

Schieldiagnostik und minimal-invasive Schielchirurgieverfahren

Wenn es in gewissen oder allen Blickrichtungen und -distanzen zu Beschwerden kommt, die auf ein Ungleichgewicht von Augenmuskeln zurückzuführen sind, und allfällige konservative Behandlungen keinen Erfolg bringen, ist eine Augenmuskelchirurgie notwendig. Manchmal, wie bei einseitiger schmerzloser Erblindung mit konsekutivem Schielen, kann alleine der gestörte psychosoziale Kontakt eine Indikation für einen Eingriff sein. Der erste Teil dieses Artikels beschreibt das notwendige Basiswissen für die Diagnostik eines Schielens durch einen Pädiater, im zweiten Teil werden die neuen, minimalinvasiven Schieloperationsverfahren dargestellt.

Von Daniel Mojon

Über mehr als 100 Jahre lang waren alle Eingriffe ähnlich: Man schwächte zu stark ziehende Augenmuskeln mittels Rückverlagerung und verstärkte zu schwache durch Vorlagerung. 1974 wurde ein ganz neues Verfahren von Cüppers* beschrieben, nämlich die Fadenoperation, heute korrekter retroäquatoriale Myopexie genannt. Dabei wird am Äquator des Auges der Muskel mit der Sklera vernäht. Dieses Verfahren erlaubte zum ersten Mal, relativ selektiv den Schielwinkel nur in gewissen Blickrichtungen oder -distanzen zu verringern. Die meisten Schielchirurgen operieren die Augenmuskeln über grosse Öffnungen der Bindehaut, die die Hornhaut erreichen. Der Eingriff ist durch diese sogenannte türflügelartige Öffnung sehr übersichtlich, jedoch ist der Patient postoperativ meist stark gestört (*Abbildung 1a*). 1968 schlug deshalb Parks (1) vor, die Muskeln alle durch einen radiären Schnitt, der weg von der Hornhaut liegt, zu operieren (*Abbildung 1b*). Diese Öffnung lässt sich aber nicht gut für alle Alterskategorien von Kindern (und auch Erwachsenen) anwenden und reduziert zwar die anatomische Disruption beim Schieleingriff, minimiert sie aber nicht. Deshalb wurde in St. Gallen 2003 das Konzept der «Minimally Invasive Strabismus Surgery» (MISS) entwickelt (*Abbildung 1c*). Mittels MISS operierte Patienten weisen postoperativ eine deutlich verminderte Sichtbarkeit des Eingriffes auf, haben weniger häufig Hornhautkomplikationen und erholen sich rascher vom Eingriff.

Häufigkeit und Bedeutung des Schielens

Ein Strabismus besteht bei ungefähr 5 Prozent aller Kinder. Ein Innenschielen (Esodeviation) ist dreimal häufiger als ein Aussenschielen (Exodeviation) (2). Daneben existieren noch weniger häufige Schielformen wie zum Beispiel ein Höhenschielen (Vertikal-

deviation) oder Kombinationen von mehreren Schielformen. Eine möglichst frühzeitige Diagnostik ist wichtig, da oft zusätzlich eine Sehschwäche (Amblyopie) besteht und organische Ursachen (z.B. ein Retinoblastom) ausgeschlossen werden müssen. Ohne adäquate Behandlung droht bei gewissen Schielformen ein Verlust der Binokularität (*Tabelle 1*). Falls eine schielbedingte Kopfzwangshaltung besteht, können unnötige Abklärungen des skeleto-muskulären Apparates vermieden und Haltungsfehler einfach behoben werden.

Diagnose Strabismus

Ein auffälliger Strabismus stellt kein diagnostisches Problem dar. Hingegen bleibt zum Beispiel ein Mikroschielen ohne adäquate Diagnostik unerkannt (2). Schielformen, bei denen nach deren Korrektur Aussicht auf Binokularsehen besteht, sollten rechtzeitig behandelt werden. Im ersten Lebensjahr kann das bedeuten, dass ein Kind nach dem 6. Lebensmonat innerhalb von Wochen operiert werden muss. Verkannte okulär bedingte Kopfzwangshaltungen können, wenn ausgeprägt, zu irreversiblen zervikalen skeleto-muskulären Spätschäden führen. Aus dem Gesagten folgt, dass der Pädiater bei der Entdeckung und Weiterweisung von Strabismus eine zentrale Rolle spielt.

Die anamnestischen Hinweise, die auf ein Schielen hinweisen können, sind vielfältig und in *Tabelle 2* zusammengefasst. *Tabelle 3* gibt Auskunft über die diversen in der Literatur vorhandenen Vorschläge, welche Untersuchung zu welchem Zeitpunkt indiziert ist, und in *Tabelle 4* wird das Vorgehen bei Strabismus zusammengefasst.

Inspektion

Schielt ein Auge oder abwechselnd das eine, dann das andere? Besteht eine Kopfschiefhaltung? Wird ein

Der Pädiater spielt beim Strabismus-screening eine zentrale Rolle.

*Vortrag am zweiten Meeting der International Strabismological Association 1974 in Marseilles.

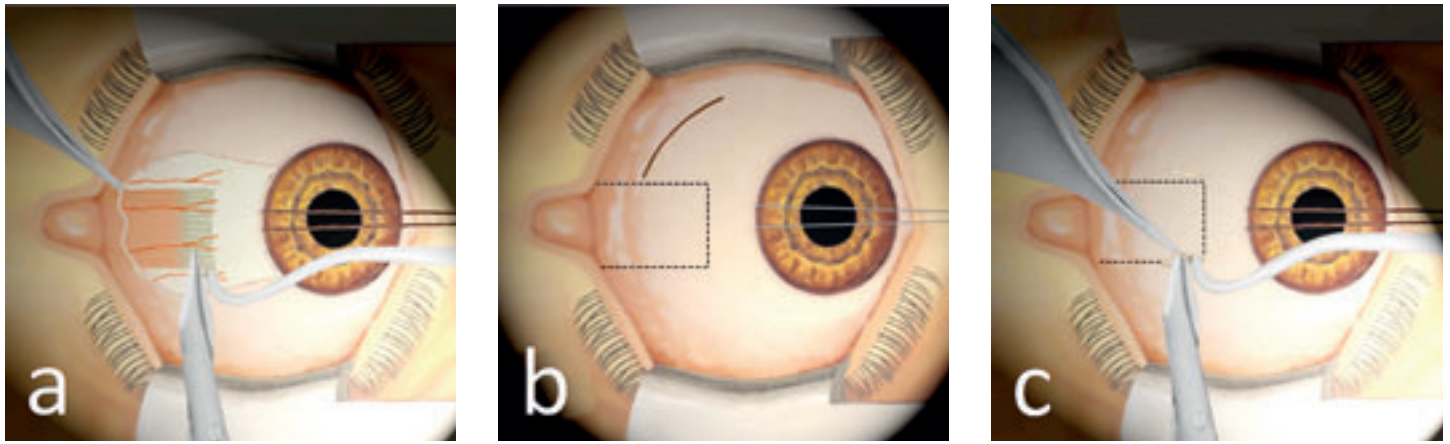


Abbildung 1: Arten der Bindehauteröffnung: (a) Normale, grosse, türflügelartige Eröffnung, die die Hornhaut erreicht; (b) Parksche, radiäre Eröffnung, die eine Reduktion der Beschwerden, der postoperativen Komplikationen und des operativen Traumas erlaubt; (c) MISS erlaubt eine Minimierung der vorher genannten Faktoren. Dabei werden Minischnitte genau dort angebracht, wo sie chirurgisch absolut notwendig sind. Anderswo bleibt die Bindehaut geschlossen.

Auge zugekniffen? Bewegen sich die Augen in alle Richtungen normal? Besteht eine Ptose? Ist ein Exophthalmus vorhanden? Ist der Hornhautdurchmesser an beiden Augen gleich und nicht vergrössert? Besteht ein breiter Nasenrücken, der ein Pseudoinnenschielen bewirkt (Abbildung 2)? Die Inspektion umfasst also folgende Punkte:

- Strabismus (unilateral oder alternierend)
- Kopfschiefhaltung
- Zukneifen eines Auges
- Augenmotilität
- Ptose
- Exophthalmus
- Hornhautdurchmesser
- breiter Nasenrücken.

Durch eine reine Inspektion kann ein Pseudoschielen nicht von manifestem Schielen abgegrenzt werden. Dazu muss der Abdecktest durchgeführt werden, der jedoch bei kleinen Kindern schwer durchführbar ist. Bleiben Zweifel, sollten Pseudoschieler dem Augenarzt zugewiesen werden.

Hornhautlichtreflexe nach Hirschberg

Wenn man eine Lichtquelle zwischen die eigenen Augen hält und dann das Kind die Lichtquelle fixiert, kann man die Symmetrie der Hornhautreflexe beurteilen. Eine einseitige Verschiebung des Hornhautreflexbildchens weist auf ein manifestes Schielen hin. Dabei ist der Reflex bei Esotropie nach temporal, bei Exotropie nach nasal, bei Hypertropie nach unten und bei Hypotropie nach oben verschoben (Abbildung 3):

- Kind fixiert zwischen Untersucheraugen Taschenlampe aus 30 bis 50 cm Entfernung

- Hornhautlichtreflexbildchen symmetrisch = kein Schielen
- Verschiebung des Reflexes nach temporal (nasal) = Esotropie (Exotropie)
- Verschiebung des Reflexes nach oben (unten) = Hypotropie (Hypertropie).

Durchleuchtungstest nach Brückner

Dieser Test erlaubt, gleichzeitig Medientrübnungen und grössere Refraktionsunterschiede zwischen den Augen zu erfassen. Man untersucht mittels Ophthalmoskops aus einer Distanz von zirka 50 cm und beurteilt die Farbe des Pupillenleuchtens in beiden Augen. Der Raum sollte möglichst dunkel sein. Besteht kein Strabismus, keine Medientrübnung und kein wesentlicher Seitenunterschied in der Refraktion, ist die Farbe des Pupillenleuchtens seitengleich grau-rot (Abbildung 4):

- der Durchleuchtungstest nach Brückner detektiert stärkeres Schielen, Medientrübnungen und grössere Refraktionsunterschiede
- Raum möglichst stark abdunkeln
- Blick durch Ophthalmoskop aus Distanz von 50 cm
- pathologischer Befund bei asymmetrischer Farbe des Pupillenleuchtens oder beidseitig abgeschwächtem Reflex.

Visusprüfung

Die Visusschätzung kann bereits beim Kleinkind erfolgen, indem das Abwehrverhalten bei Okklusion eines Auges beurteilt wird. Bei älteren Kindern können Sehtafeln eingesetzt werden:

- immer erst das eine, dann das andere Auge
- Okklusion des nicht geprüften Auges mittels Pflaster
- wie folgt das Kind einem Licht oder Objekt mit den Augen?
- Abwehrreaktion bei Okklusion eines Auges?
- bei Schielen ist der Visus symmetrisch, wenn spontan alterniert wird oder wenn ein durch Okklusion zur Fixation gezwungenes Auge nach Entfernung der Okklusion weiterhin fixiert
- Sehtafeln mit E-Haken, Landolt-Ringen oder LH-Figuren, wobei so bald als möglich Tafeln zu verwenden sind, bei denen die Optotypen sehr nahe beieinander liegen.

Tabelle 1:

Was droht, wenn ein Strabismus übersehen wird?

- schwierigere bis nicht mehr durchführbare Amblyopietherapie
- Übersehen organischer Ursachen, wie zum Beispiel ein Retinoblastom
- irreversibler Verlust der Binokularität
- bei Kopfwangshaltung skeleto-muskuläre Spätschäden

Tabelle 2:

Anamnestische Risikofaktoren für Strabismus

- hohe Refraktionsfehler oder Schielen bei Eltern oder Geschwistern
- Frühgeburtlichkeit
- zerebrale Schädigungen
- Schädel-Hirn-Trauma
- Kopffehlhaltung
- starke Lichtempfindlichkeit
- Zukneifen eines Auges
- akut aufgetretenes Vorbeigreifen und Stolpern

Abdecktest

Wenn kein Schielen vorliegt, sind immer beide Augen auf das Fixationsobjekt gerichtet. Somit sieht man, egal, welches Auge man abdeckt, am frei bleibenden Auge keine Einstellbewegung (Abbildung 5 und 6). Wenn wiederholt beim Abdecken eine Einstellbewegung gesehen wird, besteht ein Schielen.

Augenmotilität

Die Prüfung der Augenbeweglichkeit ist sehr wichtig, um beim Vorhandensein eines Schielens die Dringlichkeit der Überweisung zu bestimmen. Besteht eine Einschränkung, muss innerhalb von Tagen eine augenärztliche Untersuchung erfolgen:

- Lichtquelle oder Spielzeug (idealerweise geräuschabgebend) in die neun Blickrichtungen bewegen
- besteht kein Schielen: binokulare Prüfung möglich
- bei Schielen: Jedes Auge getrennt prüfen.

Stereotests

Der Lang-Stereotest® erlaubt, ohne dass dem Kind eine Brille aufgesetzt werden muss, ein Screening auf Strabismus und Amblyopie. Er basiert auf dem Zylinderrasterprinzip und erlaubt, ohne Spezialbrille 3-D-Sehen zu testen. Er ist auch für die Detektion eines Mikrostrabismus geeignet. Im nonverbalen Alter können die Augenbewegungen von Figur zu Figur beobachtet werden. Für etwas grössere Kinder sind auch andere Stereotests wie der Titmus-Stereotest® und der TNO-Test® geeignet.

Nicht chirurgische oder chirurgische Therapie?

Es versteht sich von selbst, dass eine nicht chirurgische Therapie immer weniger invasiv ist als eine noch so wenig invasive Operation. Um zu entscheiden, ob eine Operation wirklich bei einem Kind notwendig ist oder ob zugewartet werden kann, muss die Schieldiagnose so differenziert wie möglich gestellt werden. Gerade bei ganz kleinen Kindern können dafür mehrere Untersuchungen und manchmal eine Fotoanamnese notwendig sein. Ebenfalls muss eine objektive Refraktionsbestimmung mittels zykloplegischer Augentropfen erfolgen und eine allfällig notwendige Brille verordnet werden. Wenn danach weiterhin immer oder zu häufig geschielt wird und Aussicht auf Binokularsehen besteht, sollte eine Schieloperation erfolgen. Leider sind, gerade bei Kindern, prismatische Verordnungen kaum eine Dauerlösung. Schiel-

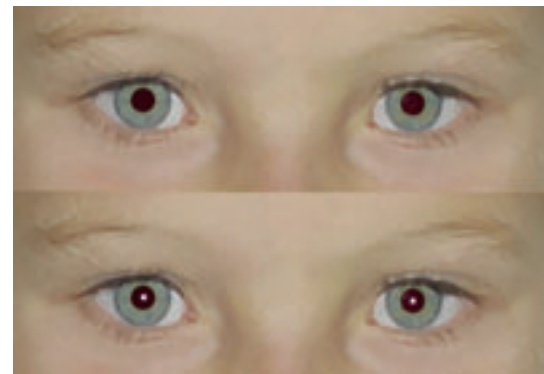


Abbildung 2: Pseudostrabismus. Oben: Kind mit breitem Nasenrücken. Weil dadurch weniger Skleraweiss nasal als temporal sichtbar ist, wird ein Innenschielen vorgetäuscht. Unten: Gleiches Kind mit symmetrischen Hornhautlichtreflexbildern, die vermuten lassen, dass kein Schielen vorliegt.



Abbildung 3: Hornhautlichtreflexe bei Strabismus. Beim obersten Bild liegt links ein Innenschielen vor, da der Reflex am linken Auge im Vergleich zum Reflex am rechten Auge nach aussen verschoben ist. Beim zweitobersten Bild ist der Reflex links mehr innen, somit liegt ein Aussenschielen vor. Beim zweituntersten Bild liegt der Reflex links mehr unten, somit liegt links eine Hypertropie vor. Ganz unten ist der Reflex links weiter oben, was einer Hypotropie links entspricht.

operationen gehören in vielen Ländern zu den dritthäufigsten Augenoperationen.

MISS

Die «Minimally Invasive Strabismus Surgery» (MISS) ist ein Konzept, das in St. Gallen entwickelt wurde (Tabelle 5). Hierbei werden je nach Eingriffstyp durch eine variable Anzahl Minischnitte hindurch die Augenmuskeln operiert (3–12). Ähnlich wie bei der Bauchchirurgie werden besonders kleine Instrumente verwendet, wobei die Bindehaut nur dort geöffnet wird, wo es absolut notwendig ist, um den Eingriff ohne erhöhtes Risiko durchzuführen. Manchmal kann es notwendig sein, gewisse Operationsschnitte zwi-

Nicht jedes schielende Kind muss unbedingt möglichst rasch operiert werden.

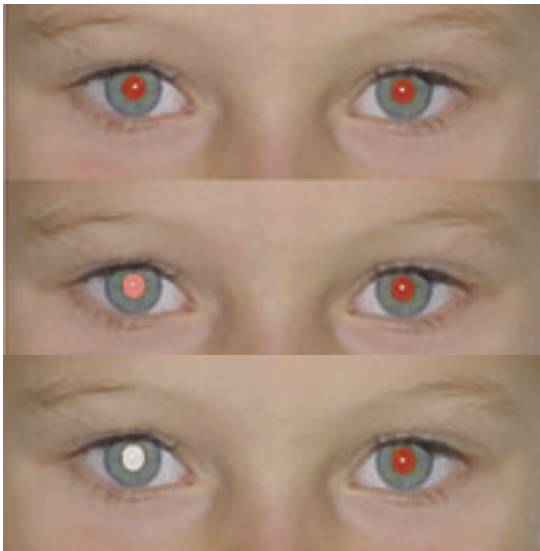


Abbildung 4: Pupillenleuchten. Ganz oben ist ein symmetrisches Pupillenleuchten dargestellt. Das mittlere Bild zeigt eine Asymmetrie, wobei hier das hellere, rechte Auge schielt. Ganz unten ein weissliches Aufleuchten rechts (Leukokorie), was zum Beispiel als Zeichen eines Retinoblastoms oder bei Katarakt vorkommt.

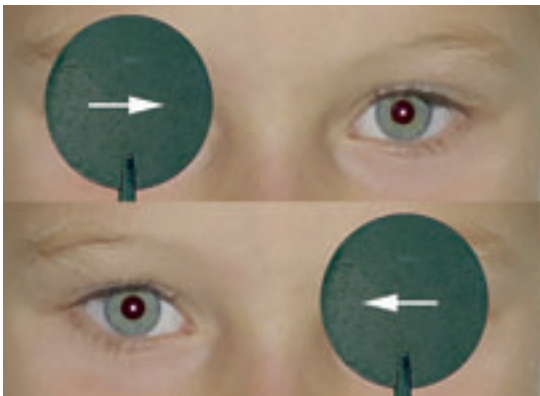


Abbildung 5: Wenn kein Schielen vorliegt, sind immer die Sehachsen beider Augen auf das Fixationsobjekt gerichtet. Somit sieht man, egal, welches Auge man abdeckt, am frei bleibenden Auge keine Einstellbewegung. Die Prüfung erfolgt immer mehrmals an jedem Auge durch den monolateralen Abdecktest, das heisst mehrere Zyklen von Abdecken rechts und Beobachten links, Cover entfernen, Abdecken links und Beobachten rechts, Cover entfernen.



Abbildung 6: Bei einer Schielstellung hingegen schaut nur ein Auge auf das Objekt. Wenn das fixierende Auge abgedeckt wird, muss das andere Auge seine Position ändern, um das Fixationsobjekt anzuschauen: Es macht eine Einstellbewegung. Hier ist ein Innenschielen links dargestellt. Man sieht, wie das linke Auge nach aussen wandert, um die Fixation aufzunehmen. Das Abdecken muss mehrmals rechts und links durchgeführt werden, damit es eine sichere Aussage erlaubt.

schen zwei Minischnitten durchzuführen, was durch die Bildung eines Tunnels erreicht wird. Da die Hornhaut besonders sensibel innerviert ist und dort auch gern postoperative Komplikationen auftreten, werden alle Minischnitte am Auge so weit hinten wie möglich angebracht.

Tabelle 3:
Wann welche Diagnostik?

Alter	Diagnostik
neugeboren	in der ersten Lebenswoche Inspektion und Durchleuchtungstest nach Brückner
korrigiert 6 Monate	Inspektion, Hornhautlichtreflexe nach Hirschberg, Durchleuchtungstest nach Brückner
3 bis 4 Jahre	Inspektion, Hornhautlichtreflexe nach Hirschberg, Durchleuchtungstest nach Brückner, wenn möglich Visusprüfung, Abdecktest, Augenmotilität und Stereotests
5 bis 6 Jahre	Inspektion, Hornhautlichtreflexe nach Hirschberg, Durchleuchtungstest nach Brückner, Visusprüfung, Abdecktest, Augenmotilität und Stereotests

Tabelle 4:
Vorgehen bei Strabismus

Ausschluss organischer Ursachen

- komplette augenärztliche Untersuchung
- objektive Refraktionsbestimmung und allfällige Brillenverordnung
- persistiert Schielen oder Visusasymmetrie: Amblyopietherapie

Korrektur des Schielwinkels

- Selten ist eine prismatische Korrektur möglich.
CAVE: nicht indizierte Prismenkorrekturen bei angeblicher Winkelfehlsichtigkeit bei Legasthenie
- Schieloperation in totaler intravenöser Narkose, idealerweise mittels minimal-invasiver Verfahren

Die Grundidee, über zwei anstatt eine grosse Öffnung hindurch zu operieren, wurde schon 1994 durch Gobin beschrieben (13). Im Gegensatz zur radiären Öffnung nach Parks kann das MISS-Konzept in allen Alterskategorien angewendet und für alle Augenmuskelchirurgien adaptiert werden (Abbildung 1c).

Durch die Minischnitte hindurch werden, wie auch bei der offenen Chirurgie, gewisse Augenmuskeln «verstärkt» und/oder «abgeschwächt». Zusätzlich können neue Kraftvektoren generiert werden, zum Beispiel bei Paralyse, indem Muskelteile oder ganze Muskeln transponiert werden. Der Zugang zu den vier geraden Augenmuskeln liegt nicht sehr weit hinten. Hingegen verlangt eine Operation der schrägen Augenmuskeln eine optimale, sehr starke Rotation des Auges, um vor allem die hinteren Anteile des Muskels gut zu visualisieren. Das wird bei MISS im Gegensatz zur normalen Chirurgie nicht durch eine Augendrehung durch den Assistenten erreicht, sondern es werden dafür speziell angebrachte Traktionsnähte verwendet. Abbildung 7 zeigt eine Übersicht aller möglichen Eingriffe, die mittels MISS möglich sind.

Eine Schieloperation ist keine Kosmetik

Bei den Operationen sollte man immer Begriffe wie «kosmetische» oder «ästhetische» Korrektur der Augenstellung vermeiden. Damit wird bei den Kosten-

Tabelle 5:
Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS)

- Anstatt einer grossen Bindehauteröffnung werden Minischnitte angebracht.
- Wenn nötig, wird ein Tunnel als Operationsraum zwischen zwei Minischnitten angebracht.
- Die Minischnitte werden so weit hinten und somit weg von der sensiblen Hornhaut angebracht wie möglich.

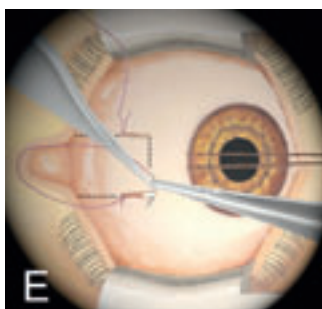
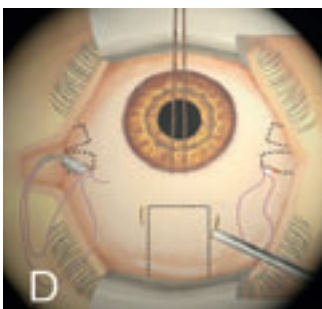
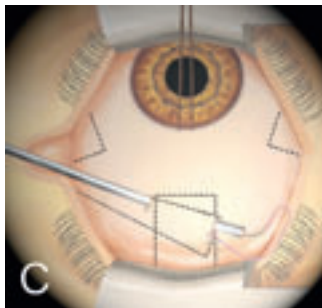
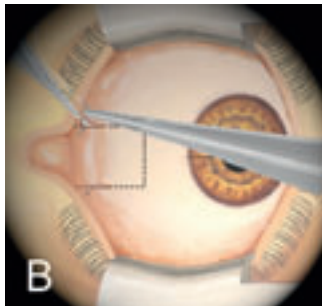
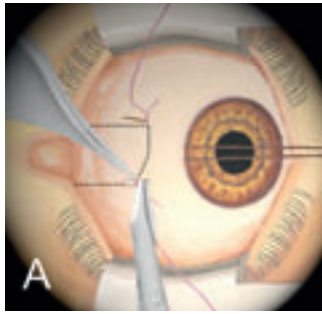


Abbildung 7: Mittels Minimal Invasive Strabismus Surgery (MISS) kann das ganze Spektrum an Augenoperationen durchgeführt werden: Rücklagerungen und Faltungen von geraden Augenmuskeln (A), Fadenoperation (retroäquatoriale Myopexie) (B), Obliquuschirurgie (C), Muskeltranspositionen (D) und Revisionsoperationen (E). Ebenfalls sind bis zu einem gewissen Grad adjustierbare Verfahren möglich.

trägern der Eindruck erweckt, dass der Eingriff nicht gedeckt werden muss. Hingegen handelt es sich um eine Wiederherstellungschirurgie, da viele Studien belegen, dass Schieler sozial benachteiligt werden. Oftmals lässt sich auch erst nach einem Eingriff nachweisen, dass beide Augen wieder Binokularfunktionen aufweisen, sodass der Eingriff sowieso der Wiederherstellung von Funktionen diene oder beim konvergenten Schielen das binokulare Gesichtsfeld erweitert wird. Das heisst nicht, dass jedes schielende Kind unbedingt möglichst rasch operiert werden muss. Bei auffallendem Schielen beginnt eine Diskriminierung oft erst bei der Einschulung, da vorher gleichaltrige Kinder gar keine Fähigkeit haben, ein Schielen sicher zu erkennen.

Möglichst früh operieren?

Ich vertrete die Meinung, dass nach dem Prinzip «primum non nocere» beim sogenannten frühkindlichen Schielsyndrom durchaus mit einer Operation bis zur Einschulung zugewartet werden kann. Die oft gepriesene Frühoperation scheint kaum Vorteile nachzuweisen, da sich auch nach Jahren kaum bessere Binokularfunktionen zeigen, als wenn man spät operiert. Bei rund 10 bis 15 Prozent der Kinder, die einer Frühoperation unterzogen werden, verschwindet das Schielen spontan. Wenn früh operiert wird, müssten solche Kinder wegen einer Überkorrektur ein weiteres Mal operiert werden (14, 15).

Hingegen kann eine Frühoperation absolut notwendig sein, wenn es sich nicht um ein frühkindliches Schielsyndrom handelt. Also: Nicht jedes Schielen im ersten Lebensjahr ist automatisch ein frühkindliches Schielsyndrom.

Ebenfalls haben «adjustierbare Fäden» (16) aus meiner Sicht oft nur Nachteile, indem unter anderem sehr starke Vernarbungen der Muskeln entstehen, die spätere Eingriffe schwieriger machen und auch zu unschönen Bindehautnarben führen. Gerade bei Kindern ist eine Adjustierung am ersten postoperativen Tag nicht unproblematisch, da der Muskeltonus noch verändert sein kann und dafür meist eine erneute Narkose nötig ist.

Gibt es Nachteile der MISS?

Inzwischen wird von vielen Augenchirurgen in über 20 Ländern MISS angewendet. Bisher sind keine schwerwiegenden Komplikationen bekannt geworden und die bei der offenen Chirurgie vorkommenden konnten punkto Häufigkeit reduziert werden, vor allem bei schwierigen Revisionsoperationen. Es wird empfohlen, MISS-Eingriffe unter dem Mikroskop durchzuführen, um sicherer zu arbeiten. Ebenfalls sollte man bei Bedarf die Schnittgrösse vergrössern und den Schnitt eventuell sogar in eine normale, türflügelartige Öffnung umwandeln, bevor eine Komplikation wegen schlechter Sichtbarkeit des Operationssitus auftritt. Alle Minischnitte werden so angebracht, dass eine Umwandlung in eine grosse Öffnung problemlos möglich ist.

Kinder werden immer in Narkose operiert, wobei die meisten Chirurgen eine totale intravenöse Anästhesie bevorzugen. Dadurch wird die postoperative Übelkeit, die nach Schieleingriffen häufig ist, minimiert. Wegen der kurzen Dauer und der relativ geringen Nachwirkungen eignet sich diese Anästhesieart auch ganz besonders für ambulante Eingriffe. Gerade wenn MISS-Techniken angewendet werden, sind auch komplexeste Operationen wie Fadenoperationen oder Augenmuskeltranspositionen problemlos ambulant möglich, wenn dieser Anästhesietyp gewählt wird. Eine zusätzliche postoperative antiemetische Prophylaxe (PONV) ist trotzdem zu empfehlen.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Daniel Mojon
Abteilung für Schielbehandlung und Neuroophthalmologie
Kantonsspital St. Gallen, 9007 St. Gallen
Tel. 071-494 28 24, Fax 071-494 28 82
E-Mail: daniel.mojon@kssg.ch

ab März 2012: St.-Leonhard-Str. 31, 9000 St. Gallen

Literatur:

1. Parks MP. Fornix incision for horizontal rectus muscle surgery. *Am J Ophthalmol* 1968; 65: 907–915.
2. Lang J. *Strabismus*. 5. Auflage, Verlag Hans Huber Bern-Göttingen-Toronto-Seattle, 2003.
3. Mojon D. Minimally Invasive Strabismus Surgery. In: Fine HI, Mojon DS (eds) *Minimally invasive ophthalmic surgery*. Springer 2010.
4. Mojon DS. Comparison of a new, minimally invasive strabismus surgery technique with the usual limbal approach for rectus muscle recession and plication. *Br J Ophthalmol* 2007; 91: 76–82.
5. Pellanda N, Mojon DS. Minimally invasive strabismus surgery technique in horizontal rectus muscle surgery for esotropia. *Ophthalmologica* 2010; 224: 67–71.
6. Mojon DS. A New Transconjunctival Muscle Reinsertion Technique for Minimally Invasive Strabismus Surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2009; 1–5.
7. Mojon DS. A Modified Technique for Rectus Muscle Plication in Minimally Invasive Strabismus Surgery. *Ophthalmologica* 2009; 224: 236–242.
8. Mojon DS. Minimally invasive strabismus surgery for rectus muscle posterior fixation. *Ophthalmologica* 2009; 223: 111–115.
9. Mojon DS. Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS) for Rectus Muscle Transpositions. *Br J Ophthalmol* 2009; 93 (6): 747–753.
10. Mojon DS. Minimally invasive strabismus surgery for horizontal rectus muscle reoperations. *Br J Ophthalmol* 2008; 92: 1648–1652.
11. Mojon DS. Minimally invasive strabismus surgery (MISS) for inferior obliquus recession. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009; 247: 261–265.
12. Mojon DS. Minimally invasive strabismus surgery. *Expert Review of Ophthalmology* 2010; 5: 811–820.
13. Gobin MH, Bierlaagh JJM. *Chirurgie horizontale et cycloverticale simultanée du strabisme*. Centre de Strabologie, Anvers, 1994 (éd. franç.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1994 (engl. ed).
14. Simonsz HJ, Kolling GH, Unnebrink K. Final report of the early vs. late infantile strabismus surgery study (ELISSS): a controlled, prospective, multicenter study. *Strabismus* 2005; 13 (4): 169–199.
15. Elliott S, Shafiq A. Interventions for infantile esotropia. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (1): CD004917.
16. Sundaram V, Haridas A. Adjustable versus non-adjustable sutures for strabismus. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (1): CD004240.

Der erste Teil dieses Artikels ist eine gekürzte und überarbeitete Version eines früheren Artikels in der PÄDIATRIE (Mojon D: Schielen — kein kosmetisches Problem. *Pädiatrie* 2007; 4: 20–25). Wer sich vertieft mit der Diagnostik befassen möchte, kann auf diesen früheren Artikel zurückgreifen.