

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V.

Arbeitskreis

# *Schielbehandlung*

Einführungs- und Fortbildungsvorträge  
Wiesbaden 1976

Band 9  
Teil 2

1977

Herausgegeben vom Arbeitskreis „Schielbehandlung“  
8500 Nürnberg, Josephsplatz 20, Ruf (09 11) 2 29 68

**Anmerkung des Herausgebers:**

Das umfangreiche Tagungsprogramm machte die Verteilung der Manuskripte auf 2 Teilbände der Schielbroschüre 9 (Teil 1 und Teil 2) erforderlich.

Trotz der dadurch entstehenden Disparität in der Numerierung haben wir diese Lösung der anderen möglichen vorgezogen, für 1976 zwei Bände mit Nr. 9 und Nr. 10 herauszubringen. Dadurch wäre die thematisch-chronologische Zusammengehörigkeit zerissen worden.



# Inhaltsverzeichnis

## Band 9 (Teil 2)

	Seite
Programm	5
Wiederherstellung von Form und Funktion der Augenlider Schmid	9
Über die Dosierbarkeit von Schieloperationen Kaufmann	31
Rückblick und Ausblick in der Chirurgie der schrägen Vertikalmotoren Sevrin	44
Indikationen und Methoden zur Schwächung und Stärkung der Wirkung des Musculus obliquus superior Haase	88
Ergänzungen zur Indikation der Fadenoperation Cüppers	98
Erfahrungen mit der Fadenoperation nach CÜPPERS Thomas	107
Klassifikation des Nystagmus unter Berücksichtigung des Symptoms der Blockierung Bernardini	118
Eigene Erfahrungen und Ergebnisse mit der Fadenoperation nach CÜPPERS Krzyzkowa	126
Zur Beeinflussung der motilitätsabhängigen Fixation durch die Fadenoperation nach CÜPPERS Tams und Kienecker	133
Demonstration einer Musikspieldose mit farbig wechselndem Licht als Fixiereinrichtung Lang	141
Operative Probleme beim Mikrostrabismus Lang	143
Operation extremer Schielstellungen paralytischen Ursprungs Postic	147
Beitrag zur Phänomenologie des gestörten Binokularsehens III — Einfluß der Korrespondenz auf die Prognose der operativen Schielbehandlung Jonkers	157
Operative Therapie von Muskelparesen durch Muskeltransplantation Aichmair	160
Die Problematik der Differenzierung zwischen normaler und pathologischer Feinstruktur der äußeren Augenmuskeln, dargestellt an den sogenannten Ringbinden Mühlendyck und Syed Ali	168

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V.  
Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstraße 21

## Einladung

zur Gemeinschaftsveranstaltung  
von

### Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum und Arbeitskreis „Schielbehandlung“

aus Anlaß des 15jährigen Bestehens des Arbeitskreises

## SCHIELBEHANDLUNG

Wiesbaden, Kurhaus  
18. bis 21. November 1976

## Tagesordnung

1. Die augenärztliche Fortbildung  
Freigang, Nürnberg
2. Zur Geschichte des Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum  
Hamburger, Wiener-Neustadt
3. Refraktionsfehler und Sehschärfe  
Vörösmarthy, Budapest
4. Möglichkeiten und Grenzen von Siebttests in der Augenheilkunde  
Sachsenweger, Leipzig
5. Rechtzeitige oder verspätete Amblyopiebehandlung  
Stärk, Frankfurt/Main
6. Amblyopie mit und ohne Strabismus  
Todter, St. Pölten
7. Erfahrung mit dem neuen Gerät zur Prüfung des stereoskopischen Sehens  
Reiner, Köln

8. Stereosehen bei kleinen Schielwinkeln  
Friedburg, Düsseldorf
9. Über die Wirksamkeit der Stereoamblyopie-Behandlung  
Atanasescu, Timisoara
10. Zyklisches Einwärtsschielen  
Catros, Rennes und Arruga, Barcelona
11. Messungen der Akkommodation bei verschiedenen Schielformen mit  
Berücksichtigung amblyoper Augen  
Otto und Safra, St. Gallen
12. Technische Prinzipien unserer Obliquus-Chirurgie  
de Decker, Kiel
13. Umlagerungschirurgie an den Obliqui bei komplizierten Zwangshaltungen  
Conrad, Kiel
14. Konservative Behandlung von Divergenzen  
Lenk, Nürnberg
15. Über die Anpassung von vergrößernden Sehhilfen (VSH)  
insbesondere bei Kindern  
Schwerdtfeger, Gießen

**Die Programmt Themen 1—15 gehören zum Band 9, Teil 1, die Programmt Themen 16—30 zum Band 9, Teil 2!**

16. Wiederherstellung von Form und Funktion der Augenlider  
Schmid, Stuttgart
17. Über die Dosierbarkeit von Schieloperationen  
Kaufmann, Bonn
18. Rückblick und Ausblick in der Chirurgie der schrägen Vertikalmotoren  
Sevrin, Brüssel
19. Indikationen und Methoden zur Schwächung und Stärkung der Wirkung  
des Musculus obliquus superior  
Haase, Hamburg
20. Ergänzungen zur Indikation der Fadenoperation  
Cüppers, Gießen
21. Erfahrungen mit der Fadenoperation nach CÜPPERS  
Thomas, Nancy
22. Klassifikation des Nystagmus unter Berücksichtigung des Symptoms der  
Blockierung  
Bernardini, Nancy

23. Eigene Erfahrungen und Ergebnisse mit der Fadenoperation nach CÜPPERS  
Krzystkowa, Krakau
24. Zur Beeinflussung der motilitätsabhängigen Fixation durch die Fadenoperation nach CÜPPERS  
Tams und Kienecker, Hamburg
25. Demonstration einer Musikspieldose mit farbig wechselndem Licht als Fixiereinrichtung  
Lang, Zürich
26. Operative Probleme beim Mikrostrabismus  
Lang, Zürich
27. Operation extremer Schielstellungen paralytischen Ursprungs  
Postic, Novi Sad
28. Beitrag zur Phänomenologie des gestörten Binokularsehens III – Einfluß der Korrespondenz auf die Prognose der operativen Schielbehandlung  
Jonkers, Schiedam
29. Operative Therapie von Muskelparesen durch Muskeltransplantation  
Aichmair, Wien
30. Die Problematik der Differenzierung zwischen normaler und pathologischer Feinstruktur der äußeren Augenmuskeln, dargestellt an den sogenannten Ringbinden  
Mühlendyck und Syed Ali, Gießen



In der Ophthalmologie sind  
**Augenspezialitäten „Dr. Winzer“**  
ein Begriff für Güte und Zuverlässigkeit.

Im chemischen Aufbau der Wirkstoffe  
und den physikalischen Konstanten der  
Zubereitung sorgfältig auf die speziel-  
len Anforderungen des Fachgebietes  
abgestimmte Präparate.

Anaesthetica – Antibiotica  
Antiphlogistica – Antiseptica  
Corticosteroide – Fermente – Miotica  
Mydriatica – Puffer – Sekretolytica  
Sulfonamide – Virostatica – Vitamine

Ausführliche Druckschriften der Spe-  
zialpräparate auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

## Wiederherstellung von Form und Funktion der Augenlider\*

von E. Schmid

Auf Ihrer Jahrestagung 1971 habe ich über Grundlagen der Lidrekonstruktion berichtet. Es wird sich nicht vermeiden lassen, daß sich Überschneidungen ergeben, was ich zu entschuldigen bitte.

Zunächst einige Bemerkungen zur Lidwiederherstellung nach Hautverlusten, wie sie z. B. durch Verbrennungsverletzungen, Lupus, Herpes zoster ophthalmicus verursacht sein können.

In den Lehrbüchern werden immer noch die Intermediärlappen, auch „split grafts“ genannt, empfohlen. Die Lider werden gestreckt und die Transplantate meistens eingebunden, so beschreibt es auch MUSTARDE.

Wir haben in all unseren Fällen immer Vollhaut verpflanzt. Die Transplantate sollten etwa so weit nach lateral reichen, wie die Orbikularisfasern sich lateral erstrecken. Das etwas überdehnte Lid fixieren wir 6 bis max. 10 Tage mit Hilfe von eingelassenen Matratzennähten. Über dem Transplantat wird immer ein sanfter Druckverband angelegt. Hierfür verwenden wir feuchte, kleine Vasenolgazeschnipsel, die in einer Gazelage eingefangen sind und sich nicht so sehr exakt jedem Relief anschmiegen lassen, außerdem können auf diese Weise die Schnipsel auch nicht in den Lidspalt fallen.

Eigentlich handelt es sich hier nicht um einen Druckverband, sondern mehr um ein saftes Anliegen des Verbandes.

Es waren BÜDINGER und danach vor allem BLASCOVICZ und IMRE, die die Notwendigkeit eines Tarsusersatzes für die Lidwiederherstellung erkannten.

Für die Abstützung vor allem eines Unterlides leistet der Ohrknorpel vorzügliche Dienste. HUGHES mobilisierte den oberen Tarsus und nähte ihn muskelgestielt in das Unterlid. MUSTARDE steht diesem Vorgehen mit Recht reserviert gegenüber, sofern nicht nur ein Teil, sondern der ganze Tarsus verlagert werden soll.

Wir haben bei dem folgenden 80jährigen Patienten ebenfalls den Tarsus am Levator gestielt, mobilisiert und in das Unterlid eingenäht. Wir haben sogar subkutan über der Muskulatur noch ein Ohrknorpelstück eingelagert, um einer zu starken Verkürzung im Oberlid entgegenwirken zu können. Die reichlich vorhandene Oberlidhaut wurde über die Lidkante hinweg in das Unterlid eingenäht. Trotzdem und obwohl wir an der Lidbasis noch ein Hautknorpeltransplantat zur Einheilung gebracht haben, sackte das Unterlid durch, das Oberlid verkürzte sich und die Lidkante nahm eine leichte Ektropiumstellung ein, so daß der Patient ständig die Wimpern auszupfen mußte. Wir haben dann im Lidkantenbereich ein Tarsusstück frei eingepflanzt. Trotzdem waren wir über das Ergebnis nicht befriedigt.

\* Das umfangreiche Bildmaterial mußte mit Rücksicht auf die Kosten gekürzt werden; belassen wurden sämtliche Abbildungen, die zum Thema i. e. S. passen. Die Abbildungslegenden der verbliebenen Bilder erlauben ohne weiteres eine Zuordnung zum Text.

Für einen Oberlidersatz rotiert MUSTARDE das ganze Unterlid nach Abtrennung des innersten Sektors mit dem Canaliculus, der so intakt bleibt. Er nimmt eine Verengung der Lidspalte sowie den Verlust der natürlichen Unterlidkante in Kauf.

Wir sind andere, eigene Wege gegangen. Auf der Suche nach funktional sowie ästhetisch optimal befriedigenden Lösungen kamen wir in Anbetracht einiger während des Krieges zu uns verlegten Patienten mit dürrtigen Rekonstruktionsergebnissen zur Entwicklung eigener Techniken. Nachdem wir die Notwendigkeit einer Ohrknorpelverpflanzung für die Nasenflügelrekonstruktion erkannt hatten, war uns klar, daß dieselben Kriterien auch für die Lidbildung in Anwendung kommen mußten.

Wir haben daher für die Unterlidbildung zuerst Ohrknorpel unter einen gestielten Hautlappen eingeheilt (WEIZENEGGER), später aber so unter die Oberlidhaut vorgelagert, daß der untere Brauenhaarrand als Wimpernersatz mitverlagert werden konnte. Zuerst haben wir den Knorpel supramuskulär eingelagert. In einer zweiten Sitzung wurde er mit der Haut abgehoben und mit Schleimhaut unterlegt. Das fertig vorgebildete Lid wurde dann median und lateral gestielt abgesenkt und als Unterlid eingenäht. Mit einem Stück Faszie als Lidbandersatz mußte das Lid zuweilen noch an den Knochen angeheftet werden. Später wurden die Knorpel submuskulär implantiert, um ein Muskelband mitverlagern zu können. Auch wurde dadurch die Lappenernährung erst optimal gewährleistet. Meistens ist genügend Haut vorhanden, um einen Defekt im Oberlid primär zu schließen; wenn nicht, wird die Haut durch ein Transplantat von der Gegenseite ersetzt.

In analoger Weise kann man die Pars palpebralis des Oberlides durch Verlagerung eines gestützten Visierlappens aus der Unterlidregion bilden und umgekehrt.

Für die Beseitigung eines Lidkoloboms verwenden wir sehr gern solche Vorpflanzungen von möglichst weichen, elastischen Ohrknorpelstücken, z. B. aus dem Trigonum der Skapha. Sie werden unter der Haut oder Schleimhaut vorgepflanzt und können dann in den Defekt verlagert werden. Die Wundfläche dieses verlagerten Knorpelschleimhautlappens kann dann mit einem freien Transplantat oder mit einem Verschiebelappen gedeckt werden. Kleinere Defekte können auch mit einem an der Lidkante zum Gegenlid rotierten dreischichtigen Lappen nach ABBE geschlossen werden. In diesem Fall wird der Wimpernsaum mitverpflanzt.

Bei diesem 3. Patienten kam es, obwohl der Defekt nicht sehr groß war, vor der Aufnahme zu einer Hornhauttrübung. Wir konnten das Oberlid erst bei der Aufnahme im 6. Lebensjahr wiederherstellen.

### **Beispiele:**

Bei dieser Patientin wurde eine geschrumpfte Orbita prothesenfähig gemacht, nachdem das Unter- und Oberlid durch eine Knorpel­einlage gestützt und verlängert worden waren; nach Ablösen der versteiften Lider konnte das Cavum mit Schleimhaut epithelisiert werden. Die Patientin mußte sich jetzt nach mehr als 20 Jahren einer Naseneingangskorrektur unterziehen. Bei dieser Gelegenheit wurden diese Neuaufnahmen angefertigt.

Beispiele mögen demonstrieren, wie man allein durch Ohrknorpelverpflanzung und Versteifung von Haut- oder Schleimhautlappen sowie zusätzliche Verpflanzungen von Haut oder Schleimhaut Liddefekte beseitigen oder gar Lider aufbauen kann. Im ersten Fall wurde die derbe, unnachgiebige Stirnhaut abgetragen und über dem Oberlid ein zartes elastisches Hauttransplantat aufgebracht. Im Unterlid wurde statt dem Tarsus ein Knorpelstück eingelagert.



Bei der dritten Patientin war *alieno loco* ein Haemangiom entfernt worden. Die Stirn war vernarbt und die Muskulatur paretisch. Durch Knorpelimplantate, Hauttransplantationen und Verschiebepplastiken war es möglich, das Oberlid so weit wieder aufzubauen, daß eine bedingt ausreichende Funktion wiedergewonnen werden konnte. Das neugebildete Lid wurde mit dem Levatorstumpf verbunden.

Die nächste Patientin verlor die Orbita wegen eines Tumors. Zunächst wurden die Konturen des Skeletts durch Knorpelimplantate wiederhergestellt. Die Haut darüber in der Orbita wurde mit Ohrknorpel unterfüttert und später samt dem Knorpel abgehoben und die Orbita mit Schleimhaut ausgekleidet. Die Patientin trägt ihr Kunstauge seit 15 Jahren.

In die Orbitamulde, sofern sie mit narbiger oder unelastischer Haut ausgekleidet war, wurde Vollhaut vom Lid oder Ohr übertragen. Nach einer Ohrknorpelunterpflanzung wurden die vorgebildeten Lider abgehoben und ihre Rückseiten samt der Wunde in der Orbitamulde epithelisiert. Wir haben zuerst den Knorpel des neugebildeten Oberlides analog dem Vorgehen bei der Ptosis mit Faszienstreifen gefaßt und mit der Stirnmuskulatur verbunden. Statt des Ohrknorpels kann auch Flügel- und Septumknorpel mit Schleimhaut verpflanzt werden. Mit diesem Material, das in nur geringer Menge zur Verfügung steht, gehen wir jedoch sehr vorsichtig und sparsam um. Lieber ersetzen wir den rigiden Ohrknorpel sekundär, indem wir z. B. ein Tarsusresektat nachträglich einbauen.

Die nächste Patientin verlor das Auge wegen eines Tumors und war bestrahlt. In diesem Fall wurden die Lider mit Haut-Knorpeltransplantaten vom Ohr wiederhergestellt, die später auf der zentralen Seite mit Schleimhaut epithelisiert wurden; die Patientin trägt jetzt ein Kunstauge.

Für den Tarsusersatz wird, wenn ausreichend, ein gestieltes, freies Tarsustransplantat sowie ein elastisches Flügelknorpel- oder Dreiecksknorpelresektat verwendet.

Wie schon erwähnt, können wir, wenn der Befund es zuläßt, auch Haut-Muskellappen einseitig oder doppelseitig gestielt den stützenden Knorpel vorpflanzen *oder aber*, wie bei der folgenden Patientin, in der gleichen Sitzung verpflanzen und aufnähen. Anstelle eines freien Transplantates haben wir bei dieser Patientin einen gestielten bzw. brückenförmigen Tarsuslappen mitverpflanzt. Wir lassen den 1–2 mm breiten Tarsusrand stehen und schwenken nur den oberen Anteil desselben in das untere Lid. Wichtig aber ist unseres Erachtens, daß hierbei die Levatorsehne in Verbindung mit dem Tarsusrest verbleibt, damit es nicht zu Torsionen während und nach der Heilung kommen kann. Dies ist auch bei der Naht- und Verbandtechnik zu berücksichtigen.

Zur Orbitawiederherstellung kann anstelle eines Schleimhaut-Knorpel-Transplantates in bestimmten Situationen auch ein Schleimhaut-Knochen-Transplantat, z. B. aus der Kieferhöhlenwand, hilfreich sein und eingesetzt werden.

Bei Oberlidrekonstruktionen versuchen wir den Tarsusersatz nach Möglichkeit mit dem Levatorende zu vereinigen, z. B. nach der Direktresektion des Oberlides. Je nach der Situation können auch Verschiebelappen oder gestielte Lappenplastiken als Adjuvans infrage kommen, wie bei diesem Unterlidkolobom.

In Fällen von angeborenen oder erworbenen Ptosen operieren wir zuerst nach EVERBUSCH oder BLASCOVICS. Diese Verfahren sind aber bei der hochgradigen, angeborenen Ptose oder, wenn Levatorschäden vorliegen, nicht ausreichend. In diesen Fällen war es üblich, mit einer Schlinge —, wir bevorzugten, gleich MUSTARDE, Faszie —, den Tarsus mit der Frontalmuskulatur zu verbinden.

Wenn man eine normal weite Lidöffnung anstrebt, so bleibt aber in den meisten Fällen, zumindest im Schlaf, die Lidspalte offen, vor allem, wenn auch die Unterlidhaut verknüpft ist. Die fehlende Lidhaut kann in diesen Fällen auch nicht vom Oberlid gewonnen



werden, da sie dort ja auch zu knapp ist. Wir verpflanzen dann Ohrhaut und auch Transplantate nach BÜDINGER, um die Unterlidkanten in Normalposition zu bringen.

Es hängt vom Ausgangsbefund ab, d. h. von der Intaktheit des orbitalen Fazialisastes sowie der Menge der noch erhaltenen Muskelfasern, ob ein rekonstruiertes Lid seiner Funktion genügen kann. Wenn ein Lid gelähmt oder neu konstruiert ist, so ist doch oft noch die Innervation der Stirnmuskulatur erhalten. In diesen Fällen verlagern wir sie in das Oberlid. Von einem Schnitt in der Lidfalte oder der Augenbraue ausgehend, wird diese Muskulatur von der Haut getrennt.

#### **Zeichnung:** Normale Stirnmuskelverlagerung ohne Periost

Von der Lidfalte aus präparieren wir über der Levatorfaszie auf den Supraorbitalrand zu. Der N. frontalis wird aufgesucht und mit den Gefäßen vom Knochen isoliert. Der Muskel läßt sich leicht vom Periost trennen. Oft ist er so elastisch, daß sein Unterrand nun am Tarsus oder seinem Surrogat fixiert werden kann. Falls die Muskulatur noch nicht ausreichend nachgibt, trennen wir von der Scheitelhaarzone aus die Faszie, die ihn mit dem M. occipitalis verbindet, oder wir lassen die Muskelfasern median nachgeben. Wir legen dann noch 3 Spannähte durch den Tarsus, die den Lidschluß gewährleisten und verhindern, daß es zur Schrumpfung kommt. Nach der Heilung kann es sein, daß das Oberlid sich zu wenig öffnet. Dies ist, wenn sich die Muskelfunktion erst eingespielt hat, gut korrigierbar. Ein zunächst nicht vollständiger Lidschluß korrigiert sich durch die in Gang kommende Funktion meist schnell, denn die Mm. frontalis und corrugator sind sehr kräftig. Natürlich ist darauf zu achten, daß man dabei die Lage der Augenbraue nicht verändert.

Während der letzten Jahre, d. h., seit wir auf die Idee kamen, den M. frontalis zu isolieren und orbitawärts zu verlagern, haben wir die Schlingenoperation zugunsten der Muskelverlagerung aufgegeben.

Diese Muskelverlagerung zeitigt gute funktionelle Ergebnisse nicht nur bei der hochgradigen Ptosis und der kompletten Levatorlähmung. Auch funktionsunfähig gewordene Oberlider können aktiviert und neu konstruierte Lider voll beweglich gemacht werden.

Vor kurzem hatten wir Gelegenheit, ein von Professor CÜPPERS überwiesenes Kind mit einem Morbus Gunn zu operieren. Diesem Mädchen ist es gelungen, die vor allem beim Kauen auftretenden störenden Lidbewegungen zum Verschwinden zu bringen und mit Hilfe der Einlagerung der Stirnmuskulatur in das betroffene linke Oberlid die Lidführung zu bessern.

Bei einem anderen Patienten, der, wie ONASSIS, wegen einer bestehenden Myasthenia gravis die Lider nicht mehr genügend anheben konnte, und zum Lesen seine Hände gebrauchen mußte, haben wir ebenfalls eine voll befriedigende Funktionswiederherstellung mit Hilfe der Stirnmuskelverlagerung erreichen können.

Der folgende Patient war Taxifahrer und trug eine Ptosisbrille. Er war schwerstbehindert. Nach der Verlagerung der Stirnmuskulatur war er völlig wiederhergestellt.

Der folgende Patient klagte über eine im Laufe des Jahres einsetzende zunehmende Levatorparese. Als er zur Aufnahme kam, konnte er den Lidschlitz nur noch 2–3 mm öffnen. Wir haben vor 5 Jahren eine Stirnmuskelverlagerung vorgenommen. Das Ergebnis sehen Sie in der ersten Aufnahme.

3 Jahre später erfolgte eine Wiedervorstellung. Hierbei zeigte es sich, daß die Lidöffnung wieder, wenn auch minimal, gegenüber der vorigen Aufnahme reduziert und die Lidhaut faltiger geworden ist.

Der folgende Patient hatte eine Heberparese sowie eine Rectus superior-Parese. Nach der Stirnmuskelverlagerung ist die Lidöffnung jetzt sehr weitgehend gebessert.

Nach Unfällen, Traumata, Tumorausräumungen usw. kann es vorkommen, daß die Oberlider samt der orbikularen Muskulatur mit dem Bulbus nach hinten sinken. Es entsteht ein Enophthalmus. Außerdem kann es zu einer Verkürzung im Oberlid-Levatorbereich kommen. Der Enophthalmus kann, wenn er durch Läsion der knöchernen Orbita verursacht wurde, durch eine Wiederherstellung der Struktur derselben behoben werden. Wenn auch Fettgewebe zu Verlust kam, wird zusätzlich Knorpel-Knochen oder Silikon para- und eventuell auch retrobulbär implantiert. Versuche, einen verbliebenen Oberlidhalo durch Subkutangewebeimplantation oder Faszie auszugleichen, haben uns nicht recht befriedigt. Wir gehen auch in diesen Fällen nun so vor, daß wir die Stirnmuskulatur lidwärts verlagern, in diesen Fällen jedoch samt dem Periost, da die Periostlage der Tendenz des Nachhintensinkens des Lids entgegenwirkt.

Wir legen außerdem Matratzennähte an, um während der Heilungszeit dem entstehenden Narbenzug entgegenzuwirken. Bei einer Verkürzung im Oberlid-Levatorbereich kann man durch Zwischenlagerung eines Schleimhaut-Knorpeltransplantates ein zu kurzes, nicht schließendes Oberlid verlängern.

Wenn die Orbita verletzt oder deformiert wurde, ist oft auch die Lidfunktion mehr oder weniger beeinträchtigt. In einem solchen Fall muß die *knöcherne* Orbita wiederhergestellt werden. Es sollten Patienten mit einem frischen Trauma möglichst bald operativ versorgt werden. Die Möglichkeiten des Infektionsschutzes erlauben uns, sehr viel radikalere Eingriffe als früher vorzunehmen.

Wenn nach einer Tumoroperation die Konjunktiva nicht mehr hinreicht, um sie über dem Bulbus zu vernähen, jedoch in der Lidumgebung geeignete Haut zur Verfügung steht, so daß man Haut aus der Ober- bzw. Unterlidregion in Form eines Visierlappens über den Konjunktivaldefekt gleiten lassen kann, kann man diesem Lappen auf der Rückseite ein Schleimhautknorpeltransplantat, die Reste der Konjunktiva ergänzend gleichsam als Fensterschluß dienend, unterpflanzen. Das Transplantat wird dann von einem solchen Visierlappen befriedigend ernährt. Der verbleibende Defekt über der Ober- bzw. Unterlidmuskulatur wird dann mit einem Vollhauttransplantat eliminiert.

Wenn beide Lider oder große Teile derselben zu Verlust kamen, so ist die Rekonstruktion möglich, sofern ausreichend Konjunktiva vorhanden ist, um sie über dem Bulbus zu vernähen. Man kann dann über ihr ein zusammengesetztes Transplantat zur Anheilung bringen. Verbleibende Defekte werden mit frei verpflanzter Vollhaut epithelisiert.

Einige Beispiele sollen diese Möglichkeiten aufzeigen:

Bei Patienten mit Fazialislähmung können wir, wenn der *Musculus temporalis* funktionsfähig erhalten geblieben ist, den Lidschluß mit Hilfe einer Temporalismuskelfaszienschlinge wiederherstellen. Wir führen aber die Faszienschlingen im Normalfall nicht über den *Processus frontalis* hinweg, da die Lider meistens vom Bulbus abstehen. Vielmehr gehen wir so vor, daß wir in der lateralen Orbitawand eine größere Öffnung anlegen. Diese wird provisorisch mit einem Silikonstück, das Dura-ummantelt ist, wieder geschlossen, um einen günstigen Kanal für das Gleiten der Faszienschlingen zu gewinnen. Ein Muskelzügel mit einer gabelförmigen Schlinge, die in das Ober- und Unterlid eingelagert werden, ermöglicht dann die Wiederherstellung eines befriedigenden Lid-schlusses. Oft ist das Unterlid zusätzlich mit Ohrknorpel oder einem Tarsusschleimhauttransplantat zu stützen, zuweilen wird auch eine Schlinge zusätzlich zum *Corrugator* der gesunden Seite gelegt. Wenn der *Musc. temporalis* nicht zur Verfügung steht, kann auch der *Musc. masseter* als Aktivator verwendet werden.

Bei dem Patienten G. war die rechte Orbita durch einen Unfall zertrümmert worden. Der Bulbus kam zu Verlust. Die zerstörte knöcherner Orbita wurde durch Transplantationen

neu fundamntiert und das Skelett wiederhergestellt. Danach wurde das Unter- und Oberlid neu mit Hilfe von Knorpelhaut- und Knorpelschleimhauttransplantation rekonstruiert und schließlich wurde das völlig funktionslose Oberlid durch Einlagerung der Stirnmuskulatur beweglich gemacht, so daß über dem Kunstauge der Lidschlitz geweitet und verengt werden kann. Ein völliger Lidschluß konnte bisher nicht erzielt werden. Dies liegt jedoch im wesentlichen an der Adhärenz der Lider, die beim Kunstauge viel größer ist als am lebenden Auge, bei dem eine hervorragende Gleitfähigkeit des Lides besteht. Es dürfte auch in solchen Fällen die Wiederherstellung eines vollkommenen Lidschlusses bei entsprechender Verfeinerung der Technik in Zukunft möglich werden.

Bei einem anderen unserer Patienten war der rechte Bulbus nach einem Unfall nach kaudal verlagert. Außerdem bestanden eine totale rechtsseitige Fazialisparese und eine vollkommene Levatorlähmung. Der Bulbus blieb jedoch sehtüchtig. Wir haben zunächst den Bulbus angehoben und die Fazialislähmung durch eine Kaumuskelplastik gebessert. Aber die Lidfunktion herzustellen war ein Problem, weil die rechtsseitige Frontalmuskulatur in diesem Fall auch gelähmt war. Wir kamen auf den Einfall zu versuchen, die noch funktionierende Stirnmuskulatur der gesunden Seite zu verwenden und sie nach der kranken Seite zu verschieben. Zu diesem Zweck haben wir zunächst die Haut von der Muskulatur gelöst und eine Kunststoff-Folie dazwischengelagert, damit es nicht zu einer Wiederverwachsung kommen konnte. Die Muskulatur mußte ernährungsmäßig umgestellt werden. Deswegen wurden zusätzlich die supraorbitalen Gefäße separiert, dann das isolierte, von der Arteria temporalis versorgte und innervierte Stirnmuskelblatt zur geschädigten verletzten Seite verschoben. Die Verschiebung gelang gerade so weit, daß man die Muskelfasern des *Musc. depressor glabellae* und des *corrugator* mit dem Tarsus des gelähmten Oberlides vernähen konnte. Der Patient ist jetzt in der Lage, mit Hilfe der von links nach rechts verlagerten Stirnmuskulatur das Oberlid zu heben und zu schließen.

Ein anderer Patient hatte rechts eine Levatorlähmung sowie eine Bulbusverlagerung. Das Orbitadach sowie große Teile des Stirnbeins fehlten. Auch das Nasengerüst war zertrümmert.

Bei dem Patienten sind wir ähnlich vorgegangen. Der Bulbus wurde angehoben, ein neues Orbitadach aus gebogenen Rippenspänen gemacht und das Stirnbein rekonstruiert.

Schließlich wurde auch die Nase wieder aufgerichtet und die Lidlähmung behoben, indem wir die wenigstens noch beschränkt funktionsfähige laterale Hälfte der Stirnmuskulatur gefäß-nervengestiegt isoliert haben und sie median und zugleich auch tarsalwärts verlagerten.

Wenn nötig, kann man so, wie bei der Hypertelorismusoperation, die obere mediane und laterale Orbitawand gut und übersichtlich zugänglich machen. Der Orbitaboden kann dann zusätzlich vom Mundvorhof aus angegangen werden oder von der Unterlidregion aus. So lassen sich die einzelnen Knochenstücke unter Sicht reponieren.

Falls die Zertrümmerung so ist, daß eine Reposition Schwierigkeiten macht, so kann eine primäre Knochentransplantation vorgenommen werden, um vor allem das Orbitadach wiederzubilden. Hierfür verwenden wir entweder Beckenspongiosa oder Rippenknochenspäne, die wir halbieren und z. B. bogenförmig so nebeneinanderreihen und in der Orbita einlagern können, so daß danach ein neues Orbitagewölbe entsteht. So haben wir z. B. den Hirnprolaps bei dem Kind, das vom Neurochirurgen wegen eines M. Recklinghausen operiert wurde, rekonstruiert. Bei dem Kind war der Bulbus nach kaudal verdrängt und das Orbitadach bei der Operation zu Verlust gekommen, desgleichen fehlten Teile der Stirnbeinvorderwand. Bei diesem Kind wurde der Bulbus

angehoben und mit halbierten Rippenspänen ein neues Orbitagewölbe gebildet. Das Kind hatte außerdem seit der Operation eine Levatorlähmung mit totaler Ptosis. Zum Glück war die Frontalmuskulatur noch erhalten und, wenn auch etwas reduziert, so doch ausreichend funktionsfähig.

Wir haben diese Muskulatur dann in das gelähmte Oberlid verlagert und das ptotische Oberlid wieder funktionsfähig machen können.

Eine Patientin hatte ein FRANCESCHETTI-Syndrom mit einer linksseitigen Ohr-Aplasie, eine quere Mundspalte und einen Mikrophthalmus. Die winzigen Mini-Lider mußten vergrößert werden. Dies geschah mit Hilfe von Knorpelhaut- bzw. Knorpelschleimhauttransplantaten. Aber auch die knöcherne Orbita war zu klein und forderte eine Aufdehnung. Dies geschah mit Hilfe einer transkraniellen und infraorbitalen Orbitotomie.

Von einem Schnitt nach UNTERBERGER aus wurde die knöcherne Orbita freigelegt. Die Stirnhöhle wurde an ihrer lateralen Zirkumferenz eröffnet und das Stirnbein und Orbitadach eingesägt. Desgleichen wurde im Bereich der Inzisar eingetrennt und ebenfalls der Processus frontalis, so daß es möglich wurde, die knöchernen, lateralen Anteile der Orbita lateralwärts zu verlagern und zugleich auch eine Weitung in kranio-kaudaler Richtung zu erzielen. Die Knochenlücken wurden mit Spongiosa geschlossen. In der Stirnhöhle haben wir Schleimhaut erhalten und im Bereich der lateralen Osteotomie Spongiosa eingelagert, die, wie wir annehmen können, sekundär einen Schleimhautüberzug erhielt. Das Ohr der Patientin ist inzwischen weitgehend rekonstruiert. Die Patientin hatte keine Levatorfunktion. Wir haben einen Tarsusersatz, der aus dem Flügelknorpel stammte, mit der verlagerten Stirnmuskulatur in Verbindung gebracht, so daß wir die Orbita für das Tragen eines Kunstauges herrichten konnten.

Auch der Hypertelorismus kann mit Funktionsstörungen der Lider vergesellschaftet sein.

Das Kind F. hatte am rechten Auge einen Schielwinkel von 26 Grad. Ferner ein mediales Kolobom am Oberlid des sehtüchtigen, aber kleineren rechten Bulbus. Zudem hatte das Kind eine hochgradige Nasenmißbildung. Bei diesem Kind wurde der Bulbus 1962 im Alter von 3 Jahren in eine Orthophoriestellung gebracht, indem wir die mediane Hälfte der knöchernen Orbita osteotomierten und nach median verlagert haben.

Von der lateralen Hälfte wurde der Bulbus abgelöst, damit er mit der medianen Hälfte verlagert werden konnte. In den lateralen Hohlraum wurde ein Knorpelimplantat zur Stützung eingegeben, um ein Zurückgleiten des Bulbus zu verhindern. In den folgenden Jahren wurde die Nase rekonstruiert und 1968 doppelseitig eine Hypertelorismusoperation durchgeführt. Zum Ausgleich von Wachstumsstörungen mußten später noch weitere Eingriffe und Transplantationen durchgeführt werden. Die Behandlung ist auch jetzt noch nicht abgeschlossen.

Die folgende Patientin kam 1964 wegen einer Asymmetrie des Gesichtes, die mit einem Hypertelorismus vergesellschaftet war, zur Aufnahme. Die Bulbus- und Lidstellungen waren auch asymmetrisch.

Anläßlich der Hypertelorismusoperation konnten diese Asymmetrien weitgehend behoben werden.

Bei den folgenden beiden Patienten war die Ursache des Hypertelorismus eine Enzephalozele; außerdem waren die inneren Lidwinkel verlagert.

Die erste Patientin hatte außerdem eine große zystische Erweiterung im Tränensackbereich. Auch die folgende Patientin hatte nebst dem Hypertelorismus eine starke Asymmetrie in der Form und Höhenlage ihrer Orbitae.

Diese Patientin hatte einen hochgradigen Hypertelorismus, der mit einer Ptosis des rechten Auges kombiniert war.

Hier mußte nach der Hypertelorismusoperation auch die Nase korrigiert werden.

Wir hatten noch das Problem, daß die Lidmuskulatur nach der Operation knochenadhärent verwachsen war. Die Lidstellung mußte angepaßt werden.

Wir konnten eine Funktionswiederherstellung dadurch erzielen, daß wir vorübergehend zwischen den Knochen und die Muskulatur eine Kunststoff-Folie implantierten, die dann nach der Erzielung einer guten muskulären Bewegungsfreiheit wieder entfernt werden konnte.

Des weiteren noch einen besonders interessanten Fall, bei dem das Sehen durch eine Auftreibung in beiden Wangen und im Nasenbereich behindert war. Die Röntgenuntersuchung ergab, daß es sich um eine Leontiasis ossea-ähnliche Mißbildung handelte mit vollkommener knöcherner Obliteration des Sinus maxillaris und frontalis und ferner einer schwersten Einengung beider Nasenlumina und der beiden vorderen Schädelgruben. Das Gaumenbein war 2 cm dick und die Choanen eben sondendurchgängig. Die vordere Schädelgrube war durch 2 cm dicke Knochenwände etwa auf die halbe normale Lumenweite reduziert. Wir haben den Hypertelorismus, die Gesichtskonturen und die Nasenatmung normalisieren und harmonisieren können.

Schließlich sei noch ein Fall von Apert CROUZON gezeigt, bei dem wir 1964 zunächst versuchten, den Exophthalmus durch Implantation von Knochen zu bessern.

Es kam zu einer schweren Retrusion im Bereich des Stirnbeins, das später mobilisiert und vorverlagert werden mußte. Nach Abschluß des Pubertätswachstums ist die Vorlagerung auch des Mittelgesichts im kommenden Jahr vorgesehen.

Wenn beide Augenlider zu Verlust kamen und keine Stirnmuskulatur zur Verfügung steht, so gestaltet sich ein Lidwiederaufbau besonders schwierig. Daß dies trotzdem möglich ist, mögen zum Schluß noch 2 Beispiele demonstrieren:

Bei dem ersten Patienten, der eine Verbrennungsverletzung erlitten hatte, wurde das linke Ober- und Unterlid neu aufgebaut, so daß der Patient jetzt eine Prothese tragen konnte. Bei der zweiten Patientin, die eine schwere Skalpierungsverletzung des ganzen Gesichts und Hirnschädels erlitten hatte, war *alieno loco* mit Rundstiellappen eine massive Hautübertragung zwecks einer Nasen- und Mundrekonstruktion und zum Schutz des linken Bulbus ausgeführt worden. Die Nase war zu klein und praktisch luftundurchgängig. Wir haben die Nasen- und Mundregion zunächst funktionsfähiger und günstiger gestalten und auch das Ober- und Unterlid mit Hilfe von freien Transplantaten aufbauen können.

Die Rekonstruktion bei diesem Mädchen, das die Behandlung vorläufig aus schulischen Gründen für längere Zeit unterbrochen hat, soll später fortgeführt werden.

In eine ausgeräumte Orbita wird sehr häufig ein Muskelhautlappen aus der Temporalzone eingelagert und dann eine dem Patienten an der Brille befestigte Prothese angefertigt.

Sofern aber der Stirnast des N. facialis erhalten ist, kann man die Orbita in natürlicher Weise wieder aufbauen, wenn man die Stirnmuskulatur gefäß-nervengestiegt zur Orbita verpflanzt. Die Rückseite der Muskelschicht wird dann mit Schleimhaut belegt. Desgleichen wird ein Tarsusersatz implantiert. Die Schleimhauttransplantation kann auch mit der Transplantation eines Schleimhautknorpelstücks kombiniert werden. Die Augenbraue kann mit verpflanzt und unter Umständen sogar für einen Wimpernersatz verwendet werden. Später wird die Stirnhaut samt dem anhängenden Fettgewebe von der Muskulatur isoliert und in die Stirn zurückverlagert. Die entstehende Wundfläche der Muskelschicht wird dann mit einem zarten Vollhauttransplantat, entweder von einem gesunden Lid von der Ohrregion oder schließlich durch zarte Haut vom Fußrücken, epithelisiert, so daß die neugebildeten Lider auch wieder ein natürliches Aussehen und Elastizität bekommen, die auch für eine gute Funktion notwendig wird.

Erwähnen möchte ich zuletzt, daß wir z. Zt. versuchen, die Lidmuskulatur sowie auch



die Mundmuskulatur nach einer von THOMSEN angegebenen Technik, Muskeln frei zu verpflanzen, zu ersetzen, indem wir die mimische Stirnmuskulatur oder eventuell das Platysma frei verpflanzen. Dies könnte die funktionelle Lösung bei dem skalpierten Mädchen werden.

**Zeichnung:** Muskelverlagerung und Hautdeckung des Muskels. Knorpelunterpflanzung, Rücklagerung der Stirnhaut und neue Hautdeckung.

Für eine Wiederherstellung des Tränenabflusses haben wir einen schleimhautgestielten Tarsuslappen unter Erhaltung seiner Randzone am Oberlid bis zum Nasengang verlagert und entweder einen nasalen Schleimhautlappen, der zusätzlich orbitawärts verlagert wurde, mit ihm vereinigt *oder* es wurde der neue Kanal mit einem Schleimhaut-Knorpeltransplantat aus der Flügelknorpelzone ergänzt.

Auch läßt sich eine Abflußröhre aus Septumschleimhaut mit Knorpel, der speichenartig eingetrennt wird, formen. Manchmal ist es auch zweckmäßig, ein Knochenfragment aus der Nasenwand auszuschneiden und an einem ausgeschnittenen nasalen Schleimhautlappen zu belassen, um der Schrumpfung zu begegnen und die Tränenwege offenzuhalten.



**Abb. 1**

a) Anlegen und Modellieren eines dem Relief der Lider angepaßten Verbandes nach Vollhauttransplantation.



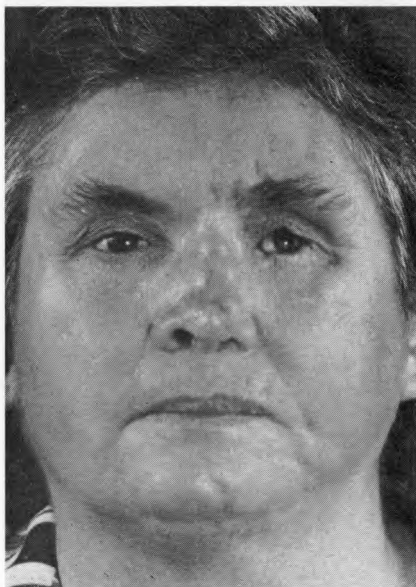
b) Über dem modellierenden Verband wird ein Cofferdam-Gummi unter leichter Spannung angelegt.



**Abb. 2**

a) Geschwumpfte Orbita und Nasendefekt, durch Granatsplitter verursacht.

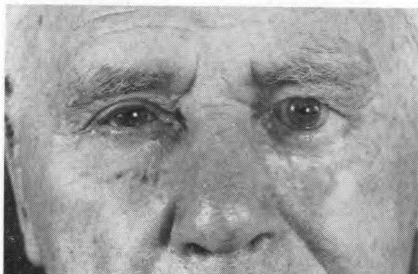
b) Die verkürzten Lider wurden verlängert und die Orbita durch Schleimhauttransplantate prothesenfähig gemacht.

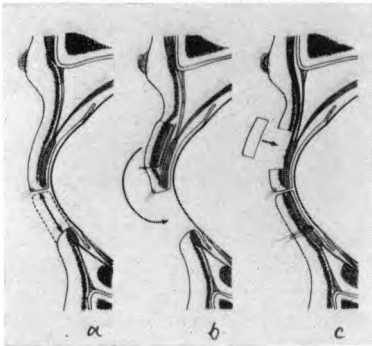


**Abb. 3**

a) Unterlidverlust nach Basaliomentfernung und Bestrahlung.

b), c) Ergebnis der Rekonstruktion bei Öffnungs- und Schließstellung. Der Wimpernsaum ist in Ektropiumstellung gekommen.

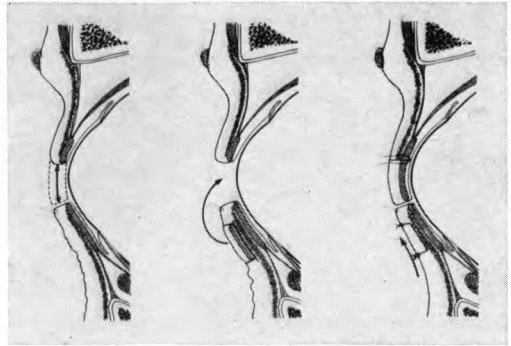




**Abb. 4**

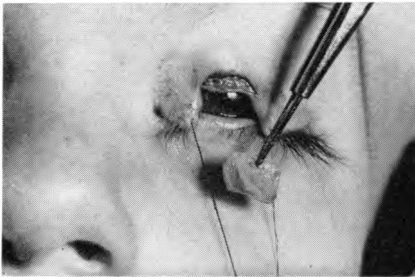
Rekonstruktion eines Unterlides (a) durch visierförmigen Haut-Muskel-lappen aus der Oberlidregion, der vor der Verlagerung mit einem Schleimhaut-Knorpeltransplantat (eventuell Tarsus-Transplantat) unterpflanzt war (b). Nach dem Einnähen wird über dem Levator ein freies Hauttransplantat aufgebracht (c).

Bei kleineren Defekten ist auch ein primärer Wundschluß möglich.



**Abb. 5**

Umgekehrtes Vorgehen zur Rekonstruktion der Pars palpebralis des Oberlides aus der Unterlidregion.



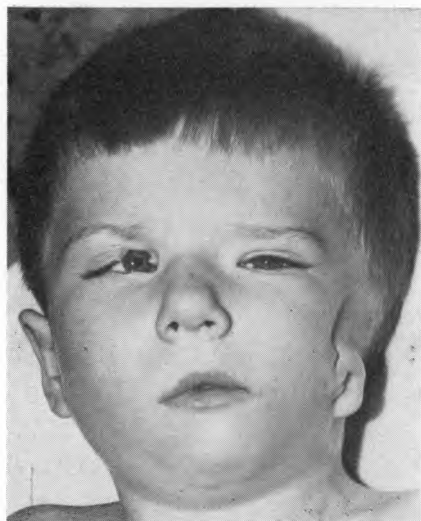
**Abb. 6**

a) Lidkolobom im Oberlid. Die Aufnahme zeigt die Ohrknorpelimplantation in eine Gewebetasche. Später wurde dieser Knorpel als Tarsusersatz mitsamt der deckenden Schleimhaut anlässlich der Oberlidherstellung in den Defekt eingelagert.



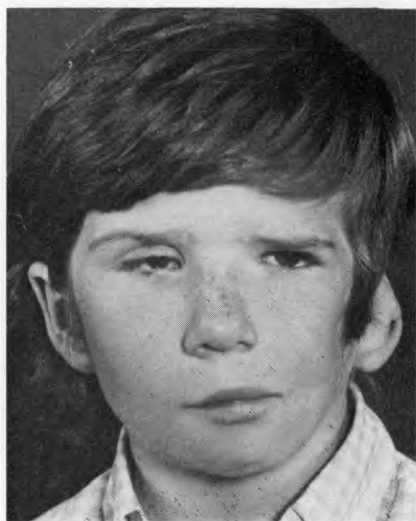
b) Ergebnis der Wiederherstellung.





**Abb. 7**

a) Oberlidrekonstruktion durch horizontale Verschiebeplastik.



b) Ergebnis der Rekonstruktion.



**Abb. 8**

a) Voroperierte Orbita. Aufnahmebefund.



b) Ergebnis der Ober- und Unterlidrekonstruktion.



**Abb. 9** a) Verlust der Orbita infolge einer Tumoroperation.



b) Orbita und Lid 15 Jahre nach der Rekonstruktion.

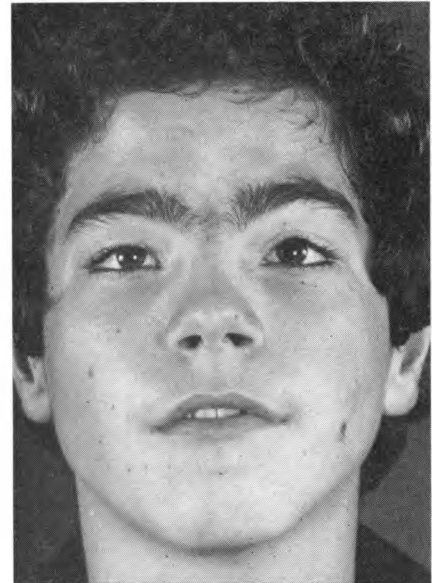
**Abb. 10**



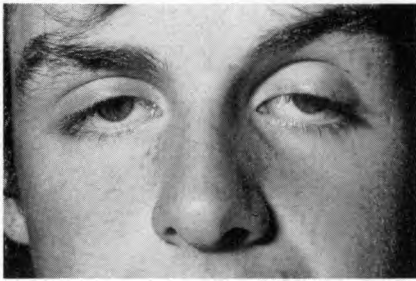
a) Schwere Ptosis bei geschlossenem und



b) maximal geöffnetem Auge.

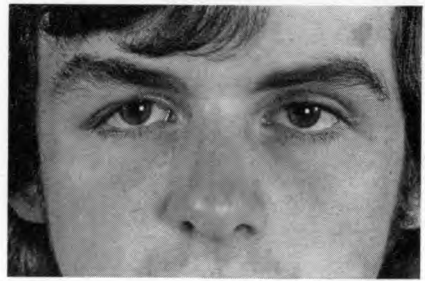


c) Nach Levatorverkürzung.



**Abb. 11**

a) Doppelseitige Ptosis.



b) Behebung durch Levatorkürzung.

**Abb. 12**



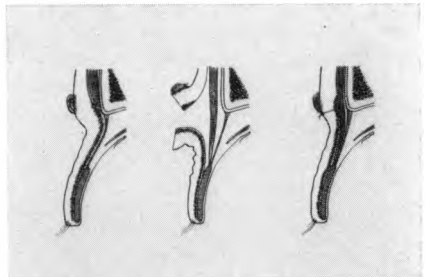
a) Unbefriedigende Lidhebung und Lid-  
schwellung nach Faszienzügel-  
implantation.



b) Vorläufiges Behandlungsergebnis.  
Median ist noch Hautüberschuß vorhan-  
den, der abzutragen ist.



c) Lidschluß.



d) Schema zur Verlagerung der isolierten  
Stirnmuskulatur, die visierförmig unter  
dem Brauenbogen zum Tarsus herunter-  
gezogen und fixiert wird.

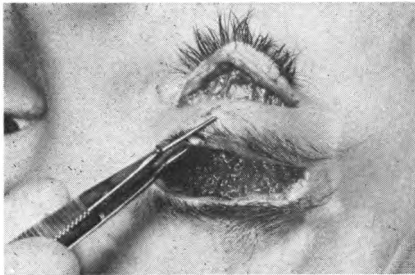


**Abb. 13**

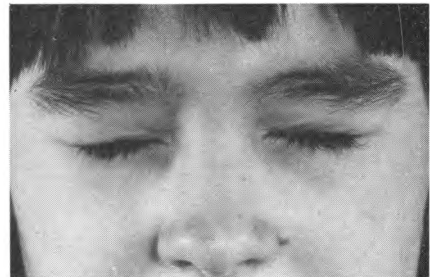
a) Voroperierte Ptosis mit Fascien-  
schlinge.



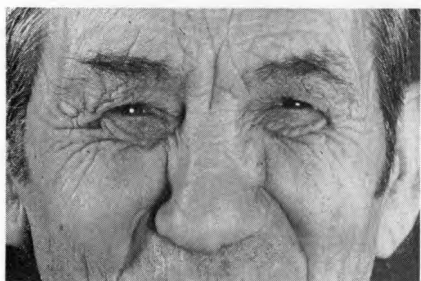
b) Der Schnitt für die Implantation lag in  
der Augenbrauenzone. Die Aufnahme  
zeigt die gesplittene Augenbraue und die  
Lider in Öffnungs- und Schlußstellung.



c) Operationsaufnahme. Der  
Brauenschnitt wurde für die Stirnmuskel-  
verlagerung verwendet.

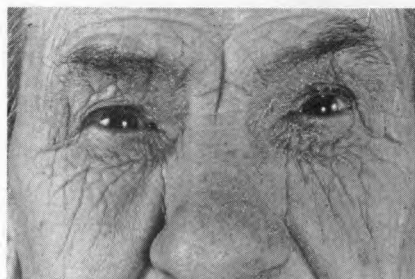


d), e) Nach Brauenkorrektur. Lider in Öffnungs- und Schlußstellung.



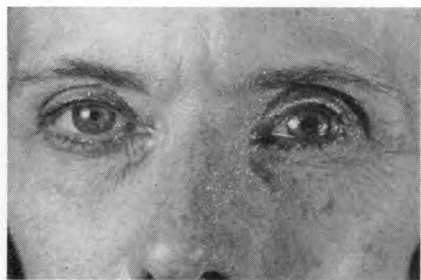
**Abb. 14**

a) Patient mit Myasthenia gravis. Er mußte zum Lesen mit den Händen die Lieder heben.



b) Nach der Stirnmuskelverlagerung völlige Wiederherstellung der Lidfunktion.

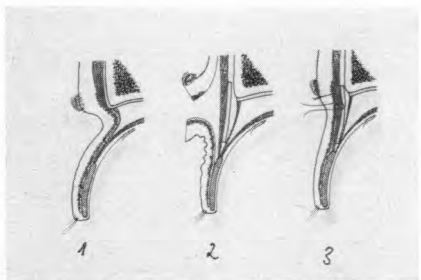
**Abb. 15**



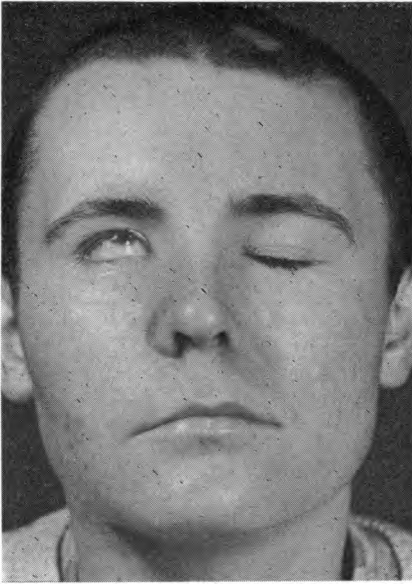
a) Links Kunstauge und schwerer supra-orbitaler Halo.



b) Korrektur durch Verlagerung der Stirnmuskulatur mit anhängender Periostschicht.

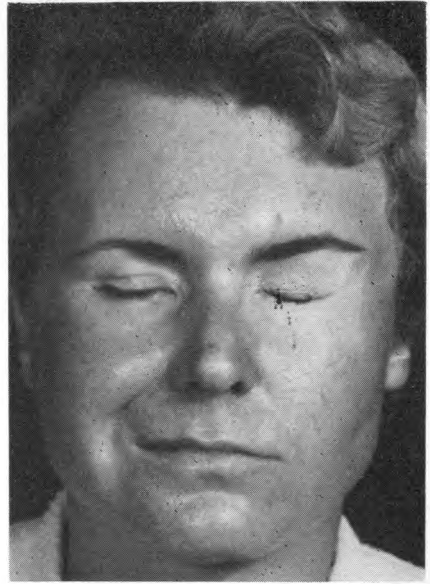


c) Operationsskizze. Sie zeigt eine Ausgangssituation (1), eine Stirnmuskel-periostlagerung (2), Haltenaht, die die Periostschicht umgreift und während der Heilungszeit nach vorne hält (3).

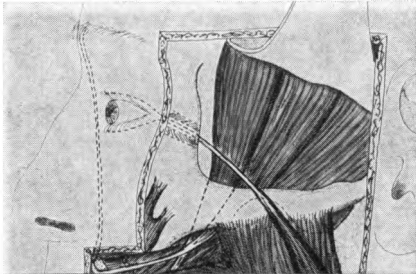


**Abb. 16**

a) Veränderter Lidschluß bei Fazialisparese.



c) Umfang der Lidbewegung nach der Plastik.



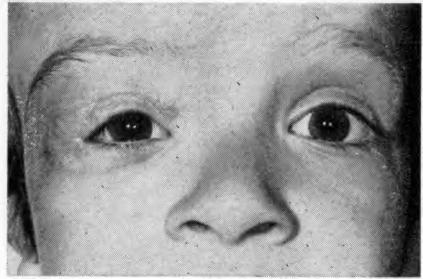
b) Operationskizze: In einer Voroperation wird ein dura-ummantelter Silikontubus in ein Fenster der lateralen Orbita eingeheilt und später ein Temporalisfaszienzügel mit seinem gabelartigen Ende in die Lider eingelassen. Auch ein Masseterzügel ist möglich.



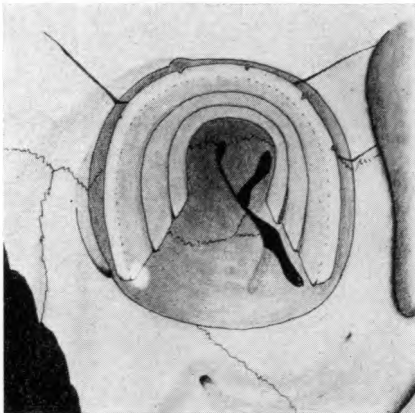


**Abb. 17**

a) Postoperative Levatorlähmung nach neurochirurgischer Abtragung eines Neurofibroms. Verlust des Orbitadaches und Verdrängung des Bulbus nach unten.



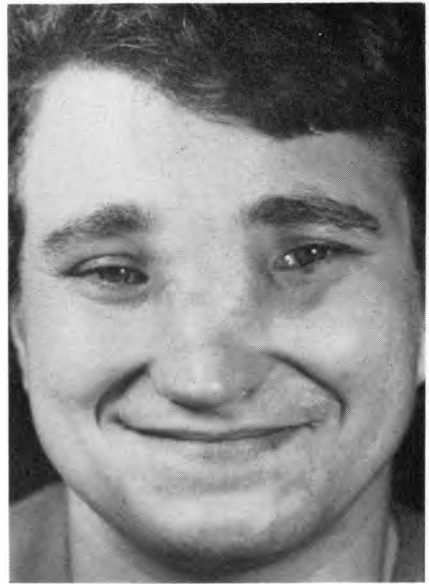
c) Ergebnis der Rekonstruktion nach Hebung des Bulbus und Implantation der Stirnmuskulatur in das gelähmte Oberlid.



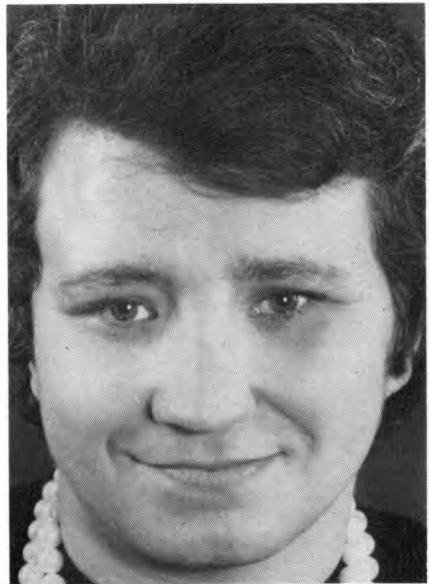
b) Operationsskizze zur Wiederherstellung des Orbitadaches durch Implantation gebogener halbiertes Rippenspäne.

**Abb. 18**

a) Enzephalozele, Hypertelorismus und zusätzlich Tränensackzystenbildung links.



b) Ergebnis nach Enzephalozelen-Hypertelorismusoperation sowie Wiederherstellung der linksseitigen Tränenwege.







a

**Abb. 19**

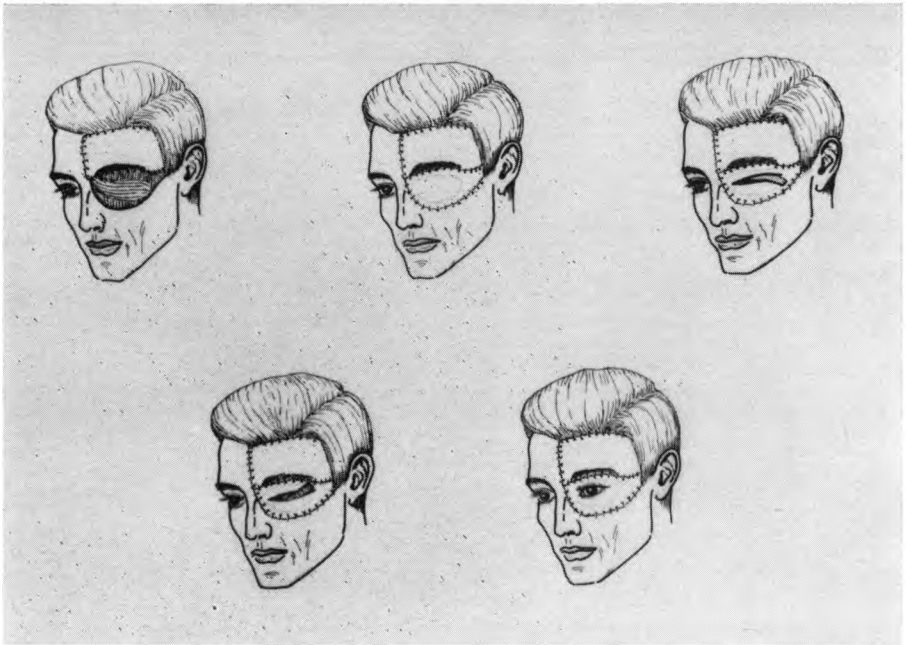
a) Syndrom Crouzon apert. Zustand nach Entdachung der Orbitae. Aufnahmebefund 1964.



b c



b), c) Das Kind 1974 nach Korrektur des Hypertelorismus, Vorverlagerung und Aufbau der Stirn und Aufbau der infraorbitalen Region. Eine Mittelgesichtsverlagerung erfolgt nach Abschluß der Kieferentwicklung.



**Abb. 20** Schema zur Neubildung einer zerstörten Orbita unter Verwendung der Stirnmuskulatur zur Rekonstruktion beider Lider. Die Stirnmuskulatur kann vor der Verpflanzung mit Schleimhaut unterfüttert werden. Die für die Funktion der Lider nicht geeignete Stirnhaut wird nach Einheilung der verlagerten Muskelschicht in die Stirn zurückverlagert und die freiliegende Muskelfläche durch freiverpflanzte Lid- oder Ohrhaut reepithelisiert. Nach der Implantation von Knorpel (Flügelknorpel, Tarsus, eventuell auch Ohrknorpel) werden die Lider getrennt.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dr. E. Schmid, Marienhospital, Abt. f. plastische Chirurgie, Böheimstraße 37, 7000 Stuttgart



# OPHTALMIN®

Augentropfen

Zur Behandlung abakterieller Conjunctividen und Blepharitiden

- antiphlogistisch
- antiallergisch
- anaemisierend

reizlos und ausgezeichnet verträglich.

**Zusammensetzung:** Klare wäßrige, farblose Lösung von: 0,15 g 1-p-Oxyphenyl-2-methylaminoethanol-tartrat, 0,1 g 2-(N-Phenyl-N-benzyl-aminomethyl)-imidazolin-hydrochlorid, 0,03 g 2-(1'-Naphthyl-methyl)-imidazolin-hydrochlorid in 100 g.

**Dosierung:** 3–4mal täglich 1–2 Tropfen in den Bindehautsack einträufeln.

**Handelsform:** Guttiole zu 15 ml DM 3,18

**Hinweis:** Bei Daueranwendung sollten disponierte Patienten regelmäßig tonometrisch überwacht werden.

Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

## Über die Dosierbarkeit von Schieloperationen

von H. Kaufmann

Die Frage, ob Dosierung einer Schieloperation nur künstlerische Intuition ist, oder ob die Entdeckung der magischen Formel, mit deren Hilfe man einen bestimmten Schielwinkel exakt korrigieren kann, bevorsteht, soll uns in diesem Vortrag beschäftigen.

Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts versuchte von GRAEFE (1857), durch Eingriffe an der Tenon'schen Faszie den Effekt einer Tenotomie zu dosieren. Auch das Lehrbuch von CZERMAK über „Die augenärztlichen Operationen“ (1908) enthält ähnliche Dosierungsanweisungen. Während diese Autoren den Erfolg einer a priori wenig exakten Operation, der Tenotomie, empirisch zu variieren versuchten, erstellte schon 1905 von PFLUGK ein Dosierungsschema für Augenmuskeloperationen auf geometrischer Basis. Seine Überlegungen basierten auf der Berechnung, derzufolge für einen Bulbusdurchmesser von 24 mm  $4^{\circ} 42'$  einem Millimeter entsprechen und der Annahme, daß also eine Insertionsverlagerung um 1 mm die Bulbusachse um  $4^{\circ} 42'$  verstellt. Von PFLUGK schlug folgerichtig die kombinierte Operation an zwei Augenmuskeln zur Korrektur eines Strabismus vor, d.h.: an zwei Muskeln mit gleicher Drehachse, aber gegensinniger Drehrichtung. Aus diesen Überlegungen läßt sich folgende Formel ableiten:

$$\Delta = 2,3 \times R + 2,3 \times M$$

$\Delta$  = Schielwinkeländerung in Winkelgrad

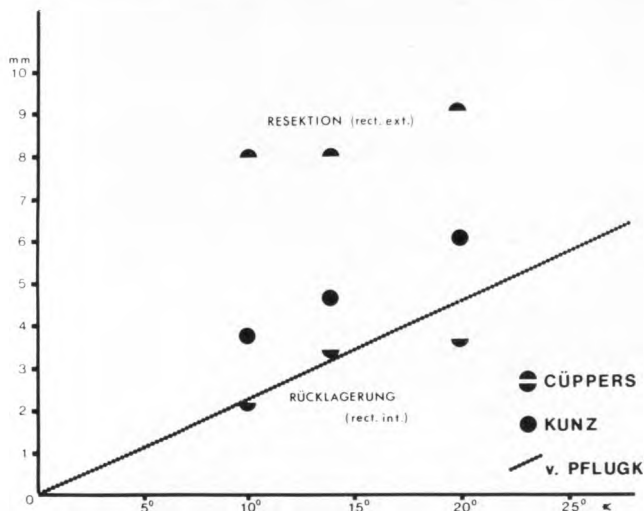
R = Rücklagerung in mm

M = Resektion in mm

KUNZ (1949) glaubt, daß dieses nur auf geometrischer Basis erstellte Schema den tatsächlichen Verhältnissen der Augenmuskelmechanik nur ungenau entspricht und modifiziert die rein numerischen Relationen unter Beibehaltung der Grundüberlegung. Die von ihm eingeführte Änderung der Formel beruht auf der Annahme, daß man die Rücklagerung des musc. rect. int. um 2 mm, die Resektion des musc. rect. ext. um 1 mm höher zu bemessen habe.

Vor allem ADELSTEIN und CÜPPERS (1968) und CÜPPERS (1972) aber zeigen, daß die anatomische Struktur des Muskels, sein Elastizitätsverhalten, der Faszienapparat des Auges, Tonusänderungen bzw. innervationelle Faktoren die ausschließlich geometrische Ableitung einer Schieldosierung verbieten. Die Autoren glauben aber, daß für die Dosierung einer Schieloperation die rein mechanischen Faktoren die am leichtesten faßbare Teilkomponente darstellen und die geometrische Betrachtung der Augenmuskelmechanik zumindest ermöglicht, die Grenzen des operativen Eingriffs zu bestimmen. Die Abbildung 1 zeigt, wie sehr die von CÜPPERS vorgeschlagenen Rücklagerungs- bzw. Resektionsstrecken von der geometrischen Vorstellung abweichen.

Vor allem die Kritik von CÜPPERS an den genannten Versuchen, durch theoretische Folgerungen aus der reinen Bewegungsgeometrie zu brauchbaren Dosierungshilfen zu



**Abb. 1** Dosierungsschema für die kombinierte Konvergenzoperation nach CÜPPERS, KUNZ und von PFLUGK.

gelangen, verdeutlicht die Schwierigkeit eines solchen Vorgehens. Die Zukunft wird zeigen, ob neuere Versuche, Modelle der Augenmechanik zu erstellen, zu brauchbaren Ergebnissen führen.

Andere Autoren versuchten, auf arithmetischem Wege aus den operativ erzielten Winkelreduktionen eine Dosierungsformel zu errechnen. Eine solche Untersuchung wurde für den XX. Internationalen Ophthalmologischen Kongreß 1966 in Zusammenarbeit der Augenkliniken Bonn, Graz, Hamburg, Rostock und Zürich durchgeführt. Basierend auf den operativen Ergebnissen an 40 Patienten der Klinik Rostock gibt LINDER eine Formel an:

$$\Delta = 5 \times R + 2 \times M - 22$$

$\Delta$  = Schielwinkeländerung in Winkelgrad

R = Rücklagerung in mm

M = Resektion in mm

Welchen Imponderabilien die Erstellung einer Dosierungsformel unterliegt, zeigt die Tatsache, daß LINDER aus den Daten der vier anderen Kliniken, insgesamt 64 Operationen, folgende Formel errechnet:

$$\Delta = 5 R + 2 M - 12$$

Obwohl diese Formeln also eine Differenz von 10 Grad ergeben, ist bemerkenswert, daß in beiden Fällen die Beziehung zwischen Rücklagerungs- bzw. Resektionsstrecke einerseits und Winkelreduktionen andererseits identische Steilheit aufweist.

Es würde zu weit führen, weitere Autoren zu zitieren, die auf ähnlichem Weg aus vorliegenden Ergebnissen eine Formel errechneten. [Zusammenfassende Literatur bei HOLLWICH (1960), KAUFMANN et al. (1975), WEIGELIN et al. (1975)].

Andere Dosierungshilfen, ohne allerdings deren Entstehung genauer zu schildern, geben auch BEDROSSION (1969), BLASCOVICZ, KREIKER (1959), BURIAN und von NOORDEN (1974), DYER (1970), HELVESTON (1973) und PARKS (1975). Auch sei daran erinnert, daß die Frage der Dosierbarkeit von Schieloperationen Thema des Round-Table-Gesprächs auf dem Kongreß der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft 1969 war.

Vor dem Hintergrund dieser teilweise übereinstimmenden, teilweise aber auch widersprüchlichen Ergebnisse und Ratschläge haben wir den Versuch unternommen, anhand unseres Krankengutes unterschiedliche Dosierungen zu den erreichten Schielwinkelreduktionen in Beziehung zu setzen. Unser Bestreben war also nicht, eine Erfolgsstatistik der Schielbehandlung zu erstellen, sondern zu prüfen, inwieweit eine dosierte Schieloperation möglich ist. Wir versuchten zu klären, ob für eine bestimmte operative Technik einer Klinik Dosierung und Winkelreduktion in einem gleichbleibenden und damit vorhersehbaren Verhältnis stehen.

An dieser Stelle ist notwendig, die Voraussetzungen eines solchen Vorgehens zu schildern:

1. Muß die Anzahl der verrechneten Operationen groß sein. Wir haben insgesamt 819 Operationen in drei Gruppen verrechnet, d. h., ein Vielfaches der Zahl, die den Ergebnissen der obengenannten Autoren zugrunde lag.
2. Das Krankengut muß vergleichbar sein. Wir haben deshalb den Zeitraum auf zwei Jahre beschränkt, einerseits, um die Anzahl der Operateure gering zu halten, und andererseits um zu gewährleisten, daß eine gleichbleibende operative Technik zugrundelag. Das ausgewertete Krankengut umfaßt nur Operationen im 5. und 6. Lebensjahr. Fälle mit Nystagmusblockierung, Strabismus fixus, Einschränkungen der passiven Motilität und mit einem Schielwinkel von mehr als 25 Grad waren ausgegliedert.
3. Nach ADELSTEIN und CÜPPERS (1968) setzt die Vergleichbarkeit von Konvergenzoperationen voraus, daß die muskuläre Situation richtig beurteilt wurde, d. h., daß für die Horizontalabweichung nicht ein Vertikalmotor entscheidend mitverantwortlich ist und der Schielwinkel in alle Blickrichtungen gleich bleibt. Unser Krankengut für die Verrechnung der Konvergenzoperationen umfaßte also nur Fälle ohne wesentliche Störung der Vertikalmotoren bzw. nach deren operativer Korrektur.
4. Die operative Technik muß adäquat und gleichmäßig sein.

Es ist notwendig, auf Faktoren aufmerksam zu machen, die nicht berücksichtigt wurden:

ADELSTEIN und CÜPPERS (1969) zeigen den großen Einfluß der Bulbusgröße auf die Abrollstrecke. Eine routinemäßige Bestimmung des Bulbusdurchmessers ist aber derzeit unmöglich. Wahrscheinlich ist der daraus resultierende Fehler wegen der Altersbegrenzung aber gering.

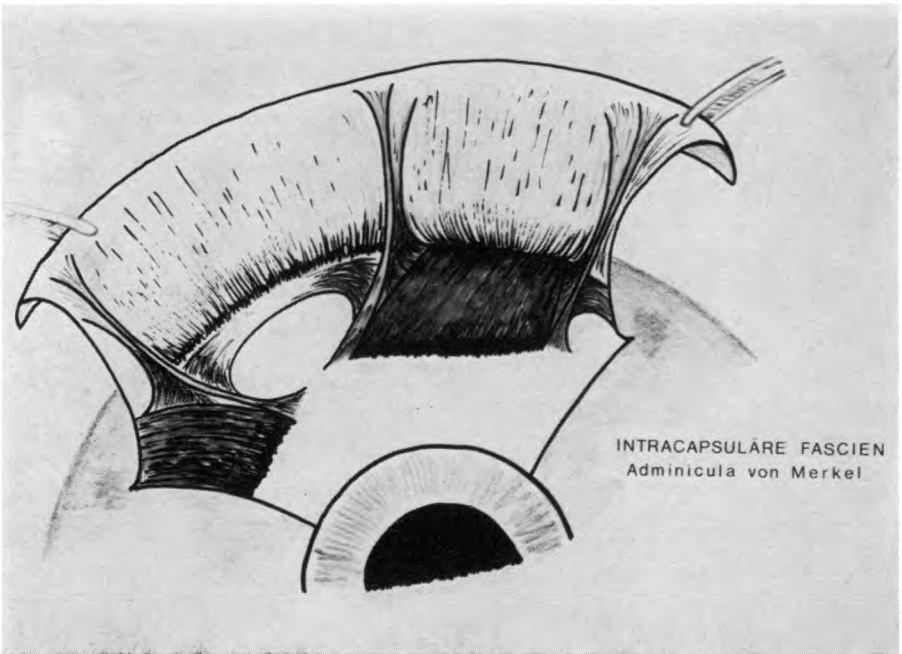
WEISS errechnet schon 1894, daß bei einer mitteltiefen Orbita und einem mittleren Abstand der foramina optica von 30 mm die Abrollstrecke des musc. rect. int. 6,5 mm lang ist bei einer Interpupillardistanz von 50 mm, aber nur 2,0 mm bei einer Interpupillardistanz von 75 mm. Dieser Einfluß der Interpupillardistanz bleibt unberücksichtigt, desgleichen haben wir die Refraktion nicht beachtet, deren Einfluß auf die Abrollstrecke in unserem Krankengut aber gering sein muß.

Diese Voraussetzungen und Fehlermöglichkeiten sind nicht nur bei Operationen an den Horizontalwendern, sondern teilweise auch bei Vertikaloperationen relevant.

Das Gesamtkrankengut von 819 Operationen gliedert sich in drei Gruppen. Die Gruppen A und B umfassen Operationen wegen Strabismus convergens, die Gruppe C solche wegen Strabismus verticalis.

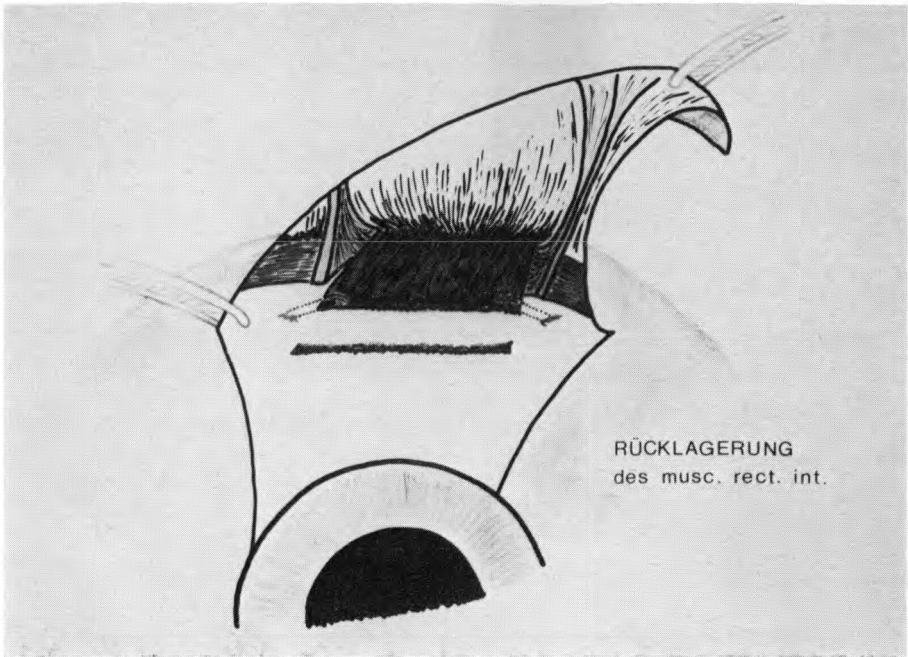
Die Gruppe A besteht aus 249 Operationen an den muscoli recti interni. Die operative Technik soll nur kurz geschildert werden:

Alle Operationen erfolgten in Allgemeinanästhesie. Wir eröffneten die Bindehaut durch Limbusschnitt, an den üblicherweise ein radiärer Schnitt angeschlossen wurde. Bindehaut, Faszien und Muskelscheide wurden gemeinsam vom Muskel abpräpariert. Die zwischen Insertion und Tenon'scher Faszie liegenden Adminicula (Merkel) (Abb. 2) wurden abgetrennt, die zu den benachbarten Muskeln ziehenden hemmbandartigen Faszien nur nach hinten geschoben. Für die Rücklagerung (Abb. 3) wurde nun jederseits  $\frac{1}{6}$  der Muskelbreite mit je einem 5-0 Supramid-Faden, doppelt armiert, angeschlossen. Nach Messung der Distanz zwischen Limbus und Insertion wurde der Muskel abgetrennt. Zu der gemessenen Strecke Limbus/Insertion wurde die gewünschte Rücklagerungsstrecke addiert und vom Limbus aus die neue Insertionsstelle gemessen. Jederseits wurden nun die Fäden in alter Insertionsbreite in der Sklera fixiert, wobei die Nähte möglichst nicht in radiärer Richtung, sondern nach oben bzw. unten geführt wurden, um die Knoten außerhalb des Lidspaltenbereiches zu legen. Bei der Fenestration, die mit einem Glühkauter erfolgte, hatte das Fenster eine Länge von 8 mm, wobei jederseits  $\frac{1}{6}$  der Muskelbreite stehenblieb.



**Abb. 2** Anatomie des intrakapsulären Muskelverlaufs.





**Abb. 3** Schematische Darstellung der Rücklagerung eines Horizontalwenders.

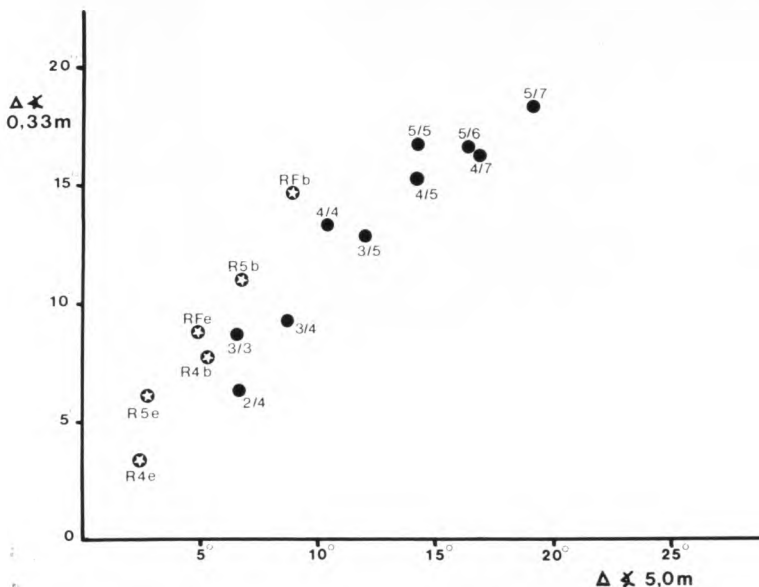
Die Gruppe B besteht aus 379 kombinierten Konvergenzoperationen.

Die Rücklagerung des musculus rectus internus erfolgte wie geschildert. Zur Resektion des musculus rectus externus ist anzumerken, daß jederseits  $\frac{1}{4}$  der Muskelbreite angeschlungen und an der Insertion fixiert wurde.

Ergebnisse der Operationen wegen Strabismus convergens:

1. In der Gruppe A zeigen die einseitigen Operationen einen geringeren Effekt als die beidseitigen, eine Rücklagerung um 4 mm einen geringeren als die um 5 mm (Abb. 4).
2. Die reinen Internuseingriffe (Gruppe A), ob einseitig oder beidseitig, bewirken eine relativ größere Nahwinkelreduktion als die kombinierten Konvergenzoperationen (Gruppe B) (Abb. 5). Bei allen reinen Internuseingriffen beträgt das Verhältnis von Nah- zu Fernwinkelreduktion etwa 1:0,60.
3. Bei den kombinierten Konvergenzoperationen (Gruppe B) steigt die durchschnittliche Winkelreduktion mit der Dosierung an. Das Verhältnis von Nah- zu Fernwinkel beträgt im Durchschnitt 1:0,94.
4. Die kombinierten Eingriffe (Gruppe B) beeinflussen den Nahwinkel umso mehr, je höher die Rücklagerungsstrecke im Verhältnis zur Resektionsstrecke bemessen ist. Die Abbildung 5 zeigt, daß oberhalb der Durchschnittslinie nur Eingriffe liegen, bei denen Rücklagerungs- und Resektionsstrecke sich wie 1:1 verhalten. Unterhalb der Durchschnittslinie zeigt den größten Abstand vom Durchschnitt eine Dosierung, bei der Internus-Rücklagerung zu Externus-Resektion im Verhältnis 1:2 stehen.





**Abb. 4** Durchschnittliche Verminderung des Schielwinkels für Ferne und Nähe bei unterschiedlichen Dosierungen.

Mit ⊗ sind die Operationen der Gruppe A (musculus rectus internus-Eingriffe) gekennzeichnet.

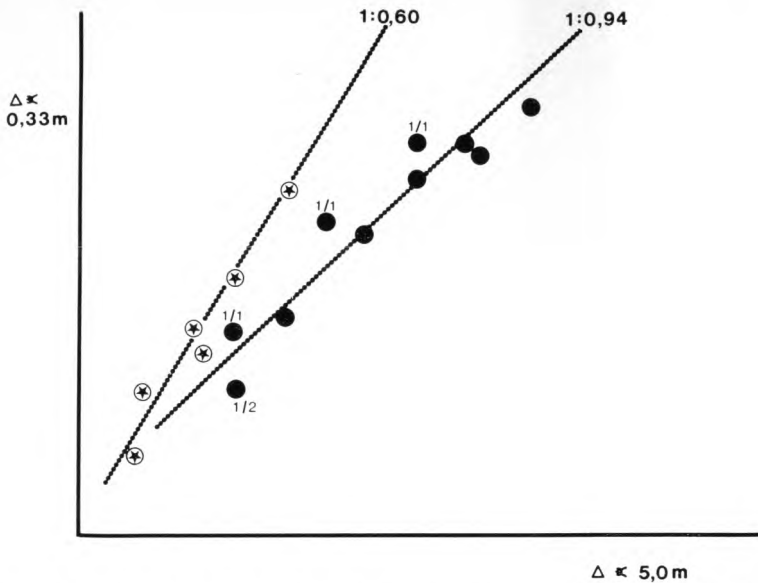
R = Rücklagerung, F = Fensterung, e = einseitig, b = beidseitig. Die Zahl gibt die Rücklagerungsstrecke in mm an.

Mit ● sind die kombinierten Konvergenzoperationen gekennzeichnet. Die Zahlen geben die Rücklagerungs-/Resektionsstrecken in mm an.

Aus den Ergebnissen lassen sich einige Folgerungen ableiten:

1. Bei gleichem Nah- und Fernwinkel, also der sogenannten Basesotropie, ist die kombinierte Konvergenzoperation indiziert. Bei höherem Nahwinkel führt augenscheinlich die Operation an beiden musculus recti interni zu besseren Ergebnissen. Kombinierte Konvergenzoperationen und beidseitige Internus-Rücklagerung oder Sehnenverlängerung sind also keine austauschbaren Eingriffe und unterliegen verschiedenen Indikationen.
2. Durch Änderung der Relation zwischen Rücklagerungs- und Resektionsstrecke lassen sich Fern- und Nahschielwinkel in unterschiedlichem Ausmaß beeinflussen. In unserem Krankengut führt eine kombinierte Konvergenzoperation mit einem Dosierungsverhältnis von 1:1,5 zu etwa gleichen Fern- und Nahwinkelreduktionen. Demgegenüber gibt CÜPPERS (1972) an, eine Relation von 1:2,5 anzustreben, die bei uns zu einem deutlichen Übereffekt der Fernwinkelreduktion führen würde. Diese Unterschiede sind sicher in der operativen Technik begründet und zeigen, daß Dosierungsschemata verschiedener Operateure nicht vergleichbar sind.

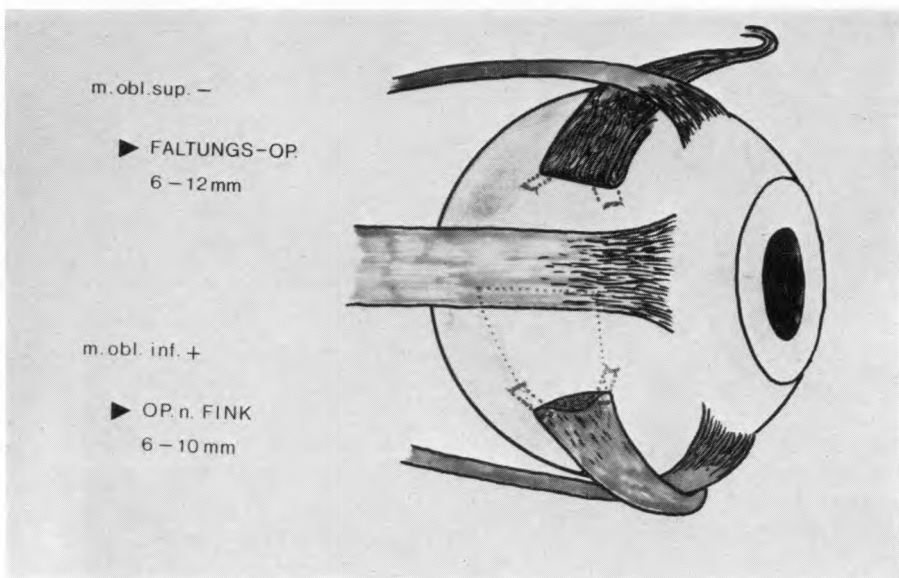
Die Gruppe C umfaßt 191 Operationen an den Vertikalmotoren. Eine Auswertung der entsprechenden Befunde ist ungleich schwieriger als bei den Konvergenzoperationen.



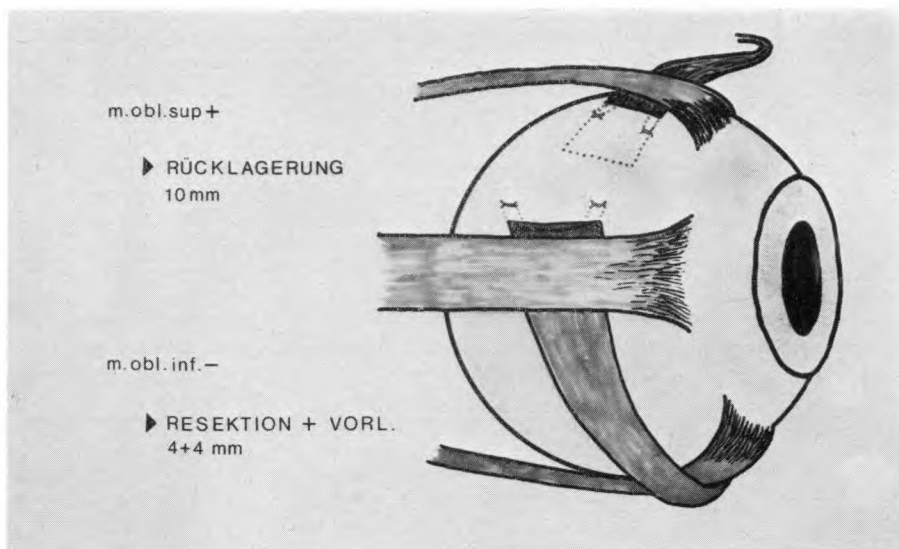
**Abb. 5** Relation der Nah-/Fernschielwinkelreduktion bei steigender Dosierung.

Während bei letzteren eine gewisse Konkmitanz des Schielwinkels vorausgesetzt werden kann, weil in unserem Krankengut alle anderen Fälle nicht berücksichtigt wurden, zeichnet sich der übliche Fall von Vertikaldeviation eben dadurch aus, daß Inkomitanz der Vertikaldivergenz in verschiedene Blickrichtungen vorliegt. Der häufigste Fall, ob man ihn nun Strabismus sursoadductorius, obliquus superior-Unterfunktion oder obliquus inferior-Überfunktion nennt, imponiert durch einen Vorzeichenwechsel der Vertikaldivergenz in verschiedene Blickrichtungen. Es ist schwer, klare quantitative Kriterien für den Erfolg oder Mißerfolg einer Operation festzulegen. Ausgewertet wurden insgesamt 191 Vertikaloperationen, die dem Gesamtkrankengut zufällig entstammen, mit der Ausnahme, daß alle Fälle von Nystagmuszwangshaltung und dissoziiertem Höhenschieln (BIELSCHOWSKY) eliminiert wurden. In diesem Operationsgut (Abb. 6, 7) sind die Faltung des musculus obliquus superior mit 57 %, Eingriffe am obliquus inferior mit 24 %, Operationen an den musculi recti mit 13,4 % und Kombinationen der genannten mit 5,6 % beteiligt.

Unter diesen 191 Operationen sind 25 reine Paresen (Tab. 1). Alle 25 hatten präoperativ eine Zwangshaltung. Nur in 4 Fällen wurde aus unterschiedlichen Gründen eine obliquus inferior-Operation nach FINK, in allen anderen Fällen eine sogenannte „stärkende“ Operation am paretischen Muskel durchgeführt. Eine zweite Gruppe von 16 Patienten zeigte präoperative Exklusion. Auch hier wurden im wesentlichen sogenannte stärkende Operationen durchgeführt. In beiden Gruppen bestand entweder schon präoperativ kein Horizontalschielwinkel oder er war nach der Vertikaloperation ebenfalls kompensiert. In keinem Fall war also eine Horizontaloperation notwendig. Während alle Patienten der ersten Gruppe älter waren als 10. Lebensjahr, umfaßt die zweite Gruppe nur Kinder unterhalb des 6. Lebensjahres. Wir interpretieren beide Gruppen als Paresen der Vertikalmotoren, wobei lehrbuchartig die älteren häufiger mit Kopfwangshaltung,



**Abb. 6** Angewandte Operationsverfahren bei Strabismus sursocombinatorius.



**Abb. 7** Angewandte Operationsverfahren bei Strabismus deorsocombinatorius.

<p>Ⓐ</p> <p>a) Paresen (&gt;10.Lj.)            praep.: ZH → postop.: BES ohne ZH</p> <p>b) Paresen (&lt;6.Lj.)            praep.: Exkl. → postop.: BES ohne ZH</p> <p>c) Kindl. Strabismus conv. mit VD            praep.: kein BES → postop.: BES            (einschl. Mikrostrab.)</p>	<p>25</p> <p>16</p> <p>48</p>	<p>41 Paresen</p>	<p>89 postop.BES</p>
<p>Ⓑ</p> <p>praep.: A-V-Syndrom → postop.: ∅ A-V-Syndrom            Strab.sursuadd.                   ∅ Strab.sursuadd.            VD &gt; 5                                VD ~ 0</p>	<p>82</p>	<p>150 kindl.Strab.</p>	<p>82 Verbesserg.</p>
<p>Ⓒ</p> <p>praep.: A-V-Syndrom → postop.:            Strab.sursuadd.                   keine Verbesserung            VD</p>	<p>20</p>	<p>20 ∅ Verbesserg.</p>	
	<p>191</p>		<p>191</p>

Tabelle 1

die jüngeren mit Exklusion reagieren. Alle Patienten beider Gruppen zeigten postoperativ normales Binokularesehen ohne Kopfwangshaltung. Dieses Ergebnis war zu erwarten und sollte nicht verwunderlich sein. In einer zweiten Gruppe, die aus 150 Patienten unterhalb des 6. Lebensjahres besteht, waren präoperativ sowohl ein Vertikal- als auch ein Horizontalschielwinkel vorhanden. Es waren dies die üblichen Fälle von Strabismus

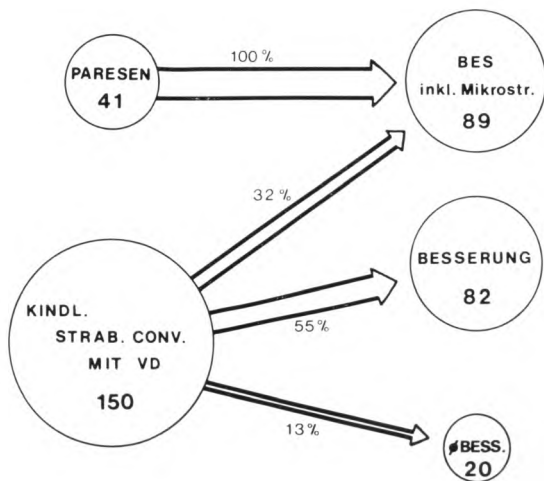


Abb. 8 Schematische Darstellung der postoperativen Ergebnisse bei Eingriffen an den Vertikalmotoren.

convergens mit Vertikaldeviation, wie sie leider den Hauptteil unseres strabologischen Krankengutes stellen. Unter diesen konnte in 48 Fällen postoperativ, d. h. nach erfolgten Vertikal- und Horizontaloperationen, binokulares Einfachsehen (einschließlich Mikrostrabismus) nachgewiesen werden. Die Motilität der Vertikalmotoren muß also bei diesen 32 % postoperativ weitgehend hergestellt gewesen sein. Bei weiteren 82 Patienten (55 %) war die Motilität deutlich gebessert, d. h., daß entweder ein präoperativer Strabismus sursuadductorius bzw. ein A- oder V-Syndrom postoperativ nicht mehr auffällig waren oder eine präoperative Vertikaldivergenz in Primärposition postoperativ nicht mehr bestand. Bei 20 Patienten (13 %) war die motorische Situation postoperativ entweder nicht gebessert oder gar verschlechtert. Im letzteren Fall resultiert fast immer ein Vorzeichenwechsel der Vertikaldivergenz oder ein nach Monaten noch bestehendes sogenanntes postoperatives Brownsyndrom. Die Abbildung 8 soll die Ergebnisse veranschaulichen.

Es ist notwendig, auf einige Einzelheiten genauer einzugehen. (Tab. 2).

	Anzahl der Operationen	Anteil der eins. Operationen
① Paresen		
a) Alter > 10. Lj.	25	25 = 100%
b) Alter < 6. Lj.	16	15 = 94% ▶ 98%
② Kindl. Strabismus convergens mit VD		
a) postoperativ: Binokularsehen (einschl. Mikrostrab.)	48	8 = 17%
b) postoperativ: "verbesserte Motilität"	82	18 = 22% ▶ 23%
c) postoperativ: keine Verbesserung	20	9 = 45%
	191	

Tabelle 2

- In der ersten Gruppe wurde mit einer Ausnahme nur einseitig operiert. Der Erfolg zeigt, daß bei Paresen der folgerichtige, d. h. einseitige Eingriff am befallenen Auge auch wirksam ist. Im übrigen Krankengut aber stellten die einseitigen Eingriffe nur 23 % mit einer interessanten Ausnahme: unter den Mißerfolgen sind 45 % einseitige Eingriffe.
- Ein Einfluß der operativen Technik oder der Wahl des zu operierenden Muskels ist beim gegenwärtigen Stand der Auswertung nicht beweisbar, besonders im Hinblick auf die Alternative musculus obliquus superior-Faltung/obliquus inferior-Rücklagerung. Wir sind aber bei der Dosierung der musculus obliquus superior-Faltung zurückhaltender geworden und überschreiten eine Dosierung von  $2 \times 5$ , also 10 mm nur noch selten. Wir haben dadurch erreicht, daß bleibende postoperative BROWN-Syndrome sehr selten geworden sind, Unterdosierungen mit folgender Zweitoperation aber leider zugenommen haben. Wichtig erscheint mir noch der Hinweis (Abb. 9), daß bei der Präparation des musculus obliquus superior die Faszien im Bereich der musculus obliquus superior/musculus rectus superior-Kreuzung sehr pfleglich zu behandeln sind und man die Faltung nahe der Insertion durchführt.

Welche Schlüsse lassen sich also ziehen:

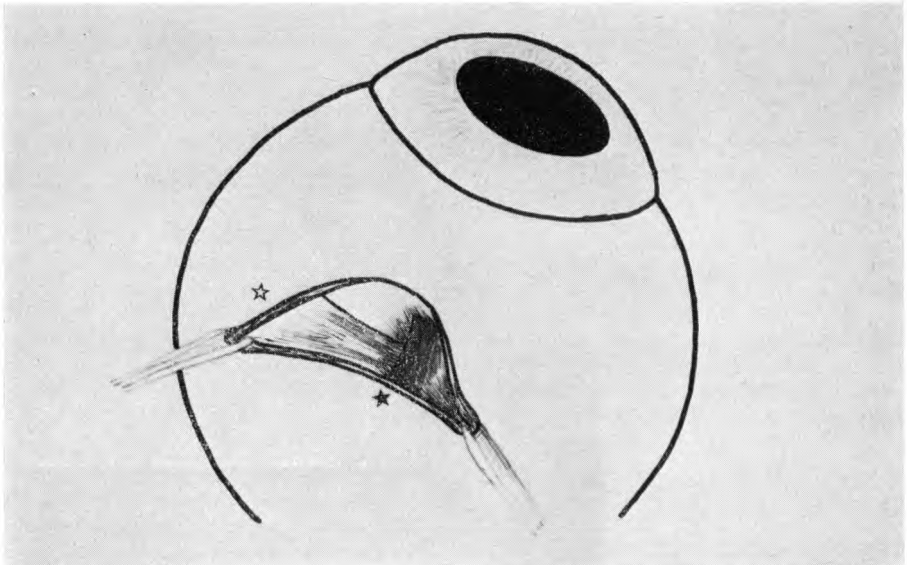
- Bei Paresen ist der folgerichtige Eingriff, zumeist also der einseitige „stärkende“ Eingriff am paretischen Muskel, auch wirksam.

2. Beim kindlichen Strabismus convergens mit Vertikalabweichung ist nach unseren Zahlen vor einseitigen Eingriffen zu warnen.

Diese Ergebnisse sind teilweise banal. Man sollte aber schon froh sein, wenn das, was man intuitiv zu wissen glaubt, sich auch an Zahlen beweist.

Mein Vortrag hatte keineswegs das Ziel, den vorhandenen Dosierungsschemata ein neues hinzuzufügen, Grund dafür, daß die mathematisch leicht mögliche Erstellung einer Dosierungsformel für den Strabismus convergens nicht erfolgt. Wir operieren nach einem Schema (Abb. 10). Bei einer anderen operativen Technik aber ist von der Anwendung eines solchen Schemas abzuraten. Während wir bei der Dosierung des Strabismus convergens schon glauben, festen Grund unter den Füßen zu haben, stehen wir bei der Dosierung des Vertikal!schielens nur fest auf den Wolken.

Das, was wir heute schaffen, ist nicht mehr und nicht weniger als eine Auflistung dessen, was wir durch bestimmte Operationen erreicht haben. Unser Erfolg ist, im Sinne des Wortes, eine Statistik dessen, was nach der Operation erfolgt ist, mehr also eine Statistik der Folgen als der Erfolge. Aber ich glaube, daß man so anfangen muß. Bleibt die Frage: Sind Schieloperationen dosierbar? Ich meine, ja. Zwar wird die exakte Schielformel, mit deren Hilfe jeder Schielwinkel auf 0 reduziert werden kann, noch lange ein Wunschtraum bleiben, aber zweifellos lassen sich aus der Analyse der operativen Ergebnisse im jeweiligen Krankengut Zahlenrelationen gewinnen, die an der großen Zahl, wohl gemerkt nicht am Einzelfall, dosierte Schieloperationen ermöglichen. Ich will also dazu ermuntern, die operative Technik zu standardisieren und aus der Analyse der eigenen Daten zu einer Dosierungshilfe zu gelangen.



**Abb. 9** Operationssitus vor Faltung des musculus obliquus superior. Es soll hingewiesen werden auf ☆ die schonende Behandlung der intermuskulären Faszien ☆ und auf eine insertionsnahe Faltung.

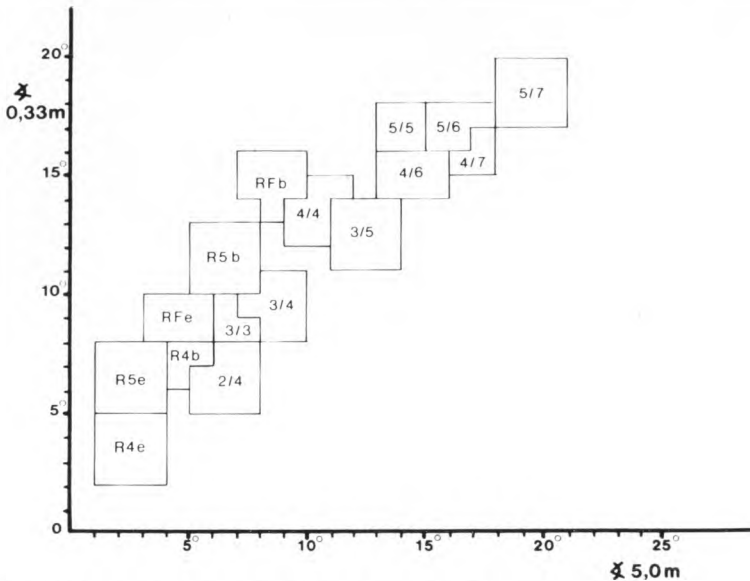


Abb. 10 An der Augenklinik Bonn benutztes Dosierungsschema.

## Literatur

- Adelstein, F. E., Probleme der operativen Schielbehandlung.  
C. Cüppers: Ber. dtsh. ophthal. Ges. 69 (1968) 580.
- Bedrossian, E. H.: The Surgical and Nonsurgical Management of Strabismus.  
Thomas, Springfield 1969.
- Blaskovics-Kreiker: Eingriffe am Auge, 3. Aufl. (Hrsg. v. A. Kettesy).  
Enke, Stuttgart 1959.
- Cüppers, C.: Korrektur der Horizontalabweichung.  
Arbeitskreis Schielbehandlung, Wiesbaden 1972, 2 (1973) 11–19.
- Czermak, W.: Die augenärztlichen Operationen, 2. Aufl., Bd. I. (Hrsg. v. A. Elschnig).  
Urban & Schwarzenberg, München 1908.
- Dyer, J. A.: Atlas of Extraocular Muscle Surgery.  
Saunders, Philadelphia 1970.
- v. Graefe, A.: Beiträge zur Lehre vom Schielen und von der Schieloperation.  
Arch. Ophthal. (Chic.) 3 (1857) 177.
- Helveston, E. M.: Atlas of Strabismus Surgery.  
Mosby, St. Louis 1973.
- Hollwich, F.: Über die Grenzen chirurgischer Maßnahmen beim Einwärtsschielen.  
Klin. Mbl. Augenheilk. 137 (1960) 729.
- Kaufmann, H., Ergebnisse der operativen Behandlung des Strabismus convergens.  
R. Sohlenkamp, Klin. Mbl. Augenhk. 167, 237–244 (1975).  
H. Hartwig:

- Kaufmann, H.: Operative Technik bei verschiedenen Formen des Strabismus convergens unter Berücksichtigung der „Fadenoperation“ nach Cüppers.  
Kongreßbericht des Czechoslovak Congress of Ophthalmology, Prag, 1976.
- Kunz, E.: Ein Weg zur exakten Dosierung der Schieloperation.  
Klin. Mbl. Augenheilk. 114 (1949) 55.
- Mackensen, G.: Round-Table-Gespräch III: Der operative Eingriff in der Schielbehandlung.  
Ber. dtsh. ophthal. Ges. 70 (1969) 500.
- v. Pflugk, A.: Beitrag zur Technik der Schieloperationen, Vornähung und Zurücknähung.  
Ber. dtsh. ophthal. Ges. 32 (1905) 34.
- v. Pflugk, A.: Zur Technik der Schieloperation.  
Z. Augenheilk. 14 (1905) 73.
- Pietruschka, G.: Über Ergebnisse der exakt dosierten Rücklagerung und Myektomie beim Horizontalschielen.  
Klin. Mbl. Augenheilk. 146 (1965) 628.
- Pietruschka, G.: Kombinierte Myektomie und Rücklagerung bei Strabismus convergens.  
XX. Conc. Ophthal. Germania Acta (1966) 621.
- Schäfer, W.,  
A. Kellermann: Untersuchungen zur Operationsdosierung bei Strabismus convergens.  
Albrecht v. Graefes Arch. Ophthal. 198 (1976) 207—215.
- Weigelin, E.,  
H. Kaufmann: Formulas for the Graduation of the effects of convergent squint operations.  
Archivos de la Sociedad American de Ophthalmologia y Optometria.
- Weiss, L.: Über das Verhalten von musc. rect. ext. und rect. int. bei wachsender Divergenz der Orbita.  
Arch. f. Augenk. 29, 298—323 (1894).

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. H. Kaufmann, Univ.-Augenklinik-Venusberg, 5300 Bonn



# Rückblick und Ausblick in der Chirurgie der schrägen Vertikalmotoren\*

von G. Sevrin

Im 16. Jahrhundert hat FALLOPIUS festgestellt, daß die Kenntnis über die Bewegung der Augenmuskeln praktisch gleich Null ist. BELL seinerseits hat sich 1823 mit der Physiologie der schrägen Augenmuskeln befaßt und ist zu dem Ergebnis gekommen, daß sie nur der unwillkürlichen Augenbewegung dienen.

Nach STROMEYER wurde die erste Augenmuskeloperation 1838 an einer Leiche durchgeführt.

1839 trennte DIEFFENBACH einen M. rectus internus von seinem Ansatz, und das gute Ergebnis verhalf dieser Operation zu einem Durchbruch, der bis 1881 anhält.

Nach John TAYLOR soll JACKSON — ein „fahrender“ Mediziner, der durch ganz Europa gereist ist und Schielende behandelt hat — 1743 durch eine große Inzision am unteren inneren Quadranten des Bulbus den ersten Eingriff am M. obliquus inferior durchgeführt haben.

Diese Begebenheit wurde in der Zeitschrift „Mercure de France“ bekanntgegeben. RUBINSTEIN und DIXON haben 1959 im British Journal of Ophthalmology daran erinnert.

Die Chirurgie des M. obliquus inferior geht tatsächlich auf BONNET zurück, der 1841 über einen Eingriff an diesem Muskel schrieb, um damit gegen die Myopie vorzugehen. Ich glaube, daß die Ophthalmologen mit der Chirurgie der Augenmuskeln am M. obliquus inferior begonnen haben, weil erstens der Eingriff vom anatomischen Verlauf des Muskels her leichter und zweitens zu der damaligen Zeit die Anästhesie unbekannt war.

MAC GIURE hat übrigens berichtet, daß KOSTER es damals schon für möglich hielt, trotz aller Schwierigkeiten, die Sehnen des M. obliquus superior zu verkürzen, daß dieser Eingriff jedoch für den kurzen und fleischigen M. obliquus inferior nicht in Frage käme.

1858 erklärte GRAEFE, daß die okulare Kopfwangshaltung, die schon länger beobachtet wurde, von Störungen der vertikalen Augenmuskeln begleitet sei.

1873 hat CUIGNET als erster behauptet, daß eine Operation an den Vertikalen eine Veränderung der Kopfwangshaltung bewirken könne.

LANDOLT war der Meinung, daß die kompensatorische Kopfwangshaltung eingenommen würde, um die Diplopie zu vermeiden.

1885 hielt er die Operation des M. obliquus inferior an seinem Ursprung grundsätzlich für möglich, beschrieb den Eingriff und erklärte ihn auch für anwendbar beim M. obliquus superior, beim M. rectus inferior, bei der progressiven und vor allem bei der malignen Myopie.

Es scheint heute fast selbstverständlich, daß er durch einen Eingriff am M. obliquus inferior im Falle der Parese des M. obliquus superior bereits das Prinzip „Parese gegen Parese“ erkannt hatte.

\* Der Vortrag wurde unter dem Originaltitel „Retrospective et perspectives de la chirurgie des obliques“ gehalten, die Übersetzung besorgte Frau Marlis LENK, Nürnberg.

1899 berichteten WARDSWORTH und 1892 NIEDEN über das gleiche Vorgehen. Zahlreiche Veröffentlichungen, die die Theorien LANDOLTS unterstützten, sind daraufhin erschienen. Dennoch waren einige Autoren der Meinung, daß ein Eingriff direkt an den Muskeln mit Über- oder Unterfunktionen vermieden werden mußte.

1894 schrieb SACHS, daß sehr wahrscheinlich FUCHS als erster den kontralateralen M. rectus superior im Falle einer M. obliquus inferior-Parese zurückgelagert hat.

1898 gab GRAEFE einen allgemeinen Überblick über die Chirurgie der schrägen Vertikalmotoren in seinem berühmten Werk „Noli me tangere“.

1906 führte DUANE die Tenotomie des M. obliquus inferior an seinem Ursprung durch und hatte in acht operierten Fällen gute Ergebnisse und nicht, wie man ihm vorausgesagt hatte, schlechte. Die Arbeit DUANES wurde nicht veröffentlicht.

1907 führte POSEY in fünf Fällen von angeborenen M. rectus superior-Lähmungen die Tenotomie des kontralateralen M. obliquus inferior durch. 1915 berichtete er in einer ausgezeichneten Veröffentlichung auch über die Indikationen DUANES in diesen Fällen. Dadurch wurde das allgemeine Interesse für diese Operationstechnik am M. obliquus inferior geweckt.

1934 hat WHEELER die Verstärkung des M. obliquus inferior an seinem Ursprung durchgeführt. Nach einem Schnitt in die Haut am Orbitarand trennte er den M. obliquus inferior vom Knochen, zog ihn über den Orbitarand und fixierte ihn am Periost. Die Ergebnisse waren enttäuschend und unberechenbar, so daß man von dieser Technik sofort Abstand nahm.

1935 stellte BIELSCHOWSKY fest, daß die Parese des M. obliquus inferior selten vorkomme und daß eine Operation nur in Fällen von Kopfwangshaltungen notwendig sei. Da eine Vorlagerung nicht in Betracht komme und die Resektion nur wenig Effekt zeigte, schlug er die Schwächung des kontralateralen Musculus rectus superior in diesen Fällen vor.

Bis 1935 wurde die Schwächung des M. obliquus inferior an seinem Ursprung durchgeführt. Da die Ergebnisse jedoch unterschiedlich ausfielen, praktizierten WHITE und BROWN die Tenotomie des M. obliquus inferior am skleralen Ansatz. Dieser Eingriff hatte jedoch in einigen Fällen eine Parese zur Folge und so ging man auf die Myotomie über. Die Ergebnisse bei der Myotomie waren jedoch unberechenbar, so daß die Rücklagerung die bevorzugte Methode für zahlreiche Operateure wurde.

1942 kam WHITE nach einem Schnitt in die Konjunktiva wieder auf das Tucking (Falten) des Ansatzes, aber direkt unter dem M. rectus externus, zurück. Aufgrund der Dicke der Falte konnte er mit Verklebungen am M. rectus externus rechnen.

1943 operierten BERENS und LOUTFALLAH einen Fall mit Resektion am Ansatz. Diese Methode wurde 1945 von WAGMAN durchgeführt und bestätigt.

1944 verstärkte IRVINE den M. obliquus inferior durch die Methode nach O-CONNOR (Cinch). GUIBOR (1944) und PRANGEN, 1946, jedoch bevorzugten eine Modifikation der Operation im Sinne einer Resektion, aber obwohl durch dieses Vorgehen die Mißerfolge des Tuckings vermieden wurden und wenn auch die kleinen Resektionen angebracht schienen, so brachten die großen Resektionen nicht die entsprechenden Ergebnisse.

Diese Tatsache war einmal auf die sehr kurze Sehne des M. obliquus inferior zurückzuführen und weiterhin darauf, daß ein Eingriff am Muskelbauch den entgegengesetzten Effekt von dem bewirken konnte, was man erreichen wollte.

1948 lagerte MAC LEAN den Ansatz des M. obliquus inferior unter den M. rectus externus vor und fügte dann, wenn nötig, eine kleine Resektion der Sehne hinzu. Die Ergebnisse waren zufriedenstellend. Diese Methode wird in der heutigen Zeit noch angewendet.

## **Obliquus Superior**

1887 hielt GRAEFE die Schwächung des homolateralen M. rectus superior in Fällen von M. obliquus superior-Paresen nicht für geeignet, um wieder ein Gleichgewicht zu schaffen und er empfahl die „kompensatorische Tenotomie“ des kontralateralen M. rectus inferior, die er seit 1859 in ungefähr 20 Fällen praktiziert hatte.

1885 empfahl LANDOLT zunächst die Tenotomie des M. obliquus inferior. 1912 ging er dann auf die Vorlagerung des homolateralen M. rectus inferior über und lehnte die Tenotomie des M. rectus inferior am Gegenauge ab aus Furcht vor dem Übereffekt bei Blick nach unten. 1903 erklärte JACKSON die Operation am M. obliquus superior für nicht möglich.

1907 schlug DRANSART die Anastomose eines Teiles des M. obliquus superior mit dem M. rectus externus vor. Dies war in gewisser Weise schon der Vorläufer der Muskeltransplantation, die 1930 von AURAND modifiziert durchgeführt wurde.

Als erster führte WILDER 1911 die Tenotomie der Sehne durch die Konjunktiva an einer Leiche durch, er betonte aber ausdrücklich, daß der Durchschnitt der Sehne durch die Haut beim Lebenden eine komplette Parese zur Folge hätte.

DUANE schlug 1916 einen Eingriff ähnlich dem von WILDER vor, sagte aber, daß dieser Eingriff nur auf den Synergisten oder auf den Antagonisten beschränkt bleiben müsse.

1921 entfernte AXENFELD aus kosmetischen Gründen die Trochlea und er war der Meinung, daß dies der erste Eingriff am M. obliquus überhaupt gewesen sei. In den Jahren von 1839 bis 1922 operierte man im Falle der M. obliquus superior-Parese nicht am gelähmten Muskel selbst. Man beschränkte sich auf die Schwächung des homolateralen M. obliquus inferior oder des kontralateralen M. rectus inferior, wie GRAEFE, LANDOLT, MAC COOL, KLECZKOWSKIOSKI, BIELSCHOWSKY und BANNISTER es taten.

1922 unterstrich VAN DER HOEVE nach der Veröffentlichung AXENFELDS, daß die Tenotomie des M. obliquus superior nur selten angewandt werde. Eine weitere operative Möglichkeit war nach CZERNAK und ELSCHING der Zugang zum M. obliquus superior durch die Konjunktiva nach Abtrennung des M. rectus superior. Aber anscheinend ist dieses operative Vorgehen niemals aufgegriffen worden, da in der Literatur keine Veröffentlichungen darüber zu finden sind.

1943 schlägt WHEELER als erster die Verstärkung des M. obliquus superior vor, d. h. also die verständlichste Art und Weise, an dem betroffenen Muskel zu operieren. Nach der Abtrennung des M. rectus superior trennte er die Sehne des M. obliquus superior vom Ansatz und befestigte sie temporal und hinter dem Ansatz. Die meisten Chirurgen operierten jedoch weiter am Synergisten oder Antagonisten. Erst sechs Jahre später beschrieb MEESMAN (1940) einen Eingriff, den er direkt am M. obliquus superior durchführte. Er machte es ähnlich wie AXENFELD mit einem Schnitt an der Trochlea, aber im Fall einer M. obliquus superior-Überfunktion.

Der Erfolg dieser Operation wurde von GIFFORD verneint, der 1942 sagte, daß die Operation auf den Synergisten oder auf den Antagonisten beschränkt bleiben muß.

Trotz der gegenteiligen Meinung GIFFORTS wurde die Operation an der Trochlea des M. obliquus superior erfolgreich und mit einigen Varianten von MALBRAN, HUGUES und BOGART durchgeführt.

Allerdings kam man nur zwei Jahre später (1945) wieder auf die Idee von WHEELER zurück, am Ansatz oder an der Sehne des M. obliquus superior zu operieren, sei es in Fällen von Über- oder Unterfunktionen dieses Muskels. Seit dieser Zeit hat sich die wohl vernünftigeren Operationstechnik, den M. obliquus superior direkt zu stärken oder zu schwächen, endgültig durchgesetzt.

1. Was die Schwächung des M. obliquus superior anbelangt, so soll an dieser Stelle noch die Technik nach BERKE (1946) erwähnt werden, die in mehreren Stufen durchgeführt wurde, d. h. zunächst einfacher Schnitt mit Rücksicht auf die Sehenscheide oder mehr oder weniger starke Sehenscheidenresektion (Tenektomie) und die Abtrennung der Sehne mit der Scheide, was häufig zu einer Pese des M. obliquus superior führte. Er beobachtete, daß, je näher der Eingriff bei der Trochlea gemacht wurde, desto besser das Ergebnis war. Auch heute noch wird diese Methode von zahlreichen Operateuren praktiziert.
2. Was die Verstärkung nach WHEELER anbelangt, so war er meines Wissens nach der erste, der den Ansatz der Sehne nach Abtrennung des M. rectus superior vorlagerte. Andere, z. B. FOSTER, folgten ihm. MAC GUIRE aber schrieb 1946 über Fälle mit Tenektomie des M. obliquus superior, ohne den M. rectus superior anzugehen.

Nasale Faltung:

WHITE, FINK und MAC GUIRE haben die Faltung als erste angewandt, gefolgt von BERKE, der die Faltung direkt neben der Trochlea ausführte, wodurch sie auf 8 bis 10 mm wegen der Dicke der Falte begrenzt blieb. Tatsächlich war es PINK, der das nasale Tucking definierte.

Temporale Faltung:

MAC LEAN hat die Technik der Faltung an der temporalen Seite beschrieben. Dieses Vorgehen war viel einfacher, wenn man sein Vorgehen bei der Präparation und der Fixation der Falte berücksichtigt. Meines Erachtens ist sie der nasalen Technik von FINK vorzuziehen, da nasal mehr Gefäße und mehr Aponeurosen liegen und das Ergebnis besser ist, wenn die Faltung in der Nähe der Trochlea durchgeführt wird.

Alle diese Techniken sind in dem ausgezeichneten Buch von FINK „Surgery of the vertical muscles“ (Operation der vertikalen Augenmuskeln) beschrieben. Viele Literaturangaben in meinem Referat stammen von diesem Autor.

In bestimmten Fällen hat man die Operation an den Schrägen durch einen Eingriff an den horizontalen Mm. recti ersetzt, entweder durch eine Ansatzverlagerung nach oben oder unten nach URIST oder nach dem Prinzip von LAVAT. Letzteres besteht darin, die Linie des Ansatzes der horizontalen Mm. recti schräg zu verlagern, wodurch, mit oder ohne vorausgegangenen Eingriff an den Mm. obliqui, gleichzeitig das A- oder V-Syndrom und die Rotation beeinflußt werden. Ich habe bisher von der historischen Entwicklung der Operationstechniken gesprochen, nun möchte ich zu den entsprechenden Indikationen Stellung nehmen.

Wie die historische Entwicklung gezeigt hat, hat man mit dem Eingriff am Antagonisten begonnen, dann ist man über den Eingriff am kontralateralen Synergisten wohl zu dem verständlichen Eingriff am paretischen Muskel gekommen. Danach ist man wieder auf die Idee zurückgekommen, die gestörte Funktion des Muskels durch die Änderung der Funktionen anderer Muskeln zu ersetzen, wie im eben genannten Fall z. B. durch die Horizontalen: alle diese Methoden haben, wenn sie richtig angewandt werden, ihre Indikation.

Wenn einmal die technischen Probleme gelöst sind, so bleibt das Hauptproblem in jedem Fall die Wahl der Indikation. Dieses Problem wird noch durch die Tatsache erschwert, daß die Mm. obliqui drei Funktionen haben: Hebung oder Senkung, Abduktion oder Rotation, ein Problem, das noch komplizierter wird durch die Trennung bzw. scheinbare Trennung der drei Funktionen dieser Muskeln.

Die Schwierigkeit hierbei ist, daß es sich im Gegensatz zum Strabismus concomitans um echte Paresen handelt. Ich hatte das Glück, und das ist auch ein Grund, warum ich dieses Referat angenommen habe, in meinem Berufs- und strabologischem Leben die

Höhen und Tiefen der Obliquus-Chirurgie und die Entwicklung der operativen Technik in Europa mitzuverfolgen.

Wenn ich meine Erfahrungen und Beobachtungen zusammenfasse, so glaube ich, daß neben den bereits erwähnten Schwierigkeiten die Sekundärveränderungen bei Paresen der Mm. obliqui zu Meinungsverschiedenheiten und dementsprechend zu den operativen Vorgehen führen.

Um bei der Parese des M. obliquus superior zu bleiben, so wäre dessen Verstärkung der vernünftigste Eingriff, aber die folgenden Fakten halten die Operateure davon ab:

1. Unzulänglichkeit der Messungen und falsche Interpretation ihrer Ergebnisse.
2. Echte oder scheinbare Trennung der drei Komponenten aufgrund der kompensatorischen Vorgänge.
3. Sekundärveränderungen der homolateralen Antagonisten oder des kontralateralen Synergisten.

Es ist schwierig, die Unter- oder Überfunktion der Vertikalen in den extremen Blickbereichen nachzuweisen. Die Messungen, die den Operationsindikationen zugrundegelegt werden, müssen so genau wie möglich in einem großen Blickfeldbereich durchgeführt werden. Dabei sollten die Hindernisse Nase und Orbita, die Fusion, innervationelle und akkommodative Faktoren und optische Fehler durch Gläser und Prismen soweit als möglich ausgeschaltet werden. Die Messung mit dem Maddox-Dunkelrot-Glas kann zwar in einem relativ großen Feld durchgeführt werden, setzt jedoch foveolare Fixation voraus. Die Messungen mit dem Prismen-Cover-Test setzen von Seiten der Sensorik nur foveolare Fixation voraus, jedoch liegt die Grenze bei 50 Prdptr., bei der man noch einen Horizontalwinkel messen kann. Dieser gemessene Grenzwert ist jedoch bereits verfälscht, denn nach den Untersuchungen und Berechnungen von CÜPPERS entsprechen die 50 Prdptr. in Wirklichkeit 41 Prdptr.

Wenn man die Prismen beidseits verteilt, ist die Messung in extremen Bereichen unmöglich. Fehlerquellen entstehen weiterhin dadurch, daß die Prismenwerte noch nicht standardisiert sind und daß die prismatische Wirkung der korrigierenden Gläser zu den anderen Fehlerquellen hinzukommt. Die Nase stellt vor allem im unteren Blickfeldbereich ein Hindernis dar, in dem Blickbereich, der physiologischerweise der größte ist.

Wir haben an der Gießener Klinik bei Prof. CÜPPERS und an der Klinik in Nantes bei Prof. QUERE die Anwendung des Synoptometers gesehen, der alle diese Fehlerquellen vermeidet. Unseres Erachtens ist die Messung am Synoptometer für die Operationsindikationen sehr wichtig.

### **Differentialdiagnose zwischen Überfunktion und Kontraktur**

BIELSCHOWSKY hat das Bild einer Paresen des M. obliquus superior beschrieben, bei der trotz Wiedergewinnung der Funktion des M. obliquus superior eine Bewegungseinschränkung aufgrund der weiterbestehenden Kontraktur des M. obliquus inferior besteht. Diese Fälle sind selten, und man sollte sich daher fragen, ob die Rücklagerung des M. obliquus inferior, die als absolute Indikation angesehen wird, wirklich gerechtfertigt ist. Man könnte auch daraus schließen, daß die Wiederherstellung der Funktion des M. obliquus superior nur teilweise erfolgt ist und eine uneingeschränkte Bewegung in seinem Wirkungsbereich erlaubt, daß sie aber zur Behebung der Kontraktur des M. obliquus inferior nicht ausreicht. Eine Verstärkung des M. obliquus superior hingegen hätte die Kontraktur beseitigt und ein besseres funktionelles Ergebnis vor allem beim Blick nach oben gebracht. Die andere Tatsache, die für eine Rücklagerung des M. obliquus inferior spricht, ist die Gefahr des vorübergehenden Pseudo-BROWNS.



Als man die Verstärkung des M. obliquus superior aufgab und die Rücklagerung des M. obliquus inferior bevorzugte, hat man auf eine funktionelle Operation zugunsten einer kosmetischen Operation verzichtet.

Es klingt nicht verständlich, eine Kontraktur durch die Rücklagerung des kontrahierten Muskels verbessern zu wollen, denn wenn der Antagonist nicht in Ordnung ist, so kann das nur eine neue Verkürzung des kontrakturierten Muskels zur Folge haben.

Aus diesen Gründen haben CÜPPERS und MÜHLENDYCK sich in Genf mit folgender Frage befaßt: ist die Rücklagerung des M. obliquus inferior im Falle einer Pese des M. obliquus superior angebracht?

Unter diesem Gesichtspunkt ist es sehr interessant zu hören, daß nach den Erfahrungen von CÜPPERS und MÜHLENDYCK im Falle der M. obliquus superior-Pese, bei der man unter allen Umständen eine funktionelle Heilung anstreben sollte — sei es wegen einer Kopfwangshaltung, sei es wegen der Diplopie —, das Ergebnis der Rücklagerung des M. obliquus inferior meist nur vorübergehend gut ist und die Verstärkung des M. obliquus superior letztlich doch notwendig wird. Unter den Kompensationsmechanismen von Motilitätsstörungen ist das Phänomen von BIELSCHOWSKY eines der wichtigsten, vor allem, wenn es schon in der Primärposition deutlich wird, in der die Höhe deutlich und die Zyklaphorie geringer wird.

Eine Tatsache, die CÜPPERS in Paris zu folgendem Satz veranlaßte: „Je stärker bei einer M. obliquus superior-Pese die Höhe ist, um so kleiner ist die Zyklaphorie“.

In der Gemeinschaftsarbeit mit MÜHLENDYCK und BERNARDINI sagte er, daß die Kopfneigung, in der es möglich ist, zwei subjektive Horizontale, erzeugt mit zwei Maddox-Strichen verschiedener Farbe, zum Parallelstand zu bringen, Auskunft über den reellen Wert der Zyklaphorie gibt. Man muß sich also fragen, ob eine Trennung der drei Funktionen der Mm. obliqui, die das Ergebnis der Eingriffe ungünstig beeinflusst hat, wirklich besteht oder nur das Produkt der kompensatorischen Vorgänge, die noch nicht völlig erfaßt sind, ist.

Aus diesem Grunde ist, wie bereits gesagt, ein großer Teil der Indikationen zur Schwächung des M. obliquus inferior wieder gestrichen worden. Es bleibt noch ein Problem offen, auf das ich hier nicht näher eingehen will: die Existenz einer primären Überfunktion des M. obliquus inferior. Es gibt Fälle, in denen sich eine Pese des M. obliquus superior mit keiner Untersuchungsmethode nachweisen läßt. In diesen Fällen findet man meist ein V-Syndrom in Verbindung mit einer Divergenz. Man kann diskutieren, ob dies nicht das Ergebnis einer gleichseitigen M. obliquus superior-Pese ist. Wir ziehen jedoch in diesen Fällen, wie CÜPPERS, die Rücklagerung des M. obliquus inferior vor.

Um noch einmal auf das Problem der Mm. obliqui superiores zurückzukommen: im Falle einer beidseitigen Überfunktion der Mm. obliqui superiores halten wir die symmetrische Myektomie der Mm. recti inferiores angezeigt.

Der Grund für dieses unterschiedliche Vorgehen im Falle der Überfunktion der Mm. obliqui superiores und der Mm. obliqui inferiores liegt in folgender Beobachtung:

Die meisten Überfunktionen der Mm. obliqui superiores sind beidseits und symmetrisch zu beobachten, wohingegen man die Überfunktion der Mm. obliqui inferiores unseres Erachtens oft zunächst nur einseitig findet. Jedoch selbst wenn anfänglich eine scheinbare Pese des M. obliquus inferior am Gegenaug beobachtet wurde, so kann eine gewisse Zeit nach dem ersten Eingriff aus dieser Pese eine Überfunktion werden, die den gleichen Eingriff, den man vorher am anderen Auge durchgeführt hatte, zur Folge hat. Demzufolge kann man in solchen Fällen nicht am M. rectus superior operieren, sonst würde durch diesen monolateralen Eingriff am anderen Auge bereits eine Höhe in Primärposition erzeugt.

Was die Paresen der Mm. obliqui inferiores anbelangt, so gelten für sie die gleichen Gesetze wie bei den Paresen der Mm. obliqui superiores. Die einzige Ausnahme ist die Lähmung bzw. die mechanische Behinderung, wie BROWN sie beschrieben hat. Da die Ursachen hierfür zahlreich zu sein scheinen, ist die operative Behandlung häufig enttäuschend. Eine neue Behandlungsmöglichkeit ergibt sich durch die Fadenoperation nach CÜPPERS am M. rectus superior des Gegenauges. Die Zeit, die mir zur Verfügung steht, erlaubt es mir nicht, näher auf die Beschreibung der wichtigsten Operationstechniken bei den M. obliqui einzugehen, aber ich bin sicher, daß die meisten unter Ihnen die Verfahren kennen.

Ich habe eine lange Bibliographie angefügt, in der Sie fast alle Autoren finden, die sich mit diesen Problemen befaßt haben. Ich habe dort auch die Eingriffe angeführt, die ich durchführe.

Wenn ich aus der historischen Entwicklung der Eingriffe an den Mm. obliqui und aus dem, was ich in den 30 vergangenen Jahren, in denen ich mich speziell mit diesen Problemen befaßt habe, gesehen und gelernt habe, Schlüsse ziehen wollte, so wage ich es, eine Voraussage über die zukünftige Entwicklung der Operation an den schrägen Vertikalmotoren zu geben: ich glaube, daß in Fällen von echten Paresen das Prinzip der Verstärkung mehr oder weniger angewandt und mehr und mehr akzeptiert wird.

Ebenso glaube ich, daß, was die Operationstechnik anbelangt, hier eine gute Basis besteht und daß hier in Zukunft mehr oder weniger nur Änderungen hinzukommen werden. Das Gewicht in der Forschung wird in der Zukunft in der exakten Analyse der verschiedenen Syndrome liegen, d. h. in der Entwicklung von Untersuchungsmethoden, die die Operationsindikationen immer mehr verbessern können. Auf dieser Basis lassen sich dann auch die besten Operationsergebnisse erwarten.

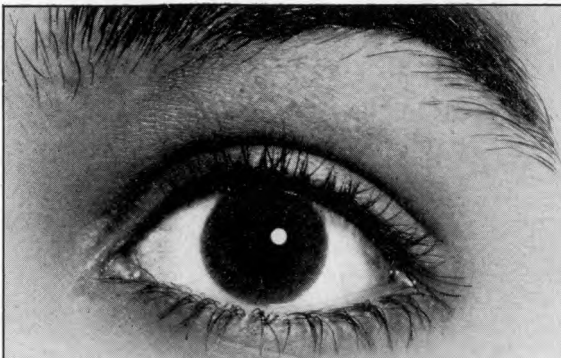
*Der Referent hat eine in dieser Vollständigkeit wohl einmalige Literaturzusammenstellung vorgelegt, die es nicht nur aus historischen Gründen, sondern auch zur Erleichterung der wissenschaftlichen Arbeit künftiger Autoren ratsam und notwendig erscheinen läßt, sie in extenso zu publizieren.*

*Der Herausgeber war zusätzlich noch um eine einheitliche Schreibweise der international gebräuchlichsten Publikationsorgane bemüht, um das Wiederauffinden auch ausländischer Titel zu beschleunigen.*

- Abraham, S. V.: Heterophorias I. A. new test for vertical phorias, with observations on patients with presumably negative histories  
Arch. Ophthal. 5 (1931 a)  
— Bell's phenomenon and the fallacy of the occlusion test  
Am. J. Ophthal. 14 (1931 b)  
— The nature of heterophorias  
Amer. journal Ophthal. 34 (1951)
- Adelstein, F. and  
Cüppers, C.: Zur Diagnose des Strabismus paralyticus  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 141 (1962)  
— Zum Problem der Vertikalparesen im Rahmen der Strabismus-Therapie (Beitrag zur operativen Therapie der schrägen Vertikalmotoren)  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 144 (1964)



- Adelstein, F. and Cüppers, C.: Zum Problem der echten und scheinbaren Abduzenslähmung: Das sogenannte Blockierungssyndrom In „Augenmuskellähmungen“ Editors: F. A. Hamburger and F. Hollwich. (1966)
- Analysis of the motor situation in Strabismus. In Strabismus Symposium, Gießen 1966 (1968)
- Adler, F. H. and Gifford, S. R.: Textbook of ophthalmology. Ed. 2 Philadelphia (1941)
- Adler, F. H.: Effect of anoxia on heterophoria and its analogy with convergent concomitant squint Arch. Ophthalm. 34 (1945)
- Physiologic factors in differential diagnosis of Paralysis of superior rectus and superior oblique muscles Arch. Ophthalm. 36 (1946)
  - Some confusing factors in the diagnosis of paralysis of the vertically acting muscles Am. J. Ophthalm. 31 (1948)
  - Physiology of the Eye clinical appl. C. V. Mosby St. Louis (1950)
  - Spontaneous recovery in case of S. O. tendon sheath-Syndrom of Brown A. M. A. Arch. Ophthalm. 61 (1959)
  - Physiology of the eye. 4th ed. C. V. Mosby Comp. St. Louis Mo. (1965)
- Allen, J. H.: Strabismus ophthalm. Symposium St. Louis C. V. Mosby (1950)
- Allen, M. J.: The dependence of cyclophoria on Convergence, elevation and the system of the eyes Amer. J. Optom. 31 (1954)
- Alvaro, M. E.: Simultaneous surgical correction of vertical and horizontal deviations. (120) Ophthalmologica Basel (1950)
- Simultaneous surgical correction of vertical and horizontal deviations Eye, ear, nose, Throat Monthly (331) (1954)
- Anderson, J. R.: Ocular vertical deviations Brit. J. Monographie suppl. XII (1947)
- Sidelights of the O. I. muscle. (9) Br. J. Ophthalm. XXXII (1948)
  - Ocular vertical deviations and nystagmus British medical Association London (1959)
- Apers, R. C.: Diagnostic et traitement de la paralysie bilatérale du IV Sté Belge Ophtal 170 (1975)
- Aragon, Martinez O.: Syndrome de Brown Syndrome de la Varna del Oblicus mayor Boll. Oftal. NS de la Luz 17 (1964)



# Augenspezialitäten „Dr. Winzer“

Ein Begriff für Güte und Zuverlässigkeit

## **BOROCARPIN**<sup>®</sup>

AUGENTROPFEN

0,5%, 1% und 2%ige wässrige Pilocarpin-Lösung zur konservativen Behandlung des primären chronischen Glaukoms. Reizlos und auch bei Dauergebrauch gut verträglich. Steril abgefüllt, bleibt auch im Anbruch keimfrei.

ZUSAMMENSETZUNG: 0,5 g, 1 g und 2 g Pilocarpin. boric. und jeweils 0,015 g Naphazolin. hydrochlor. in 100 g stabilisierter, isotoner Lösung.

KONTRAINDIKATIONEN: Iritis acuta und andere Erkrankungen, bei denen eine Pupillenverengung nicht angezeigt ist.

DOSIERUNG: Individuell nach Vorschrift des Arztes.

HANDELSFORMEN:

Guttoli zu 15 ml	Borocarpin 0,5%	DM 2,74
	Borocarpin 1%	DM 3,10
	Borocarpin 2%	DM 3,57
Sammelpackung 4 Guttoli zu je 15 ml	Borocarpin 1%	DM 10,42
	Borocarpin 2%	DM 12,30

Literatur und Muster auf Anforderung

**DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ**

- Ardouin, M.,  
Catros, A.: Excyclotropie traumatique. Traitement chirurgical selon la méthode de Fink.  
Bull. Soc. Opht. Fr. 7—8 (1961)
- Arganaraz, R.: Über funktionellen und paralytischen Strabismus verticalis (mit torticollis). Seine operative Behandlung  
Ref. Zbl. Ophthalm. 22 (1929)
- Arnott, E. J.: Vertical see-saw nystagmus  
Trans. Ophthal. Soc. U. K. 84 (1964)
- Arruga, A.: Tenotomia graduable simplificada  
„A. Soc. O. H. A.“ (1947)  
Early surgery of Strabismus  
Brit. Orthop. J. 20 (1963)
- Arruga, H.: Chirurgie oculaire  
Ed. Salvat-Masson Paris (1958)
- Artifoni, E.,  
Bertoncini, G.: Su una rara associazione familiare de sindrome di Brown conifenomeno di Marcus Gunn  
Ann. Ottal. 91 (1965)
- Arvaya, S. et  
coll.: Myectomy  
Jap. J. Clin. Ophthal. 27 (1973)
- Audet: Torticollis oculaire  
Canadian med. Assoc. J. Juillet 1954
- Aurand, L.: Nouvelle méthode de suppléance des muscles obliques par l'avancement oblique convergent de leurs muscles synergistes dédoublés (droit externe et droit supérieur ou inférieur)  
Annales d'Ocul. 167 (1930)
- Avetisov, E. S.: Western oftal (6) (en russe) combined oper. in paresis of the S. O. muscle performed by using the author's method (1963)  
— Strabismus symposium Gießen 1966  
Karger Basel New York (1968)
- Axenfeld, T.: Kosmetische Immobilisierung des Auges und Tenotomie des Levator palpebrae superioris nebst Bemerkungen über Operationen an den Obliqui. (1920)  
Arch. Ophthal. (1921)  
cited in Pensy W. C.  
AM. Acad. Ophthal. 28 (1923)
- Bachstelz, E.: Operative Heilung einer Diplopie infolge Schädigung des Obliquus sup. und Kontraktur des Obliquus inf.  
Klin. Mbl. Augenheilkde. (1954)
- Banerjee, B. D.: Abnormal insertion of inferior oblique.  
Brit. J. Ophthal. 34 (1950)
- Banister, J. M.: Surgical suggestions as to individual paralysis of the oblique ocular muscles  
Amer. J. Ophthal. 2 (1928)

- Barbeau, A.: The syndrom of hereditary late onset ptosis and dysphagia in French Canada  
Progressive Muscledystrophie, Myotomie, Myasthenie, (Symposium)  
Editor F. Kuhn. H. Springer, Berlin (1966)
- Baron, J. B.,  
Filliozat, R.,  
Nijokiktijen, C.: La place de l'oculomotricité dans l'équilibre.  
Bull. Soc. belge Opht. 133 (1968)
- Bedrossian, E. H.: Bilateral S. O. tenectomy for the A-pattern in strabismus.  
Arch. Ophthalm. 78 (1967)  
— Surgery of the superior oblique: indications and techniques  
In Bellows J. G. „Contemporary ophthalmology. Honoring Sir Stewart Duke-Elder“  
The Williams and Wilkins Co. Publ., Baltimore
- Belz-Bouche, L.: Contracture de O. I. avec torticolis secondaire à paresie de l'O. S.  
C. R. Bull. Soc. Opht. Fr. 6 (1951)
- Bender and  
Gorman, W. F.: Vertical nystagmus on direct forward gaze with vertical oscilopsia  
Amer. J. Ophthalm. 32 (1949)
- Benthien, H. und  
coll.: Beitrag zur Myektomie des Musculus O. I.  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 153 (1968)
- Berard, P. V. and  
Arnoux, M.: Syndrome de la gaine du O. S. de Brown  
Bull. Soc. Opht. Fr. 62 (1963)
- Berke, R. N.: Tenotomy of the superior oblique for hypertropia (preliminary report)  
Trans. Amer. Ophthalm. Soc. 44 (1946)  
— Strabismus-surgery of oblique muscles  
Highlights of Ophthalm. 2/3 (1958)  
— Surgical treatments of hypertropia  
„Strabismus“ Symposium New Orleans Acad. Ophthalm.  
C. V. Mosby Co. St. Louis 190—230 (1962)
- Berens, C. and  
coll.: Orthoptic training and surgery in hyperphoria and hypertropia combined with lateral deviations  
Amer. J. Ophthalm. 18 (1935)
- Berens, C.: Surgical results in 223 cases of heterotropie  
Amer. J. of Ophthalm. (1937)
- Berens, C. and  
Loutfallah, M.: Resection of the left inferior oblique muscle at its scleral attachment for postoperative left hypotropia and left pseudoptosis  
Amer. J. Ophthalm. 26 (1943)
- Berens, C.: Experiences in operations on the superior oblique and the inferior oblique muscle  
Amer. J. Ophthalm. 30 (1947)  
— An operation for ptosis utilizing the superior rectus muscle „A of O“ (1949)

- Berens, C. and Girard, L. J.: Transplantation of the superior and inferior rectus muscles for paralysis of the lateral rectus  
Amer. J. Ophthal. 33 (1950)
- Bernardini, D.: Synoptomètre. Contribution au problème de la mesure de l'angle objectif. (1976)
- Bielschowsky, A.: Über die Lähmung des Musculus Obl. Inf.  
Graefes Arch. Ophthal. 58 (1904)
- Bielschowsky, A. und Ludwig, A.: Das Wesen und die Bedeutung latenter Gleichgewichtsstörungen der Augen insbesondere der Vertikalablenkungen  
Albrecht v. Graefes Arch. Ophthal. 62 (1906)
- Bielschowsky, A. und Steinert: Ein Beitrag zur Physiologie der vertikalen Blickbewegung.  
Münch. Med. Wschr. (1906)
- Bielschowsky, A.: Über doppelseitige Trochlearislähmung und ihre Behandlung  
Ber. Ophthal. Ges. 41 (1918)
- Beitrag zur operativen Behandlung der Vertikalablenkungen der Augen  
Graefes. Arch. Ophthal. 105 (1921)
  - Nachtrag zur Arbeit des Herrn Kremer: Über die operative Behandlung veralteter Trochlearisparenen  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 69 (1922)
  - Kompensatorische Operationen an den Augenmuskeln  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 71 (1923)
  - Indikation und Resultate der Myektomie des Obl. inf.  
Z. Augenheilkde. 58 (1925)
  - Die einseitigen und gegensinnigen (dissoziierten) Vertikalbewegungen der Augen  
Albrecht v. Graefes Arch. Ophthal. 125 (1930–1931)
  - Lectures on motor anomalies of the eyes II. Paralysis of individual eye muscles  
Arch. Ophthal. Chicago 13 (1935 a)
  - Lectures on motor anomalies of the eyes IV. Functional neuroses: etiology, prognosis and treatment of ocular paralysis  
Arch. Ophthal. Chicago 13 (1935 b)
  - Lectures on motor anomalies II. The theory of heterophoria  
Amer. J. Ophthal. 21 (1938 a)
  - Disturbances of the vertical motor muscles of the eyes.  
Arch. Ophthal. Chicago 20 (1938 b)
- Bietti, G. B.: Sur un dispositif technique (recession et reinsertion oblique des muscles droits horizontaux) pour la correction des attitudes „V“ ou „A“ de modeste entité dans les strabismes concomittants  
Bull. Oculist. XLIX, II (1970)
- Billet, E. and Ehrlich, M.: Occlusion hypertropia. A contralateral fixation phenomena  
J. Pediatr. Ophthal. 3 (1966)
- Blaschek: Ein Fall von doppelseitiger Trochlearislähmung  
Beitr. Augenheilkde. 44 (1900)
- Bloch: Kompensatorische Rücknähung des Rect. inf. des gesunden Auges bei Trochlearisparenen  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 74 (1925)

- Böhringer, H. R. and Koenig, F.: Die diagnostische Bedeutung der vertikalen Blicklähmung *Ophthalmologica* (Basel) 125 (1953)
- Bonamour, G., Leopold, P.: Les muscles obliques de l'œil *Leçons Anat. Physiol. opht.* (1.8 p) (1957)
- Bonnet: *Traité des sections tendineuses et musculaires* Paris (1841)
- Boyd, T. A. S. and coll.: A new treatment for A and V patterns in strabismus by slanting muscle insertion *Canad. J. Ophthal.* 6 (1971)
- Braun-Vallon, S. (Mme): *Traitement chirurgical du strabisme* *Encycl. Med-Chir. Ophthal.* 21 (1959)
- Breinin, G. M.: *Symp. the A and V patterns in Strabismus . . .* *Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryng.* 68 (1964)
- Bromwell, E.: The upward movement of the eyes *Brain* 51 (1928)
- Brown, H. W.: *Congenital Structural muscle anomalies Strabismus I. Ophthalmic Symposium* Ed. J. H. Allen, C. V. Mosby, St. Louis (1950) et (1958)
- Paralysis of the inferior oblique muscle *Amer. J. Ophthal.* 44 (1957)
  - Surgery of the oblique muscles *Strabismus ophthalmic Symposium II* J. H. Allen, C. V. Mosby Co., St. Louis (1968)
  - True and simulated superior oblique tendon sheath syndromes *Docum. Ophthal.* 34 (1973)
- Brownell: Primary spasm of the super. obl. Muscle *Amer. J. Ophthal.* 11 (1928)
- Brückner, R.: Über die transkonjunktivale Aufsuchung und Rücklagerung des M. obliquus inferior *Ophthalmologica* (Basel) 163
- Burch: The use of the tendon tucker, a method of suturing with silk *Arch. Ophthal.* (1925)
- Burian, H. M.: *Motility clinic Paresis of the right superior rectus muscle* *Amer. J. Ophthal.* 27 (1944 a)
- *Motility clinic concomitant convergent strabismus with overaction of the inferior oblique muscles and dissociated vertical divergence* *Amer. J. Ophthal.* 27 (1944 b)
  - *The principles of surgery on the extraocular muscle Part II Choice of operation in concomitant strabismus vertical muscles, paralytic strabismus the phorias* *Amer. J. Ophthal.* 33 (1950)
- Burian, H. M., Cooper, E. L. and Costenbader, F. D.: *The A and V patterns in strabismus treatment* *Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryng.* 68 (1964)

- Caldeiras, Jorge Allerto: Graduate recession of the S. O. muscle  
Brit. J. of Ophthal. 59 (1975)
- Calmettes, L. et coll.: A propos d'un cas de torticollis oculaire  
Bull. Soc. Opht. Fr. 1 (1963)
- Calmettes, L., Deodati, F. et Pigassou, R.: Torticollis oculaire  
Arch. Opht. 13 (1953)
- Calmettes, L. et Pigassou, R.: Le torticollis oculaire  
Rev. Oto-Neuro-Ophtalm. 25 (1953)
- Campbell Posey, W. M.: Concerning some gross structural Anomalies of the muscles of the eye  
Arch. Ophthal. Chicago 53 (1924)
- Campion, G. S.: Symposium: The A and V patterns in Strabismus . . .  
Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryng. 68 (1964)
- Castanera, P. A.: Cirurgia del estrabismo: musculos oblicuos  
Soc. Ophthal. Hisp. Amer. (1954)  
— Estrabismos et heterforias  
Edit. Pas Montalvo Madrid (1958)
- Casten, V. G.: Isolated congenital absence of the Infer. rectus muscle  
Arch. Ophthal. Chicago 24 (1940)
- Catros et coll.: De quelques problèmes pratiques posés par le diagnostic et le traitement du Torticollis oculaire  
Bull. Soc. Opht. Fr. 70 (1970)
- Cattance, D.: La sindrome: Paralisi associata dell elevazione della palpebra sup. e del mus. Verticali dell occhio  
Ann. oftal. Clin. Ocul. 75 (1949)
- Chabot, J.: A propos du traitement chirurgical des déviations verticales dans le strabisme fonctionnel  
Bull. Soc. Opht. Fr. 10 (1961)
- Chapman, L. I., Vrist, Folk, Miller: Acquired bilateral S. O. muscle palsy  
Arch. Ophthal. Chicago 84 (1970)
- Chavanne, H.: Opération de Berke  
Bull. Soc. Opht. Fr. 2 (1956)
- Chavasse, F. B.: Barillièrre, Tindall and Cox  
Worth's Squint (1939)
- Ciancia, A. O.: Sensorial relationship in A and V syndromes  
Trans. Ophthal. Soc. U.K. (1962)
- Ciancia, A. et coll.: Técnica en las operaciones mas frecuentes de estrabismo  
Arch. Oftal. B Aires 46 (1971)
- Clergeau, G.: La chirurgie du Muscle grand Obl.: Bases anatomiques, physiologiques et cliniques  
Thèse Université Nantes (1974)  
— La chirurgie du muscle grand Obl.  
Thèse Université Nantes (1976)



- Cohen: Eye Movements produced by the O. S. muscle (1965)
- Colvin, C.: Inferior Oblique tenotomy and recession  
Trans. Ophthal. Soc. Aust 27 (1968)
- Cooper, E. L.: Recession Versus free myotomy and the insertion of the I. O. muscle . . .  
J. Ped. Ophthal. 6 (1969)
- Cooper, E. L. and Greenspan, J. A.: Congenital absence of the I. R. muscle  
Arch. Ophthal. 86 (1971)
- Coppez, L.: A propos de la séméiologie des diplopies verticales paralytiques  
Sté Belge Ophtal. 98 (1951)
- Corcelle, L.: Procédé d'allongement de I. O.  
Bull. Opht. Bordeaux et Sud Ouest de la France 65 (1964)
- Cords, R.: Strabismus convergens surso-adductorius  
Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 43 (1922)
- Cortes, M. V.: Paralysis del Oblicus Superior 1 caso oper. con tech. del tucking  
Arch. Chil. Oftal. 16 (1959)
- Cortes, M., Riveros, H.: Tratamiento quirurgico de la exotropio en „V“  
Arch. Chil. Oftal. 18 (1961)
- Costenbader, F. D. and Albert, D. G.: Spontaneous regression of pseudoparalysis of the I. O. muscle  
Arch. Ophthal. 59 (1958)
- Costenbader, F. D., Kertesz, E.: Relaxing procedures of the I. O.  
Amer. Ophthal. Soc. 57 (1963)  
Trans. Amer. Ophthal. Society 61 (1964)  
Amer. J. Ophthal. 57 (1964)
- Counsell, N. D.: The surgical aspects of Anomalies of the Oblique muscles of the eye  
Trans. Ophthal. Soc. Aust. 11 (1951)
- Creusillet, J. M.: Contribution aux indications thérap. et au trait. paralysis S. O.  
Thèse Paris (1960)
- Crone, R. A.: Alternating Hyperphoria  
Br. J. Ophthalm. 38 (1954)
- Crone, R. A. et Levridan, O.: Les paralysies bilat. des S. O.  
Bull. Mem. Soc. Franc. Ophtal. 80 (1970)  
— A new theorie about heterophoria  
Ophthalmologica Basel 162 (1971 b)
- Croswell, Tr. J. H. and Haldi, B. A.: The S. O. tendon sheath syndrome  
J. pediat. Ophthal. 4 (1967)
- Ctouke: Repair following tucking operations on the extraocular muscles  
Am. Jour of O. (1945)

- Cuignet: Paralyse du petit oblique du côté gauche  
 Jour. d'Opht. I (1872)
- Du torticollis oculaire  
 Recueil d'ophtalm. I (1875)
- Cüppers, C.: Versammlung des Vereins Rhein.-Westfälischer Augenärzte  
 „Moderne Schielbehandlung“  
 Klin. Mbl. Augenheilkde. 129 (1956), 579–604  
 14. und 15. 5. 1955, Köln
- Deutscher Ärztekongreß  
 „Moderne Schielbehandlung“  
 Deutsches Mediz. Journal, Heft 8 (1958) 397–401  
 29. 5. 1958, Berlin
- Sächsisch-Thüringische Gesellschaft für Augenheilkunde  
 „Operationen an schrägen Vertikalmotoren“ (Filmvortrag)  
 Klin. Mbl. Augenheilkde. 139 (1961) 694  
 21.–23. 4. 1961, Leipzig
- Fortbildungskurs für Augenärzte  
 Technik und Indikation verschiedener Augenmuskeloperationen, besonders der Vertikalmotoren.  
 18.–22. 7. 1961, Gießen
- XXXIX. Congres de la Soc. Oft. Hisp. Am. „Obliquus superior-Chirurgie“ (Filmvortrag)  
 Arch. soc. oftal. hisp. amer. 22 (1962)  
 11.–16. 9. 1961, Oviedo-Gijon (Asturias)
- Symposion der DOG über Schielbehandlung  
 „Allgemein gültige Gesichtspunkte zur Indikation und Zielsetzung operativer Eingriffe“  
 DOG-Berichte 64 (1961), 596–598  
 28. 9. 1961, Heidelberg
- **Cüppers und Schuchardt**  
 „Beitrag zur operativen Therapie des Strabismus“  
 Wiener Klin. Wochenschr. 73 (1961), 845–848
- Versammlung der Vereinigung Rhein-Mainischer Augenärzte  
 „Beitrag zur Chirurgie des Musculus Obliquus superior“  
 Klin. Mbl. Augenheilkde. 142 (1963), 760–762  
 2.–3. 12. 1961, Frankfurt/Main
- Société d'Ophtalmologie de l'Est de la France  
 Journées Strabologiques  
 „Directives dans le traitement chirurgical du strabisme (avec projections cinématographiques)“  
 Bull. Soc. Ophtal. de France 62 (1962), 266–273  
 23.–25. 3. 1962, Nancy
- **Adelstein und Cüppers**  
 „Zur Diagnose des Strabismus paralyticus“  
 Klin. Mbl. Augenheilkde. 141 (1962), 335–347
- Fortbildungskurs der II. Augenklinik der Universität Wien  
**Cüppers und Hollwich**  
 „Die Diagnostik und die operative Behandlung der Augenmuskellähmungen“  
 3.–5. 6. 1962, Wien

- Dresdner Ophthalmologischer Kongreß  
„Operative Behandlung des Lähmungsschielens“  
11.–13. 10. 1962, Dresden
- Arbeitskreistagung des BVA  
Cüppers und Hollwich  
„Fehler und Schwierigkeiten in der Diagnostik des paralytischen Strabismus“  
Broschüre „Moderne Schielbehandlung“ 1 (1966), 44–51  
18. 11. 1962, Wiesbaden
  - „Sobre influencia de los factores motores y de las medidas operatorias en caso de ambliopia con fijacion foveolar y con fijacion excentrica“  
Arch. Soc. Oftal. Hisp.-amer. 24 (1964) 479–492
  - „Der okulare Schiefhals“  
Aesthet. Mediz. 13 (1964), 78–87
  - „Il problem dell'influenza dei fattori motori sulla fissazione eccentrica“  
Atti, delle giornate Europae di Studi Strabologici 25–39  
25.–26. 4. 1964, Parma
  - Sociéte Luxembourgeoise d'Ophthalmologie  
„Differentialdiagnose des okularen Schiefhalses bzw. der Zwangshaltung und ihre operative Therapie“  
6. 5. 1964, Luxemburg
  - Sociedad Oftalmologica Hispano-Americana  
**Cüppers, Adelstein, Vereecken**  
„Problemas de la indicacion operatoria en el estrabismo“  
Arch. Soc. oftal. hisp. amer. 25 (1966) 929–945  
26./27. 9. 1964, Palma de Mallorca
  - Sociedad Oftalmologica Hispano-Americana  
**Cüppers, Adelstein, Vereecken**  
„Diagnostico y tratamiento del torticolicus ocular“  
Arch. Soc. oftal. hisp.-amer. 25 (1966) 946–962  
26./27. 9. 1964, Palma de Mallorca
  - Versammlung des Vereins Rheinisch-Westfälischer Augenärzte  
„Zur Differentialdiagnose und Therapie okular bedingter Zwangshaltungen“ (mit Film)  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 147 (1965) 612  
7.–8. 11. 1964, Dortmund
  - **Adelstein und Cüppers**  
„Zum Problem der Vertikalparesen im Rahmen der Strabismus-Therapie“ (Beitrag zur operativen Therapie der schrägen Vertikalmotoren)  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 144 (1964) 555–566
  - Edridge-Green memorial lecture  
„Some reflections on the possibility of influencing pathological fixation act“  
Ann. Roy. Coll. Surg.-England, 38 (1966) 308–325  
23. 4. 1965, London

Cüppers, C.:

- Sächsisch-Thüringische Augenärztliche Gesellschaft  
„Der okuläre Schiefhals“  
Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig 26 (1967) 103–107  
September 1966, Leipzig
- „Zum Problem des okulär bedingten Torticollis“  
46. Beiheft Klin. Mbl. Augenheilkde., 246–270  
F. Enke-Verlag Stuttgart 1966
  - Internationales Strabismus Symposium  
„Analysis of the motor situation in Strabismus“  
Internat. Strabismus Symposium, Verlag S. Karger, Basel  
München (1968) 139–148  
9.–12. 8. 1966, Gießen
  - 69. Zusammenkunft der DOG  
**Adelstein und Cüppers**  
„Probleme der operativen Schielbehandlung“  
Berichte der DOG 69 (1968) 580–593  
25. 9. 1968, Heidelberg
  - 69. Zusammenkunft der DOG  
„Probleme der operativen Schielbehandlung“  
(Round-Table-Gespräch mit Adelstein, Aust, Cüppers, de  
Decker, Görtz, Holland, Mackensen – Gesprächsleiter – und  
Otto) 25. 9. 1968, Heidelberg
  - Yougoslave Symposion of strabismu  
**Cüppers und Franceschi**  
„Indikationsstellung und operative Eingriffe an vertikalen  
Muskeln“ (mit Film)  
28.–31. 5. 1969, Zadar
  - 70. Zusammenkunft der DOG  
„Der operative Eingriff in der Schielbehandlung“  
(Round-Table-Gespräch mit den Teilnehmern Aust, de Dek-  
ker, Görtz, Holland, Mackensen – Gesprächsleiter –, von  
Noorden, Otto)  
Berichte der DOG 70 (1969) 500–519  
20. 9. 1969, Heidelberg
  - Journées Strabologiques  
„Chirurgie du strabisme“  
(Round-Table-Gespräch mit den Teilnehmern Arruga, Cüp-  
pers, Hugonnier, Lavat, Quééré, Sevrin und Thomas)  
La clinique ophtalmologique 3 (1973), l'édition du labora-  
toire Martinet, Paris  
1.–4. 10. 1972, Perros-Guirrec/Bretagne
  - Arbeitskreistagung des BVA  
„Korrektur der Horizontalabweichung“  
Broschüre „Schielbehandlung“ 5 (1973) 11–19  
19.–23. 11. 1972, Wiesbaden
  - ISA-Kreuzfahrt  
„The so called ‚Fadenoperation‘“  
erscheint ausführlich in ISA-Broschüre 1974  
Henry Kimpton, London – in Druck  
18.–24. 5. 1974, Marseille

- Cüppers, C.: ISA-Kreuzfahrt  
 „Diagnostic possibilities in motor and sensory changes caused by disturbances of the oblique muscles“  
 erscheint ausführlich in ISA-Broschüre 1974  
 Henry Kimpton, London — in Druck  
 18.—24. 5. 1974, Marseille
- Arbeitskreistagung des BVA  
 „Die Fadenoperation“  
 Broschüre „Schielbehandlung“ 6 (1976) 222—231  
 23. 11. 1974, Wiesbaden
  - Arbeitskreistagung des BVA  
**Cüppers und Sen**  
 „Diagnose, Indikationsstellung und Verlaufskontrolle bei Störungen im Bereich der schrägen Vertikalmotoren“  
 Broschüre „Schielbehandlung“ 6 (1976) 293—303  
 23. 11. 1974, Wiesbaden
- Cüppers, C. und Mühlendyck: Diagnose, Indikationsstellung und Verlaufskontrolle bei Störungen im Bereich der schrägen Vertikalmotoren  
 Genève (1975)
- Cüppers, C.: Le synoptomètre  
 Wiesbaden (1975)
- Cüppers, C., Mühlendyck, H., Bernardini, D.: Communication préliminaire au problème de la cyclophorie et du torticolis oculaire  
 Strasbourg (21 mars 1976)
- Daenen, P. et Weckers, R.: Les indications de la myotomie du petit obl. dans le trait du Strab. convergent concomitant  
 Bull. Soc. Belge Ophtal. 107 (1954)
- Dallwig: Über das Vorkommen von Torticolis bei Höhenablenkung eines Auges  
 Inaug.-Diss. Marburg (1897)
- Davis, W. T.: Paresis of right O. S. or left S. R. muscle: differential diagnosis  
 Arch. Ophthalm. Chicago 32 (1944)
- Decorte, H.: Effets de la contracture secondaire unilatérale du grand oblique  
 Bull. Soc. Belge Opht. 167 (1974)
- Superior Oblique click in a variable bilateral Browns syndrome  
 Bull. Soc. Belge Opht. 170 (1975)
- de Decker, W. and Küper, J.: Obliquus-inferior-Schwächung durch marginale Myotomie  
 Klin. Mbl. Augenheilkde. 159 (1971)
- de Jaeger, Bernolet: La paralysie du grand oblique  
 (1951)
- Deller, M. et coll.: Le renforcement des Obl. Sup. dans les exotropies en V  
 (1968)
- Deller, Brack, B.: Le trait. chirurgical de choix des exotropies obliques en V  
 Ophthalmologica, Basel 161 (1970)

- Demichery: Doppelseitige traumatische Trochlearisparese  
Annales d'Ocul. 128 (1902)
- de Molenaere, H.: L'interprétation des schémas de mobilité oculaire  
Ann. Oculist. Paris 193 (1960)
- Dereux: Les paralysies verticales du regard  
Soc. O. N. O. Strasbourg (1954)
- D'Esposito et coll.: Sui risultati a distanza della terapia del toric. paralisi ocul.  
AT. Soc. Oft. Ital. 23 (1965)
- Dieffenbach: Über die Heilung des angeborenen Schielens mittels Durch-  
schneidung d. innern gerad. Augenmuskels  
Med. Zeitschr. d. Ver. f. Heilk. in Preußen. 46 (1839)
- Dowler, P.B.: Left convergent strabismus (type accomod.) with under-  
lying parisis of the left superior obl.  
Brit. Orthopt. J. 12 (1955)
- Dransart: De la suppléance du grand obl. par le drt ext.  
Ann. ocul. 487-488 (1907)
- Duane, A.: Tenotomie of the inf. obl.  
Ophthalm. Rec. S. 549 (1906)  
- Torticollis relieved by tenotomy of I. O.  
Arch. Ophthalm. (NY 45) (1916)
- Duane, A.: Textbook of opthalmology by E. Fuchs 5de ed.  
Lypin Cott Philadelphia (1917)
- Duke Elder, Sir W. S.: Textbook of ophthalmology Vol I and Vol IV  
Kimpton London (1932)
- Dunlap, E. A.: Principles and choice of surgery in vertical muscle deviations  
XVI Concilium ophthalm. Britannia Acta 2 (1951)  
- Selection of operative procedure in Vertical muscle deviation  
Arch. Ophthalm. Chicago 64 (1960)  
- Los sindromes en A. y V.  
Arch. Oft. B. Ayres 36 (1961)  
- Vertical displacement of the horizontal recti  
Pak. med. J. 72 (1964)  
- Déplacement vertical des drts horizontaux dans les syndro-  
mes A et V  
Symposium on Strabismus Gießen (1966)
- Dunnington, J. H.: Tenotomy of the I. O.  
Trans. Amer. Ophthalm. Soc. 27 (1929)  
- Discussion on White J. W.  
Trans. Amer. Ophthalm. Soc. 40 (1942)  
- Quelques notions sur le traitement chirurgical des déviations  
verticales  
Amer. J. Ophthalm. 31 (1948)
- Dyer, J. A.: Tenotomy of the I. O. muscle at its scleral . . .  
Arch. Ophthalm. 68 (1962)

- Dyer, J. A.: Surgery of the infer. and super. oblique muscles in Schlossman and Priestly „Strabismus“  
Int. Ophthalm. Clin. 6 (1966)
- Super. obl. sheath syndrome (6)  
Ann. ophthalm. 2 (1970)
- Ehrlich, W.: Das binokulare Resultat nach der operativen Behandlung des Höhenschielens (132/5) (1958)
- Ellis, R. A. and  
Levine, A. M.: Experimental suturless ocular surgery  
Amer. J. Ophthalm. 55 (1963)
- Epstein, G. J.: Congenital vertical motor pareses  
Arch. Ophthalm. Chicago 37 (1947)
- Espesson, V.,  
Hudelo, J.,  
Weiss, J. B.: Syndrome et pseudosyndrome de Brown  
Bull. Soc. Opht. Fr. 69 (1969)
- Espinosa, Y.: Indicaciones quirurgicas en oblicuo superior  
Bol. Hisp. Oftal. N. S. de la Luz, Mex. 26 (1965)
- Espinosa-Olvera, Y.: Valor de la prueba de la inclinacion forzada de ma cabeza en el diagnostico del muscula paretico en las desviaciones verticales congenitas  
Ann. Soc. Mex. Oftal. 43 (1970)
- Esterly jr., H. D. et  
coll.: Tendon sheath syndrome  
A. M. R. Arch. Ophthalm. 60 (1960)
- Etzines, S.: Aspects de l'hypertropie  
Ann. Oculist 206 (1972)
- Faure, J.: Equilibration et torticollis  
Revue Laryng. Bordeaux 62 (1941)
- Fells, P.: The role of the oblique muscles  
Trans. Ophthalm. Soc. U. K. XCII (1972)
- Fooks, O. O.: Recession of the inferior oblique. Review of 49 cases  
Brit. orthopt. J. 19 (1962)
- Fink, W. H.: A study of the anatomical variations in the attachment of oblique muscles of the eyeball  
Trans. Amer. Acad. Ophthalm. Otolaryng. 500—513 (1947)
- Ligament of lockwood in relation to surgery of the inferior oblique and inferior rectus muscles  
Amer. Med. Assoc. Atlantic City 12 juin (1947)
- Surgical anatomy of superior oblique muscle  
Trans. Amer. Ophthalm. Soc. 46 (1948)
- Surgery of the oblique muscles of the eye  
The C. V. Mosby Co. St. Louis (1951)
- Oblique muscle surgery from the anatomic viewpoint  
Amer. J. Ophthalm. (34/2) (1951)
- The vertical component in strabismus  
A. M. A. Arch. Ophthalm. 47 (1952)
- Etiologic considerations of vertical muscle defects. Part II  
Infranuclear vertical defects conclusion  
Amer. J. Ophthalm. 36 (1953)



- Fink, W. H.: Management of oblique muscle problems  
Eye, ear, nose, throat. Monthly 33 (1954)
- Present concept of superior oblique surgery  
Am. J. Ophthalm. (1954)
  - The role of developmental anomalies in vertical muscles defects  
Trans. Amer. Ophthal. Soc. 52 (1955)
  - An anatomic study of the check mechanism of the vertical muscles of the eye  
54 (1956)
  - Pitfalls in strabismus surgery  
C. R. Trans. Amer. Med. Assoc. Ophthal. 122–132 (1956)
  - The anatomy of the extrensic muscles of the eye  
In Allen J. H. „Strabismus ophthalmic symposium II“  
The C. V. Mosby Co. Publ. 17–105 (1958)
  - Surgery of the vertical muscles of the eye  
Charles C. Thomas Publ. Springfield 445 (1962)
- Focosi, M.: La myotomie partielle marginale dans la correction des hyperfonctions légères du muscle I. O.  
Bull. Soc. Belge Ophtal. 109 (1955)
- Focosi, M. et Bruna, F.: Sul trattamento chirurgica delle paralisi dell O. S.  
Bull. Ocul. 29 (1950)
- Focosi, M. et Guzzinati, G. C.: Observations of the syndrome of the tendon sheath of the S. O. muscle (also called the syndrome of Brown)  
Ann. Ottal. 86 (1960)
- Focosi, M. et Guzzinati, G. C.: Sull utilita della miotomie marginali nella correzione dell iperfunzione del m. piccolo obliquo  
Boll. doc. 33/3 (1956)
- Folk, E. R.: Superior oblique tendon sheath syndrome  
A. M. A. Arch. Ophthal. 57 (1957)
- Common vertical muscle palsies  
Amer. J. Ophthal. 62 (1966)
- Foster, J.: Certain operations on the superior oblique  
Brit. J. Ophthal. 30 (1946)
- Foster, J. and Pemberton, E. C.: The effect of operative alterations in the height of the external rectus insertion  
Brit. J. Ophthal. 30 (1946)
- Foster, J. and Pemberton, M. O.: Hypertropia corrected by changes of the lateral rectus insertion  
Brit. J. Ophthal. (1954)
- Franceschetti, A.: Au sujet de la prescription des prismes et surtout de ceux à axe oblique  
Ann. Oculist 189 (1956)
- Un cas d'hyperfonction du petit oblique de l'œil gauche à la suite d'une double paralysie des grands obliques  
Arch. d'Ophtal. Paris 53 (1936)

- Franceschetti, A.,  
Schlappi: Un cas d'hyperfonction de l.O. de l'œil gauche suite d'une double paralysie des S. O.  
Arch. d'Ophtal. 120 (1936)
- Franceschetti, A.,  
Blum, J. D.: Indications et résultats de la myectomie du petit oblique  
Ophthalmologica, Basel 120 (1949)
- Freund, C. S.: Zur Klinik und Anatomie der vertikalen Blicklähmung  
Zbl. Neur. 19 (1913)
- Freytag: Über doppelseitige Trochlearislähmungen  
Klin. Mbl. Augenheilk. 68 (1921)
- Friedman, J. J.: Adhesion of the superior oblique muscle fascial sheath to the medial rectus muscle fascial sheath  
Amer. J. Ophthal. 43 (1957)
- Gifford, S. R.: Results of surgical treatment of paresis of the S. O. and S. R. muscles  
Arch. Ophthal. 25 (1941)
- Gillies, W. E.: Recession of the I. O.  
Trans. Aust. Coll. Ophth. 1  
Trans. Ophthal. Soc. NXZ 22 (1970)  
— Simple technique for recession of the I. O.  
Brit. J. Ophthal. 54 (1970)
- Giotta, P. J.: Differential diagnosis of paresis of S. O. and S. R. muscles  
Arch. Ophthal. 64 (1950)
- Girard, L. J.: Retroplacement of the I. O. muscle  
Eye, Ear, Nose and Throat. Month 37/5 (1958)
- Gobin, M. H.: Anteroposition of the I. O. muscle in V. esatropia  
Ophthalmologica Basel, 148—149 (1964)
- Golberg, M. F. and  
Milaukas, A. T.: Spontaneous reunion of a myectomized I. O.  
Arch. Ophthal. 74 (1965)
- Golstein, J. H.: Monocular vertical displacement of the horizontal rectus muscles in the A and V pattern  
Amer. J. Ophthal. 72 (1967)
- Graeber, W.: Zur isolierten Parese des Musculus I. O.  
Ophthalmologica Basel, 145 (1963)
- Graefe, A. V.: Neue Fälle von Trochlearislähmung  
ebenda 312 (1855)
- Graefe (von), A.: Handbuch der Augenheilkunde V, VIII  
(1898)
- Gressard, H.: Contribution à l'étude du traitement chirurgical de paralysies congenitales O. S.  
Thèse Med. Lyon (1974)
- Guerin, J.: Recherches s. l'anatomie d. muscl. obliq. de l'œil et sur leur intervention dans le strab.  
Ann. d'ocul. V (1841)
- Guibor, G. P.: Synkinetic overaction of the I. O. muscle.  
American J. Ophthal. 32 (1949)

- Gullstrand: Über Lähmung der unteren schiefen Augenmuskeln  
Nord. med. Ark. (Schwed?) (1897)
- Guyton, J. S. and Kirkman, N.: Ocular movement I. (Mechanics, pathogenesis and surgical treatment of alternating hypertropia . . .)  
Amer. J. Ophthal. 41 (1956)
- Guzzinati, G. C.: Influence sur le strab. horiz. des interventions sur l. O.  
Arch. Opht. Paris 16/7 (1956)
- Hall, D. W.: Marked Vert. Strab. control of deviation being associated with bilat. vertical Nyst. and abnormal head posture  
Brit. Orthopt. J. 13 (1956)
- Haase, W.: Vergleich zwischen der transkutanen O. I. Myotomie und der Rücklagerung am skleralen Ansatz  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 153 (1968)  
– Beitrag zur skleralen Rücklagerung des M. obliquus inferior. Vergleich mit seiner transkutanen Myektomie  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 154 (1969)
- Haensel, W.: Unsere Erfahrungen mit der Myektomie des I. O. beim Strabismus sursoadduktorius  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 132/6 (1958)
- Halm: Beitr. z. Symptom. d. Trochlearislähm.  
Inaug. Diss. Tübingen (1888)
- Ham, O., Valenzuela, A.: Cirurgia de los musculos oblicuos  
Arch. Soc. Oftal. Hispano-amer. 27 (1967)
- Hamburger, F. A.: Klinik der Augenmuskellähmungen  
In: Augenmuskellähmungen  
Editors: F. A. Hamburger and F. Hollwich  
F. Enke, Stuttgart (1966 a)  
– Die Anatomie und Physiologie des okulomotorischen Apparates  
Klin. Mbl. Augenheilkde. in „Augenmuskellähmungen de Hamburger F. A. et Hollwich, F.“ 46 (1966 b)
- Hamilton, R. S.: The A. V. syndrome  
Surv. Ophthal. 5 (1960)
- Hardesty, H. M.: Diagnosis of paretic Vertical Muscle  
Amer. J. Ophthal. 56 (1963)
- Hardesty, H. H.: Diagnosis and surgical treatment of paretic vertical muscles  
Arch. Ophthal. 77 (1967)  
– Superior oblique tenotomy  
Arch. Ophthal. Chicago 88 (1972)  
– Superior oblique tuck  
International strabismological Association Marseille (1974)
- Harles, H.: Absence of obliques  
Arch. Physiol. 4 (1880)
- Harley, R. D., Manley, D. R.: Bilateral superior oblique tenotomy in A-pattern exotropia  
Trans. Amer. Ophthal. Soc. 67 (1969)

- Harley, R. D.,  
Manley, D. R.: Superior oblique surgery in Ferrer  
D.M. „Ocular motility“  
Int. Ophthal. Clin. 11 (1971)
- Harms, H.: Über die Untersuchung von Augenmuskellähmungen  
Albrecht v. Graefes Arch. Ophthal. 144 (1942)
- Hass, H. D.: Zur Pseudoparese des M. obliquus inferior  
(Traumatisches Sheath-Syndrome)  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 144 (1964)
- Helfni, W.: Surgery of the I. O. muscle  
Bull. Ophth. Soc. Egypt. 59  
Analyse in ophthal. Lit. London 20 (1966)
- Helveston, E. M.: A two-step test for diagnosing paresis of a single vertically  
acting extraocular muscle  
Amer. J. Ophthal. 64 (1967)  
– A exotropia, alternating sursumduction and superior oblique  
overaction  
Amer. J. Ophthal. 67 (1969)
- Hermann, P.: Myectomie de I. O.  
Bull. Soc. Opht. Fr. 1 (1951)  
– Traitement chirurgical d'une paralysie du grand oblique  
Bull. Soc. Opht. Fr. 5 (1955)
- Hervouet, F.,  
Chevannes, H.: Syndrome acquis de la gaine du grand oblique  
Bull. Soc. Opht. Franc. 63 (1963)  
– Le syndrome de la gaine du grand oblique  
Ann. Oculist. Paris 199 (1966)
- Hervouet, F.: Atlas pratique de la chirurgie du strabisme  
Indications opératoires. Technique chirurgicale  
Ed. Masson et Cie, Paris (1970)
- Hofmann –  
Bielschowsky: Verwertung der Kopfneigung zur Diagnostik von Augenmus-  
kellähmungen aus der Heber- und Senkergruppe  
Graefes Arch. 51 (199?)
- Holland, G.: Bedeutung des A- und V-Syndroms beim frühkindlichen  
Schielen  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 152 (1968)
- Hollwich, F.: Late surgical correction of traumatic paresis of the right  
S. O. muscle  
In: Fractures of the orbit  
Ed. G. M. Bleeker and T. K. Lyle  
Excerpta medica, Amsterdam (1970)
- Hollwich, F. et  
Krebs, W.: Traitement chirurgical du strabisme paralytique  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 46 (1966)
- Howard, Harvey, S.: Tenotomy of the inferior oblique  
Arch. of Ophthal. 49 (1920)
- Hoyt, W. F. and  
Keane, J. R.: S. O. myektomia  
Arch. Ophthal. 84 (1970)

- Hradecky, F. I.: Insertion irrégulière du muscle oblique inférieur (en tchèque) Csl. oft. 8/5 (1952)
- Hugues, W. L., Bogart, D. W.: Recession of the trochlea in overaction of the superior oblique Am. J. Ophth., 25, 911—915 (1942)
- Hugonnier, R.: Considérations sur le traitement chirurgical des diplopies Soc. franc. opht. Paris Mai Bull. Mem. Soc. Fr. Opht. 67 (1954)
- Le torticolis oculaire Journ. Med. Lyon (1957)
- Hugonnier, R., Magnard, P.: Une statistique de 501 paralysies oculo-motrices et diplopie Bull. Soc. Fr. Opht. 73 (1960)
- Hugonnier, R.: Les syndromes en A et V Bull. Soc. Fr. Opht. 5 (1962)
- Hugonnier, R. et Blanc, H.: Traitement chirurgical des paralysies oculaires non congénitales D'après une statistique de 125 observations Bull. Mem. Soc. Franç. Opht. 75 (1962)
- Hugonnier, R. et Magnard, P.: Paralysies à bascule du grand oblique. Bull. Soc. Fr. Opht. 69 (1969)
- Sur 60 observations de paralysies chirurgicales du grand oblique Bull. Soc. Ophtal. Fr. 70, 237—243 (1970)
- Hugonnier, R.: L'attitude de l'ophtalmologiste devant les strabismes avec syndrome A ou V Ann. Ocul. 206 (1973)
- See-saw paralysis of the superior oblique muscle „International strabismological Association“ Marseille May 1974 (1974)
- Hugonnier, R. et S.: Strabismes hétérophories et Paralysies oculo-motrices (Les déséquilibres oculo-moteurs en chirurgie) Ed. Masson Paris (1970)
- Strabisme heterophories et paralysies oculo-motrices Edit. Masson et Cie Paris (1959) et (1965)
- Iniguez, M.: Contribution à l'étude des divers procédés opératoires destinés à affaiblir le petit oblique Thèse — Paris 1961
- Jaensch, P. A.: Paresen der schrägen Heber Albrecht v. Graefe Arch. Ophthal. 121 (1929)
- Die operative Behandlung der isolierten doppelseitigen Trochlearisparesen Klin. Mbl. Augenheilkde. 102 (1939)
  - Atypischer Torticollis ocularis durch Fehlen des geraden Senkers Klin. Mbl. Augenheilkde. 104 (1940)
- Jampel, R. S.: The action of the superior oblique muscle Arch. Ophthalm. 75 (1966)

- Jampel, R. S.: Monocular elevation paresia caused by a central nervous system lesion  
Arch. Ophthalm. 80 (1968)
- The function of the superior oblique muscle in Man: A correlation of the clinical observation with experimental findings  
Amer. Orthop. J. 24 (1974)
- Jampolsky, A.: Vertical strabismus surgery  
Symposium New-Orleans  
Mosby comp. St. Louis (1951)
- Bilateral anomalies of the oblique muscles  
Trans. Amer. Acad. Ophthalm. Otolaryng. 61 (1957)
  - Chirurgie du muscle oblique dans les signes A et V  
J. Pediat. Ophthalm. (1965)
- Jampolsky, A. and McNeer, K. W.: An evaluation of underacting inferior oblique muscles  
Amer. J. Ophthalm. 60 (1965)
- Jebejian, R.: Les hyperplasies post-opératoires de la capsule de tenon et la ténonosectomie prophylactique  
Annales d'oculistique. Vol. 209 Fasc. 9 (1976)
- Johnson, W. F.: A surgical approach to the inferior oblique muscle  
N. Y. Acad. Med. Sec. Ophthalm. (1947)
- Johnstone, I. L.: Insertion of superior oblique with superior rectus muscle  
Brit. J. Ophthalm. 36 (1952)
- Khawam, E., Scott, A. B., Jampolsky, A.: Acquired superior oblique palsy  
Diagnosis and management  
Arch. Ophthalm. Chicago 77 (1967)
- Kirby, D. B.: Paralysis of ocular elevation with and without ptosis  
Arch. Ophthalm. Chicago 35 (1946)
- Kiskinen, K. et Vannas, M.: Squint operation for treatment of ocular torticollis  
Finnish Ophth. Soc. May 1956
- Kleczkowskioski: Physiologie des mouvements de l'œil et opération du strabisme  
Ref. Zbl. Ophthalm. 10 (1923)
- Kluge, Andreas: Histologische Untersuchungen in einem Fall von vertikaler Blicklähmung usw.  
Ref. Zbl. Ophthalm. 4 (1920)
- Knapp, P.: Vertically incomitant horizontal strabismus: The so-called A and V syndromes  
Trans. Amer. Ophthalm. Soc. (1959)
- The surgical treatment of double elevator paralysis  
Trans. Amer. Ophthalm. Soc. 67 (1969)
  - Diagnosis and surgical treatment of hypertropia  
Amer. Orthop. J. 21 (1971)
  - Symposium: The superior oblique  
Classification and treatment of superior oblique palsy  
Amer. Orthop. J. 24 (1974)

- Krebs, W.: Erfahrung mit der transkonjunktivalen O.I.-Tenotomie am skleralen Ansatz  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 150 (1967)
- Kremer, R.: Über die operative Behandlung veralteter Trochlearisparesen  
Univ. Augenklinik Marburg  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 69 (1922)
- Krewson, W. E.: Comparison of the oblique extraoc. muscles  
Arch. Ophthalm. Chicago 35 (1944)  
– Surgical methods of treating paralysis of the superior oblique muscle  
Arch. Ophthalm. 37 (1947)  
– Head tilting in the diagnosis of ocular muscle disturbances  
Amer. J. Ophthalm. 42, 1810 (1956)  
– Ocular tendon transplantation: indications, variations, and technic  
J. Int. Coll. Surgery 27 (1957)
- Kries, V. N.: Operat. Heilung dreier Fälle von Trochlearislähmung  
Arch. v. Graefe 24, 4, (1878)
- Krzystkowa, Krystyna: Surgical treatment of deviation due to paresis of the superior oblique  
In „Strabismus 69“  
Trans. Concilium Europaeum Strabismi Studio Deditum Congress  
The C. V. Mosby Co. Publ. St. Louis (1970)  
– Beiträge zur Chirurgie der Musculi Obliqui  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 160 (1972)
- Küper, J.: Die marginale Myotomie des Obliquus inferior  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 158 (1971)
- Keiner, G. B. J.: New Viewpoints of the origin of squint  
Nijhoff The Hague (1951)
- Keith-Lyle, T.: Torsionnal diplopie due to cyclotropia and its surgical Treatment  
Trans. Amer. Acad. Ophthalm. Oto-laryng. 48 (1964)
- Kestenbaum, A.: Topical diagnosis of disturbed oculomotor motility  
Amer. J. Ophthalm. 29 (1946)
- Kerrines, E.: Beitrag zur Pseudo-Parese des Musculus Obliquus inferior  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 137 (1960)
- Lacassin, J. M.: Etude anatomique et chirurgicale du muscle petit oblique  
Thèse Bordeaux (1972)
- Landolt: Ténor. d. m. obl. infér.  
Arch. d'Opht. V (1885)  
– Torticolis oculaire  
Bull. med. (1890)  
– Les opérations sur les muscles moteurs verticaux des yeux  
Arch. d'Opht. 32 (1912)



- Lavat, J.: A propos de la cure d'un strabisme avec double hyperphorie  
Bull. Soc. Opht. France (No. 1) (1960)
- Note pratique sur la chirurgie des obliques  
Ann. d'Ocul. 5 (1961)
  - Sur l'apparition après un premier temps opératoire d'une verticalité imprévisible avant cette opération  
Bull. Soc. Opht. France 5—62 (1962)
  - Alerte au grand oblique  
Bull. des Soc. d'opht. No. 5 (1965)
  - Sur la chirurgie des strabismes en A et V  
Bull. et Mém. de la S. F. O. (1967)
- Lavat, J. et  
Bons, G.: Reculs obliques dans la chirurgie des syndromes A et V  
Bull. des Soc. d'opht. de France (1972)
- Lavat, P. H.: Syndromes A et V  
Contribution à l'étude de leur mécanisme et traitement chirurgical par le procédé des reculs obliques des muscles horizontaux  
Thèse, Paris (1973)
- Larmande, A.,  
Guillou, B.,  
Larmande, P.: Les voies des vergences verticales  
Arch. d'Opht. 4 (1976)
- Levine, M. H.: Evaluation of the Bielschowsky head-tilt test  
Arch. Ophthalm. Chicago 82 (1969)
- Levine, M. H.,  
Zahoruk, R. M.: Diskmacula relationship in diagnosis of vertical muscle paresis  
Amer. J. Ophthalm. 73 (1972)
- Lees, V. T.: A new method of applying the screen test for interocular muscle balance  
Brit. J. Ophthalm. 33 (1949)
- Liesch: Ueber d. Operation des Strabismus und die Functionen der schiefen Augenmuskeln  
Edem. monthly journ. Mars (1841)
- Locke, J. C.: Heterotropia of the blind spot in ocular vertical muscle imbalance  
Amer. J. Ophthalm. 65 (1968)
- Loutfallah, M.: The surgery of the inferior oblique  
Ann. d'Ocul. 182 (1949)
- Lyle, T. K.: Affections of the muscles I. O.: ocular torticollis and allied conditions  
Trans. Ophth. Soc. U. K. 51 (1936)
- Relative palsy of the left superior rectus due to local orbital traumas  
Proc. Roy. Soc. Med. 40 (1947)
  - Congenital palsy of right superior oblique with compensatory head posture. (ocular torticollis)  
Proc. Roy. Soc. Med. 40 (1947)

- Lyle, T. K.: Right superior oblique paralysis due to right fourth cerebral nerve palsy caused by head injury  
Proc. Soc. Roy. Med. 40 (1947)
- The binocular reflexes and the treatment of strabismus  
In Worth and Chavasse's „Squint“ 8th ed.  
Baillièrre, Tindall and Cow London (1950)
  - Torsional deplopia due to cyclotropia and its surgical treatment  
Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryng. 48 (1964)
  - Cyclotropia due to bilateral superior oblique palsy caused by head injury  
Brit. Orthop. J. 22 (1965)
  - The principales and techniques of strabismus surgery  
Ann. Ophthal. 1 (1969)
- Lyle, T. K. and Jackson, S.: Practical Orthoptics in the treatment of Squint  
2nd Ed. Lewis London (1940)
- Lyle, T. K. and Wilkinson, J.: Alternating sursumduction or dissociated vertical divergence  
Brit. Orthopt. J. 18 (1961)
- McCool: Graduated tenotomy of infer. obl. etc.  
Amer. J. Ophthal. 6 (1923)
- McGuire, W. P.: The surgical correction of paresis of the superior oblique  
Amer. J. Ophthal. 31 (1948)
- Present concepts of surgery of the superior oblique muscle  
Amer. J. Ophthal. 36 (1953)
- McLean, J. M.: Direct surgery of underacting oblique muscle  
Trans. Amer. Ophthal. Soc. 46 (1948)
- Direct surgery of paretic oblique muscles  
Arch. Ophthal. Chicago 42 (1949)
- McLean, J. M., Galin, M. A. et Baras, I.: La perforation rétinienne dans la chirurgie du strabisme  
Am. J. Ophthal. 50 (1960)
- McNeer, K. W., Scott, A. B., Jampolsky, A.: A technique for surgically weakening the inferior oblique muscle  
Arch. Ophthal. 73 (1965)
- Maddox: Tests and studies of the ocular muscles  
London (1898)
- Magitot, A.: Physiologie oculaire clinique  
Masson et Cie edit. Paris (1946)
- Magnus, J.: Paralysis of the left I. O. and left S. R. treated by operation  
Trans. Ophthal. Soc. U. K. 64 (1944)
- Malbran, J.: „Sobre ma desviación estrábica“  
Arch. de Oft. de Bs. As. (12) 642 (1937)
- „Etiopatogenia del Estrabismo“  
Relato Oficial, III congreso Brasileiro de Oftalmologia. Belo Horizonte. Brasil, 1939  
Arch. de Oft. de Bs. As. (14) 771 (1939)

- Malbran, J.: „Perturbaciones en los movimientos verticales de los ojos“  
Arch. Oft. de Bs. As. (15) 65 (1940)
- „El estrabismo oblicuo y el torticolis ocular“  
Arch. Oft. Bas. As. (15) 65 (1940)
  - „Paralisis del musculo recto inferior“  
Arch. de Oft. de Bs. As. (17) 311 (1942)
  - „Sobre paralisis del musculo oblicuo inferior“  
Arch. Oft. Bs. As. (17) 337 (1942)
  - „Paralisis monolateralis de ambos elevadores“  
Arch. Oft. de Bs. As. (19) 391 (1944)
  - „Sobre clasificación etiológica del estrabismo“ (en colab.)  
Arch. Oft. Bs. As. (23) 220 (1948)
  - „Causas de fracaso en el tratamiento del Estrabismo“  
Arch. Sociedad Hispano Americana (10) 1063 (1950)
  - „Les perturbations fonctionnelles des muscles verticaux dans le strabisme dit concomitant“  
Bruxelles Medical (1951)
  - „Causes d'échec dans les traitements du strabisme“  
Archives d'ophtalmologie, 1951 (11) 5 (1951)
- Malbran et Sevrin: Paralysis supranucléaire unilatér. des 2 élévateurs (2 cas)  
Soc. Fr. Opht. (1952)
- Malbran, J., Norbis, A. L. and Malbran, E.: Ligne de conduite et traitement de la paralysie du grand oblique  
Ophthalmologica (Basel) 130 (1955)
- Malbran, E. and Norbis, A. L.: Unilateral paralysis of the elevators of supranuclear origin  
Brit. J. Ophthal. 39 (1955)
- Les strabismes verticaux  
Bibl. Ophthal. (Basel) 53 (1959)
  - Tratamiento quirurgico de los estrabismos verticales  
Arch. Soc. Oft. Hisp. Amer. 20/9 (1960)
- Malbran, J.: Estrabismos y Paralysis  
Traduction Sevrin Strabisme et paralyisies  
Ed. Heryly Charleroi 1953
- „Ligne de conduite et traitement de la paralysie du grand oblique“ en coll.  
Ophthalmologica 1955 (130) 97 (1955)
  - „Orientaciones sobre el tratamiento del estrabismo vertical“ (en colab.)  
Arch. Oft. Bs. As. (32) 195 (1958)
  - „Une nouvelle méthode des renforcements musculaires. Les raccourcissements musculaires ,en vis““  
Annales d'oculistique (198) 563 (1965)
  - „Einseitige Lähmung der Hebemuskeln und das Laffer-Ascher-Syndrom“  
Klin. Mbl. Augenheilkde. (155) 597 (1969)
- Mamelok, A. et Sullivan, J.: Superior oblique surgery  
Arch. Ophthal. Chicago 51/3 (1954)

- Manzitti, E.: Torticoli ocular  
Soc. Argent. oftal. B. Ayres (Sept. 1954)  
Arch. Oft. B. Ayres 30 (1955)
- Manzitti, E.,  
Ciancia, A.: Cirurgia del estrabismo surso-aductorio y surso-abductorio  
Arch. Oftal. B. Aires 33/6 (1959)
- Manzitti, E. et  
Nicoli, C.: La operacion de Lloyd sobre el oblicuo inferior  
Arch. Ophth. Paris 14/5 (1954)
- Marlow, F. W.: Isolated paralysis of the inferior oblique  
Arch. Ophthal. 52 (1923)  
– A tentative interpretation of the findings of the prolonged  
occlusion test on an evolution basis  
Arch. Ophthal. Chicago 19 (1938)
- Mauthner: Lähm. d. M. obl. Inferior  
Wien. med. Blätter (1893)
- Mayon, Sheila: Case notes of special interest. Two cases of I. O. overaction  
Brit. J. Orth.
- Meesmann, A.: Über postparetische und „primäre“ Obliquus-Überfunktionen  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 129/2 (1956)  
– Über die Trochlearisüberpflanzung bei totaler angeborener  
Okulomotoriusparalyse  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 135 (1959)
- Metz, H. S.,  
Yee, D.: Third neve palsy: superior oblique transposition surgery  
Ann. Ophthal. Chicago 5 (1973)
- Meyer, P. and  
Sick, H.: Structure fonctionnelle du tendon du muscle grand oblique  
de l'œil au niveau de sa poulie de réflexion  
Arch. Anat. Strasbourg 46 (1963)
- Miller, J. E.: Vertical recti transplantation in the A and V syndrome  
Arch. Ophthal. 64 (1960)
- Miller, E. F.: Counter-rolling of the human eyes produced by head tilt  
with respect to gravity  
Acta oto-laryng, Stockholm 54 (1962)
- Mills, P. V. and  
Coate, A.: A case of acquired intermittend inferior oblique „palsy“  
Brit. Orthopt. J. 24 (1967)
- Möller, D. E.: Vertical transposition of the horizontal rectus muscles for  
elimination of vertical strabismus  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 155 (1969)
- Moore, S. et  
Stockbridge, L.: Diagnostic observation on acquired unilateral and bilateral  
superior oblique palsies  
Excerpta Medica, Amsterdam (1972)
- Morgan, A. L. et  
Arstikaitis: Postoperative report on 200 cases of marginal myectomies  
Ophthal. Lit. 11/5 (1957)
- Moses, R. A.: Torsion of the eye on oblique gaze  
Arch. Ophthal. Chicago 44 (1950)
- Muelenaere: L'interprétation des schémas de motilité oculaire  
Ann. Oculist. Paris 193 (1960)

- Mühlendyck, H.,  
Linnen, H. J.: Praktische Erfahrung mit der Fadenoperation nach Cüppers  
1974 Wiesbaden, Broschüre „Schielbehandlung“ 6 (1976)  
233–248
- Nawratzki, E.: Deux cas de syndrome de la gaine du grand oblique et tor-  
ticolis oculaire  
Acta Mes. Orient, 15 (1956)
- Nieden: Fall von bilateraler Associationsparese der R. super. und  
obl. inferior mit klon. Zuckungen in den übrigen Augenmus-  
keln  
Centralbl. f. prakt. Augenheilk. (1880)
- Nikolinakos, J. et  
Kastanas, D.: Indications et technique du plissement du muscle grand  
oblique  
Soc. Hell. Ophthal. 42 (1974)
- Nolan, J.: Surgical aspects of vertical squint  
Trans. Ophthal. Soc. U. K. XCII (1972)
- Noorden von, G. K.: Diagnosis and surgical management of vertically incomitant  
horizontal strabismus  
Amer. J. Ophthal. 60 (1965)
- Noorden von, G. K.,  
Maumenee, A. E.: The A and V patterns in horizontal strabismus  
Atlas of strabismus (1967)
- Norbis, A. J.,  
Malbran, E.: Etiopatogenia de los estrab. verticales  
Actas del VI Congres Argent. oftalm. (1957)
- Nordmann, J.: Traité d'ophtalmologie Edit. 3  
Masson et Cie Paris 1939  
– Considération sur les paralysies oculo-motrices verticales  
Rev. Oto-neuro-opht. 24 (1952)
- Noto, K.: On overaction of the superior oblique muscle  
Jap. J. Ophthal. 5 (1961)
- Nutt, A. B.: Congenital paralysis or paresis of the muscles used to  
elevation of the eyes  
Trans. Ophthal. Soc. U. K. 71 (1951)  
– Observations of the surgical treatment of ocular deviations  
Trans. Ophthal. Soc. Aust. 14 (1954)  
– Observations on the etiology treatment of the vertical con-  
genital ocular palsies  
Trans. Roy. Coll. Surg. Engl. 16 (1955)  
– Overaction of the I. O. muscle  
Brit. Orthop. J. 13 (1956)  
– Surgery of the inferior oblique  
Proc. S. afr. int. ophthal. Symp. 95–101 (1969)
- Nutt, A. B.:  
Fooks, O. O.: Champ musculaire employé dans la récession de l'oblique  
inférieur  
Brit. J. Ophthal. 48 (1964)
- O'Connor, R.: Transplantation of the ocular muscles  
Amer. J. Ophthalm. 4, Nr. 11 (1921)

- O'Connor, R.: Surgery of vertical phoria  
Eye, Ear, Nose, Throat  
Month (1954)
- Ogle, K. N. and Prangen, A. de H.: Observations on vertical divergences and hyperphorias  
Arch. Ophthalm. 49 (1953)
- Ohm, J.: Ueber die Wirkung der Verticalmotoren der Augen  
Klin. Mbl. f. Augenh. 115 (1949)
- Palmieri, L., Anselmi, P.: Sulla sindrome della duaina tendinea del grand oblique  
Riv. Oto-neuro-oftal. 37 (1962)
- Palmieri, L., Mazza, C.: Sindrome di Brown congenita ed acquisita  
Ann. Ottal. 95 (1969)
- Papst and Stein, H. J.: Zur Ätiologie des Musculus-Obliquus Superior Sehnenscheiden-Syndroms  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 154 (1969)
- Parker, Walter, R.: Tenotomy of the inferior oblique muscle  
Ref. Zbl. Ophthalm. 6 (1921)
- Parks, M. M.: Isolated cyclovertical muscle palsy  
Arch. Ophthalm. 60 (1958)
- Parks, M. M., Hamtil, L. W.: Surgical management of isolated cyclovertical muscle palsy  
J. Pediat. Ophthalm. 8 (1971)
- Parks, M. M., Helveston, F. M.: Direct visualisation of the superior oblique tendon  
Arch. Ophthalm. 84 (1970)
- Pascal, J. I.: On vertical duction  
Amer. J. Ophthalm. 26 (1943)  
— The truth about false torsion  
Ophthalmologica 125 (1953) ibidem 129 (1955)
- Paufique, L., Hugonnier, R.: Traitement chirurgical des paralysies anciennes du grand oblique  
Ann. d'Oculist. 184 (1951)  
— Deux cas de guérison chirurgicale d'une paralysie du grand oblique  
Intérêt de l'examen à l'écran de Hess  
Ann. d'Oculist. 184 (1951)
- Payne, B. F.: Operative treatment of verticaltropias  
Amer. J. Ophthalm. 31 (1948)
- Peter, L. C.: Tendon transplantation for paralysis of the superior rectus  
Amer. J. Ophthalm. 3 (1930)
- Philips, A. S.: Palsy of left inferior oblique muscle  
Proc. Roy. Soc. Med. 40 (1947)
- Pigassou, R. and Garipuy, J.: Les syndromes A et V  
Ophthalmologica, Basel 155 (1968)
- Piper, H. F.: Doppelseitige Trochlearis-Parese oder Hertwig-Magendiesche Schielstellung  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 132 (1958)

- Polycratis, A.: Cas de strabisme convergent oblique par surcontraction du muscle oblique inférieur  
Bull. Soc. Hellen. Ophtal. 24 (1956)
- Posey: Tenot. of the infer. Obl. muscle  
Arch. of Ophthal. 45 (1916)
- Posner, A.: Non concomitant hyperphorias  
Amer. J. Ophthal. 27 (1944)
- Postic, V.: Etiopathogénie des syndromes A et V  
Bull. Mém. Soc. Franc. Opht. 78 (1965)
- Postic, G.: Mode d'action de l'infra-et-supra-position de l'insertion musculaire horizontale motrice dans le traitement chirurgical du syndrome A et V dans le strabisme  
Von Graefes Arch. Ophthal. 165 (1963)
- Pratt —  
Johnson, J. A.: An evaluation and comparison of the Hess Chart, Lees Screen and Lancaster red-green test in strabismus  
International strabismus symposium  
S. Karger, Edit. Basel — N. Y.
- Queiroz, Marinho, A.: Síndrome de Brown (A apresentação de um caso)  
Arch. Port. Oftal. 18 (1966)
- Queiroz Marinho, A. et  
Marques, C.: A cirurgia dos músculos oblíquos na correção dos estrabismos  
Arch. Port. Oftal. 12/2 (1960)
- Quere, M. A.,  
Clergeau, C.,  
Fontenaille, N.: Die Lähmungsdysynergien. Die Schieldys. und das Cüppersche Syndrom  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 167 (1975)
- Quere, M. A.,  
Duprey, G.,  
Rogez, J. P.: La pseudotorsion dans les mouvements obliques  
Bull. Soc. Ophtal. Fr. 68 (1968)
- Quereau, J. V.: Some aspects of torsion  
Arch. Ophthalm. Chicago 51 (1954)
- Rayner, J.,  
Hiatt, R. L.: Bilateral Brown's S.O. tendon sheath syndrome  
Ann. Ophthal. 5 (1970)
- Raynor, E. F.: S. O. tendon sheath syndrome: report of a case  
Am. Orthopt. J. 6 (1956)
- Remak: Doppelseitige Trochlearislähmung  
Centralbl. f. Prakt. Augenheilk. (1888)
- Ringland Anderson, J.: Sidelights of the I. O. muscle  
Brit. J. ophthal. XXXII 9 (1948)
- Roelofs, C. O.: Funktion und Funktionsstörung des Musk. O. S.  
Ophthalmologica, Basel 118 (1949)
- Roelofs: Arch. f. Augenheilkde. 109 (1936)  
Arch. f. Augenheilkde. 110 (1937)
- Rogez, J. P.: La cycloverision (physiologie et pathologie)  
Thèse Tours (1971)



- Roper-Hall, M. J. et G.: The S. O. „click“ syndrome  
In „orthoptics“ S. 360 Excerpta Medica, Amsterdam (1972)
- Rosner, R. S.: Double elevator paralysis  
Amer. J. Ophthal. 55 (1963)
- Rougier, J.,  
Girod, M. et  
Bongrand, M.: Considérations sur l'étiologie et sur la récupération des  
paralysies du pathétique en milieu neurologique  
Bull. Soc. Opht. France 737 (1973)
- Roy, I. S.: Superior oblique sheath syndrome  
J. All. India Ophthal. Soc. 10 (1962)
- Rubinstein, K.: Myectomy of the inferior oblique Report on 100 cases  
Brit. J. Ophthal. 43 (1959)
- Rubinstein, K. and  
Dixon, J.: Myectomy of the I. O.: report of 100 cases  
Brit. J. Ophthal. 43/1 (1959)
- Ruedemann, A. D.: Scoliosis and Vertical ocular muscle Imbalance  
A. M. A. Arch. Ophthal. 56 (1956)
- Rumbaur, W.: Über doppelseitige Trochlearislähmung  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 69 (1922)
- Sachs, M.: Isolierte Lähmung d. Obl. inf. sin. und Heilung durch Teno-  
tomie des Rect. sup. dext.  
Beitr. Augenheilk. H. 14 (1894)
- Sachs-Rechter, O.: Le renforcement du muscle S. O. ses indications dans le  
strabisme  
Thèse Paris (1963)
- Sachsenweger, R.: Augenmuskellähmungen  
Edition Leipzig (1965)
- Sandford-Smith, J. H.: Intermittent superior oblique tendon sheath syndrome  
A case report  
Brit. J. Ophthal. 53 (1969)  
– Superior oblique tendon sheath syndrome and its relations-  
hip to stenosing tenosynovitis  
Brit. J. Ophthal. 57 (1973)
- Sarniquet, J. M.: Contribution au diagnostic et au traitement chirurgical des  
paralysies du S. O.  
Thèse Paris (1955)
- Satanowsky, P.: Wie kommt es zu Torticollis okulären Ursprungs?  
Zbl. ges. Ophthal. 28 (1933)
- Savage: Insuff. d. schräg. Augenmusk.  
Arch. f. Augenheilkde. 24 (1891)
- Schapringer: Ein Fall von konjug. Blicklähmung nach oben  
New York med. Mschr. (1904)
- Schlaepfri, V.: Hyperfonction essentielle et congenitale de I. O.  
Bull. Soc. Franc. Opht. 51 (1938)
- Scholdtmann: Zur Myektomie des Obl. inf.  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 86 (1931)



# OPHTOPUR<sup>®</sup>

Augentropfen · Augensalbe · Augenbad

Zur Behandlung chronischer Konjunktivitiden und Blepharitiden: Zuverlässige antiseptische und adstringierende Wirkung · Rasche Beeinflussung der Entzündungserscheinungen, der Sekretion und der subjektiven Beschwerden.

#### Augentropfen

ZUSAMMENSETZUNG: 0,25 g Zinktetraaborat, 0,03 g Campher, 0,03 g Naphazolin, hydrochlor, in 100 g.

DOSIERUNG: 3–4mal täglich 1–2 Tropfen in den Bindehautsack geben.

#### Augensalbe

ZUSAMMENSETZUNG: 0,5 g Zinc boric, (Zinkgehalt 0,075 g), 0,02 g Campher, 0,05 g Naphazolin, hydrochlor, in 100 g.

DOSIERUNG: Mehrmals täglich in den Bindehautsack einstreichen oder am Lidrand auftragen.

#### Augenbad

ZUSAMMENSETZUNG: 0,05 g Zinktetraaborat, 0,03 g Campher, 0,008 g Naphazolin, hydrochlor, in 100 g.

DOSIERUNG: 1–2mal täglich mindestens 1/2 Minute anwenden.

#### HANDELSFORMEN:

Augentropfen	Guttiole zu 15 ml	DM 2,41
Augensalbe	Tube zu 5 g	DM 1,60
Augenbad	Flasche mit 150 ml und Augenwanne	DM 2,50
	Flasche mit 200 ml	DM 2,50

Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

- Schlossman, A.:           Supranuclear oculomotor lesion  
 Eye, Ear, Nose, Throat, Month 33 (1954)
- Surgery of the I. O.  
 Eye, Ear, Nose, Throat, Month 34 (1955)
  - S. O. muscle surgery  
 Eye, Ear, Nose, Throat, Month 37/5 (1958)
  - Vertical muscle surgery  
 Eye, Ear, Nose, Throat, Month 38/9 (1959)
- Schulte, D.:               Doppelseitige isolierte Parese des geraden Hebers; eine  
 seltene Augenmuskelerkrankung  
 Klin. Mbl. Augenheilkde. 112 (1947)
- Schuster:                 Zur Pathologie der vertikalen Blicklähmung  
 Dtsch. Z. Nervenheilk. 70 (1921)
- Scobee, R. G.:            The oculorotary Muscles  
 Mosby St. Louis 151 (1947)
- Postoperative Hypertropia  
 Amer. J. Ophthal. 31 (1948)
  - Millimeter of surgery (Degrees of correction per ...)  
 Amer. J. Ophthal. 32 (1949)
- Scobee, R. G. and  
 Bennet, E. A.:           Hyperphoria: a statistical study  
 Arch. Ophthal. 43 (1950)
- Scobee, R. G.:            Disturbances of ocular motility  
 Amer. acad. Ophthal. Otol. 71 p (1951)
- The oculorotary muscles  
 C. V. Mosby Co, St. Louis (1952)
- Scott, A. B.:             A and V patterns in exotropia. A electromyographic study of  
 horizontal rectus muscles  
 Amer. J. Ophthal. 65 (1968)
- Seales:                 Vert. nyst. of one eye cur. by shortening the sup. rectus musc.  
 Ophth. record Nashville 1893 (1894)
- Seaber, J. H.:            Symposium: the S. O. clinical evaluation of S. O. function  
 Amer. Orthop. J. 24 (1974)
- Sedan, J. et  
 Sedan Bauby, S.:        Diplopies de création, diplopies de sélection  
 Bull. Mem. Soc. fr. d'opht. 61
- Physiopathologie des diplopies de provocation  
 Arch. Opht. 8 (1948)
- Sevrin, G.:               Discussion de la communication de Ch. Thomas. La trans-  
 position du globe. Méthode de trait. chirurg. du strabisme.  
 Bull. Soc. Opht. de France 8 (1953)
- Beiträge zur operativen Schielbehandlung anlässlich der  
 Gießener mediz. Tagung (2) 6. 11. 1954
  - Discussion sur la communication d'Hugonnier. Consider sur  
 le trait. chirurg. des diplopies  
 Bull. mem. S. fr. Opht. (1954)
  - Discussion du rapport Weekers, R. et Daenen, P. sur le trai-  
 tement chirurgical du strabisme paralytique  
 SBO 109 (1955)

- Sevrin, G.: Réponse à la communication de R. Hugonnier: Traitement chirurgical des paralysies oculaires non congénitales Bull. et Mem. Sté Franç. d'Opht. (PP. 491—493) (1962)
- Réponse à la communication de Weekers, Brouhon et Gilson. sur le traitement chirurgical de la paralysie du grand oblique S.B.O. (1962)
  - Quelques notions sur la chirurgie des muscles oculaires Studiegroep voor strabisme Edité par Laboratoires Gusi (1964)
- Sevrin, G. et Callier, J.: Strabismes obliques et résultats opératoires Bull. Soc. Belge Opht. 98 (1951)
- Sevrin, G. and de Corte, H.: Surgery for excentric fixation displacement Strabismus Symposium Gießen (1966) Karger, Basel — New-York (1968)
- Sevrin, G.: Sobre la cirugía de los síndromes en „A“ y „V“ Arch. Soc. Oftal. Hisp. Amer. 22 (1962)
- Shekter, W.: Divergent Strabismus with weakness of the inferior rectus muscle Amer. J. Ophthal. 39 (1955)
- Sims, J.: Case report: Acquired apparent superior oblique tendon sheath syndrome syndrome Brit. Orthop. J. 28 (1971)
- Smith, J. W.: Paresia of right superior oblique and left superior rectus muscle: differential diagnosis Arch. Ophthal. Chicago 33 (1945)
- Management of vertical and lateral muscle imbalance Amer. J. Ophthal. 39/1 (1955)
- Spaeth, E. B.: The principles and Practice of ophth. Surgery (3rd ed.) Lea and Febiger Philadelphia (1944)
- The vertical element in the causation of so-called horizontal concomitant strabismus Amer. J. ophthal. 31 (1948)
  - The principles of surgery on the vertical muscles in horizontal concomitant strabismus XVII Conc. Ophthal. acta Canada U.S.A. Vol. I (1924)
- Stallard, H. B.: Eye surgery Wright, Bristol
- Stanworth, A.: Surgical principles in the treatment of the A and V phenomena in: Proceedings, First International Congress of Orthoptists, H. Kimpton, London p. 149—157 (1968)
- The A and V phenomena Brit. Orthopt. J. 25 (1968)
  - Unusual results of vertical muscle surgery Brit. Orthopt. J. 28 (1971)
  - Superior oblique sheath syndrome with abnormal insertion Trans. Ophthal. Soc. U. K. (XCII) (1972)

- Stein, H. J.: Zur Ätiologie des Brown-Syndroms  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 153 (1968)
- Stein, R.: Posttraumatische, intermittierende Pseudoparese des Musculus obliquus inferior. Bemerkungen zum Sehnenscheiden-Syndrom des Musculus obliquus superior  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 147 (1965)
- Steindorff, K.: Über einen Fall von isolierter Lähmung des Musculus obliquus inferior  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 51 (1913)
- Steiner, A. A.: Traumatic desinsertion of the I. R. muscle  
Amer. J. Ophthal. 34 (1951)
- Stevens, D.: Strab. Vert. Altern. et des déviat. sym. vertic. moins prononcées que le Strabisme  
Ann. d'ocul. 113 (1895)
- Strangler, E.: Tendovaginitis des Musculus obliquus superior  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 161 (1972)
- Streiff, E. B.: Operative treatment of the S. O. muscle  
Ophthalmologica 121 (1954)
- Stuart, J. A.: Myectomy of the inferior oblique muscle  
Amer. J. Ophthal. 57 (1964)
- Swab, C. M.: Latent heterophoria as noted after prolonged monocular occlusion  
Amer. J. Ophthal. 13 (1930)
- Swan, K. C.: The syndrome of congenital epiblepharon and I. O. insufficiency  
Amer. J. Ophthal. 39 (1955)
- Tamler, E.: Pure and impure A/V syndromes  
Arch. Ophthal. 66 (1961)
- Thomas, Ch.: La transposition du globe  
Methode de trait. chirurg. du strabisme  
Bull. Soc. Opht. France 8 (1953)  
— Echecs et complications dans la chirurgie du strabisme concomitant  
Ann. Thér. et Clin. en Ophtal. (1959)
- Thomas, C.,  
Cordier, J.,  
Algan, B.: Opérations de transferts en cas d'absence congénitale de muscles oculo-moteurs  
Bull. Soc. Franç. Ophtal. 75 (1962)
- Thomas, Ch. et  
Cüppers, C.: L'opération du Fil sur un œil pour le traitement du ptosis de l'autre œil par provocation d'une impulsion d'élévation sur cet autre œil  
Bull. Mem. Soc. Franç. Ophtal. 87 (1975)
- Thomas, Ch.: Erfahrungen bei der Behandlung der Amblyopie mit exzentrischer Fixation durch Veränderungen des Innervationsimpulses äußerer Augenmuskeln mittels Prismen und chirurgischen Eingriffen nach den von Cüppers aufgestellten Prinzipien  
Klin. Mbl. für Augenheilkde. 167 (1975)

- Thomas, Ch.,  
Spielmann, D.,  
Bernardini, D.: L'expérience de 3 années de „l'opération du fil“ de Cüppers dans les interventions contre l'esotropie avec phénomène innervationnel de blocage  
S.F.O. Paris-en impression — (Mai 1976)
- Tommila, V. et  
Valle, O.: Effect of inferior oblique muscle recession on horizontal deviation  
Arch. Ophthal. 46 (1968)
- Tokumasu, K.,  
Goto, K.,  
Gohen, B.: Eye movements produced by the superior oblique muscle  
Arch. Ophthal. 73 (1965)
- Toselli, C.: Su di un particolare caso di paralisi verticale dello sguardo  
Boll. Oculist 30 (1951)
- Tschermak, A.: Augenbewegungen. In: Handbuch für normale und pathologische Physiologie XII  
Receptionsorgane II pp. 834—1000 and 1000—1094  
Julius Springer, Berlin (1931)
- Tubis, R. A.: An evaluation of vertical divergence tests on the basis of fixation disparity  
Amer. J. Optometry 31 (1954)
- Urist, M. J.: Horizontal squint with secondary vertical deviations  
Arch. Ophthal. 46 (1951)
- Surgical treatment of esotropia with bilateral elevation in adduction  
A. M. A. Arch. Ophthal. 47 (1952)
  - Bilateral superior oblique paralysis  
Arch. Ophthal. 49 (1953)
  - The surgical treatment of esotropia with bilateral depression in adduction  
AMA. Arch. Ophthal. 55 (1956)
  - The etiology of the so-called A and V syndromes  
Amer. J. Ophthal. 46 (1958)
  - Vertical muscle paresis with secondary vertical deviations  
Amer. J. Ophthal. 57 (1964 a)
  - Unilateral vertical muscle paresis with secondary vertical deviations. II. Classification and surgery  
Amer. J. Ophthal. 57 (1964 b)
  - Recession and upward displacement of the medial rectus muscles in A patterns esotropia  
Amer. J. Ophthal. 65 (1968)
  - A and V patterns in isolated vertical muscle palsies  
Amer. J. Ophthal. 68 (1969)
  - Head tilt in vertical muscle paresis  
Amer. J. Ophthal. 69 (1970)
  - Complications following bilateral superior oblique weakening surgical procedures for A-pattern horizontal deviations  
Amer. J. Ophthal. 70 (1970)
  - A technique for recession of the I. O. muscle  
Arch. Ophthal. Chicago 87 (1972)

- Urrets-Zavalía, A.: Cirurgia del musculo oblicuo inferior  
Ophthal. Lit. 9/3 (1955)  
— Significance of congenital cyclo-vertical motor defects of the eyes  
Brit. J. Ophthal. 39/1 (1955)
- Urrets-Zavalía, A., Solares-Zamora, J. et Olmos, H. P.: Anthropological studies on the nature of cyclovertical squint  
Brit. J. Ophthal. 45 (1961)
- Urso, G., d'Agostino, A.: Su di un caso di sindrome intermittente della guaina tendinea dell'obliquo superiore  
Ann. Ottal. 95 (1969)
- Vampre, E.: Vertikale Paralyse der Augen. Parinaudsches-Syndrom  
Ref. Zbl. Ophthalm. 22 (1929)
- van der Hoeve, J.: Über Augenmuskelwirkung und Schielen  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 69 (1922)
- Vannas, M.: Elongation of the inferior oblique muscle  
Ophthal. Soc. Finl. 12 (1959)
- Vannas, M. et Svanljung, H.: A case of ocular torticollis successfully operated upon  
Acta Ophth. 29 (1951)
- Verhoeff, F. H.: Cycloduction  
Trans. Amer. Ophthal. Soc. 32 (1934)  
— Hyperphoria tests based on a new principle  
Arch. Ophthal. 22 (1939)
- Veronneau-Troutman, S.: Cyclotropia  
Amer. Orthop. J. 22 (1972)
- Verzella, M., Graziani, W.: Considérations cliniques, indications thérapeutiques et résultats dans 8 cas de torticollis oculaires  
Ann. Oculist. Paris (1959)
- Verzey: Paral. d. Mouv. Assoc. d. Yeux p. 1. regard en haut et en bas  
Rec. d'Ophth. (1893)
- Vila Coro, A.: Cirugia de los musculos oblicuos oculares  
Soc. oftal. hisp. amer. Cadiz (1952)
- Villaseca, A.: Clasificación quirúrgica de los estrabismos con desviación vertical  
Seg. for Oftal. Nac. Chili (1954)  
— Surgicale classification of squints with a vertical deviation  
Brit. J. Ophthal. 39 (1955)  
— The A and V syndromes  
Amer. J. Ophthal. 52 (1961)
- von Noorden, G. K.: Temporal transplantation of the inferior rectus muscle in V-esotropia  
Amer. J. Ophthal. 56 (1963)
- von Noorden, G. K. and Olson, C. L.: Diagnosis and churgical management of vertically incommittant horizontal strabismus  
Amer. J. Ophthal. 60 (1965)



- von Noorden, G. K. and  
Maumenee, A. E.: Atlas of strabismus  
Mosby St. Louis (1967) 145—147
- Wagman, O. H.: Resection of the inferior oblique muscle in hypertropia  
Amer. J. Ophthal. 28 (1945)
- Weekers, R. and  
Daenen, P.: Traitement chirurgical du strabisme paralytique  
Bull. Soc. Beige. Ophtal. 109 (1955)  
— Les tendances actuelles dans le traitement chirurgical du  
strabisme paralytique  
Probl. act. Ophtal. (1957)
- Weekers, R.,  
Brouhon,  
Massillon, L.,  
Gilson, M.: Traitement chirurgical de la paralysie du grand oblique  
Arch. Ophtal. Paris 22 (1962)
- Weekers, R.: Le traitement chirurgical du strabisme paralytique  
Arch. Ophtal. Paris 32 (1972)
- Weiss, J. B.: Contribution à l'étude physiopathologique des mouvements  
oculaires de torsion  
Thèse, Paris (1964)  
— Syndrome d'extorsion  
Bull. Soc. Ophtal. 66 (1966)
- Weiss, I. S.,  
Urist, M. J.: Duane's syndrome associated with tendon sheath syndrome  
and microcornea  
J. Ped. Ophthal. 9 (1972)
- Wesson, M. E.: Observations on convergent strabismus associated with de-  
fective movement of the superior oblique muscle  
Brit. Orthopt. J. 14 (1957)  
— The ocular significance of abnormal headpostures  
Brit. Ophthal. J. 21 (1964)
- Wheeler, M. C.: Strabismus  
Arch. Ophthal. Chicago 52/1 (1954)
- Wheeler, J. M.: Advancement of the superior oblique and inferior oblique  
ocular muscles  
Trans. Amer. Ophthal. Soc. 32 (1934)
- White: Tenotomy of the inf. obl. muscle  
Ref. Zbl. Ophthalm. 3 (1920)
- White, J. W.: Hyperphoria, diagnosis and treatment  
Arch. Ophthal. 7 (1932)  
— Indications for treatment for combined lateral and vertical  
strabismus  
Arch. Ophthal. Chicago 10 (1933)
- White, J. W. and  
Brown, H. W.: Occurrence of vertical anomalies associated with convergent  
and divergent anomalies  
Arch. Ophthal. 21 (1939)
- White, J. W.: Paralysis of the superior rectus and the inferior oblique  
muscle of the same eye  
Arch. Ophthal. 27 (1942)

- White, J. W.: Surgery of the inferior oblique at or near the insertion  
Trans. Amer. Ophthal. Soc. 40 (1942)
- Wilson, F. H.: Common vertical muscles imbalance  
J. Indiana Med. ass. 47/9 (1954)
- Wirth: Latentes Vertikalschielen unter dem Bilde der Konvergenz-  
lähmung  
Klin. Mbl. Augenheilkde. 75 (1925)
- Worth, C.: Squint. Its causes, Pathology and Treatment.  
6th Ed. Baillière, Tindoll and Cox. London (1929)
- Yamazaki, A. and Shikawa, S.: A case of superior oblique tendon sheath syndrome with  
histo-pathological observation  
J. Pediat. Ophthal. 4 (1967)
- Zugsmith, G. S.: A new approach to surgery of the inferior oblique muscle  
Amer. J. Ophthal. 47 (1959)

Mein Dank gilt der Fa. Chibret für die mir überlassenen Dissertationen und Bibliographien. Weiterhin danke ich Herrn CLERGEAU, Nantes, für seine Dissertationen und Bibliographien sowie der Leiterin meines Centre, Melle BASS, für die vielen Arbeitsstunden, die sie bei der Zusammenstellung der Bibliographie aufgewandt hat. Bei den eventuell hier vergessenen und nicht aufgeführten Autoren entschuldige ich mich bereits jetzt und hoffe auf ihr Verständnis.

Anschrift des Verfassers:

Dr. G. Sevrin, 42, rue du Nord, Bruxelles 1000

## Indikationen und Methoden zur Schwächung und Stärkung der Wirkung des Musculus obliquus superior

von W. Haase

Operationsverfahren an den Mm. obliqui zur Abschwächung oder auch zur Verstärkung ihrer Wirkung sind seit den 30er und 40er Jahren bekannt (WHEELER, 1934, WHITE, 1942, McLEAN, 1948, FOSTER, 1946). Da Operationen auch an den schrägen Augenmuskeln nicht exakt dosierbar sind, sollte man grundsätzlich reversible chirurgische Verfahren auswählen.

Der Vorteil einer direkten Operation an den Mm. obliqui ist darin zu sehen, daß sowohl vertikale- und Verrollungskomponente als auch die Abduktionswirkung eines fehl-funktionierenden M. obliquus durch *einen* Eingriff, nämlich an den schrägen Muskeln selbst, beeinflusst werden können. Ferner stört ein Abtrennen eines M. obliquus die Gefäßversorgung des vorderen Bulbusabschnittes nicht.

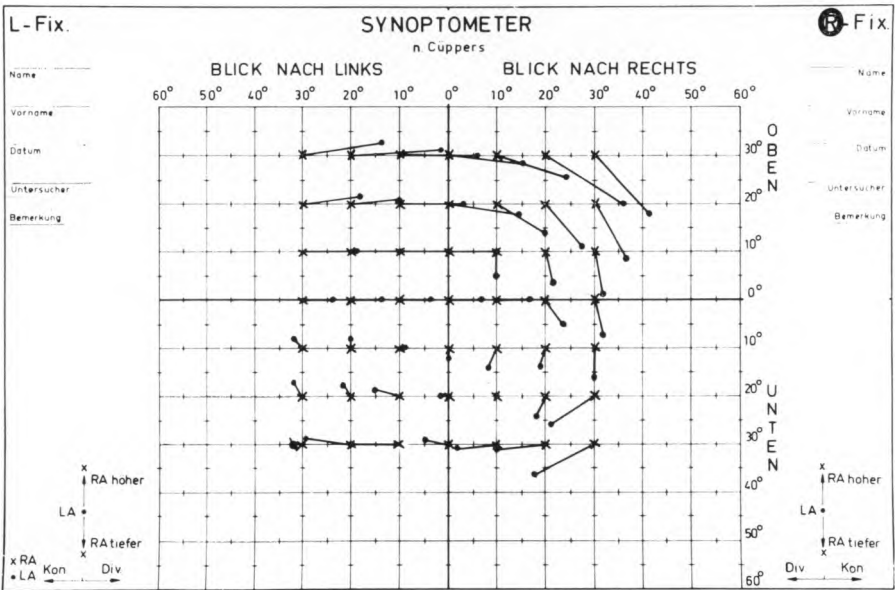


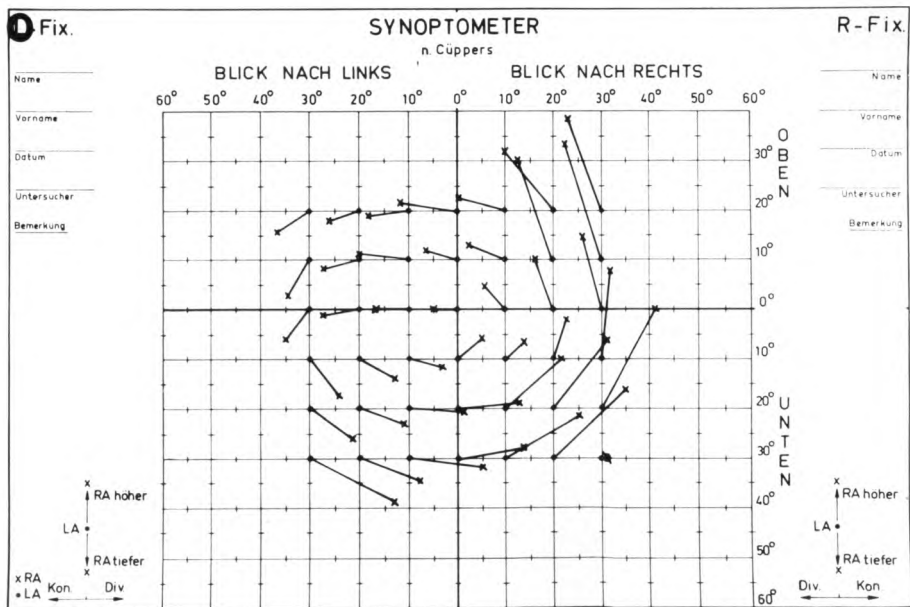
Abb. 1 A-Esotropie bei einem 7jährigen Mädchen, Synoptometerbefunde – Rechtsfixation

Im Rahmen dieses kurzen Beitrages möchte ich mich darauf beschränken, Indikation und Methode von Schwächungs- und Wirkungsverstärkungsoperationen am M. obliquus superior exemplarisch darzustellen.

**Indikation einer Abschwächung der Wirkung des M. obliquus superior:**

Bei einem 7jährigen Mädchen erhoben wir 1975 folgenden Befund: Schielen bestand von Geburt an. Jetzt Esotropie, Nystagmus latens III. Grades = auch Nystagmus in Adduktionsstellung, dissoziiertes Höhenschielen, bilaterale Schwäche des M. obliquus inferior und des M. rectus inferior, bilaterale Überaktion des M. obliquus superior, A-Phänomen, anomale Korrespondenz, Kopfwangshaltung. Die Untersuchung am Synoptometer nach CÜPPERS zeigte folgendes Ergebnis (Abb. 1 und 2):

Im oberen Blickfeld unter Einhalten des 0°-Meridians, d.h. in Sekundärposition der Hebung, besteht hier bei Linksfixation eine Esotropie von 12°, bei Blicksenkung eine Exotropie von rund 15°. Das A-Phänomen umfaßt also 27 Winkelgrade. Bei Rechtsfixation besteht prinzipiell die gleiche Inkomitanz, nur weniger stark quantitativ ausgeprägt. Betrachtet man die Blickrichtung nach rechts unten, so findet sich bei Rechtsfixation ein Höherstand des rechten Auges gegenüber links von etwa 5 Winkelgraden. Man könnte daraus auf eine Parese des M. rectus inferior schließen. Wird hingegen links fixiert, steigt die Vertikalabweichung im Sinne des Höherstandes rechts bei gleicher Blickrichtung auf rund 15°. Hier ist also der primäre Schielwinkel größer als der sekundäre. Bestünde nichts anderes als eine Rectus-inferior-Schwäche rechts, müßte



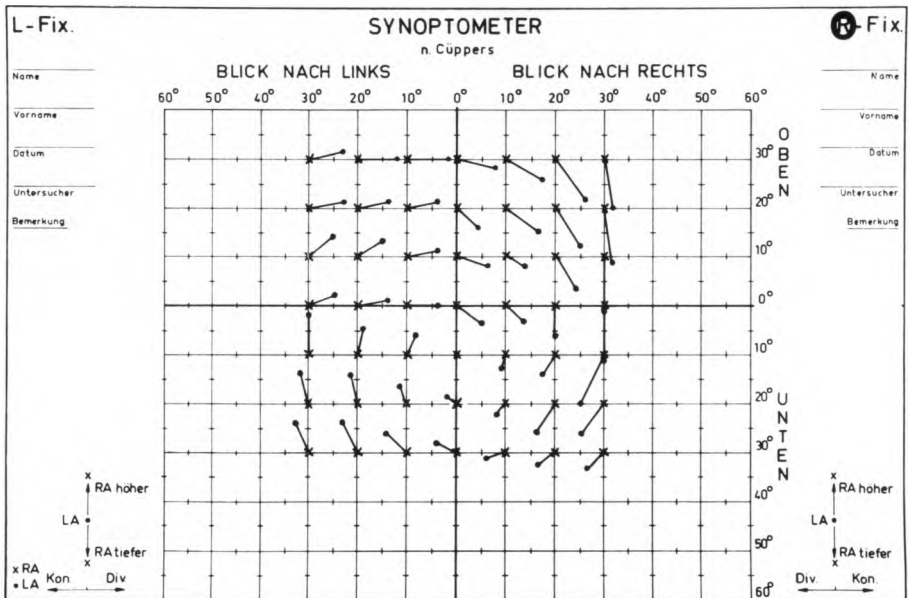
**Abb. 2** A-Esotropie bei einem 7jährigen Mädchen, Synoptometerbefunde — Linksfixation praeoperativ

bei Rechtsfixation stärkere Vertikalabweichung auftreten. Der Befund zeigt jedoch gerade ein umgekehrtes Verhältnis.

Wie ist dieser Befund nun zu interpretieren? Neben der relativen Überaktion des M. obliquus superior gegenüber dem jeweils kontralateralen M. rectus inferior liegt in diesem Fall auch noch ein dissoziiertes Höhenschielens vor. Die Überlagerung zwischen dissoziiertem Höhenschielens und dem gestörten Gleichgewicht der beiden binokularen Synergisten während der Blicksenkung führt zu diesem Motilitätsbild: Bestünde nur ein dissoziiertes Höhenschielens, würde bei Rechtsfixation das linke und bei Linksfixation das rechte Auge höher stehen. Da jedoch rechts außerdem eine Rectus-inferior-Schwäche vorliegt, erhält der linke Bulbus bei Rechtsfixation und Blick nach rechts unten zwei entgegengesetzt gerichtete Einflüsse: Nämlich eine Deviation nach oben infolge der dissoziierten Innervation. Zum anderen aber durch die Schwäche des Rectus inferior rechts mehr als normal für diese Blickrichtung Innervation zur Bulbusenkung. Auf diese Weise entsteht der Rechts-über-Linksstand bei Rechtsfixation. Bei Linksfixation hingegen sind die Bewegungen infolge der Schwäche des rechten Rectus inferior und des dissoziierten Höhenschielens gleichgerichtet, nämlich beide nach oben. Auf diese Weise entsteht die doppelte bis dreifache Höhenabweichung.

Als weitere Information kann man diesem Schielwinkelverhalten entnehmen, daß die Dissoziation der Innervation vor allem beim Blick nach rechts ausgeprägt ist. Es handelt sich dabei nicht um einen Einzelfall, sondern um eine häufige Beobachtung im Rahmen des frühkindlichen bzw. kongenitalen Schielens.

Mit dieser gezeigten Inkomitzanz des Horizontalschielwinkels im Sinne eines A-Phäno-



**Abb. 3** A-Esotropie bei einem 7jährigen Mädchen, Synoptometerbefunde — Rechtsfixation

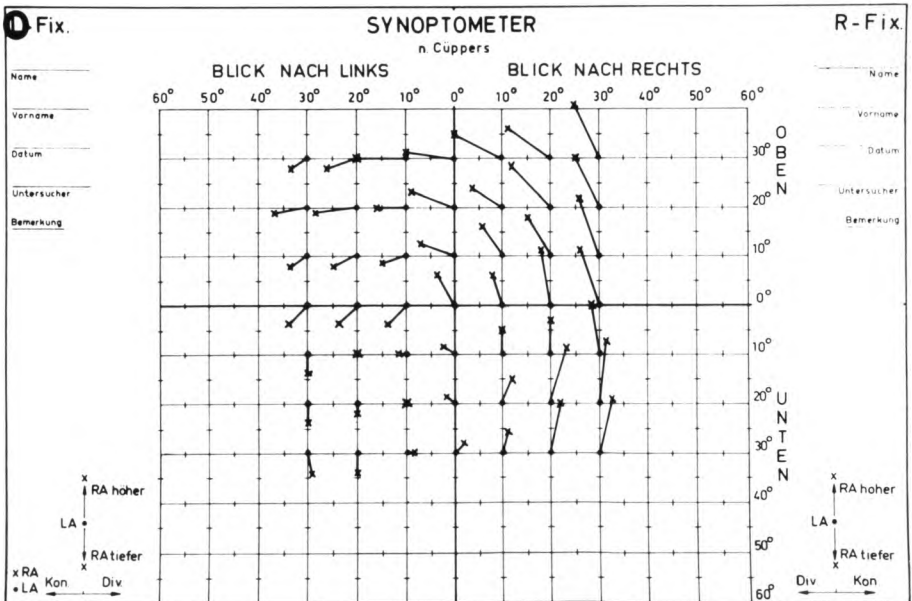
mens und den Vertikalabweichungen korreliert eine Inzyklotropie, die hier mit dem Maddox-Zylinder gemessen wurde, und beim Blick nach oben 5–10 Winkelgrade und in Blicksenkung 15 Winkelgrade betrug, in Primärstellung 10 Winkelgrade.

**Operative Indikation:** Inzyklotropie und Inkomitanz im Sinne des A-Phänomens lassen sich nach unseren Beobachtungen am ehesten durch eine Rücknähung des M. obliquus superior in seiner Verlaufsrichtung beseitigen oder vermindern. In diesem Falle wurde der rechte Obliquus superior um 8 und der linke um 10 mm zurückgenäht. Das Ergebnis zeigen die nächsten Abbildungen (Abb. 3 und 4):

Der Synoptometerbefund weist eine Restinkomitanz von rund 10 Winkelgraden auf, weniger bei Rechtsfixation. Im freien Raum besteht eine Mikro-Esotropie mit Fusionsfähigkeit, korrekte Lokalisation beim Bagolini-Streifenglastest. Erwartungsgemäß anomale Korrespondenz.

Eine verbleibende Vertikalabweichung, wie in diesem Falle, korrigieren wir üblicherweise vermittelt einer Resektion des M. rectus inferior, monolateral oder beidseitig je nach Befund. In diesem Falle wurde auf Wunsch der Eltern darauf verzichtet, da sie mit dem Befund zufrieden waren. Die Zyklotropie betrug in Primärstellung 2° Inzyklotropie, während Blicksenkung bis 5° Inzyklotropie.

Die hauptsächlichen Indikationen zur funktionellen Rücklagerung der Sehne des M. obliquus superior zeigt die folgende Abbildung (Abb. 5): Bei markierter A-Inkomitanz in Fällen von kongenitalem Strabismus und beim Brown-Syndrom, sofern in diesen Fällen überhaupt eine Operation erforderlich ist. In diesem Zusammenhang darf ich auf meine Mitteilung im Jahre 1972 verweisen.



**Abb. 4** A-Esotropie bei einem 7jährigen Mädchen, Synoptometerbefunde — Linksfixation postoperativ nach bilateraler Rücknähung des M. obliquus superior

### **Abb. 5** Indikationen zur funktionellen Rücklagerung der Sehne des M. obliquus superior

1. Bei markierter A-Inkomitanz  
(Paresen bzw. Unterfunktionen des M. rectus inferior beim kongenitalen Schielen, nicht etwa zur Kompensation einer erworbenen Rectus-inferior-Lähmung)
2. Beim Brown-Syndrom, sofern eine Operation überhaupt erforderlich ist

### **Das Operationsverfahren** (Rücklagerung des M. obliquus superior)

Die folgenden Abbildungen (Abb. 6 a – f) zeigen die technische Prozedur. Das Verfahren stammt von FOSTER. Der M. rectus superior wird nicht abgetrennt. Temporal von diesem Muskel wird die Sehne des M. obliquus superior möglichst dicht am Ansatz am Bulbus mit je 1 Faden durch die vordere und hintere Hälfte angeschlungen und abgetrennt. Nach Unterführung unter den M. rectus superior wird sie in der Regel in 8–10 mm Distanz vom ursprünglichen Ansatz am nasalen Rande des M. rectus superior wieder angenäht. Die Entfernung des neuen vorderen Ansatzpunktes vom nasalen Endpunkt der Rectus-superior-Sehne beträgt normalerweise etwa 3 mm. Wir nähen den vorderen Faden etwa 4 mm vom Ansatzende des Rectus superior an und den hinteren weitere 4 mm orbitawärts. Man kann durch Wahl des neuen Ansatzes in noch weiterer Limbusentfernung, aber am nasalen Rande des Rectus superior, die bulbussenkende Wirkung der Obliquus-superior-Sehne weitgehend erhalten, während Intorsion und abduktorische Wirkung während der Blicksenkung hochgradig vermindert werden.

### **Zur Indikation der Wirkungsverstärkung des M. obliquus superior in Form seiner Faltung:**

1. Bei einem 28jährigen Mann mit Kopfwangshaltung im Sinne einer Rechtsdrehung und Neigung des Kopfes zur rechten Schulter war bereits von Geburt an eine Schielstellung aufgefallen. Die Messung des objektiven Winkels zeigte einen Strabismus divergens mit V-Phänomen (Abb. 7 a). Der Vertikalschielwinkel ist beim Blick nach rechts oben am größten mit 45–50 pdpt (Abb. 7 b und 7 c), beim Blick nach rechts unten ein wenig geringer. In Primärposition bestand außerdem eine Exzyklotropie von 12° bei Rechtsfixation und 5° bei Linksfixation. In seiner Kopfwangshaltung konnte der Patient binokular einfachsehen, allerdings anomale Korrespondenz.

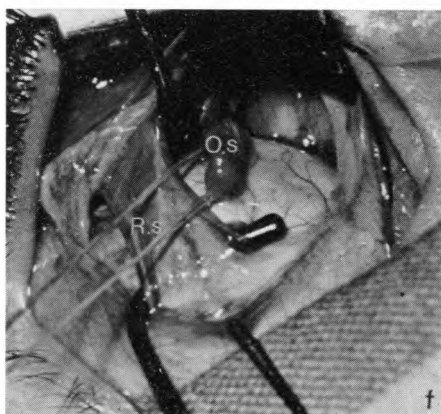
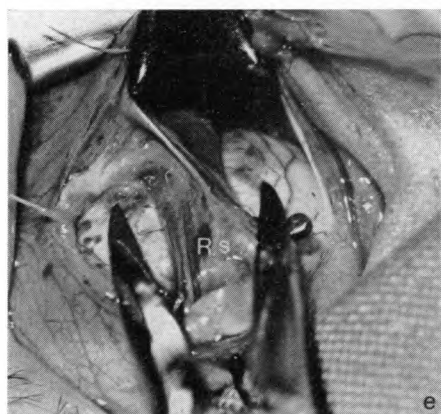
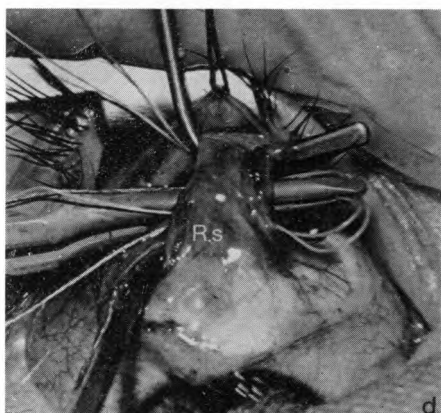
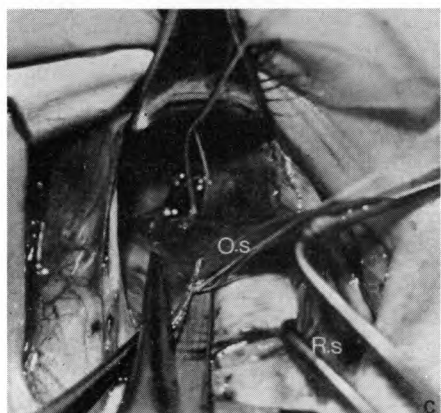
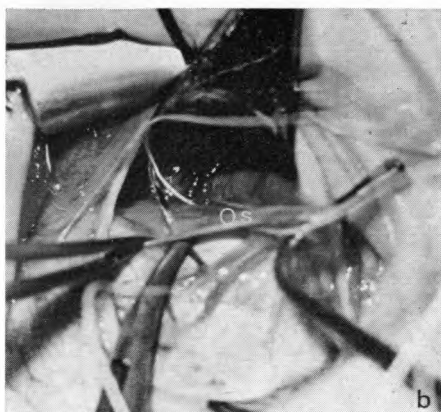
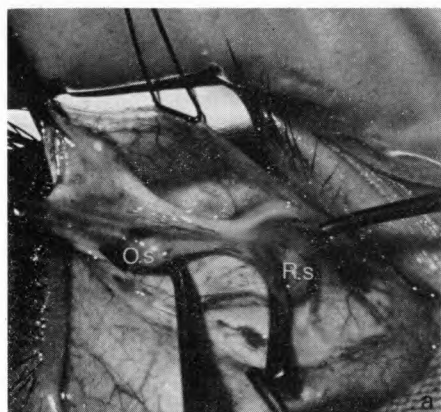
### **Abb. 6 a – f** Schwächung des M. obliquus superior in Form seiner Rücklagerung

O. s. = Obliquus superior

R. s. = Rectus superior

- a) Darstellung beider Muskeln in situ
- b) Legen eines Dacronfadens durch die vordere Sehnenhälfte des Obliquus superior an seinem Ansatz
- c) Abtrennen der mit 2 Fäden angeschlungenen Sehne des M. obliquus superior von der Sklera
- d) Durchführen der Sehne unter den M. rectus superior zur nasalen Seite
- e) Abmessen der Rücklagerungsstrecke
- f) Neuer Ansatz des M. obliquus superior





**Abb. 7 a und b** V-Exotropie bei einem 28jährigen Patienten mit Kopfzwangshaltung. Prismen-Covertest

- a) Horizontalschielwinkel  
b) Vertikalschielwinkel bei Rechts- und Linksfixation. Praeoperativer Befund

-25	-30
-20	-18
- 4	- 4
<i>fix. od</i>	<i>fix. os</i>

**Abb. 7 a**

Horizontalschielwinkel in pdpt bei Blickhebung, in Primärstellung und Blicksenkung

Rechts-	-50	-20	-4	Links-
blick	-40	-20	-2	blick
	-35	-16	-2	

**Abb. 7 b**

Vertikalschielwinkel in pdpt bei fix. od

**Abb. 7 c**

Vertikalschielwinkel in pdpt bei fix. os

**Abb. 8 a – d** Derselbe Patient wie Abb. 7 nach Rücklagerung des M. obliquus inferior links um 9 mm

- a) Horizontalschielwinkel mit Rest-V-Exotropie  
b) Vertikalschielwinkel mit einem Maximum beim Blick nach rechts unten  
c) Maximale Bewegungsstrecken der Bulbi vor der Operation – links Senkung in Adduktion auf 6 mm herabgesetzt, Hebung in Adduktion auf 11 mm erweitert  
d) Maximale Bewegungsstrecken nach Kestenbaum nach Obliquus-inferior-Rücknähung – Hebung in Adduktion jetzt im Normbereich, Senkung nach wie vor auf der linken Seite in Adduktion auf 6 mm vermindert

	<i>fix. od</i>		<i>fix. os</i>	
	-6		-14	
Re	-6 -6 ±0		-6 -10 ±0	Li
	±0		±0	

**Abb. 8 a** Horizontalschielwinkel in pdpt

7	8	7	7	8	7
11		10	9		10
11	12	11	6	10	10
	<i>od</i>			<i>os</i>	

**Abb. 8 c** Bewegungsstrecken nach Kestenbaum in Millimetern

**Abb. 8 b** Vertikalschielwinkel in pdpt

7,5	8	7,5	11	10	8
10		10	10		10
10	11	10	6	10	9
	<i>od</i>			<i>os</i>	

**Abb. 8 d**

Wegen des Schielwinkelmaximums beim Blick nach rechts oben haben wir zunächst den linken M. obliquus inferior 9 mm zurückgenäht und der Divergenz wegen eine Externusrücklagerung von 4 mm damit verbunden. Das Resultat zeigen folgende Abbildungen (Abb. 8 a—d). Nach wie vor besteht ein V-Phänomen bei Rechtsfixation von 6 pdpt, bei Linksfixation von 14 pdpt (Abb. 8 a). Der Vertikalschielwinkel zeigt sein Maximum nunmehr beim Blick nach rechts unten mit 30 pdpt Links-über-Rechtsstellung (Abb. 8 b). Die Bewegungsstrecken nach Kestenbaum, die auf der rechten Seite insgesamt eine normale Exkursionsfähigkeit des Bulbus prae- und postoperativ dokumentieren, zeigen die Herabsetzung der Hebung in Adduktion auf der linken Seite von 11 auf 7 mm infolge der Obliquus-inferior-Rücknähung, während die Senkung in Adduktion mit 6 mm auch nach der Operation defizitär bleibt (Abb. 8 c und d). Die Zyklorphorieprüfung ergab während der Blickhebung bereits eine Inzyklotorsion von 4–5 Winkelgraden, in Senkerposition eine Exzyklotorsion von 4–6 Winkelgraden (Abb. 9).

		4°				5°			
		Inz.				Inz.			
Re	±0°	±0°	±0°	Li	Re	1° ±0° bis 2°	±0° bis 1°	Li	
						Inz.	Exz.		
		4°				6°			
		Exz.				Exz.			
		<i>Fix. od</i>				<i>Fix. os</i>			

**Abb. 9** Derselbe Patient wie Abb. 7 und 8. Ergebnis der Zyklorphoriemessung nach Rücklagerung des M. obliquus inferior links. Bereits Inzyklophorie während der Blickhebung

Auf Grund der Schielwinkelmessung ergibt sich die Indikation einer Faltung des M. obliquus superior links. Andererseits darf wegen der in Heberposition bereits nachweisbaren Inzyklotorsion eine weitere Operation möglichst keine oder nur eine geringgradige Auswirkung auf die Bulbusrollung haben. Die Faltung des M. obliquus superior muß demnach so vorgenommen werden, daß keine wesentliche Rotationskomponente entsteht. Dies kann man durch eine steile Faltung erreichen. Die Sehne des M. obliquus superior wird an die hintere Hälfte des physiologischen Ansatzes genäht, da der vordere Anteil im wesentlichen für die Verrollung verantwortlich ist. Nach einer 9 mm-Faltung und zusätzlichen Internusresektion war die Kopfwangshaltung bei dem Patienten beseitigt. Beim alternierenden Covertest bestand noch eine Links-über-Rechtsstellung von 2 pdpt, die fusioniert werden konnte. Sämtliche Titmusfiguren (Stereotest) positiv, jedoch mikroanomale Korrespondenz. Das Ergebnis der Torsionsmessung nach der zweiten Operation zeigt die Abb. 10.

		2°				3°		
		Inz.				Inz.		
3 1/2°	1°	1°		0°	1/2°	1°		
Exz.	Exz.	Inz.			Exz.	Inz.		
		2°				1/2°		
		Exz.				Exz.		
		<i>Fix. od</i>				<i>Fix. os</i>		

**Abb. 10** Derselbe Patient wie Abb. 9. Zyklorphoriebefund nach steiler Faltung des M. obliquus superior, 4 Wochen postoperativ

2. Ganz andere Auswirkungen einer Trochlearisparese liegen bei einem 37jährigen Patienten vor, der 3 Jahre vor der Operation einen schweren Verkehrsunfall mit Hirnstammkontusion, Hemiplegie und Hemiataxie erlitt. Er klagte über Doppelbilder in sämtlichen Blichrichtungen und schilderte selbst, daß er die Außenwelt verkippt sehe. Spontan kniff er rechts die Lider zu und hatte den Kopf nach rechts gedreht. Die Schielwinkelmessung (Abb. 11 a) zeigte wiederum ein V-Phänomen, in der unteren Blickfeldhälfte bis 30 pdpt. Die Messung der Vertikalschielwinkel (Abb. 11 b) zeigte ebenfalls, vor allem im unteren Blickfeld, ein Maximum der Abweichung im Sinne einer bilateralen Obliquus-superior-Parese. Bestätigt wird der Befund durch die Messung der Exkursionsstrecken nach Kestenbaum, die Senkung in Adduktion ist bilateral auf 5–6 mm gegenüber normal 10–11 mm reduziert (Abb. 11 c). Beeindruckend war in diesem Fall die Zyklotropie (Abb. 12). Dieses Ausmaß an Zyklotropie ist schwierig zu interpretieren. Man kann sich eine derartige Verrollung motorisch kaum vorstellen, sie müßte während der Blicksenkung 7 mm betragen (Meßmethode: Maddox-Zylinderstäbchen). Die Diagnose einer bilateralen Parese des M. obliquus superior erfolgte auf Grund der Schielwinkel- und Bewegungsstreckenmessung.

**Abb. 11 a – c** Praeoperativer Befund bei einem 37jährigen Patienten mit posttraumatischer bilateraler Trochlearisparese

- V-Exotropie – Horizontalschielwinkel bei Blickhebung, Primärposition und Blicksenkung (Prismen-Covertest)
- Vertikalschielwinkel – Links-über-Rechtsstellung entsprechend der Trochlearisparese links beim Blick nach rechts. Rechts-über-Linksstellung beim Blick nach links gemäß der Trochlearisparese rechts
- Die Messung der maximalen Exkursionsstrecken der Bulbi zeigt im oberen Blickfeld praktisch normale Werte, im unteren Blickfeld hingegen Verminderung der Senkung in Adduktion auf rund die Hälfte des normalen Ausmaßes (5 bzw. 6 mm)

		–20		–20		
Rechtsblick	–4	–10	±0	–2	–10	±0
		+20			+15	
		<i>fix. od</i>			<i>fix. os</i>	
						Linksblick

**Abb. 11 a** Horizontalschielwinkel in pdpt

	–10	±0	+5	–10	–6	+5
Rechtsblick	–11	±0	+10	–14	–3	+10
	–15	–4	+25	–20	±0	+15
		<i>fix. od</i>				<i>fix. os</i>
						Linksblick

**Abb. 11 b** Vertikalschielwinkel in pdpt

6	6	7	7	7	7
10		10	10		11
10	12	6	5	12	12
	<i>os</i>			<i>od</i>	

**Abb. 11 c** Bewegungsstrecken nach Kestenbaum

	12°			8°	
	Exz.			Exz.	
14°	20°	16°	15°	20°	15°
Exz.	Exz.	Exz.	Exz.	Exz.	Exz.
	ca. 30°			ca. 35°	
	Exz.			Exz.	
	Fix. os			Fix. od	

**Abb. 12** Derselbe Patient wie Abb. 11. Ergebnis der praeoperativen Messung der Zyklotropie mit dem Maddox-Zylinderstäbchen

Operativ war hier neben der Beseitigung der Vertikaldeviation besonders die Zyklotropie zu korrigieren. So wurde deshalb die Sehne des Obliquus superior rechts um 7 mm und links um 9 mm gefaltet und die hintere Hälfte jeweils korrekt am hinteren Ansatzpunkt angeheftet. Die vordere Sehnenhälfte jedoch wurde über den physiologischen Ansatz hinaus um 7 mm – beidseits – nach temporal gezogen und an der Sklera angeheftet. Postoperativ bestand am 1. Tag eine Inzyklotropie von 25° bei Rechtsfixation und 32° bei Linksfixation, Diplopie in allen Blickrichtungen im Sinne dieser Torsion, jedoch weder Vertikaldeviation noch ein Horizontalschielwinkel. Das Ausmaß der Zyklotropie verminderte sich von Tag zu Tag, und am 8. postoperativen Tag bestand noch eine Inzyklotropie von 3 Winkelgraden. Der Patient war in der Lage, binokular einfach zu sehen und hatte volle Stereopsis, eine Fusionsbreite von -1 bis +16 pdpt im freien Raum.

Die stark ausgeprägten Zyklotropien können motorisch allein nicht erklärt werden. Wahrscheinlich handelt es sich um sensorische Anpassungen, die vor der Operation durch die beidseitige Trochlearisparese auf dieses Ausmaß anwuchsen und sich postoperativ erst allmählich zurückbildeten.

Die Technik der Faltung, deren Prinzip auf McLEAN zurückgeht, muß hier nicht nochmals dargestellt werden. Ich darf auf die Arbeit von de DECKER (1975) verweisen. Bei diesem Vorgehen bleibt die physiologische Zugrichtung des Muskels erhalten, wenn man die Sehne in die Ansatzpunkte heftet. Indem die Sehnen Scheide intakt bleibt, werden Verwachsungen zwischen Obliquus superior und Rectus superior vermieden. Durch gezieltes Verschieben der vorderen Sehnenhälfte nach temporal über den Ansatz hinaus können Rotationskomponenten korrigiert werden, wie es von HARADA angegeben worden ist.

Zusammenfassend erlaube ich mir, nochmals darauf hinzuweisen, daß zur Wirkungsstärkung und auch -schwächung des M. obliquus superior operativ schonende, der Physiologie gut angepaßte Operationen zur Verfügung stehen und es unseres Erachtens nicht mehr gerechtfertigt ist, irreversible Verfahren anzuwenden, wie beispielsweise Tenotomien oder Tenektomien.

#### Literatur

- de Decker, W.: Faltung des M. obliquus superior über dem Spatel.  
Klin. Mbl. Augenhk. 166, 311–314 (1975)
- Haase, W.: Zur operativen Behandlung horizontaler Inkomitanz im Rahmen des frühkindlichen Strabismus (A-Syndrom).  
Klin. Mbl. Augenhk. 160, 648–662 (1972)

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. W. Haase, Wiss.-Oberrat, Univ.-Augenklinik, Martinstraße 52, 2000 Hamburg 20

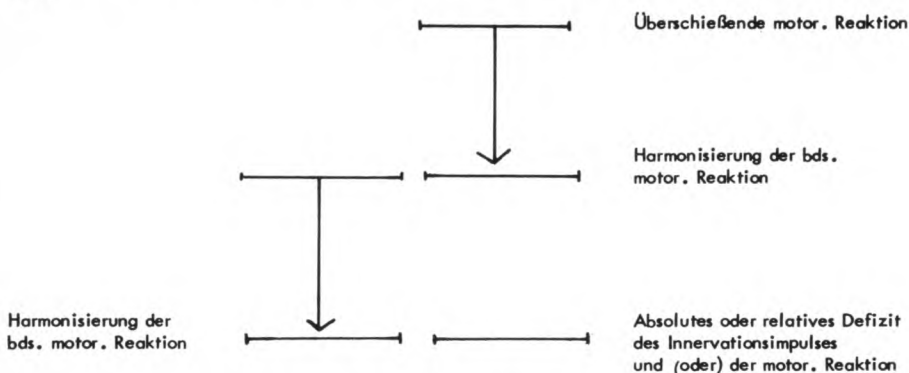
# Ergänzungen zur Indikation der Fadenoperation

von C. Cüppers

Es sind jetzt 5 Jahre vergangen, seit ich an dieser Stelle über die Grundlagen der Fadenoperation berichtete. Ein operatives Vorgehen, das wir, einem Vorschlag THOMAS folgend, vielleicht besser unter dem Oberbegriff „Chirurgie der Abrollstrecke“ einordnen sollten, da hierdurch seine historische Entwicklung aus der Myektomie zur Schaffung eines neuen limbuserferneren Ansatzes und seine – wie ich denke – künftige Weiterentwicklung besser erfaßt werden. Der erwähnten Mitteilung waren Jahre der Erprobung, vor allem in Zusammenarbeit mit der Augenklinik Nancy, vorausgegangen und ich glaube, daß es an der Zeit ist, sich folgende Fragen vorzulegen:

1. Haben sich die theoretischen Grundlagen der Methode in der Praxis bewährt und hat das Verfahren damit tatsächlich eine operative Lücke ausgefüllt?
2. Wie ist der Stand der diagnostischen Untersuchungen zur Indikationsstellung im Hinblick auf die durch das Vorliegen eines Nystagmus gekennzeichneten Krankheitsbilder?
3. Wie weit erstreckt sich der Indikationsbereich des Verfahrens:
  - a) Sollen alle theoretisch möglichen Indikationen ausgenutzt werden?
  - b) Haben sich neue Gesichtspunkte ergeben und welche Zielsetzung besteht für uns in der Zukunft?

Die erste Frage kann, soweit ich die entsprechende Literatur überblicke, bejaht werden. Frau KRZYSTKOWA und Herr THOMAS werden gesondert Stellung nehmen. Punkt 2 ist Fräulein BERNARDINI vorbehalten. Ich selbst möchte mich zum 3. Punkte äußern. Rein schematisch stellt sich der Indikationsbereich der Fadenoperation gemäß Abb. 1 dar.



Bei beidseitigen Störungen kann der Eingriff auch doppelseitig durchgeführt werden. Eine spezielle Indikation haben die Fälle von excentrischer Fixation.

Abb. 1



Es dürfte bereits aus zeitlichen Gründen unmöglich sein, den sich aus diesem Schema ergebenden Indikationsbereich in seiner Gesamtheit an dieser Stelle erneut darzulegen. Ich beschränke mich auf einige wenige mir wesentlich erscheinende Probleme.

Es läge auf den ersten Blick nahe, und es wird meines Wissens auch bereits diskutiert, die Fadenoperation beim Nystagmus-Blockierungssyndrom des Kleinstkindes anzuwenden. Wir glauben, diese Indikation aus folgenden Gründen zumindestens vorläufig noch ablehnen zu müssen. Zunächst halten wir den Eingriff in Anbetracht der beengten anatomischen Situation und der Dünne der Sklera für sehr gefährlich. Wichtiger ist aber die Tatsache, daß wir den Eingriff in einem Zeitraum durchführen würden, in dem postnatal das hauptsächlichste Längenwachstum des Bulbus stattfindet.

Wir können zwar aufgrund der Art des Eingriffes und aufgrund elektromyographischer Untersuchungen annehmen, daß die Innervation des zwischen neuem und altem Ansatz liegenden Muskelteiles ungestört bleibt und damit wesentliche Veränderungen im Sinne einer Atrophie nicht zu erwarten sind. Trotzdem darf nicht übersehen werden, daß die Befunde bei Reoperation zwar die fehlende Atrophie der Muskulatur weitgehend bestätigen, aber doch eine deutliche Verklebungstendenz der Muskelrückfläche mit der Sklera erkennen lassen. Diese Verklebungen sind zwar im allgemeinen sehr oberflächlich und lassen sich selbst bei längeren Zeitintervallen zwischen den jeweiligen Eingriffen leicht lösen, sie beweisen aber, daß wesentliche Vorgänge im Sinne von Kontraktion und Dilatation in diesen Muskelabschnitten nicht stattfinden. Damit ist in Analogie zu anderen Krankheitsbildern zu erwarten, daß die elastischen Fasern dieses Muskelteiles durch kollagene Fasern ersetzt werden und damit eine Behinderung des Wachstums der darunter liegenden Skleralanteile befürchten lassen, deren Auswirkungen wir bisher nur vermuten können. Solange im Tierversuch die Frage nicht geklärt ist, ob in derartigen Fällen der Wachstumsdruck der Sklera oder der Elastizitätsverlust des von der Kontraktion ausgeschalteten Muskelstückes die Oberhand behalten, betrachten wir selbst eine derartige Indikation mit äußerster Zurückhaltung.

Nun wären diese Überlegungen auch für uns kein ausreichender Grund, die Anwendung der Fadenoperation ggf. in einer sich aufgrund der Tierversuche ergebenden Modifikation in diesen Fällen zumindestens vorläufig noch abzulehnen, wenn ihre Anwendung für den Patienten ein Ergebnis brächte, das auf andere Weise nicht zu erzielen wäre. Davon kann aber zumindesten für das Gros der Fälle nicht die Rede sein. Die Ergebnisse der Okklusionsbehandlung in Verbindung mit Bewegungsübungen sind unserer Erfahrung nach ausgezeichnet. Diese Methoden rechtzeitig angewandt, sind praktisch immer in der Lage, das Syndrom der Pseudoabduzensparese zum Verschwinden zu bringen, während wir dies von der Fadenoperation ohne weiteres keineswegs erwarten können. Mir erscheint es wahrscheinlicher, da ein Verschwinden des Nystagmus in Abduktion nicht zu erwarten ist, daß ihr Effekt nur darin bestehen würde, daß die gefürchteten Sekundärveränderungen der Muskulatur sich nun in einer anderen der Primärposition angenäherten Bulbusstellung entwickelt würden. Eine Okklusions- und Übungsbehandlung müßte damit zur Erzielung einer freien Beweglichkeit und aufgrund der Unkenntnis bezüglich einer etwa drohenden Amblyopie trotzdem weiter fortgeführt werden.

Ähnliche Überlegungen gelten für die Anwendung der Methode in Fällen von rein akkommodativem Strabismus. Selbstverständlich haben wir wohl auch selbst in einigen hunderten von Fällen akkommodative Teilkomponenten durch die Fadenoperation günstig beeinflußt oder zum Verschwinden gebracht, wenn Blockierungsphänomene und Hyperopie miteinander kombiniert waren. Wir wollen auch nicht bestreiten, daß dieser Nebeneffekt, wenn postoperativ trotz Wegnahme der Brille kein oder nur ein geringer Strabismus eintritt, von den Angehörigen sehr positiv bewertet wird. Diese Tatsache allein reicht aber unseres Erachtens nicht aus, die Methode in Fällen von rein



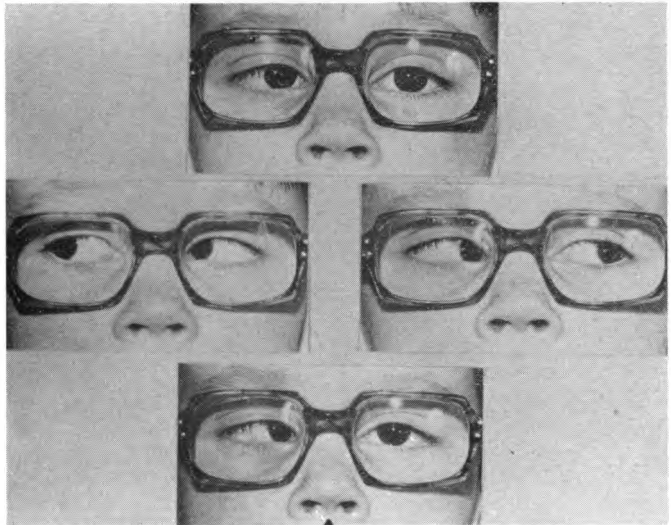
akkommodativem Strabismus anzuwenden. Einmal müssen wir während der Wachstumsperiode in vielen Fällen mit erheblichen Refraktionsverschiebungen rechnen und weiterhin erscheint mir die Frage nach Konstanz oder Nichtkonstanz der ACA-Quotienten nicht hinreichend geklärt. Wir sollten meines Wissens die Erfahrungen abwarten, die wir in den Fällen machen werden, in denen wir die Fadenoperation bei einer Kombination von Hyperopie mit Blockierung durchführten. Ob es daneben Ausnahmen bei Erwachsenen gibt, in denen die Frage „Brille Tragen oder Schielen“ in bestimmten Situationen des menschlichen Zusammenlebens zu einer derartigen psychischen Belastung führt, daß ein operativer Eingriff gerechtfertigt wäre, muß der Entscheidung des einzelnen im Einzelfalle überlassen bleiben.

Ich bin auf das Problem des Nystagmus-Blockierungssyndroms und des akkommodativen Strabismus nicht ohne Grund so ausführlich eingegangen. So erfreulich auch die Tatsache sein mag, daß in den Fällen einer indizierten Fadenoperation unsere operativen Ergebnisse auch unter dem Gesichtspunkt der Bulbusstellung besser sein dürften als mit den bisherigen Verfahren, so würde ich es doch außerordentlich bedauern, wenn damit die kosmetischen Gesichtspunkte bei der Anwendung der Methode ungebührlich in den Vordergrund treten würden. Wir sollten nicht vergessen, daß in den Fällen von Nystagmus enge Wechselbeziehungen zwischen den motorischen Phänomenen und der sensorischen Funktionslage im Sinne eines circulus vitiosus bestehen, und daß in der Vergangenheit unsere wesentlichsten therapeutischen Angriffspunkte häufig auf rein sensorischem Gebiet lagen. SEVRIN und ich haben diese Tatsache auf der Tagung der Französischen Ophthalmologischen Gesellschaft im Jahre 1956 besonders betont und erläutert. Wir sollten also die zusätzlichen Möglichkeiten der Fadenoperation in diesem Sinne nutzen und in der Zukunft weiter aufbauen, um durch diese Verbindung unsere therapeutischen Resultate vor allem in funktionellem Sinne zu verbessern. Hierfür drei Beispiele als Film, wobei ich mit Rücksicht auf die Simultanübersetzung die jeweilige Krankheitsgeschichte kurz vorausschicke.

### 1. Fall (Abb. 2 und 3):

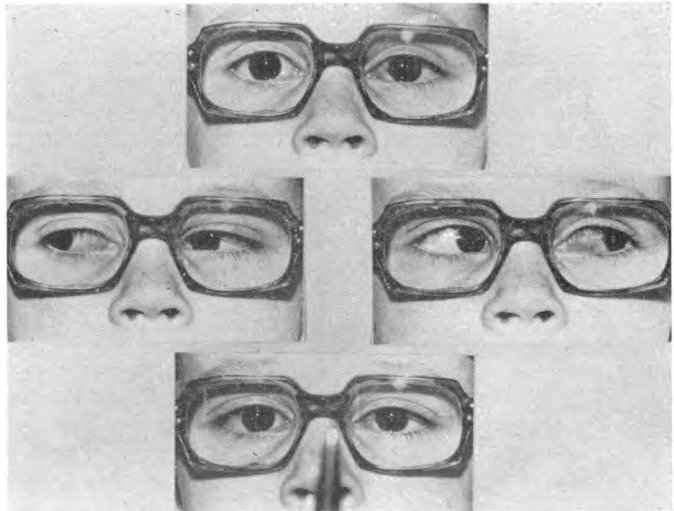
5jähriger Junge, bei dem plötzlich ohne sicher nachweisbaren Grund — wenn man nicht eine unkorrigierte Hyperopie von 3,5 Dioptrien als Ursache heranziehen will — eine Schielstellung von 25 Grad und mehr Konvergenz mit Doppelbildern auftrat. Die Symptomatik entspricht also dem sogenannten Strabismus acutus. Die außerhalb durchgeführte neurologische Untersuchung ergab keinerlei krankhaften Befund. Prismenausgleich mit 25 Prismendioptrien beiderseits, hierunter relativ gute Binokularfunktion. 4 Monate nach diesem akuten Beginn Vorstellung in der Augenklinik Gießen. Unter Cover geht das nicht fixierende Auge in Blockierungsstellung, bei Führungsbewegungen deutliche Winkelabnahme in den seitlichen Blickfeldbereichen, bei Annäherung an die Primärstellung deutliche Winkelvergrößerung durch Blockierung.

Von uns wurde dieser Strabismus acutus als dekomensierter Nystagmus aufgefaßt. Dementsprechend wurde in 2 Sitzungen bei 14 mm in beiden Interni Fäden gelegt. Postoperativ Parallelstand. Nur bei längerem Cover geringes Eindrehen des verdeckten Auges im Sinne einer Esophorie, Führungsbewegungen harmonisch. Unter den Bedingungen des täglichen Lebens wird der Parallelstand durch die gut ausgebildeten Binokularfunktionen aufrechterhalten.



**Abb. 2**  
Zeigt Patienten  
präoperativ

Oben: Adduktionsstellung rechts  
Mitte: Winkelabnahme in den mittleren Blickfeldbereichen  
Unten: deutliche Winkelvergrößerung durch Blockierung



**Abb. 3**  
Zeigt Patienten  
postoperativ  
(in zwei Sitzungen  
rechts und links  
Internusfaden  
14 mm):

Oben: Parallelstand (Esophorie)  
Mitte: Führungsbewegungen harmonisch  
Unten: Blick in die Nähe parallel (Esophorie)



**Abb. 4**  
Zwangshaltung (Adduktionsstellung) bei  
Fixation mit dem rechten Auge



**Abb. 5**  
Zwangshaltung (Adduktionsstellung) bei  
Fixation mit dem linken Auge



**Abb. 6**  
Binokular wechselnde Zwangshaltung



**Abb. 7**  
Postoperativ (bds. Internusfaden bei  
10 mm): Parallelstand bei Aufnahme von  
Binokularfunktionen

## 2. Fall (Abb. 4, 5, 6 und 7):

Ein 2. Fall, den ich Ihnen bereits früher einmal demonstrierte. Mit 3 Monaten wurde beiderseits Einwärtsschielen, d. h. wohl ebenfalls ein Blockierungssyndrom beobachtet. Im 6. Lebensjahr bestand folgende Symptomatik: Eindeutiger okulärer Nystagmus. Bei Aufmerksamkeitszuwendung Adduktionsstellung des fixierenden Auges, Zwangshaltung außerordentlich wechselnd, teilweise Blockierung, teilweise auch kurz Parallelstand. Es wurden Fäden in beiden Interni bei 10 mm gelegt, das operative Resultat beim Verschluß eines Auges, d. h. bei Unterbrechung der Binokularfunktion, war nicht voll ausreichend, bei beiderseits geöffneten Augen bestanden jedoch volle Binokularfunktionen, die einen stabilen Parallelstand gewährleisteten. Keine Zwangshaltung mehr, keine Blockierung.

## 3. Fall (Abb. 8, 9, 10, 11, 12 und 13):

Der dritte Fall ist aus mehreren Gründen von besonderem Interesse. Einmal wegen der Ätiologie der wechselnden Zwangshaltung, eine Ätiologie, die möglicherweise auch in anderen Fällen besteht und nur dem Nachweis entgeht. Es handelt sich um einen 1966 geborenen, bei der ersten Untersuchung durch uns 9 Jahre alten Jungen, bei dem der Beschreibung nach möglicherweise ursprünglich ebenfalls ein Nystagmusblockierungssyndrom bestanden hat. Später soll eine Schielstellung mit einer Kopfwangshaltung in Form einer Neigung bestanden haben. Okklusionsbehandlung und Brillenverordnung ohne Erfolg. Die Überweisung erfolgte durch eine andere Klinik, da die Zwangshaltung in ihrer Ätiologie nicht geklärt werden konnte.

Wir beobachteten ein sehr eigenartiges Bild. Es bestand ein Nystagmus im allgemeinen mit Parallelstand beider Bulbi, eine Blickwendung nach links wurde bevorzugt. In dieser Situation gute Binokularfunktionen. Eine bestimmte Blickwendung wurde jedoch nur kurzfristig beibehalten. Obgleich der Nystagmus relativ ruhig war, trat plötzlich eine Kopfdrehung zur Gegenseite auf. Der Nystagmus war dann meist wesentlich grobschlägiger, aber wohl von geringer Frequenz. Nach kurzer Zeit Rückkehr in die Blickwendung links, und das Spiel wiederholte sich von neuem.



Abb. 8 Wechselnde Kopfwangshaltung des Patienten



**Abb. 9**  
Okklusion rechts, Zwangshaltung,  
Adduktionsstellung links



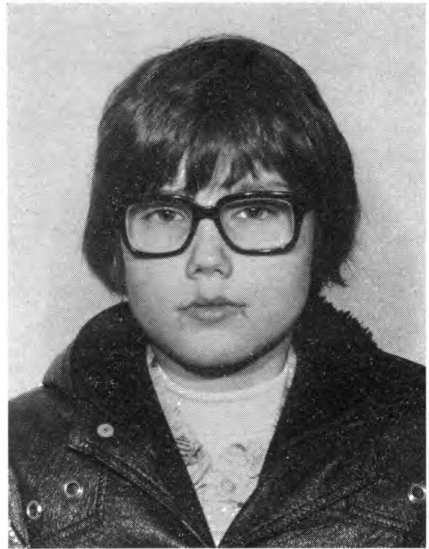
**Abb. 10**  
Okklusion rechts, Zwangshaltung,  
Abduktion links



**Abb. 11**  
Okklusion links, Zwangshaltung,  
Adduktion rechts



**Abb. 12**  
Okklusion links, Zwangshaltung,  
Abduktion rechts



**Abb. 13**  
Postoperativ nach Fadenoperation rechts  
(Internus 14 mm, Externus 20 mm)

Die nähere Analyse des Falles ergab, daß der Kippvorgang immer dann erfolgte, wenn Scheinbewegungen auftraten. Es wurde der Rückschluß gezogen, daß im Augenblick der Blickwendung die innere Umwertung nicht mehr ausreiche, um die wechselnde Netzhautprojektion infolge des Nystagmus zu kompensieren. Der einzige Angriffspunkt für eine etwaige Therapie war der motorische Anteil des Syndroms, so daß die Indikation zur Fadenoperation beiderseits, und zwar Legen eines Fadens an den Interni bei 14,0 mm, an den Externi bei 20,0 mm, gestellt wurde. Da wir derartige Eingriffe nie gleichzeitig doppelseitig durchführen, fand der erste Eingriff zunächst rechts statt. Nach dem ersten Eingriff war eine deutliche Besserung des Befundes bezüglich der wechselnden Zwangshaltung nachzuweisen. Es bestand aber immer noch ein ausgeprägter Nystagmus, zeitweise auch mit Scheinbewegungen. Durch die zusätzliche Verordnung einer Prismenkorrektur von beiderseits 7 Prismendioptrien Basis außen, d. h. durch die Ausnützung eines weiteren sensomotorischen Kompensationsmechanismus, nämlich der Blockierung in der Nähe bei gut entwickelten Binokularfunktionen, konnte auch der Nystagmus praktisch zum Verschwinden gebracht werden, so daß zunächst eine Entlassung zur weiteren Binokularschulung außerhalb erfolgte. Ich halte den Fall nicht für abgeschlossen, ein Eingriff links dürfte erforderlich werden. Trotzdem erscheint mir das Krankheitsbild bezüglich der Indikationsstellung und der sich hieraus ergebenden Erwägungen so instruktiv, daß ich es Ihnen im folgenden demonstrieren möchte.



Lassen Sie mich zum Abschluß auf das Kernproblem meines Vortrages noch einmal zurückkommen. Ich hatte Sie gebeten, die zwar zweifellos sehr erfreulichen Verbesserungen unserer operativen Ergebnisse durch die Fadenoperation nicht zu sehr unter kosmetischen Gesichtspunkten zu werten, sondern den Schwerpunkt auf die Verbesserung der funktionellen Ergebnisse zu legen. Die drei gezeigten Fälle demonstrieren die sich hierbei ergebenden Möglichkeiten. Darüberhinaus regen diese Fälle aber meines Erachtens aber auch zu weiteren Schlußfolgerungen bzw. Überlegungen an:

1. Zumindesten bei einem Teil der Fälle von Strabismus acutus dürfte es sich um einen dekompenzierten Nystagmus handeln.
2. Wieweit spielen Diskrepanzen zwischen Frequenz und Amplitude des Nystagmus einerseits und innerer Umwertung andererseits eine Rolle bei wechselnden Zwangshaltungen?
3. Besteht die Bedeutung der Fadenoperation zumindest in einem Teil der Fälle weniger in einer alleinigen Veränderung der Muskelmechanik, d.h. einer reinen Minderung der motorischen Phänomene, sondern ermöglicht sie hierdurch darüberhinaus eine Harmonisierung von wechselnder Objektprojektion und innerer Umwertung? Wird hierdurch der circulus vitiosus: Nystagmus – Scheinbewegungen – Suppression bzw. Amblyopie – günstig beeinflusst?
4. Dies steht allerdings nicht in unmittelbarer Beziehung zur Fadenoperation. Wie kommt es, daß vor allem die Fälle 2 und 3 sich volle Binokularfunktionen erhalten konnten, die nach günstiger Beeinflussung der Motorik sofort zunehmend manifest wurden? Ist die angeborene Binokularität doch weitreichender und stabiler als bisher im allgemeinen angenommen wurde?

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. C. Cüppers, Univ.-Augenklinik Gießen, Friedrichstraße 18, 6300 Gießen



# Erfahrungen mit der Fadenoperation nach CÜPPERS\*

von Ch. Thomas

Bei einem Kongreß der Französischen Ophthalmologischen Gesellschaft im Mai vorigen Jahres habe ich mit Frau SPIELMANN und Frau BERNARDINI über die Erfahrungen, die wir seit drei Jahren mit der Fadenoperation in 752 Fällen gemacht haben, gesprochen. Aufgrund der guten Zusammenarbeit zwischen Gießen und Nancy haben wir diese Operation schon sehr früh praktiziert.

Herr CÜPPERS hat mich gebeten, in dem heutigen Vortrag die Erfahrungen, die sich auf 752 Operationen stützen und über die wir bereits in Paris gesprochen haben, nochmals darzulegen. Inzwischen sind noch einige Fälle hinzugekommen, so daß wir heute von 849 Operationen ausgehen können.

Wir hätten lieber eine Statistik in Zahlen vorgeführt anstelle von verschiedenen Parametern, die man betrachten kann. Leider haben es die derzeit ungünstigen materiellen Umstände nicht erlaubt, diese Statistik entsprechend zusammenzustellen und wir müssen uns damit zufriedengeben, unser Urteil, das, wie wir jetzt schon sagen können, positiv ausfällt, über die Patienten abzugeben, die wir mit dieser Technik operiert haben und die selbst den Beweis für die verschiedenen Indikationen der Fadenoperation liefern.

Es ist sicherlich angebracht, nochmals auf die Entwicklung, die zur Fadenoperation geführt hat, einzugehen.

1968\*\* haben ADELSTEIN und CÜPPERS in dem Vortrag „Prophylaktische Maßnahmen im Rahmen der Strabismustherapie“ den Vorgang bei der Kontraktur eines Augenmuskels analysiert. Es erübrigt sich, hier die grafischen Darstellungen, die inzwischen klassisch geworden sind, nochmals zu zeigen.

Sie sind im Band 5, 1973, der Broschüre „Schielbehandlung“ unter dem Titel „Korrektur der Horizontalabweichungen“ abgebildet. CÜPPERS hat diesen Vortrag 1972 in Wiesbaden gehalten und hat die Überlegungen seines Vortrages von Heidelberg als Ausgangspunkt genommen. Er hat darin Regeln für die Rücklagerung und Myektomien aufgestellt, um bei der Korrektur des Winkels ein Gleichgewicht des Muskeltonus zu sichern.

Letztlich ist das Prinzip der Fadenoperation in dieser Veröffentlichung bereits erwähnt, und ist eine logische Ausnahme der vorhergehenden Regeln, die auf die Erhaltung der Konkmitanz trotz Beseitigung des Schielwinkels zielen: dieses Prinzip besteht darin, operativ eine Verkürzung der physiologischen Abrollstrecke zu schaffen und so den Augenmuskel gewollt zu schwächen. Tatsächlich aber ist das Prinzip der Fadenoperation schon einige Jahre vorher, jedoch ohne entsprechende Veröffentlichung, zu finden. Nämlich in den großen Rücklagerungen der horizontalen M. recti, wie BIETTI und BAGOLINI sie durchführen, und auch CRONE in einigen Fällen operierte, und zwar Rücklagerungen bis zu 13 mm hinter den anatomischen Ansatz des M. rectus internus.

Im Unterschied zu den eben genannten Autoren führte CÜPPERS zusätzlich eine partielle Myektomie des rückgelagerten Muskels durch, um eine physiologische Dehnung des Muskels zu verhindern, was eine Sekundärkontraktur mit einer Tonusdysharmonie

\* Der Vortrag wurde unter dem Originaltitel „Expérience de l'opération du fil de CÜPPERS“ gehalten, die Übersetzung besorgte Frau Marlis LENK, Nürnberg.

\*\* Broschüre „Schielbehandlung“, Band 2, 1971, S. 154.

zwischen dem betreffenden Muskel und seinem Antagonisten zur Folge gehabt hätte. Die Fadenoperation hat hinsichtlich der Myektomie mit der großen Rücklagerung den Vorteil, daß der Muskel anatomisch unversehrt bleibt und dennoch eine dosierbare Parese gesetzt werden kann, die in bestimmten Fällen indiziert ist. Seit diesen Veröffentlichungen sind die Hauptindikationen der Fadenoperation in folgendem Satz zusammengefaßt:

Den innervationellen Impuls eines Muskels zu verringern oder aber im Gegenteil, diesen Impuls, gemäß dem Gesetz nach HERING, in dem kontralateralen Synergisten zur Überaktion ansteigen zu lassen. So erfolgte die Anwendung der Fadenoperation bei der Behandlung in bestimmten Fällen von Amblyopie mit exzentrischer Fixation und in Fällen von Esotropie, bedingt durch blockierten Nystagmus. Bei dem Symposium der Internationalen Strabologischen Gesellschaft im Mai 1974 in Marseille hielt CÜPPERS den ersten Vortrag über die Fadenoperation unter dem Titel „Die sogenannte Fadenoperation“.

Unter dem gleichen Titel hielt er ebenfalls 1974 in Wiesbaden einen Vortrag, der bereits weiter ausgearbeitet war, und nannte dort drei Indikationen für die Fadenoperation. Dieser Publikation folgte ebenfalls in Wiesbaden 1974 ein Bericht über „Praktische Erfahrungen mit der Fadenoperation nach CÜPPERS“ von MÜHLENDYCK und LINNEN.

Im Mai 1975 haben CÜPPERS und ich vor der Französischen Ophthalmologischen Gesellschaft in einer gemeinsamen Arbeit einen Überblick über die Fälle gegeben, in denen die Fadenoperation auf einem Auge zur Behandlung von Ptosis auf dem Gegenauge angewandt wurde. Die drei von CÜPPERS genannten Indikationen für die Fadenoperation sind wie folgt:

- I. Veränderung der innervationellen Faktoren, wobei man bis zur totalen Unterdrückung gehen kann; anzuwenden bei der operativen Behandlung des Nystagmus.
- II. Erzeugen einer Parese nach dem Prinzip Parese eines Auges gegen Parese des anderen Auges, um eine koordinierte binokulare Bewegung zu schaffen; anzuwenden beim BROWN-Syndrom und zur Beseitigung des sekundären Winkels, verursacht durch Spasmen (Pseudo-Abduzensparese und Esotropie durch Blockierung bedingt).
- III. Zur Steigerung eines innervationellen Impulses in einer bestimmten Blickrichtung; anzuwenden in bestimmten Fällen von Amblyopie mit exzentrischer Fixation.

#### **zu I.:**

Die Anwendung in Fällen von Nystagmus ist nur möglich, wenn ein Kompensationsmechanismus vorliegt: Fäden in die Mm. recti interni bei der Blockierung in Konvergenz, Faden in jeden Muskel des horizontalen Wirkungspaares im Falle der Blockierung bei Seitwärtsblick. In diesem Fall ist die Wirkung geringer als bei der Operation nach KESTENBAUM. Die Fäden korrigieren nur  $15^\circ$  der Kopfhaltung und können auch zusätzlich zur Operation nach KESTENBAUM gelegt werden.

Liegt ein Nystagmus mit großer Amplitude vor, so können die Fäden in die vier horizontalen Mm. recti gelegt werden.

#### **Zu II.:**

Die Operation ist sehr günstig in Fällen von alternierender Hyperphorie, weiterhin beim BROWN-Syndrom, um eine Parese in den M. rectus superior des Gegenauges zu setzen und somit zum paretischen M. obliquus inferior eine konjugierte Bewegung zu erzeugen.

Das Hauptanwendungsgebiet der Fadenoperation ist jedoch die erste Gruppe, wenn der Schielwinkel durch innervationelle Faktoren bedingt ist; akkommodative Faktoren müssen durch die Vollkorrektur der Hyperopie beseitigt sein. Nach CÜPPERS sind die Spasmen der Mm. recti interni durch die Blockierung des Nystagmus verursacht.

Der Nystagmus zeigt sich klinisch unter zwei Formen:

1. Als scheinbare Abduzensparese, wie sie ADELSTEIN und CÜPPERS beschrieben haben. Man findet das Nystagmusblockierungssyndrom (= Pseudo-Abduzensparese) beim Kleinkind; monokulare und binokulare Abduktion sind nicht frei, in Narkose ist nach einigen deutlichen Nystagmusbewegungen eine Divergenzstellung zu beobachten.
2. Als Esotropie durch Blockierung. Hierauf möchte ich näher eingehen, da sie sehr häufig vorkommt und bei ihr die Erklärung der vielen Mißerfolge der klassischen Schieloperationen zu suchen ist. In Frankreich wird die Esotropie, bedingt durch Blockierung des Nystagmus, „Syndrome de CÜPPERS“ genannt.

Bei den klassischen Schieloperationen kann man häufig eine postoperative Winkelvergrößerung feststellen, die direkt nach der Operation oder auch später auftritt, obwohl nach den konventionellen Indikationen alles genau untersucht und bestimmt war, wie auch die anomale retinale Korrespondenz und akkommodative Faktoren (mit Vollkorrektur unter Totalzykloplegie) ausgeschlossen waren. Ebenso kann man spät auftretende sekundäre Divergenzen beobachten. Nach einigen Jahren scheinbarer Orthophorie, die durch eine entsprechende Operation des Winkels erreicht wurde – die jedoch nur auf dem statischen Winkel basierte und bei der die spasmischen Faktoren im Laufe der Jahre geringer geworden sind – erweist sich der beidseitige Winkel als zu groß, so daß man rückblickend die Diagnose Blockierung stellen kann.

Welches sind jedoch die Untersuchungen, die – vor allem vor einem Eingriff – die Diagnose Blockierung erlauben?

Ich möchte hier wiederholen, wie CÜPPERS sie selbst angegeben hat:

1. Vergrößerung des Schielwinkels bei Orthophorie unter Prismenausgleich nach wenigen Minuten.
2. Keine oder nur geringe Folgebewegung des schielabgewichenen Auges, wenn man ein Prisma von 30 Prdptr. vor das Führungsaug bei Fixation für die Ferne hält.
3. Die Führungsbewegungen, in Frankreich „manœuvre de CÜPPERS“ (Test nach CÜPPERS) genannt, zeigen die Blockierung des Nystagmus am besten. Ausgehend von der Abduktion des fixierenden Auges, das dem dargebotenen Objekt in Primärposition und darüber hinaus folgen soll, kann man feststellen, daß das in Schielstellung abgewichene Auge den Bewegungen des fixierenden Auges nicht harmonisch folgt und mehr oder weniger lange in Adduktion bleibt. In dem Moment, in dem das schielende Auge die Führung übernimmt, da das Führungsaug von der Nase verdeckt ist, kann man an beiden Augen eine nystagmiforme Bewegung beobachten, sei es an den Augen selbst oder bei der Fixationsprüfung mit dem Visoskop.
4. Der Schielwinkel steigt an bei Anforderungen an das Sehvermögen, z. B. Darbieten immer kleiner werdender Optotypen, oder bei Behinderung des Binokularempfindens (z. B. +3,0 sph. vor Führungsaug). Diese Dinge müssen bei der Anwendung der Penalisation berücksichtigt werden, unter der der Winkel ebenfalls deutlich ansteigen kann.

ZUNAHME DES VERHÄLTNISSSES  $\frac{P_s}{P_{st}}$  IN ABHÄNGIGKEIT VON DER AUGEN-  
DREHUNG, BEI 8, 10 U. 12 MM RÜCKVERLAGERUNG DES MUSKELANSATZES  
DES SUPERIOR

$P_{st}$  = BENÖTIGTE KRAFT DES SUP. BEI TANGENT. ZUG

$P_s$  = BENÖTIGTE KRAFT DES SUP. NACH VERLASSEN DER ÄBROLLSTR.

AUGENDURCHMESSER : 24,5 MM (X-, Y-, Z-, WERTE N. VOLKMANN)

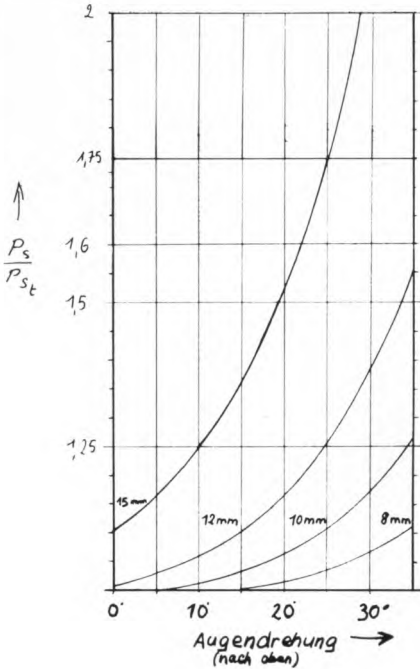


Abb. 1

5. Der Schielwinkel wird manchmal bei Fixation mit dem führenden Auge in extremer Abduktion deutlich kleiner, das andere Auge verharrt dann in seiner Position praktisch ohne Blockierung. Dieser reduzierte Winkel entspricht ungefähr dem statischen Wert des Winkels, er ist also nicht oder nur wenig vergrößert durch dynamische Impulse. Dieser Winkel sollte der Operationsindikation (kombinierte Vor- und Rücklagerung) zugrundegelegt werden.

**zu III.:**

Da sie auch darauf gerichtet ist, einen verstärkten innervationellen Impuls zu erzeugen, ist die Anwendung möglich in bestimmten Fällen von

1. *Ptosis*, nämlich in solchen Fällen, in denen die Hebung des Auges mit *Ptosis* noch nicht völlig gelähmt ist und in denen das Gegenauge das Führungsauge ist. Die geeignetsten Fälle sind jene, bei denen das BELLsche Phänomen auf beiden Augen

gut ausgeprägt ist. In diesen Fällen erzeugt der Faden im M. rectus superior des Führungsauges einen innervationellen Impuls, der den M. rectus superior des Auges mit der Ptosis stärkt und somit die Ptosis mindert ohne das Risiko der postoperativen Lagophthalmie. Aber die häufigste Gelegenheit, diese dritte Indikation anzuwenden, sind Fälle von

2. *Amblyopie mit exzentrischer Fixation*, die in einer bestimmten Blickrichtung zentral wird. Am amblyopen Auge wird dann ein Faden in den Muskel gelegt, der in dem Aktionsbereich der Blickrichtung mit zentralisierter Fixation liegt. Dadurch wird eine Parese erzeugt, die, wie CÜPPERS früher schon sagte, u.a. 1964 in Parma, einen Raumwertwandel auf der Netzhaut, der zu zentralen Fixation führt, bewirkt.

Für die drei Indikationen der Fadenoperation ist der Grad der Schwächung des innervationellen Impulses, der dem Muskel mit dem Faden zukommt, in Kurven festgehalten. Diese Kurven zeigen genau, entsprechend der Bulbusgröße bezogen auf das Alter und in Abhängigkeit von den Millimetern der Verlagerung des neuen physiologischen Ansatzes hinter dem anatomischen Ansatz, das durch den Eingriff veränderte Kräfteverhältnis von Zugkraft des Muskels nach hinten zur Rotation dieses Muskels, und dies wiederum im Verhältnis zur Größe des Schielwinkels, der zu beseitigen ist. Da das Verhältnis der Kräfte angegeben wird, ist der Ordinatenwert auf dieser Kurve um so höher, je deutlicher der paretische Koeffizient ist.

Wir zeigen hier nochmals die entsprechenden Kurven für einen vertikalen M. rectus (Abb. 1), Kurven, die wir bereits in der Veröffentlichung mit CÜPPERS über die Ptosis

ZUNAHME DES VERHÄLTNISSSES  $\frac{P_m}{P_{m_1}}$  IN ABHÄNGIGKEIT VON DER AUGENDREHUNG.

FÜR AUGEN- $\theta = 24,5$ , BEI RÜCKVERLAGERUNG DES MUSKELANSATZES DES MEDIALIS.

$P_m$  = BENÖTIGTE KRAFT DES MED. BEI TANGENT. ZUG

$P_{m_1}$  = BENÖTIGTE KRAFT DES MED. NACH VERLASSEN DER ABROLLSTR.

KURVENGELTEN AUCH FÜR DEN LATERALIS BEI RÜCKVERLAGERUNG SEINES MUSKELANSATZES, UM DIE IN KLAMMERN ANGEgebenEN WERTE, ALS  $\frac{P_L}{P_{L_1}}$

WERTE FÜR ABDUKTION.

$P_L$  = BENÖTIGTE KRAFT DES LAT. BEI TANGENT. ZUG

$P_{L_1}$  = BENÖTIGTE KRAFT DES LAT. NACH VERLASSEN DER ABROLLSTRECKE

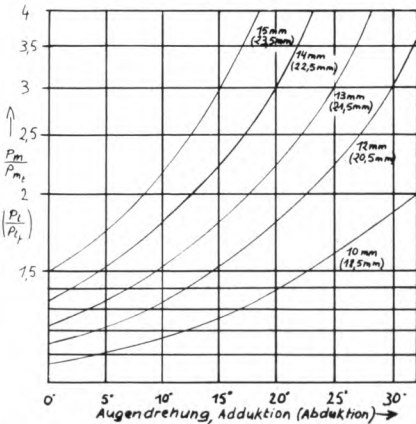


Abb. 2

Zunahme des Verhältnisses  $\frac{P_m}{P_{m_1}}$  in Abhängigkeit von der Augendrehung für Augen- $\theta=22,5$ , bei Rückverlagerung des Muskelansatzes des medialis

$P_m$  = benötigte Kraft des med. bei tangente. Zug

$P_{m_1}$  = benötigte Kraft des med. nach Verlassen der Abrollstr.

Kurven gelten auch für den lateralis bei Rückverlagerung seines Muskelansatzes, um die in Klammern angegebenen Werte, als  $\frac{P_L}{P_{L_1}}$  Werte für Abduktion.

$P_L$  = benötigte Kraft des lat. bei tangente. Zug

$P_{L_1}$  = benötigte Kraft des lat. nach Verlassen der Abrollstrecke

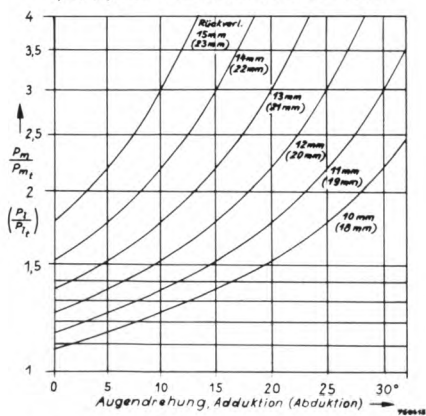


Abb. 3

gezeigt haben. Wir zeigen weiterhin Kurven, die erst kürzlich in Gießen für die horizontalen Mm. recti bei einem Erwachsenen (Abb. 2) und bei einem Kind (Abb. 3) erstellt und bisher noch nicht veröffentlicht wurden.

Die Praxis hat gezeigt, daß man bei den verschiedenen Indikationen den Faden in den M. rectus internus nicht weniger als 13 mm vom anatomischen Ansatz entfernt legen sollte, um einen deutlichen Effekt zu erzielen. Meist muß man bei einem Kind den Faden bei 14 mm legen, bei einem Erwachsenen bei 15 mm oder mehr.

Die Strecken sollten mit einem Zirkel nach AMSLER abgemessen werden und nicht nur ungenau mit einem Kompaß. Für den M. rectus externus variieren die Zahlen, bedingt durch die Länge der Abrollstrecke, zwischen 20 und 23 mm, wodurch der neue Ansatz in die Höhe der Makula gelegt wird, was bedeutet, daß in dieser Gegend eine Skleralverletzung durch die Nadel unbedingt vermieden werden sollte.

Die Operationstechnik wird von zahlreichen Ophthalmologen als schwierig angesehen. Es ist sicherlich ein Eingriff, der weit hinten liegt, hinter dem Äquator, in einem Gebiet, das normalerweise etwas versteckt liegt. Um den Zugang etwas zu erleichtern, befestigt CÜPPERS zwei Skleralfäden in Höhe des Äquators, mit denen er den Bulbus vorziehen kann. Wir selbst haben einen Spatel mit einer rauhen Vorderinnenseite (Abb. 4) entworfen. Die glatte Rückseite ist entsprechend der Krümmung des Bulbus im vorderen Teil geformt, und zwar so, daß bei Senkung der Bulbuswand dem Operateur ein Blick auf einen Teil abgeflachter Sklera in beiden Richtungen freigegeben wird und so die Nadel parallel zur Wand durchgeführt werden kann, ohne die Vortexvenen selbst in ihrem intraskleralen Verlauf zu berühren (Abb. 5).

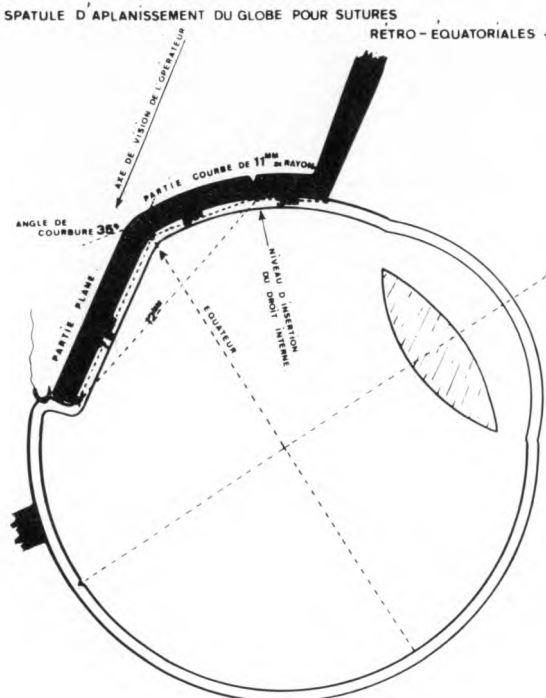


Abb. 4

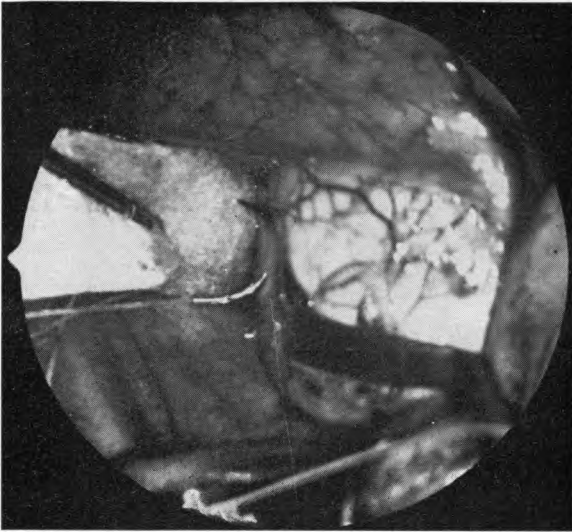


Abb. 5

Man soll die Sklera nur an der Oberfläche durchstechen, muß aber darauf achten, daß das Stück nicht ausreißt. Bei der Fadenoperation werden zwei Fäden gelegt, einmal beim Durchgang wie ein U durch den Muskel, dann durch die Sklera und dann im Muskel, wobei im gleichen Abstand für jeden von beiden der neue physiologische Ansatz entsteht. Einige Operateure haben eine Nekrose der Muskelfibrillen beobachtet. Um das zu vermeiden, sollte man den ersten Knoten dreimal knüpfen, um so die Verengung auszuweiten und die Knoten nicht zu stramm zu ziehen. Andererseits sollen die Knoten auch nicht zu schwach sein, denn wenn sich eine Schlaufe löst, reicht die Befestigung nicht mehr aus, den neuen Ansatz zu bilden.

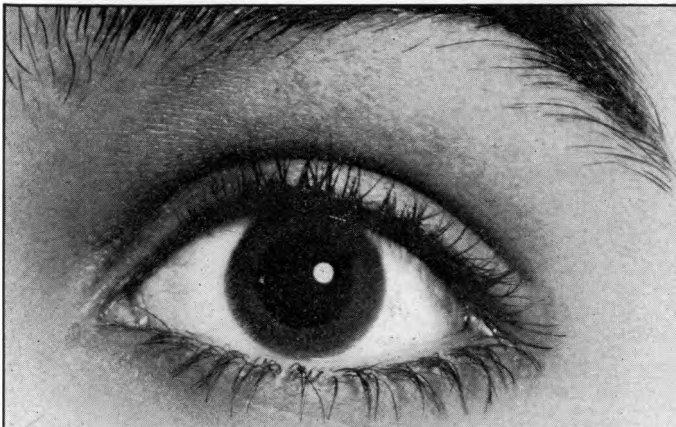
Es hat sich als praktisch erwiesen, am Ende der Operation mit einem Irisspatel an der Innenfläche des Muskels entlang zu fahren, wodurch man den Widerstand gegen die Befestigung des Muskels an der Sklera spürt und prüfen kann, ob der neue Ansatz in dem gewünschten Abstand liegt.

Bei der Fadenoperation in Fällen von blockierungsbedingten Esotropien ist es möglich, die sich auf die dynamische Komponente des Schielwinkels beziehende physiologische Ansatzverlagerung am Internus mit einer Rücklagerung des Internus zu kombinieren. Diese Rücklagerung muß sich immer auf den kleinsten statischen Winkel beziehen und kann auch mit einer Resektion des M. rectus externus einhergehen (sofern der statische Winkel wegen seiner Größe durch die Rücklagerung allein nicht erfaßbar ist).

Auf den Rat von CÜPPERS hin haben wir es selbst in Fällen von beidseitiger Blockierung wegen der Gefahr der sekundären Divergenz vermieden, den Faden gleichzeitig in beide Mm. recti interni zu legen. Ist die dynamische Komponente auf einem Auge durch einen Faden im M. rectus internus beseitigt, so kann man mit großer Genauigkeit im Falle einer zweiten Operation folgende Dinge feststellen:

Bei Fixation mit dem führenden Auge läßt sich der Restwinkel messen, bei Fixation mit dem operierten Auge zeigt es sich, ob ein Faden in das Führungsauge gelegt werden muß, was häufiger der Fall ist, zumal der Patient nach der ersten Operation meist die Führung wechselt.





# OPHTOCORTIN<sup>®</sup> Augentropfen Augensalbe

zur Behandlung von exsudativ und proliferativ entzündlichen Veränderungen des vorderen Augenabschnittes und allergischen Entzündungen des Auges.

Ein Steroid, bei dem die Gefahr einer Erhöhung des intra-ocularen Druckes bei dafür empfindlichen oder glaukomatösen Patienten wesentlich verringert ist.

**Zusammensetzung:** 100 ml Augentropfen enthalten 1,0 g Medryson suspendiert in isotoner wäßriger Lösung. 100 g Augensalbe enthalten 1,0 g Medryson in Augensalbengrundlage.

**Indikationen:** Entzündliche Erkrankungen des vorderen Augenabschnittes wie Conjunctivitis catarrhalis, follicularis und allergica, Skleritis, Episkleritis sowie postoperative Reaktionen; auch zur Verhinderung von Verwachsungen.

**Kontraindikationen:** Infektiöse Erkrankungen des Auges; Verletzungen und ulzeröse Hornhautprozesse.

**Hinweis:** Auch wenn Ophthocortin<sup>®</sup> zu den Steroiden gehört, bei denen die Gefahr der Erhöhung des i.o. Druckes wesentlich herabgesetzt ist, wird empfohlen, bei Patienten, die unter der Therapie mit Corticosteroiden zur Erhöhung des Augeninnendruckes neigen, während der Zeit der Anwendung häufiger zu kontrollieren.

**Dosierung:** Augentropfen: 1-2 Tropfen 3-5 mal täglich in den Bindehautsack träufeln. Augensalbe: 1 bis mehrmals täglich einen 1 cm langen Salbenstrang in den Bindehautsack einstreichen.

**Handelsformen:** Augentropfen 5 ml DM 5,12  
Augensalbe 5 g DM 5,12

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

Bei der Fadenoperation haben wir einmal einen Unfall und mehrmalige Zwischenfälle erlebt.

Der Unfall ereignete sich bei einer Fadenoperation im M. rectus internus (weit hinten) bei einem 12jährigen Mädchen. Es kam zu einer maximalen Mydriasis mit Amaurose durch Spasmus der Arteria centralis retinae. Die Sehschärfe ist postoperativ nur auf 2/10 wieder angestiegen — vorher betrug sie 6/10 — und die Papille blieb farblos.

Wir führen dieses Ergebnis auf den Gebrauch eines sehr langen Metall-Löffels zurück, die wir anfänglich benutzen, um an das Operationsgebiet in der Tiefe heranzukommen. Seit diesem Unfall nehmen wir nur noch, um die tieferen Schichten zu erreichen, dreieckige Schwammtupfer (aus Plastik). Im übrigen träufeln wir in die Wunde einige Tropfen zur Lokalanästhesie ein, um somit die Reflexe auszuschalten, die durch die Narkose nicht beseitigt wurden.

Die Zwischenfälle, die wir bei einigen unserer 849 Operationen beobachteten, ereigneten sich durch das Zurücklassen eines Schwammtupfers in der Wunde. Man muß sich davor hüten, daß der Tupfer den Äquator passiert, dann ist er in den retrobulbären Raum eingedrungen. Diese Nachlässigkeit hat ein großes Ödem verursacht, so daß die Konjunktiva wieder eröffnet und der Tupfer entfernt werden mußte, der nach einigen Tagen an die Oberfläche kam. Der erneute Eingriff vollzog sich ohne Schaden. Um dieses Risiko auszuschalten, benutzen wir nur noch Tupfer mit einem schwarzen Seidenfaden, so daß wir sie nicht vergessen können.

Unter den Zwischenfällen, die man vielleicht als Unfälle bezeichnen müßte, wenn sie Folgen gehabt hätten, waren sechs Perforationen der Sklera durch die Nadel, die eine sklerale Verankerung des Fadens bewirkten. In zwei Fällen war die Perforation von einem kleinen Loch im Glaskörper begleitet, doch wir haben sofort eine Diathermiekoagulation der Oberfläche um die Perforationsstelle durchgeführt.

In den übrigen vier Fällen war nur die Chorioidea betroffen. Die ophthalmoskopische Kontrolle hat nur ein leichtes Ödem oder ein Hämatom gezeigt. In keinem der Fälle war eine Netzhautablösung zu beobachten. Die Perforationen sind uns viermal im Anfang der Fadenoperationen passiert, vor kurzer Zeit zweimal, was zeigen soll, daß man nicht zu mutig bzw. sorglos sein sollte. Wenn das Kind jung ist und die Sklera dünn, so sollte man darauf achten, eine Perforation zu vermeiden. Das Ausmaß der Perforation, und sei sie noch so gering, ist um so deutlicher, wenn es bei einer Fadenoperation im M. rectus externus passiert, da sie dann in der Nähe der Makula liegt. Dies war glücklicherweise niemals bei uns der Fall.

Nun zur Beurteilung der Ergebnisse: die Fadenoperation brachte sehr positive Ergebnisse, die man in einigen Sätzen zusammenfassen kann:

Sehr gute Ergebnisse in Fällen von Heberparesen mit oder ohne Ptosis,  
sehr gute Ergebnisse in Fällen von alternierender Hyperphorie,  
unterschiedliche Ergebnisse, vor allem im Vergleich mit anderen meist unbefriedigenden Operationstechniken, in Fällen von BROWN-Syndrom,  
zufriedenstellende Ergebnisse in Fällen von Zwangshaltungen zur Blockierung des Nystagmus, u. U. in Verbindung mit einem Teil-KESTENBAUM,  
weniger zufriedenstellende Ergebnisse in Fällen von grobschlägigem Nystagmus bei einer Fadenoperation an allen vier horizontalen Mm. recti.,  
sehr gute Ergebnisse bei der operativen Behandlung der exzentrischen Fixation, wenn die richtige Indikation gestellt wurde, und schließlich bemerkenswerte Ergebnisse in der Behandlung von Esotropien mit Blockierung, der größten Gruppe unserer Fälle, die mit Fäden operiert wurden.

Dank der Diagnostik der Blockierung des Nystagmus in Esotropie und dank der Differenzierung der dynamischen Komponente des Schielwinkels und der statischen Komponente, dank der Operation der Abrollstrecke = Fadenoperation, die den dynamischen Teil ausschaltet, konnten wir nicht nur die postoperativen Rückfälle vermeiden, sondern auch ältere Fälle behandeln, bei denen wir früher die Diagnose Blockierung nicht gestellt hatten.

Unsere Operationsindikationen werden in einem sehr großen Teil von Esotropien seit drei Jahren total geändert; und wir können mit dieser „Revolution“ in unseren operativen Möglichkeiten dank der Fadenoperation nur zufrieden sein.

Ich stimme also den Schlußfolgerungen, die DELLER auf dem Kongreß der Französischen Ophthalmologischen Gesellschaft im Mai letzten Jahres gezogen hat, und die QUÉRÉ und Mitarbeiter in dem kürzlich erschienenen Artikel in den Annales d'Oculistique veröffentlicht haben, voll zu.

Aber dennoch scheint die Errungenschaft der Fadenoperation in der Schieloperation, so außerordentlich sie auch sein mag, nicht dazu zu berechtigen, das Operationsalter vorzuverlegen: einmal mit Rücksicht auf die technischen Risiken, die beim Kleinkind erhöht sind, weiterhin bezüglich der funktionellen Risiken, die, da eine exakte Kontrolle der Orthophorie bzw. der Binokularfunktionen in diesem Alter nicht möglich ist, bei der operativen Frühbehandlung des Strabismus in Europa immer gefürchtet werden.

## Literatur

- Adelstein, F. E. und Cüppers, C.: Problem der operativen Schielbehandlung Heidelberg 1968. Berichte der DOG 69; 598—613
- Bietti, G. B. et Bagolini, B.: Traitement médico-chirurgical du nystagmus L'année thérapeutique et clinique en Ophthalmologie Furi Edi. Marseille IX; 269—296
- Crone, R. A.: The operative treatment of nystagmus Ophthalmologica Karger Ed. Bâle 162; 199—204
- Cüppers, C.: Korrektur der Horizontalabweichung Arbeitskreistagung des BVA. Wiesbaden 1972 Broschüre „Schielbehandlung“ 5; 1973; 11—19
- Cüppers, C.: The so-called Fadenoperation Congrès-Croisière ISA; Marseille 1974 Brochure Diffusion Générale de Librairie Marseille, 2ème Congrès ISA; 394—400
- Cüppers, C.: Die sogenannte Fadenoperation Arbeitskreistagung des BVA. Wiesbaden 1974 Broschüre „Schielbehandlung“ 6; 1976; 233—248
- Cüppers, C. et Thomas, Ch.: „L'opération du fil“ sur un œil pour le traitement du ptosis de l'autre œil, par la provocation d'une impulsion d'élévation sur cet œil Soc. Franc. Opht. Paris 1975 — Bull. et Mém. Soc. Franc. Opht. 87; 1976; 318—328
- Deller, M.: L'opération du fil selon Cüppers en strabologie Soc. Franc. Opht., Paris 1976, sous presse dans Bull. et Mém. Soc. Franc. Opht.

- Mühlendyck, H.: A case of innervationnel Squint treated by the So-called Cüppers Fadenoperation  
Congrès-Croisière ISA Marseille 1974  
Brochure Diffusion Générale de Librairie. Marseille 2ème Congrès ISA 400—403
- Mühlendyck, H. und Linnen, H. J.: Praktische Erfahrungen mit der Fadenoperation nach Cüppers  
Arbeitskreistagung Wiesbaden 1974  
Broschüre „Schielbehandlung“ 6 (1976); 233—248
- Mühlendyck, H. und Linnen, H. J.: Die operative Behandlung nystagmusbedingter schwankender Schielwinkel mit der Fadenoperation nach Cüppers  
Klin. Mbl. Augenhk. 167 (1975); 273—290
- Quéré, M. A., Clergeau, C., Fontenaille, N.: Die Lähmungsdyssynergien — Die Schieldyssynergien und das Cüpperssche Syndrom  
Klin. Mbl. Augenhk. 167 (1975); 162—178
- Quéré, M. A. et Coll.: Les syndromes de blocage dans les strabismes infantiles  
An. Ocul. Paris 1976; 209 (No 5; No 6; No 7 et No 8)
- Thomas, Ch., Spielmann, A. et Bernardini, D.: Erfahrungen bei der Behandlung der Amblyopie mit exzentrischer Fixation durch Veränderungen des Innervationsimpulses äußerer Augenmuskeln mittels Prismen und chirurgischen Eingriffen nach den von Cüppers aufgestellten Prinzipien  
Klin. Mbl. Augenhk. 167 (1975) 157—162
- Thomas, Ch., Spielmann, A. et Bernardini, D.: L'expérience de trois années de „l'opération du fil“ de Cüppers dans les interventions contre l'ésoptropie avec phénomène innervationnel de blocage  
Soc. Franc. Opht., Paris 1976; sous presse dans Bull. et Mém. Soc. Franc. Opht.

Anschrift des Verfassers:  
Prof. Dr. Ch. Thomas, Rue Saint-Dizier 133, F-Nancy

## **Klassifikation des Nystagmus unter Berücksichtigung des Symptoms der Blockierung\***

von D. Bernardini

CÜPPERS hat sich bereits seit einigen Jahren mit dem Nystagmus beschäftigt und die neue Entwicklung in der Strabologie zeigt dieses Interesse gerechtfertigt. Anhand von klinischen Beobachtungen und aufgrund des neuen operativen Vorgehens, der Fadenoperation, ist es ihm möglich, den Nystagmus in mindestens 60% von Fällen mit Strabismus convergens concomitans nachzuweisen.

Der Ausdruck Strabismus convergens concomitans in diesen Fällen wird, und das mit Recht, von vielen Strabologen kritisiert, da man deutliche Winkelschwankungen beobachtet, und das wurde bereits seit längerem diskutiert.

1965 spricht WEISS von „spasmes et contractures spasmodiques dans le strabisme convergent“ (von Spasmen und spasmischen Kontrakturen beim Strabismus convergens) und etwas später spricht QUÉRÉ vom „strabismes spasmodiques et de facteurs spastiques“ (vom spasmischen Schielen und spastischen Faktoren).

Als Ursache der Winkelschwankungen — vorausgesetzt, daß alle akkommodativen Faktoren ausgeschaltet wurden — kann man eine weitere, wenigstens teilweise innervationelle Komponente annehmen, deren Ursache bis heute noch nicht geklärt ist. Hierzu möchte ich QUÉRÉ zitieren, der sagt: „Für den Arzt und für die Orthoptistin steht der spasmische Strabismus in schlechtem Ruf. Der spasmische Strabismus zeigt eine deutliche und nicht gesetzmäßige Inkomitanz, die jeglicher Systematik trotz. Für den Arzt sind die operativen Ergebnisse oft unbefriedigend; eine erneute postoperative Winkelvergrößerung oder eine postoperative Rückkehr auf den Ausgangswinkel sind häufig zu beobachten. Nach einem zweiten Eingriff ist die sekundäre Divergenz nicht selten. Für die Orthoptistin ist die Messung des objektiven Winkels, der aufgrund der spastischen Faktoren sehr wechselnd ist, ein Problem, aus dem gleichen Grund ebenso die Bestimmung der Korrespondenz und der Binokularfunktionen.“

Seit einigen Jahren sind die operativen Möglichkeiten bei diesen Fällen durch die Fadenoperation deutlich verbessert worden. Ich möchte hier weder von der Operationstechnik noch von den Indikationen zur Fadenoperation sprechen. Aber ich möchte betonen, daß durch die Fadenoperation eine neue Chirurgie entstanden ist: „La chirurgie de l'arc de contact“ (die Chirurgie der Abrollstrecke), um mit THOMAS zu sprechen.

Die Fälle von Strabismus convergens concomitans, bei denen nach vorherigem Ausschluß von akkommodativen Faktoren innervationelle Faktoren große Winkelschwankungen hervorrufen, ordnet CÜPPERS in die Gruppe von Nystagmus mit Kompensation durch Blockierung, die optimal entwickelt ist, ein.

\* Der Vortrag wurde unter dem Originaltitel „Classification du nystagmus en consideration du symptome de blocage“ gehalten, die Übersetzung besorgte Frau Marlis LENK, Nürnberg.

Und so hat er eine neue Einteilung des Nystagmus gegeben und damit verbunden die diagnostischen und therapeutischen Probleme der innervationellen Faktoren beim Strabismus.

Die Klassifizierung richtet sich nach der Art und Weise, wie der Nystagmus sich manifestiert und wie er kompensiert wird. Wie bei allen Einteilungen sind die Übergänge zu den verschiedenen Gruppen fließend.

### **Einteilung des kongenitalen Nystagmus**

1. Nystagmus, im allgemeinen ein Pendelnystagmus, ohne Kompensationsmechanismus oder aber mit Kompensationsmechanismus, der jedoch den Nystagmus nicht ausreichend kompensiert.
2. Nystagmus mit begrenztem Kompensationsmechanismus. Abgesehen davon, daß in diesen Fällen die Kompensationsmechanismen leicht zu zerstören sind, wird im allgemeinen der Nystagmus sehr deutlich:
  - a) sensorische Kompensation — Binokularakt — latenter Nystagmus,
  - b) motorische Kompensation auf der Basis eines bestimmten innervationellen Impulses:  
Zwangshaltung  
monokulare oder binokulare Adduktion bei Blick in der Nähe,
  - c) Kombination von a) und b) ist möglich.
3. Fälle mit verschiedenen Kompensationsmöglichkeiten, die sich spontan ändern können, bei denen sich aber die Änderung in einer bestimmten Latenzzeit vollzieht, während der der Nystagmus deutlich wird.
4. Fälle, bei denen die Kompensationsmöglichkeiten, seien sie sensorisch, motorisch oder eine Verbindung von beiden, bis zu einem Optimum entwickelt sind und ohne Latenzzeit ineinander übergehen können. Ihre Trennung ist schwer zu erreichen, dadurch ist der Nystagmus schwer nachweisbar. Im allgemeinen wird er als Mikronystagmus sichtbar, eine Form — und das ist bemerkenswert —, die in der zweiten Gruppe nur in der Kompensationsform vorkommt. In der vierten Gruppe finden wir das, was THOMAS früher als „syndrome de CÜPPERS“ bezeichnet hat.  
Nach CÜPPERS ist es jedoch vielleicht richtiger, die Gruppe vier in die Gruppe des sogenannten Nystagmus latens einzuordnen.  
Rückblickend sind wir erstaunt, daß die Fälle der Gruppe vier, unter die auch der Strabismus convergens mit wechselndem Winkel fällt, noch nicht allgemein als zum Nystagmus gehörig anerkannt wurden.  
KEINER hat bereits 1955 bei den Fällen von Nystagmus latens einen Prozentsatz von ca. 55% Strabismus convergens beobachtet; und er kam zu folgendem Schluß: „Es ist wohl berechtigt zu sagen, ohne einen endgültigen Prozentsatz zu nennen, daß der Nystagmus latens sehr häufig von einem Strabismus begleitet ist und daß es sich bei dem Strabismus sehr häufig um eine Konvergenzstellung handelt.“

1960 konnte DODEN in 60% von Strabismusfällen mit Hilfe der Okulographie einen Nystagmus nachweisen.

QUÉRÉ konnte später in 60% seiner Fälle okulographische Merkmale feststellen, die den Beobachtungen, die er in Fällen von Nystagmus gemacht hatte, ähnlich waren, und er schien anzunehmen, daß die Fälle von Strabismus convergens, die bei der Elektro-Okulographie dissoziierte Dyssynergien zeigten, blockierte Nystagmusfälle sind.

1965 haben ADELSTEIN und CÜPPERS über das „Blockierungssyndrom beim Kleinkind mit scheinbarer Parese der Mm. recti externi“ gesprochen (Abb. 1 und 2).





**Abb. 1**

Beispiel für das Nystagmusblockierungssyndrom beim Versuch der Abduktion



**Abb. 2**

Das Nystagmusblockierungssyndrom beim Kleinkind erscheint klinisch unter dem Bild der Parese eines oder beider Mm. recti externi; jedoch handelt es sich dabei nur um eine scheinbare Parese, was sich bei der Untersuchung in Narkose bestätigen läßt. Bei entsprechend rechtzeitiger Therapie kann daraus ein Strabismus convergens werden (Abb. 3 und 4).

Die Abduktion (Abb. 4) ist praktisch frei, aber dennoch kann dieses Krankheitsbild nicht in die Gruppe des klassischen Strabismus convergens eingegliedert werden; denn man darf nicht vergessen, daß ein Nystagmus vorliegt und daß diese Fälle somit in die Gruppe vier gehören.

Aber nicht nur diese Fälle sind in die Gruppe vier einzuordnen. CÜPPERS hat 1969 gezeigt, daß der Begriff „blockierter Nystagmus“ weiter zu fassen ist. Er hat gleichzeitig die klinischen Untersuchungsmethoden aufgeführt, mit denen sich das Vorliegen eines innervationellen Faktors, der nach ihm als ein kompensatorischer Vorgang in Fällen von Nystagmus zu betrachten ist, nachweisen läßt.

Die Gründe, aus denen man die erwähnten klinischen Bilder erst so spät in die Gruppe vier eingeordnet hat, sind zahlreich. Ein Grund ist sicherlich darin zu sehen, daß noch kein adäquates operatives Vorgehen existierte, wie z. B. die Fadenoperation, deren Wirksamkeit in sich selbst den Beweis für das Syndrom „blockierter Nystagmus“ liefert. Der zweite und wichtigste Grund liegt darin, daß in Anbetracht der senso-motorischen Kompensationsvorgänge, die optimal entwickelt sind und die häufig ohne Latenz-



**Abb. 3**

Ehemaliges Nystagmusblockierungssyndrom, inzwischen Bild des Strabismus convergens (nach Therapie)



**Abb. 4**





**Abb. 5** siehe Text



**Abb. 6** siehe Text

zeit ineinander übergehen, es sehr schwierig ist, den Nystagmus deutlich nachzuweisen und die Okulographie für die wenigsten von uns zugänglich ist.

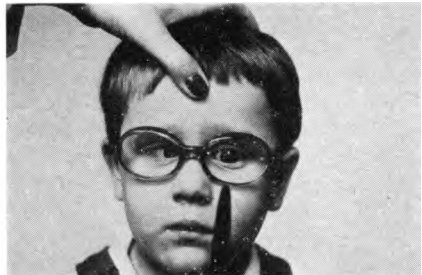
Daher kommt der Anamnese und dem Nachweis der sekundären Symptome, d. h. dem Nachweis des Vorliegens eines Kompensationsmechanismus, große Bedeutung zu. Bei der Anamnese erwähnen die Eltern häufig einen wechselnden Winkel. Diese Beobachtung kann jedoch nur aufrechterhalten bleiben, wenn das Vorliegen akkommodativer Faktoren durch das Tragen der entsprechenden Korrektur ausgeschlossen ist (Abb. 5 und 6).

Was die sekundären Symptome anbelangt, so ist die Beobachtung von Winkelschwankungen zwischen Parallelstand und großer Konvergenz sehr wichtig, was bereits darauf hinweist, daß kein statischer Winkel besteht. Die Ursachen für die Winkelschwankungen können verschieden sein. Eine der Hauptursachen ist die steigende Aufmerksamkeit, z. B. bei der Darbietung von Optotypen, die immer kleiner werden. Dies kann man mit einem anderen Kompensationsmechanismus vergleichen: der Zwangshaltung.

Die Fixationsprüfung mit dem Visuskopstern läßt bei direkter Beobachtung den Nachweis eines Nystagmus zu; diese Untersuchung sollte man in den verschiedenen Blickrichtungen durchführen. Bezüglich der Differentialdiagnose zum physiologischen Nystagmus ist es wichtig zu wissen, daß der Nystagmus bei Seitblick viel früher auftritt als der physiologische Nystagmus, der nur im extremen Seitwärtsblick deutlich wird, eine Beobachtung, die KEINER schon 1955 gemacht hat.



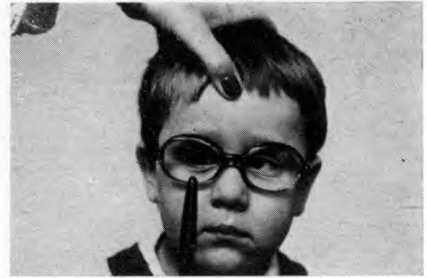
**Abb. 7** Blick nach links



**Abb. 8** Blick geradeaus  
(linkes Auge fixiert)



**Abb. 9** Blick nach rechts



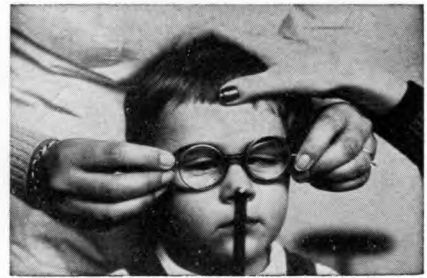
**Abb. 10** Blick geradeaus  
(rechtes Auge fixiert)

Bei den Führungsbewegungen kann man folgende Phänomene beobachten (Abb. 7, 8, 9, 10).

Das nicht fixierende Auge bleibt längere Zeit in Adduktion bzw. in der Blockierungsstellung und folgt den Bewegungen des Führungsauges nicht harmonisch. In dem Moment jedoch, in dem eine Fixationsänderung stattfindet, ist der Kompensationsmechanismus unterbrochen, bevor das andere Auge dann aus der Blockierungsstellung herauskommt.



**Abb. 11** Rechtsfixation:  
Blick nach rechts (mit Plusgläsern)



**Abb. 12** Rechtsfixation:  
Blick in der Nähe (mit Plusgläsern)



**Abb. 13** Linksfixation:  
Blick nach links (mit Plusgläsern)



**Abb. 14** Linksfixation:  
Blick in der Nähe (mit Plusgläsern)



**Abb. 15** Linksfixation



**Abb. 16** Prisma vor dem führenden linken Auge bewirkt keine harmonische Folgebewegung des rechten Auges

Im Augenblick der Führungsänderung ist der motorische Kompensationsmechanismus als Blockierung nicht wirksam und der Nystagmus tritt in Erscheinung. Das ist das, was man in Frankreich unter dem „manœuvre de CÜPPERS“ (Test nach CÜPPERS) versteht.

Um sicherzugehen, daß in der Nähe keine akkommodativen Faktoren mit hineinspielen, kann man Plusgläser vorgeben, deren Wirkung sich mit der Untersuchungsdistanz ändert. Und man findet die gleichen Phänomene: Verspätete Bewegung des Auges, das in Adduktion steht (Abb. 11 bis 14).

Ähnlich, wie bei den Führungsbewegungen das Auge in Adduktion bleibt, bewirkt auch ein Prisma vor dem Führungsauge *keine harmonische Bewegung des Gegen- auges*, das also in Blockierung bleibt (Abb. 15 und 16).

Ein schneller Cover-Uncover wird den Parallelstand bzw. das Ausmaß des bestehenden Winkels nicht ändern, während eine Störung des Binokularempfindens durch einen längeren alternierenden Cover ein stärkeres Ansteigen des Winkels zur Folge hat.

In den Fällen mit Parallelstand wird durch die Störung des Binokularempfindens, z. B. durch alternierenden Cover oder durch das Rotglas oder andere Methoden, eine Symptomatologie, die mehr oder weniger der der klassischen Esophorie ähnelt, deutlich.

Hier stellt CÜPPERS die Frage, ob die Esophorie im klassischen Sinn überhaupt existiert und ob es sich in diesen Fällen nicht tatsächlich um ein innervationelles Syndrom wie den blockierten Nystagmus handelt. In bestimmten Fällen bewirkt schon die Vorgabe eines +3,0 sph.-Glases einen Strabismus convergens bei einem Kind mit Parallelstand (Abb. 17 und 18). Denn die Minderung der binokularen sensorischen Kompensationskapazität löst sofort einen anderen Kompensationsmechanismus, hier motorischer Art, aus.



**Abb. 17** Parallelstand



**Abb. 18** Vorgabe von +3,0 sph. bewirkt Adduktionsstellung rechts

CÜPPERS und MÜHLENDYCK haben auf die Wichtigkeit dieser Phänomene auf dem Kongreß der Internationalen Strabologischen Gesellschaft in Marseille hingewiesen. Sie haben die Vergrößerung des Winkels unter Plusgläsern bei der Penalisation in Fällen von Strabismus convergens auf innervationelle Faktoren zurückgeführt.

Die große Schwierigkeit in diesen Fällen von Strabismus convergens liegt in der Bestimmung des realen Schielwinkels, denn dazu muß man den innervationellen Anteil und den statischen Anteil des Schielwinkels voneinander trennen. Charakteristisch sind Winkelschwankungen in den verschiedenen Blickrichtungen, auch abhängig vom fixierenden Auge.

Als Beispiel ein Fall, den MÜHLENDYCK demonstriert hat (Abb. 19 und 20).

Fixierte der Junge mit dem Auge in Abduktion, so bestand kosmetisch Parallelstand, der statische Winkel betrug  $+6^\circ$ . Fixierte das Auge in Adduktion, so wurde die Blockierung des Gegenauges wirksam und man konnte eine deutliche Schielstellung beobachten. CÜPPERS schloß daraus, daß der Schielwinkel in Primärposition (Abb. 21) praktisch nur innervationell bedingt war. Es wurde links ein Winkel von  $+6^\circ$  korrigiert, und ein Faden in der M. rectus internus gelegt. Postoperativ war Parallelstand mit Binokularfunktionen nachweisbar (Abb. 22).

Jedoch verhält es sich nicht immer so, und nach unseren Erfahrungen ist das Gegenteil häufiger anzutreffen (Abb. 23 und 24).

D. h. wenn ein Auge in Abduktion fixiert, ist der Winkel meist größer als wenn ein Auge in Adduktion fixiert (s. Abb. 23 und 24). Warum? Die Begründung liegt darin, daß in diesem Fall der Nystagmus in Abduktion stärker wird, wodurch bei der Fixation mit dem abduzierten Auge auf dem Gegenauge eine stärkere Adduktion zur Blockierung des Nystagmus hervorgerufen wird. Wenn jedoch das Auge in Adduktion fixiert, wird der Nystagmus im allgemeinen geringer, so daß für das Gegenauge in Abduktion der Kompensationsvorgang nicht mehr so stark ausgeprägt sein muß wie vorher und der Schielwinkel demnach kleiner ist. Ist man in bestimmten Fällen nicht in der Lage, den



**Abb. 19** Schielwinkel ( $+6^\circ$ ) bei Fixation mit dem linken abduzierten Auge



**Abb. 20** Deutlicher Winkel bei Fixation mit dem rechten adduzierten Auge



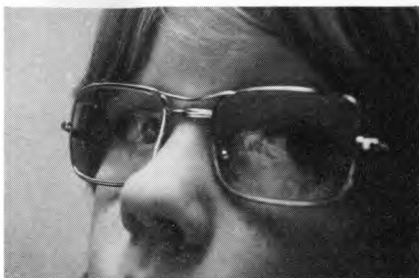
**Abb. 21** Patient vor der Operation



**Abb. 22** Patient nach der Operation



**Abb. 23** Winkel bei Fixation mit dem abduzierten linken Auge



**Abb. 24** Winkel bei Fixation mit dem adduzierten rechten Auge



**Abb. 25** Linksfixation nach Fadenoperation (Internusfaden rechts)



**Abb. 26** Rechtsfixation: statischer und dynamischer Winkel

statischen Anteil vom dynamischen Anteil zu trennen – das Hauptproblem für die Operationsindikation – so muß man, vorausgesetzt, es soll ein Winkel operiert werden, den kleinsten jemals beobachteten Winkel zugrundelegen. CÜPPERS ist jedoch der Meinung, daß es in Zweifelsfällen besser ist, zunächst nur an einem Auge die innervationelle Komponente durch einen Faden abzufangen.

Im folgenden Beispiel (Abb. 25 und 26) wurde in den M. rectus internus am rechten Auge ein Faden gelegt. Bei der Linksfixation (s. Abb. 25) wird nun auf dem rechten Auge nur noch der statische Anteil des Winkels wirksam. Bei Rechtsfixation hingegen (Abb. 26) geht das linke Auge in Blockierungsstellung. Jetzt ist der Winkel groß, da zu dem statischen Anteil des Winkels auch noch der dynamische Anteil der Blockierung hinzukommt.

Das Wissen um das „syndrome de CÜPPERS“, (das Sichtbarmachen) und die Diagnose des Syndroms nach CÜPPERS helfen der Orthoptistin, Fehler bei den Untersuchungen zu vermeiden. Der Chirurg fühlt sich dank der Fadenoperation um die ehemals häufigeren operativen Mißerfolge erleichtert, sei es direkt nach dem Eingriff, sei es einige Monate oder sogar einige Jahre später.

Anschrift der Verfasserin:

Danielle Bernardini, Centre Hospitalier Regional de Nancy, Hopital de Brabois, Service d'Ophthalmologie, F-5400 Nancy

Aus der Abteilung für Pleoptik, Orthoptik und Motilitätsstörungen des Ophthalmolog. Krankenhauses in Kraków-Witkowie/Polen (Chefärztin: Doz. Dr. habil. K. Krzystkowa) und Augenklinik der Med. Akademie in Kraków/Polen (Direktor: Prof. Dr. H. Zygulska-Mach)

## **Eigene Erfahrungen und Ergebnisse mit der Fadenoperation nach CÜPPERS**

von K. Krzystkowa

Die Fadenoperation nach CÜPPERS und die Indikation dieses Eingriffs wurden in der Literatur und in den vorangegangenen Vorträgen bereits ausführlich beschrieben.

Bei der Indikation zur operativen Schielbehandlung soll stets in Betracht gezogen werden, daß die Schielstellung häufig durch sensorische und innervationelle Faktoren beeinflußt wird. Die Fadenoperation ist immer dann indiziert, wenn innervationelle Faktoren beeinflußt werden sollen. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei der Abrollstrecke des Muskels zu. Mit der Fadenoperation wird – unter Erhaltung des anatomischen Ansatzes – die Abrollstrecke geändert. Kommt ein Ansatz des Muskels hinter den tangentialen Kontaktpunkt zu liegen, so tritt zunehmender Verlust der mechanischen Wirksamkeit dieses Muskels auf.

Liegt in der Primärstellung kein Winkel vor, tritt jedoch im Aktionsgebiet eines Muskels, wie z. B. bei Paresen, eine Schielstellung auf, so würde eine gewöhnliche Rücklagerung und Myektomie der entsprechenden Muskeln die Stellung der Augen in der Primärstellung verändern. Dies gilt auch für Fälle, bei denen neben einem Parallelstand oder einem kleinen manifesten Winkel – d. h. statischen Winkel – eine innervationsbedingte ausgeprägte Schielstellung – d. h. ein dynamischer Winkel – beobachtet wird.

In diesen Fällen empfiehlt sich die Fadenoperation nach CÜPPERS. Bei dieser bleibt – je nachdem, ob ein statischer Winkel vorliegt oder nicht – der anatomische Ansatz erhalten, es wird jedoch ein weiterer funktioneller Ansatz dadurch geschaffen, daß der Muskel in definierter Entfernung an der Sklera fixiert wird. Auf diese Weise wird über die Veränderung der Abrollstrecke eine Schwächung der motorischen Leistungsfähigkeit des Muskels erreicht, die Primärstellung aber nicht verändert.

Eine Gruppe sensomotorischer Störungen, deren Behandlungsergebnisse bislang unbefriedigend waren, wird durch die Fadenoperation therapeutisch zugänglich. Im einzelnen handelt es sich um folgende Krankheitsbilder (nach CÜPPERS, FREIGANG, LENK, MÜHLENDYCK, THOMAS):

1. Fälle von Nystagmus
2. Fälle von Paresen
3. Brown-Syndrom
4. Alternierende Hyperopie
5. Fixationsverlagerung

Dieses Referat ist hauptsächlich der ersten Gruppe gewidmet, nämlich der Fadenoperation in Fällen von Nystagmus, unter spezieller Berücksichtigung der Nystagmuskompensation mit schwankenden Winkeln. Die nächsten Gruppen, Fadenoperation in



Fällen von Paresen und posttraumatischen Muskelschädigungen und in Fällen mit Brown-Syndrom, waren zahlenmäßig nicht umfangreich.

### Krankengut und Ergebnisse

Im Rahmen dieser Arbeit haben wir Ergebnisse zusammengetragen, die unter Berücksichtigung aller dieser Kriterien innerhalb 1½ Jahren erzielt wurden.

Unser Fadenoperationskrankengut erstreckt sich auf eine große Gruppe konvergenter Schieler mit schwankendem Schielwinkel als Nystagmuskompensation. Daneben kommen auch Verlagerungen nach KESTENBAUM kombiniert mit Fäden, sowie Fäden zum Ausgleich vertikaler Motorikfehler vor.

Insgesamt waren es 35 Patienten.

#### Gruppe I

5 Fälle mit deutlichem Pendelnystagmus und mit extremer Zwangshaltung und Binokularfunktion (Tabelle 1). Die Blickwendung zur Aufrechterhaltung der Binokularfunktionen und der ruhigsten Frequenz beträgt 15°–30°.

In allen diesen Fällen haben wir Verlagerungen nach KESTENBAUM – Rücklagerung und Myektomie der entsprechenden Muskel, kombiniert mit Fadenoperation – durchgeführt, z. B. bei einer Kopfdrehung nach rechts Faden in den rechten Musculus rectus internus und in den linken Musculus rectus externus.

Bei geringerer Zwangshaltung (Fall 1) haben wir im Hinblick auf die Gefahr eines Übereffektes zunächst auf die KESTENBAUM-Operation verzichtet und nur zwecks Verschiebung die Fäden gelegt.

Tabelle 1 Fälle von Nystagmus mit Zwangshaltung und Binokularfunktion

Name u. Alter	Visus mit Kor.	Blickwendung	Operation	Restwinkel	Zwangshalt.	Binok.funktion
1. S. D. 10 Jahre	R = 0,3 L = 0,3	15° re	R Ex L In Faden	F/N 0°	(–)	+
2. M. P. 9 Jahre	R = 0,2 L = 0,2	30° li	R In L Ex Faden + Op. Kestenbaum	F/N 0°	(–)	+
3. R. A. 11 Jahre	R = 0,4 L = 0,3	35° re	R Ex L In Faden + Op. Kestenbaum	F/N 0°	+	+
4. Z. M. 6 Jahre	R = 0,5 L = 0,6	30° li	R In L Ex Faden + Op. Kestenbaum	F/N 0°	(–)	+
5. C. V. 11 Jahre	R = 0,8 L = 0,8	30° li	R In L Ex Faden + Op. Kestenbaum	F/N 0°	(–)	+



Tabelle 2 Fälle von Nystagmus mit Zwangshaltung durch Blockierung eines oder beider Augen

Name u. Alter	Visus mit Kor.	Winkel	Block.	Operation	Restwinkel	Binok.-funktion
1. J. J. 13 Jahre	R = 0,8 L = 0,4	F +20° N +30°	R/L	R L Int. Rü. + Faden	F/N 0°	F + N +
2. J. N. 12 Jahre	R = 0,8 L = 0,4		R/L  meist L	R L Int. Faden Int. Rü. + Faden Ext. My.	F/N +10°	Suppr. L
3. S. E. 9 Jahre	R = 0,2 L = 0,01	F +10° N +45°	R/L	L Int. Rü. + Faden Ext. My.	F/N +4°	ARC
4. L. M. 4 Jahre	R = 0,1 L = 0,1	F +15° N +20°	R/L	L Int. Rü. + Faden Ext. My.	F/N +5°	Suppr.
5. S. K. 2 Jahre	R = ? L = ?	F +40° N +40°	R/L	R L Int. Rü. + Faden	F/N 0°	?

### Gruppe II

5 Fälle von Nystagmus mit Zwangshaltung durch Blockierung (Tabelle 2).

In diesen Fällen wird — je nach Führung — der Internusfaden einseitig oder beiderseitig gelegt. Die statische horizontale Abweichung wird durch die kombinierte Rücklagerung und Myektomie bzw. Rücklagerung allein beseitigt. Diese Gruppe ist nicht einfach gegen die Gruppe mit Nystagmuskompensation und schwankendem Schielwinkel abzugrenzen, und es können dabei Mischformen auftreten.

In 2 Fällen wurde nach dem Eingriff Parallelstand der Augen und Binokularsehen beobachtet, in den übrigen Fällen Verschwinden der Blockierung und starke Reduktion des Schielwinkels.

### Gruppe III und Gruppe IV

Fälle mit Nystagmuskompensation und schwankendem Winkel.

Unter diese Gruppe fallen nach CÜPPERS, MÜHLENDYCK und LINNEN, wie auch FREI-GANG sowie LENK ca. 80% der Schieler. Nach diesen Autoren gibt es die früher üblichen konstanten konvergenten Schieler nur vereinzelt. Inzwischen beobachten wir mehr Nystagmuskompensation, deren schwankende Winkel durch wechselnde Blockierungsstellung des nicht fixierenden Auges hervorgerufen werden. Bei der Untersuchung, besonders unter der Penalisation, kann man Winkelschwankungen zusammen mit einem Nystagmus feststellen.

Tabelle 3 Fälle mit Nystagmuskompensation und schwankendem Schielwinkel (zwischen großem Winkel und Parallelstand)

Name u. Alter	Visus mit Kor.	Winkel in Grad.	Operation	Restwinkel	Binok.-funktion
1. G. J. 12 Jahre	R = 0,3 L = 0,6	F 0 → +10 N 0 → +20	R Int. Rü. + Faden	F/N 0	+
2. Z. S. 9 Jahre	R = 0,2 L = 0,1	F 0 → +10 N 0 → +15	L Int. Faden	F/N 0	+
3. O. L. 13 Jahre	R = 1,0 L = 0,5	F 0 → +10 N 0 → +20	L Int. Rü. + Faden	+4 (kleine Tort. Oc.)	+
4. N. K. 3 Jahre	R = 1,0 L = 0,01	F 0 N 0 → +40	L Int. Faden	F/N 0-4	?
5. D. J. 8 Jahre	R = 0,8 L = 0,6	F 0 N 0 → +20	L Int. Faden	F/N 0	+

Folgende Merkmale sind u. a. für diese Gruppe typisch:

1. Zunahme des Winkels bei Aufmerksamkeitszuwendung, z. B. bei Visusprüfung
2. Winkelzunahme unter alternierendem Cover-Test
3. Zunahme des Winkels in der Nähe bzw.
4. Zunahme des Winkels in der Ferne
5. Blockierungsstellung bei Führungsbewegungen und beim Prismentest nach CÜPPERS
6. Winkelzunahme am Gerät
7. das Vorhandensein von Binokularität – in Abhängigkeit von den Winkelschwankungen. In den Phasen des Parallelstandes läßt sich Binokularsehen nachweisen, in den Phasen der Abweichung liegen Exklusion oder anomale retinale Korrespondenz vor.

Von dem Leitsatz ausgehend, daß der kleinste je beobachtete Schielwinkel als statisch anzusehen ist, hoben wir 2 Gruppen hervor.

### Gruppe III

5 Fälle mit Nystagmuskompensation und schwankendem Winkel (Tabelle 3, 1.).

Bei dieser Gruppe bestand ein zeitweiliger Parallelstand, und es wurde nur eine Fadenoperation ausgeführt. Es handelte sich um 5 Patienten. Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, schwankten die Winkel zwischen 0° und über 25°. In allen Fällen konnte mit der Fadenoperation diese Schwankung erfolgreich behoben werden. Der statische Winkel wurde mittels Rücklagerung des M. rectus internus allein resp. Rücklagerung des M. rectus internus und Myektomie des M. rectus externus behoben.

In 4 Fällen haben wir nach der Operation Binokularsehen festgestellt. In 1 Fall war das Kind erst 2 Jahre alt und konnte deshalb noch keine genauen Angaben machen.

Tabelle 4 Fälle mit Nystagmuskompensation und schwankendem Winkel (zwischen großem und kleinerem Winkel)

Name u. Alter	Visus mit Kor.	Winkel	Operation	Restwinkel	Block.	Binok.-funktion
1. M. M. 6 Jahre	R = 0,3 L = 0,01	F +15° N +30°	L Int. Rü.+ Faden Ext. My.	0°	min. links	Suppr.
2. B. A. 11 Jahre	R = 0,6 L = 0,03	F +5° N +15°	L Int. Rü.+ Faden	+5°	—	Suppr.
3. G. S. 5 Jahre	R = 0,5 L = 0,01	F +10° N +30°	L Int. Rü.+ Faden Ext. My.	+10°	—	Suppr.
4. C. M. 13 Jahre	R = 0,6 L = 0,2	F +10° N +20°	L Int. Rü.+ Faden Ext. My.	0°	—	+
5. G. J. 18 Jahre	R = 0,8 L = 0,4	F +5° N +20°	L Int. Rü.+ Faden	0°	—	+
6. T. D. 13 Jahre	R = 0,15 L = 0,6	F +10° N +30°	R Int. Rü.+ Faden Ext. My.	+5°	—	Suppr.
7. M. P. 4 Jahre	R = 0,1 L = 0,2	F +5° N +20°	R Int. Rü.+ Faden  R L Obl. inf. Rü.	0°	—	+
8. M. A. 6 Jahre	R = 0,8 L = 0,1	F +20° N +45°	L Int. Rü.+ Faden Ext. My.	+10°	—	Suppr.
9. S. M. 5 Jahre	R = 0,01 L = 1,0	F +20° N +35°	R Int. Rü.+ Faden Ext. My.	+5°	—	Suppr.
10. N. P. 6 Jahre	R = 0,4 L = 0,1	F +15° N +35°	R Int. Rü.+ Faden L Int. Rü.+ Faden Ext. My.	0° +5°	—	Suppr.
11. S. M. 8 Jahre	R = 0,2 L = 0,4	F +10° N +35°	R Int. Rü.+ Faden Ext. My.	0°	—	+
12. N. J. 7 Jahre	R = 0,03 L = 0,4	F +15° N +40°	R Int. Rü.+ Faden Ext. My. L Int. Faden	0° +5°	—	Suppr.
13. O. H. 5 Jahre	R = 0,6 L = 0,1	F +20° N +40°	L Int. Rü.+ Faden Ext. My.	+3°	min. links	Suppr.
14. R. A. 20 Jahre	R = 0,1 L = 0,1	F +15° N +40°	R Int. Rü.+ Faden L Int. Rü.+ Faden Ext. My.	+5°	—	+
15. W. M. 5 Jahre	R = 0,3 L = 0,3	F +10° N +30°	L Int. Rü.+ Faden Ext. My.	0°	min. links	ARC
16. G. B. 5 Jahre	R = 0,4 L = 1,0	F +15° N +30°	R Int. Rü.+ Faden Ext. My.	0°	—	+
17. K. M. 10 Jahre	R = 0,6 L = 1,0	F +20° N +35°	R Int. Rü.+ Faden Ext. My.  R L Obl. inf. Rü.	+5°	min. links	ARC

## Gruppe IV

17 Fälle mit Nystagmuskompensation und schwankendem Winkel, bei denen die Schwankung zwischen einem kleineren manifesten und einem größeren Blockierungswinkel erfolgt (Tabelle 4).

Diese Gruppe ist wesentlich zahlreicher als die zuvor in Tabelle 3 geschilderte. Bei diesen Patienten haben wir den kleineren Winkel (bis zu  $10^\circ$ ) mit einer Rücklagerung, darüber mit einer kombinierten Rücklagerung und Myektomie korrigiert. Zur Behebung des dynamischen, innervationell bedingten Blockierungswinkels wurde wiederum die Fadenoperation angewandt.

Oft war der Winkel in der Ferne konstant und nahm in der Nähe bis auf  $20^\circ$  und mehr zu. Durch Fixation des M. rectus internus des nicht führenden Auges hinter dem anatomischen Ansatz an der Sklera konnte diese Diskrepanz vollkommen beseitigt werden.

Bei einem Teil der Fälle haben wir Binokularfunktion erzeugt. Aber bei den meist älteren Patienten mit einer hochgradigen Amblyopie ging es hauptsächlich darum, ein gutes kosmetisches Ergebnis zu erhalten.

Liegt keine feste Führung vor, so werden beiderseits Internusfäden gelegt — liegt jedoch eine deutliche Führung vor, so genügt meist ein Faden am Internus des nicht führenden Auges.

Manchmal kam es auch bei anscheinend fester Führung des einen Auges nach der Fadenoperation zu einem Führungswechsel mit Blockierung des anderen Auges. Nicht selten mußte kurze Zeit später auch an diesem Auge eine Fadenoperation ausgeführt werden.

Die Indikation zur beiderseitigen Fadenoperation stellten wir bei alternierenden Schielern und in Fällen mit Zwangshaltung.

Die Winkelschwankungen hat man früher als akkommodativ bedingt betrachtet. Aber die Penalisation, die längere Zeit vor der Operation angewandt worden war, erlaubte akkommodative Einflüsse durch Korrektur in weit größerem Ausmaß auszuschalten, als dies früher geschehen konnte. Es handelt sich dabei sicher um kein akkommodatives Geschehen, wenn Adduktions- bzw. Blockierungsstellung auch nach Vorgabe von  $+3,0$  sph-Gläsern ausgelöst werden kann.

In unserem Krankengut haben wir nur die Fälle von Strabismus convergens concomitans mit schwankenden Winkeln einbezogen. Ähnliche Schwankungen kann man auch in Fällen von Strabismus divergens mit Nystagmus beobachten, die aber in dieser Arbeit nicht berücksichtigt wurden.

In Tabelle 5 sind 3 Fälle mit vertikalem Motorikfehler dargestellt. In diesen Fällen, in denen in Primärposition Parallelstand mit Binokularfunktion nachweisbar, im Bereich der Parese jedoch deutliche Winkelzunahme zu bemerken war, haben wir nach dem Prinzip „Parese gegen Parese“ einen Faden gelegt, z. B. beim Brown-Syndrom — Faden in den M. rectus superior des Gegenauges (Fall 1), bei der Blow-out-Fraktur und Heberparese infolge der Rectus inferior- und Obliquus inferior-Einklemmung (Fall 2 und 3) → Faden in den Rectus superior des Gegenauges. In den letzten 2 Fällen wurde in der ersten Sitzung Orbitabodenrevision und Muskelfreilegung durchgeführt.

Die Technik der Fadenoperation wird von CÜPPERS wie auch u. a. von MÜHLENDYCK und FREIGANG ausführlich beschrieben.

Wir haben diesen Eingriff auf klassische Weise durchgeführt und die Fäden in 12–16 mm Abstand hinter dem anatomischen Ansatz an der Sklera gelegt. Als unterste Grenze haben wir 12 mm — als oberste 16 mm am Musculus rectus internus angesehen.

Wie aus unserer Arbeit sowie der einschlägigen Literatur hervorgeht, erhält man unter

Tabelle 5 Fadenoperation zum Ausgleich vertikaler Motorikfehler

Name u. Alter	Diagnose	Visus mit Kor.	Winkel in Grad.	Operation	Zwangs- halt.	Binok.- funktion
1. K. D. 9 Jahre	R Strab. conv. Brown Syndr.	R = 0,2 L = 0,6	+30 -VD5	R In. Rü. Int. Rü. L Ext. My. Rect. sup.	-	+ -
2. B. A. 7 Jahre	R Blow-out Fraktur	R = 1,0 L = 1,0	-VD8	L Rect. sup. Faden R (R Op. Orbitae)	-	+ +
3. B. J. 5 Jahre	L Blow-out Fraktur	R = 1,0 L = 1,0	+VD6	Rect. sup. Faden (L Op. Orbitae)	-	+ +

Berücksichtigung der erwähnten Kriterien und bei richtiger Indikation mit der Fadenoperation nach CÜPPERS gute Ergebnisse, wie aus den 35 von uns innerhalb von 1 1/2 Jahren operierten Fällen ersichtlich ist.

#### Literatur

- Cüppers, C.: Die sogenannte Fadenoperation. BVA, Arbeitskreis Schielbehandlung, Wiesbaden 1974. B. 7. 206–208 Nürnberg, 1975
- Cüppers, C.: The so-called „Fadenoperation“ (Surgical correction by well-defined changes of the arc of contact). The Sec. Congres of the Inter. Strabis. Association, Marseille 1974. 395–400. Diffusion Generale de Librairie, Marseille 1976
- Freigang, N.: Die Fadenoperation. Vortrag gehalten beim 10. Schielsymposium der Augenärzte Österreichs. (Cons. Strabolog. Austriacum), Salzburg 1976
- Lenk, M.: Schwankende Schielwinkel – Vortrag gehalten beim 10. Schielsymposium der Augenärzte Österreichs. (Cons. Strabolog. Austriacum), Salzburg 1976
- Mühlendyck, H., Linnen, H. J.: Die operative Behandlung nystagmusbedingter Schielwinkel mit Fadenoperation nach Cüppers. Klin. Mbl. Augenhk. 167 (1975) 273
- Mühlendyck, H.: Diagnosis of convergent strabismus with nystagmus and its treatment with Cüppers „Fadenoperation“. Third Inter. Orthoptic Congress, Boston 1975.
- Orthoptics: Past Present Future. Stratton Intercontinental Med. Book Cooperation, New York 1976
- Thomas, Ch.: Erfahrungen bei der Behandlung der Amblyopie mit exzentrischer Fixation durch Veränderungen des Innervationsimpulses äußerer Augenmuskeln mittels Prismen und chirurgischen Eingriffen nach den von Cüppers aufgestellten Prinzipien. Klin. Mbl. Augenhk. 167 (1975) 157

Anschrift der Verfasserin:

Frau Doz. Dr. habil. K. Krzystkova, Chefärztin des Ophthalmologischen Krankenhauses Kraków, Kraków/Witkowice (Polen)

## **Zur Beeinflussung der motilitätsabhängigen Fixation durch die Fadenoperation nach CÜPPERS**

von G. Tams und Chr. Kienecker

### **Einleitung**

Es soll in dieser Arbeit nicht zu den theoretischen Grundlagen der Fadenoperation Stellung genommen werden, sondern lediglich zu einer ihrer Indikationen. Diese hat CÜPPERS 1974 wie folgt definiert:

1. Erzeugung eines verstärkten Innervationsimpulses in einer bestimmten Blickrichtung, z. B. in Fällen von blickrichtungsabhängigen exzentrischen Fixationen.
2. Verhinderung einer Manifestation variabler innervationeller Faktoren, z.B. beim Nystagmus.
3. Schaffung einer künstlichen Parese nach dem Prinzip Parese des rechten Auges = Parese des linken Auges, um so einen koordinierten binokularen Bewegungsablauf wiederherzustellen.

Im Juni 1975 bat Herr Prof. CÜPPERS uns, die unter 1. angegebene Indikation zu bearbeiten. Wir danken Herrn Prof. CÜPPERS für die Anregung zu diesem Thema. Zwischenzeitlich ist zu diesem Thema von THOMAS et al. publiziert worden.

### **Methodik**

Es wurden 31 Patienten mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation ausgesucht, die alle ohne oder mit nicht zufriedenstellendem Erfolg vorbehandelt waren. Als Vorbehandlung waren extern oder in der Klinik durchgeführt worden: Direkte Okklusion, aktive Pleoptik (Euthyskop-Koordinator-Schulung). Okklusion mit „Fixationsprisma“, Nahpenalisation.

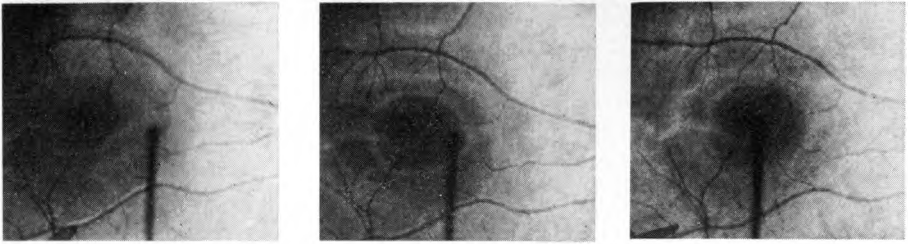
Die Fixation des amblyopen Auges wurde in den 9 kardinalen Blickrichtungen geprüft und bei Motilitätsabhängigkeit in 3 Blickrichtungen auf einem Fixationsdiagramm dokumentiert. In Abb. 1 ist die motilitätsabhängige Fixation fotografisch dargestellt (Pat. Nr. 15 der Tabelle 1). Das rechte Bild zeigt die Fixation in Abduktion (juxtamakular), das mittlere in Primärposition (perifoveolar), das linke in Adduktion (foveolar). Die Fadenoperation nach CÜPPERS wurde zur Verstärkung des Innervationsimpulses in der Blickrichtung der foveolaren Fixation gelegt, also am gezeigten Beispiel am M. rect. int.

Die Operationstechnik entsprach der von der Gießener Klinik angegebenen. Die Distanz, in der der Muskel von seinem Ansatz durch zwei Fäden fixiert wurde, betrug zwischen

Tabelle 1 Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse

NAME ALTER	VISUS 5 m PRÄOPERATIV	REFRAKTION	WINKEL	FIXTATION PRÄOPERATIV	OPERATION	RESTWINKEL	FIXTATION POSTOPERATIV	VISUS 5 m POSTOPERATIV
1. A.F. 10 J.	R = 1,0/L = 0,6	R + 1,5 sph L + 1,75 sph	+ 9°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL UNSTET	L In. Ru. 3,0 PADEN 14	+ 2°	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 1,0/L = 0,6
2. B.A. 9 J.	R = 0,5/L = 0,2	R + 1,75=+1,5 / 150° L + 1,0=+2,0 / 60°	+ 15°	PARAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	L In. Ru. 3,5 PADEN 16	+ 5°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R = 0,5/L = 0,2
3. B.T. 10 J.	R = 0,1/L = 0,7	R + 6,5 sph L + 6,5 sph	+ 7°	PARAPÖVBOLAR NASAL UNSTET	R In. Ru. 1,0 PADEN 14	+ 2°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL STET	R = 0,7/L = 0,8
4. B.T. 12 J.	R = 0,7/L = 0,5	R + 1,5 sph L + 1,5 sph	+ 4°	PARAPÖVBOLAR NASAL STET	L In. PADEN 10	+ 1°	UNSIICHER PÖVBOLAR	R = 1,0/L = 0,6
5. D.K. 14 J.	R = 0,7/L = 0,3	R - 4,5=-1,5 / 5° L - 5,5=-3,5 / 30°	+ 7°+VD 1°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	L In. Ru. 2,5 PADEN 14	+ 3°+VD 2°	PÖVBOLAR NYST.	R = 0,7/L = 0,4
6. D.W. 15 J.	R = 0,5/L = 0,8	R + 1,5=-0,25 / 90° L + 1,5	+ 4°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL ÖBERHALB	R Rec. Sup. PADEN 10	+ 5°+VD 1°	UNSIICHER PÖVBOLAR TÖRNSÖ ÖBERHALB	R = 0,7/L = 1,0
7. D.J. 9 J.	R = 0,1/L = 0,8	R - 7,0 sph L - 1,5 sph	+ 5°	JUKTAMAKULAR NASAL / NYST.	R In. Ru. 2,0 PADEN 14	parallel	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R = 0,1/L = 0,9
8. E.A. 9 J.	R = 0,7/L = 1,0	R + 5,0=+2,0 / 100° L + 4,0	+ 3°+VD 2°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R In. Ru. 1,5 PADEN 14	+ 2°	UNSIICHER PÖVBOLAR NYST.	R = 0,7/L = 1,0
9. H.A. 9 J.	R = 0,7/L = 0,1	R + 6,0 L + 7,5 =+0,5 / 100°	+ 10°	PERIÖVBOLAR NASAL / NYST.	L In. Ru. 3,0 PADEN 14	- 5°	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 1,0/L = 0,1
10. F.L. 9 J.	R = 0,6/L = 0,3	R + 1,25 sph L + 1,5 sph	Spur div.	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R/L In. PADEN 12	- 1°sias.VD	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 0,8/L = 0,9
11. G.M. 5 J.	R = 0,2/L = 0,6	R + 5,0=+3,0 / 85° L + 1,5=+2,0 / 95°	+ 6°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R In. Ru. 2,5 PADEN 14	+ 1°	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 0,4/L = 0,6
12. G.S. 10 J.	R = 0,6/L = 0,1	R + 5,5=+0,5 / 90° L + 6,25=+0,5 / 90°	+ 3°	JUKTAMAKULAR NASAL / NYST.	L In. Ru. 1,0 PADEN 14	+ 5°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL NYST.	R = 0,6/L = 0,1
13. H.F. 10 J.	R = 0,4/L = 1,0	R + 3,0=+1,0 / 90° L + 0,5	+ 2°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL UNSTET	R In. PADEN 14	- 2°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL ÖBERH. STET	R = 0,5/L = 1,0
14. H.H. 12 J.	R = 0,2/L = 0,8	R - 1,0=-1,5 / 0° L + 0,5=+0,5 / 90°	- 3°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL ÖBERHALB	R In. PADEN 10	parallel	UNSIICHER PÖVBOLAR TÖRNSÖ NASAL ÖBERHALB	R = 0,1/L = 1,0
15. I.A. 11 J.	R = 1,0/L = 0,9	R + 0,25=+0,5 / 90° L + 0,5=+0,5 / 90°	+ 4°	PÖVBOLAR NYST.	L In. Ru. 3,0 PADEN 14	parallel	UNSIICHER PÖVBOLAR	R = 1,0/L = 1,0
16. K.K. 7 J.	R = 0,9/L = 0,1	R + 0,5 sph L + 0,75 sph	+ 15°-VD 2°	JUKTAMAKULAR NASAL / NYST.	L In. Ru. 2,5 PADEN 14	+ 8°-VD 3°	JUKTAPÖVBOLAR TÖRNS. UNSTET	R = 1,0/L = 0,6
17. K.S. 7 J.	R = 0,4/L = 0,8	R + 6,0=+1,5 / 110° L + 3,5=+1,0 / 85°	+ 3°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R In. Ru. 1,0 PADEN 14	parallel	UNSIICHER PÖVBOLAR TÖRNSÖ NASAL ÖBERHALB	R = 0,7/L = 1,0
18. K.C. 7 J.	R = 0,1/L = 1,0	R + 4,5=+3,5 / 80° L + 4,25=+2,5 / 110°	- 10°	JUKTAMAKULAR TEMP. UNSTET	R Ext. Ru. 2,0 PADEN 16	- 6°+VD 5°	UNSIICHER PÖVBOLAR TEMP. UNSTET	R = 0,1/L = 0,7
19. L.N. 8 J.	R = 1,0/L = 0,6	R + 3,25 L + 3,25=+0,75 / 85°	+ 12°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R In. Ru. 3,0 PADEN 14	- 1°	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 0,7/L = 0,7
20. M.B. 8 J.	R = 0,1/L = 0,8	R + 5,5=+1,0 / 95° L + 6,75=+2,0 / 95°	- 18°	PERIÖVBOLAR NASAL / NYST.	R In. Res. 3,0 PADEN 14	- 7°	PERIÖVBOLAR NASAL UNSTET	R = 1,1/L = 0,8
21. M.B. 10 J.	R = 0,7/L = 1,0	R + 1,75=+0,5 / 110° L + 1,0=+0,5 / 90°	+ 8°	PÖVBOLAR/NYST. HÖRMUNGSSKOTOM	R In. Ru. 2,5 PADEN 14	+ 5°	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 1,0/L = 1,0
22. O.J. 7 J.	R = 0,8/L = 0,7	R + 3,25 L + 3,5=+1,5 / 90°	+ 5°	PÖVBOLAR NASAL / NYST.	L In. PADEN 14	+ 2°	UNSIICHER PÖVBOLAR NYST.	R = 1,0/L = 1,0
23. F.O. 6 J.	R = 0,9/L = 0,4	R + 1,0=+0,25 / 90° L + 1,0=+0,75 / 90°	+ 3°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	L In. Ru. 1,5 PADEN 14	+ 2°	UNSIICHER PÖVBOLAR NYST.	R = 0,9/L = 0,7
24. F.S. 9 J.	R = 0,8/L = 1,0	R + 4,5=+1,25 / 90° L + 4,0=+1,5 / 95°	+ 6°+VD 1°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST. ÖBERHALB	R Rec. Sup. PADEN 12	+ 3°+VD 2°	UNSIICHER PÖVBOLAR TÖRNSÖ NASAL ÖBERHALB	R = 0,9/L = 1,0
25. H.B. 10 J.	R = 0,3/L = 1,0	R + 5,5 sph L + 5,5 sph	+ 4°	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R In. Ru. 1,0 PADEN 14	+ 2°	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 0,4/L = 1,0
26. H.B. 7 J.	R = 0,9/L = 0,3	R - 0,5=-1,0 / 60° L - 1,0=-1,0 / 90°	+ 4°	PERIÖVBOLAR NASAL / NYST.	L In. Ru. 1,0 PADEN 14	- 4°bis-15°	UNSIICHER PÖVBOLAR TÖRNSÖ NASAL	R = 0,9/L = 0,8
27. Sch. H. 11 J.	R = 0,8/L = 1,0	R - 0,5 L + 0,25=+0,5 / 90°	+ 6°	PÖVBOLAR/NYST. HÖRMUNGSSKOTOM	R In. Ru. 1,0 PADEN 14	parallel	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 0,9/L = 0,9
28. Sch. C. 11 J.	R = 0,6/L = 0,6	R + 2,0=+2,0 / 80° L + 2,25=+2,0 / 100°	+ 7°	PERIÖVBOLAR NASAL ÖBERHALB	R In. Ru. 1,5 PADEN 14	parallel	JUKTAPÖVBOLAR NASAL / NYST.	R = 0,6/L = 0,9
29. S.D. 7 J.	R = 0,7/L = 0,6	R + 2,0 L + 2,5=+0,5 / 80°	+ 12°	PERIÖVBOLAR NASAL / NYST.	L In. Ru. 3,0 PADEN 14	+ 4°	UNSIICHER PÖVBOLAR NYST.	R = 0,7/L = 0,6
30. V.B. 8 J.	R = 0,6/L = 0,9	R + 2,5=+2,5 / 75° L + 2,5=+1,5 / 100°	+ 3°	PÖVBOLAR/NYST. HÖRMUNGSSKOTOM	R In. Ru. 2,0 PADEN 14	+ 2°	UNSIICHER PÖVBOLAR HÖRMUNGSSKOTOM	R = 0,7/L = 0,9
31. W. Ch. 14 J.	R = 0,8/L = 0,4	R + 6,5 sph L + 5,5 sph	+ 2°+VD 1°	PERIÖVBOLAR NASAL / NYST.	L In. PADEN 10	+ 3°	JUKTAPÖVBOLAR ÖBERHALB UNSTET	R = 0,8/L = 0,4





**Abb. 1** Amblyopien mit motilitätsabhängiger Fixation, Fixationsfotos

Linkes Bild: Fixation in Abduktion  
 Mitte: Fixation in Primärposition  
 Rechtes Bild: Fixation in Adduktion

10 und 14 mm, in der Regel 14,0 mm. Je nach Winkelgröße führten wir zusätzlich eine Rücklagerung des Muskels durch. Postoperativ wurde Amblyopie-Behandlung in der üblichen Weise durch Okklusion, Nahpenalisation oder Euthyskop-Koordinator-Schulung fortgesetzt.

### Ergebnisse

In dem Zeitraum vom Juli 1974 bis Juli 1976 wurde bei 31 Patienten (32 Augen) mit Amblyopien und motilitätsabhängiger Fixation eine Fadenoperation nach CÜPPERS ausgeführt. Die Patienten sind in der Tabelle 1 dargestellt. Das Alter der Patienten betrug 5–14 Jahre, im Mittel 9,3 Jahre. 16 waren Mädchen, 15 Jungen. Postoperativ konnte eine Amblyopiebehandlung bei 26 Patienten (27 Augen) vorgenommen werden, bei 5 wurde sie abgebrochen. Gründe für den Behandlungsabbruch waren: 1 postoperativ verzogen, 4 Amblyopiebehandlungen nicht durchgeführt bzw. nicht toleriert.

Bei den übrigen 26 Patienten konnte eine postoperative Verlaufsbeobachtung und Amblyopiebehandlung erfolgen (s. Tabelle 2). Hierbei war bei 20 Patienten eine Fixationsbesserung bzw. ein Fixationswandel zu verzeichnen, d. h. die blickrichtungsabhängige, am nächsten der Foveola gelegene Fixation, die in der Regel in Adduktion beobachtet worden war, wurde postoperativ in Primärposition eingestellt. Nur in zwei Fällen waren die Fäden in den M. rect. sup. gelegt worden, in den übrigen in den M. rect. int. Bei 12 der 26 Patienten wurde 6 Wochen bis 3 Monate postoperativ ein Visusanstieg um mindestens 2 ZR bzw. EHR gemessen.

Tabelle 2 Ergebnisse der Fadenoperation bei Amblyopie mit motilitätsabhängiger Fixation

Behandlung durchgeführt bei 26 Patienten (27 Augen)

Fixationswandel	20
Visusanstieg um mindestens 2 ZR bzw. EHR	12

Die Ergebnisse sollen an 3 Einzelbeispielen näher erläutert werden.

1. Pat. B. T., geb. 28. 8. 1966 (Nr. 3 in der Tabelle 1) — Erstbefund vom 30. 9. 1975

Diagnose:	R. Strabismus convergens monolateralis mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation
Vorangegangene Therapie:	Seit 3. Lebensjahr in augenärztlicher Behandlung direkte Okklusion Adduktionsprisma aktive Pleoptik über 3 Wochen
Refraktion:	R/L +6,5 dpt. sph.
Visus:	R. c.c. 0,1 EHR (Einzeltypen nicht mehr in Ferne und Nähe) L. c.c. Ferne 0,7 Nähe 1,0 EHR
Objektiver Winkel:	+7°
Fixation:	In Primärposition parafoveolar nasal unstet in Adduktion juxtafoveolar nasal unstet
Therapie:	7. 10. 1975 R. M. rect. int. Rücklagerung 1,0 mm mit Faden bei 14,0 mm
Postoperative Therapie:	direkte Okklusion und später Nahpenalisation
Befund nach 6 Wochen:	Fixation R. juxtafoveolar nasal stet Visus R. Ferne 0,5 Nähe 0,6 EHR Objektiver Winkel: +2°
Visus R. 10 Monate postoperativ:	c.c. Ferne 0,7 Nähe 0,9 EHR

2. Pat. D. W., geb. 15. 9. 1963 (Nr. 6 in der Tabelle 1) — Erstbefund vom 6. 1. 1975

Diagnose:	R. Strabismus convergens monolateralis mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation
Vorangegangene Therapie:	Direkte Okklusion über 1/2 Jahr, 2 Monate aktive Pleoptik und Fixationsprisma (R. 15 △ B. unten)
Refraktion:	R. +1,5 = -0,25 cyl./90° L. +1,5 dpt. sph.
Visus:	R. c.c. Ferne 0,5 p ZR Nähe 0,6 ZR L. c.c. Ferne 0,8 ZR Nähe 1,0 ZR
Objektiver Winkel:	+4°
Fixation:	in Primärposition perifoveolar nasal oberhalb bei Blickhebung juxtafoveolar nasal oberhalb
Therapie:	9. 1. 1975 R. M. rect. sup. Faden bei 10,0 mm
Postoperative Therapie:	Direkte Okklusion — Ausschleichokklusion
Befund nach 6 Wochen:	Fixation R. unsicher foveolar Tendenz oberhalb Visus: R. c.c. Ferne 0,5 Nähe 0,7 obj. Winkel: +5° + VD 1°
Visus 1 Jahr später:	R. c.c. Ferne 0,7 Nähe 0,9 ZR

Diagnose:	Latenter Nystagmus sogenannte beidseitige Amblyopie Zustand nach Winkelreduktion eines Nystagmus-Block-Syndroms
Vorangegangene Therapie:	Mai 1974 Winkelreduktion R. Totale Penalisation stationäre Pleoptik über 3 Wochen Fixationsprisma Nahpenalisation L.
Refraktion:	R. +1,25 dpt. sph. L. +1,5 dpt. sph.
Visus:	R. c.c. Ferne 0,6 Nähe 0,5 EHR L. c.c. Ferne 0,3 Nähe 0,3 EHR
Objektiver Winkel:	Spur divergent
Fixation:	R/L in Adduktion nasal juxtafoveolar mit „Mikronystagmus“ (Abb. 2 und 4)
Therapie:	6. 3. 1975 R/L M. rect. int. Faden bei 12,0 mm
Postoperative Therapie:	Nahpenalisation des Führungsauges (L.)
Befund nach 6 Wochen:	Fixation in Primärposition R/L mit „Mikronystagmus“ foveolar (Abb. 3 und 5)
Visus:	R. c.c. Ferne 0,8 Nähe 0,8 L. c.c. Ferne 0,9 Nähe 0,9

---

### Diskussion

Die zentrale Fixation ist eine Voraussetzung zur Visusverbesserung. Wir haben deshalb das Erreichen der zentralen Fixation als ein Kriterium des Behandlungserfolges bei Amblyopien mit motilitätsabhängiger Fixation zugrunde gelegt. Bei 20 der 27 Augen (26 Patienten), an denen die Fadenoperation durchgeführt wurde, gelang ein Fixationswandel im Sinne einer zentralen Verlagerung. Die Ergebnisse scheinen denen von THOMAS et al. zu entsprechen. Erst durch die Fixationsverlagerung konnte dann die gezielte Amblyopiebehandlung erfolgreich werden (Okklusion, Nahpenalisation oder Euthyskop-Koordinator-Schulung).

6 Wochen bis 3 Monate nach Legen des Fadens war in 12 Fällen ein Visusanstieg von 2 oder mehr EHR bzw. ZR erreicht. Bei längerfristigen Kontrollen ist z. Zt. bei 14 Patienten ein Visusanstieg von 2 oder mehr EHR bzw. ZR zu verzeichnen. Wegen der geringen Anzahl der Fälle haben wir davon abgesehen, die Ergebnisse statistisch aufzugliedern.

Ausgangssituation, nämlich sogenannte therapieresistente Amblyopien, und damit verbundenes hohes Durchschnittsalter der Patienten, ließen von vornherein keine allzu optimistischen Erwartungen zu. Die dennoch eingetretenen Erfolge haben uns ermutigt, bei der Amblyopie mit motilitätsabhängiger Fixation (entsprechend der 1. von CÜPPERS angegebenen Indikation) in folgenden Fällen die Fadenoperation vorzunehmen (Tabelle 3).

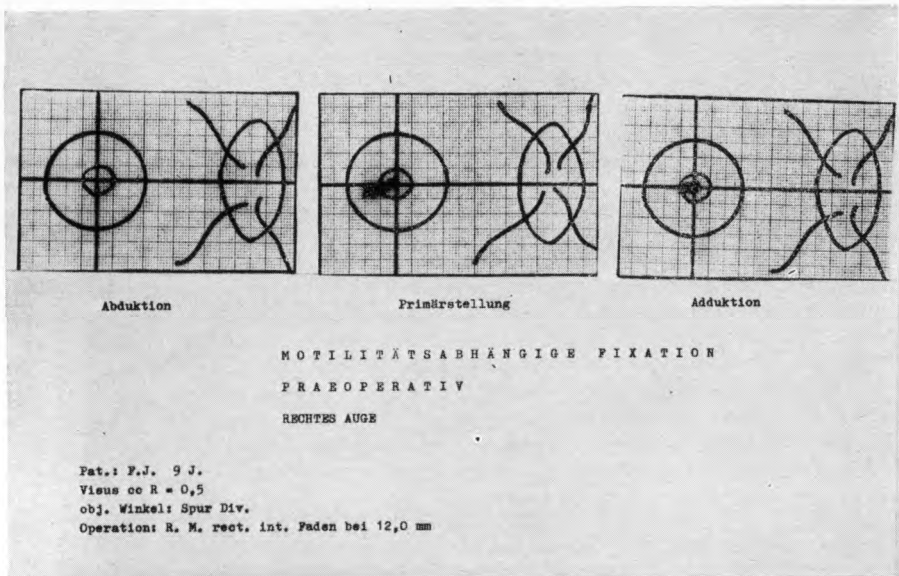


Abb. 2

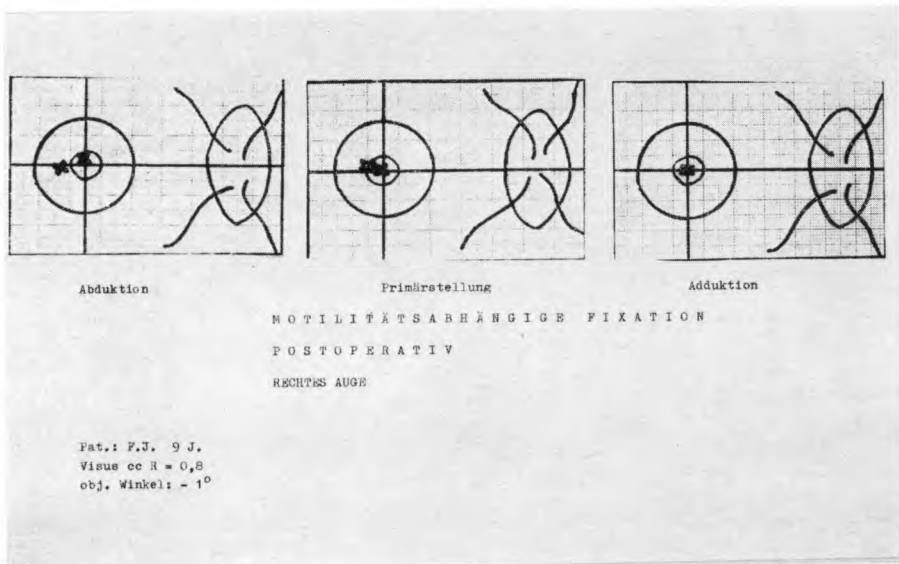
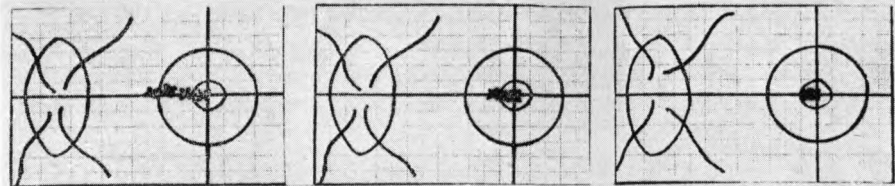


Abb. 3



Abduktion

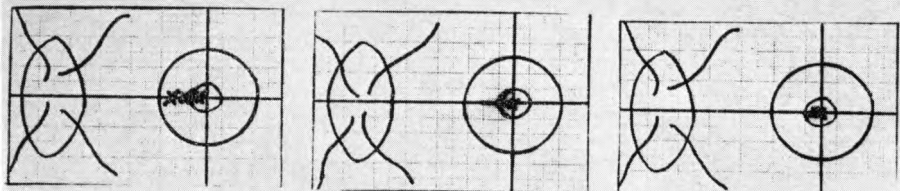
Primärstellung

Adduktion

MOTILITÄTSABHÄNGIGE FIXATION  
PRÄOPERATIV  
LINKES AUGE

Pat.: F.J. 9 J.  
Visus cc L = 0,3  
obj. Winkel: Spur Div.  
Operation: L. M. rect. int. mit Faden bei 12,0 mm

Abb. 4



Abduktion

Primärstellung

Adduktion

MOTILITÄTSABHÄNGIGE FIXATION  
POSTOPERATIV  
LINKES AUGE

Pat.: F.J. 9 J.  
Visus cc L = 0,9  
obj. Winkel: - 1°

Abb. 5

Tabelle 3 Indikationen zur Fadenoperation bei Amblyopie mit motilitätsabhängiger Fixation

### Indikationen

1. Strabismus mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation
2. Nystagmusblockierungs-Syndrom mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation
3. Amblyopie mit motilitätsabhängiger Fixation
  - a) horizontal
  - b) vertikal
4. Latenter Nystagmus mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation

- a) Strabismus mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation.
- b) Nystagmus-Blockierungs-Syndrom mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation.
- c) Amblyopie mit motilitätsabhängiger Fixation ohne Winkel.
- d) Latenter Nystagmus mit Amblyopie und motilitätsabhängiger Fixation.

### Literatur

- Cüppers, C.: Die sogenannte Fadenoperation  
Arbeitskreis Schielbehandlung  
Wiesbaden 1973/74; Band 6, S. 222–231
- Cüppers, C.: The so-called „Fadenoperation“  
Second Congress of the I.S.A.  
Marseille 1974; S. 395–399
- Cüppers, C., G. Sevrin: Le problème de la fixation dans l'amblyopie et particulièrement dans le nystagmus  
Bull. soc. franc. Ophtal. 69, 359–366, 1956
- Thomas, Ch., A. Spielmann,  
D. Bernardini: Erfahrungen bei der Behandlung der Amblyopie mit exzentrischer Fixation durch Veränderungen des Innervationsimpulses äußerer Augenmuskeln mittels Prismen und chirurgischen Eingriffen nach den von Cüppers aufgestellten Prinzipien  
Klin. Mbl. Augenhk. 167, S. 157–162, 1975
- Mühlendyck, H.,  
H. J. Linnen: Die operative Behandlung nystagmusbedingter schwankender Schielwinkel mit der Fadenoperation nach Cüppers  
Klin. Mbl. Augenhk. 167, S. 273–290, 1975

Anschrift der Verfasser:

Dr. med. G. Tams und Christiane Kienecker, Orthoptistin  
Allgemeines Krankenhaus Heidberg, Augenklinik, Tangstedter Landstr., 2000 Hamburg

# Demonstration einer Musikspieldose mit farbig wechselndem Licht als Fixiereinrichtung

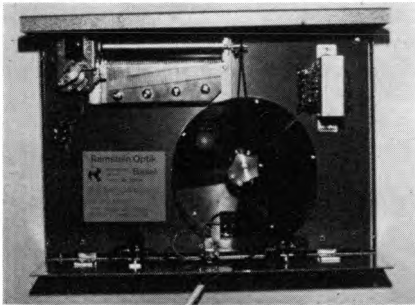
von J. Lang

Jeder Augenarzt und jede Orthoptistin wissen, wie schwierig es manchmal ist, ein Kind zu längerem Fixieren eines Objektes zu bringen. Und doch ist dies die Voraussetzung für einen exakten Abdecktest.

JAMPOLSKY schreibt, für Kleinkinder sollte das Fixationsobjekt beweglich sein, Lärm verursachen und aufleuchten. Wir haben vor Jahren ein Gerät anfertigen lassen, in welchem eine Musikspieldose und farbiges Licht vorhanden sind. Das Licht wechselt von weiß über orange nach rot, gelb und grün, gleichzeitig ertönt eine einfache Melodie. Dieses Gerät hat sich ausgezeichnet bewährt.

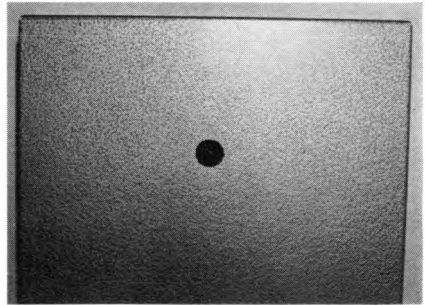
Die Firma Ramstein in Basel hat nun eine serienmäßige Herstellung dieses Musik-Fixierlichtes aufgenommen. In einem flachen rechteckigen Metallgehäuse sind eine Musikspieldose mit vier Melodien und ein Fixierlicht, vor dem sich eine farbige Drehscheibe bewegt (Abb. 1), untergebracht. Der Motor kann gestoppt werden, so daß sich das Licht als normales Fixierlicht (Abb. 2) verwenden läßt.

Das Fixiergerät schafft im Untersuchungszimmer eine kinderfreundliche Stimmung, ja, es bildet für Kinder eine richtige Attraktion. Man kann damit auch Untersuchungen oder Übungen mit Streifengläsern nach Bagolini durchführen. Der Effekt ist dann fast wie bei einem Kaleidoskop. Die Wirkung für die Kinder ist faszinierend.



**Abb. 1**

Fixationseinrichtung der Musikspieldose mit farbigem Fixierlicht



**Abb. 2**

## Literatur

- Jampolsky, A.: A simplified approach to strabismus diagnosis  
Symposium on strabismus, New Orleans. Mosby, St. Louis 1971
- Lang, J.: Fixationseinrichtung für den Abdecktest  
Klin. Mbl. Augenheilk. 167 (1975) 308—311

Anschrift des Verfassers:

PD Dr. med. J. Lang, Freiestraße 47, 8032 Zürich





# OPHTOSOL®

Augentropfen

0,2%ige wässrige Lösung von Bromhexin · Steril abgefüllt, bleibt auch im Anbruch keimfrei · Günstige Beeinflussung der durch Trockenheitserscheinungen am Auge verursachten Beschwerden · Aktivierung der Produktion von Tränenflüssigkeit.

**Zusammensetzung:**

1 ml Ophtosol enthält 2,0 mg Bromhexinhydrochlorid (= N-Cyclohexyl-N-methyl-[2-amino-3,5-dibrombenzyl]-aminhydrochlorid).

**Indikationen:**

Augenerkrankungen, die durch verminderte Tränensekretion gekennzeichnet sind und mit Trockenheitserscheinungen am Auge einhergehen, wie Keratokonjunktivitis sicca, Keratitis sicca, Morbus Sjögren und Austrocknungserscheinungen infolge mangelhaften Lidschlusses.

**Kontraindikationen:** keine bekannt

**Dosierung:**

Nach Vorschrift des Arztes, in der Regel 3–4mal täglich 1 Tropfen Ophtosol in den Bindehautsack träufeln.

**Handelsform:**

Packung mit 8 ml DM 6,50

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

# Operative Probleme beim Mikrostrabismus

von J. Lang

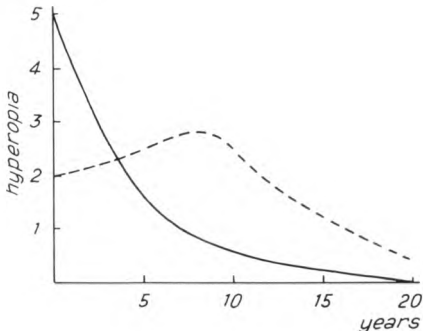
Der Mikrostrabismus ist in erster Linie eine sensorische Schielform und deshalb stehen die chirurgischen Maßnahmen nicht im Vordergrund. Im wesentlichen geht es um eine richtige Korrektur der Refraktion und um eine Behandlung der Amblyopie durch Okklusion.

Im Laufe der Behandlung können jedoch Probleme auftreten, die nur operativ gelöst werden können. Diese ergeben sich im wesentlichen in folgenden Situationen:

1. beim Mikrostrabismus mit zusätzlicher Heterophorie
2. bei großen Schielwinkeln mit mikrotroper Anomalie
3. bei Mikrostrabismen mit Prismenkorrektur
4. schließlich möchten wir Ihnen über unser postoperatives Prozedere berichten, welches wir nach der Operation eines großen Schielwinkels mit großem Anomaliewinkel anwenden, um zum Schluß einen sensorisch vollwertigen Mikrostrabismus zu erreichen.

Die Fälle des Mikrostrabismus mit zusätzlicher Phorie sind allen bekannt. Die zusätzliche Heterophorie kann bereits bei der ersten Untersuchung vorhanden sein. Sehr häufig erlebt man aber, daß während der Amblyopiebehandlung unter der Okklusion der Schielwinkel zunimmt. Die erste therapeutische Maßnahme bei dieser zusätzlichen Heterophorie ist unseres Erachtens allerdings nicht die Operation, sondern eine exakte Korrektur der Hyperopie. Dabei muß man sich immer wieder vor Augen halten, daß die Hyperopie nicht etwa in den ersten Lebensjahren abnimmt (Abb. 1). Die genaue Skiaskopie ergibt bis zum 8. Lebensjahr von Jahr zu Jahr höhere Pluswerte. Man muß also von Jahr zu Jahr die Brille etwas verstärken. Dadurch ist es wohl möglich, in gewissen Fällen die zusätzliche Heterophorie aufzufangen. Zudem machen wir konsequent nach jeder Amblyopiebehandlung eine Ausschleichokklusion.

Man kann dann erleben, daß die Fusion in der mikroanormalen Korrespondenz sich verbessert und daß durch die Behebung der Amblyopie die esotrope Ruhelage abnimmt. Deshalb ist das erste Prozedere nicht die Operation. Wenn dann aber in einem späteren Zeitpunkt noch eine häufig dekompensierende Heterophorie vorliegt, so soll man operieren.



**Abb. 1**  
Mutmaßlicher Verlauf der Hyperopie



**Abb. 2 a** Mikrostrabismus von etwa  $4^\circ$

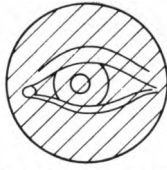
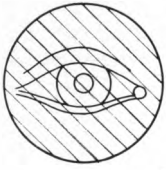


**Abb. 2 b** dekompensierend auf  $+20^\circ$

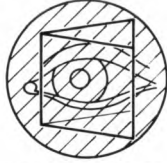
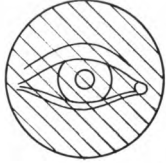
In Abb. 2 hat dieses 5jährige Mädchen am linken Auge einen Mikrostrabismus von etwa  $4^\circ$ . Eine nennenswerte Hyperopie liegt nicht vor. Am alternierenden Abdecktest und manchmal auch spontan nimmt der Schielwinkel für die Ferne und für die Nähe um etwa 40 Prismendioptrien zu. Es findet anschließend eine fusionelle Divergenzbewegung in den Mikrostrabismus statt. Wir interpretieren diesen Fall als sensorische Ruhelage im Mikrostrabismus und motorische Ruhelage bei einem Schielwinkel von etwa 40 Prismendioptrien. Wir haben den M. rectus internus links um 4 mm rückgelagert und den M. rectus externus um 7 mm reseziert. Postoperativ besteht immer noch ein Mikrostrabismus. Am alternierenden Abdecktest nimmt die Abweichung jedoch nur noch bis  $+10$  Prismendioptrien zu und ein spontanes Dekompensieren findet nicht mehr statt.

Das Maß des operativen Vorgehens richtet sich im allgemeinen nach dem alternierenden Abdecktest. Man muß wie bei einer Heterophorie den größeren Schielwinkel operieren. Sehr häufig wird in der Literatur bei diesen Fällen eine einseitige Rücklagerung eines Internus empfohlen. Wir haben damit jedoch keine guten Erfahrungen gemacht und führen deshalb jetzt routinemäßig eine kombinierte Operation durch. Manche Fälle innerhalb dieses Krankheitsbildes zeigen einen wesentlich größeren Schielwinkel für die Nähe als für die Ferne. Hier ist unter Umständen eine Fadenoperation nach CÜPERS angezeigt. Unsere Erfahrungen auf diesem Gebiet genügen noch nicht, um dazu Stellung nehmen zu können.

Eine zweite Indikation bildet die Gruppe der großen Schielwinkel, die eine mikroanomale Netzhautkorrespondenz haben. Diese Fälle sind häufiger als man annimmt. Hier hat sich die Untersuchung mit den Streifengläsern von BAGOLINI und zusätzlicher Prismenkorrektur als sehr wertvoll herausgestellt (Abb. 3).



1 Streifengläser: Exclusion II



2 Streifengläser + Prismen =  
subjektiv kreuzen im Licht

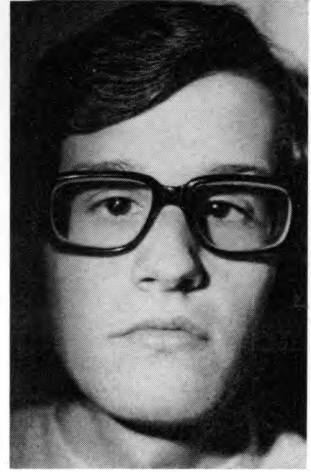


Abb. 4 Mikrostrabismus mit  
Prismenbrille von insgesamt  
26 Prismendioptrien

Abb. 3 Untersuchung mit Streifengläsern und Prismen

Besteht beispielsweise eine Schielabweichung des linken Auges von  $10^\circ$ , so wird häufig mit den Streifengläsern von BAGOLINI eine einseitige Suppression angegeben. Korrigiert man jedoch mit vorgegebener Prismenleiste den Winkel aus, so wird plötzlich an einem kleineren Winkel als dem objektiven mit den Bagolini-gläsern ein Kreuz angegeben. Das ist für uns eine Indikation, in diesen Winkel hineinzuooperieren, damit wir einen funktionstüchtigen Mikrostrabismus erhalten.

Die dritte Indikation sind Patienten mit Mikrostrabismus, die starke Prismen tragen. Unser Beispiel zeigt einen 19-jährigen Patienten, der vom Optiker eine Prismenbrille mit insgesamt 26 Prismendioptrien Basis temporal erhalten hatte (Abb. 4). Der Optiker war allerdings der Ansicht, daß damit nun vollkommen normales Binokularsehen hergestellt war. Wir fanden trotz der Prismenbrille einen Mikrostrabismus links. Der Patient klagte, die Prismenbrille sei so schwer, daß sie ihm fast die Ohren abreißen würde. Eine Rücklagerung des Rectus internus links von 3 mm und eine Resektion des Rectus externus von 6 mm gestattete dann das Weglassen der schweren Gläser und ergab einen funktionstüchtigen Mikrostrabismus links von  $3^\circ$ .

Die drei bisher erwähnten Indikationen betreffen verhältnismäßig spät durchzuführende Operationen, die meist zwischen dem 5. und 10. Lebensjahr liegen. Die Operation wird erst nach der abgeschlossenen Amblyopiebehandlung notwendig. Wir erachten es als nicht richtig, wenn bei einem Mikrostrabismus eine Operation vor dem Abschluß der Amblyopiebehandlung durchgeführt wird.

Schließlich stellt sich die Frage, welches Vorgehen man wählen soll, um bei großen Schielwinkeln einen funktionstüchtigen Mikrostrabismus zu erreichen. Bei allen Fällen von anomaler Netzhautkorrespondenz streben wir zum vornherein einen funktionstüchtigen konvergenten Mikrostrabismus an. Wir haben schon vor 20 Jahren in einer Arbeit über die praktische Bedeutung der anomalen Netzhautkorrespondenz berichtet, daß bei anomaler Korrespondenz die Tendenz besteht, postoperativ in den alten Schielwinkel zurückzukehren.

Für diese Situation hat man während vieler Jahre als präoperative Therapie orthoptische Umschulung der anomalen Netzhautkorrespondenz empfohlen. Als man allmählich zur Einsicht kam, daß diese apparative Umschulung der anomalen Netzhautkorrespondenz nicht den gewünschten Erfolg ergab, hat man präoperativ Prismen gegeben, einerseits in der Hoffnung, die anomale Netzhautkorrespondenz umzuschulen, und andererseits in der Annahme, man würde damit mindestens die ungünstige Einwirkung der anomalen Netzhautkorrespondenz auf den neu erreichten Schielwinkel beeinflussen.

Wir sind einen wesentlich einfacheren Weg gegangen. Wir machen konsequent nach einer Schieloperation bei Patienten mit anomaler Netzhautkorrespondenz eine Ausschleichokklusion über mehrere Wochen bis Monate. Wir verwenden dazu die von RYSER hergestellten Sichtfolien nach BANGERTER. Damit wollen wir bezwecken, daß sich einerseits die postoperative anatomische Stellung stabilisieren kann, ohne daß sie durch die anomale Netzhautkorrespondenz ungünstig beeinflußt würde. Andererseits soll sich nach stabilisierter Stellung durch allmähliches Ausschleichen die anomale Netzhautkorrespondenz dem neuen Schielwinkel anpassen.

Das postoperative Verfahren bei ANK ist also nicht gleichartig wie bei normosensorischen Spätschielern, über welches wir hier bereits vor zwei Jahren berichtet haben. Bei normosensorischen Spätschielern machen wir postoperativ eine alternierende Totalokklusion, die wir anfänglich jeden Tag während einer halben bis einer Stunde offenlassen. Dies geschieht, um einerseits das Einspielen des normalen Binokularsehens zu gestatten und andererseits um eine Zunahme des Schielwinkels zu verhindern, falls kein Einspielen stattfindet. Bei einer anomalen Netzhautkorrespondenz jedoch machen wir von Anfang an konsequent eine Ausschleichokklusion über mehrere Wochen, damit sich postoperativ der Schielwinkel stabilisiert und sich damit eine harmonische anomale Netzhautkorrespondenz am neuen Schielwinkel entwickeln kann. Diese einfache Methode hat sich in unseren Händen in zunehmendem Maße bewährt und deshalb wollten wir Ihnen darüber berichten.

## Literatur

- Lahav-Guss, Ch., Kaufmann, H.: Refraktionsänderungen im Kindesalter: Hyperopie  
Klin. Mbl. Augenheilk. 164 (1974) 274–278
- Lang, J.: Zur Anwendung der Ausschleichokklusion  
Klin. Mbl. Augenheilk. 160 (1972) 688–693
- Lang, J.: Strabismus, 2. Auflage, Verlag Hans Huber, Bern
- Lang, J.: Charakteristika und Behandlung des akuten normosensorischen essentiellen Spätschielens  
Wiesbaden 1974, Arbeitskreis „Schielbehandlung“, 6 (1976) 189–195

Anschrift des Verfassers:  
PD Dr. med. J. Lang, Freiestraße 47, 8032 Zürich

## Operation extremer Schielstellungen paralytischen Ursprungs

von G. Postic

Es wird wohl nicht viele Strabologen geben, die sich, wenigstens bei extremen Schielstellungen paralytischen Ursprungs, von einer Muskeltransposition zurückhalten. Damit wird an jene Eingriffe gedacht, die aus dem Grundverfahren HUMMELSHEIMs von 1907 abgeleitet worden sind und die darin bestehen, daß das vertikale Muskelpaar mobilisiert wird, um die Parallelstellung der Augenachsen herzustellen und die fehlende bzw. mangelhafte Funktion eines horizontalen Muskels zu ersetzen. Es ist bekannt, daß der zweite Teil dieses Zieles nur gewissermaßen erreichbar und daß die Wirkungsweise der genannten Muskelverlagerungen noch immer umstritten ist.

Der Zweck meiner Mitteilung ist, manche klinischen Probleme hinsichtlich der Indikation, des Operationsausmaßes, der Früh- und Spätergebnisse an Hand einer Serie eigener Fälle zu besprechen.

Mein jüngster Fall war eine 18jährige Schülerin mit angeblich angeborenem konvergenten Lähmungsschielen des linken Auges. Sie wurde 18 Monate vorher schon einmal operiert, wodurch der ursprünglich „unmeßbar große Schielwinkel vermindert wurde“. Der Eingriff bestand aus einer Verkürzung des linken geraden Seitenwenders um 10 mm und aus einer „partiellen Tenotomie“ des gleichseitigen Antagonisten, da dieser wegen extremer Esotropie kaum erreichbar war.

Sie stellte sich vor mit einer  $+40^\circ$  Schielstellung des linken Auges, welches beim Linksblick nur minimal beweglich war (Abb. 1 a); die Patientin hatte aber volle Sehschärfe wie am führenden Auge.

Ich nahm eine Rücklagerung des Musculus rectus medialis um 5 mm und anschließend den Eingriff an den übrigen geraden Muskeln vor. Nach der Längsspaltung des Muskelbauches und Einschneiden der nasalen Hälfte des Ansatzes des Hebers und des Senkers wurde je ein mediales Muskelbündel auspräpariert, unter die noch haftende Muskelhälfte gezogen und – mit einer leichten Spannung – an die Ansatzleiste des lateralen Muskels vernäht. Dieser Muskel wurde gleichzeitig gekürzt und am alten Ansatz – über ursprünglichen Muskelbündeln – wieder fixiert.

12 Tage nachher wurde die Patientin entlassen. Die Augen sind in der Primärstellung parallel (Abb. 2 b); am Synoptophor  $0^\circ$  mit Exklusion links. Die horizontalen Duktionen sind ziemlich, die vertikalen etwas eingeschränkt.

Auf den letzten Aufnahmen, 2 Monate nach dem Eingriff (Abb. 3 c), sind der kleine Enophthalmus und die Enge der Lidspalte nicht mehr zu sehen. Der Parallelstand der Bulbi in der Primärstellung ist trotz völligen Mangels der Simultanperzeption auch weiterhin erhalten. Die Bewegungstrecke des linken Auges hat sich aber nicht vergrößert.



Abb. 1 a

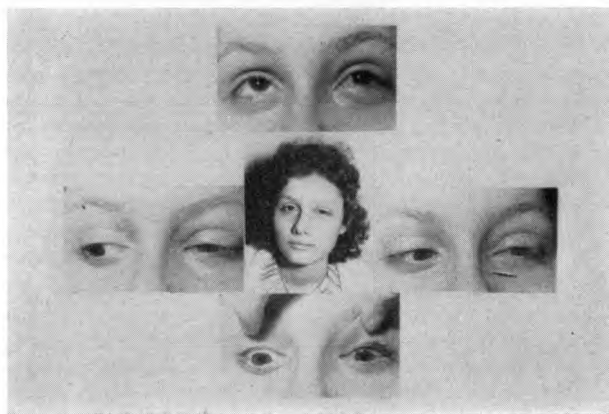


Abb. 1 b

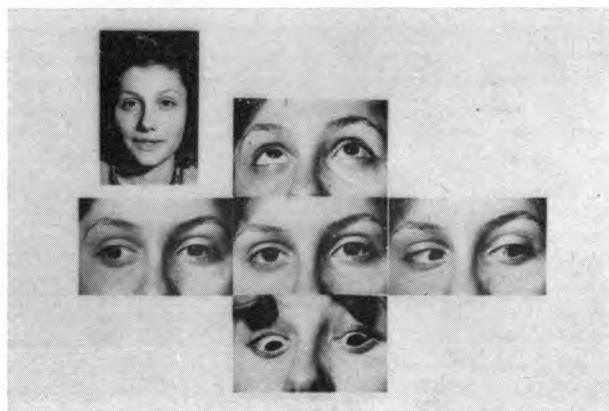


Abb. 1 c



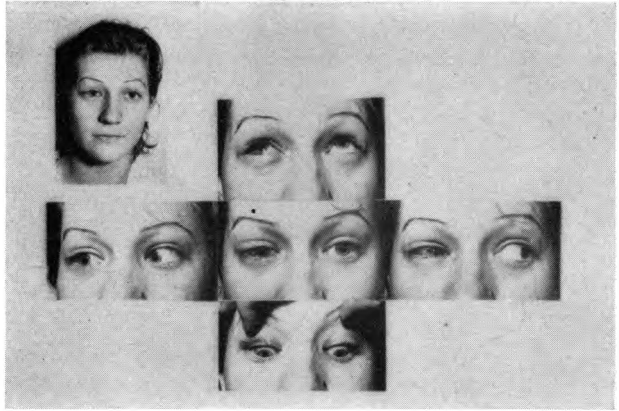


Abb. 2 a



Abb. 2 b



Abb. 2 c

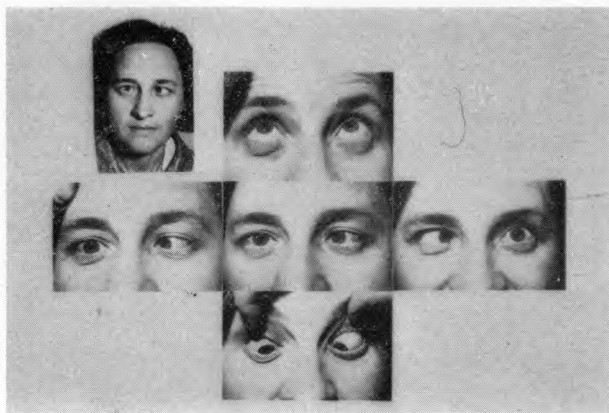


Abb. 3 a

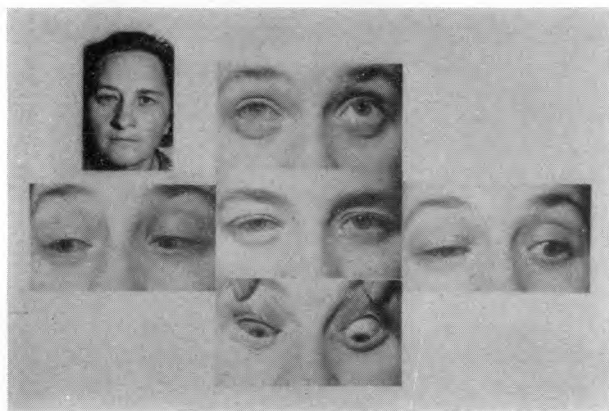


Abb. 3 b

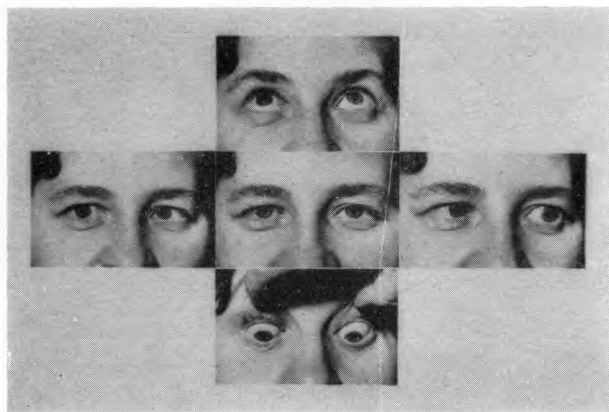


Abb. 3 c



Abb. 4 a

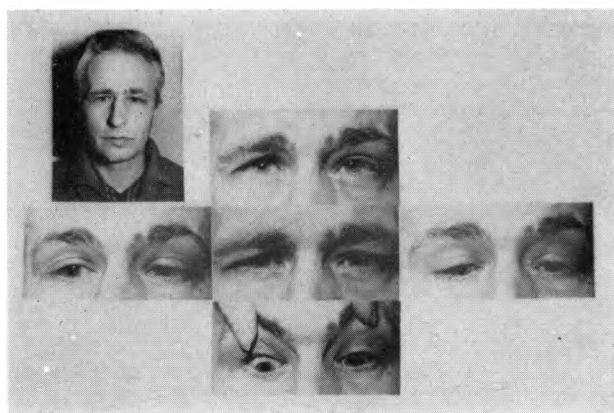


Abb. 4 b

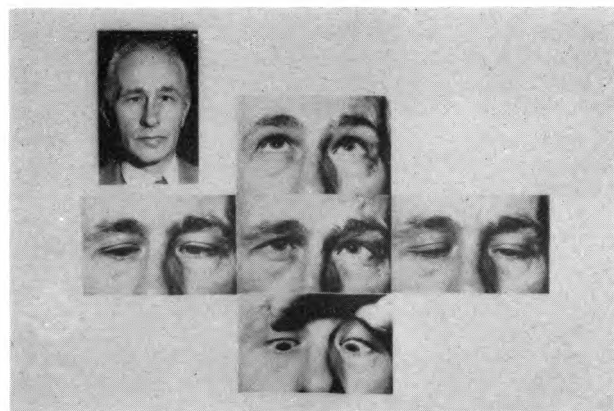


Abb. 4 c

Der zweite Fall bezieht sich auf die 22jährige Schauspielerin M. P., die 8 Monate vorher bei einem Autounfall ein Schädeltrauma erlitten hatte. Nach 7tägiger Bewußtlosigkeit sah sie sofort doppelt wegen einer rechten Abduzenslähmung, die sich seither nicht geändert hat.

Bei der Aufnahme schielte das rechte Auge beim Blick geradeaus um  $28^\circ$  einwärts, und beim Rechtsblick konnte es nicht einmal annähernd bis zur Mittellinie abduziert werden.

Wegen der nicht übermäßigen Adduktion und des nicht allzu großen Schielwinkels nahm ich keine Schwächung des Musculus rectus medialis vor, sondern führte nur die HUMMELSHEIMSche – von O'CONNOR modifizierte – Operation mit gleichzeitiger Verkürzung des gelähmten Muskels um 12 mm aus.

Der unmittelbare Effekt (Abb. 2a) des Eingriffes war in der Primärstellung und beim gesenkten Blick sehr gut, während beim Höhenblick eine Divergenz zustande kam. Abduktion sowie auch die Adduktion des operierten Auges sind etwas eingeschränkt.

Diese Situation blieb auch 2 Monate nach der Operation unverändert (Abb. 2b).

Bei der letzten Kontrolle, mehr als 3 Jahre danach (Abb. 2c), haben sich Stellung und Bewegung der Bulbi im wesentlichen nicht geändert. Nur beim Rechtsblick nahm die Patientin Doppelbilder wahr, was sie bei der Ausübung ihres Berufes nicht stört.

Um nun auf die beiderseitigen, traumatischen Abduzenslähmungen überzugehen, sehen wir die 37jährige Bankbeamtin R. G. (Abb. 3a), so, wie sie 7 Monate nach einem Autounfall aussah. Der Stoß erfolgte angeblich auf den Unterkiefer und auf den Nasenrücken zwischen den Augen und sie war 5 Tage lang bewußtlos.

In der Primärstellung beträgt die Konvergenz etwa  $50^\circ$ , beim Seitenblick rechts und links erreichen die abduzierten Bulbi kaum die Mittellinie. Da es sich eigentlich um Paresen handelte, wurde auch hier nur die HUMMELSHEIM-O'CONNORSche Transposition der Vertikalmotoren mit 12 mm Resektion des Seitenwenders zuerst am linken Auge durchgeführt.

Nach einer 3monatigen Pause, als der Schielwinkel noch  $+35^\circ$  betrug, wurde derselbe Eingriff am rechten Auge unternommen, hier aber mit gleichzeitiger Rücklagerung des Antagonisten um 4 mm.

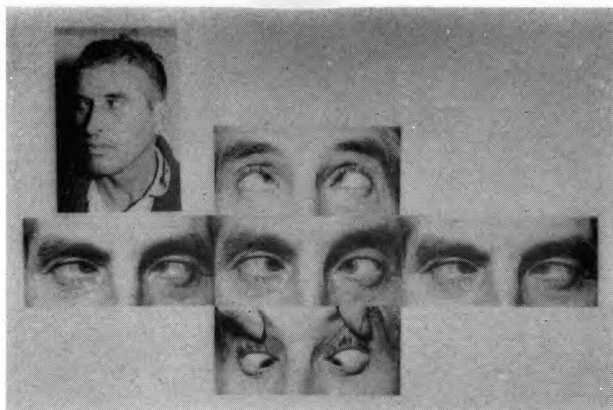
Der unmittelbare Effekt dieser Operation war (Abb. 3b) Parallelstand der Bulbi in Primärstellung und beinahe symmetrische Einschränkung der Abduktion.

Der heutige Zustand, 3 Jahre danach (Abb. 3c) ist eine minimale Konvergenz in der Primärstellung von etwa 4 Prismendptr., jedoch ohne spontane Doppelbilder oder irgendwelche subjektive Beschwerden. Die Seitenwendungen der beiden Augen sind trotz asymmetrischer Eingriffe doch symmetrisch.

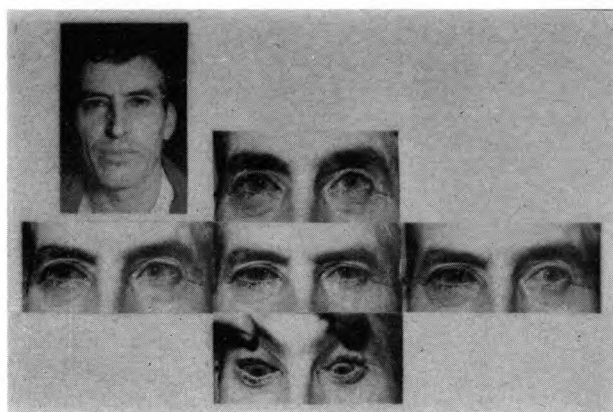
Dieser 35jährige Ökonomist (Abb. 4a) hatte ebenfalls einen Autounfall, wobei er als Fahrer einen heftigen Stoß mit der Kieferspitze gegen das Lenkrad erlitten hat. Gleich nach 24 Stunden langer Bewußtlosigkeit stellte sich eine beiderseitige Abduzenslähmung heraus, welche sich nach 14 Monaten, als er zu uns kam, nicht geändert hatte.

Bei der Aufnahme war ein ausgeprägter Schiefhals wegen der maximal konvergenten Stellung der Augen vorhanden. Die Abduktion war aufgehoben, es bestanden minimale Adduktionsbewegungen. Der Schielwinkel betrug über  $+70^\circ$ . Die Hebung und Senkung des Blickes war erhalten, und die Augen selbst waren völlig normal und hatten volle Sehschärfe.

Es wurde zuerst das eine und kurz danach auch das andere Auge in gleicher Weise und im gleichen Ausmaß operiert: Rücklagerung der medialen geraden Muskeln um je 5 mm, Resektion der lateralen um je 12 mm, mit Verlagerung des nasalen Bündels der Vertikalmotoren auf den temporalen Muskelansatz.



**Abb. 5 a**



**Abb. 5 b**

Bei der Entlassung blickte der Patient mit beiden Augen geradeaus (Abb. 4 b), ohne spontane Doppelbilder zu haben. In der Primärstellung stehen die Augen doch um  $+4^\circ$  konvergent. Abduktion war kaum vorhanden, während die spärliche Adduktion für die Naheinstellung der Bulbi bis zum 30 cm Abstand eben ausreicht.

Beinahe 6 Jahre nach der Operation (Abb. 4 c) sehen wir, daß die Konvergenz in der Primärstellung etwas zugenommen (ca.  $+10^\circ$ ) und daß sich die Hebung der Augen völlig erholt hat. Die Seitenbewegungen sind mindestens so eingeschränkt wie sie unmittelbar vor der Operation waren. Der Patient ist beschwerdefrei und befindet sich in voller beruflicher Tätigkeit.

Zuletzt ein gleicher Fall bei einem 52jährigen Bauer (Abb. 5 a). Er wurde 3 Jahre vorher als Fußgänger von einem Auto angefahren und lag eine zeitlang bewußtlos im Straßengraben. Die einzige Folge dieses Unfalles war die entstellende Augenposition mit symmetrisch fixierter Konvergenz von etwa  $+70^\circ$  bei praktisch fehlenden Horizontalbewegungen.

Es wurde genau die gleiche Operation an allen 4 Augenmuskeln wie im vorigen Fall unternommen, zuerst am einen und 10 Tage später am anderen Auge.

Wie in allen beschriebenen Fällen war der postoperative Verlauf nur durch vorübergehende mäßige Chemosis und Ödem gekennzeichnet.

18 Tage später wurde der Patient (Abb. 5 b) mit praktischem Parallelstand der Augen in der Primärstellung entlassen. Auch hier war eine etwas reduzierte Hebung der Bulbi zu beobachten. Es bestanden aber konjugierte Seitenbewegungen in beschränktem, aber relativ befriedigenden Maße. Doppelbilder hatte der Patient nur zeitweise und nur beim Fernblick. Keine Spur von Zwangshaltung des Kopfes; mit Rücksicht auf seine Lebensbedürfnisse kann der Patient als völlig geheilt gelten.

4 Monate später konnte eine geringgradige Zunahme der Konvergenzstellung nur gemessen, nicht aber beobachtet werden. Wegen seines sehr entlegenen Wohnortes kam dieser Patient nicht mehr zur Kontrolle.

Die beschriebenen Fälle bilden eine relativ einheitliche Patientengruppe. Es handelte sich bei allen um isolierte Abduzenslähmungen, wobei jene im ersten Fall angeboren oder früh erworben war. Die anderen vier sind durch ein heftiges Kopftrauma mit Bewußtlosigkeit verursachte mono- oder bilaterale Abduzensparesen oder -Paralysen. Dies waren bei allen Patienten die alleinigen Verletzungsfolgen eines Verkehrsunfalles.

Sensorisch waren bei allen eine volle Sehschärfe, eine normale retinale Korrespondenz, und — außer dem ersten Fall — auch ein vorher normales binokulares Sehen vorhanden.

Motorisch waren es 2 Fälle einseitiger und 3 Fälle beiderseitiger Abduzenslähmung. Die Abduktion war bei den ersten beiden Patienten beinahe und bei den letzten beiden ganz unmöglich. Nur im dritten Fall konnten die Augen bei Seitenblick die Mittellinie eben erreichen.

Bei allen 8 operierten Augen unserer 5 Patienten wurde der Eingriff nach HUMMELSHEIM — O'CONNOR — FRANÇOIS ausgeführt, d. h. Verlagerung der medialen Hälften der vertikalen geraden Muskeln bis zur Ansatzleiste des gelähmten Seitenwenders, welcher selbst gleichzeitig um 10—12 mm reseziert wurde.

Bei 6 von 8 operierten Augen wurde unmittelbar vorher der Musculus rectus medialis um 4—5 mm rückgelagert. Darauf in 2 Fällen zu verzichten, veranlaßte mich u. a. die Abweichung des gelähmten Auges, die unter 30° betrug. Größere bzw. extrem große Deviationen erfordern auch synchrone Eingriffe maximalen Umfangs.

Die Rücklagerung des direkten Antagonisten nahm ich unmittelbar vorher vor, um die Kontraktur zu lindern und die darauffolgende Operation zu erleichtern.

Ich pflege weiterhin nur in der Verkürzung des gelähmten Muskels großzügig zu sein. Bei der Schwächung des Antagonisten gehe ich eher sparsam vor, um die Konvergenzbewegung nicht zu behindern, obwohl diese keine ausgiebige Adduktion erfordert.

Weiter möchte ich zusammenfassend feststellen, daß bei allen unseren Fällen ein ästhetischer, sozialer und — allein durch die Operation — auch funktioneller Erfolg erzielt worden ist.

Trotz der umfangreichen Eingriffe sind keine sichtbaren Bindehautnarben, kein Enophthalmus, keine Retraktion oder Ptosis der Lider und auch keine Höhenabweichung der Augen zurückgeblieben.

Wir haben ebenfalls nichts von den öfter beschriebenen trophischen Störungen am vorderen Augensegment — als Folge des Eingreifens in dessen Blutversorgungssystem — beobachten können.

Was die Wiederherstellung der Abduktion durch die modifizierte und erweiterte HUMMELSHEIMsche Operation anbelangt, ist das Ergebnis bescheiden und nicht eindeutig. Klinisch gesehen haben wir eigentlich keine Hinweise auf eine Reinnervation und Umprogrammierung der bulbomotorischen Zentren und Bahnen gewonnen. Eher sprechen



die Ergebnisse für einen passivmechanischen Effekt der Operation, wobei das eventuell übriggebliebene Abduktionsvermögen durch die günstige Versetzung der Bulbi wieder wirksam wird. Dabei wäre der entnommene Adduktionsbeitrag der beiden vertikalen Recti nicht zu unterschätzen.

Im Laufe der Zeit kann der Operationseffekt in der Primärstellung ein wenig abnehmen, die etwas eingeschränkte Vertikalbewegungen pflegen sich völlig zu erholen und die gewonnenen Horizontalbewegungen bleiben meistens unverändert.

Zuletzt fühle ich mich berechtigt zu betonen:

1. daß es für die muskeltransponierenden Schieloperationen auch absolute Indikationen gibt,
2. daß man dann im Ausmaß des Eingriffes kaum übertreiben kann, und
3. daß man mit negativen Folgen keiner Art zu rechnen braucht.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. G. Postic, Zeleznicka 4, 21000 Novi Sad/Jugoslawien





# Augenspezialitäten „Dr. Winzer“

Ein Begriff für Güte und Zuverlässigkeit

## PILOCARPOL®

### AUGENTROPFEN

Wasserfreie Lösung von 2 g Pilocarpinbase ad 100 g neutrales, indifferentes pflanzliches Öl zur Dauerbehandlung des chronischen Glaukoms bei stark erhöhten Druckwerten und zur Überbrückung der Nachtspanne. Protrahierte Wirkung durch besonders entwickelte Bindungsform und Haftfähigkeit des öligen Collyriums. Reizlos und gut verträglich. Steril abgefüllt, bleibt auch im Anbruch keimfrei.

**KONTRAINDIKATION:** Iritis acuta und andere Erkrankungen, bei denen eine Pupillenverengung nicht angezeigt ist.

**DOSIERUNG:** Individuell nach Vorschrift des Arztes; bei hohen Druckwerten 2–4mal täglich 1–2 Tropfen, zur Überbrückung der Nachtspanne abends 1–2 Tropfen.

### HANDELSFORMEN:

Guttiole zu 15 ml

DM 3,57 lt. AT. incl. Mwst.

Packung mit 4 Guttiole zu je 15 ml DM 12,30 lt. AT. incl. Mwst.

Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

## **Beitrag zur Phänomenologie des gestörten Binokularsehens III**

### **Einfluß der Korrespondenz auf die Prognose der operativen Schielbehandlung**

von G. H. Jonkers

Das Material, 118 operierte, rein horizontal Schielende, ist nur von einem Gesichtspunkt aus betrachtet worden, nämlich: wie war die retinale Korrespondenz vor der chirurgischen Intervention und was hat die Korrespondenz möglicherweise zu tun mit dem operativen Erfolg?

Alle anderen Parameter wie Heredität, Größe der präoperativen Schielwinkel, Zeitpunkt des Schielbeginns, Dauer des Schielens, Alter beim Eingriff, Indikation zum Eingriff, eventuelle Orthoptik usw. sind außer Betracht gelassen.

Diagnostik und konventionelle chirurgische Therapie wurden von einer Person vorgenommen. Die chirurgische Technik hat sich nicht geändert. Die therapeutischen Ergebnisse sind von meiner Orthoptistin (FrI. CATS) wahllos ausgesucht und dann bearbeitet worden. Die mittlere Beobachtungszeit nach der Operation beträgt mindestens drei Jahre. Reoperationen wegen unzulänglicher Erfolge (8) sind nicht in die Diagramme aufgenommen. Aufgeteilt zeigt das Material:

55 primär konvergente Strabismen und 12 primär divergente Strabismen mit normaler Korrespondenz.

47 primäre konvergente Strabismen und 4 primäre divergente Strabismen mit anomaler Korrespondenz.

In zwei Diagrammen wurde aufgezeichnet: Schielwinkel vor der Intervention und bei der letzten Kontrolle (Abb. 1 und 2).

Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist meines Erachtens deutlich: Von 55 Konvergenzlern mit normaler Korrespondenz wurden 32 beinahe parallel oder Mikrostrabanten, 12 bekamen einen postoperativen Schielwinkel von  $5^\circ$ , 6 mehr als  $10^\circ$ , 5 wurden sekundär divergent.

Von 12 Divergenzlern mit normaler Korrespondenz wurden 8 parallel und 4 später 5 bis  $10^\circ$  wieder divergent.

Für Konvergenzler mit präoperativen anomalen Korrespondenzen — rein anomales Nachbild — (47) sind die Zahlen: 18 beinahe parallel oder Mikrostrabismus convergens bzw. divergens; 18 bekamen einen postoperativen Schielwinkel von  $5^\circ$ , 6 mehr als  $10^\circ$  und 5 wurden sekundär divergent.

Von 4 Divergenzlern mit anomaler Korrespondenz wurden 3 weniger als  $5^\circ$  divergent und einer ist später mehr als  $10^\circ$  divergent geworden.

Bei der Betrachtung der Diagramme und Zahlen sieht man, daß die Strabanten mit anomaler Korrespondenz öfter zu einem Restschielwinkel neigen als diejenigen mit

# NC

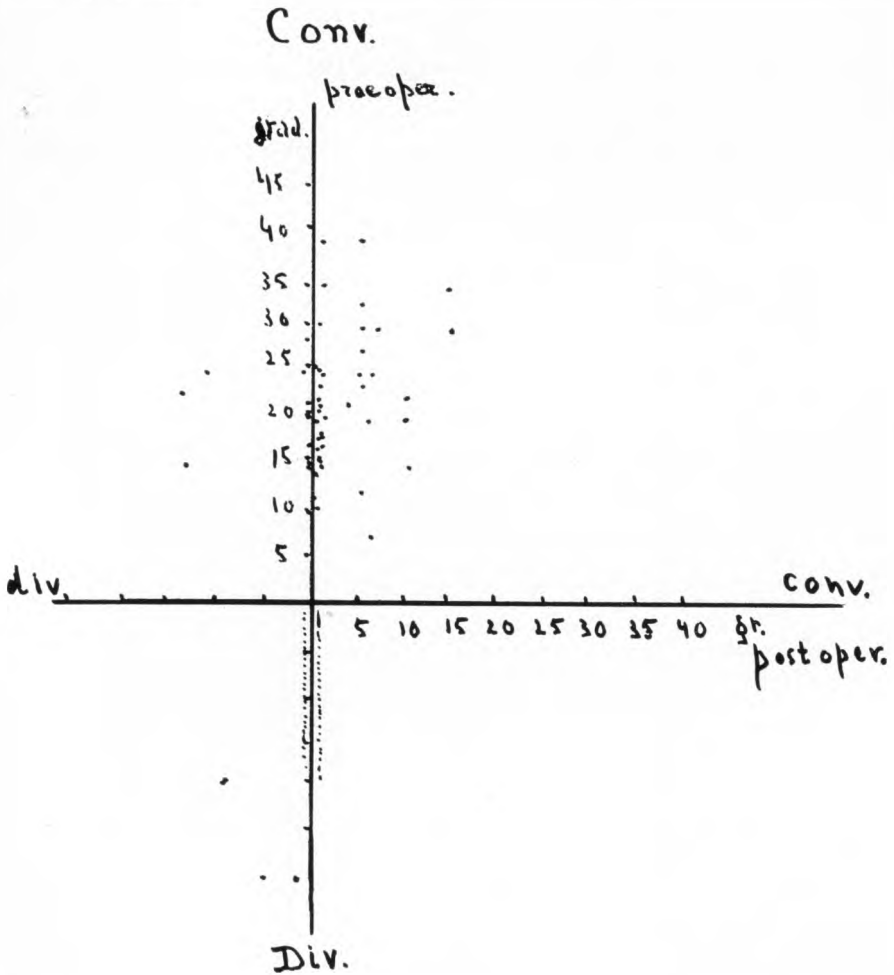


Abb. 1

normaler Korrespondenz. In dieser Hinsicht unterstützt diese Analyse den weit verbreiteten Glauben, daß eine rein anomale Korrespondenz ein ungünstiger Faktor beim Versuch zur chirurgischen Herstellung eines parallelen Augenabstandes sei; daran schließt an die Tatsache, daß viele ältere Personen, die als Kind deutlich konvergent geschielt hatten, mit spontan kleiner gewordenen Schielwinkeln während des Lebens fast immer eine rein anomale Korrespondenz aufweisen.

# AC

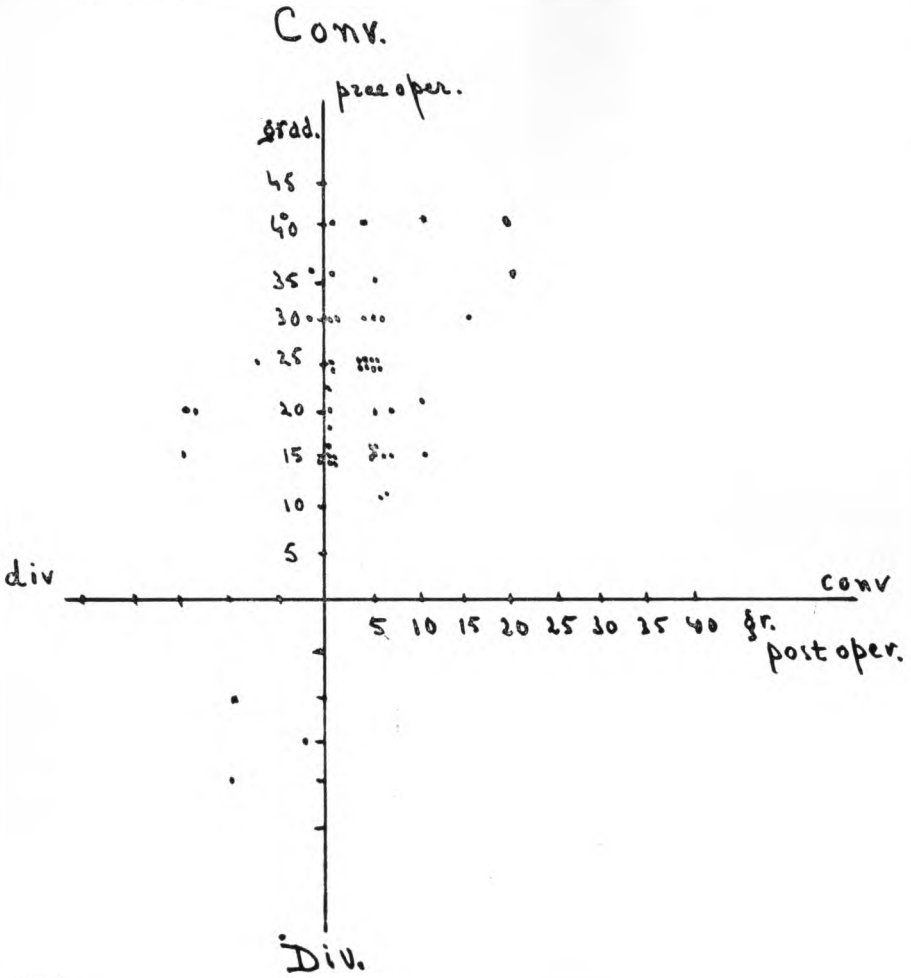


Abb. 2

Das Material war meines Erachtens zu klein, um auch nach anderen Parametern ausgearbeitet zu werden, enthält deshalb keine therapeutischen Empfehlungen und es ist in dieser Hinsicht gedacht als eine Initiative für weitere Sisyphusarbeit.

Anschrift des Verfassers:  
Dr. med. G. H. Jonkers, Burg Knappertlaan 90-92, Schiedam/Holland

## **Operative Therapie von Muskelparesen durch Muskeltransplantation**

von H. Aichmair

Jeder Skelettmuskel ist Teil eines komplexen Funktions- und Reflexsystems. Durch die Lähmung eines Muskels oder von Muskelgruppen wird dieses System gestört und verliert in vielen Fällen seine gesamte Funktion. Die äußeren Augenmuskeln unterscheiden sich in dieser Hinsicht nicht von den Skelettmuskeln. Die Parese eines einzigen Muskels genügt, um das empfindliche Muskelgleichgewicht der Augen durch lästige Doppelbilder erheblich zu stören.

In der modernen rekonstruktiven Chirurgie gewinnt die funktionelle Behandlung gelähmter Muskeln immer mehr an Bedeutung. Es wird dabei versucht, die vor der Lähmung vorhanden gewesenen physiologischen Verhältnisse wieder herzustellen und die ursprüngliche Innervation durch eine mikrochirurgische Faszikelnaht oder Nerven- und Muskeltransplantation zu rekonstruieren. Ist dies nicht möglich, werden Sehnen- und Muskelverlagerungen unter Beibehaltung ihrer Gefäß- und Nervenversorgung durchgeführt. Bei manchen Muskelgruppen versagen diese Methoden, so daß man zum Wiederaufbau der Funktions- und Reflexeinheit des gelähmten Muskels die „muskuläre Neurotisation“ einsetzt (HOLLE, 1976). Unter muskulärer Neurotisation versteht man das Auswachsen präterminaler Nervenfasern aus einem implantierten gesunden Muskel in den gelähmten Gastgebermuskel, wobei markhaltige Nervenfasern und neue motorische Endplatten gebildet werden.

Strebt man bei der Behandlung von Paresen im Bereich der äußeren Augenmuskeln eine funktionelle Wiederherstellung an, so bietet sich derzeit nur diese Methode an. Wegen der Kleinheit des Objektes und der Beengtheit in der Orbita ist eine Nerven- naht oder -transplantation technisch nicht möglich, weshalb man bisher auf Verfahren zur statischen Besserung des Zustandes angewiesen war, wie Rücklagerung des ipsolateralen Antagonisten und Resektion des gelähmten Muskels, Transposition von Muskelteilen oder ganzen Muskeln als Ersatz für den gelähmten Muskel (z. B. Operation nach HUMMELSHEIM, JENSEN) (HELVESTON, 1973). Bei kompletten Lähmungen wird damit bestenfalls eine Parallelstellung der Bulbi beim Blick geradeaus erreicht; beim Blick in andere Blickrichtungen bestehen sowohl ein Schielwinkel als auch Diplopie, und bei einer Abduzensparese kann z. B. der Augapfel nicht über die Mittellinie bewegt werden.

Seit einiger Zeit haben wir uns deshalb mit der Idee der Anwendung der muskulären Neurotisation bei Augenmuskeln beschäftigt. Nachdem sie — soweit uns bekannt ist — noch nie an äußeren Augenmuskeln versucht worden war, führten wir an 10 Kaninchen folgendes Experiment durch: Die Bindehaut des linken Auges wurde in Allgemeinnarkose inzidiert, der M. obliquus inferior dargestellt und an seinem Ansatz am Bulbus durchtrennt. Dann wurde der ihn versorgende Nervenast durchschnitten und der auf

diese Art denervierte Obliquus inferior mit dem innervierten Rectus inferior breitflächig zusammengenäht. Vor und nach der Denervierung wurde der Muskel elektromyographisch untersucht, um sicher feststellen zu können, ob die Nervenversorgung tatsächlich unterbrochen war. Nach 6 Monaten wurden die Kaninchen getötet und die Bulbi enukleiert. In sämtlichen Fällen konnte der transponierte Muskel leicht aufgefunden werden. Makroskopisch konnte keine Atrophie festgestellt werden; beide Muskeln waren fest miteinander verwachsen. Die histologische Untersuchung ergab normale Faserstrukturen. Im Bereich der Kontaktstellen zwischen den beiden Muskeln sowie im übrigen Transponat wurden zahlreiche markhaltige Nervenfasern und motorische Endplatten gefunden. In Einzelfällen konnte der Verlauf von Nervenfasern, welche vom Spendermuskel in das Transponat eingewachsen waren, durch ihre Längsrichtung identifiziert werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bewiesen eindeutig, daß denervierte äußere Augenmuskeln durch muskuläre Neurotisation reinnerviert werden können (AICHMAIR et al., 1975); bis jetzt war dies nur bei den einfach innervierten Skelett-, nicht aber bei den multipel innervierten Augenmuskeln nachgewiesen worden.

Ermutigt durch die tierexperimentellen Ergebnisse, haben wir am Menschen den innervierten M. obliquus inferior in den durch Abduzensparese gelähmten M. rectus lateralis transponiert. Es wurde etwa 3 Monate nach dem Unfall und dem Auftreten einer Kontraktur des M. rectus medialis zuerst eine Rücklagerung um mindestens 4 mm durchgeführt. Wenn nach spätestens weiteren 3 Monaten die Funktion des M. rectus lateralis noch nicht spontan zurückgekehrt war, erfolgte die Transposition.



Abb. 1



## TOSMILEN®

ein starkwirkender und reversibler Cholinesterasehemmer, der am glaukomatösen Auge zu einer beachtlichen Senkung des pathologisch erhöhten Augeninnendruckes führt.

**Zusammensetzung:** Demecariumbromid in 0,25- bzw. 0,5%iger wässriger Lösung.

**Indikationen:** Zur Behandlung des akuten und chronischen Primärglaukoms. Zur Ruhigstellung der Iris bei perforierenden Augenverletzungen.

**Kontraindikationen:** Asthma bronchiale, Reizzustände des Verdauungstraktes, Magen- und Darmgeschwüre, bradykarde Herzrhythmusstörungen.

**Hinweis:** Die durch Tosmilen Augentropfen bewirkte, gelegentlich auch im Blut nachweisbare Cholinesterasehemmung ist bei einer eventuellen Anwendung von Muskelrelaxantien, die durch die Serum-Cholinesterase abgebaut werden, zu berücksichtigen.

**Dosierung:** Nach Vorschrift des Arztes. Im allgemeinen beträgt die Einzeldosis 1 Tropfen der jeweiligen Konzentration, der einmal während 24 Stunden in den Bindehautsack eingebracht wird.

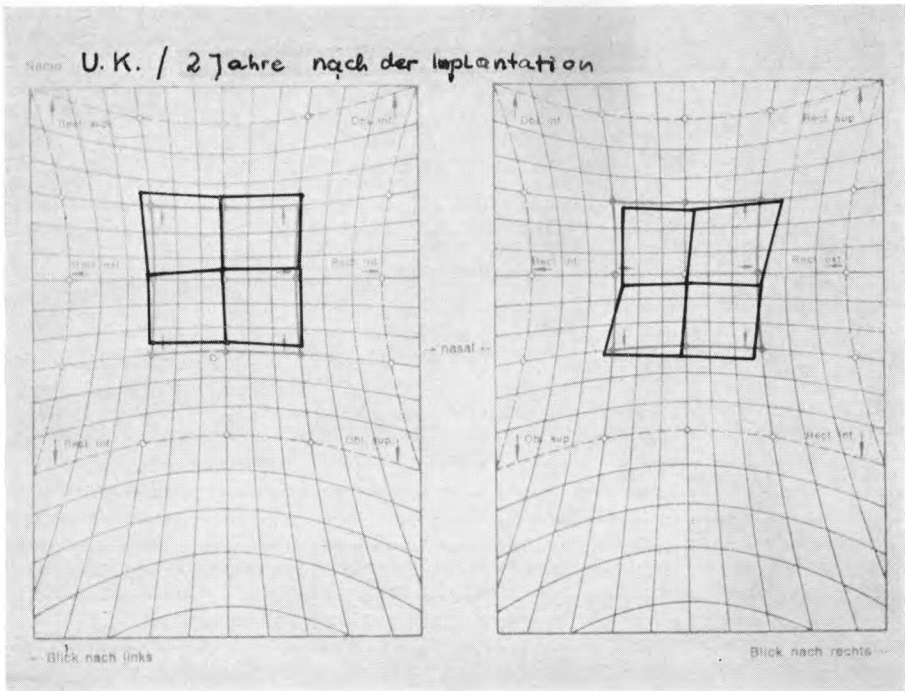
**Handelsformen:**

TOSMILEN Augentropfen 0,25%, Packg. zu 5 ml	DM 5,48
TOSMILEN Augentropfen 0,5%, Packg. zu 5 ml	DM 6,09

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

In Lizenz der HORMON-CHEMIE MÜNCHEN GMBH





**Abb. 2**

Die Operation wurde bisher bei 17 Patienten angewandt, wovon 6 eine komplette Heilung aufwiesen, die anderen zeigten eine teilweise Besserung ihres Zustandes, deren Ausmaß im Zusammenhang mit der Zeit stand, die zwischen Auftreten der Lähmung und Einsetzen der Reinnervation verstrichen war. Lähmungen, die länger als ein Jahr zurücklagen, konnten nicht mehr ganz rückgebildet werden.

Die Augenbeweglichkeit erfuhr durch diese Operation keine Verschlechterung, auch der Blick nach oben wurde durch den funktionellen Verlust des Obliquus inferior nicht wesentlich eingeschränkt.

Bei dieser Methode ist ein unmittelbarer positiver Effekt natürlich nicht zu erwarten, da der gelähmte M. rectus lateralis keine Änderung seiner Lage bzw. Länge erfährt. Frühestens 4–6 Wochen nach dem Eingriff läßt sich subjektiv und objektiv die allmähliche Funktionsrückkehr des gelähmten Muskels feststellen; von diesem Zeitpunkt an geht es dann stetig besser, bis letztlich im Idealfall die Doppelbilder ganz verschwinden.

### Fallberichte

1. Die Patientin U. K., 42 Jahre, wurde uns von der Neurologie wegen einer Abduzensparese beider Augen, einer Kopfwangshaltung und störender Doppelbilder 2 Monate nach einem Autounfall überwiesen. Es bestand ein Schielwinkel zwischen  $+30^\circ$  und  $+40^\circ$  bei Links- und Rechtsfixation, die Abduktion war durch eine Kontraktur des Rectus medialis sehr stark eingengt. Das Sehvermögen war beidseits normal (6/6, Jäger 1).

Es wurde sofort eine Rücklagerung beider medialen Recti ausgeführt, so daß der Augapfel horizontal bis knapp zur Mittellinie bewegt werden konnte; der Schielwinkel blieb allerdings unverändert. Nach 4 Wochen wurde implantiert und nach weiteren 3 Monaten bemerkte die Patientin, daß sie von Tag zu Tag besser die Augen nach außen bewegen konnte, die Doppelbilder näherten sich und verschwanden dann völlig. 2 Jahre danach stehen die Bulbi immer noch parallel und die Abduktion ist beidseits fast normal (Abb. 1 und 2).

2. Die Patientin T. S., 44 Jahre alt, litt nach einem Autounfall an einer rechtsseitigen Abduzensparese und einem Korsakoff-Syndrom. Nach 3 Monaten wurde der Rectus medialis wegen seiner Kontrakturneigung rückgelagert, worauf sich die Beweglichkeit besserte, Schielwinkel und Doppelbilder aber bestehen blieben. Einen Monat später erfolgte die Transposition und bereits nach einigen Wochen nahm der Schielwinkel zusehends ab; die Doppelbilder konnten durch Prismenfolien eliminiert werden. Die Abduktion war 2 Monate nach dem Eingriff wieder fast normal, nach einem halben Jahr genügte 7 Dioptrien Prismenfolien für ein beschwerdefreies Binokularsehen. Nach weiteren 3 veränderungslosen Monaten zerbrach bei einem neuerlichen Unfall die Brille mit den Prismenfolien; bei dieser Gelegenheit fiel der Patientin auf, daß sie die Prismen gar nicht mehr benötigte. Der Parallelstand ist seit einem Jahr unverändert.

3. Der Patient K. J., 49 Jahre alt, kam wegen einer linksseitigen Abduzensparese und einem Schielwinkel von  $+20^\circ$  als Unfallfolge zu uns; nach 6 Wochen wurde wegen beginnender Kontraktur der Rectus medialis rückgelagert, 3 Monate danach folgte die Transposition. Schon einen Monat nach dieser Operation konnte der Bulbus über die Mittellinie bewegt werden, 2 Monate später war die Abduktion fast normal, der Schielwinkel verkleinerte sich stetig, Doppelbilder konnten durch Prismenfolien beseitigt werden. Die folgenden Bilder zeigen den Patienten und sein Lees' Screen-Schema vor und 6 Monate nach der Transposition (Abb. 3 und 4).

4. Hier handelt es sich um einen Fall, in dem keine Heilung erfolgte. Die Patientin B. A., 7 Jahre alt, wurde von uns 15 Monate nach einem Unfall mit linksseitiger Abduzensparese operiert (Rücklagerung des Rectus medialis), anschließend Implantation nach 2 Monaten. 4 Monate lang blieb der Zustand gleich, auch eine neuerliche Rücklagerung änderte kaum etwas daran. Wir entschlossen uns daher zu einem weiteren Eingriff: der Rectus lateralis wurde aufgesucht, der M. obliquus inferior davon freipräpariert und abgetrennt und nach einer Resektion des M. rectus lateralis um 6 mm neuerlich daran befestigt. Das resezierte Stück wurde von Dr. H. Gruber, Assistent am 2. Anatomischen Institut der Universität Wien, histologisch untersucht, wobei sich vorwiegend längs verlaufende Sehnenstränge und in den Zwischenräumen lockeres Bindegewebe und ausgedehnte Extravasate fanden. Etwas von der Hauptrichtung der Sehnenfasern abweichend konnten wenige Muskelfasern, auf beschränktem Raum gruppiert, gefunden werden, an einer schräg angeschnittenen Faser war klar eine Querstreifung ersichtlich. Die Muskelfasern waren unterschiedlich dick, sahen jedoch normal aus, so daß es sich um intakte, innervierte Muskelfasern handeln dürfte, also um einen Rest des transponierten Obliquus inferior. Der von der Längsrichtung abweichende Verlauf deutet ebenfalls auf diese Möglichkeit hin. In der untersuchten Biopsie waren keine präexistenten Muskelfasern des Rectus lateralis mehr vorhanden, weshalb mit Sicherheit angenommen werden kann, daß die Implantationsstelle zu weit distal im Bereich der Ansatzsehne gewählt worden war. Auch das makroskopische Bild erinnerte an eine Sehne und nicht an ein atrophisches Muskelgewebe, was ja 2 Jahre nach dem Unfall möglich gewesen wäre. Nachdem kein Muskelmaterial als Gastgewebe vorhanden gewesen war, konnte keine muskuläre Neurotisation stattfinden.



Abb. 3 a

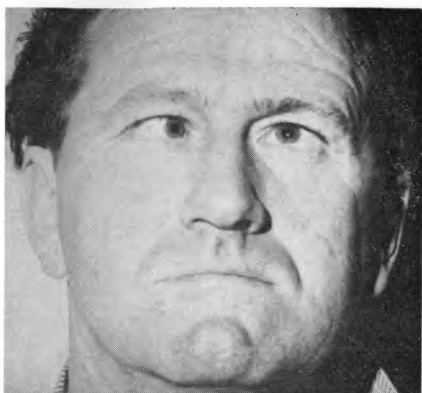


Abb. 3 b



Abb. 3 c



Abb. 3 d

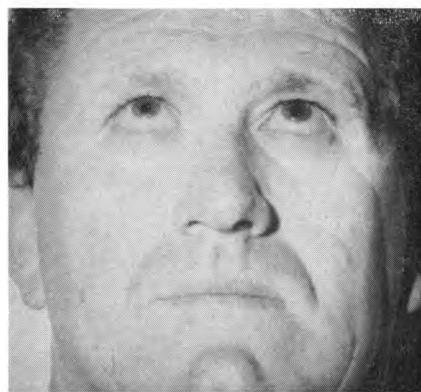
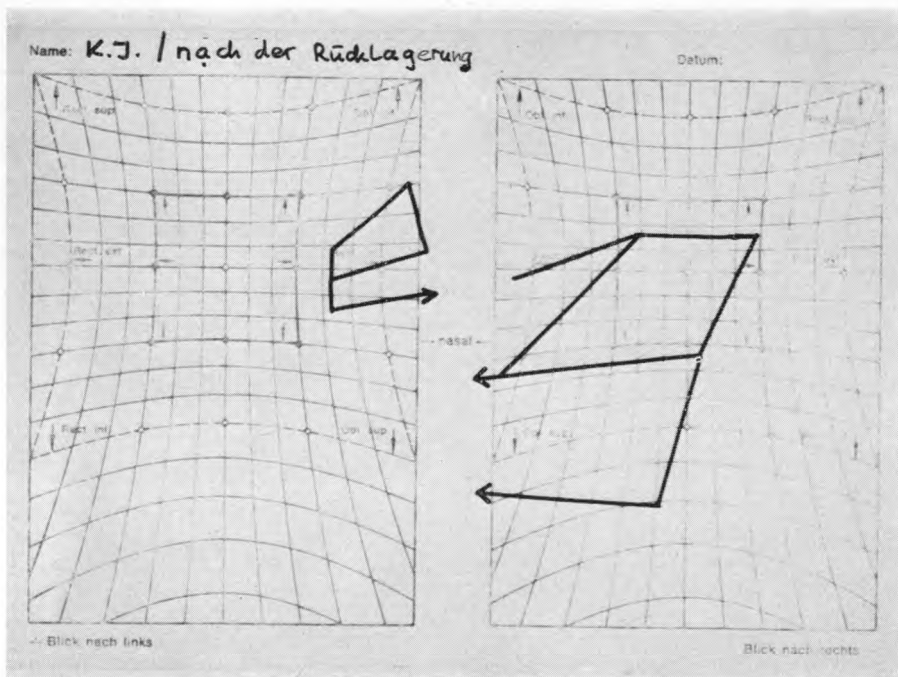


Abb. 3 e



Abb. 3 f



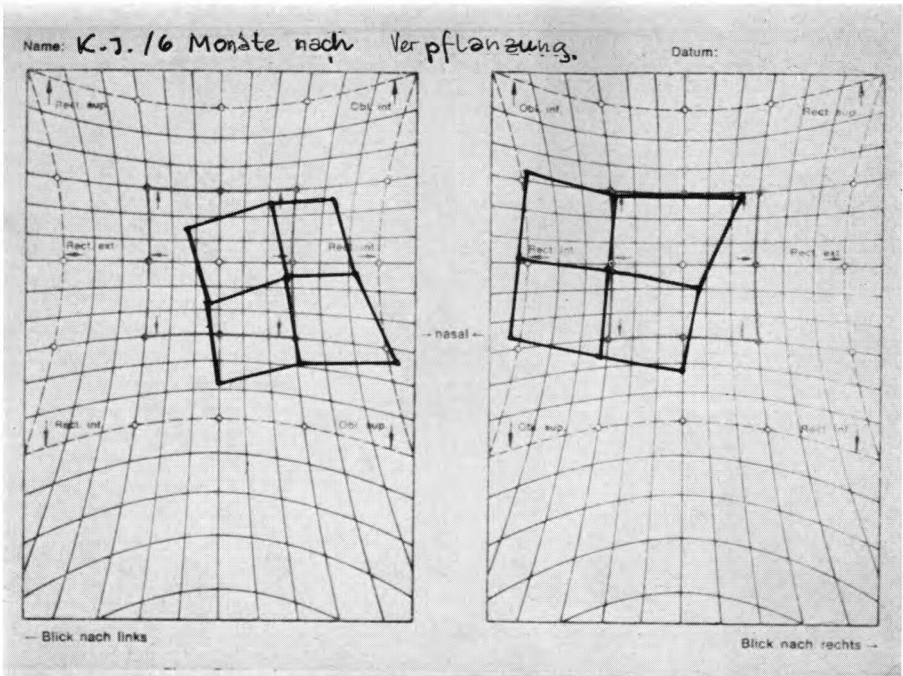
**Abb. 4 a**

### **Schlußfolgerungen**

Zusammenfassend können wir von folgenden Erkenntnissen aus den experimentellen Versuchen und deren klinischer Anwendung berichten: Die Methode der muskulären Neurotisation kann zur Reinnervation gelähmter Augenmuskeln angewandt werden; damit ist ein Weg zur funktionellen Wiederherstellung von Augenmuskelparesen eröffnet worden. Die Methode ist dann indiziert, wenn eine Spontanreinnervation nicht mehr zu erwarten ist. Die Operation ist einfach durchzuführen, sie bildet kein Hindernis für alle weiteren geplanten Eingriffe, wie z.B. Resektion des Rectus lateralis, die auch danach jederzeit durchgeführt werden können. Man muß allerdings bei der Transposition darauf achten, daß der M. obliquus inferior nicht zu nahe bei der Ansatzsehne des Rectus lateralis plaziert wird, da sonst kein Muskelmaterial für die Einsprossung vorhanden ist. Die Rücklagerung des Rectus medialis muß mitunter bis zu 8 mm statt der üblichen 4 mm erfolgen; es hat sich zudem gezeigt, daß es besser ist, wenn die beiden Operationen nicht in einer Sitzung durchgeführt werden.

Die Bulbusbeweglichkeit wird durch die Operation nicht verschlechtert, auch die Hebung funktioniert ohne wesentliche Einschränkung. Der gelähmte Muskel erfährt durch die Reinnervierung keine Funktionsänderung.

Einen überaus wichtigen Faktor für eine vollständige funktionelle Wiederherstellung stellt die Zeit, die zwischen der Läsion und dem Einsetzen der muskulären Neurotisation verstrichen ist, dar. Eine komplette Funktionsrückkehr kann nur dann erwartet werden, wenn die Lähmung zum Zeitpunkt der Transposition weniger alt als ein Jahr ist.



**Abb. 4 b**

Bei keinem Patienten ist eine Verschlechterung des okulären Zustandes eingetreten; eine subjektive Besserung wurde von allen Patienten beobachtet; subjektiv und objektiv war die Besserung gering bis sehr gut, je nachdem, wie lange die Lähmung zurücklag.

Die dynamische Wiederherstellung gelähmter äußerer Augenmuskeln war bisher ein ungelöstes Problem, da nur statische Besserungen erzielt werden konnten; die muskuläre Neurotisation ist die erste praktisch anwendbare Methode, die zu einer Reinnervierung führt.

### Literatur

- Aichmair, H., Freiling, G.,  
 Holle, J., Mandl, H.,  
 Mayr, R.:  
 Muskeläre Neurotisation bei traumatischer Abduzensparese. Ein neuer Weg der operativen Behandlung  
 Klin. Mbl. Augenheilk. 167 (1975) 580—583
- Helveston, E. M.:  
 Atlas of Strabismus Surgery  
 C. V. Mosby, St. Louis 1973
- Holle, J.:  
 Die muskuläre Neurotisation in der rekonstruktiven Chirurgie  
 Wien. klin. Wschr. 88 (1976) Suppl. 48

Anschrift des Verfassers:

Doz. Dr. H. Aichmair, 2. Univ.-Augenklinik, Alserstraße 4, A-1090 Wien



Aus dem Klinikum der Justus-Liebig-Universität Gießen, Abteilung für Pleoptik, Orthoptik und Motilitätsstörungen (Komm. Leitung: Prof. Dr. Dr. F. Adelstein) und aus dem Zentrum für Anatomie – Elektronenmikroskopie (Leiter: Prof. R. H. Lange)

## **Die Problematik der Differenzierung zwischen normaler und pathologischer Feinstruktur der äußeren Augenmuskeln, dargestellt an den sogenannten Ringbinden**

von H. Mühlendyck und S. Syed Ali

Im Laufe dieser Tagung wurde auf mannigfaltige Weise von den Störungen der Augenmotorik und Sensorik berichtet und wie diese durch operative Eingriffe an den äußeren Augenmuskeln beeinflußt werden können. Um die Ursachen für diese Störungen bzw. einige über die Augenmuskeln zustandekommende Phänomene besser verstehen zu können, erscheint uns die Kenntnis der Feinstruktur der äußeren Augenmuskeln ein wesentliches Kriterium zu sein. Seit langem haben sich vor allem Anatomen und Physiologen mit den äußeren Augenmuskeln beschäftigt. Doch erst in neuerer Zeit konnte mit Hilfe der Histochemie, des Elektronenmikroskopes und von Mikroelektroden erkannt werden, welche Sonderstellung die Augenmuskeln unter der quergestreiften Muskulatur einnehmen. Sie haben nicht nur ausgesprochen feine Muskelfasern, sondern man kann unter diesen auch noch zwei unterschiedliche Arten unterscheiden. Das sind einmal die einfach innervierten phasischen und zum anderen die multipel innervierten tonischen Muskelfasern. Die ersten entsprechen am ehesten den Skelettmuskelfasern, die letzteren der glatten Muskulatur. Es gibt Anhaltspunkte dafür, daß die periphere, an der orbitalen Seite der Muskeln angeordnete Schicht ausgesprochen dünner Muskelfasern noch weiter differenziert werden muß.

Störungen eines solchen komplizierten Systems können unter unterschiedlichen Bildern in Erscheinung treten. Es liegt nahe, diese über die histologischen Untersuchungen zu erfassen. Hierbei stößt man allerdings auf verschiedene Schwierigkeiten, auf die wir aus Zeitgründen nur zum Teil eingehen können. Diese ergeben sich einmal daraus, daß der Aufbau der Muskeln im Ansatz-, Mittel- und Ursprungsdrittel unterschiedlich ist und mit dem Alter ausgeprägte degenerative Veränderungen an den Muskelfasern auftreten. Zählt man z. B. die Anzahl der Muskelfasern im Muskelbauch und am Ansatz, so ergibt sich, daß zum Ansatz hin wesentlich weniger Muskelfasern gefunden werden (MÜHLENDYCK 1973, ALVARADO et al. 1974). Außerdem findet man dort hauptsächlich dünne Muskelfasern.

Wie die schematische Darstellung (s. Abb. 1) zeigt, kommt dies dadurch zustande, daß die peripheren dünnen Muskelfasern früher enden und die zentralen Muskelfasern zu den Enden hin dünner werden. Will man anhand eines histologischen Befundes beurteilen, ob ein Muskel normal oder pathologisch verändert ist, bedarf es somit einer genauen Kenntnis der Herkunft der untersuchten Schnitte. So sind z. B. dünne Muskelfasern in dem ansatznahen Teil im gesamten Querschnitt, zum Muskelbauch hin aber nur in der Peripherie als normal und nicht als atrophisch zu bewerten. Außerdem möchten wir nicht unerwähnt lassen, daß die häufiger anzutreffenden zentralen Kerne ein

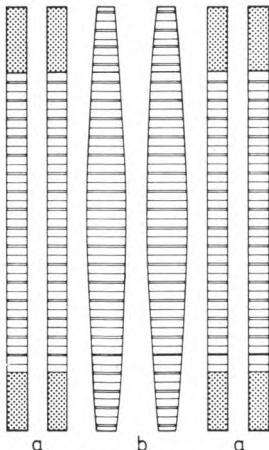
typisches Merkmal der multipel innervierten Muskelfasern und somit in den Augenmuskeln kein pathologisches Kriterium sind.

Da das Bild der Nervenverzweigung und -endigung, der Gefäßversorgung sowie des bindegewebigen Aufbaues in den verschiedenen Bereichen des Muskels ganz typisch gestaltet ist, sind wir in der Lage, relativ genau vor allen Dingen die Herkunft von Querschnitten zu bestimmen (Abb. 2).

An diese Strukturen uns haltend, haben wir den Muskel – wie schon COOPER et al. (1949) – in 9 Segmente aufgeteilt: je 3 für das Ansatz-, Mittel- und Ursprungs-drittel. Demnach geben die Zahlen 1 bis 3 die Herkunft der Schnitte aus dem Ansatzgebiet, 4 bis 6 aus der Muskelmitte und 7 bis 9 vom Ursprungs-drittel an. Bei der Bewertung unserer Ergebnisse haben wir uns streng an diese Einteilung gehalten.

Die degenerativen, altersbedingten Veränderungen treten schon ab dem 20. Lebensjahr auf. Eine besondere Struktur stellen dabei die in der ophthalmologischen Literatur relativ unbekannteren sogenannten Ringbinden dar. Ringbinden kommen bevorzugt im

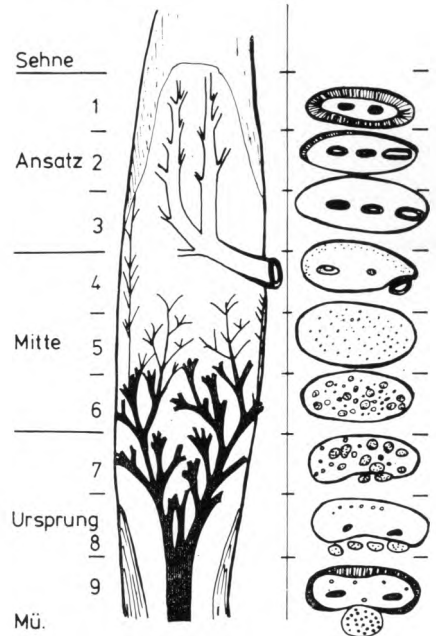
Zwei unterschiedliche Muskelfaserarten im äusseren Augenmuskel.



- a): dünne periphere, kürzere Fasern ohne Kaliberunterschiede
- b): zentrale dicke, den Enden zu dünner werdende, den ganzen Muskel durchlaufende Fasern.

**Abb. 1** Erläuterung siehe Text

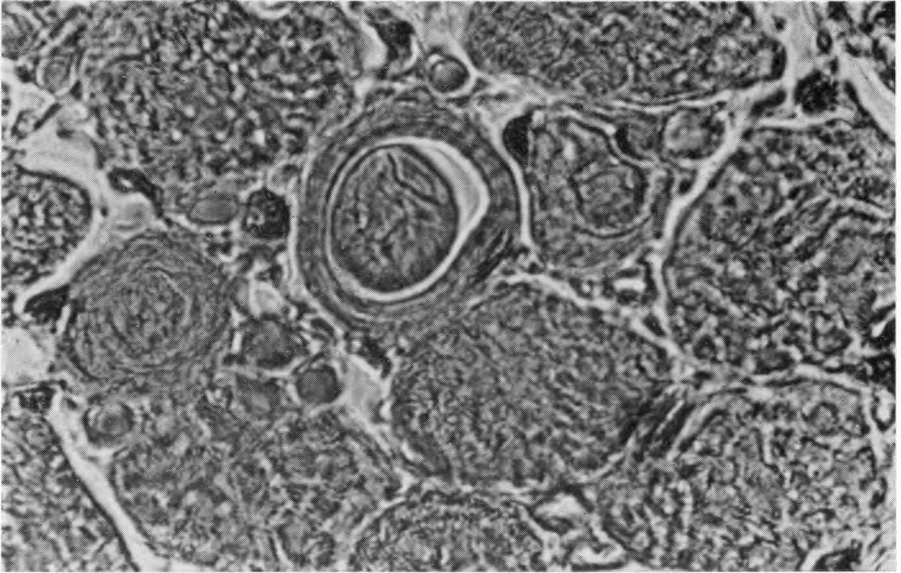
### Muskelsegmente



Schematische Darstellung der Nerven- und Gefäßversorgung des Augenmuskels

**Abb. 2** Unterteilung des Augenmuskels in 9 Segmente. Am rechten Rand die für jedes Segment typischen Querschnittsbilder mit der darin vorgefundenen Nerven- und Gefäßverteilung



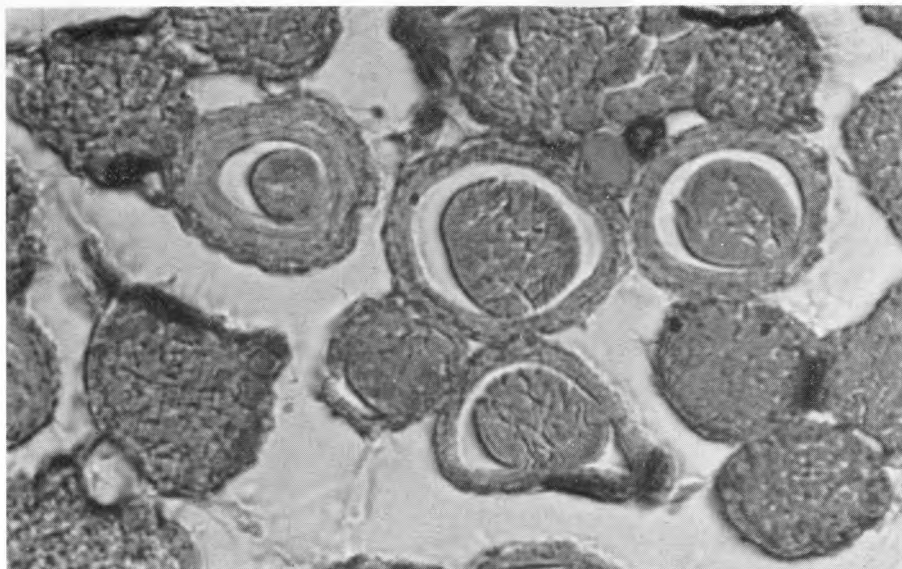


**Abb. 3** Ringbinde und Muskelfasern mit typischer Altersveränderung (Querschnitt, 62 J., R. int. Muskelmitte. Fixation: Formalin, Hämatoxylin-Eosin) 1100fach

Augenmuskel, aber auch weit verbreitet in der Skelettmuskulatur vor. Sie wurden das erste Mal von BATAILLON (1891) bei in Metamorphose begriffenen Amphibienlarven gefunden. Der Ausdruck „Ringbinde“ wurde von HEIDENHEIM 1917 geprägt, der sie vermehrt im Skelettmuskel bei Patienten mit Myotonia atrophica fand. Er gab an, daß die Ringbinden der bei dieser Krankheit auftretenden, tonischen Kontraktion entgegenwirken könnten, wenn sie einer besonderen Innervation fähig wären. Im Augenmuskel hat sie zuerst THULIN (1914) beobachtet. SCHÜTZ (1922) beschrieb sie, wie später auch andere, in den Augenmuskeln bei Fällen mit Morbus Basedow. In den Augenmuskeln von Tieren hat sie SCHWARZ (1925) gefunden und sehr detailliert beschrieben, wobei von den 2 von ihm untersuchten Hunden nur einer Ringbinden hatte. Nach ihm sollen diese über eine „Hemmschuhwirkung“ „die Leistungsfähigkeit der Augenmuskulatur im Sinne einer höchsten Verfeinerung der Einstellungsmöglichkeit des Bulbus beeinflussen.“

Auf einen Zusammenhang des Auftretens der Ringbinden in den äußeren Augenmuskeln des Menschen mit dem Alter haben schon BUCCIANTE und LURIA (1934) hingewiesen. Diese Autoren fanden die ersten vereinzelt Ringbinden im Rectus superior bei 22Jährigen und mit steigendem Alter zunehmend mehr. Von WOHLFAHRT (1938) wurde eine vereinzelt Ringbinde schon bei einem 8Jährigen beschrieben, insgesamt jedoch dieses Ergebnis bestätigt. In neuerer Zeit kamen JONECKO (1958) sowie SITKA und INKE (1965) zu ähnlichen Ergebnissen, wobei diese Autoren überraschenderweise allerdings nach dem 50. Lebensjahr wieder weniger Ringbinden fanden.

Faßt man die Befunde und Deutungen dieser ersten Autoren zusammen, so zieht sich bis zum heutigen Tage die Frage durch die Literatur, auf die wir verständlicherweise hier nicht weiter eingehen können, ob die Ringbinden Ausdruck einer funktionellen Struktur,



**Abb. 4** Die Dicke der Ringbinde ist unabhängig von der Größe der Muskelfaser. (83 J., R. int. Muskelmitte. Fixation: Formalin, v. Gieson) 1100fach

eines pathologischen Prozesses oder eines altersbedingten degenerativen Geschehens sind.

Vorwegnehmend können wir nur schon sagen, daß wir im Laufe unserer Untersuchungen keine Ringbinden vor dem 20. Lebensjahr gefunden haben. Es ist allerdings nicht leicht, sie zu finden, da ihr histologisches Bild sehr von der Fixierung abhängt und sie normalerweise nur an bestimmten Stellen im Muskel anzutreffen sind.

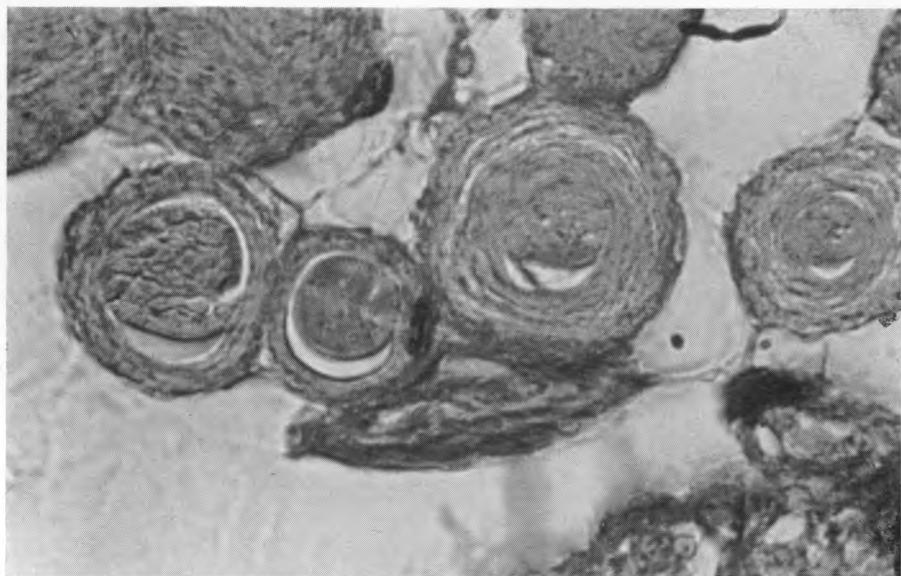
Einen Ring im wahrsten Sinne des Wortes sieht man in Querschnitten vor allem bei Verwendung von Formalin, unter dem es zu stärkerer Schrumpfung der zentralen Myofibrillen kommt, welche die Muskelfaser der Länge nach durchlaufen (Abb. 3). Dieser quergestreifte myofibrilläre Ring hebt sich in diesem Falle bei etwas stärkerer Vergrößerung deutlich von den übrigen Fasern ab.

Die Dicke der Ringbinde ist unabhängig vom Durchmesser der Muskelfaser, in der sie gefunden wird. Wie die Abb. 4 zeigt, können dickere Ringbinden in dünneren bzw. dünnere Ringbinden in dickeren Muskelfasern angetroffen werden.

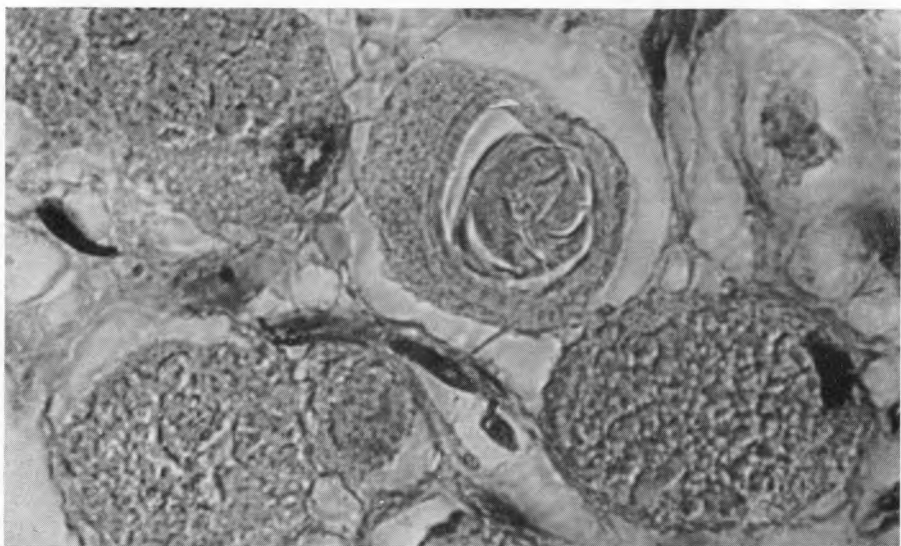
Schwieriger ist die Differenzierung, wenn die Myofibrillen der Ringbinde nicht dicht zusammenliegen, sondern mehrere einzelne konzentrische Ringe bilden (Abb. 5).

Man hat bei den bisher gezeigten Ringbinden allerdings den Eindruck, als ob ein enger Kontakt zwischen dem Ring und dem Sarkolemm bestehe. Nur selten findet man bei Formalinfixation zwischen Ringbinden und Sarkolemm einen mit Sarkoplasma ausgefüllten Raum (Abb. 6).

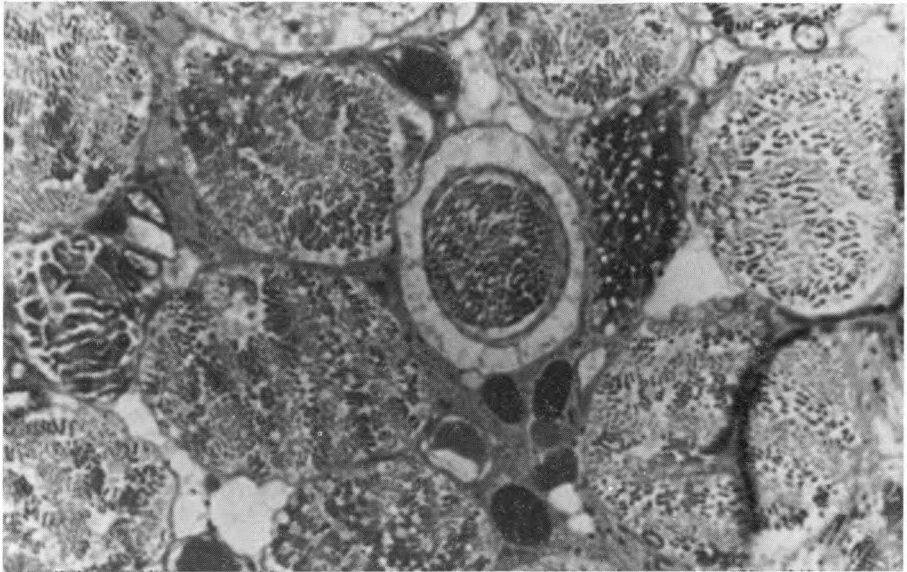
Unter der Fixation mit Glutaraldehyd und Nachfixation mit Osmiumtetroxyd, welche man auch für die Elektronenmikroskopie verwendet, kommt es dagegen kaum zu einer Schrumpfung (Abb. 7). Hier sieht man, daß die Ringbinden einmal an die zentralen Myofibrillen anstoßen und zum anderen immer ein praktisch freier Raum zwischen



**Abb. 5** Ringbinden mit aufgelockerter Anordnung der Myofibrillen und schlechter Erkennbarkeit der Querstreifung. Degenerationsform? (wie Abb. 4) 1100fach



**Abb. 6** Zwischen Ringbinde und Sarkolemm befindet sich ein großer mit granulärem Sarkoplasma ausgefüllter Raum (52 J., R. int. Muskelmitte. Fixation: Formalin, v. Gieson). 1100fach



**Abb. 7** Ringbinde und „normale“ Muskelfasern ohne fixationsbedingte Schrumpfungen. OP-Präparat. 56 J., R. int. Muskelmitte. Fixation: Glutaraldehyd und Osmiumtetroxyd, Toloidinblau) 1400fach

Ringbinden und Sarkolemm vorhanden ist. Nur beim genaueren Hinsehen hat man den *Eindruck*, daß durch diesen Raum Verbindungsstränge zwischen Z-Linie und Sarkolemm verlaufen.

Im Längsschnitt einer Muskelfaser, die den peripheren Teil einer Ringbinde erfaßt, erkennt man, daß diese Myofibrillen keine geschlossenen Ringe bilden, sondern in Spiralen mit meist ganz flacher Steigung um die zentralen Myofibrillen herumlaufen (Abb. 8). Insgesamt bilden die Ringbinden somit eine Art Manschette um die zentralen Myofibrillen. Die Länge dieser Manschette in unserem Beispiel beträgt 75  $\mu$ , sie kann aber auch zum Teil wesentlich länger sein.

Die Steigerung der Spiralen bzw. Ringbinde ist aber nicht überall gleich. Sie hat in der Nähe der zentralen, längsverlaufenden Myofibrillen einen steileren Verlauf (Abb. 9).

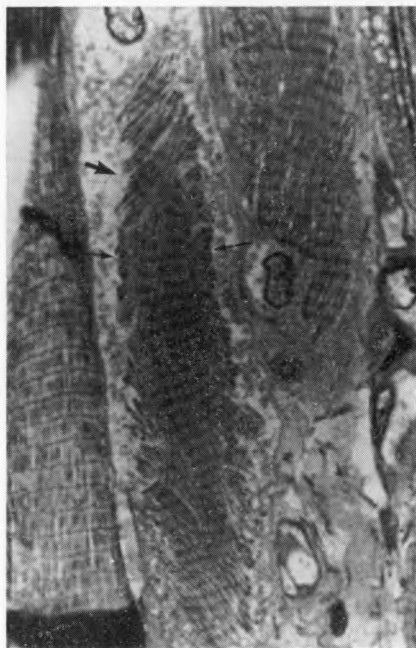
Anhand einer schematischen Darstellung haben wir 3 Beispiele von Myofibrillen einer Ringbinde mit unterschiedlich steil verlaufenden Spiralwindungen dargestellt (Abb. 10 a). Auch hier haben die peripheren Anteile der Ringbinde einen wesentlich kleineren Steigungswinkel als die zentralen. Dieser Befund ist, wie wir sehen werden, für die Deutung der elektronenmikroskopischen Bilder außerordentlich wichtig.

Zunächst ein elektronenmikroskopisches Übersichtsbild. Dieses zeigt keinen vollständigen Ring, sondern der größeren Steilheit der hier angeschnittenen Spirale entsprechend nur einen Teil (Abb. 11). Man erkennt schon einige wesentliche Details.

Den relativ großen, fast leeren Raum zwischen den Myofibrillen und dem Sarkolemm durchziehen keine Verbindungen von den Z-Linien zu dem Sarkolemm. Der Eindruck solcher Verbindungen wurde durch die hier liegenden degenerierten Mitochondrien und Bruchstücke des sarkoplasmatischen Retikulums vorgetäuscht. Im Bereich der Ring-



**Abb. 8** Längsschnitt durch peripheren Teil einer Ringbinde. Flachspiraliger Verlauf der Myofibrillen (Präparat wie Abb. 7) 1400fach



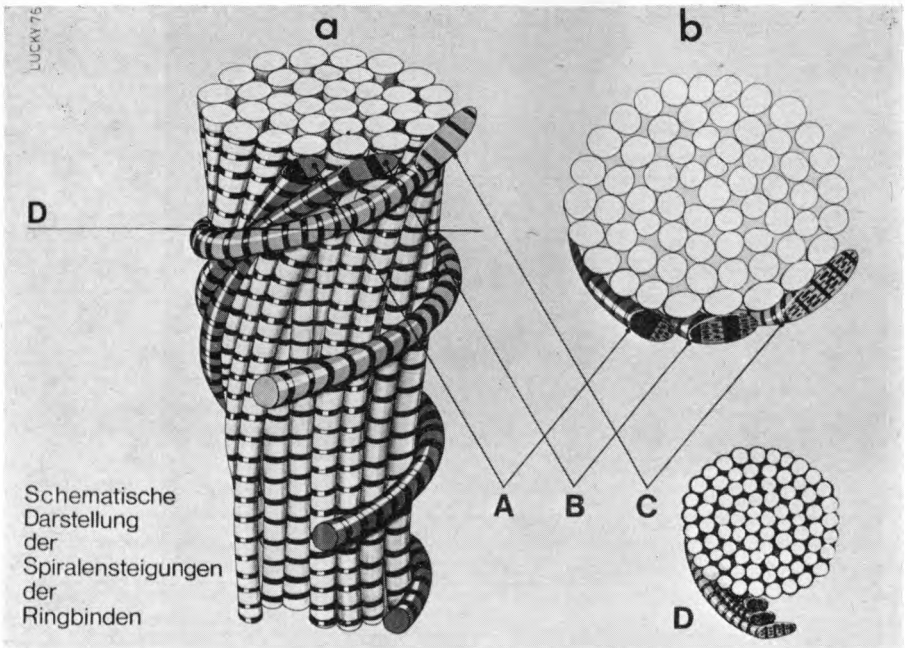
**Abb. 9** Längsschnitt (schräg) durch zentralen Teil einer Ringbinde (dicker Pfeil), darunter längsverlaufende zentrale Myofibrillen mit danebenliegenden quergetroffenen Myofibrillen der Ringbinde (dünne Pfeile) (Präparat wie Abb. 7) 1400fach

binden sieht man die längsgetroffenen Myofibrillen mit ihren Sarkomeren, das sind die von den Z-Linien begrenzten, aus den dünnen Aktin- und dicken Myosinfilamenten zusammengesetzten, kleinsten funktionellen Einheiten einer Myofibrille. Die zentralen quergetroffenen Myofibrillen liegen dicht bei denen der Ringbinde.

Blickt man bei etwas stärkerer Vergrößerung auf die von den Z-Linien begrenzten und durch Pfeile gekennzeichneten Sarkomere, so erscheinen diese wohl ca. gleich lang (Abb. 12). Man findet jedoch, vor allem je näher man zum Zentrum kommt, Lücken zwischen den Aktin- und Myosinfilamenten. Die Erklärung dieses Befundes sehen wir darin, daß in Abhängigkeit von der Steilheit der Spiralwindungen der Myofibrillen zwischen 2 Z-Linien nicht ein vollständiges Sarkomer liegt, sondern Teile von 2 oder sogar mehreren verschiedenen Myofilamenten. Das heißt, daß auch die beiden Z-Linien eines Sarkomers verschiedenen Bereichen einer Myofibrille bzw. sogar zu unterschiedlichen Myofibrillen gehören.

Diese Vorstellung wird durch die schematische Darstellung (s. Abb. 10) verdeutlicht. Legt man einen Querschnitt durch die mit D gekennzeichnete Stelle (Abb. 10 a), so ergibt sich, daß in Abhängigkeit von der Steilheit des Verlaufes der Myofibrillen diese mehr oder weniger längsgetroffen werden (Abb. 10 b).





**Abb. 10**

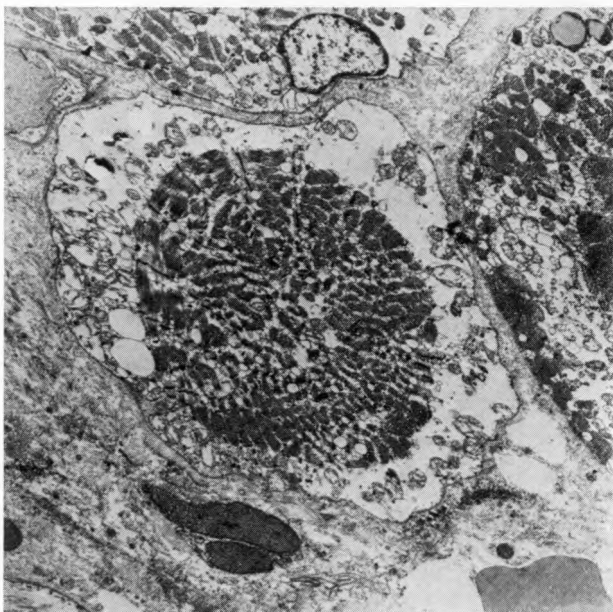
- a) Längsschnitt: drei unterschiedlich steil verlaufende Myofibrillen einer Ringbinde  
 b) Querschnitt: A, B, C geben die von dem Steilheitsgrad der Spiralwindungen abhängige Größe der längsgetroffenen Anteile einer Myofibrille wieder; D gleiche Situation bei hintereinanderliegender Anordnung

In einem weiteren Schema sind vier mit a, b, c, d gekennzeichnete Steilheitsgrade von Spiralwindungen und die Größe der dabei erfaßten Anteile der Aktin- und Myosinfilamente der gleichen Lage einer Myofibrille dargestellt (Abb. 13). Wie hieraus zu entnehmen ist, stammt somit das, was zu einem Sarkomer zu gehören scheint, nur zu einem größeren oder kleineren Teil von der gleichen Lage bzw. sogar von ein und derselben Myofibrille.

Aufgrund dieses Befundes ist es verständlich, wie problematisch es ist, über die Messung der Sarkomerlänge eine Aussage über den Kontraktionszustand der Myofibrillen einer Ringbinde zu machen. Wie der etwas geschlängelte Verlauf von über eine längere Strecke erfaßter Myofilamente eines Sarkomers zeigt, scheinen diese jedoch keinen Tonus mehr zu besitzen (Abb. 14). Wenn wir aus Zeitgründen auch nicht mehr auf die Entstehung der Ringbinden eingehen können, würde diese Tatsache unseres Erachtens gut damit übereinstimmen, daß, wie schon BATAILLON (1891) meinte, der Bildung der Ringbinden ein Riß in den peripheren Myofibrillen vorausgegangen ist. Die zerrissenen Myofibrillen legen sich dann bei der Dehnung und Kontraktion der erhaltenen zentralen Myofibrillen um diese herum.

**Abb. 11**

Elektronenmikroskopisches Bild einer quergeschnittenen Muskelfaser mit steil-spiraligem Verlauf der Myofibrillen einer Ringbinde. (Präparat wie Abb. 7) 5400fach

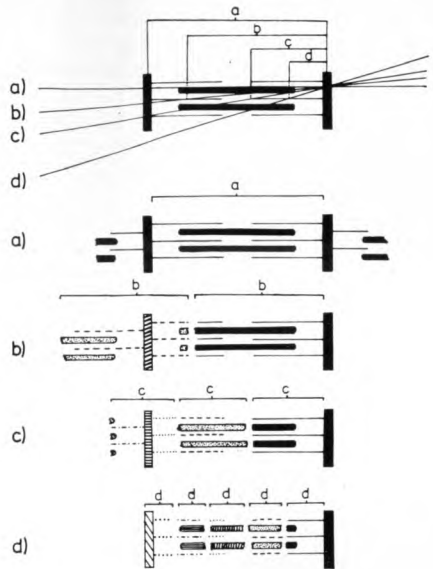


**Abb. 12**

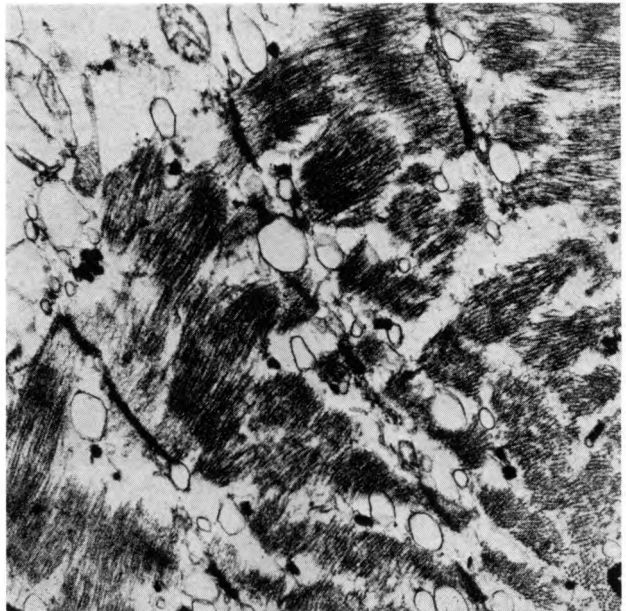
Ausschnittvergrößerung (Abb. 11): Größe der von den Z-Linien begrenzten Sarkomere (Pfeile) erscheint gleich. Myofilamente eines Sarkomers sind jedoch, von peripher (oben) nach zentral (unten) zunehmend, von Lücken unterbrochen. 16900fach





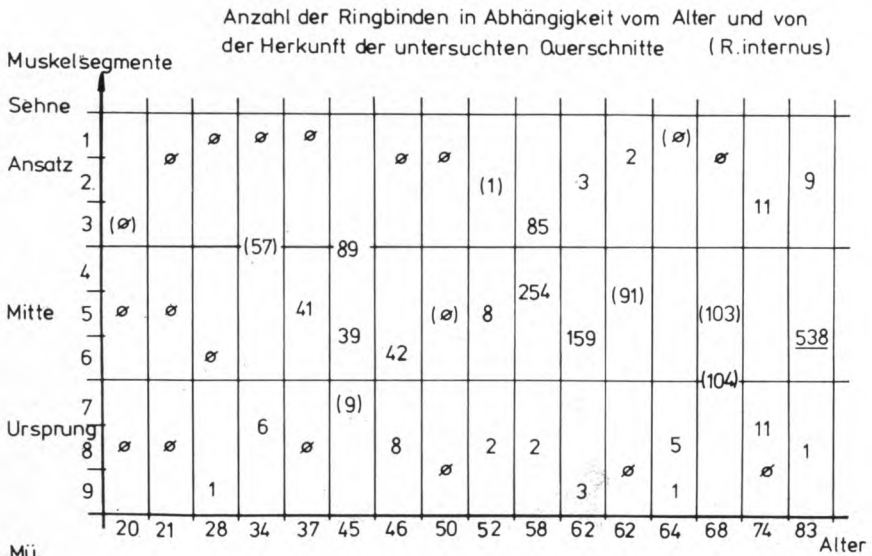


**Abb. 13** Größe der Anteile der Aktin- und Myosin-Filamente einer Myofibrille in Abhängigkeit von der Steilheit der Spiralwindung der Ringbinde

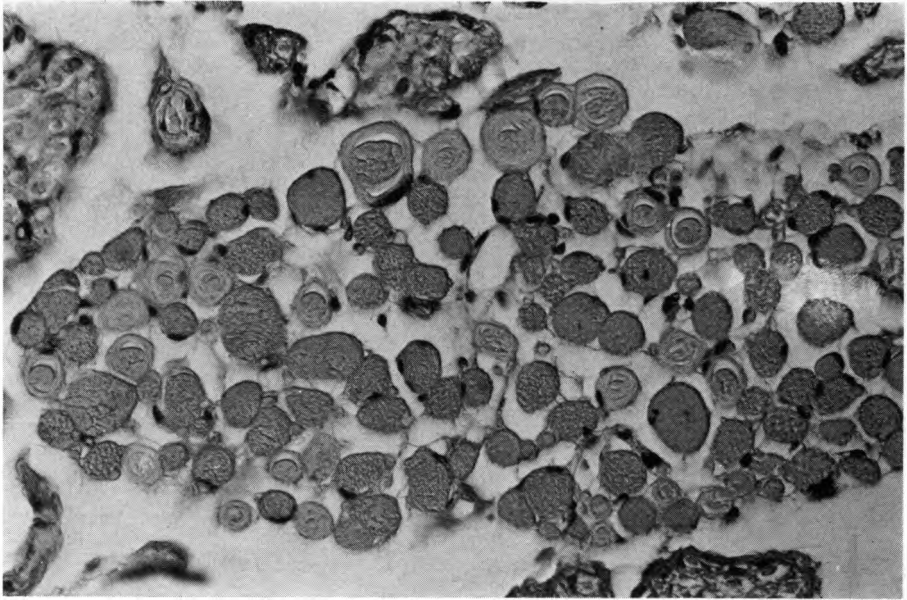


**Abb. 14** Ausschnittvergrößerung (Abb. 12): Geschlängelter Verlauf der Myofilamente in einem fast vollständig erfassten Sarkomer. 25500fach

In der folgenden tabellarischen Darstellung haben wir aufgeführt, wie viele Ringbinden wir in welchen Bereichen des Augenmuskels in den verschiedenen Lebensaltern gefunden haben (Abb. 15). Auf der Ordinate sind, der Abb. 2 entsprechend, die Ansatz-, Mittel- und Ursprungsdrittel und die 9 Muskelsegmente angegeben, auf der Abszisse das Alter der untersuchten Patienten. Die Zahlen entsprechen der Gesamtzahl der Ringbinden eines Querschnitts. Lag kein ganzer Querschnitt vor oder waren viele Muskelfasern längsgetroffen, ist der Wert mit Klammern versehen worden. Wie aus der Darstellung zu entnehmen ist, haben wir Ringbinden erst nach dem 20. Lebensjahr gefunden, wobei sich in Ansatz- bzw. Ursprungsnähe erst in höheren Altern einige Ringbinden fanden. Sie waren deutlich um die Muskelmitte hin konzentriert, in der sich die meisten Nervenendigungen und keine größeren Gefäße mehr befinden. Sicher bestehen individuelle Schwankungen. So hatten wir z. B. bei allen untersuchten Muskeln schon auffällig viele Ringbinden bei einem 34Jährigen, aber keine bei einem 50jährigen Patienten gefunden. Die Zunahme mit steigendem Alter ist jedoch deutlich. Dementsprechend wurden bei dem 83Jährigen mit 538 die meisten Ringbinden gefunden. Wie bedeutend bei der Bewertung der Ergebnisse die Möglichkeit ist, die Herkunft der Schnitte über die anatomischen Strukturen bestimmen zu können, wird vor allem beim Rectus internus der 64- und 74Jährigen deutlich. Nach dem Präparations-Protokoll waren auch bei diesen aus der Muskelmitte Querschnitte angefertigt worden. Die dort gefundene Anzahl der Ringbinden war jedoch überraschend klein. Die Erklärung fanden wir darin, daß die Schnitte aufgrund der angetroffenen anatomischen Strukturen in Wirklichkeit nicht von der Muskelmitte, sondern eindeutig aus dem Ursprungsgebiet stammten. Man findet die Ringbinden nicht über den ganzen Querschnitt verteilt, sondern auch hier nur an bestimmten Stellen. Wir haben sie *nie* unter den dünnen peripheren Muskelfasern angetroffen. Sie sind, wie die Abb. 16 vom Musculus rectus internus des



**Abb. 15** Erläuterung siehe Text



**Abb. 16** Muskelfaserbündel mit Ringbinden (Präparat wie Abb. 4) 270fach

Anzahl der Muskelfaserbündel mit Ringbinden in den untersuchten Muskeln in Abhängigkeit vom Alter (Muskelmitte)  
(nicht vollständige Querschnitte wurden nicht berücksichtigt)

Alter	20	30	40	50	60	70	80
R. int.	-	28 $\pm$ 5,7	36 $\pm$ 12,7	50 $\pm$ 60	52 $\pm$ 20	-	65
R. ext.	-	20	17 $\pm$ 4,6	14	28 $\pm$ 7	46	(12)
R. inf.	0,3 $\pm$ 0,6	30 $\pm$ 32	25 $\pm$ 0,7	26 $\pm$ 28	43 $\pm$ 10,6	27	54

**Abb. 17** Erläuterung siehe Text

83Jährigen zeigt, hauptsächlich in einzelnen Muskelfaserbündeln der zentralen dicken Muskelfasern konzentriert. Dort haben wir sie wiederum *nur* unter den einfach innervierten Muskelfasern angetroffen.

Zählt man die Anzahl der Muskelfaserbündel, in denen Ringbinden gefunden wurden, so zeigt sich, daß diese mit dem Alter nur relativ gering zunimmt (Abb. 17). Interessanterweise werden im Rectus internus mehr Muskelfaserbündel angetroffen als im Rectus externus und Rectus inferior, was aber auch damit zusammenhängen könnte, daß dieser Muskel, wie unsere Untersuchungen ergaben, mehr Muskelfasern besitzt.

Es erscheint uns deshalb geeigneter zu sein, an Stelle der Gesamtzahl die Anzahl der Ringbinden pro Muskelfaserbündel anzugeben, die vor allem bei formalinfixierten Präparaten gut abgegrenzt werden können. Die sich dabei ergebenden Werte haben wir in einer weiteren Tabelle zusammengestellt (Abb. 18). Wie aus ihr hervorgeht, fanden wir unter dieser Bedingung im Muskelbauch des Rectus internus bei den 30- bis 40Jährigen im Durchschnitt 1,8, d. h. gleich viel Ringbinden in den Muskelfaserbündeln. Bei den 50Jährigen nimmt die Zahl gering, bei den Älteren aber wesentlich stärker zu. In den beiden anderen Muskeln liegt ein etwa gleiches Verhalten vor. Insgesamt wurden aber auch hierbei im Rectus internus mehr Ringbinden als in den übrigen Muskeln gefunden. Die altersabhängigen Veränderungen in den äußeren Augenmuskeln scheinen demnach im Rectus internus am ausgeprägtesten zu sein. Diese Annahme läßt sich übrigens auch durch unsere planimetrischen Untersuchungen bestätigen.

### Zusammenfassung

Mit den sogenannten Ringbinden haben wir eine komplizierte Struktur der Myofibrillen kennengelernt, die besonders regelmäßig im Augenmuskel älterer Individuen angetroffen wird. Aus den Untersuchungen von HOLLAND (1956) „über den Einfluß des Alters auf die physiologischen Grenzen der Augenbeweglichkeit“ wissen wir, daß diese nach dem 30. Lebensjahr vermindert ist. Von dieser Tatsache ausgehend stellt sich die Frage, ob die Ringbinden, der Ansicht der meisten Autoren entsprechend, wie GOERTTLER (1950) meinte, „Ausdruck einer höchst aktiven Reaktion auf besondere, eben mit dem Alter zunehmend in Erscheinung tretende, Funktionsbedingungen“ sind oder Folge der mit dem Alter einhergehenden degenerativen Veränderungen. Unsere Ansicht nach trifft eher das letzte zu. Im Hinblick auf das angeblich etwas häufigere Vorkommen der

Anzahl der Ringbinden pro Muskelfaserbündel in den untersuchten Muskeln in Abhängigkeit vom Alter  
(Muskelmitte)

Alter	20	30	40	50	60	70	80
R. int.	-	1,8 $\pm$ 1,1	1,8 $\pm$ 0,6	2,0 $\pm$ 1,4	2,8 $\pm$ 1,8	-	8,6 $\pm$ 6,4
R. ext.	-	1,4 $\pm$ 0,4	1,4 $\pm$ 0,6	1,4 $\pm$ 0,5	2,1 $\pm$ 1,1	2,5 $\pm$ 1,3	3,8 $\pm$ 1,8
R. inf.	0,3 $\pm$ 0,6	1,8 $\pm$ 0,8	1,0 $\pm$ 0	1,1 $\pm$ 0,25	1,7 $\pm$ 0,7	1,7 $\pm$ 0,8	3,1 $\pm$ 1,5

Abb. 18 Erläuterung siehe Text

Ringbinden bei Patienten mit Morbus Basedow, können wir mit ZALKA (1933/34) sagen: „die Abweichung gegenüber dem normalen Muskel ist nicht eine qualitative, sondern eine quantitative“. Als eine solche Abweichung würden wir betrachten, wenn Ringbinden an atypischen Stellen angetroffen werden, wie z. B. im Ansatzgebiet und, wenn sie häufiger als bei entsprechendem Alter vorkommen. Es ist empfehlenswert, sich dabei an die anatomischen Strukturen des Muskels zu halten und auf die Anzahl der Ringbinden pro Muskelfaserbündel zu beziehen.

## Literatur

- Alvarado, J. A., van Horn, C.: Muscle cell types of the cat inferior oblique  
Wenner-Gren-Center, inter. Symp. 4.—6. Jun., 1974  
In: Basic mechanisms of ocular motility and their clinical implications  
Edited by: Lennerstrand, G. et al. Pergamon Press. 1975  
pp 15—43
- Bataillon, E.: Recherches anatomiques et expérimentales sur la métamorphose des Anoures  
Ann. Univ. Lyon, 2: 1—118, 1891
- Bucciante, L., Luria, S.: Transformazioni nella struttura dei muscoli volontari dell'uomo nella senescenza  
Arch. Ital. Anat. Embriol., 33: 110—187, 1934
- Cooper, S., Daniel, P. M.: Muscle spindles in human extrinsic eye muscles  
Brain, 75: 1—24, 1949
- Goertler, K.: Die Anordnung, Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskulatur im menschlichen Stimmband  
Zschr. Anat. Entwgesch. 115: 352—401, 1950
- Heidenhain, M.: Über progressive Veränderungen der Muskulatur bei Myotonia atrophica  
Beitr. path. Anat. 64: 198—225, 1918
- Holland, G.: Untersuchungen über den Einfluß des Alters auf die physiologischen Grenzen der Augenbeweglichkeit  
Klin. Mbl. Augenheilk. 129: 655—663, 1956
- Jonecko, A.: Pochewki poprzecznie prazkowane miesni ocznych czowieka / Striated sheaths of human eye muscles  
Folia Morphologica. Warsaw, 9 (11): 143—150, 1958
- Mühlendyck, H.: Histologische Untersuchungen über die Länge der Muskelfasern in den äußeren Augenmuskeln des Menschen  
Verh. Deut. Ophthal. Ges., 1973; 73, 295—298, 1975
- Schwarz, M.: Über das Vorkommen quergestreifter Ringbinden bei den Augenmuskeln  
Zschr. Anat. Entwicklungsgesch. 75: 361—381, 1925
- Schütz, H.: Über Veränderungen der quergestreiften Muskeln und des retrobulbären Fettgewebes bei Morbus Basedow  
Beitr. path. Anat. 71: 401—466, 1923
- Sitka, U. und Inke, H.: Die Ringbinden der Skelettmuskulatur. Prüfung der Artefakthypothese durch morphologische und quantitative Untersuchung der Fixierungswirkung auf das Auftreten von Ringbinden im M. rectus oculi superior des Menschen  
Morphologisches Jb. 108, 173—180, 1965

- Thulin, J.: Contribution à l'histologie des muscles oculaires chez l'homme et chez les singes  
C. R. Soc. Biol., Paris, 74: 491—493, 1914
- Wohlfahrt, G.: Zur Kenntnis der Altersveränderungen der Augenmuskeln  
Z. mikr.-anat.-Forsch., 44: 33—44, 1938
- Zalka von, E.: Über die Veränderungen der äußeren Augenmuskeln und ihre Bedeutung bei morbus Basedowii  
Beitr. path. Anat., 92: 239—252, 1933/34

Anschrift der Verfasser:

PD Dr. med. H. Mühlendyck und Dr. med. S. Syed Ali  
Univ.-Augenklinik, Friedrichstraße 18, 6300 Gießen



## **SOLAN<sup>®</sup>** Augentropfen

Zur medikamentösen Beeinflussung der Entwicklung des grauen Altersstars. Bei funktionellen Sehstörungen muskulärer oder nervöser Genese: vorzeitiger Ermüdung der Augen, Lichtscheu, Verschimmen der in ausgeruhtem Zustand klaren Bilder, Augen- und Kopfschmerzen, Brennen der Augen, Fremdkörpergefühl

**Zusammensetzung:** Vitamin A (Axerophthol) 100 000 I.E., Vitamin B<sub>1</sub> (Aneurin. hydrochlor.) 0,025 g, Vitamin B<sub>2</sub> (Lactoflavin-5'-phosphat-Natrium) 0,01 g, Pantothenensäure 0,1 g, Hydroxyphenylmethylamino-aethanoltartrat 0,15 g, Rubidium jodat 0,1 g, Calcium jodat. 0,1 g; Acid. boric. 1,5 g; Aq. Euphrasiae, -Foeniculi, -Melissae, -Rosae q. s. pro 100 ml.

**Kontraindikationen:** Jodüberempfindlichkeit; bei Hyperthyreose nur unter ärztlicher Überwachung.

**Dosierung:** Bei asthenopischen Beschwerden 2–3mal täglich 1–2 Tropfen, zur Hemmung des grauen Altersstars 3mal täglich 2–3 Tropfen über mindestens 3 Monate in jedes Auge.

**Handelsform:** Guttiole zu 15 ml DM 2,80

Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ