

Von der Möglichkeit, bei Fröhlschielern normales Binokularsehen zu erreichen

1 Zusammenfassung

Bericht über acht ausgewählte und gut dokumentierte Fälle von frühkindlichem Schielen, welche ein- oder mehrmals kosmetisch operiert waren und deren augenärztliche Behandlung abgeschlossen war. Sie wurden nach MKH mit Prismenkorrekturen versehen. Keiner der Fälle hatte bei Behandlungsbeginn Binokularsehen. Durch Prismenaufbau nach MKH kam es nach weiteren ein bis zwei Operationen zu deutlichen Visusverbesserungen, binokularem Einfachsehen, Stereopsis in sechs Fällen. Auch die orthoptischen und optometrischen Parameter (Covertest, Worth 4 Lichter-Test, Bagolini Streifengläser, Vergenz) besserten sich. Damit wird aufgezeigt, daß auch in diesen „schlimmsten Fällen“ von frühkindlichem Schielen normales Binokularsehen erreichbar ist, wenn auch gewisse Hemmungerscheinungen bleiben und Random-Dot-Stereopsis nur teilweise am Langtest nachweisbar war. Weitere Beobachtungen an einer größeren Patientenzahl werden zeigen müssen, ob diese Methode als Standard zu empfehlen ist.

2 Einführung

Es wird allgemein angenommen, daß lange bestehende sensorische Anpassungen an angeborenes Schielen, speziell bei Esotropien, weitgehend irreversibel sind. Wirft man einen Blick zurück auf die Geschichte mehr oder weniger erfolgloser chirurgischer oder konservativer Behandlungsweisen, mag es aussichtslos erscheinen, über die Möglichkeit, binokulare Funktionen bei angeborenem Strabismus zu erreichen, erneut zu diskutieren. Diese pessimistische Auffassung wird stark unterstützt durch die Ergebnisse neurophysiologischer Tierexperimente, welche besagen, daß sich wenige Wochen nach einseitiger Okklusion irreversible organische Veränderungen in der Sehrinde finden, ebenso wenn man Tiere nach der Geburt zum Schielen bringt.

Die pessimistische Sicht der Kliniker reicht von der Ansicht, jeder Versuch, eine funktionelle Besserung zu erreichen, sei Zeitverschwendung, und eine chirurgische Behandlung lediglich als kosmetische Maßnahme betrachten, bis zu denjenigen, welche denken, daß unter gewissen Bedingungen und mit einer geeigneten Therapie doch gewisse brauchbare Formen von Binokularität erreicht werden können. Autoritäten wie Burain und von Noorden (1974, S. 288) gehören zur zweiten Gruppe. Sie argumentieren, daß unter idealen Bedingungen postoperativ bei einer beschränkten Anzahl von Patienten eine kleine, symptomlose Phorie mit peripherer Fusion, grobem Stereosehen und normaler Sehschärfe beider Augen erreicht werden kann. Im allgemeinen

habe man sich aber mit kosmetisch akzeptablen kleinwinkligen Rest-Esotropien zufrieden zu geben, die meist mit anomaler Netzhautkorrespondenz (ARK) einhergehen. Auf keinen Fall könne bei Fröhlschielern bizentrale Fixation erreicht werden. In einer 1995 erschienenen umfassenden Studie über die Bewertung von Methoden zur Schielbehandlung kommt Veronneau-Troutman zum Schluß, daß man sich jetzt allgemein darüber einig sei, daß bei Esotropie mit ARK, besonders wenn sie tief verwurzelt sei, als bestmögliches therapeutische Resultat – unabhängig vom therapeutischen Vorgehen – ein kleiner Anomaliewinkel, Mikrotropie, periphere Fusion und zuweilen grobe Stereopsis zu erhoffen sei.

Die nicht-invasive Behandlung sensorischer Anomalien umfaßt sowohl Trainingsmethoden wie den Gebrauch von Prismen. Prismen wurden seit der Mitte des 18. Jahrhunderts zur Schielbehandlung angewandt (Krecke 1847; v. Graefe 1862). Aber die präoperative Prismenmethode geht auf Sattler (1930) zurück. Das Interesse an der Prismenmethode war hauptsächlich auf die Behandlung der ARK und der Möglichkeit, präoperativ bifoveale Stimulation zu erreichen, gerichtet (Bérrard; Pigassou-Alby 1971; Picassou-Alby & Garipuy 1983; Grisham 1981; Wick 1987). Die Korrektionsmethoden differierten weitgehend, und die Resultate waren kontrovers. Aus der Beobachtung, daß Patienten als Folge der Prismenadaptation Prismen „fressen“ (Travers 1936; Carter 1965), resultierte eine weitverbreitete Skepsis. Wie Burian und von Noorden (1974, S. 417) feststellten, wurden trotz eines langanhaltenden Interesses an der klinischen Anwendung der Prismenmethode keine festen Richtlinien zur Prismenmethode sensorischer Adaptationen entwickelt.

Der volle Winkel der Abweichung wird oft durch motorische Adaptationen verschleiert, die von der muskulären Anstrengung zum Ausgleich einer Augenfehlstellung herrühren (z. B. Markof 1921; H.-J. Haase 1962; Aust, 6 Welge-Lüssen 1971). Der ursprünglich von Jampolsky 1971 entwickelte Prismenadaptationstest (PAT), zur Diagnostik von maskierten Winkelfehlsichtigkeiten, wurde später zur präoperativen Auffindung des tatsächlichen Schielwinkels zur Operationsdosierung verwendet (Scott 1978; Shipman, S. et al. 1984; Prism Adaptation Study Research Group 1984, 1990; Delisle et al. 1988; Ohtsuki et al. 1993; Veronneau-Troutman 1985, 1991; Kutsche et al.

1992; Lang und Heinrich 1992). Die Anwendung des Prismenaufbaues zur Feststellung des zu operierenden Winkels wurde empfohlen bei Patienten mit erworbener Esotropie und binokularer Fusionsfähigkeit.

3 Die binokulare Vollkorrektionsmethode als Zugang zur Schielbehandlung

Wie den Lesern bestens bekannt ist, wurde die binokulare Vollkorrektionsmethode von Hans-Joachim Haase (HJH) 1962; 1995 ursprünglich zum Zwecke der Korrektion von sensorischen und motorischen Adaptationen an Phorien entwickelt. Später wurde diese Korrektionsmethode auch an die Behandlung von Strabismen angepaßt, wobei das Hauptgewicht auf die präoperative Wiederherstellung der Binokularfunktionen gerichtet war. Verschiedene Studien über die Wirkung von präoperativer Vollkorrektion haben funktionelle Verbesserungen aufgezeigt, die weit über das zu erwartende Maß hinausgehen (Pestalozzi 1976, 1980, 1987, 1991, 1995, 1996; Lie und Opheim 1990, 1994, 1995; P. Schwarz 1992).

Zur Anwendung der Vollkorrektionsprinzipien auf die Behandlung von Schielern kann allerdings kein einfaches Rezept angegeben werden. Es liegt ihr die Idee zugrunde, daß die sensomotorische Anpassung an einen Strabismus einen Prozeß darstellt, der auf gleiche Weise, wie er sich entwickelt hat, auch wieder reversibel sei. Die Wiederherstellung normaler Sehfunktionen ist erwartungsgemäß ein langwieriger Prozeß, bei welchem allmählich latente Anteile von Stellungsfehlern aufgedeckt und Suppressionen aufgebrochen werden, sowie normale Netzhautkorrespondenz (NRK) mit fusionaler Vergenz wiederhergestellt wird. Dieses Konzept der gleichzeitigen und integrierten Rückbildung von sensorischen und motorischen Adaptationen ist das Einmalige an der Vollkorrektionsidee. Andere prismentherapeutische Maßnahmen waren eher einseitig ausgerichtet auf einzelne Faktoren wie ARK, Amblyopie oder latente Deviationen. Dabei muß einstweilen noch offen bleiben, ob diese Funktionen noch geweckt werden können, wenn sie zuvor nicht aktiviert worden waren.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Beschreibung der binokularen Vollkorrektionsmethode mit Schwergewicht auf ihre Anwendung bei kongenitaler Esotropie.

3.1 Klinische Erfahrungen

Aus über zwanzigjähriger klinischer Erfahrung mit präoperativer binokularer Vollkorrektion haben wir folgendes gelernt:

1. Das Ausmaß der binokularen Verbesserung ist hauptsächlich eine Frage der aufgewendeten Zeit und Mühe für Versuche, Binokularsehen wiederherzustellen.
2. Es gibt dennoch wahrscheinlich Grenzen der Reversibilität, welche auf irreparable sensorische Defekte hinweisen.
3. Aus ethischen und praktischen Gründen gibt es gewisse Kosten/Nutzen-Kriterien, die beim Aufstellen des Behandlungsplanes jedes einzelnen Falles berücksichtigt werden müssen.
4. Falls postoperative Restwinkel auftreten, muß auch weiterhin die binokulare Vollkorrektion aufrechterhalten werden, um das Operationsresultat nicht zu gefährden.

Die Erfahrungen mit den Grenzen der Reversibilität können wie folgt zusammengefaßt werden:

3.1.1 Zentrale Hemmungen

Im Falle von Eso- oder Vertikaldeviationen mit normaler Netzhautkorrespondenz ist das Aufbrechen von zentralen Hemmungen lediglich eine Frage der investierten Zeit und hinreichender Befähigung des Untersuchers zur erforderlichen Korrektion. Auch wenn zuweilen noch intermittierende Hemmungen bestehen bleiben, ist in der Regel bizentrale Fixation mit fusionaler Vergenz und fovealer Stereopsis erreichbar.

Im Gegensatz zur traditionellen Ansicht ist weder das Alter bei Schielbeginn noch das Alter des Patienten bei Behandlungsbeginn entscheidend für den Erfolg. Dennoch scheint bei Esotropien die Situation zuweilen komplizierter zu sein und ist vom Alter bei Schielbeginn abhängig. Patienten mit kongenitaler Esotropie behalten meistens ein kleines foveales Hemmungsskotom (nicht Suppression), welches allen Bemühungen trotz, bizentrale Fixation zu erlangen. So wird beispielsweise am Zeigertest bei einfachem Umfeld das zentrale Fusionsobjekt doppelt gesehen (sog. Ringdiopie) und bei Veränderung der Prismenkorrektion springt der Zeiger zwischen dem linken und rechten Ring hin und her. Es ist, wie wenn man versucht, zwei gleichnamige Magnetpole einander anzunähern. Wir kommen weiter unten auf die Esotropien zurück.

3.1.2 Anomale Netzhautkorrespondenz (ARK)

Der ARK-Winkel wird allmählich reduziert durch kleine, schrittweise Überkorrekturen auf den *subjektiven* Winkel, bis bizen-trale Fixation erreicht ist. Bei unharmonischen ARK-Winkeln muß zuvor die motorische Komponente korrigiert sein. Es gibt aber offensichtlich besonders unter den „kongenitalen“ Esotropien einige hartnäckige Fälle, bei welchen die ARK wahrscheinlich nicht immer verändert werden kann. Dennoch kann die anomale Korrespondenz gelockert und allmählich gegen NRK hin, mit bizen-traler Fixation, fovealer Stereopsis und fusionaler Vergenz reduziert werden. Aus unbekanntem Gründen kann es allerdings gelegentlich vorkommen, daß sich ein Patient auf lange Sicht mit einer kleinen ARK wohler fühlt als mit erreichter bizen-traler Fixation.

3.1.3 Amblyopie

In der Regel ist eine Besserung der monokularen Sehschärfe noch vor dem Erreichen bizen-traler Fixation festzustellen. Signifikante Besserungen des binokularen Visus können selbst in Fällen mit unveränderter monokulärer Sehschärfe gefunden werden. Im Gegensatz zur weitverbreiteten Ansicht korreliert die Prognose der Amblyopie weder mit dem Alter bei Schielbeginn noch mit dem Alter bei Therapiebeginn. Selbst bei Erwachsenen mit schwerer Schielamblyopie kann zuweilen normale Sehschärfe erreicht werden, sofern die Fixation zentral ist.

Die Gültigkeit dieser Verallgemeinerungen mag in Frage gestellt werden, da noch keine systematischen Forschungsergebnisse an repräsentativen Patientengruppen vorliegen. Es wäre ein umfassendes Forschungsprogramm vonnöten, um sichere Schlüsse über die Reversibilität von motorischen und sensorischen Adaptationen unter den Bedingungen der binokularen Vollkorrektur ziehen zu können. In der vorliegenden Arbeit wollen wir uns – anhand einiger Beispiele erfolgreicher Behandlungen – auf die Grenzen der Reversibilität bei kongenitaler Esotropie unter den genannten Bedingungen konzentrieren. Da angeborenes Schielen als prognostisch „schlimmster Fall“ betrachtet werden kann, könnten funktionelle Besserungen bei dieser Patientengruppe hilfreich sein, die Grenzen der Reversibilität sensomotorischer Anpassungen an eine Tropie zu definieren. Wenn man sich von der herkömm-

lichen Lehrmeinung lösen kann, ist die Frage des möglichen Erlangens bizen-traler Fixation mit voller Stereopsis von besonderem Interesse.

4 Ist es möglich, unter binokularer Vollkorrektur bei Patienten mit alter „angeborener“ Esotropie, normale binokulare Funktionen zu erreichen?

Beim Abfassen einer retrospektiven Studie dieser Art stößt man auf zwei Hauptprobleme:

1. Der Begriff kongenitale Esotropie bezieht sich konventionell auf eine Esotropie, die vor dem 6. Lebensmonat auftritt. Die Augen der Neugeborenen stehen während der ersten Lebenswochen selten parallel, und eine gültige Diagnose auf Strabismus kann üblicherweise nicht vor dem dritten Lebensmonat gestellt werden. Retrospektiv kann es daher schwierig nachzuweisen sein, daß die betreffende Person tatsächlich zwischen dem 3. und 6. Lebensmonat zu schielern begann.

2. Die Wahl der Untersuchungsgeräte kann entscheidend sein für die Diagnose „Normaler Binokularstatus“. Es sind zahlreiche Geräte im klinischen Gebrauch, und es kann schwierig sein, sich auf diejenigen zu einigen, welche für die Diagnose „normaler Binokularstatus“ verwendet werden sollen.

4.1 Auswahlkriterien für esotrope Patienten

Idealerweise möchte man „reine“ Fälle haben, welche bis zum Beginn der binokularen Vollkorrektur, irgendwann im frühen Schulalter, keine Behandlung hatten. Solche Fälle sind heutzutage in westeuropäischen Ländern selten zu finden. Manifestes Strabismus wird normalerweise im frühen Kindesalter festgestellt und mit Okklusion zur Vermeidung von Amblyopie behandelt. Mehrheitlich wird auch noch vor der Einschulung aus kosmetischen Gründen ein- oder mehrmals operiert. Der Vorteil einer Studie mit Patienten, welche konventionell behandelt wurden, liegt immerhin darin, daß diese Patienten gewissermaßen ihre eigenen Kontrollen darstellen, indem so zwei verschiedene Behandlungsstrategien miteinander verglichen werden können.

Wie bereits erwähnt haben wir aus unserer Erfahrung gelernt, daß das Be-

handlungsergebnis weitgehend von der Dauer der Vollkorrektur abhängig ist. Um die bestmöglichen Erfolge zu erreichen, ist eine sorgfältige Nachkontrolle über einen längeren Zeitraum erforderlich. Für die vorliegende Studie wurden diejenigen Patienten ausgewählt, welche über einen hinreichend langen Zeitraum beobachtet wurden, um den maximalen Effekt der Behandlung zu erzielen. Wir wählten folgende Auswahlkriterien:

- (1) Vorliegen von Aufzeichnungen, welche den Schielbeginn vor dem 6. Lebensmonat dokumentieren.
- (2) Alter bei Beginn der binokularen Vollkorrektur mindestens sieben Jahre.
- (3) Eine vorgängige konventionelle Behandlung sollte abgeschlossen sein.
- (4) Vorhandensein einer Rest-Esotropie.
- (5) Einseitige oder alternierende zentrale Exklusion (kein Binokularsehen)
- (6) Fehlen von Stereopsis.

4.2 Vorrichtungen zur Definition des optometrischen Status

Der normale Binokularstatus wird mit den gleichen Geräten erhoben wie sie zur Messung der optometrischen Funktionen verwendet werden. Aus den erhältlichen Instrumenten sollten diejenigen ausgewählt werden, welche mutmaßlich am empfindlichsten den Status „bizen-trale suppressionsfreie Fixation mit normaler Tiefensehschärfe und fusionaler Vergenz“ zu definieren erlauben.

4.2.1 Sensorische Tests

Nach unserer Ansicht ist der Polatest das empfindlichste Instrument zur Feststellung von suppressionsfreier bizen-traler Fixation. Bizen-trale Fixation liegt aufgrund von Polatestmessungen vor, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- a) Volle Tiefensehschärfe (D5-Test oder volle Auswanderung der Dreiecke nach vorne)
- b) Isovalenz (Äquivalenz)
- c) Unverzögerte Auswanderung der Stereoobjekte bei nasaler und temporaler Querdisparation (Vorliegen von Stereosehgleichgewicht)

Konventionell werden meistens *Bagolini-Streifengläser*, *Lang-Stereotest* und *Worth-4-Lichter-Test* zur Prüfung auf Netzhautkorrespondenz und Suppression benützt. Diese Tests wurden

daher ebenfalls ins Testprogramm aufgenommen, zusammen mit dem *Random-Dot-Test für die Ferne am Polatest*.

Wenn keine bizenale Fixation erreicht wird, sollte der Binokularstatus dennoch in geeigneter Weise mit anerkannten Instrumenten oder Vorgehensweisen beschrieben werden. In der ophthalmologischen Literatur finden sich überreichlich Beschreibungen von zahlreichen Formen von kleinwinkligen Abweichungen, unter anderem „retinal slip“ (Pugh 1936), Mikrotropie (Lang 1966), Monofixationssyndrom (Parks 1969); Disparate Korrespondenz (Haase 1980); Fixationsdisparation zweiter Art (Goersch 1987). Es ist unklar, inwiefern sich diese auf gesonderte klinische Kategorien des Fixationsverhaltens beziehen. Dennoch dürften die nachfolgenden Verfahren die zur Zeit gebräuchlichen Methoden zur Erfassung von Kleinwinkeldeviationen, welche bizenale Fixation verhindern, umfassen: alternierender Aufdecktest (cover-uncover-test) kombiniert mit dem 4-Basis-Außen-Test zur Prüfung auf Einstellbewegungen bzw. Zentralskotom; Bagolini-Streifengläser; Nachbildtest zur Korrespondenzprüfung und Polatest.

Wir haben für diese Studie die folgenden Teste verwandt, um den sensorischen Zustand der Patienten zu prüfen: Polatest, Bagolini-Streifengläser, 4-Prismen-Basis-Außen-Test, Worth-4-Lichtertest, Lang Stereotest und Nachbildtest.

4.2.2 Motorische Teste

Wir haben „normales Binokularsehen“ definiert als suppressionsfreie bizenale Fixation mit fusionaler Vergenz und Stereopsis. In Übereinstimmung mit der gängigen Praxis wurde die fusionale Vergenz bestimmt durch Messung der Fusionsbreite für Ferne und Nähe mit Vorsetzen von Prismen Basis außen und Prismen Basis innen bis zum Auftreten von Diplopie. Als Testobjekt für die positive und negative relative Konvergenz wurden Optotypen, die einem Visus von 1,0 in 40 cm und 0,4 in 6 m entsprechen, verwendet.

4.3 Behandlungsmethodik

Die binokulare Vollkorrektur von Tropien beruht auf dem Polatestbefund, kombiniert mit dem Covertest und der ophthalmoskopischen Prüfung auf exzentrische Fixation. Die grundlegenden Korrekturprinzipien wurden von H.-J. Haase 1995 beschrieben. Das Vorgehen im einzelnen kann von Fall

zu Fall stark variieren, doch sollen einige allgemeine Prinzipien umrissen werden, welche von Haase's Beschreibung abweichen.

Die Patienten dieser Studie waren alle ein- oder mehrmals operiert worden, bevor sie die Behandlung mit binokularer Vollkorrektur erhielten. Der Restwinkel betrug weniger als 40 cm/m. Das Vorgehen ist verschieden bei normaler und anomaler Korrespondenz.

4.3.1 Vorgehen bei normaler Netzhautkorrespondenz

Wenn bei Behandlungsbeginn keine ARK festgestellt wird, messen wir den horizontalen und vertikalen Winkel mit dem Prismen-Covertest und setzen die entsprechenden Gläser in die Meßbrille, um zu sehen, ob irgendeine Art von Simultanperzeption ausgelöst werden kann. Bei leichten Exklusionen kann Simultanperzeption durch Abwedeln vor dem führenden Auge hervorgerufen werden. Damit kann der subjektive Winkel am Kreuztest festgestellt werden. Bei hartnäckigen Exklusionen kann die Sehschärfe des führenden Auges vorübergehend durch Sichtokklusive, starke Zylindergläser, rote oder neutrale Filter verschiedener Dichte eingeschränkt werden, bis das abweichende Auge „einschaltet“ und der subjektive Winkel am Kreuztest angegeben wird. Wenn der subjektive Winkel gefunden ist, werden bestehende Prismen entsprechend abgeändert und dauernd tragen gelassen. Der subjektive Winkel wird nach sechs bis acht Wochen überprüft und die Prismen entsprechend dem Polatestbefund erneut abgeändert, bis die zentrale Hemmung durchbrochen ist und nach Möglichkeit bizenale Fixation mit fusionaler Vergenz erreicht ist.

Wenn mit diesem Vorgehen keine Simultanperzeption erreicht wird, kann der Schielwinkel überkorrigiert wer-

den, um das Testobjekt aus dem Hemmungsskotom herauszubringen. Um Diplopie zu vermeiden, wird die Prismenkorrektur reduziert bis zum Rande des Skotoms und diese Korrektur konstant tragen gelassen. Im Laufe der Zeit kann die Hemmung aufbrechen und man findet binokulares Einfachsehen im subjektiven Winkel. Danach kann man mit dem Polatest weiterarbeiten. Oft kann man mit diesem Vorgehen auch sofort am Polatest binokulares Einfachsehen, vorerst am Zeigertest, erreichen. Die Hemmungen an den anderen Testen brechen mit dem Tragen dieser Korrektur allmählich ebenfalls auf.

4.3.2 Vorgehen bei ARK

Bei anomaler Netzhautkorrespondenz wird am Polatest auf Nullstellung von Zeiger- und Hakentest korrigiert, womit harmonisch anomale Korrespondenz erreicht ist. Korrigiert man alsdann weiter auf den objektiven Winkel, kommt es entweder zu konstanter subjektiver Überkorrektur oder zu momentweiser Orthoposition. Trifft das zu, können diese Prismen verordnet werden. Es ist zu erwarten, daß sich innerhalb der folgenden Wochen bizenale Fixation entwickelt.

In stärker festgefahrenen Fällen wird versucht, sich schrittweise der normalen Korrespondenz anzunähern, indem der subjektive Winkel leicht überkorrigiert wird, möglichst bis der objektive Winkel voll korrigiert ist.

5 Patienten

Acht Fälle wurden aus den Aufzeichnungen von A. Opheim aufgrund der oben erwähnten Kriterien ausgewählt. Die individuellen Daten sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Außer Patient Nr. 7 wurden vor Beginn der binokularen Vollkorrektur alle Fälle ein- oder

Patienten-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
geboren	1983	1980	1983	1978	1980	1981	1980	1984
Anzahl Operationen vor Vollkorrektur	3	4	2	1	1	2	0	3
Anzahl Operationen während Vollkorrektur	1	2	1	1	1	2	1	2
Korrekturbeginn	1991	1987	1990	1990	1988	1989	1987	1995
Erste Operation nach Vollkorrektur	1994	1989	1994	1992	1994	1994	1993	1995
Letzte Kontrolle	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
Anzahl Korrekturen	7	9	11	7	12	8	11	3

Tabelle 1, Patienten: Alter, Kontrolle, Beobachtungsdauer, Operationen

mehrmals operiert und alle hatten ein konventionelles Okklusionsprogramm zur Verhütung von Amblyopie durchlaufen. Patient Nr. 8 hatte eine kombinierte Eso- und Vertikaltropie, wobei die vertikale Komponente größer als die horizontale war. Alle Patienten wurden ein- oder zweimal reoperiert während der Vollkorrektionsperiode. Die üblichen Messungen des Binokularstatus zu Beginn der Vollkorrektion zeigten eine konstante einseitige oder alternierende Exklusion.

6 Resultate

Die individuellen Resultate (Tabelle 2) zeigen, daß selbst in diesen „schlimmsten Fällen“ ein hohes Maß an Binokularität erreichbar ist. Dennoch konnte das oben definierte ideale Binokularsehen in keinem Falle völlig erreicht werden.

Hingegen erfüllen alle acht Patienten das Kriterium der suppressionsfreien bizentralen Fixation mit Stereosehen am Polatest für die Nähe. Zwei Patienten, Nr. 1 und 5, haben kein Stereosehen für die Ferne. Bestehen blieb ferner eine hartnäckige Stereoprävalenz zwischen 20 und 100% in allen acht Fällen für nah und fern, was sich nicht in das MKH-Schema der Fixationsdisparationen einordnen läßt und wahrscheinlich eine Art Mikro-ARK ist.

Bei Fall Nr. 7 zeigt der Nachbildtest ARK an. Dieser Fall, sowie Nr. 4 und 5, zeigen ein typisches kleines zentrales Hemmungsskotom von ca. 2 bis 3 cm/m an, was ebenfalls nicht mit FD2 identifiziert werden sollte. Diese Hemmungerscheinung wurde von H.-J. Haase in bezug auf den Kreuztest des Polatest als „Springstellung“ beschrieben: „...der springende oder kreisende Balken des Kreuztests taucht allenfalls manchmal ganz kurz ‚blitzartig‘ in der Mitte auf. Stereopsis fehlt meistens ganz, und am Stereovalenztest findet sich totale einseitige oder alternierende Prävalenz, gleichbedeutend mit Exklusion eines Auges oder alternierend beider Augen im fovealen Gebiet“ (H.-J. Haase 1995, S. 286). Alle Patienten, außer Nr. 8, zeigten bei der letzten Kontrolle 1995 ein aktives Hemmungsskotom. Bei Patient Nr. 5, der 1995 noch ein speziell aktives Hemmungsskotom aufwies, scheint 1997 nur noch eine „Erinnerung“ daran übrig zu sein, indem der vertikale Balken des Kreuztests den waagerechten mal links mal rechts kreuzt, mit häufiger Nullstellung.

Die Unerreichbarkeit idealer bizentraler Fixation wird bestätigt durch mehr-

heitliches Fehlen von Random-Dot-Stereopsis. Nur bei Patient Nr. 8 ist diese für nah und fern normal, während zwei andere Patienten am Langtest positive Reaktionen angaben.

Obwohl keine bizentrale Fixation erreicht wurde, zeigen die Polatestmessungen einen recht stabilen Binokularstatus. Dies wird geschlossen aus lediglich einigen wenigen schwachen Suppressionen und seltenen intermittierenden Exklusionen. (Die Werte in Klammern in Tab. 2 bedeuten, daß Suppression oder Exklusion sehr selten auftraten.) Unter dissoziierenden Bedingungen wurden Suppressionen oder Exklusionen und Diplopie häufiger beobachtet, besonders am Worth-4-Lichter-Test, was nicht erstaunlich ist. Motilitätsprüfungen zeigten wechselhafte Inkomitanzen als Folge früherer Operationen. Rechnet man die reduzierte Vergenzfähigkeit dieser Patienten dazu (vgl. unten) würde man unter diesen Bedingungen eine deutlich geringere Stabilität des Binokularsehens erwarten. Bei der Prüfung des binokularen Zustandes bei diesem Patiententyp muß daher die Gültigkeit von dissoziierenden Tests ernsthaft in Frage gestellt werden.

Alle Patienten zeigten eine gewisse Vergenzfähigkeit. Der Konvergenzpunkt war bei allen Patienten praktisch normal, aber nur ein Patient erreichte einen normalen Vergenzbereich für nah und fern. Es ist jedoch typisch, daß der Vergenzbereich durch einseitige Exklusion des Fixationsobjektes begrenzt wird und nicht durch Diplopie. Dies geht daraus hervor, daß sich das Fixationsobjekt seitlich zu bewegen beginnt, anstatt daß Diplopie oder Verschwommensehen auftritt. Bei Patient Nr. 1 bewegte sich das Fixationsobjekt seitlich schon zu Beginn der Fusionsbereichsmessungen.

7 Folgerungen

Diese Studie betrifft eine Gruppe von angeborenen Schiefällen, welche eine konventionelle Okklusionstherapie zur Amblyopieprophylaxe gehabt hatten und eine oder mehrere Schieloperationen hinter sich hatten, um eine kosmetisch akzeptable Stellung zu erreichen. Zu Beginn der binokularen Vollkorrektion hatten alle einen Restwinkel mit einseitiger oder alternierende Exklusion am Polatest wie auch an den Dissoziationstesten.

Alle Patienten erreichten am Polatest stabiles Binokularsehen mit nur geringen Suppressionen oder seltenen

Exklusionen. Bei sechs Patienten wurde gutes Stereosehen erreicht. Das Vorhandensein von Stereoprävalenz und von kleinen Hemmungsskotomen, sowie die Unmöglichkeit Random-Dot-Stereopsis zu erreichen, zeigt an, daß auf keinen Fall völlig ideale bizentrale Fixation erreicht wurde. Es ist aber bemerkenswert, daß immerhin vier Patienten diesem Ziel recht nahe kamen (Nr. 2, 3, 6 und 8).

Alle, außer einem Fall, erreichten einen gewissen Grad von Fusionsfähigkeit für Nah- und Fern-Fixation. Der Umstand, daß der Fusionsbereich mehr durch Exklusion denn durch Diplopie oder Unschärfsehen begrenzt wird, zeigt, daß die Exklusionsschwelle unter fusionaler Belastung noch recht tief liegt. Die Fälle 2, 3 und 8 mit nahezu idealer bizentraler Fixation kommen sehr nahe an normale Fusionsbreite heran.

Die vorliegenden Resultate zeigen, daß die Behandlungsprognose für kongenitale Schieler wesentlich besser als erwartet ist, wenn mit Hilfe des Polatest binokulare Vollkorrektion erreicht und prä- und postoperativ engmaschig kontrolliert wird.

Ferner ist bemerkenswert, daß die Random-Dot-Stereotests zu empfindlich sind, um die Sensorik des Binokularsehens klinisch zu prüfen. Auch bei den nahezu ideal gewordenen Fällen blieb diese negativ. Überdies erwiesen sich Dissoziationsteste wie der Cover- und der Worth-Test als funktionell unbrauchbar bei Patienten, die schon mehrere kosmetische Operationen hinter sich hatten.

Der Zweck der vorliegenden Studie war, zu prüfen, ob kongenitale Esotropien durch langzeitliche binokulare Vollkorrektion normalisierbar sind. Man kann sich natürlich fragen, ob diese Fälle für kongenitales Schielen repräsentativ sind. Sie wurden lediglich nach den genannten Kriterien ausgewählt. Die Anzahl der Fälle ist allerdings zu klein, um daraus schließen zu dürfen, daß diese Behandlung bei allen kongenitalen Schielern sinnvoll und erfolgversprechend ist, und demzufolge als Standardmethode zu empfehlen wäre. Diese Frage sollte anhand weiterer Studien mit größeren Fallzahlen geklärt werden.

Patienten-Nr.	1		2		3		4		5		6		7		8	
	od	os	od	os	od	os	od	os	od	os	od	os	od	os	od	os
Anfangs-Visus	0,8	0,3	0,8	0,6	1,0	0,5	0,3	0,8+	0,7+	0,8-	0,8	0,8-	0,6	0,7-	0,7	1,0
End-Visus (EV) monokular	1,0	0,5	1,2	0,8	1,5	1,0-	0,5	1,2-	1,0-	1,1	1,2-	0,8+	0,8-	1,0-	1,0+	1,0+
EV binokular	1,2+		1,5-		1,5		1,2		1,2+		1,2		1,2		1,1+	
Polatest Ferne (Endbefund)																
Hemmungsskotom	-		-		-		+		+?		-		+		-	
Suppression	-		-		+(O.S.)		-		-		+(alt.)		-		-	
Exklusion	-		-		-		+(o.d.)		-		-		-		-	
Stereosehen (St)	-		105 cm		110 cm		40 cm		-		100 cm		110 cm		140 cm	
St.-Valenz (V) in %	-		60		20		100 ?		-		60		100		60	
Diff. Stereo (D5)	-		30"		1'		30'		-		1'		3'		30"	
Polatest Nähe (Endbefund)																
Suppression	-		-		-		-		-		L intermitt.		-		-	
Exklusion	-		R intermitt.		-		R intermitt.		-		-		R intermitt.		-	
Stereosehen (St)	-		-		-		-		-		-		-		-	
St.-Valenz (V) in %	100		60		20		100		a. 100		60		100		60	
Diff. Stereo (D5)	-		4'		1'		4'		2'		3'		4'		30"	

Tabelle 2, Resultate: Visusentwicklung; Polatestbefund für Ferne und Nähe

Patienten-Nr.	1		2		3		4		5		6		7		8		
	Random Dot am Langtest	-		400"		200"		-		-		-		-		200"	
am Polatest	-		-?		-		-		-		-		-		+		
Worth-4-Lichter	Ferne	4		4 intermitt. Exkl.		Diplopie		4 intermitt. Exkl.		4 intermitt. Diplopie		4 intermitt. Exkl.		4 intermitt. Diplopie		4 intermitt. Exkl.	
	Nähe	Diplopie		4 intermitt. Diplopie		Diplopie		4 intermitt. Exkl.		4 intermitt. Exkl.		4		4 intermitt. Diplopie		4	
4 cm/m-BA.-Test	Exkl. R		OK		OK		Exkl. R		OK		OK		Exkl. R		OK		
Bagolini Kreuz: Exklusionen	keine		R intermitt.		L intermitt.		alle zentral R intermitt.		L intermitt.		keine		R intermitt.		keine		
Nachbild. (NRK/ARK)	NRK		NRK		NRK		NRK		NRK		ARK?		ARK?		NRK		
Vergenz Konvergenznah- punkt cm	5		8		8		6		5		5		10		5		
pos. relat. Konvergenz in cm/m	0		16		10		10		15		6		14		24		
neg. relat. Konvergenz	0		6		12		4		18		14		8		12		
Basis außen Ferne *)	0		18		6		3		7		6		6		8		
Basis innen Ferne *)	0		4		4		3		6		6		8		5		
*) Fusionsbreite nach divergent resp. convergent																	

Tabelle 3: Orthoptische Endbefunde

- Vorgetragen von A. Opheim auf dem 10. Jahreskongreß der IVBV (6. bis 8. Juni 1997, Lahnstein)
- Erstveröffentlichung als Beilage zu Neues Optikerjournal 7-8 (1998) (übersetzt von D. Pestalozzi)
- Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Verlags Bode GmbH & Co. KG, Pforzheim