



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE MEDICINA**

**CASSIANO RODRIGUES ISAAC**

**EFEITOS DO DEBILITAMENTO DOS MÚSCULOS OBLÍQUOS  
NA CORREÇÃO CIRÚRGICA DA ESOTROPIA**

**DOUTORADO EM CIÊNCIAS MÉDICAS**

**Brasília  
2016**

**CASSIANO RODRIGUES ISAAC**

**EFEITOS DO DEBILITAMENTO DOS MÚSCULOS OBLÍQUOS  
NA CORREÇÃO CIRÚRGICA DA ESOTROPIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina  
da Universidade de Brasília para obtenção do  
título de Doutor em Ciências Médicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>.-Dr<sup>a</sup>. Maria Regina Catai Chalita

**Brasília  
2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

RIS73e Rodrigues Isaac, Cassiano  
EFEITOS DO DEBILITAMENTO DOS MÚSCULOS OBLÍQUOS NA  
CORREÇÃO CIRÚRGICA DA ESOTROPIA / Cassiano Rodrigues  
Isaac; orientador Maria Regina Catai Chalita. --  
Brasília, 2016.  
63 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciências Médicas)  
- Universidade de Brasília, 2016.

1. estrabismo. 2. esotropia. 3. anisotropia. 4.  
cirurgia. 5. tratamento. I. Catai Chalita, Maria  
Regina, orient. II. Título.

**CASSIANO RODRIGUES ISAAC**

**EFEITOS DO DEBILITAMENTO DOS MÚSCULOS OBLÍQUOS  
NA CORREÇÃO CIRÚRGICA DA ESOTROPIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina  
da Universidade de Brasília para obtenção do  
título de Doutor em Ciências Médicas.

Aprovada em 18 de março de 2016.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>.-Dr<sup>a</sup>. Maria Regina Catai Chalita (orientadora): \_\_\_\_\_

Prof.-Dr. Wener Passarinho Cella: \_\_\_\_\_

Prof.-Dr. Procópio Miguel dos Santos: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>.-Dr<sup>a</sup>. Keila Miriam Monteiro de Carvalho: \_\_\_\_\_

Prof.-Dr. Mauro Nishi: \_\_\_\_\_

Prof.-Dr<sup>a</sup>. Núbia Vanessa dos Anjos Lima Henrique de Faria (suplente): \_\_\_\_\_

A meus pais, Alaôr e Nivia, pela base, disciplina e confiança que me ajudaram a ser quem sou hoje.

A minha esposa, Mariana, pelo suporte, carinho e paciência nos momentos em que estive ausente.

A meus filhos, Rafael, Leonardo e Carolina, pela motivação.

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup>.-Dr<sup>a</sup>. Maria Regina Catai Chalita, orientadora e amiga, que esteve sempre presente em todas as etapas de meu doutoramento, me ajudando a enfrentar e superar todas as etapas do trabalho.

Aos médicos e funcionários do HRAN e do CBV, que sempre deram suporte ao bom atendimento e realização de cirurgias dos pacientes, de onde retiramos os dados para este estudo.

Ao Prof.-Dr. Marcos Ávila, que sempre me deu suporte e estímulo para continuar minha formação acadêmica.

Às Prof<sup>as</sup>.-Dr<sup>as</sup>. Keila Miriam Monteiro de Carvalho e Nilza Miguini, que me estimularam o interesse pelo estudo do estrabismo e me deram a base da minha formação clínica e cirúrgica.

Ao Prof.-Dr. Eduardo Freitas da Silva, pelo seu apoio indispensável na realização dos testes estatísticos.

Ao Prof.-Dr. Paulo Gonçalves de Oliveira, coordenador, e à toda a equipe de funcionários do Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas da UnB, que estiveram sempre disponíveis para dirimir as dúvidas e resolver os problemas ocorridos ao longo da minha trajetória no doutorado.

Aos Profs.-Drs. Núbia Vanessa dos Anjos Lima Henrique de Faria, Jonathan Clive Lake, Patrick Frensel de Moraes Tzelikis e Luciano Farage, pelas preciosas sugestões transmitidas no meu exame de qualificação e que foram muito importantes para o aprimoramento da minha tese.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente na realização desta pesquisa.

## RESUMO

ISAAC, C. R. **Efeitos do debilitamento dos músculos oblíquos na correção cirúrgica da esotropia.** 2016. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016.

**Objetivos:** avaliar os efeitos do debilitamento dos músculos oblíquos no alinhamento ocular em posição primária nas cirurgias para correção de esotropia e determinar se há necessidade de alteração na programação dessas cirurgias quando também devem ser operados os músculos oblíquos. **Método:** avaliação retrospectiva dos prontuários de pacientes operados de 2004 a 2013 em dois hospitais de Brasília, Brasil. Foram incluídos pacientes com esotropia e que foram submetidos a recuo simétrico dos músculos retos mediais, com ou sem intervenção concomitante nos músculos oblíquos. Foram excluídos pacientes com história prévia de cirurgia de estrabismo ou em musculatura extrínseca ocular, pacientes com estrabismo incomitante (restritivo ou parético) e pacientes com prontuário incompleto. Medidas do desvio ocular e montante da correção para cada milímetro de recuo de reto medial foram analisadas para procedimentos isolados (grupo A) e combinados com cirurgia debilitante de músculos oblíquos inferiores (grupo B) e músculos oblíquos superiores (grupo C). Em cada grupo foram avaliados: sexo, idade, ângulo de desvio medido antes e após a cirurgia (em dioptria prismática) e tempo da avaliação pós-operatória. O valor de  $p < 0,05$  foi estabelecido como critério para significância estatística. **Resultados:** foram avaliados 778 pacientes, dos quais 160 foram incluídos no estudo, sendo 58 do grupo A, 70 do grupo B e 32 do grupo C. Foi observada diferença quanto ao gênero entre os grupos ( $p = 0,0164$ ). A média de idade no momento da cirurgia foi maior no grupo C ( $p = 0,0003$ ). A magnitude do desvio pré-operatório e tempo de avaliação pós-operatória não diferiram entre os grupos. O montante corrigido para cada milímetro de recuo de reto medial (relação “c/q”) foi menor ( $p = 0,0036$ ) em indivíduos do grupo C quando comparados aos dos grupos A e B. A relação “c/q” observada nos grupos A, B e C foram 3,01 (A), 3,08 (B) e 2,65 (C). A comparação dos resultados de cada grupo entre maiores e menores que 7 anos de idade não mostrou diferença significativa. A comparação dos resultados obtidos com duas técnicas cirúrgicas do grupo B (recuo e transposição anterior de oblíquos inferiores) não mostrou diferença significativa ( $p = 0,4116$ ). Resultados favoráveis, considerando-se desvio residual de  $\pm 10$  dioptrias prismáticas (DP), foram observados em 87,93% (A), 88,57 (B) e 71,88% (C) respectivamente ( $p = 0,0667$ ). Considerando  $\pm 5$  DP na medida do desvio pós-operatório, foram observados em 75,86% (A), 60,00% (B) e 46,88% (C) respectivamente ( $p = 0,0186$ ). **Conclusões:** cirurgias debilitantes dos músculos oblíquos superiores por abordagem temporal podem diminuir a correção da esotropia com os recuos de retos mediais. Autores sugerem que a programação de uma pequena hipercorreção cirúrgica (aumento de 10% a 15% no planejamento dos recuos dos retos mediais) deve ser considerada no planejamento da correção de esotropia associada ao debilitamento dos músculos oblíquos superiores pela porção lateral do músculo reto superior.

**Descritores:** estrabismo; esotropia; anisotropia; cirurgia; tratamento.

## ABSTRACT

ISAAC, C. R. **Effects of oblique muscle weakening on the surgical correction of esotropia.** 2016. Dissertation (Doctorate in Medical Science) – School of Medicine, Brasília University, Brasília, DF, 2016.

**Objectives:** to evaluate the effects of oblique muscle weakening on the primary position alignment in surgeries to correct esotropia, and to determine whether or not it may be necessary to change the surgical planning when oblique muscles must also be operated on. **Method:** retrospective review of medical records of patients who underwent surgery between 2004 and 2013 in two hospitals of Brasília, Brazil. The review included esotropic patients who underwent bilateral medial rectus recessions, with or without simultaneous oblique muscle surgery. Patients with a history of previous strabismus or extrinsic eye muscle surgery, patients with incomitant (restrictive or paretic) strabismus, and patients with incomplete medical records were excluded from the study. Ocular deviation measurements and the amount of correction for each millimeter of medial rectus recession were analyzed for isolated procedures (group A), and combined with inferior oblique muscle (group B) and superior oblique muscle (group C) weakening procedures. In each group, the following variables were evaluated: age, sex, angle of deviation before and after surgery [in prism diopters (PD)] and the time of postoperative evaluation. A p value of  $< 0.05$  was considered statistically significant. **Results:** Out of the 778 patient records reviewed, 160 were included in the study: 58 from group A, 70 from group B and 32 from group C. A significant difference was found regarding gender between the groups ( $p = 0.0164$ ). The mean age at the time of surgery was highest in group C ( $p = 0.0003$ ). There was no significant difference between the groups regarding the preoperative magnitude of the esotropia and the time of postoperative evaluation. The amount of correction per millimeter of medial rectus recession (PD/mm ratio) was lower ( $p = 0.0036$ ) among individuals belonging to group C than in those belonging to groups A and B. The PD/mm ratios observed in groups A, B and C were 3.01, 3.08 and 2.65, respectively. The comparison between each group's results for children under and over 7 years of age showed no significant differences. Likewise, when the results obtained from the two surgical procedures adopted in group B (recession and inferior oblique muscle transposition) were compared, no significant difference was found ( $p = 0.4116$ ). Favorable outcome results of 87.93% (A), 88.57% (B) and 71.88% (C), considering the residual deviation of  $\pm 10$  prism diopters (PD), with  $p = 0.0667$ . Considering  $\pm 5$  PD in the postoperative deviation measurement, these were found in 75.86% (A), 60.00% (B) e 46.88% (C) respectively ( $p = 0.0186$ ). **Conclusions:** superior oblique muscle weakening surgeries through a temporal approach may reduce the correction of esotropia with medial rectus recessions. Authors suggest that planning a small surgical overcorrection (a 10% to 15% increase in the planning of the medial rectus recessions) should be considered when planning a correction of esotropia associated with superior oblique muscle weakening at the temporal aspect of the superior rectus.

**Keywords:** strabismus; esotropia; anisotropy; surgery; treatment.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Paciente com esotropia e anisotropia em “A” mostrando aumento do desvio no olhar para cima e diminuição no olhar para baixo com hiperfunção de músculos oblíquos superiores.....	14
Figura 2 – Paciente com esotropia e anisotropia em “V” mostrando aumento do desvio no olhar para baixo e diminuição no olhar para cima .....	15
Figura 3 – Versões oblíquas em paciente com esotropia e hiperfunção acentuada de músculos oblíquos inferiores .....	16
Figura 4 – Versões oblíquas em paciente com esotropia e hiperfunção moderada de músculos oblíquos superiores .....	16
Figura 5 – Estudo das versões oblíquas em paciente com exotropia e hiperfunção importante de músculos oblíquos superiores .....	17
Figura 6 – Frequência dos valores dos desvios pré-operatórios dos pacientes do Grupo A (pacientes submetidos somente a recuo de músculos retos mediais) .....	36
Figura 7 – Frequência dos valores dos desvios pré-operatórios dos pacientes do Grupo B (submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores) .....	36
Figura 8 – Frequência dos valores dos desvios pré-operatórios dos pacientes do Grupo C (pacientes submetidos a recuo de músculos retos mediais e cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores).....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de cirurgia indicada para correção de ET de vários ângulos, de acordo com o desvio pré-operatório .....	20
Tabela 2 – Quantidade de cirurgia indicada para correção de ET de vários ângulos, de acordo com o desvio pré-operatório .....	21
Tabela 3 – Magnitude de recuo de retos mediais simétricos indicados na ET congênita, de acordo com desvio pré-operatório .....	21
Tabela 4 – Distribuição do gênero entre os grupos A (submetidos somente a recuo de músculos retos mediais), B (submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores) e C (submetidos a recuo de músculos retos mediais e cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores).....	35
Tabela 5 – Comparação das médias de idade, desvio pré-operatório e tempo de avaliação pós-operatória entre os grupos do estudo. ....	35
Tabela 6 – Comparação da fração das médias da correção obtida com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) entre os grupos do estudo .....	37
Tabela 7 – Comparação da fração das médias da correção obtida com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) entre diferentes idades (no momento da cirurgia) em cada grupo do estudo .....	38
Tabela 8 – Comparação da fração das médias da correção obtida com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) entre duas técnicas de debilitamento de músculo OI no grupo (pacientes submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores).....	38
Tabela 9 – Número de pacientes com resultados pós-operatórios favoráveis (considerando desvio < 10 DP na última medida do desvio) nos grupos A (submetidos somente a recuo de músculos retos mediais), B (submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores) e C (submetidos a recuo de músculos retos mediais e cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores).....	39
Tabela 10 – Número de pacientes com resultados pós-operatórios favoráveis (considerando desvio < 5 DP na última medida do desvio) nos grupos A (submetidos somente a recuo de músculos retos mediais), B (submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores) e C (submetidos a recuo de músculos retos mediais e cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores).....	39

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

ANOVA – Análise de variância

CBV – Centro Brasileiro da Visão

dp – Desvio-padrão

DP – Dioptrias prismáticas

DVD – desvio vertical dissociado

ET – Esotropia

HRAN – Hospital Regional da Asa Norte

OI – Oblíquo inferior

OS – Oblíquo superior

PPO – Posição primária do olhar

UnB – Universidade de Brasília

XT – Exotropia

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1</b>	<b>Definições</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2</b>	<b>Classificação do estrabismo</b> .....	<b>11</b>
<b>1.3</b>	<b>Anisotropias do meridiano vertical</b> .....	<b>13</b>
<b>1.4</b>	<b>Frequência de estrabismo</b> .....	<b>17</b>
<b>1.5</b>	<b>Tratamento do estrabismo: justificativas</b> .....	<b>19</b>
<b>1.6</b>	<b>Tratamento do estrabismo: planejamento cirúrgico dos desvios horizontais</b> 19	
<b>1.7</b>	<b>Tratamento do estrabismo: planejamento cirúrgico de anisotropia do meridiano vertical</b> .....	<b>22</b>
1.7.1	Planejamento cirúrgico da anisotropia em “V” associada à hiperfunção de músculos oblíquos inferiores .....	22
1.7.2	Planejamento cirúrgico da anisotropia em “A” associada à hiperfunção de músculos oblíquos superiores .....	23
<b>1.8</b>	<b>Efeitos das cirurgias dos músculos oblíquos no alinhamento horizontal</b> .....	<b>24</b>
1.8.1	Efeitos dos oblíquos inferiores no alinhamento horizontal .....	24
1.8.2	Efeitos dos oblíquos superiores no alinhamento horizontal.....	25
1.8.3	Efeitos dos músculos oblíquos em cirurgias combinadas com músculos retos .....	26
<b>2</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivos principais</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos secundários</b> .....	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODO</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1</b>	<b>Desenho do estudo</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	<b>29</b>
<b>3.3</b>	<b>Pacientes</b> .....	<b>29</b>
3.3.1	Critérios de inclusão .....	29
3.3.2	Critérios de exclusão .....	30
3.3.3	Avaliação médica pré e pós-operatória .....	30
<b>3.4</b>	<b>Tratamentos realizados</b> .....	<b>31</b>
<b>3.5</b>	<b>Grupos de estudo</b> .....	<b>32</b>
<b>3.6</b>	<b>Parâmetros estudados</b> .....	<b>32</b>
<b>3.7</b>	<b>Análise estatística</b> .....	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>46</b>
<b>6.1</b>	<b>Conclusões principais</b> .....	<b>46</b>
<b>6.2</b>	<b>Conclusões secundárias</b> .....	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>47</b>
	<b>ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética</b> .....	<b>51</b>
	<b>ANEXO 2 – Termos de consentimento utilizados no CBV</b> .....	<b>52</b>
	<b>ANEXO 3 – Termo de consentimento utilizado no HRAN</b> .....	<b>52</b>
	<b>APÊNDICE 1 – Tabelas de resultados</b> .....	<b>55</b>
	<b>APÊNDICE 2 – Artigo publicado</b> .....	<b>62</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Definições

O estrabismo pode ser definido como um defeito de posicionamento de um olho em relação ao outro (BICAS, 2009). Um desvio do alinhamento binocular, com as fóveas assimétricas em relação ao objeto focado, pode complementarmente ser usado para conceituá-lo (SHIMAUTI et al., 2012). Também definido simplesmente como um desalinhamento ocular, o estrabismo pode ser constante (tropia), quando se manifesta todo o tempo, ou latente, quando se manifesta apenas com a quebra da fusão (foria) (KAC et al., 2007).

## 1.2 Classificação do estrabismo

Em 2001, foi realizado um encontro de grupo de trabalho formado por 22 estudiosos do diagnóstico, tratamento e etiologia do estrabismo para definição de categorização – *Classification of Eye Movement Abnormalities and Strabismus* (CEMAS). Por esta norma, o estrabismo pode ser classificado pela direção do desvio em esotropia (ET), endotropia ou desvio convergente, exotropia (XT) ou desvio divergente e hipertropia ou hipotropia, que são os desvios cicloverticais. Uma subdivisão destes desvios é feita em estrabismo comitante e incomitante (NATIONAL EYE INSTITUTE, 2001).

No estrabismo comitante, um olho segue o outro no movimento sem mudanças no desvio apresentado. No incomitante, o desvio muda nas diferentes posições do olhar ou quando um olho ou o contralateral é o fixador. O incomitante está presente em casos de disfunção de nervos cranianos (paresias e paralisias), doenças neuromusculares ou orbitárias (ROBAEI et al., 2006). Os estrabismos comitantes não são comitantes no sentido estrito, embora sejam considerados assim. É preciso reconhecer que existe certa incomitância entre eles, principalmente no planejamento de cirurgias. Estas incomitâncias podem ser horizontais ou verticais e variar entre fixação distante e próxima. As verticais exibem disparidade na magnitude do desvio horizontal entre supra e infraversões (PRIETO-DÍAZ; SOUZA-DIAS, 2002).

O estrabismo ciclovertical foi dividido em (NATIONAL EYE INSTITUTE, 2001):

- a) disfunção aparente dos músculos oblíquos;
- b) desvio ciclovertical de origem parética;
- c) desvio vertical dissociado (DVD);
- d) estrabismo restritivo/mecânico;
- e) estrabismo de origem neuromuscular;
- f) formas especiais.

Pacientes com disfunção aparente dos músculos oblíquos foram divididos em aumento de elevação em adução, ou hiperfunção de oblíquo inferior (OI); diminuição de elevação em adução, ou hipofunção de OI; aumento de abaixamento em adução, ou hiperfunção de oblíquo superior (OS); e diminuição de abaixamento em adução, ou hipofunção de OS (NATIONAL EYE INSTITUTE, 2001). Os termos hiperfunção e hipofunção de músculos oblíquos superiores e inferiores continuam os mais empregados e serão as formas adotadas nesta tese.

A hiperfunção de OI pode ser:

a) primária – quando não existe ou é mínimo o desvio vertical em posição primária do olhar (PPO), o músculo OS antagonista é normal, não se observa posição de cabeça inclinada nem torção subjetiva, o desvio vertical é maior em elevação que em abaixamento do olhar, geralmente bilateral e com possível anisotropia em “V”. Geralmente está associada a desvios horizontais e com aparecimento entre 1 e 2 anos de vida;

b) secundária – quando existe desvio vertical significativo em PPO, hipofunção de músculo OS, inclinação compensatória da cabeça para lado contralateral, presença de exciclotorsão e possível anisotropia em “V”. Pode ter história de trauma craniano com parestia de IV nervo, diplopia e astenopia (NATIONAL EYE INSTITUTE, 2001).

A hiperfunção de OS pode ser:

a) primária – quando não existe ou é mínimo o desvio vertical em PPO, o músculo OI antagonista é normal, não se observa posição de cabeça inclinada nem torção subjetiva, o desvio vertical é maior em abaixamento que em elevação do olhar, geralmente bilateral e com possível anisotropia em “A”;

b) secundária – quando existe desvio vertical significativo em PPO, inclinação compensatória da cabeça para lado contralateral, presença de inciclotorsão e possível anisotropia em “A”. Pode ter história de trauma orbitário, diplopia e astenopia. A hiperfunção do músculo OS aparece antes dos 4 anos de idade, geralmente associada a ET ou XT,

podendo aparecer de forma isolada ou associada a alterações neurológicas (como hidrocefalia, mielomeningocele ou paralisia cerebral) (NATIONAL EYE INSTITUTE, 2001).

Por fim, a elevação do olho não fixador quando este é ocluído ou quando o paciente apresenta desatenção visual é referida como DVD. Este é um desvio vertical comum, presente em 51% a 80% dos pacientes com esotropia congênita mas podendo ser visto em outras formas de estrabismo. De etiologia desconhecida, há suspeita de ser decorrente de problemas precoces do desenvolvimento binocular. Geralmente é bilateral e frequentemente assimétrico. (FARVARDIN; ATTARZADEH, 2002)

### 1.3 Anisotropias do meridiano vertical

Urist (1951) relatou surpresa ao identificar grandes variações no ângulo do desvio horizontal quando os pacientes seguiam uma luz para cima e para baixo. Descreveu a importância de avaliar o estrabismo quanto ao desvio nas diferentes posições do olhar, especialmente no olhar para cima e para baixo, quando verificou que mais de 50% de 615 pacientes da série apresentavam variação do desvio horizontal entre essas posições e que podiam ser classificados em quatro grupos: 1) ET com elevação bilateral em adução e com desvio maior com olhar para baixo e para perto (200 casos); 2) ET com depressão em adução e desvio maior com olhar para cima e para longe (66 casos); 3) XT com elevação bilateral em adução e com desvio maior com olhar para cima e para longe (74 casos); 4) XT com depressão em adução e com desvio maior com olhar para baixo e para perto (trinta casos) (URIST, 1951)

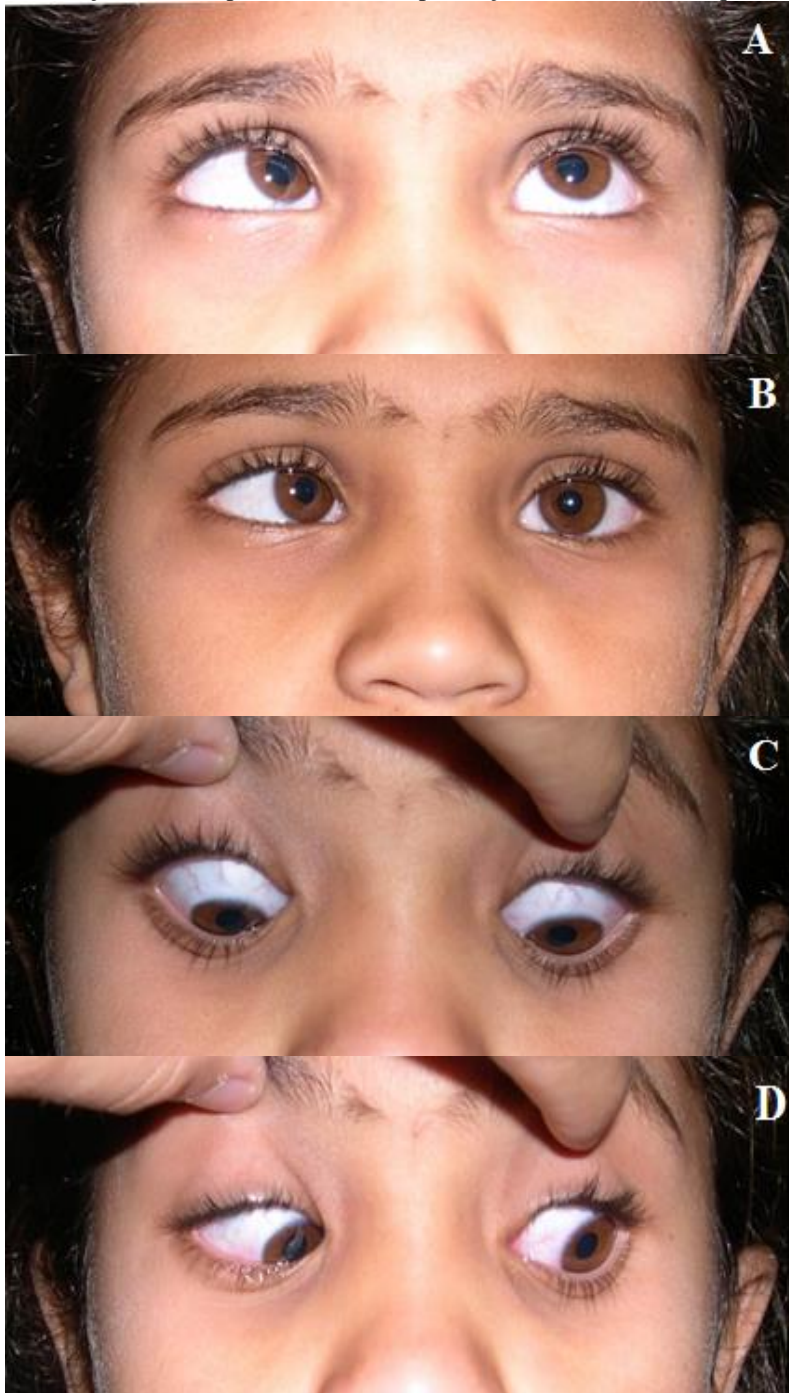
Costenbader<sup>1</sup> (1958 apud KNAPP, 1959) foi o primeiro que designou graficamente tais diferenças no montante do desvio horizontal como fenômenos em “A” e “V”. Hoje se utilizam os termos anisotropia em “A” e “V”, padrão em “A” e “V”, variação em “A” e “V”, anisotropia alfabética, incomitância vertical ou anisotropia do meridiano vertical para referirmos essas diferenças. Knapp (1959) confirmou a teoria de que uma disfunção dos músculos oblíquos pode causar anisotropia alfabética. Mostrou também que ações horizontais dos músculos oblíquos deveriam ser consideradas no planejamento de cirurgias para correção da anisotropia em “A” e “V”. Este autor descreveu em estudo que esotropia em “A” (Figura 1) é diagnosticada quando existe diferença de 10 DP na medida do desvio realizada em supra

---

<sup>1</sup> COSTENBADER, F.D. Clinical course and management of esotropia. In ALLEN, J. H. (ed.). STRABISMUS OPHTHALMIC SYMPOSIUM, II, p. 325. St. Louis, Mosby, 1958.

e infraversão, com olhos mais convergentes em suproversão.

Figura 1– Paciente com esotropia e anisotropia em “A” mostrando aumento do desvio no olhar para cima e diminuição no olhar para baixo com hiperfunção de músculos oblíquos superiores



A: olhar para cima. B: posição primária do olhar. C: olhar para baixo. D: levoinfraversão demonstrando hiperfunção de músculo oblíquo superior.

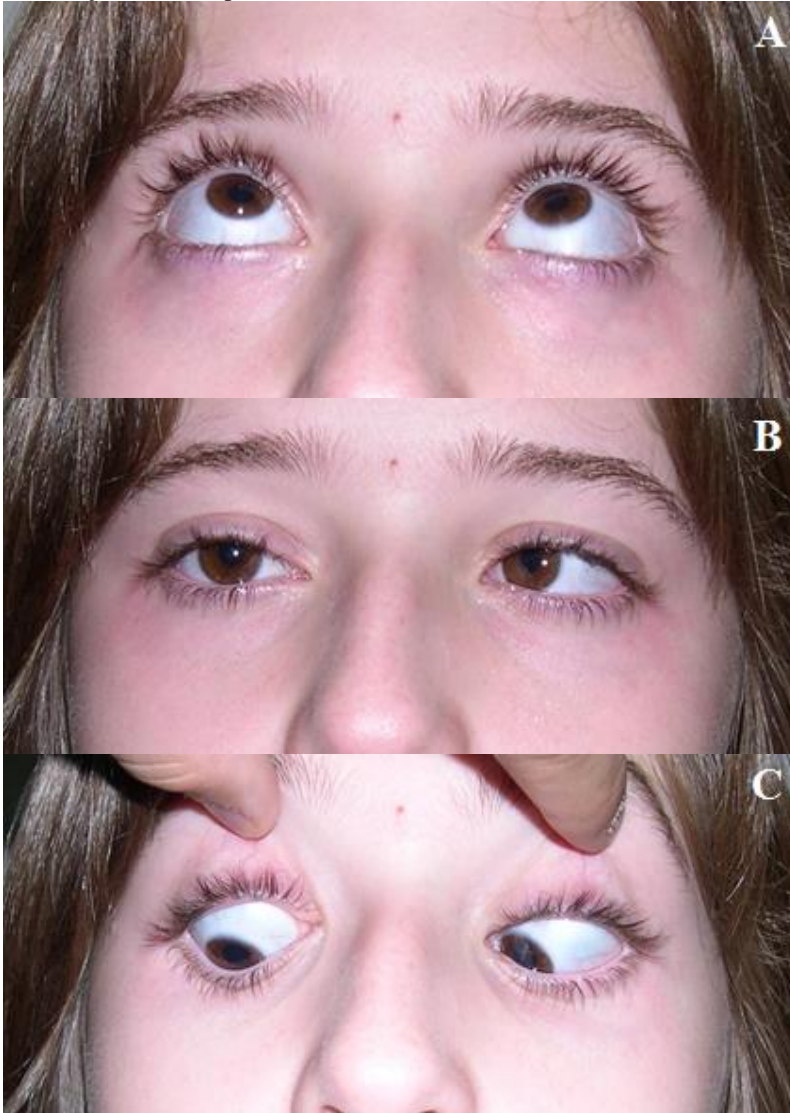
Fonte: acervo do autor

A esotropia em “V” (Figura 2) é diagnosticada quando existe uma diferença de 15 DP na medida do desvio quando realizada em supra e infraversão, sendo neste caso os olhos mais convergentes em infraversão. Similarmente, exotropia em “A” ocorre quando olhos são mais



divergentes em infraversão e exotropia em “V” quando os olhos são mais divergentes em suproversão. (KNAPP, 1959).

Figura 2 – Paciente com esotropia e anisotropia em “V” mostrando aumento do desvio no olhar para baixo e diminuição no olhar para cima



A: olhar para cima. B: posição primária do olhar. C: olhar para baixo.

Fonte: acervo do autor

Atualmente se reconhece a existência de anisotropias do meridiano vertical com os padrões “X”, “Y” e “λ” como sendo variações dos padrões “A” e “V”, aos quais estão relacionadas quanto à patogênese (PRIETO-DÍAZ; SOUZA-DIAS, 2002).

As anisotropias em “A” e “V” geralmente estão associadas à disfunção de músculos oblíquos, mas em alguns casos também surgem sem ela ou com hiperfunção de músculos oblíquos desproporcional ao tamanho da incomitância. Portanto, a investigação da presença ou não de disfunção de músculos oblíquos deve ser o primeiro dado a ser avaliado em caso de anisotropia. (Figuras 3, 4 e 5) (PRIETO-DÍAZ; SOUZA-DIAS, 2002).

Figura 3 – Versões oblíquas em paciente com esotropia e hiperfunção acentuada de músculos oblíquos inferiores



A. Dextrosupraversion demonstrando hiperfunção de músculo oblíquo inferior esquerdo. B. Levosupraversion demonstrando hiperfunção de músculo oblíquo inferior direito.

Fonte: acervo do autor

Figura 4 – Versões oblíquas em paciente com esotropia e hiperfunção moderada de músculos oblíquos superiores



A. Dextroinfraversion demonstrando hiperfunção de músculo oblíquo superior esquerdo. B. Levoinfraversion demonstrando hiperfunção de músculo oblíquo superior direito.

Fonte: acervo do autor

Figura 5 – Estudo das versões oblíquas em paciente com exotropia e hiperfunção importante de músculos oblíquos superiores



A. Levoinfraversão demonstrando hiperfunção de músculo oblíquo superior direito. B. Dextroinfraversão demonstrando hiperfunção de músculo oblíquo superior esquerdo.  
Fonte: acervo do autor

#### 1.4 Frequência de estrabismo

A frequência de estrabismo varia entre os estudos realizados em diferentes populações e diferentes idades. Varia também com relação aos critérios diagnósticos de estrabismo utilizados. Encontram-se frequências variando de 0,12% a 9,86% nos estudos avaliados de Matsuo *et al.* (2007) e Maul *et al.* (2000). A maior prevalência foi observada em um estudo realizado em população de 5 a 15 anos em La Florida, no Chile. Foram avaliadas 5.303 crianças e encontrados 523 pacientes com estrabismo. Destes, as XT para perto foram as mais comuns. (MAUL *et al.*, 2000). A menor prevalência foi observada em pacientes avaliados com 1,5 ano de vida em estudo de resultados de um programa de triagem de problemas visuais realizado na cidade de Okayama, no Japão. Avaliou-se a prevalência de estrabismo, entre 2000 e 2004, de uma população total estimada entre 6.500 a 6.900 crianças: com 1,5 ano de vida entre 83,7% e 86,8% e com 3 anos entre 77,8% e 81,9% foram avaliadas. A prevalência de estrabismo foi respectivamente de 0,01% a 0,12% e 0,2% a 0,34% (MATSUO *et al.*, 2007).

Outro estudo de 1974 examinou, aos 5 anos de vida, 99% das 4.832 crianças nascidas

durante um ano na cidade de Cardiff, Inglaterra. Foi observado que 7,1% dos participantes apresentavam alguma forma de estrabismo, sendo que os desvios convergentes (incluindo ET e esoforia) representavam 60,4% de todos os estrabismos. Não foi observada diferença significativa entre os sexos e classe social dos participantes (GRAHAM, 1974).

Outro estudo de base populacional foi realizado predominantemente em crianças com 6 anos de vida em Sydney, Austrália. Foram examinadas 1.739 crianças de escolas de diferentes níveis socioeconômicos entre agosto de 2003 e outubro de 2004. Foi observada prevalência de estrabismo de 2,8%, sendo que as ET representavam 54% do total. Os estrabismos cicloverticais estavam presentes em 22,9% da população estudada. Não foram observadas associações de gênero ou nível socioeconômico. As ET foram mais frequentes na população branca. Foi observado aumento na incidência de estrabismo em crianças prematuras, com baixo peso de nascimento e que apresentavam maior hipermetropia. Outra observação foi que o estrabismo representou a mais comum causa de ambliopia (56,3% de todos os casos). (ROBAEI *et al.*, 2006)

Em um estudo transversal, de caráter observacional e de amostragem probabilística, envolvendo 10.994 indivíduos de onze cidades da Região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil, foi observada ocorrência de estrabismo de 1,4%, sem diferença entre sexos. Segundo o tipo de estrabismo detectado, 46,3% eram portadores de ET, 38,2% eram casos de XT e 15,4% de desvios verticais associados a horizontais e síndromes (SHIMAUTI *et al.*, 2012)

Scobee (1951) observou que 195 (43%) de seus 457 pacientes com ET apresentavam desvio vertical, com predominância de hiperfunção de oblíquos inferiores. Curi (1993) descreveu que a frequência das anisotropias do meridiano vertical associadas ao desvio horizontal é muito variável, de acordo com a experiência e cuidado do examinador. Relatou que observadores menos experientes podem não diagnosticar desvios pequenos e que se manifestam somente em determinada direção do olhar. Em série com seus últimos 650 pacientes esotrópicos operados observou que em 312 (48%) houve cirurgia concomitante em músculos horizontais e cicloverticais. Prieto-Díaz e Souza-Dias (2002, p. 263) relataram 41% de casos de hiperfunção de músculos oblíquos em uma série de 845 casos de estrabismo essencial examinados de forma consecutiva, sendo 26% de hiperfunção de OI e 15% de casos de hiperfunção de OS.

## 1.5 Tratamento do estrabismo: justificativas

O tratamento do estrabismo tem como objetivos preservar e garantir desenvolvimento visual adequado, recuperar a visão binocular e estabelecer o paralelismo ocular. Pode ser clínico, óptico, cirúrgico ou por associação de técnicas (KAC *et al.*, 2007). Promover o alinhamento ocular em PPO e melhorar versões e amplitude de visão sem diplopia também foram relatados como as principais razões de realizar cirurgias de estrabismo (ABBASOGLU; SENER; SANAC, 1996; URETMEN *et al.*, 2003). Considerações quanto ao impacto psicossocial do estrabismo também foram destacadas como importantes fatores na decisão pelas cirurgias de estrabismo. Uretman *et al.* (2003) constataram que crianças com estrabismo são vistas depreciativamente, e que a cirurgia poderia provocar benefícios psicossociais, mesmo quando não há esperança de melhorar a função visual. Olitsky *et al.* (1999) mostraram que estrábicos são alvo de preconceito, com impacto negativo na socialização e empregabilidade. Menon *et al.* (2002) constataram que adolescentes e adultos relataram que o estrabismo afetava negativamente sua autoimagem e a relação com outras pessoas, e que a cirurgia provocou significativa melhora de autoestima e autoconfiança. Satterfield, Keltner e Morrison (1993) observaram que para seu grupo de pacientes o estrabismo é mais que um problema cosmético, afetando negativamente variados aspectos na infância, adolescência e vida adulta.

## 1.6 Tratamento do estrabismo: planejamento cirúrgico dos desvios horizontais

O planejamento cirúrgico para correção do estrabismo requer uma avaliação pré-operatória do tipo e tamanho do desvio. Von Graefe foi o primeiro a mencionar uma relação dose-resposta na cirurgia de estrabismo em 1857 (VON GRAEFE,<sup>2</sup> 1857 apud SIMONSZ; VAN DIJK, 1988). Von Pflugk<sup>3</sup> (1906 apud SIMONSZ; VAN DIJK, 1988) foi o primeiro a usar a razão da diminuição do grau de desvio por milímetro de cirurgia realizada. Scobee (1951) publicou resultados de estudo com uma série de pacientes esotrópicos em que utilizou como parâmetro para programação a medida pré-operatória do estrabismo, indicando cirurgia de recuo de 6 mm num reto medial quando o desvio era menor que 50 DP e recuo de 6 mm

---

<sup>2</sup> VON GRAEFE, A. Beitrage zur Lehre vom Schielen und von der Schiel-Operationen. **Graefes Arch Ophthalmol**, 1857;3:177-386.

<sup>3</sup> VON PFLUGK, A. Beitrag zur technik der schieloperationen: vornaehung und zuruecknaehung. **Ber Dog**, 1906;34-44.

nos dois retos mediais quando o desvio era maior que 50 DP.

Hoje, cirurgiões se valem de tabelas e fórmulas como guias para correlacionar o tamanho do desvio e o procedimento cirúrgico indicado para correção. Muitas tabelas e nomogramas foram propostos na literatura (FOSCHINI; BICAS, 2001; TASMAN; JAEGER, 1993; WRIGHT; SPIEGEL, 2002; PRIETO-DÍAZ; SOUZA-DIAS, 2002) e cada serviço ou cirurgião escolhe aquele em que se sente mais confortável e que tem mais experiência. Modelos computadorizados de movimentos oculares (SIMONSZ; VAN DIJK, 1988) e fórmulas utilizando medidas do diâmetro ocular por ultrassonografia por A-scan (GILLIES; HUGHES, 1984) também foram estudados para ajudar na programação das cirurgias.

Foschini e Bicas (2001) utilizaram as seguintes fórmulas para correção das ET:

a)  $P = 3i$  (ou  $4i$  em ângulos grandes) – para casos de recuos simples de retos mediais (mesmo bilaterais), sendo “P” o valor da correção angular, em dioptrias prismáticas (DP) e “i” a quantidade, em milímetros, de recuo de retomedial realizado.

b)  $P = (3i + 2e)^{4/3}$  – para casos em que existe indicação de intervenção de retos mediais e laterais, sendo “e” a quantidade, em milímetros, de ressecção do reto lateral. Neste estudo, foram avaliados retrospectivamente os prontuários de pacientes operados de 1994 a 1997 no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, Brasil. Foram incluídos no estudo pacientes com desvio comitante e excluídos, entre outros, pacientes com cirurgias em pelo menos um músculo reto vertical ou oblíquo, para correção de componentes cicloverticais do estrabismo ou variação em “A” ou “V”.

Marshall Parks, em seu artigo “Ocular motility and strabismus”, no livro **Duanes’s Clinical Ophthalmology**, apresentou sugestões para cirurgias em forma de tabelas, que fazem correlação entre tamanho do desvio, em dioptrias prismáticas, e os procedimentos indicados para sua correção. Na Tabela 1, expõe-se quanto devem ser recuados os músculos retos mediais para correção de ET de variados ângulos de desvio (TASMAN; JAEGER, 1993)

Tabela 1 – Quantidade de cirurgia indicada para correção de ET de vários ângulos, de acordo com o desvio pré-operatório

ET (em DP)	Recuo de retos mediais (em mm)
15	3,0
20	3,5
25	4,0
30	4,5
35	5,0
40	5,5
50	6,0
60	7,0

ET= esotropia; DP= dioptrias prismáticas; mm= milímetros  
Fonte: adaptado de TASMAN; JAEGER (1993)

Wright apresenta tabela (Tabela 2) semelhante à de Parks citada acima, com pequenas modificações em decorrência de sua “experiência pessoal”, como descreveu. Também ressaltou que números apresentados em tabelas são somente um guia que deve ser modificado como necessário (WRIGHT; SPIEGEL, 2002).

Tabela 2 – Quantidade de cirurgia indicada para correção de ET de vários ângulos, de acordo com o desvio pré-operatório

<b>ET (em DP)</b>	<b>Recuo de retos mediais (em mm)</b>
15	3,0
20	3,5
25	4,0
30	4,5
35	5,0
40	5,5
50	6,0
60	6,5
70	7,0

ET= esotropia; DP= dioptrias prismáticas; mm= milímetros

Fonte: adaptado e traduzido de WRIGHT; SPIEGEL (2002)

Prieto-Díaz e Souza-Dias (2002) também apresentaram várias tabelas para diferentes tipos de estrabismo. Transcreve-se abaixo a Tabela 3, utilizada para operação bilateral no tratamento de esotropia congênita.

Tabela 3 – Magnitude de recuo de retos mediais simétricos indicados na ET congênita, de acordo com desvio pré-operatório

<b>Desvio pré-operatório (em DP)</b>	<b>Magnitude de recuo de retos mediais simétrico (em mm)</b>
30-40	6
40-50	7
50-60	8
>60	9 ou recuo de retos mediais de 6 mm mais ressecção de reto lateral de 6 mm

ET= esotropia; DP= dioptrias prismáticas; mm= milímetros

Fonte: PRIETO-DÍAZ; SOUZA-DIAS (2002, p. 163)

Além do valor do desvio pré-operatório medido, outros fatores podem impactar no resultado das correções do estrabismo. O tamanho do olho, o tipo, tensão e local de inserção da sutura empregada no músculo e na esclera foram relatados como fatores de variação de resultados cirúrgicos. (FOSCHINI; BICAS, 2001) Simonsz e Van Dijk (1988) citaram a distância entre nós e linha de inserção muscular, métodos de medidas dos desvios, comprimento do olho, presença de fibrose, paresias e cicatrizações induzidas por procedimento anterior como fatores que influenciam o efeito da cirurgia. Citou também adaptações pós-operatórias como adaptação sensorial, adaptação das estruturas anexas oculares à nova posição do olho e o processo cicatricial como fatores importantes.

## 1.7 Tratamento do estrabismo: planejamento cirúrgico de anisotropia do meridiano vertical

Wheeler<sup>4</sup> (1934 *apud* KNAPP, 1959) foi o primeiro a relatar ser possível realizar procedimentos cirúrgicos nos músculos oblíquos. Hoje é bem-aceita a ideia de que, quando uma anisotropia em “A” está presente juntamente com hiperfunção de músculos OS, a disfunção dos músculos oblíquos tem papel principal na patogênese da anisotropia, e a cirurgia de enfraquecimento dos músculos OS é uma forma eficaz de tratamento (FIERSON *et al.*, 1980; SHUEY JR.; PARKS; FRIENDLY, 1992). Da mesma forma, o debilitamento dos músculos OI é realizado em casos de anisotropia em “V” associada à hiperfunção desses músculos (SOUZA-DIAS, 2011).

Casos em que os desvios horizontais estão associados a anisotropia em “A” e “V” sem disfunção aparente dos músculos oblíquos podem ser tratados combinando-se retrocessos ou ressecções dos músculos retos horizontais, destinados a tratar ET ou XT, com o deslocamento vertical superior e inferior desses músculos as chamadas transposições verticais dos retos horizontais. Outra forma de tratamento seria com o deslocamento do reto vertical medial ou lateralmente, opção raramente utilizada (PRIETO-DÍAZ; SOUZA-DIAS, 2002, p. 253).

Neste estudo, será dado ênfase ao tratamento da anisotropia associada à disfunção dos músculos oblíquos.

### 1.7.1 Planejamento cirúrgico da anisotropia em “V” associada à hiperfunção de músculos oblíquos inferiores

Várias técnicas cirúrgicas foram descritas para tratamento do músculo OI hiperfuncionante. Parks (1971), em estudo prospectivo controlado com 319 pacientes, comparou recuos, desinserções e miectomias (sem cauterização) de músculos OI ao longo de dois anos e observou que recuos são operações mais efetivas e de efeito mais prolongado, apesar de tecnicamente mais difíceis e demoradas.

Apesar de ainda haver certa divergência em alguns pontos, prevaleceram técnicas mais facilmente reprodutíveis e com resultados mais previsíveis. Casos de hiperfunção leve desses

---

<sup>4</sup> WHEELER, J.M. Advancement of the superior oblique and inferior oblique ocular muscles. *Tr. Am. Ophth. Soc.*, 32:237, 1934.



músculos podem ser tratados com recuos de 8 mm de acordo com a técnica de Fink<sup>5</sup> (1951 *apud*, PRIETO-DÍAZ; SOUZA-DIAS, 2002, p. 265) ou recuo de 8 mm de acordo com a técnica de Apt e Call (1978). Estes últimos descreveram um recuo graduado dos músculos oblíquos inferiores utilizando como parâmetro o músculo reto inferior, permitindo pequena variação na técnica para tratamento de hiperfunção moderada do OI, com utilização de recuos de 10 mm a 12 mm. No caso de hiperfunção acentuada, geralmente são indicadas miectomias com cauterização da extremidade cortada como descrito por McNeer, Scott e Jampolsky (1965).

O tratamento do DVD é indicado se o desvio vertical é cosmeticamente significativo. (FARVARDIN; ATTARZADEH, 2002). Em casos de hiperfunção de oblíquos inferiores associada a DVD, pode ser indicado o recuo com transposição anterior como descrito por Elliot e Nankin (1981). Este procedimento é efetivo para a hiperfunção dos músculos OI e para o tratamento do DVD com a vantagem de trazer baixos índices de complicações (FARVARDIN; ATTARZADEH, 2002).

#### 1.7.2 Planejamento cirúrgico da anisotropia em “A” associada à hiperfunção de músculos oblíquos superiores

As cirurgias dos músculos oblíquos superiores eram temidas pelas possíveis complicações decorrentes, recebiam pouca atenção e eram pouco realizadas, até que Berke (1946 *apud* SOUZA-DIAS; UESUGUI, 1986) publicou o trabalho que estabeleceu um marco no desenvolvimento das cirurgias desse músculo. Em seu estudo, Berke descreveu uma técnica mais simples e segura quando comparada às opções disponíveis até aquele momento, com abordagem nasal (medial ao músculo reto superior) do tendão do músculo OS, que era seccionado para tratamento da hipertropia associada à hiperfunção. Desde então várias técnicas foram descritas para tratamento das hiperfunções dos músculos OS, tanto por abordagem nasal como temporal. A tenectomia de Berke ainda é utilizada para casos de grandes anisotropias em “A”, com incomitância superior a 40 DP entre o olhar para cima e para baixo. Também por abordagem nasal pode ser feito, entre outras, o recuo (CIANCIA; PRIETO-DÍAZ, 1970) e o alongamento do tendão com uso de expansor de silicone (WRIGHT, 1991).

Várias técnicas foram descritas para abordagem temporal (lateral aos músculos retos

---

<sup>5</sup> FINK, WH. *Surgery of the oblique muscles of the eye*. St. Louis: Mosby, 1951.

superiores) dos músculos OS. Essa abordagem é mais fácil que a nasal e pode ser utilizada para realizar a tenotomia (GOLDSTEIN, 1974), tenectomia posterior (PRIETO-DÍAZ, 1979), tenectomia total próximo à inserção (SOUZA-DIAS; UESUGUI, 1986), desinserção escleral (PRIETO-DÍAZ, 1988), tenotomia posterior (VEMPALI; LEE, 1998) e várias outras técnicas que representam pequenas variações. A escolha do procedimento para cada caso depende do tamanho da anisotropia e da hiperfunção do músculo OS e a preferência pessoal. Souza-Dias e Uesugui (1986) optaram por procedimentos com abordagem nasal para anisotropias maiores que 25 DP e procedimentos com abordagem temporal para anisotropias menores.

## **1.8 Efeitos das cirurgias dos músculos oblíquos no alinhamento horizontal**

Considerando a alta frequência de intervenções cirúrgicas nos músculos oblíquos, é importante saber se estas podem provocar alterações no alinhamento horizontal em PPO. Alguns estudos avaliaram os efeitos isolados dos procedimentos debilitantes bilaterais dos músculos OS (DIAMOND; PARKS, 1981; FIERSON *et al.*, 1980; SOUZA-DIAS, 2011) e OI (STAGER; PARKS, 1973; TOMMILA; VALLE, 1968) e mostraram apenas discretas variações no desvio em posição primária do olhar (PPO).

### **1.8.1 Efeitos dos oblíquos inferiores no alinhamento horizontal**

Tommila e Valle (1968) avaliaram retrospectivamente setenta casos de pacientes submetidos a cirurgias debilitantes de OI (recuos de 8 mm a 10 mm) sem intervenção em músculos retos horizontais. Não foi observada nenhuma alteração do desvio horizontal em doze (17%) pacientes. Foi observado aumento da ET ou diminuição da XT em 37 (53%) pacientes. Foi observado diminuição da ET ou aumento da XT em 21 (30%) pacientes. A alteração no desvio horizontal foi pequena, e somente 18,5% apresentaram desvio de 4° a 7°, sendo o restante com desvio menor. Os autores sugeriram que o debilitamento do OI poderia ser realizado sem preocupação em estrabismo de grande ângulo de desvio horizontal ou sem binocularidade, mas que poderia provocar resultado desfavorável em pacientes com binocularidade em que pequena variação horizontal pode ser problema.

Foi realizada avaliação retrospectiva de cinquenta pacientes consecutivos, com desvio menor que 10 DP em PPO antes do procedimento e que tiveram como única intervenção o

debilitamento de músculos OI (por miectomia de 5 mm a 8 mm na inserção ou recuo de 8 mm segundo técnica de Parks). Não foi observada mudança no desvio horizontal em 29 pacientes, e em 21 foi observado desvio, nenhum maior que 8 DP. Desvio convergente foi observado em sete pacientes e divergente em catorze pacientes. Em 64% dos pacientes que tiveram mudança, esta não foi maior que 3 DP. A média foi de 0,5 DP de exodesvio. Os autores afirmaram que o conceito prevalente na época de que a cirurgia de oblíquos inferiores muda o alinhamento horizontal em posição primária era provavelmente uma falácia (STAGER; PARKS, 1973).

### 1.8.2 Efeitos dos oblíquos superiores no alinhamento horizontal

Um estudo retrospectivo de dezoito pacientes de dois hospitais avaliou os prontuários de pacientes submetidos a cirurgias isoladas de OS para tratamento de anisotropia em “A” (dezesseis por abordagem nasal e dois por abordagem temporal ao músculo reto superior). Foi observado bom resultado na correção da anisotropia e variação média do desvio em PPO de apenas 2 DP de exodesvio (diferença não significativa), variando de 12 DP de esodesvio a 13 DP de exodesvio. Os autores relataram que a variação média do desvio bem menor que o desvio padrão parece indicar que os efeitos da tenotomia dos OS não são totalmente previsíveis com relação ao desvio em PPO. Foi sugerido que, se o cirurgião decidisse fazer cirurgia concomitante de músculos OS e retos horizontais, não deveria alterar o planejamento habitual para correção do desvio horizontal (FIERSON et al., 1980)

Em outra avaliação retrospectiva de prontuários de catorze pacientes em que foram realizados apenas procedimentos debilitantes (com quatro diferentes técnicas operatórias) em músculos OS para tratamento de anisotropias em “A” com hiperfunção de músculos OS, observou-se desenvolvimento de desvio convergente em cinco pacientes, divergente em seis pacientes e nenhum desvio em três pacientes. O desvio médio foi de +0,7, variando de -15 a +16 DP, sendo o “+” usado para desvios convergentes e o “-“ para divergentes (DIAMOND; PARKS, 1981).

Shuey Jr., Parks e Friendly (1992) avaliaram retrospectivamente 32 pacientes com anisotropia em “A” e hiperfunção de músculos OS que foram submetidos a tenotomia nasal dos OS juntamente com cirurgias em retos horizontais. Observaram bons resultados com relação à correção da anisotropia em “A”, mas pacientes com ET tiveram menor redução do desvio em PPO que aqueles com XT; e mais da metade dos pacientes com ET tiveram

redução do desvio de menos de 10 DP em PPO. Os autores relataram que essa observação não tinha sido relatada anteriormente e deveria ser melhor estudada (SHUEY JR.; PARKS; FRIENDLY, 1992).

Um estudo prospectivo avaliou seis pacientes consecutivos com XT e anisotropia em “A” com hiperfunção de músculos OS. Foram realizadas cirurgias dos músculos retos horizontais sob anestesia tópica, medido o desvio e então realizada tenotomia dos OS e nova medida do desvio, para ver o efeito imediato da intervenção. Foi observada variação do desvio médio com aumento de convergência de 3,3 DP (de 3 DP a 8 DP) após a cirurgia nos músculos OS em quatro dos seis pacientes. Em dois pacientes não foi observada variação. Foi sugerido que efeito no alinhamento horizontal da cirurgia dos OS poderia ser desconsiderado (JIN; SUNG; KOOK, 1999).

Souza-Dias (2011) ressaltou a importância de saber se o debilitamento dos músculos oblíquos tem alguma influência no alinhamento horizontal em posição primária. Analisou retrospectivamente arquivos de doze pacientes que foram tratados de anisotropia em “A” exclusivamente com debilitamento dos músculos OS por quatro diferentes técnicas. Os resultados mostraram pequeno efeito no alinhamento horizontal pelas intervenções. Foi observado que em três pacientes houve desvio ocular convergente, em cinco não houve mudança do desvio e em quatro pacientes houve desvio divergente em PPO após o procedimento. A média da mudança do desvio foi de 2,25 DP para divergência, o foi considerado clinicamente insignificante. A conclusão foi que este fator não deveria ser incluído no planejamento cirúrgico dos desvios horizontais em posição primária (SOUZA-DIAS, 2011).

### 1.8.3 Efeitos dos músculos oblíquos em cirurgias combinadas com músculos retos

Estudo avaliou retrospectivamente os resultados das cirurgias realizadas entre 1994 e 1997 na Universidade Estadual de Campinas. Incluíram-se também dados de outra série de 28 pacientes de uma das autoras com pacientes operados de enfraquecimento de OS entre 1985 e 1992. Compararam-se os resultados das cirurgias para correção das ET e XT com intervenção somente em músculos retos horizontais com cirurgias em que se incluíam cirurgias debilitantes dos músculos OS (tenectomia parcial posterior ou desinserção do tendão) e OI (recuos de 8 mm a 12 mm). Foram incluídos 230 casos, sendo 110 de ET, 23 de ET com

hiperfunção de OI, 39 de ET com hiperfunção de OS, 25 de XT, dezenove de XT com hiperfunção de OI e catorze de XT com hiperfunção de OS. Não se observou diferença significativa no resultado final em PPO entre os grupos. Os autores concluíram que as cirurgias nos músculos oblíquos não interferiam no resultado das cirurgias para correção das ET e por isso nenhum ajuste na programação deveria ser indicado (MINGUINI *et al.*, 2005)

As fórmulas e tabelas disponíveis para programação de cirurgias de estrabismo horizontal utilizam uma única variável, a magnitude do desvio, para determinar o montante de cirurgia a ser realizada. Essas fórmulas levam a bons resultados, mas não podem explicar os resultados insatisfatórios em alguns casos (VAZQUEZ, 1987). A determinação dos fatores pré-operatórios e intraoperatórios que podem afetar o sucesso cirúrgico pode ser importante para ajudar cirurgiões no planejamento das intervenções (ABBASOGLU; SENER; SANAC, 1996).

Não foi encontrado nenhum estudo desenhado para avaliar especificamente a variação do montante de desvio corrigido em PPO após intervenções para correção de ET com cirurgias isoladas em músculos retos horizontais ou com intervenção simultânea nos músculos oblíquos superiores e inferiores.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos principais**

a) Avaliar o resultado das correções cirúrgicas das ET com realização de intervenções nos músculos retos mediais com ou sem associação da intervenção nos músculos oblíquos superiores e inferiores.

b) Determinar se há necessidade e como deveria ser feita alteração na programação cirúrgica das ET quando também deve ser operado o músculo oblíquo.

### **2.2 Objetivos secundários**

a) Avaliar se existem variações de resultados no alinhamento horizontal com as diferentes técnicas de debilitamento de músculos oblíquos inferiores.

b) Avaliar se existe diferença no número de resultados favoráveis e não favoráveis após cirurgias para correção de esotropia com ou sem associação de intervenção no músculo oblíquo superior e inferior.

### **3 MATERIAIS E MÉTODO**

#### **3.1 Desenho do estudo**

Estudo longitudinal, quantitativo e retrospectivo realizado no Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) e Centro Brasileiro da Visão (CBV), em Brasília, Distrito Federal, Brasil. Foram avaliados os prontuários médicos de todos os 778 pacientes que foram operados de estrabismo de julho de 2004 a janeiro de 2013 por um mesmo cirurgião (no caso, o próprio autor desta tese). Destes, 453 foram oriundos do HRAN e 325 do CBV.

#### **3.2 Aspectos éticos**

O projeto do presente estudo foi avaliado e aprovado (parecer nº 205/2012) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (Fepecs), da Secretaria de Estado de Saúde, do Governo do Distrito Federal (Anexo 1) e seguiu os preceitos da Declaração de Helsinki.

Por se tratar de estudo retrospectivo, sem identificação individual dos pacientes participantes, não foi utilizado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todos pacientes assinaram, entretanto, quando da indicação dos procedimentos, um termo de consentimento para realização das cirurgias (Anexos 2 e 3).

#### **3.3 Pacientes**

##### **3.3.1 Critérios de inclusão**

Foram incluídos no estudo pacientes operados durante o período de julho de 2004 a janeiro de 2013 e que preenchiam os critérios abaixo enumerados:

a) portadores de ET submetidos a cirurgia de recuo simétrico do músculo retomedial, com ou sem intervenção concomitante no músculo oblíquo;

b) pacientes que apresentavam desvio relativamente comitante, sem evidência de paralisia ou de fatores restritivos da rotação ocular.

### 3.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo pacientes que não se encaixavam nos critérios ora citados e aqueles com história prévia de cirurgias de estrabismo ou em musculatura extrínseca ocular, pacientes com estrabismo incomitante (restritivo ou parético) e pacientes cujo prontuário não continha todas as informações pesquisadas (dados incompletos). Também foram excluídos pacientes submetidos a sutura ajustável ou recuo muscular em alça.

Pacientes com DVD, baixa visão ou alta ametropia não foram excluídos da análise.

### 3.3.3 Avaliação médica pré e pós-operatória

Todos os pacientes receberam avaliação oftalmológica geral, com avaliação de acuidade visual, refração sob cicloplegia, biomicroscopia, fundoscopia e tonometria (a depender da colaboração do paciente) pelo mesmo médico (no caso, o autor desta tese).

Tiveram também avaliação da motilidade ocular pelo mesmo médico, que incluiu testes do reflexo corneano de Hirschberg, teste de cobertura (*cover test*) simples, teste de cobertura alternado, ducções e versões. Que permitiram categorizar os indivíduos em ortotrópicos (sem desvios oculares) ou portadores de estrabismo, além de caracterizar o tipo de estrabismo e se existia associação de desvio.

A quantificação da disfunção dos músculos oblíquos foi baseada primariamente na hiperfunção vertical vista nas versões. Neste exame, observa-se o que acontece com o olho contralateral quando se induz um olho a fixar em diferentes posições do olhar (PRIETO-DÍAZ; SOUZA-DIAS, 2002).

Os pacientes incluídos no estudo tiveram o desvio ocular medido pelos métodos do prisma e *cover* alternado ou pelo método do reflexo luminoso corneano com prismas de Krimsky. A escolha do método foi baseada na cooperação do paciente e na acuidade visual. Pacientes cooperativos e com boa visão (pelo menos 0,3 no pior olho) foram avaliados pelo método do prisma e *cover* alternado. Pacientes menos cooperativos ou com visão pior que 0,3 em um dos olhos foram avaliados pelo método de Krimsky. Todos os pacientes tiveram desvio medido com uso de óculos com correção total da hipermetropia (quando indicado o uso em



avaliação prévia). As medidas foram realizadas em PPO e com o olhar para cima, para baixo, para a direita e para a esquerda. A medida em PPO foi utilizada para análise dos dados. As outras medidas foram usadas para complementar o diagnóstico de incomitância do desvio e a presença de anisotropia alfabética e disfunção de músculos oblíquos.

A avaliação da motilidade ocular foi repetida quantas vezes necessário (no mínimo duas avaliações) para diagnóstico do estrabismo e para obter medidas do desvio ocular confiáveis. Foram consideradas confiáveis medidas em que pacientes colaboraram com exames e que apresentaram resultados semelhantes em exames realizados em diferentes datas (com diferença de 5 DP ou menos na medida em PPO).

### **3.4 Tratamentos realizados**

Todos os pacientes foram tratados com recuo de reto medial simétrico com utilização de anestesia geral. A programação cirúrgica utilizou como parâmetro a fórmula descrita por Foschini e Bicas (2001). Os músculos foram suturados na esclera com dois pontos de fio biagulhado 6-0 de poliglactina 910. Para a sutura da conjuntiva foi utilizado fio biagulhado 6-0 ou 7-0 de poliglactina 910. Por se tratar de material sintético absorvível, não houve indicação para retirada de suturas.

Os músculos OI foram tratados com técnicas cirúrgicas debilitantes que incluíram os recuos de acordo com técnica de Apt e Call (1978) de 10 ou 12 mm, recuo com transposição anterior (ELLIOTT; NANKIN, 1981) ou miectomia com cauterização de coto muscular. A técnica escolhida variou de acordo com a magnitude da hiperfunção muscular observada no exame de motilidade ocular e à presença de DVD. Hiperfunções leves a moderadas (1 a 3+) foram tratadas com recuo pela técnica de Apt e Call de 10 mm ou 12 mm. Hiperfunções graves (4+) foram tratadas com miectomia com cauterização de coto muscular (MCNEER; SCOTT; JAMPOLSKY, 1965). Pacientes com hiperfunções de OI associadas a DVD foram tratados com recuos com transposição anterior. Somente pacientes com anisotropia em “V” de 15 DP ou mais e hiperfunção de músculos OI foram considerados para cirurgias nesses músculos.

Os músculos OS foram submetidos a debilitamento pela técnica de tenectomia completa de 6 mm a 9 mm da inserção escleral, com incisão pelo lado temporal do músculo reto superior, como descrito por Souza-Dias e Uesugui (1986). Não foi realizada tenotomia pela porção nasal do reto superior nem alongamento do tendão do músculo oblíquo superior.

Somente pacientes com anisotropia em “A” de 10 DP ou mais, com hiperfunção de músculos OS, foram considerados para cirurgias nestes músculos.

### 3.5 Grupos de estudo

Os pacientes foram divididos em três grupos:

Grupo A – pacientes submetidos somente a recuo de músculos retos mediais;

Grupo B – pacientes submetidos a recuo de músculos retos mediais associado a cirurgia debilitante de músculos oblíquos inferiores;

Grupo C – pacientes submetidos a recuo de músculos retos mediais associado a cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores.

### 3.6 Parâmetros estudados

Em cada grupo foram avaliados: sexo, idade, ângulo de desvio medido antes e após a cirurgia (em dioptria prismática) e tempo da avaliação pós-operatória.

A última medida pré-operatória do desvio, realizada em PPO, foi utilizada para análise dos dados. Esta foi a medida-base para indicação e programação da cirurgia, que somente acontecia quando se encontravam pelo menos duas medidas, realizadas em diferentes datas, com resultados coincidentes (com diferença de 5 DP ou menos na medida em PPO). A última medida pré-operatória do desvio também foi adotada por outros autores (DIAMOND; PARKS, 1981; FIERSON *et al.*, 1980);

A última medida pós-operatória (com no mínimo um mês da data da cirurgia) foi usada para tabulação e análise dos dados. Nesta data era realizada nova avaliação geral do paciente, que recebia alta do procedimento cirúrgico para um seguimento ambulatorial regular. A medida do desvio na última avaliação também foi utilizada em outro estudo (SHUEY JR.; PARKS; FRIENDLY, 1992).

A correção obtida com o procedimento (c, em dioptrias prismáticas) foi obtida com a subtração do ângulo de desvio pós-operatório do ângulo de desvio pré-operatório. Foi assumido valor positivo para esodesvios e negativo para exodesvios.

A quantificação da cirurgia realizada (q, em milímetros) foi realizada pela soma dos montantes de recuos de retos mediais realizados nos dois olhos.

A fração obtida pela divisão da correção obtida com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) também foi avaliada.

Para comparar os resultados favoráveis e não favoráveis dos procedimentos foram utilizados dois valores de corte:  $\pm 10$  DP e  $\pm 5$  DP na medida do desvio pós-operatório em PPO. Valores menores que 10 e 5 foram considerados resultados favoráveis. A utilização de  $\pm 10$  DP como bom resultado é tradicionalmente aceito (GIGANTE; BICAS, 2009), mas muitos autores utilizam diferentes parâmetros em seus estudos, como  $\pm 15$  DP (FLETCHER; SILVERMAN, 1966; GIGANTE; BICAS, 2009),  $\pm 8$  DP (MINGUINI *et al.*, 2005) e  $\pm 10$  DP (GILLIES; HUGHES, 1984; KEENAN; WILLSHAW, 1993; TOLUN; DIKICI; OZKIRIS, 1999). Abbasoglu, Sener e Sanac (1996) definiram como sucesso um alinhamento final de  $\pm 5$  DP em PPO e como sucesso cosmético um alinhamento final de  $\pm 10$  DP. Utilizou-se 10 DP como critério menos rigoroso e comumente utilizado, e 5 DP como critério mais rigoroso de sucesso.

### 3.7 Análise estatística

Diferenças de médias da correção obtida pelos recuos dos retos mediais entre grupos foram testadas com o uso de modelos de análise de variância (ANOVA). Quando o valor de  $p$  para os modelos ANOVA entre os grupos foi menor que 0,05, contrastes pré-especificados, utilizando o teste de Fisher da diferença mínima significativa, foram usados para testar a hipótese de o valor médio de correção obtida pelos recuos dos retos mediais no grupo A diferir significativamente do valor médio de correção obtida pelos recuos nos grupos B e C. Uma análise de resíduo foi realizada para verificar se os resíduos do modelo apresentavam distribuição gaussiana com variância constante e constatou-se que esses pressupostos foram observados em todos os modelos realizados. Os resultados foram apresentados em termos de média  $\pm$  desvio padrão.

Para comparar a proporção de pacientes com resultados favoráveis no desvio pós-operatório foi empregado o teste exato de qui-quadrado. Os resultados foram apresentados em termos de frequência e porcentagem. Os valores médios da relação “c/q” foram comparados entre as técnicas cirúrgicas utilizando-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

As associações entre as variáveis qualitativas foram verificadas por meio do teste de qui-quadrado de Pearson. Nos casos em que as associações se mostraram significativas, uma análise de resíduo padronizada foi empregada para determinar em que sentido se

apresentava a associação entre as variáveis (AGRESTI, 2007). O valor de  $p < 0,05$  foi estabelecido como o critério para a significância estatística. Os dados foram tabulados utilizando a planilha eletrônica Microsoft Excel 2010. A análise estatística foi realizada usando-se o programa SAS para Windows, versão 9.3 (SAS Institute Inc. Cary, NC, USA), para todos os cálculos estatísticos.

## 4 RESULTADOS

Cento e sessenta pacientes preencheram critérios para inclusão no estudo, sendo 58 do grupo A, 70 do grupo B e 32 do grupo C. Planilhas com os dados avaliados de todos esses pacientes está no Anexo 4.

Dos pacientes, 71 eram do sexo feminino e 89 do sexo masculino (Tabela 4). Foi observado associação entre o gênero e os grupos estudados. Usando uma análise de resíduo padronizada foi observado que os resíduos apresentaram distribuição gaussiana e todos aqueles que são próximos ou superiores a 2 indicam que a casela é significativa e o sinal indica o sentido da associação. Assim, pode-se afirmar que existe uma maior porcentagem de pacientes do sexo masculino no grupo A e uma maior porcentagem de pacientes do sexo feminino no grupo C.

Tabela 4 – Distribuição do gênero entre os grupos A (submetidos somente a recuo de músculos retos mediais), B (submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores) e C (submetidos a recuo de músculos retos mediais e cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores)

Grupo	Gênero <sup>a</sup>		Valor de $p^b$ 0,0164
	Feminino	Masculino	
A	20 (34,48) [-1,90]	38 (65,52) [1,90]	
B	30 (42,86) [-0,34]	40 (57,14) [0,34]	
C	21 (65,63) [2,70]	11 (34,38) [-2,70]	

a – valores expressos em frequência (%) e [resíduo padronizado]. b – p-valor calculado pelo teste de qui-quadrado.

A idade média na cirurgia foi maior nos pacientes do grupo C em relação a A e B ( $p=0,0004$ ,  $p = 0,0001$ , respectivamente) e não diferiu significativamente entre A e B (Tabela 5).

Tabela 5 – Comparação das médias de idade, desvio pré-operatório e tempo de avaliação pós-operatória entre os grupos do estudo.

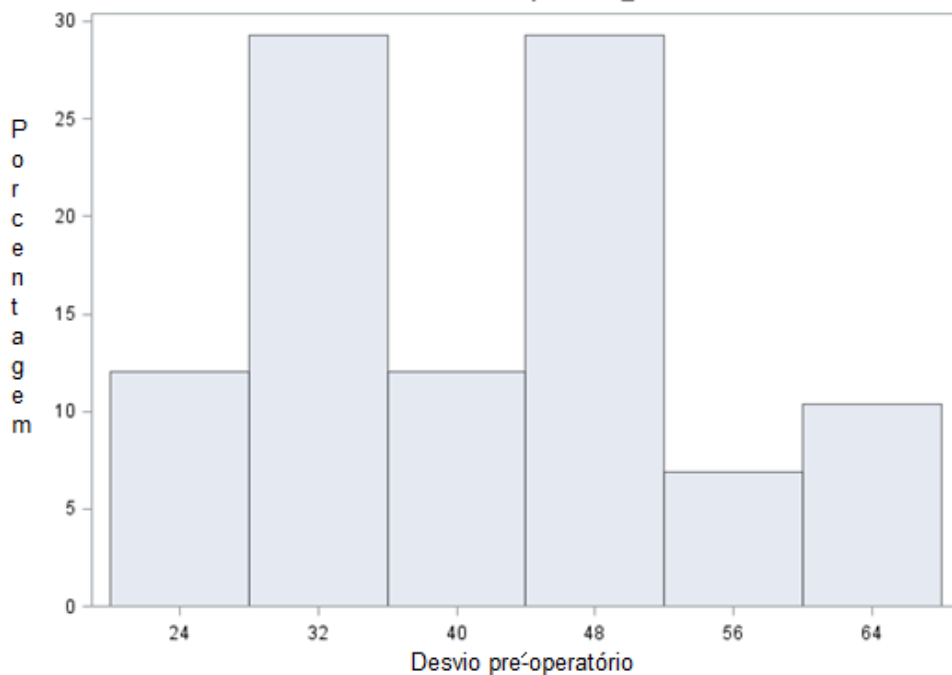
Parâmetro	Grupos			Valor de $p^a$	Valor de $p^b$		
	(A) média ± dp	(B) média ± dp	(C) média ± dp		(A) X (B)	(A) X (C)	(C) x (B)
Idade	6.59 ± 3.41	7.08 ± 4.35	11.14 ± 8.90	0.0003	0.6063	0.0001	0.0004
Desvio pré-operatório	40.86 ± 11.38	43.74 ± 9.83	41.72 ± 9.12	0.2741	-	-	-
Tempo (em dias) da avaliação pós-operatória	168.40 ± 115.72	160.59 ± 126.63	148.25 ± 90.92	0.7341	-	-	-

a – valores de  $p$  para comparações entre grupos foram calculados usando modelos ANOVA. b – valores de  $p$  para comparação dos grupos B e C com grupo A foram calculados pelo teste de Fisher da diferença mínima significativa. Abreviatura: dp = desvio padrão.

Não foram observadas diferenças significativas (Tabela 5) entre os grupos em relação

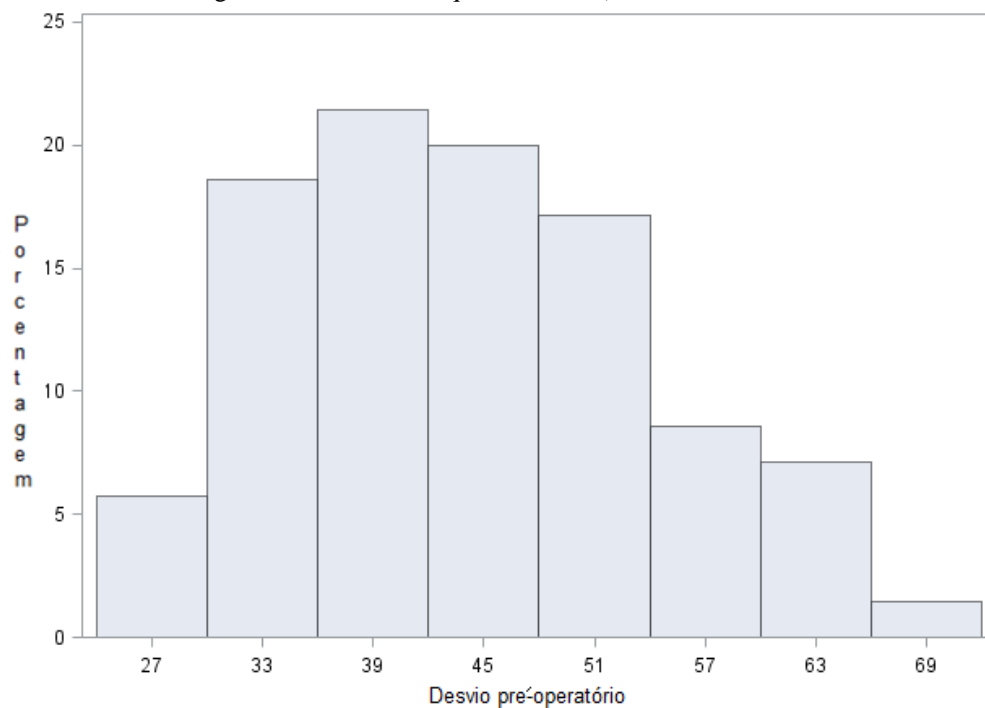
à magnitude do desvio pré-operatório medido em PPO ( $p= 0,2741$ ). Para uma visão geral de cada grupo em relação ao desvio pré-operatório encontrado, foi disponibilizado distribuição de frequências de cada grupo (histogramas 1, 2 e 3).

Figura 6 – Frequência dos valores dos desvios pré-operatórios dos pacientes do Grupo A (pacientes submetidos somente a recuo de músculos retos mediais)



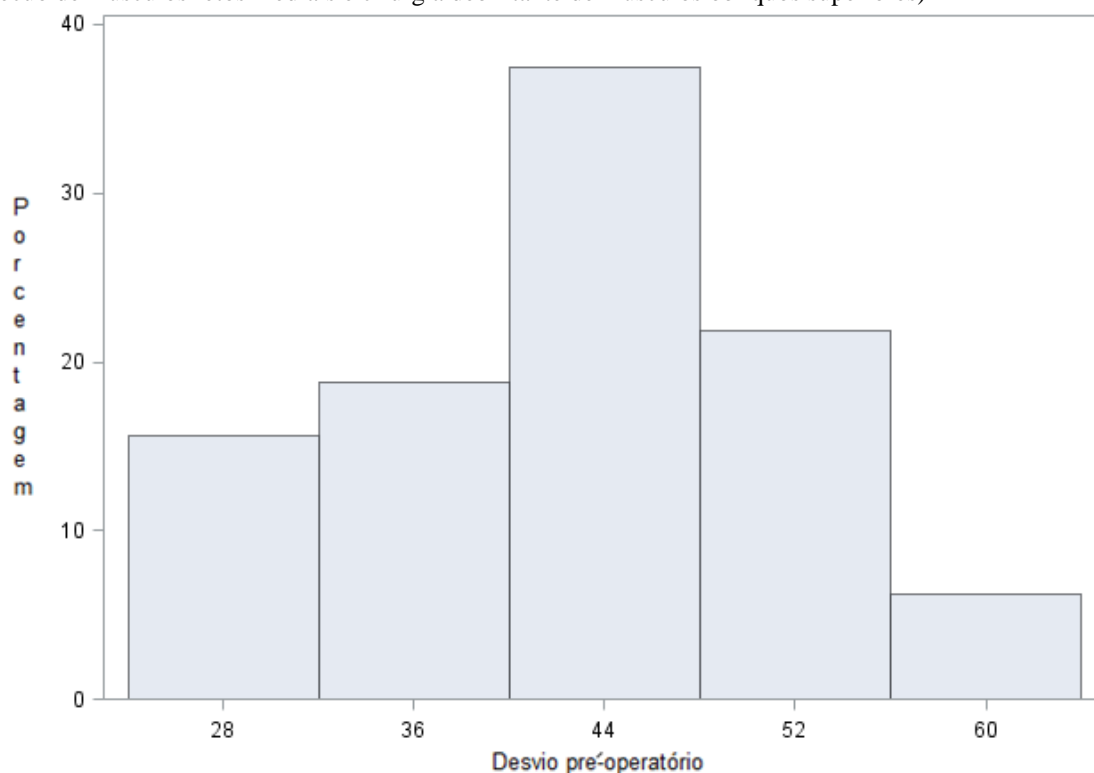
\* Desvio pré-operatório em dioptrias prismáticas.

Figura 7 – Frequência dos valores dos desvios pré-operatórios dos pacientes do Grupo B (submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores)



\* Desvio pré-operatório em dioptrias prismáticas.

Figura 8 – Frequência dos valores dos desvios pré-operatórios dos pacientes do Grupo C (pacientes submetidos a recuo de músculos retos mediais e cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores)



\* Desvio pré-operatório em dioptrias prismáticas.

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em relação à média do tempo da avaliação pós-operatória ( $p= 0,7341$ ) (Tabela 5).

A comparação da correção obtida por milímetro de músculo reto medial recuado (relação “c/q”) indicou que a correção obtida foi menor no grupo C ( $2,65 \pm 0,62$ ) quando comparada ao grupo A ( $3,01 \pm 0,61$ ) ( $p= 0,0072$ ) e não foi significativamente diferente quando comparado grupos B ( $3,08 \pm 0,58$ ) e A ( $p= 0,5181$ ) (Tabela 6).

Tabela 6 – Comparação da fração das médias da correção obtida com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) entre os grupos do estudo

Parâmetro	Grupo			Valor de $p^a$	Valor de $p^b$	
	A média $\pm$ dp	B média $\pm$ dp	C média $\pm$ dp		A X B	A X C
<b>Relação “c/q”</b>	3.01 $\pm$ 0.61	3.08 $\pm$ 0.58	2.65 $\pm$ 0.62	0.0036	0.5181	0.0072

a – valores de  $p$  para comparações entre grupos foram calculados usando modelos ANOVA. b – valores de  $p$  para comparação dos grupos B e C com grupo A foram calculados usando o teste de Fisher da diferença mínima significativa. Abreviatura: dp= desvio padrão.

Visto ter sido observada correção menor do desvio no grupo C e também maior idade dos pacientes operados, decidiu-se por uma comparação dos resultados de cada grupo em diferentes faixas etárias. A comparação da relação “c/q” entre pacientes menores ou iguais a 7

anos e maiores que 7 anos de idade, no momento da cirurgia, não mostrou diferença significativa em nenhum grupo estudado (Tabela 7).

Tabela 7 – Comparação da fração das médias da correção obtida com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) entre diferentes idades (no momento da cirurgia) em cada grupo do estudo

Grupo	Idade / Relação “c/q”		Valor de $p^a$
	≤ 7 anos de idade média ± dp	> 7 anos de idade média ± dp	
A	3.11 ± 0.62	2.82 ± 0.54	0.0878
B	3.06 ± 0.44	3.13 ± 0.78	0.6097
C	2.68 ± 0.65	2.64 ± 0.63	0.8534

a – valores de  $p$  para comparação das médias da relação “c/q” em diferentes idades em cada grupo usando modelos ANOVA de dois fatores (grupo e idade) com interação usando o teste F para efeitos simples. Abreviatura: dp= desvio padrão.

Foi realizada comparação dos resultados obtidos com as duas principais técnicas cirúrgicas do grupo B encontradas neste estudo. Quando foi comparada a relação “c/q” obtida entre os dezenove pacientes submetidos à transposição anterior de OI (ELLIOTT; NANKIN, 1981) com os 49 pacientes submetidos a recuos de OI de acordo com técnica de Apt e Call (1978), não foi observada diferença significativa ( $p= 0,4116$ ) (Tabela 8). Apenas dois pacientes foram submetidos a miectomia do OI com cauterização do coto (MCNEER; SCOTT; JAMPOLSKY, 1965) e apresentaram relação “c/q” de 3,21 DP/mm e 2,73 DP/mm. Estes pacientes, mesmo sendo do grupo B, representam um subgrupo muito pequeno para permitir comparação com outros tipos de cirurgia deste grupo e por isso não foram incluídos nesta análise.

Tabela 8 – Comparação da fração das médias da correção obtida com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) entre duas técnicas de debilitamento de músculo OI no grupo (pacientes submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores)

Parâmetro	Técnica cirúrgica		Valor de $p^a$
	Transposição anterior média ± dp	Recuos de 10/12 mm média ± dp	
Relação “c/q”	3.29 ± 0.80	3.01 ± 0.47	0.4116

a – valores de  $p$  para comparações entre diferentes técnicas cirúrgicas foram calculados usando teste não paramétrico de Mann-Whitney. Abreviatura: dp= desvio padrão.

Resultados favoráveis dos procedimentos, considerando  $\pm 10$  DP na medida do desvio pós-operatório em PPO foram observados em 87,93% (A), 88,57 (B) e 71,88% (C) dos pacientes em cada grupo. Tais resultados não apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p= 0,0667$ ) entre os grupos (Tabela 9).



Tabela 9 – Número de pacientes com resultados pós-operatórios favoráveis (considerando desvio < 10 DP na última medida do desvio) nos grupos A (submetidos somente a recuo de músculos retos mediais), B (submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores) e C (submetidos a recuo de músculos retos mediais e cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores)

	Desvio pós-operatório <sup>a</sup>		Valor de $p^b$
	≤ 10 DP	> 10 DP	
<b>Grupo</b>			0.0667
<b>A</b>	51 (87.93)	7 (12.07)	
<b>B</b>	62 (88.57)	8 (11.43)	
<b>C</b>	23 (71.88)	9 (28.13)	

a – valores expressos em frequência de ocorrência e % do total (entre parênteses). b – valores de p para comparação dos resultados pós-operatórios favoráveis utilizando o teste exato de qui-quadrado.

Resultados favoráveis dos procedimentos, considerando  $\pm 5$  DP na medida do desvio pós-operatório em PPO foram observados em 75,86% (A), 60,00% (B) e 46,88% (C) dos pacientes em cada grupo. Tais resultados apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p= 0,0186$ ). Usando análise de resíduo padronizada foi observado que os resíduos apresentaram distribuição gaussiana, e todos aqueles que são próximos ou superiores a 2 indicam que a casela é significativa, sendo que o sinal indica o sentido da associação. Assim, pode-se afirmar que existe maior porcentagem de resultados favoráveis em pacientes no grupo A e uma menor porcentagem em pacientes no grupo C (Tabela 10).

Tabela 10 – Número de pacientes com resultados pós-operatórios favoráveis (considerando desvio < 5 DP na última medida do desvio) nos grupos A (submetidos somente a recuo de músculos retos mediais), B (submetidos a recuos de retos mediais e cirurgia debilitante de oblíquos inferiores) e C (submetidos a recuo de músculos retos mediais e cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores)

	Desvio pós-operatório <sup>a</sup>		Valor de $p^b$
	≤ 5	> 5	
<b>Grupo</b>			<b>0,0186</b>
<b>A</b>	44 (75,86) [2,52]	14 (24,14) [-2,51]	
<b>B</b>	42 (60,00) [-0,72]	28 (40,00) [0,72]	
<b>C</b>	15 (46,88) [-2,13]	17 (53,13) [2,13]	

a – valores expressos em frequência de ocorrência, (% do total) e [resíduo padronizado]. b – valores de p para comparação dos resultados pós-operatórios favoráveis utilizando o teste exato de qui-quadrado.

## 5 DISCUSSÃO

A habilidade de determinar o montante de cirurgia necessário para produzir o resultado pós-operatório desejado tem sido o objetivo dos cirurgiões de estrabismo ao longo dos anos (GORDON; BACHAR, 1980). Discutir um dos aspectos que pode influenciar as decisões quanto ao tratamento das ET foi o objetivo do presente estudo.

A esotropia é o estrabismo mais comum, representando mais de 50% de todos os desvios (ROBAEI *et al.*, 2006). A associação de esotropia com anisotropia do meridiano vertical e hiperfunção de músculos oblíquos também é muito comum. Curi (1993) observou necessidade de intervenção nestes músculos em 48% das cirurgias com pacientes esotrópicos.

Melhor entendimento do efeito das intervenções nos músculos oblíquos no resultado da correção dos estrabismos horizontais é importante para o planejamento das cirurgias corretoras e tem sido alvo de estudo. De todos os estudos encontrados e que avaliaram a resposta aos tratamentos envolvendo anisotropia do meridiano vertical e cirurgia de músculo oblíquo, somente um foi prospectivo (JIN; SUNG; KOOK, 1999), mas apresentou *n* de apenas seis casos. Somente dois estudos apresentaram *n* maior que 100 (KNAPP, 1959; MINGUINI *et al.*, 2005). Isso mostra a dificuldade em selecionar pacientes que preencham os critérios de inclusão, justificando a realização de estudos retrospectivos, como foi este estudo.

Quanto aos dados demográficos, observou-se diferença significativa na proporção de gêneros entre os grupos, com maior porcentagem de pacientes do sexo masculino no grupo A e maior porcentagem de pacientes do sexo feminino no grupo C, sem diferença significativa no grupo B. Em estudos populacionais de prevalência não se observa diferença significativa da existência de estrabismo entre os sexos (GRAHAM, 1974; ROBAEI; KIFLEY; MITCHELL, 2006; SHIMAUTI *et al.*, 2012). Apesar de a maioria dos estudos separar os pacientes por sexo na caracterização da população estudada, esta informação não costuma ser utilizada na análise do desvio e resultado cirúrgico. Fletcher e Silverman (1966) afirmaram em estudo que não existe razão para separar por gênero os participantes na análise do estrabismo e que os dados ficam mais claros se os grupos estudados combinarem pacientes de ambos os sexos. Souza-Dias (2011) também não considerou a variável gênero em seu estudo.

Bateman, Parks e Wheeler (1983) observaram que o tamanho do desvio pré-operatório é significativo para influenciar o resultado da cirurgia de esotropia. Abbasoglu, Sener e Sanac (1996) consideraram que o desvio pré-operatório como o mais forte preditor para a resposta da cirurgia de estrabismo, tanto para ET como XT. É também o único fator isolado a

influenciar o sucesso cirúrgico dos pacientes com ET, respondendo por 33% da variabilidade nos resultados cirúrgicos. Estrábicos com desvios maiores têm menor probabilidade de conseguir sucesso cirúrgico com um único procedimento (ABBASOGLU; SENER; SANAC, 1996). No presente estudo não foi observada diferença entre os grupos com relação à magnitude do desvio pré-operatório medido em PPO ( $p= 0,2741$ ), tendo sido este, em média, de 41 DP (Grupo A), 44 DP (Grupo B) e 42 DP (Grupo C).

Quanto à avaliação do segmento pós-operatório, os estudos variam muito com relação ao momento considerado para a medida pós-operatória do desvio. Encontram-se estudos em que esta era realizada entre quatro e seis semanas após a cirurgia (FIERSON *et al.*, 1980), com cinco a seis semanas (TOMMILA; VALLE, 1968), com seis semanas (ABBASOGLU; SENER; SANAC, 1996) com dois a três 3 meses (GILLIES; HUGHES, 1984), com três meses (STAGER; PARKS, 1973), com no mínimo seis meses (MINGUINI *et al.*, 2005) e outros em que a medida foi realizada em tempo menos rígido, como em um estudo que considerou medidas realizadas entre um mês e três anos de avaliação pós-operatória (SOUZA-DIAS, 2011) e outro que variou de seis a 28 meses (DIAMOND; PARKS, 1981). Na presente pesquisa foi utilizada a última medida realizada, na avaliação final do paciente, momento também utilizado por outro autor (SHUEY JR.; PARKS; FRIENDLY, 1992). A média do tempo de avaliação pós-operatória foi de 168 dias (Grupo A), 161 (Grupo B) e 148 dias (Grupo C), não tendo sido observada diferença significativa entre os grupos.

Vários estudos foram realizados para avaliar os efeitos das cirurgias de músculos oblíquos no alinhamento ocular horizontal. Alguns incluíram intervenções debilitantes isoladas nos músculos OS (DIAMOND; PARKS, 1981; FIERSON *et al.*, 1980; SOUZA-DIAS, 2011) e OI (STAGER; PARKS, 1973; TOMMILA; VALLE, 1968), mostrando apenas discretas variações no desvio, cujos autores não recomendaram considerar tais intervenções como significativas no alinhamento em PPO. Curi (1993), no entanto, chamou atenção para um efeito esotropizante provocado pelos procedimentos bilaterais de OS que deveria ser considerado na correção do desvio horizontal associado.

No presente estudo, a correção das ET foi realizada com recuos simétricos dos músculos retos mediais de acordo com o desvio medido em avaliação pré-operatória e com montante operado baseado na fórmula sugerida por Foschini e Bicas (2001). A fração obtida pela divisão da correção com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) foi o principal parâmetro de comparação entre os grupos estudados, sendo observada redução da correção ( $p= 0,0036$ ) em indivíduos do grupo C quando comparados aos dos grupos A e B. A relação “c/q” observada nos grupos foram 3,01 (A), 3,08 (B) e 2,65 (C).

Shuey Jr., Parks e Friendly (1992) também observaram tendência de hipocorreção dos pacientes com ET submetidos a debilitamento dos músculos oblíquos superiores e sugeriram que a resposta à cirurgia das ET combinadas às cirurgias dos músculos OS deveria ser estudada posteriormente. A determinação dessa diferença de correção no montante corrigido pelo enfraquecimento dos músculos retos mediais (relação “c/q”) em pacientes que se submeteram a cirurgias debilitantes de músculos OS não havia sido descrita anteriormente.

Alguns autores não consideraram a idade como fator importante para interferir nos resultados cirúrgicos (BATEMAN; PARKS; WHEELER, 1983; KEENAN; WILLSHAW, 1993). Bateman, Parks e Wheeler (1983) analisaram retrospectivamente as variáveis de 172 pacientes submetidos a cirurgias de ET com recuos de retos mediais e não identificaram a idade no momento da cirurgia como fator que influencia o resultado do procedimento.

Em estudo, Keenan e Willshaw (1993) reportaram que nenhuma das variáveis pré-operatórias, incluindo idade de aparecimento do estrabismo e na data da cirurgia, presença de ambliopia, erro refracional, hiperfunção de músculos OI e anisometropia poderia interferir no sucesso cirúrgico observado. Por outro lado, Abbasoglu, Sener e Sanac (1996) observaram em estudo retrospectivo com 140 pacientes esotrópicos que a média de idade entre pacientes que tiveram sucesso cirúrgico foi de 7,5 anos, enquanto a média de idade era de 9,9 anos entre os pacientes que apresentavam estrabismo residual, diferença significativa após exclusão do desvio pré-operatório como fator. Pacientes mais velhos apresentavam menor correção com a cirurgia. Atribuiu-se esse resultado à diferença de tamanho dos olhos dos pacientes operados, com maior resposta cirúrgica em pacientes com olhos menores (ABBASOGLU; SENER; SANAC, 1996). Kuschner, Lucchese e Morton (1989) também observaram a correlação entre o tamanho do olho e a resposta à cirurgia. No presente estudo, a idade média na cirurgia foi de 6,59 anos (Grupo A), 7,08 anos (Grupo B) e 11,14 anos (Grupo C). O Grupo C apresentou idade significativamente maior que A e B. C foi também o grupo que apresentou menor relação “c/q” entre os grupos estudados. Buscando definir se essa diferença observada no resultado das intervenções entre os grupos poderia ser explicada pela diferença de idade observada entre os grupos, dividiram-se os grupos entre indivíduos menores e maiores que 7 anos. Essa divisão não mostrou alterações nos resultados entre duas faixas etárias avaliadas em nenhum dos grupos. Isso sugere que a idade não pode ser usada como fator para tentar explicar diferença dos resultados da intervenção observada entre os grupos. Foschini e Bicas (2001) também não consideraram o fator idade como relevante em estudo, por considerar que para enfoques genéricos e mecanicistas os olhos de crianças com idades ao redor de 3 ou 4 anos já apresentam tamanhos próximos ao de adultos.

Considerando a variedade de técnicas disponíveis para tratamento da hiperfunção dos músculos oblíquos inferiores, saber se estas se diferem em relação ao efeito no alinhamento horizontal se torna importante. Nesta pesquisa foram utilizadas as técnicas de recuo de OI segundo Apt e Call (1978) para tratamento de hiperfunção de leve a moderada, miectomia com cauterização do coto muscular para hiperfunção grave e recuo com transposição anterior pela técnica descrita por Elliott e Nankkin (1981) para hiperfunção associadas ao DVD. De setenta pacientes submetidos aos procedimentos em OI, somente dois foram realizados pela técnica de miectomia com cauterização do coto muscular (MCNEER; SCOTT; JAMPOLSKY, 1965). A comparação das duas outras principais técnicas utilizadas para o debilitamento dos músculos OI foi realizada, não sendo observada diferença significativa na correção do desvio horizontal em PPO. Assim, pode-se afirmar que não somente o grupo B como um todo mas também estas duas técnicas isoladamente (recuo com transposição anterior e recuo pela técnica de Apt e Call) não interferem na correção do desvio horizontal em cirurgias em que são empregadas concomitantemente ao recuo do reto medial.

O principal motivo para realizar uma cirurgia corretora de estrabismo é promover o alinhamento ocular em PPO (ABBASOGLU; SENER; SANAC, 1996; URETMEN *et al.*, 2003). Por essa razão, a aferição do desvio ocular observado após a cirurgia tem sido o principal parâmetro para avaliação de sucesso dos procedimentos. Os valores utilizados para definir o nível de corte para os resultados favoráveis e não favoráveis variam entre os autores. Observam-se variações de 5 DP a 15 DP na escolha deste parâmetro, sendo mais frequente a escolha do valor 10 DP (ABBASOGLU; SENER; SANAC, 1996; FLETCHER; SILVERMAN, 1966; GIGANTE; BICAS, 2009; GILLIES; HUGHES, 1984; KEENAN; WILLSHAW, 1993; MINGUINI *et al.*, 2005; TOLUN; DIKICI; OZKIRIS, 1999). No presente estudo, quando foram considerados resultados favoráveis aqueles em que o desvio pós-operatório era menor que  $\pm 10$  DP em PPO, uma diferença próxima à significância ( $p=0,0667$ ) foi observada na comparação dos grupos A (87,93%), B (88,57%) e C (71,88%). Acredita-se que, por ser considerada uma faixa de bons resultados de 20 DP (que corresponde à medida de  $\pm 10$  DP em PPO) e a diferença de correção entre os grupos ser menor que esse valor, esta não foi suficiente para alterar a comparação dos resultados favoráveis entre os grupos. Como exemplo dessa afirmação pode-se simular uma situação em que os músculos retos mediais foram recuados 6 mm em cada olho (totalizando montante de 12 mm nos dois olhos).

Considerando que a relação “c/q” nos grupos A, B e C foi de 3,01 (A), 3,08 (B) e 2,65 (C), a correção observada seria:

- Grupo A:  $12 \times 3,01 = 36,12$  DP de correção;
- Grupo B:  $12 \times 3,08 = 36,96$  DP de correção;
- Grupo C:  $12 \times 2,65 = 31,80$  DP de correção, correspondendo a diminuição de 4,32 DP (12%) na correção em relação ao grupo A e 5,16 DP (14%) em relação ao grupo B.

Minguini *et al.* (2005) também fizeram a separação de grupos em pacientes submetidos a cirurgia para correção de ET sem intervenção de músculos oblíquos e submetidos a intervenção simultânea de músculos OS ou OI e não encontraram diferença significativa no alinhamento pós-operatório, considerando como sucesso desvios menores que 8 DP. Neste estudo não foi realizada avaliação individualizada do montante corrigido (relação “c/q”) para as intervenções em cada grupo.

Quando foi utilizado um critério mais rígido, considerando como favoráveis aqueles em que o desvio pós-operatório era menor que  $\pm 5$  DP em PPO, foi observada diferença estatisticamente significante entre os grupos ( $p= 0,0186$ ) com resultados favoráveis em 75,86% (A), 60,00% (B) e 46,88% (C) dos pacientes de cada grupo. A observação de diferença significativa com piora nos resultados das correções obtidas com as cirurgias de ET associadas ao debilitamento de músculos OS (grupo C) pode estimular o cirurgião a considerar este fator quando planejar cirurgias corretivas das ET, podendo melhorar os resultados.

Os resultados das correções das ET variam entre estudos por diferenças de técnicas e populações abordadas. Considerando desvio pós-operatório residual menor que  $\pm 10$  DP, Abbasoglu, Sener e Senac (1996) observaram que 86% dos pacientes submetidos à correção de ET sem intervenção simultânea de músculos oblíquos obtiveram sucesso. Tolun, Dikici e Ozkiris (1999) observaram 66,6% de sucesso em grupo que também incluiu casos com intervenção em músculos OI; e Foschini e Bicas (2001) observaram 62,8% em cirurgias sem intervenção em músculos oblíquos. No presente estudo foram observados resultados favoráveis ( $\pm 10$  DP) nos grupos de 87,9% (A), 88,6% (B) e 71,9% (C).

Foschini e Bicas (2001) relataram que fórmulas que buscam correlação entre a quantidade de um procedimento (como milímetros de recuo da inserção muscular) e efeito obtido (variação do ângulo do estrabismo) são consciente ou inconscientemente empregadas em cálculos pelos cirurgiões, mesmo sabendo que podem sofrer influências individuais que alterem o resultado esperado. O aprimoramento dessas fórmulas e do modo de programar as cirurgias de estrabismo é fundamental para tentar melhorar os resultados cirúrgicos. Cada nova informação nesse sentido se vai juntando ao conhecimento existente e influencia o

cirurgião na tomada de decisão no momento da cirurgia.

Abbasoglu, Sener e Sanac (1996) relataram que acreditam que diminuir fatores pré-operatórios e intraoperatórios causadores de erros na programação das cirurgias poderia melhorar o sucesso e previsibilidade dos resultados. Dentre esses fatores citaram problemas na medida do desvio pré-operatório, erros no posicionamento das suturas musculoesclerais e deslocamentos da parte central dos músculos recuados ou ressecados (ABBASOGLU; SENER; SANAC, 1996). Autores do presente estudo sugerem que efeitos horizontais das intervenções nos músculos OS também devem ser incluídos nessa lista.

O presente trabalho tem limitações por se tratar de um estudo retrospectivo. Entretanto, o bom número de pacientes em cada grupo e a presença de um grupo que incluiu pacientes submetidos a cirurgias somente nos músculos retos mediais (grupo A), usado para comparação, podem aumentar a relevância dos resultados. A maioria dos estudos encontrados sobre o tema é retrospectivo, sendo que somente um estudo prospectivo foi encontrado, que apresentou *n* de apenas seis pacientes (JIN; SUNG; KOOK, 1999). Uma limitação relatada por Foschini e Bicas (2001) em seu estudo, o fato de sua casuística incluir procedimentos realizados por diferentes cirurgiões, não foi observada no presente estudo, que teve as cirurgias (assim como avaliações pré e pós-operatórias) realizadas pelo mesmo cirurgião. Isto pode diminuir possíveis variações decorrentes de pequenas modificações técnicas entre os cirurgiões.

Dessarte, sugere-se que a programação de uma pequena hipercorreção cirúrgica (aumento de 10% a 15% no planejamento dos recuos dos retos mediais) deve ser considerada quando for planejada cirurgia para correção de esotropia associada a debilitamento dos músculos OS pela porção lateral do músculo reto superior. Outros estudos são necessários para determinar se esses resultados também seriam observados em outros tipos de cirurgia do músculo oblíquo superior, como na tenectomia nasal ou no uso de expansores de tendão. Outros estudos também devem ser feitos para avaliar se tais diferenças poderiam ser observadas quando são realizados tratamentos de exotropia ou outros tipos de cirurgia para correção de esotropia, como quando existe também ressecção do músculo reto lateral.

## 6 CONCLUSÕES

### 6.1 Conclusões principais

a) Avaliação dos resultados das correções cirúrgicas das ET mostrou diferença significativa na fração obtida pela divisão da correção com o procedimento pela quantidade de cirurgia realizada (relação “c/q”) na comparação entre os grupos estudados. O grupo em que as ET foram corrigidas associadas à intervenção no músculo oblíquo superior (Grupo C) apresentou menor correção que grupos submetidos à cirurgia realizada com intervenção isolada em músculo reto medial (Grupo A) e intervenção que incluiu músculo oblíquo inferior (Grupo B).

b) Sugere-se que a programação de uma hipercorreção cirúrgica (aumento de 10% a 15% no planejamento do recuo do reto medial) deve ser considerada quando for planejada cirurgia para correção de esotropia associada ao debilitamento dos músculos OS pela porção lateral de músculo reto superior.

### 6.2 Conclusões secundárias

a) Procedimentos com duas técnicas de debilitamento dos músculos OI (recuo com transposição anterior e recuo pela técnica de Apt e Call) não mostraram diferenças na correção do desvio horizontal em cirurgias em que são empregadas concomitantemente ao recuo de retomedial.

b) Quando foram considerados resultados favoráveis aqueles em que o desvio pós-operatório era menor que  $\pm 10$  DP (parâmetro mais comumente usado na literatura) em PPO, não foi observada diferença significativa ( $p= 0,0667$ ) na comparação dos grupos A, B e C. Quando foi utilizado um critério mais rígido, considerando como favoráveis aqueles em que o desvio pós-operatório era menor que  $\pm 5$  DP em PPO, foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p= 0,0186$ ), sendo possível afirmar que existe maior porcentagem de resultados favoráveis em pacientes no grupo A e menor porcentagem em pacientes no grupo C.



## REFERÊNCIAS

ABBASOGLU, O.E.; SENER, E.C.; SANAC, A.S. Factors influencing the successful outcome and response in strabismus surgery. **Eye (Lond)**, v. 10 ( Pt 3), p. 315-20, 1996.

AGRESTI, A. **An introduction to categorical data analysis**. 2nd edition. New Jersey: John Wiley & Sons, 2007. ISBN : 978-0-471-22618-5

APT, L.; CALL, N.B. Inferior oblique muscle recession. **Am J Ophthalmol**, v. 85, n. 1, p. 95-100, Jan 1978.

BATEMAN, J.B.; PARKS, M. M.; WHEELER, N. Discriminant analysis of acquired esotropia surgery. Predictor variables for short- and long-term outcomes. **Ophthalmology**, v. 90, n. 10, p. 1154-9, Oct 1983.

BERKE, R.N. Tenotomy of the superior oblique for hypertropia: preliminary report. **Trans Am Ophthalmol Soc**, v. 44, p. 304-42, 1946.

BICAS, H.E.A. Estrabismos: da teoria à prática, dos conceitos às suas operacionalizações. **Arq Bras Oftalmol**, v. 72, p. 585-615, 2009.

CIANCIA, A.; PRIETO-DÍAZ, J. Retroceso del oblicuo superior. **Arch Oftalmol**. B Aires 1970;45:193.

CURI, R.L.N. Hipertropias – disfunções de retos e oblíquos. In: SOUZA-DIAS, C.R.; ALMEIDA, H.C. (eds.). **Estrabismo**. São Paulo: Roca, 1993.

DIAMOND, G.R.; PARKS, M.M. The effect of superior oblique weakening procedures on primary position horizontal alignment. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 18, n. 1, p. 35-8, Jan-Feb 1981.

ELLIOTT, R.L.; NANKIN, S.J. Anterior transposition of the inferior oblique. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 18, n. 3, p. 35-8, May-Jun 1981.

FARVARDIN, M.; ATTARZADEH, A. Combined resection and anterior transposition of the inferior oblique muscle for the treatment of moderate to large dissociated vertical deviation associated with inferior oblique muscle overaction. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 39, n. 5, p. 268-72; quiz 293-4, Sep-Oct 2002.

FIERSON, W.M. *et al.* The effect of bilateral superior oblique tenotomy on horizontal deviation in A-pattern strabismus. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 17, n. 6, p. 364-71, Nov-Dec 1980.

FLETCHER, M.C.; SILVERMAN, S.J. Strabismus. I. A summary of 1.110 consecutive cases. **Am J Ophthalmol**, v. 61, n. 1, p. 86-94, Jan 1966.

FOSCHINI, R.M.S.A.; BICAS, H.E.A. Cirurgias de músculos retos horizontais: análise de planejamentos e resultados. **Arq Bras Oftalmol**, v. 64, p. 523-534, 2001.

- GIGANTE, E.; BICAS, H.E. Monocular surgery for large-angle esotropias: a new paradigm. **Arq Bras Oftalmol**, v. 72, n. 1, p. 47-56, Jan-Feb 2009.
- GILLIES, W.E.; HUGHES, A. Results in 50 cases of strabismus after graduated surgery designed by A scan ultrasonography. **Br J Ophthalmol**, v. 68, n. 11, p. 790-5, Nov 1984.
- GOLDSTEIN, J.H. Temporal approach to superior oblique surgery. **Arch Ophthalmol**, v. 92, n. 3, p. 224-6, Sep 1974.
- GORDON, Y.J.; BACHAR, E. Multiple regression analysis predictor models in exotropia surgery. **Am J Ophthalmol**, v. 90, n. 5, p. 687-91, Nov 1980.
- GRAHAM, P.A. Epidemiology of strabismus. **Br J Ophthalmol**, v. 58, n. 3, p. 224-31, Mar 1974.
- JIN, Y.H.; SUNG, K.R.; KOOK, M.S. The immediate effect of bilateral superior oblique tenotomy on primary position horizontal binocular alignment. **Binocul Vis Strabismus Q**, v. 14, n. 1, p. 33-8, 1999.
- KAC, M.J. *et al.* Frequência dos tipos de desvios oculares no ambulatório de motilidade ocular extrínseca do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo. **Arq Bras Oftalmol**, v. 70, p. 939-42, 2007.
- KEENAN, J.M.; WILLSHAW, H.E. The outcome of strabismus surgery in childhood esotropia. **Eye (Lond)**, v. 7 ( Pt 3), p. 341-5, 1993.
- KNAPP, P. Vertically incomitant horizontal strabismus: the so-called "A" and "V" Syndromes. **Trans Am Ophthalmol Soc**, v. 57, p. 666-99, 1959.
- KUSHNER, B.J.; LUCCHESI, N.J.; MORTON, G.V. The influence of axial length on the response to strabismus surgery. **Arch Ophthalmol**, v. 107, n. 11, p. 1616-8, Nov 1989.
- MATSUO, T. *et al.* Detection of strabismus and amblyopia in 1.5- and 3-year-old children by a preschool vision-screening program in Japan. **Acta Med Okayama**, v. 61, n. 1, p. 9-16, Feb 2007.
- MAUL, E. *et al.* Refractive error study in children: results from La Florida, Chile. **Am J Ophthalmol**, v. 129, n. 4, p. 445-54, Apr 2000.
- MCNEER, K. W.; SCOTT, A. B.; JAMPOLSKY, A. A technique for surgically weakening the inferior oblique muscle. **Arch Ophthalmol**, v. 73, p. 87-8, Jan 1965.
- MENON, V. *et al.* Study of the psychosocial aspects of strabismus. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 39, n. 4, p. 203-8, Jul-Aug 2002.
- MINGUINI, N. *et al.* A study to determine: should conventional amounts of eye muscle surgery for horizontal binocular deviations be changed when oblique muscle weakening procedures are simultaneously performed? **Binocul Vis Strabismus Q**, v. 20, n. 1, p. 21-5, 2005.

NATIONAL EYE INSTITUTE. A classification of eye movement abnormalities and strabismus (CEMAS). REPORT OF A NATIONAL EYE INSTITUTE-SPONSORED WORKSHOP. 2001,1-56. Disponível em <<http://www.nei.nih.gov/news/statements/cemas.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2016.

OLITSKY, S.E. *et al.* The negative psychosocial impact of strabismus in adults. **J Aapos**, v. 3, n. 4, p. 209-11, Aug 1999.

PARKS, M.M. A study of the weakening surgical procedures for eliminating overaction of the inferior oblique. **Trans Am Ophthalmol Soc**, v. 69, p. 163-87, 1971.

PRIETO-DÍAZ, J. Posterior tenectomy of the superior oblique. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 16, n. 5, p. 321-3, Sep-Oct 1979.

\_\_\_\_\_. Management of superior oblique overaction in A-pattern deviations. **Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol**, v. 226, n. 2, p. 126-31, 1988.

PRIETO-DÍAZ, Julio; SOUZA-DIAS, Carlos. **Estrabismo**. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Livraria Santos, 2002.

ROBAEI, D.; KIFLEY, A.; MITCHELL, P. Factors associated with a previous diagnosis of strabismus in a population-based sample of 12-year-old Australian children. **Am J Ophthalmol**, v. 142, n. 6, p. 1085-8, Dec 2006.

ROBAEI, D. *et al.* Factors associated with childhood strabismus: findings from a population-based study. **Ophthalmology**, v. 113, n. 7, p. 1146-53, jul. 2006.

SATTERFIELD, D.; KELTNER, J.L.; MORRISON, T.L. Psychosocial aspects of strabismus study. **Arch Ophthalmol**, v. 111, n. 8, p. 1100-5, Aug 1993.

SCOBEE, R. G. Esotropia. Incidence, etiology, and results of therapy. **Am J Ophthalmol**, v. 34, n. 6, p. 817-33, Jun 1951.

SHIMAUTI, A.T. *et al.* Estrabismo: detecção em uma amostra populacional e fatores demográficos associados. **Arq Bras Oftalmol**, v. 75, n. 2, p. 92-6, Mar-Apr 2012.

SHUEY JR., T.F.; PARKS, M.M.; FRIENDLY, D.S. Results of combined surgery on the superior oblique and horizontal rectus muscles for A-pattern horizontal strabismus. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 29, n. 4, p. 199-201, Jul-Aug 1992.

SIMONSZ, H.J.; VAN DIJK, B. Analysis of the dosage controversy in recess-resect and Faden surgery with the Robinson computer model of eye movements. **Doc Ophthalmol**, v. 67, n. 3, p. 237-52, Nov 1988.

SOUZA-DIAS, C. Horizontal effect of the surgical weakening of the oblique muscles. **Arq Bras Oftalmol**, v. 74, n. 3, p. 180-3, May-Jun 2011.

SOUZA-DIAS, C.; UESUGUI, C.F. Efficacy of different techniques of superior oblique weakening in the correction of the "A" anisotropia. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 23, n. 2, p. 82-6, Mar-Apr 1986.

STAGER, D.R.; PARKS, M.M. Inferior oblique weakening procedures. Effect on primary position horizontal alignment. **Arch Ophthalmol**, v. 90, n. 1, p. 15-6, Jul 1973.

TASMAN, W.; JAEGER, E.A. Duane's clinical ophthalmology. In: TASMAN, W. (ed.). **Duane's clinical ophthalmology**, v.1, 1993. ISBN 0-397-57245-x.

TOLUN, H.; DIKICI, K.; OZKIRIS, A. Long-term results of bimedial rectus recessions in infantile esotropia. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 36, n. 4, p. 201-5, Jul-Aug 1999.

TOMMILA, V.; VALLE, O. Effect of inferior oblique muscle recession on horizontal deviation. **Acta Ophthalmol (Copenh)**, v. 46, n. 4, p. 779-84, 1968.

URETMEN, O. *et al.* Negative social bias against children with strabismus. **Acta Ophthalmol Scand**, v. 81, n. 2, p. 138-42, Apr 2003.

URIST, M.J. Horizontal squint with secondary vertical deviations. **AMA Arch Ophthalmol**, v. 46, n. 3, p. 245-67, Sep 1951.

VAZQUEZ, R.L. The effects of surgical technique and the radius of the eye on correction for horizontal strabismus. **Ann Ophthalmol**, v. 19, n. 5, p. 187-93, May 1987.

VEMPALI, V.M.; LEE, J.P. Results of superior oblique posterior tenotomy. **J aapos**, v. 2, n. 3, p. 147-50, Jun 1998.

WRIGHT, K.W. Superior oblique silicone expander for Brown syndrome and superior oblique overaction. **J Pediatr Ophthalmol Strabismus**, v. 28, n. 2, p. 101-7, Mar-Apr 1991.

WRIGHT, K.W.; SPIEGEL, P.H. **Pediatric ophthalmology and strabismus**, Springer-Verlag 2003, 1084 pages. 2002. ISBN 0-387-95478-3.

## ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL  
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE  
Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

PARECER Nº 205/2012

PROTÓCOLO Nº DO PROJETO: 175/2012 – EFEITO DO ENFRAQUECIMENTO DOS MÚSCULOS OBLÍQUOS SUPERIORES E INFERIORES NO MONTANTE CORRIGIDO COM CIRURGIAS DEBILITANTES DOS MÚSCULOS RETOS.

Instituição Pesquisada: Secretaria de Saúde do Distrito Federal/SES-DF.

Área Temática Especial: Grupo III (não pertencente à área temática especial), Ciências da Saúde.


Validade do Parecer: 04/07/2014

Tendo como base a Resolução 196/96 CNS/MS, que dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras em pesquisa envolvendo seres humanos, assim como as suas resoluções complementares, o Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, após apreciação ética, manifesta-se pela APROVAÇÃO DO PROJETO.

Esclarecemos que o pesquisador deverá observar as responsabilidades que lhe são atribuídas na Resolução 196/96 CNS/MS, inciso IX.1 e IX.2, em relação ao desenvolvimento do projeto, bem como a responsabilidade de acompanhar a coleta de dados junto aos demais pesquisadores do projeto. Ressaltamos a necessidade de encaminhar o relatório parcial e final, além de notificações de eventos adversos quando pertinentes no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item II.13 da Resolução 196/96 CNS/MS).

Brasília, 09 de julho de 2012.

Atenciosamente,

  
**Maria Rita Carvalho Garbi Novaes**  
Comitê de Ética em Pesquisa/FEPECS  
Coordenadora

AL /FEPECS/SES-DF

Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde - SES  
Comitê de Ética em Pesquisa  
Fone/Fax: 3325-4955 - e-mail: cepesedf@saude.df.gov.br  
SMHN - Q. 501 - Bloco "A" - Brasília - DF - CEP.: 70.710-907  
BRASILIA - PATRIMONIO CULTURAL DA HUMANIDADE

**ANEXO 2 – Termos de consentimento utilizados no CBV****Termo de Consentimento para Cirurgia Geral**

Eu, ....., portador(a) da Carteira de Identidade nº..... e CPF nº....., “AUTORIZO” o corpo clínico desta instituição: Centro Brasileiro da Visão, a realizar tratamento “Clínico e/ou Cirúrgico” (.....) em minha pessoa.

Declaro que, tomei conhecimento das indicações e riscos inerentes aos procedimentos e riscos anestésicos envolvidos no tratamento “Clínico e/ou Cirúrgico” (.....), após a explanação detalhada pelo médico assistente.

Declaro ainda estar de pleno acordo com a realização do tratamento proposto.

Por estar de acordo, assino a presente autorização.

Brasília, ..... de ..... de.....

.....  
Assinatura

### **Autorização para Cirurgia em Nome da Pessoa Não Capacitada Legalmente**

Como guardião, parente mais próximo ou representante legal do cliente/paciente \_\_\_\_\_ declaro ter lido o formulário de Consentimento Livre e Esclarecido para cirurgia \_\_\_\_\_ e recebido as instruções e esclarecimentos do médico e que, dentro dos limites de entendimento do cliente/paciente, discuti com ele os termos da presente permissão.

Devido a incapacidade do cliente/paciente para assinar este consentimento livre e esclarecido, assino em seu nome ou (em conjunto com ele) e o comprometo com os termos da presente permissão.

Em \_\_\_\_\_, às \_\_\_\_\_ horas do dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome do Cliente / Paciente:

Assinatura do cliente / paciente:

CPF: \_\_\_\_\_ R.G:

Nome do Responsável:

Assinatura do responsável:

CPF: \_\_\_\_\_ R.G:

Nome do Médico:

Assinatura do médico: \_\_\_\_\_ CRM:

Testemunhas:

## ANEXO 3 – Termo de consentimento utilizado no HRAN

**DADOS DO PACIENTE**

<b>NOME:</b>	_____
<b>MAE:</b>	_____
<b>PAI</b>	_____
<b>FONE:</b>	_____
<b>D.N:</b>	_____
<b>SES.:</b>	_____
<b>Cartão do SUS:</b>	_____

**TERMO DE COMPROMISSO PARA ATO CIRÚRGICO**

Eu, \_\_\_\_\_, autorizo realizar a cirurgia de **ESTRABISMO** em \_\_\_\_\_ e declaro estar ciente das seguintes condições, que no caso de menor ou paciente sem condições físicas ou psíquicas para a autorização e compromisso, este vai assinado pelo responsável.

1. É do meu desejo a realização da cirurgia;
  2. Estou ciente que a cirurgia é uma tentativa de recuperação visual e/ou problema oftalmológico;
  3. O médico não ofereceu garantia de recuperação total mas se comprometeu a realizar o procedimento da melhor forma possível;
  4. Fui orientado para possíveis complicações durante e após a cirurgia;
  5. Comprometo-me a seguir a orientação médica em todos os aspectos; uso correto dos medicamentos prescritos, repouso, higiene, alimentação, retorno para revisão e etc.
  6. Fui orientado quanto ao risco de vida, mesmo sendo a cirurgia limitada aos olhos;
- Este termo de compromisso foi lido por mim e/ou por meu responsável. Entendi e aceito todos os itens integralmente. Conferi, dou fé e assino em público.

Brasília – DF, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20

---

Responsável/ Paciente



### APÊNDICE 1 – Tabelas de resultados

#### Grupo A – Pacientes submetidos somente a recuo de músculos retos mediais

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV/OD	AV/OE	Data da cirurgia	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo de pós	c	c/q
32	F	14/01/1999	6,0	0,8	0,8	18/01/2005	45	15	0	19/10/2005	271	45	3,00
52	M	25/05/1997	8,3	0,67	0,67	27/09/2005	30	11	0	09/11/2005	42	30	2,73
65	M	07/09/1995	10,4	0,9	0,9	17/01/2006	40	15	3	12/04/2006	85	37	2,47
69	F	18/07/1995	10,6	0,7	0,7	14/02/2006	25	11	-5	02/08/2006	168	30	2,73
81	F	09/12/2004	1,6			01/08/2006	50	15	4	20/11/2006	109	46	3,07
83	F	28/06/2002	4,1	1	1	08/08/2006	40	13	-25	27/06/2007	319	65	5,00
96	M	10/10/2001	5,3	0,33	0,33	06/02/2007	45	13	4	18/04/2007	72	41	3,15
99	F	21/02/2004	3,0			27/02/2007	50	15	0	12/12/2007	285	50	3,33
119	M	20/01/1999	8,3	0,8	0,9	15/05/2007	45	14	5	07/11/2007	172	40	2,86
133	M	10/03/2004	3,3			19/06/2007	45	14	5	11/06/2008	352	40	2,86
139	F	14/03/1991	16,3	0,6	0,4	17/07/2007	40	13	0	24/10/2007	97	40	3,08
141	M	22/10/2005	1,8			24/07/2007	60	15	-6	07/11/2007	103	66	4,40
155	M	03/10/2001	6,1	0,2	0,8	23/10/2007	35	11	12	20/02/2008	117	23	2,09
159	M	29/05/2002	5,5			15/12/2007	30	12	-3	26/03/2008	101	33	2,75
160	F	26/06/2001	6,5	0,9	0,8	15/12/2007	35	12	5	13/02/2008	58	30	2,50
170	F	10/12/1998	9,1	0,9	0,9	15/01/2008	25	10	6	20/05/2008	125	19	1,90
172	M	30/01/2004	4,0			22/01/2008	30	12	-5	15/04/2008	83	35	2,92
176	M	14/11/1997	10,2	0,9	0,9	29/01/2008	45	15	5	07/05/2008	98	40	2,67
195	M	13/05/2004	4,0			29/04/2008	50	16	4	12/11/2008	193	46	2,88
225	M	11/09/2003	5,1	0,8	0,8	30/09/2008	30	10	0	04/12/2009	424	30	3,00
231	M	26/07/2006	2,3			11/11/2008	50	15	0	11/03/2009	120	50	3,33
234	M	22/10/2003	5,1			02/12/2008	45	15	2	18/02/2009	76	43	2,87

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV/OD	AV/OE	Data da cirurgia	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo de pós	c	c/q
244	M	18/11/2002	6,2	1	1	03/02/2009	25	10	-12	15/07/2009	162	37	3,70
248	F	31/12/1998	10,2	0,8	0,8	03/03/2009	30	11	0	14/10/2009	221	30	2,73
255	F	03/07/2007	1,9			19/05/2009	45	15	0	02/09/2009	103	45	3,00
264	M	06/07/2003	6,0	0,6	0,6	14/07/2009	30	11	-4	09/12/2009	145	34	3,09
275	M	28/09/2001	7,9	1	0,9	01/09/2009	30	11	0	10/02/2010	159	30	2,73
276	M	03/02/1999	10,7	0,8	0,9	13/10/2009	60	17	0	03/02/2010	110	60	3,53
293	F	10/11/2005	4,2	0,7	0,8	02/02/2010	35	12	0	12/05/2010	100	35	2,92
300	F	26/03/2003	7,0	0,3	0,3	06/04/2010	40	11	6	03/03/2011	327	34	3,09
308	M	18/10/2003	6,6			25/05/2010	55	16	8	10/11/2010	165	47	2,94
310	M	02/05/2008	2,1			08/06/2010	45	14	-14	18/05/2011	340	59	4,21
328	M	25/04/2005	5,5	0,6	0,5	26/10/2010	45	15	0	17/03/2011	141	45	3,00
338	F	27/11/2005	5,2	0,6	0,6	25/01/2011	50	17	0	22/09/2011	237	50	2,94
349	M	01/10/2002	8,6	1	1,2	19/04/2011	55	16	25	28/03/2012	339	30	1,88
356	F	24/08/2004	6,9	0,7	0,7	26/07/2011	35	11	0	23/11/2011	117	35	3,18
365	M	27/08/2005	6,1	0,9	0,9	11/10/2011	35	10	14	08/02/2012	117	21	2,10
380	M	05/05/2007	4,7			10/01/2012	28	10	0	11/04/2012	91	28	2,80
384	M	06/01/2010	2,0			17/01/2012	60	17	8	23/05/2012	126	52	3,06
388	F	02/04/2006	5,8	0,8	0,9	24/01/2012	25	10	0	02/05/2012	98	25	2,50
393	M	20/07/2009	2,6			14/02/2012	60	16	0	27/06/2012	133	60	3,75
443	M	06/10/2005	7,1	0,9	0,9	30/10/2012	25	10	0	13/03/2013	133	25	2,50
447	M	25/04/2008	4,6	8	0,8	11/12/2012	25	10	4	03/04/2013	112	21	2,10
453	M	29/04/2001	11,7	0,9	1	08/01/2013	55	17	-7	21/05/2013	133	62	3,65
99234	M	26/04/1999	6,2	0,7	0,7	15/07/2005	50	15	10	07/06/2006	322	40	2,67
103285	F	24/12/1991	14,1	0,7	0,7	20/01/2006	55	16	5	06/07/2006	166	50	3,13
108498	M	25/05/1990	16,5			24/11/2006	65	15	5	22/03/2007	118	60	4,00
125387	M	03/05/2000	8,1	0,3	0,4	13/06/2008	37	12	0	15/10/2009	482	37	3,08
118027	M	10/11/1995	12,7	1	1	18/07/2008	25	10	0	16/12/2009	508	25	2,50

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV/OD	AV/OE	Data da cirurgia	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo de pós	c	c/q
95650	M	18/07/2003	6,0	0,8	0,8	03/07/2009	30	11	-3	24/09/2009	81	33	3,00
100797	M	11/03/2003	6,8	1	1	15/01/2010	40	12	0	11/06/2010	146	40	3,33
119510	M	08/09/2006	3,9			16/07/2010	40	12	-3	14/02/2011	208	43	3,58
153395	M	03/11/2004	5,9	0,9	1	08/10/2010	50	16	0	27/02/2012	499	50	3,13
139126	F	29/03/2007	3,6	0,5	0,5	19/11/2010	30	12	0	25/02/2011	96	30	2,50
105766	F	19/01/2001	10,6	0,8	0,7	12/08/2011	30	11	4	02/09/2011	20	26	2,36
170362	F	07/01/2007	4,9	0,7	0,7	02/12/2011	60	14	0	11/06/2012	189	60	4,29
138829	F	03/07/2006	5,7	0,9	1	09/03/2012	45	15	-12	21/05/2012	72	57	3,80
129898	M	20/05/2006	6,1	0,7	0,7	15/06/2012	30	12	0	15/10/2012	120	30	2,50

**Grupo B – pacientes submetidos a recuo de músculos retos mediais associado a cirurgia debilitante de músculos oblíquos inferiores**

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV OD	AV OE	Data cirurgia	Cir. oblíquo	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo pós	c	c/q
35	M	24/10/1997	7,3	0,5	0,67	15/02/2005	Rec. 12	35	14	7	01/06/2005	106	28	2,00
37	F	10/05/2000	4,8	0,5	0,5	15/03/2005	Transp.ant.	45	15	4	25/04/2005	40	41	2,73
75	F	02/04/1996	10,1	0,9	0,9	23/05/2006	Rec. 12	30	11	-3	31/07/2006	68	33	3,00
78	F	21/08/2000	5,9	0,33	0,33	27/06/2006	Rec. 12	30	13	0	18/10/2006	111	30	2,31
87	F	26/04/2001	5,1	0,5	0,5	19/06/2006	Transp.ant.	45	14	0	27/10/2006	128	45	3,21
93	M	07/06/2003	3,6			30/01/2007	Rec. 12	60	16	5	16/05/2007	106	55	3,44
97	M	06/10/2001	5,4	0,5	0,5	27/02/2007	Rec. 12	45	15	8	06/06/2007	99	37	2,47
104	M	06/08/1998	8,6	1	0,1	06/03/2007	Transp.ant.	50	15	0	13/06/2007	97	50	3,33
122	M	20/01/2001	6,3	0,7	0,7	08/05/2007	Rec. 10	40	12	-4	17/10/2007	159	44	3,67
129	F	27/10/1998	8,6	1	1	12/06/2007	Rec. 12	50	15	8	24/10/2007	132	42	2,80
136	M	17/09/2003	3,8			26/06/2007	Transp.ant.	25	11	-5	17/10/2007	111	30	2,73
138	M	17/03/1997	10,3	0,7	0,7	17/07/2007	Rec. 12	50	16	5	24/10/2007	97	45	2,81

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV OD	AV OE	Data cirurgia	Cir. oblíquo	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo pós	c	c/q
150	F	18/05/2003	4,3			11/09/2007	Rec. 12	45	15	0	05/03/2008	174	45	3,00
154	M	17/03/2003	4,6			16/10/2007	Miectomia	30	11	0	20/02/2008	124	30	2,73
177	F	30/12/2001	6,1	0,7	0,7	29/01/2008	Rec. 12	40	14	-10	20/01/2010	711	50	3,57
179	M	01/04/1995	12,9	0,6	0,6	12/02/2008	Transp.ant.	55	16	10	25/06/2008	133	45	2,81
180	F	01/02/2003	5,1	0,4	0,4	19/02/2008	Rec. 12	50	16	-3	20/05/2008	91	53	3,31
182	F	30/05/1997	10,7	0,8	0,4	26/02/2008	Transp.ant.	30	12	0	02/04/2008	36	30	2,50
199	F	13/11/2000	7,6	0,8	0,8	03/06/2008	Rec. 12	45	16	-8	13/12/2008	190	53	3,31
200	F	09/11/1998	9,6	0,8	0,8	03/06/2008	Rec. 12	55	16	6	07/10/2008	124	49	3,06
204	F	14/05/1997	11,1	0,8	0,2	17/06/2008	Transp.ant.	60	16	-30	17/12/2008	180	90	5,63
206	M	13/09/1992	15,8	1	1	17/06/2008	Transp.ant.	45	15	8	17/12/2008	180	37	2,47
213	M	29/05/2001	7,2	0,9	0,9	29/07/2008	Rec. 12	50	16	10	26/11/2008	117	40	2,50
233	F	05/01/2005	3,9			25/11/2008	Rec. 12	40	14	7	15/04/2009	140	33	2,36
249	M	19/11/2002	6,3			10/03/2009	Transp.ant.	40	13	0	21/07/2010	491	40	3,08
263	M	02/09/2001	7,9	0,6	0,6	14/07/2009	Transp.ant.	50	11	16	06/01/2010	172	34	3,09
266	M	25/07/2005	4,0			21/07/2009	Transp.ant.	40	13	-8	09/12/2009	138	48	3,69
267	M	05/12/2003	5,6	0,6	0,6	21/07/2009	Rec. 12	50	13	0	05/05/2010	284	50	3,85
268	F	26/08/2002	6,9	0,9	0,9	21/07/2009	Transp.ant.	50	15	0	09/12/2009	138	50	3,33
280	F	17/03/2002	7,6	1	1	17/10/2009	Rec. 12	45	15	-4	24/02/2010	127	49	3,27
282	M	10/08/2004	5,3	0,6	0,5	24/11/2009	Rec. 12	55	17	8	10/02/2010	76	47	2,76
284	M	23/06/1984	25,5	0,9	0,9	08/12/2009	Rec. 12	27	11	4	03/03/2010	85	23	2,09
288	F	06/05/2000	9,7	0,8	0,8	19/01/2010	Transp.ant.	45	15	3	05/05/2010	106	42	2,80
307	M	05/09/2006	3,7			25/05/2010	Miectomia	45	14	0	15/09/2010	110	45	3,21
312	F	10/03/2009	1,3			22/06/2010	Rec. 12	50	15	0	09/11/2011	497	50	3,33
314	M	29/07/2004	5,9	0,7	0,6	06/07/2010	Rec. 12	40	13	0	14/10/2010	98	40	3,08
352	M	20/04/2007	4,1	0,5	0,5	24/05/2011	Rec. 12	35	12	14	15/09/2011	111	21	1,75
355	M	01/07/2005	6,0	0,5	0,5	21/06/2011	Rec. 12	35	12	5	29/09/2011	98	30	2,50

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV/OD	AV/OE	Data cirurgia	Cir. oblíquo	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo pós	c	c/q
357	M	21/03/2004	7,4	1	1	09/08/2011	Rec. 12	50	15	0	08/08/2012	359	50	3,33
358	M	03/01/2008	3,6			16/08/2011	Rec. 12	35	11	6	13/06/2012	297	29	2,64
397	F	05/10/2007	4,4			06/03/2012	Rec. 12	45	15	6	25/07/2012	139	39	2,60
410	M	16/05/2006	4,9	0,7	0,7	17/04/2011	Rec. 12	25	10	-5	29/08/2012	492	30	3,00
411	F	20/02/2010	1,2			24/04/2011	Rec. 12	40	12	3	06/11/2012	552	37	3,08
414	M	16/03/1994	18,2	1	1	15/05/2012	Rec. 12	60	17	0	19/09/2012	124	60	3,53
423	F	26/09/2006	5,7	0,8	0,8	19/06/2012	Transp.ant.	40	13	0	19/12/2012	180	40	3,08
434	M	24/02/2007	5,6	1	0,8	18/09/2012	Rec. 12	70	18	16	20/02/2013	152	54	3,00
444	M	11/02/2005	7,7	1	1	30/10/2012	Transp.ant.	45	14	-25	06/03/2013	126	70	5,00
449	M	05/07/2004	8,5	1	1	18/12/2012	Transp.ant.	50	16	-7	16/01/2013	28	57	3,56
450	F	04/11/2008	4,2			08/01/2013	Rec. 12	60	17	0	14/05/2013	126	60	3,53
451	M	03/03/2006	6,8	0,9	0,8	08/01/2013	Rec. 12	55	17	7	14/05/2013	126	48	2,82
103986	M	29/11/1983	22,6	0,8	1	08/07/2006	Rec. 12	30	11	0	04/09/2006	56	30	2,73
118436	M	17/02/1992	15,9	1	0,7	18/01/2008	Rec. 12	50	15	3	09/05/2008	111	47	3,13
128026	M	07/01/2004	4,7	0,8	0,7	03/10/2008	Rec. 12	45	14	0	24/04/2009	201	45	3,21
114897	M	26/07/2002	6,8	0,3	0,3	22/05/2009	Rec. 12	45	14	6	29/01/2010	247	39	2,79
107704	M	09/06/1998	11,1	0,8	0,8	17/07/2009	Rec. 12	35	13	-4	14/10/2009	87	39	3,00
112006	M	03/05/2005	4,5	0,8	0,8	16/10/2009	Rec. 12	40	12	3	26/04/2010	190	37	3,08
93722	M	11/10/2003	6,1	0,8	1	04/12/2009	Rec. 12	30	11	-3	18/01/2010	44	33	3,00
135235	M	30/06/2004	5,5	1	1	16/12/2009	Rec. 12	25	11	-12	06/05/2010	140	37	3,36
141148	F	10/01/2004	5,9	1	1	16/12/2009	Rec. 12	40	13	10	07/04/2010	111	30	2,31
129939	M	11/01/2005	5,0	1	1	08/01/2010	Rec. 12	40	11	7	09/06/2010	151	33	3,00
93737	F	13/08/1999	10,4	1	1	08/01/2010	Rec. 12	55	11	16	01/04/2010	83	39	3,55
150466	F	11/08/2008	2,2			15/10/2010	Transp.ant.	35	11	-5	30/06/2011	255	40	3,64
152506	F	24/12/2007	3,2			18/02/2011	Transp.ant.	40	11	8	19/09/2011	211	32	2,91
167490	F	25/01/2003	8,6	0,9	0,8	02/09/2011	Transp.ant.	45	15	0	02/12/2011	90	45	3,00

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV/OD	AV/OE	Data cirurgia	Cir. oblíquo	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo pós	c	c/q
161417	F	10/07/2008	3,2			07/10/2011	Rec. 12	40	12	0	24/11/2011	47	40	3,33
147407	F	03/07/2006	5,3	0,8	0,8	28/10/2011	Rec. 12	55	12	12	16/02/2012	108	43	3,58
145267	M	13/04/2006	5,6	0,8	1	02/12/2011	Rec. 12	40	13	-3	26/04/2012	144	43	3,31
172959	F	24/10/2010	1,2			13/01/2012	Rec. 12	35	11	0	21/05/2012	128	35	3,18
146277	F	05/09/2007	4,5	0,1	0,3	17/02/2012	Rec. 12	40	12	0	02/08/2012	165	40	3,33
181328	M	25/05/2007	5,1	0,7	0,7	13/07/2012	Rec. 12	65	18	0	29/10/2012	106	65	3,61

**Grupo C – Pacientes submetidos a recuo de músculos retos mediais associado a cirurgia debilitante de músculos oblíquos superiores**

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV/OD	AV/OE	Data cirurgia	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo de pós	c	c/q
25	M	05/02/1979	25,7	1	0,9	05/10/2004	30	12	16	23/03/2005	168	14	1,17
34	M	19/07/1992	12,5	0,8	0,8	25/01/2005	30	11	3	09/03/2005	44	27	2,45
54	M	12/06/1999	6,4	0,7	0,7	18/10/2005	30	11	10	19/01/2006	91	20	1,82
70	M	27/09/1998	7,5	1	0,1	14/03/2006	40	13	0	14/06/2006	90	40	3,08
76	F	21/09/1989	16,7	0,9	0,8	30/05/2006	40	13	0	26/07/2006	56	40	3,08
80	F	19/08/1998	7,9	0,7	0,7	18/07/2006	40	14	-5	09/10/2006	81	45	3,21
117	F	11/11/1998	8,5	0,7	0,5	08/05/2007	40	15	8	16/10/2007	158	32	2,13
124	F	21/08/2001	5,8	0,66	0,66	22/05/2007	45	15	18	23/01/2008	241	27	1,80
126	F	06/03/1990	17,2	1	1	22/05/2007	45	14	14	20/11/2007	178	31	2,21
142	F	10/11/1994	12,7			31/07/2007	50	16	2	07/11/2007	97	48	3,00
143	M	15/07/2003	4,0	0,25	0,25	31/07/2007	45	14	4	04/03/2009	574	41	2,93
146	M	21/01/1999	8,6	0,8	0,8	21/08/2007	35	12	14	18/12/2007	117	21	1,75
149	F	25/01/2001	6,6	0,5	0,5	11/09/2007	35	12	12	26/03/2008	195	23	1,92
178	F	24/09/1995	12,4	0,8	0,8	12/02/2008	35	12	10	03/08/2008	171	25	2,08
188	M	08/11/1999	8,4	1	1	25/03/2008	40	13	7	24/09/2008	179	33	2,54
194	F	04/06/1988	19,9	1	1	24/04/2008	40	13	6	26/11/2008	212	34	2,62
203	F	26/11/1961	46,5	0,8	0,8	10/06/2008	50	15	16	07/10/2008	117	34	2,27

Paciente	Sexo	Dn	Idade	AV/OD	AV/OE	Data cirurgia	Desvio pré	q	Desvio pós	Data pós	Tempo de pós	c	c/q
207	F	11/12/1978	29,5	0,4	0,8	17/06/2008	50	16	12	14/10/2008	117	38	2,38
224	M	09/10/2003	5,0	0,7	0,7	30/09/2008	55	16	-4	18/02/2009	138	59	3,69
226	F	24/07/2002	6,2	0,8	0,8	21/10/2008	50	16	4	03/06/2009	222	46	2,88
265	M	26/01/1998	11,5	0,8	1	14/07/2009	25	10	0	04/11/2009	110	25	2,50
272	F	21/08/2001	8,0	0,7	0,7	11/08/2009	35	11	-3	25/11/2009	104	38	3,45
331	F	06/01/2006	5,0	0,9	0,9	04/01/2011	25	10	0	27/04/2011	113	25	2,50
332	F	12/11/2003	7,1	0,7	0,8	04/01/2011	50	16	8	27/04/2011	113	42	2,63
335	F	18/08/2006	4,4			18/01/2011	60	17	8	29/06/2011	161	52	3,06
340	M	12/03/2000	10,9	0,9	1	25/01/2011	45	15	3	30/03/2011	65	42	2,80
377	M	09/11/1998	13,1	0,9	0,8	06/12/2011	50	16	0	11/04/2012	125	50	3,13
407	F	20/03/2009	3,1			10/04/2012	35	11	0	29/08/2012	139	35	3,18
409	F	12/05/2007	4,9			10/04/2012	60	16	6	29/08/2012	139	54	3,38
422	F	27/09/2006	5,7	0,9	0,9	19/06/2012	45	14	12	10/10/2012	111	33	2,36
441	F	10/02/2005	7,7	0,9	0,9	09/10/2012	45	16	-20	06/03/2013	147	65	4,06
93561	F	23/02/1997	7,4	1	1	14/07/2004	35	12	0	05/01/2005	171	35	2,92

## APÊNDICE 2 – Artigo publicado

# Effect of combining oblique muscle weakening procedures with bimedial rectus recessions on the surgical correction of esotropia

Cassiano Rodrigues Isaac, MD,<sup>a,b,c</sup> and Maria Regina Chalita, MD, PhD<sup>a,b</sup>

<b>PURPOSE</b>	To evaluate the effects of oblique muscle weakening when combined with medial rectus muscle recession on the primary position horizontal alignment after surgery to correct esotropia.
<b>METHODS</b>	The medical records of patients who underwent bilateral medial rectus recessions with or without simultaneous oblique muscle surgery between 2004 and 2013 at two Brazilian hospitals were retrospectively reviewed. Patients who had undergone previous strabismus surgery and those with incomplete data were excluded. The amount of correction for every millimeter of medial rectus recession was analyzed for patients undergoing an isolated procedure (group A), those undergoing additional inferior oblique muscle weakening (group B), and those undergoing additional superior oblique muscle weakening, or tenectomy (group C).
<b>RESULTS</b>	A total of 160 patients (71 females) met inclusion criteria. The magnitudes of preoperative esotropia and the times of postoperative evaluation did not differ between groups. The amounts of correction did not differ when patients younger and older than 7 years were compared in every group. The amounts of correction for every millimeter of medial rectus recession were 3.0 <sup>Δ</sup> in group A, 3.1 <sup>Δ</sup> in group B, and 2.6 <sup>Δ</sup> in group C. The reduction for group C was significant ( $P = 0.0036$ ).
<b>CONCLUSIONS</b>	Patients undergoing superior oblique weakening surgery in combination with bimedial rectus recessions may require larger medial rectus recessions to correct the primary position esodeviation. The authors suggest that a 10%-15% increase of the planned recession should be considered. (J AAPOS 2015;19:54-56)



Simultaneous horizontal rectus and oblique muscle weakening surgery may be necessary to correct esotropia associated with an A- or V-pattern deviation. The addition of oblique weakening procedures may affect the amount of correction that can be obtained in the primary position when used in combination with bilateral medial rectus recession. Past studies evaluating the effects of isolated weakening procedures of bilateral superior oblique<sup>1-3</sup> and inferior oblique<sup>2,4,5</sup> muscles reported negligible shifts of the primary position horizontal deviation. Shuey and colleagues,<sup>6</sup> however, reported that esodeviated patients tended to achieve less reduction in primary position horizontal misalignment than the exodeviated patients who received superior oblique tenotomies

on the nasal aspect of the superior rectus muscle. The purpose of the present study was to evaluate the results of primary position horizontal binocular alignment after surgical intervention to correct esotropia in isolated horizontal muscle surgery compared to surgery combined with simultaneous horizontal and oblique muscle surgery.

## Methods

Approval for this study was obtained from the Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde – FEPECS, and the tenets of the Declaration of Helsinki were followed. The medical records of 778 patients operated on by a single surgeon (CRI) between 2004 and 2013 at Centro Brasileiro da Visão and Hospital Regional da Asa Norte were retrospectively reviewed to identify those who underwent bilateral medial rectus recessions with and without simultaneous oblique muscle surgery. Patients with a history of previous strabismus surgery and those with incomplete data or incomitant strabismus (other than patterns) were excluded. Patients with dissociated vertical deviation were not excluded from the analysis. Nor were patients with poor visual acuity or high ametropia.

Each patient received orthoptic assessment by the same physician (CRI), including measurement of deviation by the prism and alternate cover test or the Krimsky test, depending on

Author affiliations: <sup>a</sup>Centro Brasileiro da Visão – CBV, Brazil; <sup>b</sup>Universidade de Brasília – UnB, Brazil; <sup>c</sup>Hospital Regional da Asa Norte – HRAN, Brazil

Submitted August 9, 2014.

Revision accepted October 25, 2014.

Correspondence: Cassiano Rodrigues Isaac, MD, SQS 211, Bloco G, Apto 406, Brasília – DF – Brazil 70274-070 (email: crisaac@hotmail.com).

Copyright © 2015 by the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus.

1091-8531/\$36.00

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2014.10.020>



Table 1. Comparison of the means of age, preoperative deviation and postoperative evaluation time between groups

Measure	Group			P value <sup>a</sup>	P value <sup>b</sup>		
	A	B	C		(A) × (B)	(A) × (C)	(C) × (B)
Age	6.59 ± 3.41	7.08 ± 4.35	11.14 ± 8.90	0.0003	0.6063	0.0001	0.0004
Preoperative deviation	40.9 ± 11.4	43.7 ± 9.8	41.7 ± 9.1	0.2741	-	-	-
Time after surgery, days	168 ± 116	161 ± 127	148 ± 91	0.7341	-	-	-

<sup>a</sup>Calculated using ANOVA models.

<sup>b</sup>Calculated using the Fisher least significant difference test.

patient cooperation. All patients were measured more than once for distance and near while wearing spectacle correction, to minimize possible errors induced by high ametropia. Ductions and versions were evaluated: clinical quantification of oblique dysfunction was primarily based on the vertical hyperfunction seen on version testing. Observation of objective ocular torsion with indirect ophthalmoscopy was analyzed. Measuring subjective torsion with double Maddox rod test was used in some collaborative patients. Spectacles with full hyperopic correction were used during pre- and postoperative measurements to rule out accommodative error. The last preoperative and the last postoperative (at a minimum of 1 month) measurements were used for data analysis.

All patients underwent bilateral, symmetrical medial rectus recession under general anesthesia. The surgical dose schedule was taken from Foschini and Bicas.<sup>7</sup> The muscles were reattached on the sclera with two bites using a double-arm 6-0 polyglactin 910 suture. No adjustable sutures were used. No muscle was placed on a hang-back recession.

The inferior oblique weakening techniques included 10–12 mm recession, according to Apt and Call,<sup>8</sup> recession with anterior transposition,<sup>9</sup> or myectomy with cauterization of the stump, according to the magnitude of the muscles' overaction and the presence of dissociated vertical deviation. Only V-pattern deviation >15<sup>Δ</sup> with inferior oblique overaction were considered for inferior oblique surgery.

The superior oblique weakening technique was a full tenotomy of 6–9 mm near the scleral insertion at the temporal aspect of the superior rectus.<sup>10</sup> No tenotomies performed nasal to the superior rectus; no elongations of the tendon were employed. Only A-pattern deviation >10<sup>Δ</sup> with superior oblique overaction were considered for superior oblique surgery.

Patients were divided into three groups: group A, comprising patients who underwent only bilateral medial rectus recessions; group B, comprising those who underwent bilateral medial rectus recessions and inferior oblique weakening surgery; and group C, comprising patients who underwent bilateral medial rectus recessions and superior oblique weakening surgery. In each group, the following variables were evaluated: age, sex, angle of deviation before and after surgery (in prism diopters) and the time of postoperative evaluation. We assumed a positive sign for esodeviations and a negative sign for exodeviations. The amount of correction obtained with the procedure (in prism diopters) was also evaluated by subtracting the postoperative angle of deviation from the preoperative angle of deviation. The

surgical dose (in millimeters), calculated by the sum of the amount recession performed on the medial rectus muscles of both eyes, and the amount of correction per millimeter of medial rectus recession (prism diopters/mm ratio) were also evaluated. A favorable outcome was defined as a postoperative deviation in the primary position of gaze of ±10<sup>Δ</sup>.

Statistical analysis was performed with variance analysis and a 2-tailed paired *t* test, as appropriate. SAS for Windows, version 9.3 (SAS Institute Inc, Cary, NC), was used to perform all statistical analyses. A *P* value of <0.05 was considered statistically significant.

## Results

Of the 778 records reviewed, 160 (89 males) met the inclusion criteria. The mean age at surgery was higher in group C (*P* = 0.0003) and did not differ between groups A and B (Table 1). In group A, 39 patients were under 7 years of age; 19, above 7 years. In group B, 45 were under; 25, above. In group C, 11 were under; 21, above. No patient was younger than 14 months.

There was no significant correlation between groups in terms of preoperative magnitude of the esotropia in the primary position (*P* = 0.2741; Table 1). Histograms showing preoperative deviation distribution for each group are provided in e-Supplement 1 (available at [jaapos.org](http://jaapos.org)).

The comparison of the amount of correction per millimeter of medial rectus recession (PD/mm ratio) indicated that, compared to group A (3.0<sup>Δ</sup> ± 0.6<sup>Δ</sup>), the correction obtained in group C (2.6<sup>Δ</sup> ± 0.6<sup>Δ</sup>) was lower (*P* = 0.0072). The amount of correction obtained did not differ significantly between groups B (3.1<sup>Δ</sup> ± 0.6<sup>Δ</sup>) and A (*P* = 0.51810).

When the amounts of correction per millimeter of medial rectus recession between children under and over the age of 7 at the time of surgery were compared, no significant differences were identified in any studied group (Table 2).

When the mean amounts of correction obtained by the medial rectus recession performed either with anterior transposition (19 patients) or with recession of 12 mm, according to the technique of Apt and Call,<sup>8</sup> were compared, no significant differences were identified (*P* = 0.3543). Two patients underwent myectomy of the inferior obliques with cauterization of the stump who had PD/mm ratios of 3.2<sup>Δ</sup>/mm and 2.7<sup>Δ</sup>/mm were not

Table 2. Comparison of mean amounts of correction obtained by the medial rectus recession (PD/mm) between different ages within the groups

Group	Age		P value <sup>a</sup>
	≤7 years old	>7 years old	
A	3.1 ± 0.6	2.8 ± 0.5	0.0878
B	3.1 ± 0.4	3.1 ± 0.8	0.6097
C	2.7 ± 0.6	2.6 ± 0.6	0.8534

<sup>a</sup>Calculated using a two-way analysis of variance model (group and age) with interaction using the F test for simple effects.

included in this analysis. One patient who underwent recession of 10 mm according to the technique of Apt and Call<sup>8</sup> had a correction of 3.7<sup>Δ</sup>/mm.

Favorable outcome results of 87.93%, 88.57%, and 71.88% were measured for groups A, B, and C, respectively. Results did not differ significantly between groups ( $P = 0.0667$ ).

## Discussion

Previous studies have noted minimal effects of oblique surgery on the primary position of gaze and suggest that this factor need not be included in planning the surgery for horizontal deviation in the primary position.<sup>1-4</sup> We observed a reduction of correction ( $P = 0.0036$ ) for every millimeter of medial rectus recession in patients who underwent bilateral medial rectus recessions and superior oblique weakening surgery (group C) when compared with groups A (isolated surgery of the medial rectus muscles) and B (patients who underwent weakening of the inferior oblique and medial rectus muscles).

This tendency toward undercorrection of esodeviated patients who received an superior oblique weakening procedure has been observed previously<sup>6</sup>; the authors suggest that the response of the esodeviated patients to combined surgery deserves further investigation. Esoshifts in primary position exodeviation in patients undergoing bilateral superior oblique weakening procedures have been observed previously.<sup>11-13</sup>

The observation of a significant difference in the outcome of the correction obtained with medial rectus recession associated with superior oblique surgeries should encourage the surgeon to consider this factor when planning esotropia surgery, with a view toward improving the results of surgeries for esotropia associated with A-pattern strabismus. In the present study, a nearly significant difference ( $P = 0.0667$ ) was observed, with group C presenting the smallest number of favorable outcomes (71.88%) compared to groups A (87.93%) and B (88.93%).

The difference may be explained by the age difference between groups. However, when the surgical results were considered in terms of patients older and younger than 7 years, there was no difference in the results obtained in either group, suggesting that age cannot be used as a factor

to explain the difference in observed results. No other significant differences were observed when preoperative deviation and postoperative evaluation time were compared between groups.

When the two inferior oblique weakening procedures (recession with anteriorization and 12 mm recession according to Apt and Call<sup>8</sup>) were compared in group B, there was no difference in the correction of the horizontal deviation in the primary position. Thus these inferior oblique weakening does not interfere with the correction of the horizontal deviation.

It is noteworthy that we performed superior oblique tenotomy in all cases. Further studies are necessary to determine whether our results would be observed with other types of superior oblique weakening procedures, such as nasal tenotomy or using a tendon expander.

We suggest that doses 10%-15% beyond those recommended by standard surgical tables for bimedial rectus recession be considered when planning correction of esotropia in combination with weakening of the superior oblique at the temporal aspect of the superior rectus.

## References

1. Diamond GR, Parks MM. The effect of superior oblique weakening procedures on primary position horizontal alignment. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1981;18:35-8.
2. Souza-Dias C. Horizontal effect of the surgical weakening of the oblique muscles. *Arq Bras Oftalmol* 2011;74:180-83.
3. Fierson WM, Boger WP III, Diorio PC, Petersen RA, Robb RM. The effect of bilateral superior oblique tenotomy on horizontal deviation in A-pattern strabismus. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1980;17:364-71.
4. Stager DR, Park MM. Inferior oblique weakening procedures: effect on primary position horizontal alignment. *Arch Ophthalmol* 1973;90:15-16.
5. Tommila V, Valle O. Effect of inferior oblique muscle recession on horizontal deviation. *Acta Ophthalmol* 1968;46:779-84.
6. Shuey TF Jr, Parks MM, Friendly DS. Results of combined surgery on the superior oblique and horizontal rectus muscles for A-pattern horizontal strabismus. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992;29:199-201.
7. Foschini RMSA, Bicas HEA. Surgeries of the horizontal recti muscles: analysis of plannings and results. *Arq Bras Oftalmol* 2001;64:523-34.
8. Apt L, Call B. Inferior oblique muscle recession. *Am J Ophthalmol* 1978;85:95-100.
9. Elliot L, Nankin J. Anterior transposition of the inferior oblique. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1981;18:35.
10. Souza-Dias C, Uesugui CF. Efficacy of different techniques of superior oblique weakening in the correction of the "A" anisotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1986;23:82-6.
11. Jin Y-H, Sung K-R, Kook MS. The immediate effect of bilateral superior oblique tenotomy on primary position horizontal binocular alignment. *Binocular Vision Strabismus Q* 1999;14:33-8.
12. Ung T, Raoof N, Burke J. Effect of superior oblique weakening on vertical alignment and horizontal and vertical incomitance in patients with A-pattern strabismus. *J AAPOS* 2011;15:9-13.
13. Harley RD, Manley DR. Bilateral superior oblique tenotomy in A-pattern exotropia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1969;67:324-38.