenas nove casos (2,3: 10.000), que envolveram pacientes com idade média de 58,9 anos $\pm$ 19,5 anos. Os exames das variáveis individuais revelaram que, na maioria dos casos, pacientes do sexo masculino (66%), ASA II (55%), cirurgia eletiva (88%) e posição de supino (66%) estavam envolvidos. Para os pacientes com achados oculares submetidos à anestesia geral (nove casos), a dor (55%) e

a fotofobia (22%) foram os principais sintomas, sendo a hiperemia (77%) o principal sinal, sendo que apenas um paciente apresentou visão turva (11%). Os principais diagnósticos nestes casos foram traumatismo direto (44%) e olho seco (33%). (Kara Júnior *et al.*, 2015). Neste estudo, nenhum paciente apresentou lesão ocular permanente ou perda visual significativa.

A reposição volêmica mais vigorosa pode ser necessária em cirurgias de grande porte, ter relação direta ou indireta com o tempo cirúrgico e com o sangramento intraoperatório, ou fatores também associados a alterações visuais. Alguns estudos têm especulado que o edema facial possa ser fator de risco para o desenvolvimento da NOI, porém o edema é muitas vezes visto após a cirurgia da coluna em pacientes que não desenvolvem a NOI; portanto, sua relevância ainda não está clara (Roth *et al.*, 1996; Lee *et al.*, 2006). A NOI tem sido relatada na reposição maciça de fluidos, e muitos relatórios incluem pacientes operados na posição ventral, levantando a possibilidade de que o posicionamento contribui para a alteração do fluxo sanguíneo do nervo óptico em pacientes vítimas de trauma (Torossian *et al.*, 2006). Outro estudo, demonstrou que quatro pacientes queimados com área corpórea $\geq 25\%$ e reposição volêmica maciça tiveram PIO >30 mmHg, por 48h após a admissão, receberam > 27 L por via endovenosa e evoluíram com NOI (Sullivan *et al.*, 2006). Os registros do ASA sobre perda visual pós-operatória evidenciou casos de NOI em pacientes que receberam reposição volêmica, em média de 9,7 L de cristalóide no intraoperatório (Roth, 2010). Embora tenham sido postuladas teorias sobre o papel dos fluidos intraoperatório na NOI, nenhum estudo foi comprovado em humanos ou

animais. Nenhum estudo mostrou uma relação entre edema periorbital, PIO e NOI. A administração de fluidos pode ser um fator patogênico em NOI, especialmente em pacientes propensos ou submetidos à cirurgia cardíaca, mas os mecanismos envolvidos, como também as quantidades e natureza do fluido necessária permanecem indefinidos. Neste estudo, os pacientes que apresentaram alteração visual no pós-operatório receberam maior quantidade de fluidos no intraoperatório quando comparados àqueles sem alteração visual, sendo 3.000 mL *versus* 1.500 mL.

Vários relatos sugerem que a utilização de vasopressores tais como a adrenalina e fenilefrina no intraoperatório podem aumentar o risco de perda de visão (Hebert *et al.*, 1999). Shapira *et al.* (1996) demonstraram uma associação entre infusão de adrenalina prolongada ou tempo de circulação extracorpórea prolongada com NOI em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca (Shapira *et al.*, 1996). Lee e Lam (2001) relataram a presença de NOI em cirurgia de coluna em pacientes submetidos à infusão contínua de fenilefrina para a manutenção da pressão arterial. Ocorreu a presença de NOI em quatro pacientes com doença sistêmica que necessitaram do uso de vasopressores de ação alfa-adrenérgica direta, de forma contínua e infusão (Lee e Lam, 2001; Lee *et al.*, 2005). Não existem estudos que demonstrem a presença de receptores no nervo óptico, nem mesmo algo que impeça sua entrada na barreira hematoencefálica exceto, possivelmente na zona preliminar, portanto o papel de vasopressores permanece obscuro. Neste estudo, o uso de efedrina ou metaraminol esteve associado à alteração visual no pós-operatório.

Pacientes com menor hemoglobina e aqueles que receberam hemoderivados no pós-operatório apresentaram risco de alteração visual após a cirurgia. Na hemorragia não controlada, em que o volume sanguíneo não é mantido, a diminuição da oferta de oxigênio para o nervo óptico pode resultar em NOIA ou NOIP (Arnold e Hepler, 1994). Entretanto, a queda da hemoglobina e hematócrito e o tempo da anemia intraoperatório não demonstraram nenhum resultado na contribuição da NOI (Myers *et al.*, 1997). Nuttall *et al.* (2001) encontraram um resultado diferente em cirurgia cardíaca, no qual a hemoglobina inferior mínima pós-operatória foi associada com NOI. Além disso, 13 dos 17 pacientes com NOI apresentaram hemoglobina pós-operatória mínima < 8,5 g/dL em comparação com 14 dos 34 estudos-controle.

Um estudo avaliou qual o impacto da transfusão sobre o nervo óptico em animais. Foi utilizada a dopplerfluxometria, mantida a hemodiluição isovolumétrica (30% de redução no hematócrito), na qual a DO_2 na região vítrea aumentou 15% (Chang e Miller, 2005). A hemodiluição em gatos provocou uma redução não significativa na oferta de oxigênio na coroide e um aumento da demanda de oxigênio (VO_2) pré-retinal (Neely *et al.*, 1996). No entanto, diminuindo simultaneamente o hematócrito para 17% e a PAM em 50 mmHg-55 mmHg, ocorreu a diminuição da DO_2 para todo o nervo óptico em porcos adultos (Lee *et al.*, 2008). Os resultados sugerem necessidade e cautela com hemodiluição e hipotensão extrema em pacientes cirúrgicos, mas o estudo não avaliou função no nervo óptico ou na retina, não mediu o fluxo sanguíneo do nervo óptico regional e não descreveu os achados anatômicos. Neste estudo, a anemia esteve associada à alteração visual no pós-operatório.

O *diabetes mellitus* (DM) tem crescido de forma exponencial em termos de prevalência em todo mundo, adquirindo características epidêmicas em vários países (Sartorelli *et al.*, 2003). O número é muito expressivo e tende a aumentar. Até 2025, é possível que cerca de 64 milhões de pessoas sejam diagnosticadas com DM, somente nas Américas (Cortez *et al.*, 2015). O DM é uma das doenças crônicas que mais prolifera, principalmente nos países em desenvolvimento (Bosco *et al.*, 2005).

A gravidade de suas complicações faz com que este problema de saúde pública receba destaque global. A retinopatia diabética (RD) é uma das complicações mais comum do diabetes tipos I e II. Segundo estudos, a frequência e a severidade da RD estão fortemente associadas à duração do DM, considerado um dos mais importantes fatores de risco para o desenvolvimento de RD (Boelter *et al.*, 2003).

O estudo "*Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy*" (WESDR), por Klein *et al.* (2002), comprovou a força da associação da RD com a duração de DM. Foram demonstradas as prevalências de RD em 8% com três anos de DM, 25% com cinco anos de DM, 60% com dez anos de DM e 80% com 15 anos de DM.

Afastar esta complicação exige prevenção enérgica e atenção para o controle de seus fatores de risco, principalmente em pacientes com extenso tempo de doença e controle glicêmico inadequado, cujo desfecho pode ser irreversível e levar à cegueira (Esteves *et al.*, 2008).

Os indivíduos diabéticos de longa data devem ser submetidos a exame de fundo de olho e avaliação cardiológica, ao menos anualmente,

não apenas para preservar a visão, como também para o diagnóstico precoce e prevenção de eventos de DCV, já que a associação entre RD e DCV deve ser sempre levada em consideração.

A retinopatia diabética é uma das principais causas de deficiência visual no pós-operatório de cirurgia de catarata. Comumente, estudos comprovam esta relação. Em pesquisa feita com 153 diabéticos atendidos no *Centro de Atención al Diabético*, entre julho e dezembro de 2008, foi relatado que pacientes submetidos a cirurgia de catarata tiveram 2,85 vezes mais risco de desenvolver RD do que aqueles que não tinham sido submetidos a cirurgia. O estudo mostrou, ainda, que pacientes com história de oclusão retiniana venosa possuíam cinco vezes mais propensão a ter uma doença vascular do que aqueles sem tal oclusão. No entanto, revelou que pacientes diabéticos com glaucoma ou com cicatrizes coriorretinianas crônicas simples possuíam pouca probabilidade de desenvolver uma RD, evidenciando o glaucoma e cicatrizes coriorretinianas como fatores pouco relacionados à RD. Estas descobertas não foram confirmadas e são poucos os estudos sobre estes fatores (Pérez *et al.*, 2011).

É frequente a relação entre miopia e retinopatia diabética, porém é vista como fator protetor. Embora a miopia, na maioria, seja prejudicial à saúde ocular, tem sido observado que a prevalência de retinopatia diabética é baixa em pacientes míopes, e este efeito protetor da miopia contra a retinopatia diabética tem sido recentemente comprovado por várias metanálises (Klein *et al.*, 2002).

Dentre os preditores independentes identificados neste estudo, o DM representou o principal fator de risco pré-operatório para alteração visual após a cirurgia. Pacientes com DM tipo II são considerados de risco para quedas e seus agravos, principalmente por apresentarem desenvolvimento de neuropatia periférica com visão reduzida, tonturas, distúrbio auditivo, hipoglicemia decorrente do mau uso de medicação, entre outros. Além disso, existem evidências de que mulheres diabéticas possuem maior probabilidade de quedas, independentemente da existência de outros fatores de risco.

Não existem estudos em pacientes portadores de diabetes que confrontem alterações visuais, sejam extrínsecas ou intrínsecas, associadas com mudanças metabólicas ou orgânicas no pós-operatório imediato.

Dentre limitações do estudo pode-se considerar a necessidade de exclusão do exame de Campimetria devido às condições pós-operatórias dos pacientes. Alguns se negaram a realizar os exames pós-operatórios por referirem dor e desconforto na espera. Outros necessitaram de cuidados pós-operatórios em Unidade de Terapia Intensiva, sem condições para realização do exame no 3º PO, ocasionando a exclusão do estudo. Todos os pacientes que evoluíram com algum grau de alteração da acuidade visual no 3º dia de pós-operatório, todos retornaram para a avaliação no 21º pós-operatório, o que envolveu esforço adicional dos pacientes e da equipe envolvida no estudo.

Outras limitações do estudo foram: o não registro sistemático da glicemia intraoperatório, impedindo a correlação entre estes valores e a ocorrência de alterações visuais e a não utilização da tomografia de

coerência óptica (TCO), ferramenta não invasiva com comprovada reprodutibilidade de medição que utiliza a luz do infravermelho para visualizar a espessura da retina. É útil na avaliação do dano glaucomatoso, principalmente em pacientes que utilizaram da posição de Trendelenburg (Hamdy e Obaid, 2013). Até que uma pesquisa adicional seja concluída, pode ser prudente explicar esse risco potencial e revisar imagens de tomografia de coerência óptica para identificar o nervo óptico pré-existente e o dano da camada de nervo da retina antes do posicionamento de Trendelenburg em pacientes com glaucoma avançado.

Adicionalmente, a realização de exames oftalmológicos no pós-operatório imediato poderia ter identificado a incidência de alterações visuais superiores às registradas no 3º PO.

Por outro lado, este estudo tem como maior importância ter identificado fatores de risco associados à alteração da acuidade visual no pós-operatório em pacientes idosos. Entretanto, alterações visuais discretas podem estar relacionadas à mudanças da qualidade de vida pós-operatória e, eventualmente, a outras como disfunção cognitiva.

A neuroadaptação é uma importante consideração sobre a qualidade e a viabilidade do sistema visual, que dispõe de elaborado mecanismo compensatório para prováveis alterações ópticas; sendo capaz de resolver muitos casos relacionados a mudanças ou outras deficiências ópticas transitórias. Considerando este fato, antes de oferecer uma solução para uma alteração visual evidenciada em exames complementares, é importante saber se realmente o indivíduo está prejudicado pelo problema ou se a

correção será de fato benéfica ou necessária. Sabe-se, também, que, embora o Sistema Óptico (córnea, cristalino, humor vítreo) seja imperfeito, projetando uma imagem “degradada” na superfície da retina, a imagem que realmente chega ao córtex cerebral é, em geral, quase perfeita. Isto ocorre porque o Sistema Sensorial, ou seja, a própria neuroadaptação cortical compensa grande quantidade das deficiências da porção óptica do globo, fazendo com que o sistema visual como um todo seja surpreendente. Porém, alterações em excesso podem comprometer a qualidade visual, tais como a aberração esférica que diminui a sensibilidade ao contraste em ambientes com pouca iluminação.

Como perspectivas futuras, o estudo nos mostra que, apesar de a neuroadaptação óptica estar presente em casos diversos, é fundamental discutir que alterações visuais relacionadas a fatores de risco intraoperatório podem evoluir com queda da acuidade visual por tempo prolongado, mesmo que esta complicação seja imperceptível para o paciente no pós-operatório imediato ou tardio. Considerando este fato, antes mesmo de oferecermos uma solução para um problema visual baseado somente em suposições, é importante identificar se o indivíduo está prejudicado de fato, apenas pelo problema, ou se existem outros fatores associados como DM, HAS, obesidade, a fim de que a correção da acuidade visual seja realmente benéfica, baseando-se nas necessidades e características individuais de cada paciente.

Ainda como terapias profiláticas, o estudo nos mostra que é necessário evoluir em toda a cadeia ou na linha de cuidados do perioperatório, ou seja, todos os processos envolvendo o pré, intra e pós. É

importante salientar que, apesar de as alterações visuais não serem muitas vezes associadas pelo paciente com o procedimento anestésico-cirúrgico, é fundamental demonstrar por meio de indicadores e preditores positivos que o problema existe e deve ser monitorizado adequadamente. Até o momento não existe nenhuma forma de antever o problema do ponto de vista tecnológico, apenas por condutas clínicas e racionais.

É essencial que novos estudos, preferencialmente multicêntricos, comprovem os resultados observados. Atualmente, muito se fala sobre a utilização de nova ferramenta chamada *Big Data*, um termo amplamente utilizado para nomear conjuntos de dados muito grandes ou complexos, com os quais os aplicativos de processamento de dados tradicionais ainda não conseguem lidar.

7 CONCLUSÕES

Neste estudo clínico prospectivo em idosos entre 60 anos e 80 anos submetidos a procedimentos cirúrgicos com duração superior a 120 minutos, conclui-se que:

- A incidência de alteração visual foi de 19,6% no 3º PO e 6,5% no 21º PO, quando utilizados os exames de refração ocular, acuidade visual para longe por meio da Tabela de Snellen, acuidade visual para perto por meio da tabela de Jaeger e tonometria ocular.

- *Diabetes mellitus* foi considerado o principal preditor independente para alteração visual pós-operatória.

- Tempo cirúrgico e tempo anestésico prolongados, elevação da frequência cardíaca após a indução, reposição volêmica vigorosa, baixos valores de hemoglobina, uso de hemoderivados, posição de cefaloactive e utilização de vasopressores no intraoperatório foram considerados fatores de risco para alterações visuais pós-operatórias.

Conclui-se que com este estudo, a alteração da acuidade visual em pacientes idosos no período pós operatório imediato e tardio é por muitas vezes insignificante. Mesmo assim, o estudo demonstrou a importância dos cuidados no período perioperatório, relacionados a comorbidades existentes, a monitorização hemodinâmica intraoperatória e ao posicionamento do paciente durante todo o procedimento cirúrgico. Sendo estes, fatores

primordiais na condução dos procedimentos cirúrgicos e anestésicos, afim de, evitar qualquer alteração da acuidade visual, mesmo que esta seja neuroadaptativo, de caráter leve ou imperceptível, e que principalmente não apresente qualquer alteração relacionada a qualidade de vida do paciente após o procedimento cirúrgico.

Anexo A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

Hospital das Clínicas da FMUSP
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CAPPesq

PROJETO DE PESQUISA

Nº: 8417

Título: Efeito do ato anestésico na ocorrência de alterações da acuidade visual no pós-operatório de cirurgia não cardíaca

Pesquisador Responsável: Dra. Maria José Carvalho Carmona

Pesquisador Executante: Guinther Giroldo Badessa

Finalidade Acadêmica: Doutorado

Instituição: HCFMUSP

Departamento: Cirurgia – Disciplina de Anestesiologia

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Data Relatoria: 23/05/2012

Apresentação do Projeto: Trata-se de estudo observacional prospectivo. Serão incluídos os pacientes com mais de 21 anos submetidos a procedimento cirúrgico de grande porte. Não serão avaliados pacientes submetidos a cirurgia cardíaca, neurocirurgia, detentores de distúrbios psiquiátricos ou alterações oftalmológicas significativas.

Objetivo da Pesquisa: O estudo tem como objetivo analisar a incidência e os tipos de alterações visuais que ocorrem em pacientes submetidos a anestesia geral com a análise dos fatores de risco

Avaliação dos Riscos e Benefícios: O risco é mínimo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: Nenhum

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: O termo de consentimento livre e esclarecido está claro e bem redigido

Recomendações: Nenhuma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Nenhuma. O estudo está bem desenhado

Situação do Parecer: APROVADO

São Paulo, 25 de Maio de 2012

Prof. Dr. Luiz Bogdan Stancz Leme
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa-CAPPesq

Rua Dr. Ovidio Pires de Campos, 225 - Prédio da Administração - 5º andar - CEP 05403-010 - São Paulo - SP.
Fone: 55-11-2661-7585 - 55 11 2661-6442 ramais 16, 17 e 20 - e-mail: cappesq@hcnet.usp.br

Anexo B - Termo de consentimento livre e esclarecido

Anexo I

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
DA
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Instruções para preenchimento no verso)

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO PACIENTE: SEXO: M F
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº:
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
DOCUMENTO DE IDENTIDADE : SEXO: M F
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA

"Avaliação da incidência e características das alterações da função visual pós-operatória de cirurgia não cardíaca em pacientes idosos."

2. PESQUISADOR: **Profa Dra Maria José Carvalho Carmona.**

3. CARGO/FUNÇÃO: **Professora Associada da Divisão de Anestesia do ICHC-FMUSP, INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 54.142**

4. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO	RISCO MÍNIMO ☒	RISCO MÉDIO
RISCO BAIXO	RISCO MAIOR	

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. DURAÇÃO DA PESQUISA : **06 meses**

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA:

O senhor (a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, coordenada por um profissional da saúde agora denominado pesquisador. Para poder participar é necessário que o senhor(a) leia este documento com atenção. Ele pode conter palavras que o senhor(a) não entenda. Por favor peça aos responsáveis pelo estudo para explicar qualquer palavra ou procedimentos que o senhor(a) não entenda claramente.

O propósito deste documento é dar o senhor(a) as informações sobre a pesquisa e, se assinado, dará a sua permissão para participar do estudo. O documento descreve o objetivo, procedimentos, benefícios e eventuais riscos ou desconfortos caso queira participar. O senhor(a) só deve participar do estudo se quiser e pode se recusar a participar ou se retirar deste estudo a qualquer momento.

O objetivo do estudo é comparar algum tipo de alteração da visão entre o período que antecede ao rimário deste estudo é a comparação das alterações da visão entre o período pré e pós-operatório de indivíduos acima de 60 anos submetidos à cirurgia de grande porte. O objetivo secundário é a avaliação dos fatores de risco para alteração da visão no período pós-operatório. Serão realizadas avaliações em 03 tempos: 1º tempo: antes da cirurgia, 2º tempo: 3º dia após a cirurgia, 3º tempo: no 21º dia após a cirurgia para aqueles que apresentaram algum tipo de alteração visual. As avaliações serão realizadas no ambulatório da Oftalmologia, localizado no 6º andar do prédio dos ambulatórios, através de exames oftalmológicos não invasivos. Todos os pacientes receberam avaliação psicológica e mental, seguida de avaliação pré anestésica com a análise de seus respectivos exames pré operatório, sendo então liberado para a anestesia geral balanceada de caráter rotineiro, a ser realizada no Centro Cirúrgico do Bloco Central.

O maior benefício do estudo é encontrar a possibilidade de alguma alteração da visão relacionada com o tempo cirúrgico e a manipulação das drogas anestésicas, demonstrar o quanto o paciente enxerga após o término do procedimento cirúrgico. É por meio das pesquisas clínicas que ocorrem os avanços na medicina, portanto sua participação é de fundamental importância.

Em qualquer etapa do estudo, o (a) senhor(a) terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. A principal investigadora é a Prof.^a Dr.^a Maria José Carvalho Carmona, da Divisão de Anestesia do ICHC-FMUSP, e os pesquisadores executantes serão os médicos Dr. Guinther Giroldo Badessa, Dr. Luiz Fernando dos Reis Falcão, Dr. Aloísio Fumio Nakashima e o Prof. Dr. Milton Ruiz Alves, que podem ser encontrados no endereço Av. Enéas Carvalho de Aguiar, n.º 255 – São Paulo Fone: (11) 2661-5367. Se o (a) senhor(a) tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel.: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnet.usp.br.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. As informações obtidas através deste estudo serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente.

Ter o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas, ou qualquer tipo de compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo, *"Avaliação da incidência e características das alterações da função visual pós-operatória de cirurgia não cardíaca em pacientes idosos."*

Eu discuti com o a Dr. Guinther Giroldo Badessa sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste serviço.

Por fim, existe o compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA

A sua participação neste estudo é voluntária. O senhor(a) tem a liberdade de recusar participar do estudo, ou se aceitar participar, retirar seu consentimento a qualquer momento. Este fato não implicará na interrupção de seu atendimento e tratamento, os quais estão assegurados.

Pela sua participação no estudo, o senhor não receberá qualquer valor em dinheiro ou terá qualquer custo. Em caso de eventuais danos à saúde decorrentes desta pesquisa, o senhor terá disponibilidade de assistência neste hospital.

As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos médicos que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada sem nomes. Esta medida assegura sua confidencialidade. Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código. O senhor(a) tem direito de acesso aos seus dados. O senhor(a) pode discutir esta questão mais adiante com seu médico do estudo. Se o senhor(a) ou seus parentes tiver(em) alguma dúvida com relação ao estudo, direitos do paciente, ou no caso de danos relacionados ao estudo, o senhor(a) deve contatar o pesquisador ou sua equipe. Se o senhor(a) tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital (CEP). A CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

**V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS
PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE
INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.**

Dra. Maria José Carvalho Carmona – CRM 54.142
Divisão de Anestesia do ICHC-FMUSP
Av Enéas Carvalho de Aguiar, n 255 – São Paulo
Fone: 11 3069-5012 ou 3069-6335

Dr. Guinther Girolido Badessa – CRM 104.545 SP
Divisão de Anestesia do ICHC-FMUSP
Av Enéas Carvalho de Aguiar, n 255 – São Paulo
Fone: 11 3069-5012 ou 3069-6335 cel: 11 98714 7777

Dra. Mariane P. S. G. Badessa - CRM 104.562 SP
Divisão de Anestesia do ICHC-FMUSP
Av Enéas Carvalho de Aguiar, n 255 – São Paulo
Fone: 11 3069-5012 ou 3069-6335 cel: 11 98175 8326

VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES**VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO**

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

São Paulo, de de .

assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome Legível)

Anexo C - Ficha de coleta de dados (Patil *et al.*, 2008)

AValiação da Incidência e Características das Alterações da Acuidade VISUAL PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA NÃO CARDÍACA Guinther Giroldo Badessa, Luiz Fernando dos Reis Falcão, Milton Ruiz Alves, Maria José Carvalho Carmona		SPL () PL () MM () CD () Refração: OD _____ OE _____ Evolução: _____ anos Causa: _____	
RH: _____ Gênero: () M () F Idade: _____ anos ASA: () I () II () III () IV () E () Eletivo () Urgência			
Nível educacional () Analfabeto () Fundamental () Superior () Completo () Incompleto		Comorbidades sistêmicas () HAS [] Vigência de crise hipertensiva () Insuficiência renal aguda (IRA) () DM I Valor da glicemia _____ () IRC [] HD [] Sem HD () DM II Valor da glicemia _____ () Hipo / Hipertireoidismo () Asma () Tabagismo () DPOC () Insuf. Hepática - Child [] A [] B [] C () Arritmias () Medicamentos em uso no pré-operatório _____ () Coronariopatia () ICC [] TF I [] TF II [] TF III [] TF IV () Sepsis / SIRS () outros	
Clinica () Plástica () Tórax () Vascular () Gastrocirurgia () Ginecologia () Ortopedia () Urologia () Outros _____			
Diagnóstico Cirúrgico 1 - _____ 2 - _____			
Cirurgia Realizada 1 - _____ 2 - _____			
Técnica anestésica () Geral () Geral + Perif () Outras, Qual? _____ Tempo de anestesia _____ min Cirurgia _____ min Procedência: () UTI () PS () Enfermaria () Outros		Exames laboratoriais Hb _____ Ht _____ Leuco _____ AP _____ RNI _____ TTPA _____ Rel TTPA _____ Na _____ K _____ Ca _____ Cr _____ Ur _____ Albumina _____ Glicemia _____ BT _____ BD _____ BI _____ GA pH _____ PaCO ₂ _____ PaO ₂ _____ BE _____ HCO _____ Sat _____ % ECO: () Normal () Alterado FE _____ % PAP _____ Alteração _____ Mini Mental: _____ pontos Escolaridade: () Analfabetos () 1 a 8 anos () ≥ 8 anos	
AValiação PRÉ-OPERATÓRIA Peso: _____ kg Altura: _____ kg IMC: _____ kg.m ⁻²			
Comorbidades oftalmológicas Uso de óculos: () Sim () Não () Glaucoma AV sem correção: OD _____ OE _____ () Catarata AV com correção: OD _____ OE _____ () Outros _____ _____ _____			

AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA

Tabela de Snellen: OD _____ OE _____

Tabela de Jager: OD _____

OE _____

J1 () J2 () J3 () J4 () J5 ()

SPL () PL () MM () CD ()

P/O _____ mmHg

Biomicroscopia:

Olho Direito

Pálpebras:

Conjuntiva:

Córnea:

CA + Íris:

Cristalino:

Olho Esquerdo

Fundoscopia Direto / Indireto:

Olho Direito

Papila:

Mácula:

Retina:

Vasos:

Motilidade Ocular

Olho Direito

Olho Esquerdo

Olho Esquerdo

Campimetria óptica () sim
() nãoAlteração de Campo Visual () sim
() não

INTRA-OPERATÓRIO

Anestesia Geral (dose total)

Agente Indutor

() Etomidato Dose _____ mg () Tiopental Dose _____ mg

() Propofol Dose _____ mg () Midazolam Dose _____ mg

() Cetamina Dose _____ mg () Diazepam Dose _____ mg

() Outros Qual? _____ Dose _____

Bloqueador Neuromuscular

() Succinilcolina Dose _____ mg () Rocurônio Dose _____ mg

() Pancurônio Dose _____ mg () Atracúrio Dose _____ mg

() Outros Qual? _____ Dose _____

Opióide

() Alfentanil Dose _____ mg () Remifentanil Dose _____ mcg

() Fentanil Dose _____ mcg () Morfina Dose _____ mg

() Sufentanil Dose _____ mcg () Outro, qual? _____

AVALIAÇÃO 21º PO

Tabela de Snellen: OD _____ OE _____ Tabela de Jager: OD _____ OE _____

SPL () PL () MM () CD ()

J1 () J2 () J3 () J4 () J5 ()

Fundoscopia Direto / Indireto:

Olho Direito

Olho Esquerdo

Papila:

Mácula:

Retina:

Vasos:

Motilidade Ocular

Olho Direito

Olho Esquerdo

Campimetria óptica () sim () não

Alteração de Campo Visual () sim () não

PIO _____ mmHg

Biomicroscopia:

Olho Direito

Olho Esquerdo

Pálpebras:

Conjuntiva:

Córnea:

CA + Íris:

Cristalino:

Anexo D - Informações dos pacientes

CASO	Data da cirurgia	GRUPO	Alterações	Idade (anos)	IMC	ASA
1	16-jul-2012	Sem alteração visual	s/alteração	68	23	II
2	23-jul-2012	Sem alteração visual	s/alteração	68	25	II
3	13-ago-2012	Com alteração visual	até 21° PO	79	25	II
4	20-ago-2012	Sem alteração visual	s/alteração	63	27	II
5	27-ago-2012	Sem alteração visual	s/alteração	80	23	II
6	03-set-2012	Sem alteração visual	s/alteração	72	28	II
7	19-set-2012	Sem alteração visual	s/alteração	61	27	II
8	10-dez-2012	Sem alteração visual	s/alteração	71	45	II
9	17-dez-2012	Com alteração visual	até 21° PO	71	31	II
10	28-ago-2013	Com alteração visual	até 21° PO	82	31	II
11	24-set-2013	Com alteração visual	até o 3° PO	60	26	II
12	24-set-2013	Com alteração visual	até o 3° PO	63	21	II
13	24-set-2013	Com alteração visual	até o 3° PO	69	22	I
14	29-set-2013	Com alteração visual	até o 3° PO	63	22	II
15	29-set-2013	Com alteração visual	até o 3° PO	71	24	II
16	29-set-2013	Com alteração visual	até o 3° PO	67	21	II
17	22-out-2013	Com alteração visual	até o 3° PO	68	27	II
18	19-nov-2013	Com alteração visual	até 21° PO	72	24	II
19	11-fev-2014	Sem alteração visual	s/alteração	69	33	II
20	11-fev-2014	Sem alteração visual	s/alteração	64	27	II
21	18-mar-2014	Com alteração visual	até 21° PO	68	21	II
22	18-mar-2014	Com alteração visual	até o 3° PO	60	25	II
23	18-mar-2014	Sem alteração visual	s/alteração	66	22	II
24	01-abr-2014	Com alteração visual	até o 3° PO	61	22	I
25	01-abr-2014	Sem alteração visual	s/alteração	67	24	II
26	01-abr-2014	Sem alteração visual	s/alteração	61	24	I
27	05-jan-2015	Sem alteração visual	s/alteração	75	27	II
28	04-ago-2015	Com alteração visual	até o 3° PO	82	21	II
29	04-ago-2015	Sem alteração visual	s/alteração	63	27	II
30	04-ago-2015	Sem alteração visual	s/alteração	66	27	I
31	11-ago-2015	Sem alteração visual	s/alteração	86	30	II
32	11-ago-2015	Sem alteração visual	s/alteração	73	25	II
33	11-ago-2015	Sem alteração visual	s/alteração	66	24	II
34	18-ago-2015	Com alteração visual	até o 3° PO	78	24	II
35	18-ago-2015	Sem alteração visual	s/alteração	60	23	II
36	25-ago-2015	Sem alteração visual	s/alteração	86	30	II
37	25-ago-2015	Sem alteração visual	s/alteração	62	26	II
38	01-set-2015	Sem alteração visual	s/alteração	73	24	II
39	15-set-2015	Sem alteração visual	s/alteração	60	31	II
40	15-set-2015	Sem alteração visual	s/alteração	73	24	II
41	15-set-2015	Sem alteração visual	s/alteração	79	24	II
42	15-set-2015	Sem alteração visual	s/alteração	61	24	II
43	15-set-2015	Sem alteração visual	s/alteração	63	23	II
44	06-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	70	29	II
45	06-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	63	25	II
46	06-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	80	24	II
47	06-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	78	26	II
48	06-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	62	24	II
49	06-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	66	26	II
50	06-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	63	28	II
51	06-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	80	23	II
52	20-out-2015	Com alteração visual	até 21° PO	65	18	II
53	20-out-2015	Sem alteração visual	s/alteração	62	45	II
54	01-dez-2015	Com alteração visual	até o 3° PO	66	18	II
55	01-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	76	25	II
56	01-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	71	27	II
57	01-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	66	23	II
58	01-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	62	20	II
59	01-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	60	27	II
60	01-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	66	19	II
61	01-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	76	20	II
62	01-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	67	28	II
63	15-dez-2015	Com alteração visual	até 21° PO	75	21	II
64	15-dez-2015	Com alteração visual	até o 3° PO	61	28	II
65	15-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	72	28	II

Continua

						Conclusão
CASO	Data da cirurgia	GRUPO	Alterações	Idade (anos)	IMC	ASA
66	15-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	61	24	II
67	15-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	62	24	II
68	15-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	64	25	I
69	15-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	68	26	II
70	15-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	73	23	II
71	15-dez-2015	Sem alteração visual	s/alteração	61	26	II
72	05-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	65	45	II
73	05-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	86	23	II
74	05-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	85	30	II
75	05-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	77	27	II
76	05-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	60	31	II
77	12-jan-2016	Com alteração visual	até o 3º PO	69	20	II
78	12-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	64	28	II
79	12-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	65	25	II
80	12-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	65	25	II
81	12-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	65	18	II
82	12-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	83	19	II
83	19-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	60	22	II
84	19-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	72	26	II
85	19-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	61	46	II
86	19-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	69	28	II
87	19-jan-2016	Sem alteração visual	s/alteração	60	21	II
88	02-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	64	23	I
89	02-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	70	24	II
90	02-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	66	26	II
91	02-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	72	27	II
92	23-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	64	26	I
93	23-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	71	25	II
94	23-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	60	27	I
95	23-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	68	32	II
96	23-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	66	23	II
97	23-fev-2016	Sem alteração visual	s/alteração	61	21	II
98	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	60	20	II
99	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	60	27	I
100	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	61	23	II
101	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	67	18	I
102	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	62	25	II
103	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	72	26	II
104	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	76	30	II
105	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	72	22	II
106	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	63	26	II
107	01-mar-2016	Sem alteração visual	s/alteração	73	21	II

CASO	Cirurgia realizada	Tipo de anestesia	Cefalo active	Cefalodeclive
1	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
2	Histectomia total abdominal por vídeo	Geral		1
3	Pancreatoduodenectomia	Geral	1	
4	Plástica total de pênis	Geral	0	0
5	Nefrolitotomia percutânea	Geral	0	0
6	Anexectomia direita por VLD	Geral		1
7	Nefrolitotomia percutânea	Geral	0	0
8	Gastroplastia vertical com banda	Geral		1
9	Histectomia + Anexectomia	Geral		1
10	Herniorrafia umbilical	Geral	0	0
11	Funduplicatura gástrica por videolaparoscopia	Geral		1
12	Exérese de TU gástrico	Geral	1	
13	Hiatoplastia+funduplicatura gástrica VLP	Geral	1	
14	Nefrolitotomia percutânea	Geral		1
15	Herniorrafia Inguinal por videolaparoscopia	Geral		1
16	Retossigmoidectomia	Geral	0	0
17	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
18	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
19	Gastrectomia VLP	Geral	1	1
20	Colestectomia por videolaparoscopia	Geral	1	1
21	Esofagectomia	Geral	1	
22	Retossigmoidectomia	Geral	1	1
23	Colestectomia por videolaparoscopia	Geral		1
24	Esofagectomia	Geral	1	
25	HTA VLP	Geral		1
26	Cardioplastia	Geral	1	
27	Tratamento cirúrgico de incontinência urinária	Geral		1
28	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
29	TX Rim	Geral	0	0
30	Cardioplastia	Geral		1
31	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
32	Hernioplastia	Geral	0	0
33	Ooforectomia	Geral		1
34	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
35	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
36	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
37	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
38	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
39	Setorectomia / Quadrantectomia	Geral	0	0
40	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral	0	0
41	Hernioplastia inguinal unilateral	Geral		1
42	Nefroureterectomia unilateral	Geral		1
43	Nefrolitotomia percutânea	Geral		1
44	Ressecção endoscópica de próstata	Geral		1
45	Ressecção endoscópica de próstata	Geral		1
46	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
47	Setorectomia / Quadrantectomia	Geral	0	0
48	Tratamento cirúrgico de incontinência urinária	Geral		1
49	Ressecção endoscópica de próstata	Geral		1
50	Tratamento cirúrgico de bexiga neurogênica	Geral	0	0
51	Tratamento cirúrgico de bexiga neurogênica	Geral	0	0
52	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
53	Gastroplastia VLP	Geral	1	
54	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
55	Tratamento cirúrgico de incontinência urinária	Geral	0	0
56	Tratamento cirúrgico de refluxo gastroesofágico	Geral		1
57	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
58	Ureterolitotomia	Geral	0	0
59	Ressecção endoscópica de próstata	Geral		1

Continua

Conclusão				
CASO	Cirurgia realizada	Tipo de anestesia	Cefalo active	Cefalodeclive
60	Ressecção endoscópica de próstata	Geral		1
61	Ressecção endoscópica de próstata	Geral		1
62	Retossigmoidectomia	Geral + Peridural		1
63	Revascularização por Ponte / Tromboendarterectomia			1
64	Retossigmoidectomia	Geral		1
65	Tratamento cirúrgico de bexiga neurogênica	Geral	0	0
66	Cistolitotomia e retirada de corpo estranho	Geral		1
67	Ureterolitotomia	Geral		1
68	Hernioplastia epigástrica	Geral	0	0
69	Hernioplastia inguinal unilateral	Geral	0	0
70	Revascularização de artérias viscerais	Geral	0	0
71	Hernioplastia inguinal unilateral e incisional	Geral	0	0
72	Gastroplastia vertical com banda	Geral	1	
73	Hérnia femoral unilateral	Geral	0	0
74	Hernioplastia inguinal unilateral	Geral	0	0
75	Ressecção endoscópica da próstata	Geral		1
76	Plástica total do pênis	Geral	0	0
77	Esofagectomia e gastrectomia VLP	Geral		1
78	Laparotomia exploradora	Geral		1
79	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
80	Tratamento cirúrgico de bexiga neurogênica	Geral	0	0
81	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
82	Ressecção endoscópica de próstata	Geral		1
83	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
84	Plástica total do pênis	Geral	0	0
85	Gastroplastia vertical com banda	Geral	1	
86	HTA VLP	Geral		1
87	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
88	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
89	Tratamento cirúrgico de incontinência urinária	Geral	0	0
90	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
91	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
92	Mastectomia	Geral	0	0
93	Hernioplastia Inguinal unilateral	Geral		1
94	Ooforectomia	Geral		1
95	Colectomia parcial	Geral		1
96	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
97	Implante de cateter de longa permanência	Geral	0	0
98	Cistolitotomia e retirada de corpo estranho	Geral		1
99	HTA VLP	Geral		1
100	Tx rim	Geral	0	0
101	Hernioplastia inguinal unilateral e incisional	Geral	0	0
102	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
103	Colecistectomia por videolaparoscopia	Geral		1
104	Histerectomia total abdominal por video	Geral		1
105	Angioplastia intraluminal de vasos das extremidades	Geral		1
106	Curativo grau II com ou sem desbridamento	Geral	0	0
107	Ressecção endoscópica de próstata	Geral		1

CASO	Fentanil (mcg)	Remifentanil (mcg)	Propofol (mg)	Sevoflurane	Cisatracúrio (mg)	Midazolam (mg)	Rocuronio	Atropina	Succinilcolina	Etomidato	Efedrina Aramidol DVA	SpO ₂ - antes da indução	SpO ₂ - após indução	SpO ₂ - final da cirurgia	ETCO ₂ - antes da indução	ETCO ₂ - após indução	ETCO ₂ - final da cirurgia
1	250	0	120	1,0	14	5	0	0	0	1	5	90	99	99	39	36	38
2	400	0	150	2,0	20	3	0	0	0	0	10	98	98	99	40	35	37
3	500	1	150	1,0	0	5	100	0	0	0	5	97	99	97	38	33	35
4	250	1	180	2,0	10	5	0	0	0	0	0	96	98	99	45	42	40
5	300	0	120	2,0	10	2	0	0	0	0	5	97	99	98	39	35	39
6	500	0	150	1,0	16	0	0	0	0	0	5	96	99	94	41	35	39
7	400	0	180	2,0	12	0	0	0	0	0	15	96	98	98	42	36	40
8	350	0	160	0,0	20	0	0	0	0	0	10	97	98	98	45	42	43
9	500	0	180	2,0	20	5	0	1	0	0	5	96	99	99	35	28	30
10	200	0	160	2,0	20	0	0	0	0	0	5	95	99	97	45	27	38
11	500	0	160	2,0	10	0	0	0	0	0	0	96	99	96	42	37	39
12	500	1	250	2,0	18	3	0	0	0	0	1	98	98	98	45	30	32
13	500	0	130	2,0	12	0	0	0	0	0	0	97	99	97	42	33	38
14	500	0	180	1,0	0	0	50	0	0	0	5	95	99	97	40	35	44
15	300	0	140	1,0	20	0	0	0	0	0	0	95	97	99	42	30	38
16	500	0	160	2,0	0	0	50	0	0	0	10	95	99	96	42	31	36
17	300	0	130	2,0	15	0	0	0	0	0	5	97	99	96	40	36	42
18	300	0	180	1,0	0	5	50	0	1	0	0	95	97	96	42	37	43
19	500	0	160	1,0	0	0	100	0	0	0	0	96	97	95	45	41	40
20	250	0	180	2,0	20	5	0	0	0	0	0	98	98	98	40	35	35
21	400	0	140	2,0	30	3	0	0	0	0	0	99	98	96	45	40	43
22	300	0	160	2,0	0	0	100	0	0	0	0	99	98	95	42	38	40
23	250	0	120	2,0	0	0	50	0	0	0	0	98	98	98	40	36	38
24	400	0	140	3,0	0	0	50	0	0	0	10	98	98	98	43	35	38
25	250	0	160	2,0	0	5	50	0	0	0	0	98	97	99	45	35	40
26	350	0	130	2,0	0	0	50	0	0	0	0	98	98	97	45	43	43
27	250	0	150	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	38
28	200	0	150	1,0	18		50	0	0	0	0	99	99	99	44	35	40
29	250	0	180	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	40
30	350	0	180	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	40	35	37
31	250	0	120	1,0			50	0	0	0	10	99	99	99	42	40	44
32	200	0	140	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	35	26	40
33	150	0	160	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	38	38
34	250	0	160	2,0			60	0	0	0	5	98	99	99	42	36	39
35	250	0	150	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	40
36	250	0	140	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	37	39
37	250	1	160	1,0			60	2	0	0	0	99	99	99	38	35	40
38	400	0	120	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	44	32	40
39	250	0	150	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	38
40	300	0	160	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	38	33	37
41	300	0	180	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	39
42	250	0	160	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	40	30	40
43	300	0	130	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	40
44	300	0	160	2,0	0	3	50	0	0	0	5	99	99	96	47	40	44
45	250	0	150	2,0	20		0	0	0	0	0	99	100	99	42	40	40
46	200	0	130	2,0			40	0	0	0	0	98	99	99	44	35	36
47	200	0	160	2,0			50	0	0	0	0	98	100	99	35	32	36
48	250	0	130	1,0			50	0	0	0	0	99	100	99	39	33	38

Continua

Continuação

CASO	Fentanil (mcg)	Remifentanil (mcg)	Propofol (mg)	Sevoflurane	Cisatracúrio (mg)	Midazolam (mg)	Rocuronio	Atropina	Succinilcolina	Etomidato	Efedrina Aramidol DVA	SpO ₂ - antes da indução	SpO ₂ - após indução	SpO ₂ - final da cirurgia	ETCO ₂ - antes da indução	ETCO ₂ - após indução	ETCO ₂ - final da cirurgia
49	300	0	180	2,0	18		0	0	0	0	0	98	99	99	42	35	38
50	300	0	160	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	39	30	36
51	250	0	130	2,0			60	0	0	0	0	99	99	99	42	35	35
52	200	0	120	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	44	32	36
53	300	1	230	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	40
54	300	0	160	1,0			50	0	0	0	5	99	96	97	37	31	38
55	250	0	140	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	34
56	250	1	140	1,0			50	0	0	0	0	98	99	99	40	30	40
57	300	0	180	2,0			40	0	0	0	0	99	99	99	42	29	42
58	300	0	180	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	27	38
59	300	0	170	1,0			30	0	0	0	0	99	99	99	40	35	36
60	250	0	200	2,0			50	0	0	0	0	98	99	99	39	35	35
61	300	0	140	2,0			30	0	1	0	0	99	99	99	41	31	36
62	350	0	160	2,0			50	0	0	0	0	99	97	99	39	30	40
63	250	0	150	2,0			70	0	0	0	5	96	97	99	40	33	41
64	400	1	180	0,0			50	0	0	0	0	99	99	99	36	35	42
65	450	1	155	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	39	28	34
66	250	0	170	2,0	18		0	0	0	0	0	99	99	99	42	35	36
67	250	0	150	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	33	35	35
68	300	1	160	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	39
69	300	1	160	0,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	40	36
70	400	0	160	1,0			80	0	0	0	0	97	97	99	40	28	40
71	300	1	140	0,0	20		0	0	0	0	0	99	99	99	42	35	39
72	450	1	220	0,0			50	0	0	0	0	99	99	99	39	35	40
73	250	0	165	1,0			50	0	0	0	5	99	99	99	39	35	38
74	250	0	175	1,0			50	0	0	0	0	99	99	97	42	35	41
75	200	0	200	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	40
76	200	0	150	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	33	39
77	350	0	120	2,0			50	2	0	0	10	96	97	99	35	35	40
78	200	0	140	2,0			50	0	0	0	20	98	99	99	42	36	40
79	250	0	180	1,0	20		50	0	0	0	0	99	99	99	36	37	39
80	250	0	140	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	40	35	40
81	200	0	120	1,0			50	0	0	0	0	96	98	99	42	38	40
82	200	0	120	2,0			50	0	0	0	5	99	99	99	40	35	38
83	200	0	140	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	39	39
84	250	0	160	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	40
85	400	1	240	0,0			50	0	0	0	0	99	99	99	36	35	39
86	150	0	160	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	40
87	250	0	140	2,0			50	0	0	0	5	99	99	99	35	35	40
88	250	0	110	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	38
89	300	0	120	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	37	35	40
90	350	0	130	2,0			50	0	0	0	10	99	98	99	42	35	37

Continua

CASO	Fentanil (mcg)	Remifentanil (mcg)	Propofol (mg)	Sevoflurane	Cisatracúrio (mg)	Midazolam (mg)	Rocuronio	Atropina	Succinilcolina	Etomidato	Efedrina Aramidol DVA	SpO ₂ - antes da indução	SpO ₂ - após indução	SpO ₂ - final da cirurgia	Conclusão		
															ETCO ₂ - antes da indução	ETCO ₂ - após indução	ETCO ₂ - final da cirurgia
91	350	0	150	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	38	35	38
92	250	0	160	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	40
93	350	0	130	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	38	35	38
94	400	1	170	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	38	40
95	450	0	190	1,0			50	0	0	0	5	97	99	99	35	35	39
96	300	0	140	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	39
97	250	0	170	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	37	35	34
98	250	0	120	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	43
99	250	0	150	2,0	20		0	0	0	0	0	99	99	99	42	35	44
100	250	0	140	2,0			50	0	0	0	5	99	99	99	38	29	34
101	150	0	120	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	36
102	200	0	140	1,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	38
103	250	1	150	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	42	35	38
104	250	0	140	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	40	35	42
105	150	0	130	2,0			50	2	0	0	10	98	99	99	40	35	40
106	300	0	160	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	41	38	42
107	250	0	130	2,0			50	0	0	0	0	99	99	99	35	27	36

CASO	HB Pré- cirúrgico	HT Pré- cirúrgico	HB Pós- cirúrgico	HT Pós- cirúrgico	FC antes da indução	FC após indução	FC final da cirurgia	PAS antes da indução	PAS após indução	PAS final da cirurgia	PAD antes da indução	PAD após indução	PAD final da cirurgia
1	14	42	13	40	90	81	75	140	112	130	95	72	68
2	12	37	11	35	55	50	53	140	90	125	90	50	75
3	10	30	8	26	90	57	78	160	84	124	76	40	62
4	13	41	12	38	89	76	63	105	93	102	62	50	70
5	12	36	10	32	63	54	50	140	99	123	104	69	82
6	10	30	9	29	59	49	50	140	90	172	73	52	74
7	14	42	13	40	70	78	54	140	124	112	73	54	53
8	13	39	12	36	90	63	62	140	120	110	85	72	40
9	12	37	10	32	65	91	52	140	85	140	65	42	90
10	13	41	11	34	65	72	70	140	81	110	74	35	55
11	11	35	11	33	70	80	80	140	130	130	90	90	90
12	11	35	11	34	85	70	85	140	90	110	85	50	60
13	11	35	10	31	65	80	85	120	110	140	90	60	85
14	11	35	11	34	65	90	70	140	110	130	82	60	70
15	10	31	10	30	68	80	85	130	90	120	80	60	70
16	12	37	10	30	70	75	88	140	110	130	80	50	85
17	13	40	12	36	70	85	72	140	83	120	90	45	65
18	14	44	14	42	68	75	71	135	83	130	68	51	81
19	13	41	10	32	68	80	72	140	112	113	90	68	62
20	12	38	12	36	70	65	80	130	100	111	68	55	72
21	13	41	10	30	88	70	90	135	115	100	78	65	60
22	13	40	11	34	68	58	70	140	120	120	85	68	68
23	12	38	12	37	70	70	68	130	112	110	68	55	58
24	13	40	10	30	80	62	88	140	110	135	80	60	85
25	13	39	12	37	77	56	70	130	113	124	80	66	67
26	13	41	13	39	88	77	72	130	124	118	65	72	60
27	11	34	11	34	54	50	53	130	110	125	85	70	60
28	13	40	13	39	84	64	70	120	90	125	80	45	60
29	13	39	13	39	76	70	67	130	105	125	80	60	80
30	13	40	13	39	65	60	66	120	95	115	70	35	60
31	13	39	13	39	62	56	55	140	100	130	90	55	65
32	12	38	12	37	65	63	70	130	120	125	80	60	70
33	12	37	12	37	67	60	62	140	100	130	90	50	70
34	12	37	10	30	68	60	60	135	95	120	65	45	70
35	13	39	12	37	70	60	64	130	100	110	60	50	70
36	11	34	11	34	60	56	75	140	120	120	85	60	70
37	12	37	10	30	65	62	65	140	100	115	90	45	65
38	11	34	11	33	65	60	80	130	100	115	80	60	65
39	13	39	12	37	75	72	70	120	110	130	60	50	60
40	12	38	12	36	54	50	50	115	100	125	80	65	80
41	13	40	13	40	56	50	56	125	120	120	65	55	65
42	15	46	13	39	76	62	62	135	110	115	80	60	60
43	13	41	13	39	70	65	66	125	100	110	60	45	55
44	13	41	13	39	88	82	78	140	125	135	85	65	70

Continua

Continuação

CASO	HB Pré- cirúrgico	HT Pré- cirúrgico	HB Pós- cirúrgico	HT Pós- cirúrgico	FC antes da indução	FC após indução	FC final da cirurgia	PAS antes da indução	PAS após indução	PAS final da cirurgia	PAD antes da indução	PAD após indução	PAD final da cirurgia
45	13	40	13	39	80	75	64	130	120	130	90	70	65
46	11	35	11	34	62	55	58	140	100	130	90	45	60
47	12	36	12	36	70	65	68	110	90	100	55	45	60
48	11	33	10	31	68	62	66	130	100	130	65	50	65
49	12	36	12	36	80	75	80	120	100	125	80	45	85
50	13	39	13	39	77	73	70	130	110	130	80	70	75
51	12	37	12	37	75	70	65	120	90	100	70	50	60
52	13	40	10	31	54	62	70	135	80	100	65	45	50
53	11	35	11	34	78	72	80	130	100	125	70	45	60
54	12	37	10	30	80	72	75	140	90	130	65	50	60
55	12	38	11	34	65	62	55	110	85	120	60	45	55
56	13	39	12	36	67	65	63	120	100	130	80	55	65
57	13	39	12	36	80	78	68	135	120	125	80	60	85
58	12	37	11	33	64	62	76	140	110	130	90	65	80
59	13	41	12	36	55	50	56	135	125	130	75	60	75
60	14	43	13	40	78	65	79	110	100	130	60	45	60
61	14	42	13	39	82	67	80	120	100	130	70	50	60
62	13	41	11	33	75	70	70	130	100	120	65	50	55
63	14	42	10	30	66	55	62	130	85	100	65	50	60
64	14	43	13	39	81	75	80	130	85	135	85	60	70
65	13	40	13	39	88	100	80	140	120	130	90	85	75
66	13	40	13	39	75	63	68	135	100	125	60	50	65
67	13	41	12	37	55	52	50	125	100	130	80	45	60
68	13	41	12	37	65	62	60	135	95	125	75	60	70
69	13	40	11	35	62	60	65	130	100	120	80	45	60
70	12	38	11	34	77	60	65	135	110	120	90	70	85
71	12	37	12	36	89	80	77	130	100	125	70	60	75
72	11	34	11	33	48	45	50	140	120	130	90	80	70
73	12	38	12	36	56	50	55	125	100	120	70	45	80
74	12	38	12	37	78	62	58	135	110	130	60	55	70
75	13	41	13	39	80	70	72	130	120	125	60	60	70
76	13	41	13	39	76	65	70	125	100	120	70	60	75
77	13	40	12	38	70	60	65	110	95	120	60	45	80
78	13	41	10	31	100	85	70	135	110	120	80	55	70
79	14	44	13	41	87	70	75	130	120	125	80	70	60
80	11	34	10	31	88	67	73	140	100	135	85	50	60
81	13	39	12	37	80	65	70	120	110	130	80	55	65
82	12	37	11	33	86	84	80	130	100	120	75	40	80
83	13	39	12	38	85	83	75	110	100	135	65	55	70
84	11	34	11	33	76	72	76	100	85	125	60	45	60
85	12	37	12	36	70	62	70	125	115	115	80	60	60
86	13	41	13	39	75	60	63	140	105	130	90	55	70
87	11	35	10	32	76	72	70	135	125	140	70	60	85
88	12	37	12	36	72	66	60	120	100	130	60	65	70
89	12	37	12	36	62	63	60	130	110	125	70	55	80
90	11	34	10	32	66	63	60	130	120	125	80	60	75

Continua

Conclusão

CASO	HB Pré- cirúrgico	HT Pré- cirúrgico	HB Pós- cirúrgico	HT Pós- cirúrgico	FC antes da indução	FC após indução	FC final da cirurgia	PAS antes da indução	PAS após indução	PAS final da cirurgia	PAD antes da indução	PAD após indução	PAD final da cirurgia
91	11	35	11	34	75	60	65	130	100	120	85	55	65
92	12	37	12	36	58	53	60	135	100	125	75	50	65
93	11	34	11	33	84	80	80	140	95	130	80	45	65
94	11	35	10	31	80	70	65	135	120	140	75	80	85
95	13	39	11	35	84	80	73	120	100	130	80	55	75
96	13	41	12	36	76	72	70	115	90	125	60	45	60
97	13	41	12	37	74	70	70	125	100	130	80	50	60
98	15	45	13	41	70	65	66	130	120	135	80	80	65
99	15	45	14	42	85	67	82	140	95	135	85	35	60
100	14	44	13	39	80	75	75	120	90	130	80	45	70
101	13	39	12	38	48	42	50	130	100	125	70	45	50
102	12	38	12	36	55	45	58	120	100	130	60	50	60
103	11	34	11	33	50	46	62	115	90	125	50	45	60
104	11	35	11	34	52	48	56	110	85	125	70	35	60
105	13	39	13	39	75	72	75	130	95	135	60	45	60
106	11	35	11	34	59	55	60	140	120	140	90	85	80
107	12	38	11	35	66	50	55	135	100	125	75	60	50

CASO	Cristaloides	Coloides	Uso de hemoderivados	Diuresis (mL)	Tempo de Anestesia (min)	Tempo de Cirurgia (min)
1	2.500	0	0	500	140	130
2	2.000	0	0	600	180	150
3	4.500	1	1	1.200	480	450
4	1.800	0	0	200	135	120
5	2.000	0	0	400	200	180
6	1.500	0	0	500	160	140
7	2.500	0	0	400	200	180
8	3.000	0	0	500	180	160
9	1.500	0	0	500	270	240
10	1.200	0	0		125	110
11	1.600	0	0		240	220
12	4.000	0	0	800	420	400
13	2.000	0	0	300	180	160
14	2.000	0	0	300	180	150
15	1.500	0	0		140	120
16	3.500	0	0	600	240	220
17	1.500	0	0	300	135	120
18	1.500	0	0		140	125
19	3.000	0	0	600	240	200
20	1.500	0	0		180	150
21	3.500	0	0	800	270	200
22	3.000	0	0	600	240	210
23	1.500	0	0		150	100
24	3.500	0	0	600	360	330
25	1.500	0	0	400	210	190
26	2.000	0	0	200	180	150
27	1.300	0	0		160	135
28	3.200	0	0	350	160	145
29	3.500	0	0	320	280	250
30	3.500	0	0	430	290	240
31	3.200	0	0	400	350	320
32	1.500	0	0		145	125
33	1.500	0	0		160	140
34	4.000	0	0	530	320	290
35	3.500	0	0	500	340	295
36	2.900	0	0	300	140	130
37	3.500	0	0	400	330	310
38	3.200	0	0	400	320	290
39	1.500	0	0		200	180
40	2.800	0	0	550	330	310
41	1.300	0	0		140	125
42	3.200	0	0	500	320	280
43	3.100	0	0	350	350	300
44	1.500	0	0		150	130
45	1.500	0	0		150	135
46	1.500	0	0		160	140
47	1.500	0	0		140	130
48	1.500	0	0		150	140
49	1.500	0	0		160	145
50	2.000	0	0		165	150
51	1.500	0	0		155	140
52	3.200	0	0	350	330	300
53	3.000	0	0	400	350	310
54	3.000	0	0	300	260	240

Continua

Conclusão

CASO	Cristaloides	Coloides	Uso de hemoderivados	Diurese (mL)	Tempo de Anestesia (min)	Tempo de Cirurgia (min)
55	1.200	0	0		170	160
56	2.000	0	0	350	200	180
57	1.500	0	0		170	150
58	1.500	0	0		175	160
59	1.500	0	0		150	140
60	1.500	0	0		135	125
61	1.200	0	0		150	130
62	3.500	0	0	500	310	300
63	3.000	0	0	250	315	300
64	3.500	0	0	400	350	320
65	1.500	0	0		135	125
66	2.000	0	0		150	130
67	2.000	0	0		135	120
68	1.300	0	0		160	140
69	1.400	0	0		350	320
70	3.500	0	0	400	260	240
71	1.300	0	0		145	130
72	2.800	0	0	300	340	310
73	1.300	0	0		140	125
74	1.300	0	0		150	140
75	1.500	0	0		130	125
76	1.500	0	0		150	135
77	4.000	0	1	700	400	360
78	3.000	0	0	500	320	300
79	1.500	0	0		135	125
80	1.500	0	0		130	120
81	3.000	0	0	350	280	260
82	1.500	0	0		150	140
83	1.500	0	0		145	135
84	1.500	0	0		140	125
85	3.000	0	0	400	260	245
86	3.500	0	0	420	195	180
87	3.000	0	0	600	320	300
88	1.500	0	0		130	120
89	1.500	0	0		140	120
90	2.800	0	0	300	170	160
91	1.500	0	0		140	130
92	3.000	0	0	300	170	150
93	1.300	0	0		205	185
94	1.200	0	0		200	180
95	3.500	0	0	350	270	240
96	1.500	0	0		130	120
97	1.500	0	0		125	115
98	1.500	0	0		120	110
99	1.300	0	0		190	180
100	3.000	0	0	300	240	225
101	1.000	0	0		140	130
102	1.200	0	0		135	120
103	1.500	0	0		130	120
104	3.800	0	0	300	130	115
105	3.500	0	0	500	240	200
106	2.000	0	0		125	110
107	1.500	0	0		140	120

CASO	Comorbidades	Diagnóstico cirúrgico
1	HAS	Colecistite crônica calculosa
2	HAS	Miomatose uterina
3	HAS, DLP	Neoplasia maligna de outras partes do pâncreas
4	HAS, FA	Disfunção sexual não devida a transtorno ou doença orgânica não específica
5	HAS, DLP	Calculose do rim e do ureter
6	HAS	Neoplasia benigna de ovário
7	HAS	Litíase renal bilateral
8	HAS	Obesidade
9	HAS, FA, DLP	Miomatose uterina
10	HAS, Tabagismo, DM	Hérnia umbilical
11	HAS, Hepatite B, DRGE	Hérnia de hiato
12	HAS, Tabagismo, DPOC	Neoplasia gástrica avançada
13	DRGE, Hepatite B, HAS	Doença do refluxo gastroesofágico
14	HAS, DM	Litíase renal
15	HAS, DM	Hérnia inguinal E
16	sem comorbidades	Neoplasia de cólon sigmoide
17	HAS, Tabagismo, DLP	Colecistite crônica calculosa
18	HAS, DM	Colecistite crônica calculosa
19	HAS, DPOC	CA estômago
20	DLP	CCC
21	DPOC	Neoplasia de esôfago
22	sem comorbidades	Adenocarcinoma de sigmoide
23	Hipotireoidismo	Colecistite crônica calculosa
24	HAS, Arritmias	Megaesôfago
25	HAS, Arritmias	Miomatose uterina
26	HAS, DM	Hérnia de hiato
27	HAS	Incontinência urinária
28	HAS, Tabagismo, DM	Doença vascular periférica
29	HAS, Arritmias, IRC	Doença renal
30	sem comorbidades	Doença de refluxo gastroesofágico
31	HAS, Arritmias	Outras doenças vasculares periféricas especificadas
32	HAS	Hérnia inguinal unilateral
33	HAS	Tu ovário
34	HAS, Tabagismo, DM	Outras doenças vasculares periféricas especificadas
35	HAS, Arritmias	Outras doenças vasculares periféricas especificadas
36	HAS, Arritmias	Calculose biliar
37	HAS, Ex Tabagismo, DM	Outras doenças vasculares periféricas especificadas
38	HAS, FA, DM	Aneurisma de artéria dos membros inferiores
39	HAS, ex-tabagista	Transtorno da mama
40	HAS, Ex Tabagismo, DM	Outras doenças vasculares periféricas especificadas
41	HAS, Arritmias	Hérnia inguinal unilateral
42	HAS	Doador de rim
43	HAS, FA, DLP	Calculose do rim e do ureter
44	HAS	Hiperplasia da próstata
45	HAS	Hiperplasia da próstata
46	HAS, Arritmias	Calculose de vesícula
47	HAS, hipotireoidismo	Nódulo de mama
48	HAS, DPOC	Outras incontinências urinárias
49	HAS	Hiperplasia da próstata
50	HAS, DPOC	Outra disfunção neuromuscular
51	HAS	Outra disfunção neuromuscular
52	HAS, Ex Tabagismo, DM	Doença vascular periférica
53	HAS, Arritmias, DM	Obesidade mórbida
54	HAS, Ex Tabagismo, DM	Outras doenças vasculares periféricas especificadas
55	HAS, DPOC	Outras incontinências urinárias
56	HAS	Doença do refluxo gastroesofágico
57	HAS	Colelitíases
58	HAS, DPOC	Calculose do rim e do ureter
59	HAS, Arritmias	Hiperplasia da próstata
60	HAS, FA, DLP	Hiperplasia da próstata
61	HAS, Arritmias	Hiperplasia da próstata
62	HAS, Arritmias	Cólon sigmoide
63	HAS, Tabagismo, DM	Aneurisma de artéria dos membros inferiores
64	sem comorbidades	Cólon sigmoide
65	HAS	Disfunção neuromuscular não especificada da bexiga
66	HAS	Outros cálculos do trato urinário inferior

Continua

Conclusão		
CASO	Comorbidades	Diagnóstico cirúrgico
67	HAS, Arritmias	Calculose do rim e do ureter
68	sem comorbidades	Hérnia ventral sem obstrução ou gangrena
69	HAS, FA, DLP	Hérnia inguinal unilateral
70	HAS, Arritmias, DM	Aneurisma da artéria renal
71	HAS, Arritmias	Hérnia inguinal unilateral
72	HAS, Arritmias	Obesidade mórbida
73	HAS, FA	Displasia vulvar grave
74	HAS, Arritmias	Hérnia inguinal
75	HAS, DLP	Hiperplasia da próstata
76	HAS, Arritmias	Transtornos específicos do pênis
77	HAS, Arritmias	Tu esôfago e estômago
78	HAS, Tabagismo, DM	Obstrução intestinal por bridas
79	HAS, Arritmias	Calculose biliar
80	HAS, Arritmias	Disfunção neuromuscular da bexiga
81	HAS, Ex Tabagismo, DM	Doença vascular periférica
82	HAS, Arritmias	Hiperplasia da próstata
83	sem comorbidades	Calculose biliar
84	HAS, Arritmias	Transtornos específicos do pênis
85	HAS, obesidade	Obesidade mórbida
86	HAS	Metrorragia
87	HAS, Tabagismo, DM	Outras doenças vasculares periféricas especificadas
88	sem comorbidades	Calculose biliar
89	HAS, Arritmias	Incontinência urinária
90	HAS, Ex Tabagismo, DM	Outras doenças vasculares periféricas especificadas
91	HAS, Arritmias	Calculose biliar
92	sem comorbidades	Setorectomia mama
93	HAS, Arritmias	Hérnia inguinal
94	sem comorbidades	Neoplasia benigna de ovário
95	HAS, Arritmias	Doença diverticular
96	HAS	Calculose de vesícula
97	HAS, Tabagismo, DM	Insuficiência renal crônica
98	sem comorbidades	Corpo estranho vesical
99	sem comorbidades	Miomatose uterina
100	HAS, Arritmias, IRC	IRC
101	sem comorbidades	Hérnia inguinal unilateral
102	HAS, FA, DLP	Calculose de vesícula
103	HAS, Arritmias	Calculose de vesícula
104	HAS, Arritmias	Miomatose uterina
105	HAS, Ex Tabagismo, DM	Insuficiência periférica
106	HAS, Arritmias	Ferida pós úlcera de pressão
107	HAS, Arritmias	Hiperplasia da próstata

Anexo E - Exames oftalmológicos realizados no período pré, 3º e 21º PO que apresentaram alterações

Caso	Exames	Avaliação Pré-operatória		3º PO		21º PO	
		OD	OE	OD	OE	OD	OE
1	AV para longe - Tabela de Snellen	0,67	0,67	0,50	0,50	0,50	0,50
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J2	J2	J2	J2	J2	J2
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Retinopatia hipertensiva	Retinopatia hipertensiva	Retinopatia hipertensiva	Retinopatia hipertensiva	Retinopatia hipertensiva	Retinopatia hipertensiva	Retinopatia hipertensiva
2	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	PLO	13 mmHg	13 mmHg	16 mmHg	14 mmHg	16 mmHg	14 mmHg
	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado
3	Campimetria Computadorizada	1,5	1,25	1,75	1,5	1,75	1,5
	Refração	0,40	0,40	0,20	0,20	0,29	0,29
	AV para longe - Tabela de Snellen	J3	J3	J3	J3	J3	J3
	AV para perto - Tabela de Jaeger	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
4	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	PLO	15 mmHg	15 mmHg	18 mmHg	16 mmHg	16 mmHg	16 mmHg
5	Campimetria Computadorizada	Normal	Normal	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado
	Refração	1,5	2	1,75	2,25	1,75	2,25
	AV para longe - Tabela de Snellen	0,67	0,67	0,40	0,40	0,40	0,40
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J1	J1	J3	J3	J3	J3
6	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	PLO	15 mmHg	15 mmHg	16 mmHg	16 mmHg	16 mmHg	16 mmHg
7	Campimetria Computadorizada	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado
	Refração	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5
	AV para longe - Tabela de Snellen	0,40	0,40	0,29	0,29	0,29	0,29
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J2	J2	J3	J3	J3	J3
8	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	PLO	13 mmHg	13 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg

Continua

Caso	Exames	Avaliação Pré-operatória		3º PO		21º PO	
		OD	OE	OD	OE	OD	OE
5	AV para longe - Tabela de Snellen						
	AV para perto - Tabela de Jaeger						
	Biomicroscopia	J2	J2	J3	J3	J3	J3
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	PIO	18 mmHg	18 mmHg	20 mmHg	20 mmHg	20 mmHg	20 mmHg
	Campimetria Computadorizada	Normal	Normal	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado
	Refração	1,5	1,75	2	2,25	2	2,25
	AV para longe - Tabela de Snellen						
	AV para perto - Tabela de Jaeger						
6	Biomicroscopia	J2	J2	J3	J3	J3	J3
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	PIO	18 mmHg	18 mmHg	18 mmHg	20 mmHg	18 mmHg	20 mmHg
	Campimetria Computadorizada	Normal	Normal	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado
	Refração	1,75	2	2	2,25	1,75	2,5
	AV para longe - Tabela de Snellen						
	AV para perto - Tabela de Jaeger						
7	Biomicroscopia	J3	J3	J4	J4	J4	J4
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	PIO	15 mmHg	15 mmHg	17 mmHg	17 mmHg	14 mmHg	14 mmHg
	Campimetria Computadorizada	Normal	Normal	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado
	Refração	1,25	1,5	1,5	1,75	1,5	1,75
	AV para longe - Tabela de Snellen						
	AV para perto - Tabela de Jaeger						
8	Biomicroscopia	J1	J1	J1	J1	J1	J1
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração
	PIO	16 mmHg	16 mmHg	17 mmHg	16 mmHg	16 mmHg	16 mmHg
	Campimetria Computadorizada	Normal	Normal	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado
	Refração	1,25	1	1,5	1	1,25	1

Continuação

Continua

Caso	Exames	Avaliação Pré-operatória				3º PO		21º PO		Continuação
		OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	
9	AV para longe - Tabela de Snellen	0,79	0,79	0,67	0,67	0,79	0,79	0,79	0,79	Continuação
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J1	
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
10	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Continuação
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	PLO	13 mmHg	13 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	13 mmHg	13 mmHg	
11	Campimetria Computadorizada	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Continuação
	Refratão	1,5	2,75	1,75	3	1,75	3	1,5	2,75	
	AV para longe - Tabela de Snellen	0,79	0,79	J3	J3	J3	J3	J3	J3	
12	AV para perto - Tabela de Jaeger	J3	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Continuação
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
13	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Continuação
	PLO	15 mmHg	15 mmHg	16 mmHg	16 mmHg	16 mmHg	16 mmHg	15 mmHg	15 mmHg	
	Campimetria Computadorizada	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
14	Refratão	2	0,75	2,25	1	2,25	1	2	0,75	Continuação
	AV para longe - Tabela de Snellen	0,40	0,40	0,32	0,32	0,32	0,32	0,40	0,40	
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J3	J3	J3	J3	J3	J3	J3	J3	
15	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Continuação
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
16	PLO	12 mmHg	12 mmHg	13 mmHg	13 mmHg	13 mmHg	13 mmHg	12 mmHg	12 mmHg	Continuação
	Campimetria Computadorizada	Normal	Normal	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Refratão	0,5	0,75	1	1,25	1	1,25	0,5	0,75	

Caso	Exames	Avaliação Pré-operatória				3º PO		21º PO		Continuação
		OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	
14	AV para longe - Tabela de Snellen	0,79	J2	0,67	J3	0,79	J2	0,79	J2	Continuação
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	P/O	16 mmHg	16 mmHg	18 mmHg	18 mmHg	Exame não realizado	Exame não realizado	16 mmHg	16 mmHg	
	Campimetria Computadorizada	Normal	Normal	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Refração	2,25	1,75	2,5	2	2,5	2	2,25	1,75	
	AV para longe - Tabela de Snellen	1,00	J1	0,67	J2	0,67	J2	1,00	J1	
15	AV para perto - Tabela de Jaeger	J1	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	P/O	15 mmHg	15 mmHg	17 mmHg	17 mmHg	Exame não realizado	Exame não realizado	15 mmHg	15 mmHg	
	Campimetria Computadorizada	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Refração	1,5	1,5	1,75	1,75	1,75	1,75	1,5	1,5	
	AV para longe - Tabela de Snellen	0,40	J2	0,29	J2	0,29	J2	0,40	J2	
16	AV para perto - Tabela de Jaeger	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	P/O	14 mmHg	14 mmHg	16 mmHg	16 mmHg	Exame não realizado	Exame não realizado	14 mmHg	14 mmHg	
	Campimetria Computadorizada	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Refração	1,5	1,75	1,75	2	1,75	2	1,5	1,75	
	AV para longe - Tabela de Snellen	0,67	J3	0,32	J3	0,32	J3	0,40	J3	
17	AV para perto - Tabela de Jaeger	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	P/O	13 mmHg	13 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	Exame não realizado	Exame não realizado	13 mmHg	13 mmHg	
	Campimetria Computadorizada	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Refração	1,75	1,5	2	1,75	2	1,75	1,75	1,5	Continua
	AV para longe - Tabela de Snellen	1,75	1,5	2	1,75	2	1,75	1,75	1,5	

Caso	Exames	Avaliação Pré-operatória				3º PO		21º PO		Conclusão
		OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	
18	AV para longe - Tabela de Snellen	0,67	0,67	0,50	0,50	0,67	0,67	0,67	0,67	Transparente AO Retina Aplicada Sem Alteração 13 mmHg Exame não realizado
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J3	J3	J3	J3	J3	J3	J3	J3	
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Exame não realizado
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	13 mmHg	13 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	Exame não realizado
	P/O	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Campimetria Computadorizada	1,25	1	1,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1	Exame não realizado
	Refratão	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	
19	AV para longe - Tabela de Snellen	J2	J2	J3	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração Sem Alteração Sem Alteração 13 mmHg
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J2	J2	J3	J3	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Exame não realizado
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	13 mmHg	13 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	13 mmHg	13 mmHg	Exame não realizado
	P/O	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Campimetria Computadorizada	1,25	1	1,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1	Exame não realizado
	Refratão	0,67	0,67	0,50	0,50	0,50	0,50	0,67	0,67	
20	AV para longe - Tabela de Snellen	J2	J2	J2	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração Sem Alteração Sem Alteração 14 mmHg
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J2	J2	J2	J2	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Exame não realizado
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	13 mmHg	13 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	Exame não realizado
	P/O	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Campimetria Computadorizada	1,25	1	1,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1	Exame não realizado
	Refratão	0,63	0,63	0,29	0,29	0,29	0,29	0,63	0,63	
21	AV para longe - Tabela de Snellen	J3	J3	J4	J4	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração Sem Alteração Sem Alteração 13 mmHg
	AV para perto - Tabela de Jaeger	J3	J3	J4	J4	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Biomicroscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Exame não realizado
	Fundoscopia	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	Sem Alteração	
	Motilidade Ocular	13 mmHg	13 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	14 mmHg	13 mmHg	13 mmHg	Exame não realizado
	P/O	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	Exame não realizado	
	Campimetria Computadorizada	1,25	1,5	1,5	1,75	1,5	1,75	1,25	1,5	Exame não realizado
	Refratão	1,25	1,5	1,5	1,75	1,5	1,75	1,25	1,5	

9 REFERÊNCIAS

American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative B. Practice advisory for perioperative visual loss associated with spine surgery: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blindness. *Anesthesiology*. 2006;104(6):1319-28.

American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Visual L. Practice advisory for perioperative visual loss associated with spine surgery: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Visual Loss. *Anesthesiology*. 2012;116(2):274-85.

Arnold AC, Hepler RS. Fluorescein angiography in acute nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol*. 1994;117(2):222-30.

Baig MN, Lubow M, Immesoete P, Bergese SD, Hamdy EA, Mendel E. Vision loss after spine surgery: review of the literature and recommendations. *Neurosurg Focus*. 2007;23(5):E15.

Boelter MC, Azevedo MJ, Gross JL, Lavinsky J. Fatores de risco para retinopatia diabética. *Arq Bras Oftalmol*. 2003;66(2):239-47.

Bosco A, Lerário AC, Soriano D, Santos RF, Massote P, Galvão D, Franco AC, Purisch S, Ferreira AR. Retinopatia diabética. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2005;49(2):217-27.

Bradish CF, Flowers M. Central retinal artery occlusion in association with osteogenesis imperfecta. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1987;12(2):193-4.

Chang SH, Miller NR. The incidence of vision loss due to perioperative ischemic optic neuropathy associated with spine surgery: the Johns Hopkins Hospital Experience. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(11):1299-302.

Cheng MA, Sigurdson W, Tempelhoff R, Lauryssen C. Visual loss after spine surgery: a survey. *Neurosurgery*. 2000;46(3):625-30.

Cortez DN, Reis IA, Souza DAS, Macedo MML, Torres HC. Complicações e o tempo de diagnóstico do diabetes mellitus na atenção primária. *Acta Paul Enferm*. 2015;28(3):250-5.

Esteves J, Laranjeira AF, Roggia MF, Dalpizol M, Scocco C, Kramer CK, Azevedo MJ, Canani LH. Fatores de risco para retinopatia diabética. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008;52(3):431-41.

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-98.

Garcia, CAA, Gomes AHB, Nunes IM, Oliveira TL, Monteiro J. Incidência e fatores de risco da retinopatia diabética em pacientes do Hospital Universitário Onofre Lopes, Natal-RN. *Arq Bras Oftalmol*. 2003;66(3):355-8.

Grover VK, Kumar KV, Sharma S, Sethi N, Grewal SP. Comparison of methods of eye protection under general anaesthesia. *Can J Anaesth*. 1998;45(6):575-7.

Hamdy AM, Obaid M. Robotic surgeries in patients with advanced glaucoma. *Anesthesiology*. 2013;119(4):954.

Hébert PC, Wells G, Blajchman MA, Marshall J, Martin C, Pagliarello G, Tweeddale M, Schweitzer I, Yetisir E. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group. *N Engl J Med*. 1999;340(6):409-17.

Ho VT, Newman NJ, Song S, Ksiazek S, Roth S. Ischemic optic neuropathy following spine surgery. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2005;17(1):38-44.

Hollenhorst RW, Svien HJ, Benoit CF. Unilateral blindness occurring during anesthesia for neurosurgical operations. *AMA Arch Ophthalmol*. 1954;52(6):819-30.

Holy SE, Tsai JH, McAllister RK, Smith KH. Perioperative ischemic optic neuropathy: a case control analysis of 126,666 surgical procedures at a single institution. *Anesthesiology*. 2009;110(2):246-53.

Hoski JJ, Eismont FJ, Green BA. Blindness as a complication of intraoperative positioning. A case report. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75(8):1231-2.

Jephcott A. The Macintosh laryngoscope. A historical note on its clinical and commercial development. *Anaesthesia*. 1984;39(5):474-9.

Johnson LN, Arnold AC. Incidence of nonarteritic and arteritic anterior ischemic optic neuropathy. Population-based study in the state of Missouri and Los Angeles County, California. *J Neuroophthalmol*. 1994;14(1):38-44.

Kara-José Junior N, Espindola RF, Valverde Filho J, Rosa CP, Ottoboni A, Silva ED. Ocular risk management in patients undergoing general anesthesia: an analysis of 39,431 surgeries. *Clinics (Sao Paulo)*. 2015;70(8):541-3.

Kara-José Junior N. Novidades na cirurgia de catarata: lentes intraoculares esféricas. *Rev Bras Oftalmol*. 2009;68(4):195-6.

Katz DA, Karlin LI. Visual field defect after posterior spine fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(3):E83-5.

Klein R, Klein BE. Blood pressure control and diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(4):365-7.

Kumar B, Yu DY, Morgan WH, Barry CJ, Constable IJ, McAllister IL. The distribution of angioarchitectural changes within the vicinity of the arteriovenous crossing in branch retinal vein occlusion. *Ophthalmology*. 1998;105(3):424-7.

Lee AG. Ischemic optic neuropathy following lumbar spine surgery. Case report. *J Neurosurg*. 1995;83(2):348-9.

- Lee LA, Deem S, Glenny RW, Townsend I, Moulding J, An D, Treggiari MM, Lam A. Effects of anemia and hypotension on porcine optic nerve blood flow and oxygen delivery. *Anesthesiology*. 2008;108(5):864-72.
- Lee LA, Lam AM. Unilateral blindness after prone lumbar spine surgery. *Anesthesiology*. 2001;95(3):793-5.
- Lee LA, Nathens AB, Sires BS, McMurray MK, Lam AM. Blindness in the intensive care unit: possible role for vasopressors? *Anesth Analg*. 2005;100(1):192-5.
- Lee LA, Roth S, Posner KL, Cheney FW, Caplan RA, Newman NJ, Domino KB. The American Society of Anesthesiologists Postoperative Visual Loss Registry: analysis of 93 spine surgery cases with postoperative visual loss. *Anesthesiology*. 2006;105(4):652-9.
- Leibovitch I, Casson R, Laforest C, Selva D. Ischemic orbital compartment syndrome as a complication of spinal surgery in the prone position. *Ophthalmology*. 2006;113(1):105-8.
- Levin LA, Louhab A. Apoptosis of retinal ganglion cells in anterior ischemic optic neuropathy. *Arch Ophthalmol*. 1996;114(4):488-91.
- Lima VC, Cavalieri GC, Lima MC. Risk factors for diabetic retinopathy: a case-control study. *Int J Retina Vitreous*. 2016;2:21.
- Little DM, Jr. Induced hypotension during anesthesia and surgery. *Anesthesiology*. 1955;16(3):320-32.

Mehta N, Marco RD, Goldhardt R, Modi Y. Central retinal artery occlusion: acute management and treatment. *Curr Ophthalmol Rep*. 2017;5(2):149-59.

Monk TG, Weldon BC, Garvan CW, Dede DE, van der Aa MT, Heilman KM, Gravenstein JS. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2008;108(1):18-.

Myers MA, Hamilton SR, Bogosian AJ, Smith CH, Wagner TA. Visual loss as a complication of spine surgery. A review of 37 cases. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22(12):1325-9.

Neely KA, Ernest JT, Goldstick TK, Linsenmeier RA, Moss J. Isovolemic hemodilution increases retinal tissue oxygen tension. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1996;234(11):688-94.

Nuttall GA, Garrity JA, Dearani JA, Abel MD, Schroeder DR, Mullany CJ. Risk factors for ischemic optic neuropathy after cardiopulmonary bypass: a matched case/control study. *Anesth Analg*. 2001;93(6):1410-6.

Olver JM, Spalton DJ, McCartney AC. Microvascular study of the retrolaminar optic nerve in man: the possible significance in anterior ischaemic optic neuropathy. *Eye (Lond)*. 1990;4(Pt 1):7-24.

Patil CG, Lad EM, Lad SP, Ho C, Boakye M. Visual loss after spine surgery: a population-based study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(13):1491-6.

Pérez AH, Martínez OMT, Canino, MCR, Puig ML & Rodríguez, JEM. Factores de riesgo en el desarrollo de la retinopatía diabética. *Rev Cubana Oft Almol.* 2011;24(1):86-99.

Riordan E. Glaucoma. In: Vaughan DG, editor. *General ophthalmology*. 14th ed. Norwalk: Appelton and Lange; 1995. p. 208-55.

Roth S, Barach P. Postoperative visual loss: still no answers--yet. *Anesthesiology*. 2001;95(3):575-7.

Roth S, Black S, Erickson J, Schreider B. Ocular complications following anesthesia for non-ocular surgery: review of 59,000 cases. *Anesth Analg.* 1993;76(Suppl):S357.

Roth S, Thisted RA, Erickson JP, Black S, Schreider BD. Eye injuries after nonocular surgery. A study of 60,965 anesthetics from 1988 to 1992. *Anesthesiology*. 1996;85(5):1020-7.

Roth S. Perioperative visual loss: what do we know, what can we do? *Br J Anaesth.* 2009;103(Suppl 1):i31-40.

Roth S. Postoperative visual loss. In: Miller RD, editor. *Textbook of anesthesia*. 7th ed New York: Elsevier; 2010. p. 2826.

Sartorelli DS, Franco LJ. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad Saúde Pública.* 2003;19(Suppl 1):S29-S36.

Shahian DM, Speert PK. Symptomatic visual deficits after open heart operations. *Ann Thorac Surg.* 1989;48(2):275-9.

Shapira OM, Kimmel WA, Lindsey PS, Shahian DM. Anterior ischemic optic neuropathy after open heart operations. *Ann Thorac Surg.* 1996;61(2):660-6.

Shaw PJ, Bates D, Cartlidge NE, Heaviside D, French JM, Julian DG, Shaw DA. Neuro-ophthalmological complications of coronary artery bypass graft surgery. *Acta Neurol Scand.* 1987;76(1):1-7.

Shen Y, Drum M, Roth S. The prevalence of perioperative visual loss in the United States: a 10-year study from 1996 to 2005 of spinal, orthopedic, cardiac, and general surgery. *Anesth Analg.* 2009;109(5):1534-45.

Slavin ML. Ischemic optic neuropathy after cardiac arrest. *Am J Ophthalmol.* 1987;104(4):435-6.

Stambough JL, Dolan D, Werner R, Godfrey E. Ophthalmologic complications associated with prone positioning in spine surgery. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15(3):156-65.

Stevens WR, Glazer PA, Kelley SD, Lietman TM, Bradford DS. Ophthalmic complications after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22(12):1319-24.

Sullivan SR, Ahmadi AJ, Singh CN, Sires BS, Engrav LH, Gibran NS, Heimbach DM, Klein MB. Elevated orbital pressure: another untoward effect of massive resuscitation after burn injury. *J Trauma.* 2006;60(1):72-6.

Sweeney PJ, Breuer AC, Selhorst JB, Waybright EA, Furlan AJ, Lederman RJ, Hanson MR, Tomsak R. Ischemic optic neuropathy: a complication of cardiopulmonary bypass surgery. *Neurology.* 1982;32(5):560-2.

Sys J, Michielsen J, Mertens E, Verstreken J, Tassignon MJ. Central retinal artery occlusion after spinal surgery. *Eur Spine J*. 1996;5(1):74-5.

Taughner PJ. Visual loss after cardiopulmonary bypass. *Am J Ophthalmol*. 1976;81(3):280-8.

Tice DA. Ischemic optic neuropathy and cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 1987;44(6):677.

Torossian A, Schmidt J, Schaffartzik W, Wulf H. Loss of vision after non-ophthalmic surgery: systematic review of the literature on incidence, pathogenesis, treatment and prevention. *Anaesthesist*. 2006;55(4):457-64.

Warner ME, Warner MA, Garrity JA, MacKenzie RA, Warner DO. The frequency of perioperative vision loss. *Anesth Analg*. 2001;93(6):1417-21.