

# DOC 2022, STRA 1

## Tipps und Tricks für interessierte Schieloperateure - mehr als nur kombinierte Horizontal-OP's

Hermann Dieter Schworm, München ([www.prof-schworm.de](http://www.prof-schworm.de))

&

Veit Sturm, St. Gallen ([www.augenklinik.kssg.ch](http://www.augenklinik.kssg.ch))

### 0. Allgemeines

Mögliche Effekte einer AM-OP:

1. Schwächung, 2. Verstärkung, 3. Kombination: Lageveränderung

Schwächende Eingriffe:

Rücklagerung; Rücklagerung an Schlingen; Myopexie ("Fadenoperation"); Teil-Desinsertion; Tenotomie, Tenektomie, Myektomie; Transposition (ursprüngl. Funktion des transpon. AM)

Verstärkende Eingriffe:

Resektion; Faltung; Vorverlagerung; Teilverlagerung; Transposition (Funktion des paretischen AM)

Wahl der OP-Methode, Verstärkung:

Parese; Paralyse; Unterfunktion (kongenital)

Wahl der OP-Methode, Schwächung:

mechanische Störung (fibrotisch, traumatisch); Überfunktion (kongenital); Nystagmus (Beruhigung)

Wahl der OP-Methode, Kombination:

Strabismus concomitans; Parese; Nystagmus (Ruhezone, Konvergenz)

### 1. Operationen an den schrägen Augenmuskeln – ein alltagstaugliches Konzept

#### A-/ V-Phänomen, Strabismus surso- und deorsoadductorius

V-Eso-/ V-Exotropie, Horizontalwinkeldifferenz in Auf- und Abblick mindestens 8°:

Kombinierte OP s.o., zusätzlich bilaterale Obliquus inferior Rücklagerung

A-Eso-/ A-Exotropie, Horizontalwinkeldifferenz in Auf- und Abblick mindestens 6°:

Kombinierte OP s.o., zusätzlich bilaterale Obliquus superior Rücklagerung

Uni-/ bilateraler Strabismus sursoadductorius (mit vollen Binokularfunktionen):

Obliquus inferior Rücklagerung; falls allein nicht ausreichend, Höhenkorrektur über Rücklagerung des kontralateralen Rectus inferior oder kombinierte Obliquuschirurgie mit Obl. superior Faltung

Uni-/ bilateraler Strabismus deorsoadductorius (mit vollen Binokularfunktionen):

Obliquus superior Rücklagerung; falls allein nicht ausreichend, ggfs. kombinierte Obliquuschirurgie mit Obl. inferior Verkürzung und/oder Vorverlagerung

## **2. Operationstechniken bei Lähmungsschielen – von Gegenparese bis Transposition**

### **Paresen & Paralysen gerader Augenmuskeln**

Drei unterschiedliche Prinzipien:

Stellungsverbesserung des paretischen Auges: kombinierte OP wie Strabismus concomitans;

Prinzip der Gegenparese: Fadenoperation am kontralateralen Synergisten;

Totaler Funktionsverlust, Paralyse: Muskeltransposition bzw. Teiltransposition

Stellungsverbesserung, Verkürzung des Agonisten & Rücklagerung des Antagonisten:

monokulare Exkursion: Mittellinie wird erreicht;

großer Schielwinkel in Primärposition des nichtparetischen Auges;

weniger stark ausgeprägte Inkomitanz;

Ziel: Zentralisierung des monokularen und des Fusionsblickfeldes

Gegenparese, Fadenoperation oder Rücklagerung des kontralateralen Synergisten:

monokulare Exkursion: Mittellinie wird überschritten;

kleiner Schielwinkel in Primärposition des nichtparetischen Auges;

starke Inkomitanz;

Ziel: Verbreiterung des monok. und des Fusionsblickfeldes, "artifizielle Blickparese"

Paralyse, Transposition oder Teiltransposition eines oder mehrerer AM (auch Obliqui):

(sub-)totaler Funktionsverlust eines oder mehrerer AM;

Ziel: Wiederherstellung und Zentralisierung eines monokularen und eines Fusionsblickfeldes;

ggfs. Ergänzung durch weitere Maßnahmen, z.B. Schwächung des Antagonisten

### **Trochlearisparese**

Trochlearisparese, mit Überwiegen der Vertikaldeviation:

Obliquus superior Faltung, ggfs. kombiniert mit Obliquus inferior Rücklagerung;

cave: "postoperatives Brown-Syndrom" nach langstreckigen Obliquus superior Faltungen

Trochlearisparese, mit Überwiegen der Zyklotropie (besonders beidseitig):

Obliquus superior Vorderrandverlagerung, z.B. Harada-Ito-OP modifiziert nach K.-P.

Boergen; Verlagerung des vorderen Sehnenanteils nach anterior und temporal;

selektive Verstärkung der Zykloduktion, geringe Beeinflussung der Höhe;

Vorteil: kein "postoperatives Brown-Syndrom"

## **3. Operationen bei restriktivem Strabismus – Verbesserung der Motilität ist das Ziel**

### **Mechanische Motilitätsstörungen**

Vorkommen:

postinflammatorisch (z.B. endokrine Orbitopathie); posttraumatisch; CCDD (z.B.

Fibrosesyndrom, Retraktionssyndrom; Kombination mechanischer & paretischer Elemente)

Gemeinsames Merkmal:

inkomitanter Schielwinkel, Motilitätsstörung bedingt durch Elastizitätsverlust, klinisches Bild einer Pseudoparese des Antagonisten

OP-Technik:

i.d.R. Rücklagerung des betroffenen AM;

irreversible Verkürzung des Antagonisten vermeiden;

kein festes Dosierungsschema, da Muskelmechanik verändert;

Ziel: Verbesserung der Motilität (nicht Korrektur eines Schielwinkels!)

Endokrine Orbitopathie, OP-Technik:

Rücklagerung des fibrotischen AM, i.d.R. keine Resektion des Antagonisten;

bei Befall mehrerer AM: 1 AM pro Sitzung, beginnend mit am stärksten betroffenem AM;

OP in Oberflächenanästhesie zur Erhaltung der aktiven Motilität;

Dosierung nach intraoperativer passiver und aktiver Motilität (Kooperation des Patienten);

zuverlässige Dosis-Wirkungs-Beziehung nicht vorhanden!

#### **4. Augenmuskelchirurgie bei «Heavy Eye-Syndrom» - Schweres leicht gemacht**

Das chirurgische Management der Eso(hypo)tropie im Rahmen des „Heavy-Eye-Syndroms“, auch als myoper Strabismus fixus bezeichnet, hat in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit erfahren.

Diese Schielform entwickelt sich typischerweise im Erwachsenenalter, wobei sich sowohl Eso- als auch Hypotropie häufig progredient zeigen. In der Motilitätsprüfung zeigen sich eine verminderte aktive und passive Abduktion und Hebung. Die Ursache liegt in einer Verlagerung der vertikalen geraden Augenmuskeln nach medial und einer Abwärtsverlagerung der horizontalen Augenmuskeln (v. a. M. rectus lateralis), die typischerweise zu einer Lücke in der Muskelmanschette im superotemporalen Bereich führt. In diesen Locus minoris resistentiae herniert der abnorm große Bulbus mit resultierender Esotropie.

Die Therapie ist insbesondere in fortgeschrittenen Fällen chirurgisch. Ein stufenweises Vorgehen scheint sinnvoll. So kommt bei milder Ausprägung vor allem eine Rücklagerung des M. rectus medialis bzw. eine kombinierte Operation zur Anwendung. In ausgeprägteren Fällen mit Abwärtsverlauf des M. rectus lateralis und Hypotropie wird eine Myopexie des M. rectus lateralis unter Aufwärtsverlagerung empfohlen. In weiter fortgeschrittenen Situationen wird eine Muskeltransposition propagiert. Diese chirurgische Option wurde erstmals

von Yokoyama beschrieben, dessen als „Loop Myopexie“ vorgestellte Technik der Vereinigung von M. rectus superior und M. rectus lateralis viele Nachahmer und entsprechende Modifikationen gefunden hat. Die Tendenz bei dieser Methode scheint zu einer Verknüpfung beider Muskeln oder der einander zugewandten Muskelhälften mittels nicht-resorbierbaren Nahtmaterials ohne zusätzliche Skleraverankerung zu gehen. Diese Technik in ihren verschiedenen Adaptionen ist sehr wirksam und wird zunehmend als Ersteingriff auch in weniger fortgeschrittenen Stadien diskutiert.

#### Literatur

Yokoyama T, Ataka S, Tabuchi H, Shiraki K, Miki T. Treatment of progressive esotropia caused by high myopia: a new surgical procedure based on its pathogenesis. In: Proceedings from the 27th Meeting of the ESA; June 6-9, 2001; Florence, Italy.

Sturm V, Menke MN, Chaloupka K, Landau K. Surgical treatment of myopic strabismus fixus – a graded approach. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2008; 246: 1323-1329.

Gräf M, Lorenz B. Zur operative Therapie bei hoher Myopie. Z Prakt Augenheilkd 2014; 35: 309-313.

Ranka MP, Steele MA. Esotropia associated with high myopia. Curr Opin Ophthalmol 2015; 26: 362-365.

Sturm V, Schmucki M, Heckmann J. Schielchirurgie bei hoher Myopie. In: 21. Strabologische und Neuroophthalmologische Falldemonstrationen in St. Gallen. Z Prakt Augenheilkd 2016; 37: 43-46

#### **5. Augenmuskeloperationen bei Nystagmus – Zittern vermeiden**

Grundsätzlich werden Augenmuskeloperationen zur Beruhigung der Nystagmusintensität einerseits oder aber zur Korrektur einer nystagmusbedingten Kopfwangshaltung (KZH) durchgeführt. Als Pioniere der Nystagmuschirurgie gelten Kestenbaum, Anderson und Goto, die unabhängig voneinander Verfahren zur Reduktion der KZH propagierten. Dabei werden die Augen in Richtung der KZH verlagert. Anderson erreicht dies durch eine alleinige Rücklagerung der in Bezug auf die KZH antagonistischen Horizontalmotoren, Goto hingegen favorisiert eine Verstärkung der Agonisten und Kestenbaum kombiniert beide Verfahren. Die Modifikation nach Parks mit einer Rücklagerung des M. rectus medialis um 5 mm und einer Resektion des M. rectus lateralis um 8 mm sowie einer Resektion des M. rectus medialis um 6 mm und einer Rücklagerung des M. rectus lateralis um 7 mm am anderen Auge hat grosse Popularität erlangt. Sie wird auch als „klassisches Parks-Manöver“ bezeichnet. In der Folge wurden insbesondere bei stärkerer Ausprägung einer KZH Unterdosierungen beobachtet, die entsprechende

Dosisanpassungen nötig machten (Parks + 40% und Parks + 60%).

Aktuell werden folgende methodische Ansätze unterschieden: Ausnutzung einer Innervationssituation mit Nystagmusberuhigung, Schwächung der Augenmuskeln und Eingriff in das neurale Rückkoppelungssystem der Sehnenansätze (Enthesialorgan).

#### Ausnutzung einer Innervationssituation mit Nystagmusberuhigung

1. Verlagerungsoperationen nach Kestenbaum, Anderson, Goto (siehe oben)

Dieses Prinzip der horizontalen Parallelverschiebung wird am häufigsten zur Korrektur einer Kopfdrehung eingesetzt, ist aber auch zur Korrektur einer KZH in der Sagittal- („vertikaler Kestenbaum“) und Frontalebene („rotatorischer Kestenbaum“) anwendbar.

2. Artificielle Divergenzoperation

Diese kommt bei einer Nystagmusberuhigung durch Konvergenz zur Anwendung.

3. Kestenbaum-Chirurgie und artificielle Divergenz

Bei Patienten, bei denen sowohl im Seitblick als auch bei Konvergenz eine Nystagmusberuhigung resultiert, die Konvergenz aber zur Korrektur der KZH nicht ausreicht, kann diese Kombination diskutiert werden. Dabei wird die Verlagerungsoperation in Richtung der Kopfdrehung am in KZH adduzierten Auge höher gewählt, um eine Exophorie zu erreichen.

#### Schwächung der Augenmuskeln

Hier kommt die Rücklagerung aller vier Horizontalmotoren zur Anwendung.

#### Eingriff in das neurale Rückkoppelungssystem der Sehnenansätze (Enthesialorgan)

Dieses von Hertle und Dell'Osso beschriebene Verfahren nutzt eine Tenotomie und Refixation aller vier Horizontalmotoren.

#### Literatur

Arroyo-Yllanes, Fonte Vázquez A, Pérez-Pérez JF. Modified Anderson procedure for correcting abnormal head position in nystagmus. Br J Ophthalmol 2002; 86: 267-269.

Thurtell MJ, Leigh RJ. Therapy for Nystagmus. J Neuro Ophthalmol 2010; 30: 361-371.

Dell'Osso LF; Orge FH, Jacobs JB, Wang ZI. Fusion maldevelopment (Latent/Manifest Latent) nystagmus syndrome : effects of four-muscle tenotomy and reattachment. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2014; 51: 180-188.

Sturm V, Hejzmanova M, Landau K. Effects of extraocular muscle surgery in children with monocular blindness and bilateral nystagmus. BMC Ophthalmology 2014, 14: 137

Tegetmeyer H. Therapiemöglichkeiten bei Nystagmus. Klin Monatsbl Augenheilkd 2015; 232: 174-180.

Käsmann-Kellner B. Nystagmus. Ophthalmologe 2016, 113: 253-274.

## **6. Revisionseingriffe – Fallstricke vermeiden**

Bei einer Erfolgsquote von 50-90% bei Augenmuskeloperationen sind Revisionen unvermeidlich. Insofern hilft eine sorgfältige Aufklärung im Vorfeld der geplanten Operation, realistische Erwartungen auf Patientenseite zu generieren. Es gibt einige Strabismuskonstellationen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer Reoperation. Dazu gehören der Strabismus divergens intermittens, aber insbesondere komplizierte Schielerkrankungen mit ausgeprägter Inkomitanz wie z.B. Paresen und restriktive Strabismusformen. Für die meisten Revisionen finden die Standardprinzipien für die Schwächung bzw. Stärkung extraokulärer Muskeln Anwendung. Ein entscheidender Unterschied im Vergleich zur Operation an bislang unberührten Muskeln ist aber das Erfordernis der Mobilisierung der muskelnahen Konjunktiva. Besondere Bedeutung in der Planung des Revisionseingriffs kommt auch dem prä- und insbesondere intraoperativen Traktionstest zu. Zum Test der geraden Augenmuskeln wird der Bulbus unter leichter Anteropulsion passiv in die jeweils dem getesteten Muskel entgegengesetzte Richtung bewegt. Im Falle einer Einschränkung der Beweglichkeit ist eine mechanische Restriktion präsent, die einen positiven Traktionstest anzeigt. Lässt sich das Auge hingegen frei bewegen, liegt keine

mechanische Einschränkung vor. Der Traktionstest wird somit als negativ bewertet. Der Traktionstest zur Beurteilung der schrägen Augenmuskeln nach Guyton wird unter Retropulsion des Bulbus ausgeführt. Besonders kompliziert ist das Management einer Muskeldehiszenz. Dabei kommt es zu einer Separation des Muskels von seiner skleralen Insertion. Unterschieden werden ein Abrutschen (slipped muscle) und ein Verlust eines Muskels (lost muscle) sowie eine Narbendehnung im Ansatzbereich des Muskels (stretched scar). Besonders gefährdet ist der M. rectus medialis, der bei einer Dehiszenz auch am schwersten wiederaufzufinden ist, da er anders als die anderen geraden Augenmuskeln keine Verbindungsstränge zu den schrägen Muskeln aufweist. Funktionell resultiert in diesen Fällen eine entsprechende Unterfunktion mit entsprechendem Duktionsdefizit. Dieses ist bei Muskelverlust am deutlichsten ausgeprägt. Ein Abrutschen des Muskels passiert innerhalb der ersten 2 Tage nach der Augenmuskeloperation, wobei das Ausmass im Verlauf zunehmen kann. Die Ursache liegt in einer ungenügenden skleralen Verankerung des Muskels, wobei nur die Muskelscheide fixiert wird und der Muskel innerhalb der Muskelscheide retrahiert. Der Revisionseingriff beinhaltet die Exzision der Kapselinsertion und die Wiedervorholung des Muskels. Bei Muskelverlust kann noch unmittelbar im selben Eingriff oder aber nach Rückgang der Schwellung nach ca. 2 Wochen eine Exploration mit Versuch des Wiederauffindens des Muskels durchgeführt werden. Das Zuwarten hat auch den Vorteil, dass eine Narbenstruktur zwischen skleraler Insertionsstelle und retrahiertem Muskel das Auffinden erleichtern kann. Gelingt die Wiederaufnahme des Muskels nicht, ist ein Transpositionseingriff indiziert. Bei Narbendehnung im Insertionsbereich des Muskels wird ein Nachlassen des absorbierbaren Fadenmaterials mit ungenügend stabilem Muskel-Sklera-Kontakt vermutet. Im Unterschied zum Abrutschen des Muskels tritt diese Komplikation erst später 4-6 Wochen nach dem Eingriff auf.

#### Literatur

- Guyton DL. Exaggerated traction test for the oblique muscles. *Ophthalmology* 1981; 1035-1040.
- Ludwig IH. Scar remodelling after strabismus surgery. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1999; 97: 583-651.
- Wright KW. Reoperation Techniques. In: *Color Atlas of Strabismus Surgery*. Springer 2007
- Coats DK, Olitsky SE. Complications of Strabismus Surgery. In: *Strabismus Surgery and its Complications*. Springer 2007
- Sturm V, Menke N, Landau K. Rectus Muscle Transposition for the treatment of complex ocular motility disorders. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2009; 226, 321-327
- Olitsky SE, Coats DK. Complications of Strabismus Surgery. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2015; 22: 271-278.