

Zykloplegie versus Nichtzykloplegie¹

Pro und Kontra Skiaskopie in Zykloplegie bei Kindern



Wolfgang Cagnolati, MS (USA),
MCOptom, FAAO



Bastian Cagnolati, BSc (Hons),
MCOptom

Über die generelle Notwendigkeit der Skiaskopie bei Kleinkindern und Kindern im Vorschulalter unter Zykloplegie wird innerhalb der Fachwelt kontrovers diskutiert.

Ursache ist die Tatsache, dass gerade in Fällen der Hyperopie und der scheinbar ohne Zykloplegika nicht möglichen Entspannung der Akkommodation, kein verwertbares Messergebnis ermittelt werden kann.

Ausgehend von der klassischen Unterteilung der Hyperopie in totale Hyperopie = manifeste Hyperopie + latente Hyperopie, spielt hier der latente Anteil die entscheidende Rolle. Die gewünschte Ausschaltung der Akkommodation und die hieraus resultierende größere Messgenauigkeit der Skiaskopie wird in der Regel als Präferenzkriterium genannt. Dem steht die Problematik der Skiaskopie bei großen Pupillen und die hierdurch mögliche Ungenauigkeit der Ergebnisse sowie die Möglichkeit von Nebenwirkungen durch Zykloplegika gegenüber.

Die Publikation widmet sich den unterschiedlichen Fragestellungen dieser Thematik unter der Berücksichtigung neuester Forschungsergebnisse.

Schlüsselwörter

Skiaskopie, Nahskiaskopie nach Mohindra, Akkommodation, Zykloplegie, Kinderoptometrie

Epidemiologie von Augen- und Sehstörungen bei Kindern

Rund 17 Prozent aller Kinder in der BRD befinden sich in der Altersgruppe bis zu 15 Jahren (Statistisches Bundesamt, 2002). Gerade in diesem Alter ist das frühzeitige Erkennen und die Korrektur von Sehfehlern von eminenter Bedeutung.

Betrachten wir Statistiken aus den USA, so hatten lediglich 31 Prozent der Kinder im Alter zwischen 6 und 16 Jahren eine vollständige Augenuntersuchung im zurückliegenden Jahr bezogen auf den Zeitpunkt der individuellen Befragung. Analysieren wir die Zahlen der Augenprüfungen bei Kindern unterhalb von 6 Jahren so liegen die Zahlen der US-amerikanischen Kinderuntersuchungen in dieser Altersgruppe sogar nur bei 14 Prozent (American Optometric Association, 1994).

Betrachten wir die in den USA in den 60er Jahren durchgeführten Untersuchungen bezüglich unterschiedlichster Augen- und Sehstörungen bei Kindern, so erkennen wir die Wichtigkeit einer frühest möglichen Intervention durch einen hierauf spezialisierten Eye Care Provider. Widmen wir uns lediglich den Sehfehlern bei Kindern, so ergab die amerikanische Studie (American Optometric Association, 1994) bei Kindern in der Altersgruppe zwischen 6 Monaten und 18 Jahren in rund 25 Prozent eine Hyperopie, in 22,5 Prozent einen Astigmatismus, in 18,2 Prozent eine Myopie, in 14,3 Prozent aller Kinder in dieser Altersgruppe nicht Strabismus bedingte Binokularprobleme sowie in 7,1 Prozent eine Amblyopie (Tabelle 1).

Sowohl diese amerikanischen als auch die bei uns in Deutschland aus der klinischen Praxis bekannten Zahlen verdeutlichen die eingangs erwähnte Wichtigkeit einer frühzeitigen Konsultation eines kompetenten Eye Care Providers.

¹) Vortrag auszugsweise gehalten anlässlich des 15. Jahreskongresses der IVBV vom 7. – 9. Juni 2002 in Lahnstein

Sehstörungen bei Kindern	
Altersgruppe 6 Monate bis 18 Jahre (2025 Kinder, klinische Population)	
• Hyperopie	24,8%
• Astigmatismus	22,5 %
• Myopie	18,2%
• Nicht Strabismus bedingte Binokularprobleme	14,3%
• Amblyopie	7,1%
• Überweisungs- bzw. behandlungsrelevante Netzhautabnormalitäten	1,8%

Quelle: ADA

Tabelle 1: Sehstörungen bei Kindern (American Optometric Association, 1994)

Refraktionsbestimmung bis zum 6. Lebensjahr

Eine Refraktionsbestimmung in dieser Altersgruppe ist in der Regel nur objektiv möglich.

Folgende objektive Verfahren stehen uns hier zur Verfügung:

1. Mechanische Refraktometer
2. Automatische Refraktometer
3. Skiaskopie
4. Photorefraktion (Screeningverfahren)

Aufgrund der Problematik der Akkommodation, der unsicheren Fixation, aber auch der durch die Geräte mitunter erzeugten Unruhe und Angst der Kinder, gilt die Skiaskopie seit Jahrzehnten als das objektive Verfahren der Wahl (Cagnolati, 1994).

In der Regel wird die Skiaskopie heute nach folgenden Verfahren durchgeführt:

1. Statische Skiaskopie: manifest; in Zyklusplegie; Nahskiaskopie nach Mohindra
2. Dynamische Skiaskopie: Monocular Estimate Method; Buch Skiaskopie; Glöckchen Skiaskopie; Nott Skiaskopie; Chromo Skiaskopie (Tabelle 2)


Skiaskopie	
Statische Skiaskopie:	
• Manifest	
• In Zyklusplegie	
• Nahskiaskopie nach Mohindra	
Dynamische Skiaskopie:	
• Monocular Estimate Method	
• Buch Retinoskopie	
• Glöckchen Retinoskopie	
• Nott Retinoskopie	
• Chromo Retinoskopie	

Tabelle 2: Skiaskopiemethoden

Refraktionsbestimmung in Zyklusplegie

Über die Notwendigkeit der Skiaskopie in Zyklusplegie wird innerhalb der Fachwelt teilweise äußerst kontrovers diskutiert.

Für die Befürworter des Einsatzes von Zyklusplegika vor allem in der Kinderskiaskopie ist die medikamentöse Ausschaltung der Ziliarmuskulatur mittels Zyklusplegika absolut notwendig; eine Refraktionsbestimmung sei ansonsten innerhalb dieser Altersgruppe unsicher (Bugara et al., 1981; Todter, 1986; Haase und Hohmann, 1987; Friedburg, 1987) (Tabelle 3).


Befürworter Zyklusplegie	
• Medikamentöse Ausschaltung der Ziliarmuskulatur mittels Zyklusplegika absolut notwendig	
• Refraktionsbestimmung bei Kindern ohne Zyklusplegika zu unsicher	

Tabelle 3: Befürworter Zyklusplegie

Die Befürworter einer Nichtzyklusplegie-Untersuchung benennen die vermeintlich großen toxischen und optischen Nebenwirkungen von Zyklusplegika und verweisen auf alternative Skiaskopiemethoden (Borish, 1970; van Wauwe, 1975) (Tabelle 4).

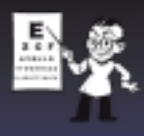
Befürworter Nichtzyklusplegie	
• Toxische und optische Nebenwirkungen von Zyklusplegika zu groß	
• Alternative Skiaskopiemethodik verfügbar; wurden von Optometristen entwickelt als diese noch keine Zyklusplegika einsetzen durften	

Tabelle 4: Befürworter Nichtzyklusplegie

Zyklusplegika

Zyklusplegika sind Pharmaka, die auf das vegetative Nervensystem wirken (Parasympatholytika); durch die Hemmung des Parasympathikus wird die gewünschte Ausschaltung der Akkommodation erreicht. Zyklusplegika blockieren die muskarinergen Rezeptoren des Musculus ciliaris (Zyklusplegie) und des Musculus sphincter pupillae (Mydriasis).

Die individuelle Dosierung ist u. a. abhängig von der jeweiligen Irispigmentierung (z. B. blaue Augen schwache – braune Augen starke Dosierung).

Interessant und wichtig ist die unterschiedliche Wirkung verschiedener Zyklusplegika auf die relative Restakkommodation. Während diese beim Einsatz von Atropinsulfat und Scopolamin-Hydrobromid nahezu vernachlässigbar ist, liegt die Restakkommodation bei Cyclopentolat-Hydrochlorid bei 1 dpt und bei Tropicamid-Hydrochlorid bei ca. 2 dpt (Vogel und Berke, 1998; Bartlett et al., 1997) (Tabelle 5).

Skioskopie unter Zyklusplegie	
Wirkung von Zyklusplegika – relative Restakkommodation:	
• Atropinsulfat = vernachlässigbar	
• Cyclopentolat-Hydrochlorid = 1 dpt	
• Scopolamin-Hydrobromid = vernachlässigbar	
• Tropicamid-Hydrochlorid = 2 dpt ?	

Tabelle 5: Wirkung von Zyklusplegika – relative Restakkommodation

Bei vollständiger Zyklusplegie durch Atropinsulfat (im Gegensatz zu anderen Zyklusplegika) wird der von der Innervation durch den Parasympathikus abhängige Tonus des Ziliarmuskels vollständig aufgehoben. Da nach Erholung von der Zyklusplegie ein normaler Muskeltonus zurückkehrt, muss das Ergebnis der Skioskopie angepasst werden. Bis zu einem Wert von 1,0 dpt wird traditionell ein Ausgleichsfaktor von -1,0 dpt addiert und bei höheren Myopien ein niedrigerer Faktor. Ab -3,0 dpt ist in der Regel kein Ausgleich mehr notwendig. (Hopkins und Pearson, 1998).

Die Wirkungsdauer von Atropinsulfat bewegt sich zwischen 30 Minuten und 18 Tagen, die von Cyclopentolat-Hydrochlorid zwischen 30 Minuten und 24 Stunden, die von Scopolamin-Hydrobromid zwischen 30 Minuten und 7 Tagen sowie die von Tropicamid-Hydrochlorid zwischen 25 Minuten und 8 Tagen (Vogel und Berke, 1998; Bartlett et al., 1997) (Tab. 6).

Skioskopie unter Zyklusplegie	
Wirkung von Zyklusplegika - Wirkungsdauer:	
• Atropinsulfat = 30 Min. – 18 Tage	
• Cyclopentolat-Hydrochlorid = 30 Min. – 24 Stunden	
• Scopolamin-Hydrobromid = 30 Min. – 7 Tage	
• Tropicamid-Hydrochlorid = 25 Min. – 8 Stunden	

Tabelle 6: Wirkung von Zyklusplegika – Wirkungsdauer

Vergleichen wir die Ergebnisse einer neuen Studie von Twelker und Mutti aus dem Jahr 2001, so zeigte die Skioskopie unter Tropicamid 1 % und Cyclopentolat 1 % identische Ergebnisse bei gesunden Kindern ohne einen Strabismus.

Nebenwirkungen von Zyklusplegika können sich in Form von Augenbrennen, einem kurzzeitigen Verschwommensehen, in allergischer Reaktion aber auch in einem trockenen Auge bemerkbar machen; bei Kindern mit Asthma und einem Down Syndrom treten zusätzliche Risiken auf (American Optometric Association, 1994; Vogel und Berke, 1998; Bartlett et al., 1997). In der Vergangenheit wurde u. a. auch von Koordinationsstörungen und Halluzinationen als Nebenwirkungen von Zyklusplegika berichtet (Hoefnagel, 1961). Die schon erwähnten optischen Nebenwirkungen sind in der sphärischen und chromatischen Aberration durch die weite Pupille begründet.

Der diagnostische Einsatz von Atropin wird von internationalen Experten wie M. J. Doughty (1999) heute als unnötig angesehen. Als kritisch gelten hier u. a. auch systemische wie zum Beispiel kardiovaskuläre Nebenwirkungen.

Nahskioskopie nach Mohindra

Die Nahskioskopie nach Mohindra ist eine statische Skioskopiemethode. Sie wurde erstmalig 1975 von I. Mohindra als eine Nichtzyklusplegie-Skioskopiemethode für Kleinkinder und Kinder vorgestellt (Mohindra, 1975).

Mohindra publizierte verschiedene Arbeiten über diese Methodik, in welcher sie eine recht genaue Korrelation zwischen ihrer Methodik und der statischen Skioskopie in Zyklusplegie fand (Mohindra, 1977; Mohindra und Molinari, 1979).

Seit 1977 wurden eine Vielzahl vergleichender Studien bezüglich der Mohindra- und einer Zyklusplegie-Skioskopie durchgeführt. Hierzu zählen Arbeiten von Wesson et al. (1990), Borghi und Rouse (1985), Saunders und Westall (1992) sowie Twelker und Mutti (2001). Analysieren wir diese Studien, deren Studiendesign nicht immer miteinander korreliert, so fanden Borghi und Rouse (1985) sowie Saunders und Westall (1992) eine gute Korrelation zwischen der Mohindra Methodik und Messungen in Zyklusplegie. Wesson et al. (1990) sowie Twelker und Mutti (2001) fanden dagegen zu geringe Hypermetropieergebnisse.

Andere publizierte Studien wie die von Chan und Edwards (1994) und Bugara et al. (1981) verglichen zwar ebenfalls die Nichtzyklusplegie mit der Zyklusplegie Skioskopie bei Kindern, benutzten aber nicht die Mohindra Methodik als Vergleichsmessung, worin die teilweise hohe Differenz zwischen den beiden Verfahren zu erklären ist.

Nahskioskopie nach Mohindra – Durchführung

Der Ablauf der Nahskioskopie nach Mohindra sieht folgendermaßen aus (Cagnolati, 1994) (Abb. 1):

1. Durchführung in einer Nahentfernung von 50 cm, bei welcher der Prüfraum maximal verdunkelt wird, und das Kind auf dem Schoße der Mutter sitzt.
2. Die Beleuchtung des Skioskops wird auf ein Minimum redu-

ziert und das Kind animiert, monokular (ein Auge wird abgedeckt) auf das Licht des Skioskops zu blicken.

3. Während das Kind auf das Fixierlicht des Skioskops schaut, wird ohne jedes Vorsatzglas eine Neutralisation des Netzhautreflexes in den zwei Hauptschnitttrichtungen vorgenommen.
4. Von dem ermittelten Ergebnis wird ein konstanter Faktor von 1,25 dpt subtrahiert, wodurch die gute Korrelation zur Zyklusplegioskopie erreicht wird. Owens et al. (1980) analysierten diesen Faktor von 1,25 dpt und kamen zu dem Ergebnis, dass sich der Wert aus einem Betrag von +2,0 dpt für die Messentfernung von 50 cm und einem Betrag von



Abbildung 1: Mohindra Methode

-0,75 dpt, entsprechend der Dunkelruhelage der Akkommodation zusammensetzt.

Refraktionsbestimmung bei Babies und Kleinkindern

Traditionell haben sich die folgenden Verfahren für die Refraktionsbestimmung in dieser Altersgruppe herausgebildet:

- Skioskopie in Zyklusplegie
- Nahskioskopie nach Mohindra
- Photorefraktion

Cyclopentolat 0,5 % gilt für Babies unterhalb eines Lebensjahres als das Zyklusplegikum der Wahl, während bei Kindern oberhalb eines Lebensjahres in dieser Altersgruppe in der Regel 1 % Cyclopentolat bevorzugt wird.

Die Skioskopie kann 20 bis 30 Minuten nach der Applikation des Zyklusplegikums durchgeführt werden.

Liegen Erkrankungen des zentralen Nervensystems vor gilt Tropicamid als Mittel der Wahl.

Die Mohindra Methode ist dann indiziert, wenn das Kind enorm ängstlich bezüglich der Applikation des Pharmakons ist, wenn Risikofaktoren vorliegen und wenn häufige Kontrollmessungen notwendig sind.

(American Optometric Association, 1994; Edgar und Barnard, 1996; Bartlett et al., 1997)

Mit klarer Sicht in eine sichere Zukunft



Die Situation der gesetzlichen Rentenversicherung erfordert Eigeninitiative! nur wer seine Versorgung selbst in die Hand nimmt, braucht sich nicht auf andere verlassen.

Der Zentralverband der Augenoptiker, ZVA, hat mit dem Deutschen Ring eine exklusive Kooperation zur Beratung seiner Mitglieder für die betriebliche Altersversorgung und private Vorsorgelösungen geschlossen. Bundesweit wurden bereits mehrere Hundert Augenoptiker beraten.

Nutzen Sie - als Betriebsinhaber oder Mitarbeiter - die Möglichkeit, sich umfassend und individuell informieren zu lassen. Erfahren Sie, wie Sie die Vorteile der betrieblichen Altersvorsorge nutzen können und mit geringem finanziellen Eigenaufwand eine wichtige Säule Ihrer persönlichen Versorgungssituation schaffen.

Rufen Sie uns gleich an, wenn Sie noch nicht beraten wurden und stimmen Sie gleich einen Beratungstermin ab.

Telefon: 0 40 / 35 99 80 72 oder schreiben Sie an:

Deutscher Ring Lebensversicherungs-AG

Herrn Matthias Loose

Ludwig-Erhard-Str. 22 · 20459 Hamburg

E-Mail: Matthias.Loose@DeutscherRing.de

Deutscher Ring 
Lebensversicherungs-AG

Refraktionsbestimmung bei Vorschulkindern

In der Regel kann bei Vorschulkindern schon eine normale statische Skiaskopie durchgeführt werden; diese sollte aber bezüglich des Fixationsobjektes dahingehend modifiziert werden, daß entweder ein Videofilm, oder eine durch eine Assistentin präsentierte Fixationspuppe in einer Entfernung von 6 m vorgeführt wird.

Bei einem unsicheren Skiaskopieergebnis, sollte aber zusätzlich eine Zykloplegie-Skiaskopie oder die Mohindra Methode durchgeführt werden; dies gilt auch für sehr hohe Refraktionsfehler sowie bei Vorliegen eines Strabismus.

Als Zykloplegikum der Wahl gilt auch hier 1 % Cyclopentolat mit jeweils 2x 1 Tropfen in einem 5-minütigen Abstand pro Auge. Die Skiaskopie kann 20 bis 30 Minuten nach Applikation des Pharmakons durchgeführt werden.

(American Optometric Association, 1994; Edgar und Barnard, 1996; Bartlett et al., 1997)

Refraktionsbestimmung bei Schulkindern

Bei Kindern oberhalb von 8 Jahren können in der Regel traditionelle Refraktionsverfahren eingesetzt werden. Generell sollte aber die Skiaskopie bei Kindern unterhalb von 8 Lebensjahren mittels der Prüfbrille und nicht mit dem Phoropter erfolgen.

Eine subjektive Refraktion ohne vorherige Skiaskopie sollte nicht erfolgen.

Indikationen für die Skiaskopie in Zykloplegie

Auch wenn die Mohindra Technik in vielen Fällen sehr genaue Ergebnisse auch bei sehr jungen Kindern liefert, gibt es Indikationen, welche eine Skiaskopie in Zykloplegie notwendig

machen (American Optometric Association, 1994; Edgar und Barnard, 1996; Bartlett et al., 1997). Hierzu gehören:

- Babies und Kleinkinder unter 3 Jahren
- Vermutete latente Hyperopie
- Vermutete Pseudomyopie
- Unkooperative Kindern
- Kinder mit Strabismus (insbesondere akkommodative Esotropie)
- Alterspezifisch inadäquate Sehschärfe

Indikationen für Nahskiaskopie nach Mohindra

Die schon geschilderten guten Ergebnisse mit der Mohindra Technik definiert diese Methode als eine genaue und sichere Skiaskopiemethode bei Vorschul- und älteren Kindern. Als Indikationen hierfür gelten (American Optometric Association, 1994; Edgar und Barnard, 1996):

- Vorschulkindern und ältere Kinder ohne Strabismus, Amblyopie, etc.
- Gute Mitarbeit der Kinder
- Abwehrreaktion auf Applikation von Pharmaka
- Optische Nebenwirkungen (große Pupillen)
- Allergische und toxische Sensibilität

Zusammenfassung

Die Ausübung der Kinderoptometrie bedeutet eine große Verantwortung des Untersuchers. Die Kinderoptometrie bis zum Vorschulalter erfordert neben den reinen Refraktions- und Sehschärfenbestimmungstechniken, hierzu zählen auch alle relevanten psychophysischen Verfahren, ein adäquates Wissen bezüglich der Physiologie und Pathophysiologie des kindlichen Sehens; ein gleichzeitiges Wissen über die verschiedensten Augenerkrankungen bei Kindern gehört hierzu.

Die Skiaskopie in Zykloplegie bei Babies und Risikogruppen ist partiell sicherer als die Mohindra Methode.

Der persönliche Geburtstagsgruß an Ihre Kunden



Bringen Sie sich in Erinnerung – mit einer schönen Geburtstagskarte!

Zeigen Sie Ihrem Kunden auf diese nette Art, dass Sie stets für ihn da sind. Der **persönliche Kontakt zum Kunden** ist das Wichtigste für Ihren Erfolg. Mit der Geburtstagsgrußkarte bleiben Sie auch im Verwandten-, Freundes- und Bekanntenkreis Ihres Kunden im **Gespräch**. Denn eine originelle Geburtstagskarte wird bei der Geburtstagsfeier gerne herumgereicht. Fordern Sie unsere **Mustermappe** mit liebevoll gestalteten Motiven an. Wir bieten Ihnen **4 neue Motive!** Kostenlos und unverbindlich zum Kennenlernen.

Jetzt beim DOZ-Verlag!

DOZ-Verlag

Optische Fachveröffentlichung GmbH

Postfach 12 02 01 · 69065 Heidelberg

Tel: 0 62 21 - 90 51 70 · Fax: 0 62 21 - 90 51 71

Internet: www.doz-verlag.de · E-Mail: doz@doz-verlag.de

Die Mohindra Technik ist eine gute Alternative zur Skiaskopie in Zyklusplegie bei Kindern ab dem Vorschulalter, solange diese nicht zu den genannten Risikogruppen zählen. Die Mohindra Methode ist von erfahrenen Untersuchern partiell auch einsetzbar bei Babies und bei Kindern aus den Risikogruppen; bei Babies und Kleinkindern sollte aber in diesen Fällen mit einem Faktor von 0,75 dpt und bei Vorschulkindern mit einem Faktor von 1,0 dpt gearbeitet werden.

Aufgrund der hohen Verantwortung im Bereich der Kinder-optometrie ist in vielen Fällen die Überweisung an entsprechende Experten aus dem Bereich der Optometrie oder Ophthalmologie sinnvoll.

Anmerkung

Die Autoren verfügen aufgrund ihrer angelsächsischen Optometrie-Qualifikation über eigene klinische Erfahrungen im Bereich der Zyklusplegie-Skiaskopie.

Anschrift der Autoren:
Optometrie W. Cagnolati
Am Buchenbaum 21
47051 Duisburg

Literaturangabe

- American Optometric Association (1994). Pediatric Eye and Vision Examination. Optometric Clinical Practice Guideline.
- Bartlett J. D., Jaanus S. D. und Ross R. N. (1997). Pocket companion: Clinical ocular pharmacology, 3rd ed., Butterworth-Heinemann, USA.
- Borghini R. A. und Rouse M. W. (1985). Comparison of refraction obtained by „near retinoscopy“ and retinoscopy under cycloplegia. *Optometry and Physiological Optics* 62:169-172.
- Borish I. M. (1970). *Clinical Refraction*, 3rd ed., Professional Press, USA.
- Bugara K., Schulz E. und Haase W. (1981). Skiaskopie mit und ohne Cycloplegie bei Kindern. *Albrecht von Graefes Archiv für klinische und experimentelle Ophthalmologie* 216:339-343.
- Cagnolati W. Sehschärfe- und Refraktionsbestimmung hyperoper Kinder. *Deutsche Optiker Zeitung* 1994, 8:28-37.
- Chan O. Y. und Edwards M. (1994). Comparison of cycloplegic and noncycloplegic retinoscopy in Chinese pre-school children. *Optometry and Vision Science* 71:312-318.
- Doughty M. J. (1999). *Drugs, Medications and the Eye*, Smawcastellane Information Services, UK.
- Edgar D. und Barnard S. (1996). Refraction. In: *Pediatric Eye Care* (eds. S. Barnard und D. Edgar), Blackwell Science, UK, pp. 151-167.
- Friedburg D. (1987). Strichskiaskopie zur objektiven Refraktionsbestimmung bei Kindern. *Zeitschrift für praktische Augenheilkunde* 8:223-226.
- Haase W. und Hohmann A. (1987). Zur Skiaskopie bei Ein- bis Zweijährigen. *Zeitschrift für praktische Augenheilkunde* 8:231-233.
- Hoefnagel D. (1961). Toxic effects of atropine and homatropine eye drops. *New England Journal of Medicine* 264:168-171.
- Hopkins G. und Pearson R. (1998). O'Connor Davie's Ophthalmic Drugs: Diagnostic and Therapeutic Uses, Butterworth-Heinemann, UK.
- Mohindra I. (1975). A technique for infant vision examination. *American Journal of Optometry and Physiological Optics* 52:867-870.
- Mohindra I. (1977). Comparison of „near retinoscopy“ and subjective refraction in adults. *American Journal of Optometry and Physiological Optics* 54:319-322.

- Mohindra I. und Molinari J. F. (1979). Near retinoscopy and cycloplegic refraction in early primary grade schoolchildren. *American Journal of Optometry and Physiological Optics* 56:34-38.
- Owens D., Mohindra I. und Held R. (1980). The effectiveness of a retinoscope beam as an accommodative stimulus. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 19:942-949.
- Saunders K. I. und Westall C. A. (1992). Comparison between near retinoscopy and cycloplegic retinoscopy in the refraction of infants and children. *Optometry and Vision Science* 69:615-622.
- Statistisches Bundesamt (2002). www.destatis.de.
- Todter F. (1986). Objektive Refraktionsbestimmung bei Kindern. *Der Augenarzt* 20:207-212.
- Twelker J. D. und Mutti D. O. (2001). Retinoscopy in infants using a near noncycloplegic technique, cycloplegia with tropicamide 1%, and cycloplegia with cyclopentolate 1%. *Optometry and Vision Science* 78:215-222.
- van Wauwe L. (1975). Ist der Gebrauch von Zyklusplegika in der Refraktion von unentbehrlichem Nutzen? *Neues Optiker Journal* 4:251-254.
- Vogel W. H. und Berke A. (1998). *Okuläre Pharmakologie*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Wesson M. D., Mann K. R. und Bray N. W. (1990). A comparison of cycloplegic refraction to the near retinoscopy technique for refractive error determination. *Journal of the American Optometric Association* 61:680-684.



Weltneuheit!
Fernsehen für Sehbehinderte!

Die Augen spielen vielleicht nicht mehr richtig mit, aber mit TV ZOOM und TOPOLINO TV, den neuen Fernsehsystemen, kann jetzt jeder wieder Fernsehen **ganz alleine** genießen! Bildausschnittvergrößerung bis 4-fach! Standbildfunktion!! Lesen auf dem eigenen Fernseher mit einer Handkamera!!!

Sandwiesenstraße 19
 64665 Alsbach-Hähnlein
 Tel.: 06257 / 93110
 Fax: 06257 / 2561

info@reineckerreha.de
 www.reineckerreha.de

REINECKER
 REHA-TECHNIK