



ESTUDO CLÍNICO

A associação entre técnica cirúrgica e reflexo oculocardíaco na cirurgia de estrabismo pediátrico: um estudo observacional

Yeliz Kılıç*, Mehmet Sacit Güleç

Osmangazi University, Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Eskisehir, Turkey

PALAVRAS-CHAVE:

Anestesia;
Reflexo Oculocardíaco;
Pediatria;
Sevoflurano;
Estrabismo

RESUMO:

Justificativa e objetivos: A causa mais comum de reflexo oculocardíaco (ROC) é a tração dos músculos extraoculares. Portanto, a cirurgia de estrabismo é de alto risco para o desenvolvimento desta complicação. Este estudo teve como objetivo investigar se existe associação entre a ocorrência de ROC e o tipo de músculo extraocular manipulado durante o estrabismo em uma população pediátrica.

Métodos: Um total de 53 pacientes pediátricos que foram operados de estrabismo sob anestesia com sevoflurano foram incluídos neste estudo prospectivo. A associação entre as técnicas cirúrgicas e a ocorrência de ROC foi investigada.

Resultados: Participaram deste estudo 30 (56,6%) homens e 23 (43,4%) mulheres, com média de idade de 8,4 anos. Ao todo, foram operados 83 olhos com 93 músculos extraoculares. A cirurgia foi realizada com mais frequência no reto medial (44,6%) e lateral (36,1%). ROC ocorreu em 33 (62,3%) pacientes. O ROC foi significativamente maior no primeiro músculo operado em comparação com o segundo músculo, independentemente do tipo de músculo, conforme identificado na análise estatística com base na sequência dos músculos operados.

Conclusões: A manipulação do primeiro músculo extraocular apresenta maior risco de ROC na população pediátrica submetida à cirurgia de dois músculos para estrabismo.

Introdução

A cirurgia de estrabismo está entre os procedimentos oftálmicos mais comuns na população pediátrica e envolve a manipulação cirúrgica em um ou mais músculos extraoculares que fornecem movimento do globo ocular.¹ Além disso, a cirurgia de estrabismo

Autor correspondente:

E-mail: yeliz.kilic3@hotmail.com (Y. Kılıç).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2020.12.015>

© 2021 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

tem um baixo índice de complicações. No entanto, uma diminuição na frequência cardíaca (FC), definida como reflexo oculocardíaco (ROC), é frequentemente encontrada durante esta cirurgia.² A causa mais comum de ROC é a tração dos músculos extraoculares, embora possa ocorrer como resultado de qualquer ocular intervenção (por exemplo, pressão direta no globo ocular, injeção retrobulbar ou cirurgia orbitalapex).^{3,4} Portanto, em comparação com outras operações oculares, a cirurgia de estrabismo está altamente associada a essa complicação.

A incidência de ROC em cirurgia de estrabismo foi relatada como chegando a 90%.^{5,6} O risco de desenvolver OCR é maior em crianças do que em adultos. Pacientes pediátricos também são mais suscetíveis às consequências deletérias desse reflexo, devido à maior dependência da FC para manter o débito cardíaco. Nenhum dos vários métodos propostos para reduzir a incidência de ROC, como a pré-medicação com anticolinérgicos, foi considerado eficaz na prevenção desse reflexo.^{3,5} Assim, determinar a associação potencial entre o ROC e técnicas cirúrgicas, juntamente com conhecimento suficiente da fisiopatologia e aspectos clínicos do ROC, é importante para as abordagens preventivas ou terapêuticas.

Este estudo teve como objetivo investigar a possível relação entre a ocorrência de ROC e o tipo de músculo extraocular manipulado durante cirurgia de estrabismo em pacientes pediátricos.

Métodos

Dados gerais

Este estudo observacional prospectivo foi realizado em um hospital terciário. Após a aprovação do Comitê de Ética Local (número 03; 22 de outubro de 2019), pacientes pediátricos com idades entre 2 e 18 anos submetidos à cirurgia eletiva de estrabismo no Hospital Universitário de Osmani-gazi foram inscritos neste estudo prospectivo. Os pais foram informados no pré-operatório sobre o estudo, e o consentimento informado foi obtido. A idade e sexo dos pacientes, estado físico da American Society of Anesthesiologists (ASA), escore Mallampati, doenças coexistentes, dados do procedimento, medicamentos anestésicos e complicações perioperatórias foram registrados. Os critérios de exclusão foram idade inferior a 2 anos, estado físico pela ASA de 3-4, a presença de qualquer doença hepática, renal, cardíaca ou respiratória significativa, a presença de atraso de desenvolvimento ou mental e alergia aos medicamentos envolvidos no estudo.

Manejo da anestesia

O tempo de jejum foi de pelo menos 8 horas antes da cirurgia. Nenhuma medicação foi administrada aos pacientes. A anestesia foi administrada por meio de máscara facial com inalação de sevoflurano (8%, 5% e 3%) em 4 L min⁻¹ de oxigênio (50%) e óxido nítrico (50%) após monitoramento padrão, incluindo eletrocardiograma de 5 derivações, oximetria de pulso, pressão sanguínea não invasiva e concentrações de gás inspiratório-expiratório. O acesso venoso

foi estabelecido após adequada perda de consciência, e o controle das vias aéreas foi fornecido por máscara laríngea (ML) juntamente com a administração intravenosa de remifentanil (0,5⁻¹ g kg⁻¹), lidocaína (0,5 mg kg⁻¹) e propofol (3-4 mg kg⁻¹). Os pacientes receberam sevoflurano (com concentração alveolar mínima corrigida para a idade de 1 a 1,5) em 4 L m⁻¹ de óxido nítrico (50%) e oxigênio (50%) para manter a anestesia. Fluidos intravenosos contínuos apropriados para o peso (NaCl 0,9%) foram administrados aos pacientes durante o procedimento. A FC, a pressão arterial média, a saturação de oxigênio e o dióxido de carbono expirado foram monitorados continuamente durante a cirurgia. As FCs antes e após a tração do músculo extraocular também foram registradas. A ROC foi definida como redução de 20% na FC após tração do músculo extraocular ou presença de disritmia. O cirurgião foi alertado pelo anestesiológico para interromper a tração caso o ROC durasse mais de 5 segundos e aguardar até que a FC voltasse ao ritmo cardíaco normal. Atropina (0,01 mg kg⁻¹) foi administrada por via intravenosa quando observada ROC persistente ou queda rápida na FC <60 min⁻¹. O cirurgião continuou a operação após os valores estarem dentro dos limites normais.

Cirurgia

Todas as operações foram realizadas pela mesma equipe cirúrgica usando técnicas padrão. O tecido conjuntival foi separado com uma incisão lisa, e o músculo extraocular foi alcançado após a dissecação do espigão. O tipo de estrabismo, ângulo de deslizamento e história de cirurgia ocular foram levados em consideração antes de selecionar o tipo de cirurgia. Um ou mais dos cinco principais músculos extraoculares (reto medial, reto lateral, oblíquo inferior, reto inferior e reto superior) foram operados dependendo do tipo de estrabismo. Todos os pacientes do estudo foram submetidos à cirurgia de enfraquecimento (regressão) dos músculos extraoculares.

Avaliação estatística

Uma análise de poder baseada em artigos anteriores^{2,3,5} mostrou que um tamanho de amostra de 48 pacientes era necessário para atingir um poder de 80% com nível de significância de 5% para avaliar as diferenças entre os grupos com ou sem ROC. A versão padrão do Statistical Package for the Social Sciences (software SPSS 23.0) foi utilizada para a análise estatística. Os dados descritivos foram apresentados em número (porcentagem) e média ± DP (mínimo-máximo) para as variáveis categóricas e contínuas, respectivamente. As diferenças entre os grupos foram avaliadas usando os testes Qui-quadrado, Mann-Whitney U e Exato de Fisher. Um valor de p <0,05 foi aceito como nível de significância.

Resultados

Cinquenta e três [30 (56,6%) homens e 23 (43,4%) mulheres] pacientes pediátricos com idade média de 8,4 (3-18) anos foram incluídos neste estudo. Os pacientes foram clas-

Tabela 1 Comparação das características basais e cirúrgicas entre os dois grupos

Características	Grupo ROC (n = 33)	Grupo sem ROC (n = 20)	P
Idade (y)	9,03±4,7 (3-18)	7,6±4,2 (3-17)	0,289
Peso (kg)	31,5±17,2 (11-67)	27,6±15,3 (13-73)	0,508
Gênero feminino masculino)	16 (48,4%)/17 (51,6%)	7 (35%)/13 (65%)	0,400
ASA (ASA 1 / ASA 2)	30 (90,9%)/3 (9,1%)	15 (75%)/5 (25%)	0,137
Lateralmente			0,779
Unilateral	15 (45,4%)	8 (40%)	
Bilateral	18 (54,6%)	12 (60%)	
Músculo operado			0,706
Reto medial	22	18	
Reto lateral	21	15	
Oblíquo inferior	11	3	
Reto inferior	1	1	
Reto superior	1	0	
Duração do procedimento (min)	48,1±12,4 (30-69)	49,6±17,1 (20-85)	0,725
Duração da anestesia (min)	55,2±14,7 (35-85)	55,4±16,5 (25-90)	0,807
FC basal (batimento / min)	99,1±18,5 (66-132)	104,4±16,7 (63-128)	0,247
Número de músculos operados	1,8 ± 0,8 (1-4)	1,7 ± 0,4(1-4)	0,883

Os dados são apresentados como média ± DP para idade, peso, duração do procedimento, duração da anestesia e FC basal; n (%) para outras variáveis. y: ano, kg: quilograma, min: minuto. O teste do qui-quadrado, o teste U de Mann-Whitney e o teste exato de Fisher foram usados para avaliar as diferenças entre os grupos.

sificados no pré-operatório em ASA 1 (45, 84,9%) e ASA 2 (8, 15,1%). Todos os pacientes foram submetidos à cirurgia de estrabismo, incluindo 16 (30,2%) direito, 7 (13,2%) esquerdo e 30 (56,6%) olhos bilaterais. O ROC ocorreu em 33 (62,3%) pacientes durante a cirurgia. As características básicas e dados cirúrgicos dos pacientes com e sem ROC foram comparados (Tabela 1). Idade, sexo, peso, estado físico ASA, duração da anestesia e cirurgia e média da FC foram semelhantes entre os pacientes com e sem ROC ($p > 0,05$).

No geral, 83 olhos com 93 músculos extraoculares foram operados, incluindo 91 (97,8%) enfraquecimento (recessão) e 2 (2,2%) procedimentos de fortalecimento (resseção). Nenhum procedimento de reoperação foi incluído neste estudo; todos os olhos foram operados pela primeira vez. A cirurgia foi realizada com mais frequência no reto medial (44,6%) e lateral (36,1%). Diferença não significativa foi observada no tipo de músculo operado entre os dois grupos ($p = 0,706$). O número médio de músculos operados também foi estatisticamente semelhante entre os grupos ($p = 0,883$).

No geral, 18 (34%) e 31 (58,5%) pacientes foram submetidos à cirurgia de um e dois músculos, respectivamente. Não foi encontrada diferença significativa na ocorrência de ROC entre os grupos ($p = 0,768$). O ROC foi detectado em 17 dos 31 pacientes com cirurgia de dois músculos, dos quais 15 ocorreram após a tração do primeiro músculo extraocular. Na análise baseada na sequência dos músculos operados, independente do tipo, a incidência de ROC foi significativamente maior no primeiro do que no segundo músculo extraocular operado ($p < 0,01$, fig. 1).

Discussão

O presente estudo mostrou que a incidência de ROC em pacientes submetidos à cirurgia de dois músculos foi maior na manipulação do primeiro do que no segundo músculo extraocular, independentemente do tipo de músculo. Também demonstramos que o primeiro músculo extraocular operado estava fortemente associado ao risco de ROC, semelhante aos estudos de Ha et al. E Lai et al.^{3,4} No entanto, a ocorrência de ROC no primeiro músculo manipulado não aumentou significativamente o risco de ROC em músculos tratados subsequentemente. Isso pode ser explicado por um mecanismo contrarregulatório desconhecido que requer a adaptação de um estímulo subsequente, maior atenção da equipe de anestesia e manipulações cirúrgicas mais cuidadosas.

ROC é uma entidade causada pela estimulação do nervo trigêmeo aferentemente, e a ativação do nervo vago, eferentemente, resultando em bradicardia pela redução dos impulsos do nódulo sinoatrial.⁴ Esse fenômeno é uma variante do reflexo trigeminocardiaco caracterizado por distúrbios hemodinâmicos, alterações respiratórias e hipermotilidade gástrica. O reflexo trigeminocardiaco pode ser desencadeado por estimulação direta do nervo trigêmeo ao longo de seu curso, do complexo nuclear central aos ramos terminais. Esse reflexo é classificado em dois subtipos principais, central e periférico (nasofaríngeo, maxilomandibulocardiaco e ROC), de acordo com o território sensorial estimulado.^{7,8} Embora a apresentação mais comum de ROC seja a bradicardia sinusal, várias apresen-

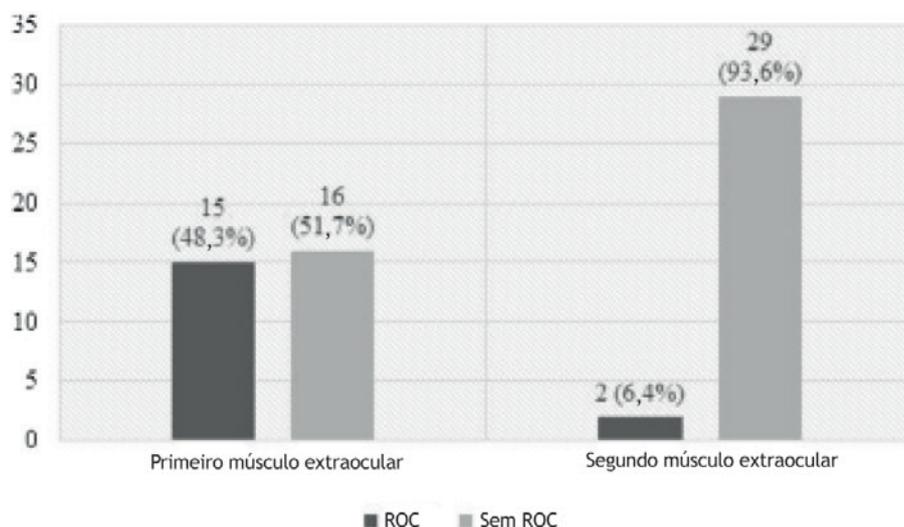


Figura 2 Ocorrência do reflexo oculocardiaco de acordo com a sequência do músculo operado em pacientes submetidos à cirurgia bimuscular (n = 31). O teste do qui-quadrado foi usado para avaliar a diferença do reflexo oculocardiaco entre os grupos (p <0,01)

tações prejudiciais, como espasmo da artéria coronária, assistolia ou parada cardíaca, foram relatadas até o momento.^{9,10} Neste estudo, todas as manifestações clínicas foram na forma de bradicardia sinusal, exceto um caso de extrassístole ventricular, e a maioria destes eram leves e corrigidos com o término da manipulação.

A incidência de ROC em cirurgia de estrabismo foi relatada como variando de 14% a 90%, dependendo das diferentes proporções de queda da FC usadas nos estudos.^{5,6,11} ROC é geralmente definido como pelo menos uma redução de 20% na frequência cardíaca ou uma nova arritmia após compressão do globo ocular ou tração dos músculos extraoculares.¹² Este estudo também usou esta definição de ROC e foi observada incidência de 62,3%, o que é consistente com a literatura.^{5,6} Vários fatores de risco, incluindo sexo feminino, doença cardiovascular subjacente e tipo de anestesia são associados atado com OCR.^{4,13} Nenhuma diferença significativa de gênero foi observada na coorte do presente estudo, consistente com os estudos anteriores.^{2,3} O fator de risco mais frequentemente associado para a ocorrência de ROC são os vários estímulos desencadeantes e a tração dos músculos extraoculares durante a cirurgia é a mais comum.³ Portanto, a cirurgia de estrabismo está associada a um risco maior de ROC.

Existem poucos estudos na literatura que examinam a relação entre cirurgia estrábico-muscular e ROC.^{1-4,14,15} No entanto, algumas diferenças metodológicas são evidentes entre o presente estudo e a maioria desses trabalhos. Em primeiro lugar, alguns estudos foram conduzidos em pacientes submetidos não apenas à cirurgia de estrabismo, mas também a qualquer cirurgia oftálmica. Em segundo lugar, a maioria desses estudos não teve uma distribuição específica de idade (por exemplo, pediatria, adultos ou geriatria). No entanto, na prática rotineira, o ROC é mais comumente observado na população pediátrica submetida à cirurgia de estrabismo. Portanto, o presente estudo

difere de outros estudos por ter sido conduzido neste grupo especial.

Resultados conflitantes quanto à associação entre técnicas cirúrgicas em cirurgia de estrabismo e a ocorrência de ROC são observados em estudos anteriores. Aletaha et al. descobriram que operações de enfraquecimento, sem qualquer significância estatística, tinham um risco maior de eliciar o ROC em comparação com procedimentos de fortalecimento.² Por outro lado, Ha et al. mostraram que a OCR foi mais prevalente na cirurgia de ressecção.³ Nenhuma avaliação estatística entre os tipos de cirurgias pôde ser realizada no presente estudo porque todos os pacientes, exceto dois com ressecção de músculo extraocular, foram submetidos a operações de enfraquecimento. Deve-se afirmar aqui que o principal fator para o ROC é a tração dos músculos extraoculares, e não o tipo de cirurgia. A relação entre o músculo operado e o desenvolvimento de ROC também foi investigada em estudos anteriores. Alguns estudos mostraram que a tração do músculo reto medial estava associada a um maior risco de ROC em comparação com os outros músculos extraoculares, enquanto outros relataram resultados opostos.^{3,4,13,14,16} A maioria dos músculos extraoculares operados neste estudo eram os retos medial e lateral, o que é semelhante a outros trabalhos publicados. No entanto, não existe associação entre o desenvolvimento de ROC e o tipo específico de músculo extraocular manipulado. Assim, as discrepâncias nos resultados entre os estudos podem estar relacionadas à heterogeneidade das populações estudadas e aos diferentes medicamentos anestésicos.

Várias limitações do presente estudo devem ser destacadas. Primeiramente, o estudo foi realizado em um único centro, o que pode limitar a generalização dos resultados. Em segundo lugar, o número relativamente pequeno de grupos de pacientes pode dificultar a interpretação dos resultados dos subgrupos. No entanto, sua natureza prospectiva, a ausência

de qualquer pré-medicação que possa afetar a ocorrência de ROC e os protocolos anestésicos e cirúrgicos padrão são os pontos fortes deste estudo.

Em conclusão, a manipulação do primeiro músculo extraocular pode apresentar maior risco de ROC na população pediátrica submetida à cirurgia de estrabismo de dois músculos. O ROC continua a ser uma preocupação importante para anestesiológicos e cirurgiões neste grupo de pacientes por causa da alta incidência e potenciais consequências clínicas catastróficas (por exemplo, arritmias graves ou parada cardíaca). Portanto, a interação entre o cirurgião e o anestesiológico é de grande importância para o manejo seguro do paciente durante a cirurgia, principalmente durante a manipulação do primeiro músculo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses

Reconhecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Prof. Dr. Haluk Hüseyin Gürsoy e ao Prof. Dr. Hüsnü Hikmet Basmak por colaborar na execução dos procedimentos cirúrgicos.

Referências

- Oh JN, Lee SY, Lee JH, et al. Effect of ketamine and midazolam on oculocardiac reflex in pediatric strabismus surgery. *Korean J Anesthesiol.* 2013;64:500-4.
- Aletaha M, Bagheri A, Roodneshin F, et al. Oculocardiac reflex during strabismus surgery: experience from a tertiary hospital. *Strabismus.* 2016;24:74-8.
- Ha SG, Huh J, Lee BR, et al. Surgical factors affecting oculocardiac reflex during strabismus surgery. *BMC Ophthalmol.* 2018;18:103.
- Lai YH, Hsu HT, Wang HZ, et al. The oculocardiac reflex during strabismus surgery: its relationship to preoperative clinical eye findings and subsequent postoperative emesis. *J AAPOS.* 2014;18:151-5.
- Hahnenkamp K, Honemann CW, Fischer LG, et al. Effect of different anaesthetic regimes on the oculocardiac reflex during paediatric strabismus surgery. *Paediatr Anaesth.* 2000;10:601-8.
- Gilani MT, Sharifi M, Najafi MN, et al. Oculocardiac reflex during strabismus surgery. *Reviews in Clinical Medicine.* 2016;3:4-7.
- Meuwly C, Golanov E, Chowdhury T, et al. Trigeminal cardio-reflex: new thinking model about the definition based on a literature review. *Medicine (Baltimore).* 2015;94:e484.
- Buchholz B, Kelly J, Bernatene EA, et al. Antagonistic and synergistic activation of cardiovascular vagal and sympathetic motor outflows in trigeminal reflexes. *Front Neurol.* 2017;8:52.
- Kroll HR, Arora V, Vangura D. Coronary artery spasm occur-ring in the setting of the oculocardiac reflex. *J Anesth.* 2010;24:757-60.
- Bloch M. Oculocardiac reflex: 'My heart just stopped'. *Emerg Med Australas.* 2018;30:592-3.
- Rodgers A, Cox RG. Anesthetic management for pediatric strabismus surgery: Continuing professional development. *Can J Anaesth.* 2010;57:602-17.
- Waldschmidt B, Gordon N. Anesthesia for pediatric ophthalmologic surgery. *J AAPOS.* 2019;23:127-31.
- Machida CJ, Arnold RW. The effect of induced muscle tension and fatigue on the oculocardiac reflex. *Binocul Vis Strabismus Q.* 2003;18:81-6.
- Apt L, Isenberg S, Gaffney WL. The oculocardiac reflex in strabismus surgery. *Am J Ophthalmol.* 1973;76:533-6.
- Karaman T, Demir S, Dogru S, et al. The effect of anesthesia depth on the oculocardiac reflex in strabismus surgery. *J Clin Monit Comput.* 2016;30:889-93.
- Stump M, Arnold RW. Iris color alone does not predict susceptibility to the oculocardiac reflex in strabismus surgery. *Binocul. Vis. Strabismus. Q.* 1999;14:111-6.