

Ophthalmologische Vorsorgeuntersuchungen im Kindesalter

Kinder mit einem familiären Risiko für Retinoblastom, Katarakt und Glaukom sollten in den ersten Lebenstagen untersucht werden, ebenso solche mit Lidanomalien und Medientrübungen. Bei allen anderen Kindern wird eine erste augenärztliche Untersuchung zum Ausschluss kongenitaler Abnormalitäten im Alter von 6 bis 8 Wochen angedeutet. Bei Kindern mit Risikofaktoren sollten mit 6 bis 12 Monaten ein Strabismus sowie eine Refraktionsamblyopie ausgeschlossen werden. Sämtliche Kinder hingegen sollten sich spätestens mit 30 bis 42 Monaten einem Screening zum Ausschluss eines Strabismus oder einer Amblyopie unterziehen.

Von Veit Sturm

Grosse Kinderaugen entzücken den Betrachter, ganz gleich, ob es sich um ein verständlicherweise voreingenommenes Elternteil oder aber einen neutralen Beobachter handelt. Nur die wenigsten der faszinierten Personen allerdings wissen, dass grosse Kinderaugen auch zu gross sein beziehungsweise eine ernst zu nehmende Augenerkrankung anzeigen können. Und dennoch sind es gerade die Beobachtungen der begeisterten Eltern, Grosseltern oder Betreuungspersonen, die bei entsprechender Beachtung die Weichen für eine frühzeitige Diagnose und Behandlung von Augenerkrankungen und Sehstörungen stellen. Die in der Versorgungskaskade nachgeordneten Fachprofessionen (Orthoptist, Optiker, Augenarzt, Optometrist) sind nämlich stark auf diese «Laienzuweiser» und ihre Empfindlichkeit gegenüber Abweichungen von der Norm angewiesen. Dieses Szenario illustriert das Dilemma in der Wahrnehmung von okulären Problemen und Sehstörungen im Kindesalter. So existieren im deutschsprachigen Raum momentan keine verbindlichen ophthalmologischen Früherkennungsprogramme.

Status quo

In der Schweiz werden die Kosten für acht Vorsorgeuntersuchungen im Vorschulalter von der obligatorischen Krankenpflegeversicherung übernommen (Art. 12c Bst. a der Krankenpflege-Leistungsverordnung, KLV; SR 832.112.31). Die Teilnahme ist nicht obligatorisch. 2008 lehnte der Bundesrat eine Motion mit dem Ziel der Einführung eines Obligatoriums ab, unter anderem mit der Begründung, dass dies ein weitgehender, nicht verhältnismässiger Eingriff in die persönliche Freiheit der Erziehungsberechtigten beziehungsweise des Kindes sei, der sich sachlich nicht rechtfertigen liesse.

Auch in Deutschland ist das Früherkennungsprogramm für Kinder (U1–U10) zwar eine Pflichtleistung der Krankenkassen, aber kein Obligatorium für die Eltern. In vielen Regionen Deutschlands erhalten die Eltern allerdings Aufgebote für die entsprechenden Untersuchungstermine. Das orientierende Sehscreening ist Teil dieser U-Untersuchungen, an neun der vorgegebenen Zeitpunkte wird auch das visuelle System kontrolliert. Allerdings ist die Sensitivität der von den Kinderärzten durchgeführten Tests mangelhaft. So zeigten bei einer Untersuchung von 665 Kindergartenkindern im Alter von 3½ bis 4½ Jahren 28 Prozent Auffälligkeiten, wobei 70 Prozent dieser Kinder die U-Untersuchungen als unauffällig passiert hatten (1). Dieses Vorgehen ist wiederholt von den Berufsverbänden sowohl der Kinder- und Jugendärzte als auch der Augenärzte kritisiert worden (2). Ein gesetzlich verankertes Sehscreening wurde wiederholt gefordert.

Die Situation im deutschsprachigen Raum ist also länderübergreifend ähnlich. Auch in Österreich erfolgt eine mehrmalige Beobachtung der visuellen Entwicklung im Rahmen des Mutter-Kind-Passes, die Teilnahme ist ebenso wenig obligatorisch.

Frühzeitiges ophthalmologisches Screening fehlt

Dieser Status quo ist aus augenärztlicher Sicht unbefriedigend. Einerseits werden die sich mit Augenerkrankungen beschäftigenden Fachprofessionen nur auf Zuweisung oder individuelle Initiative involviert, andererseits ist eine lückenlose pädiatrische Augenuntersuchung der Kinder vor dem Hintergrund der derzeitigen Gesetzgebung nicht gewährleistet. Vor diesem Hintergrund möchte ich die geneigte Leserschaft für die Problematik sensibilisieren und ein ophthalmologisches Screening propagieren.

Die Bandbreite des Normalen ist bei Kindern deutlich grösser als bei Erwachsenen.

Ein frühzeitiges ophthalmologisches Vorsorgeprogramm findet eine Vielzahl von Befürwortern (1, 3–7), jedoch muss betont werden, dass die derzeitige Datenlage der wissenschaftlichen Studien keine abschliessende Aussage zur Wirksamkeit sowie zu Kosten und Nutzwert eines Sehscreenings im Vorschulalter zulässt (2, 4, 8). Die Effektivität beziehungsweise Ineffektivität solcher Vorsorgeuntersuchungen bleibt umstritten. Eine genaue Analyse der aktuellen Studienlage zum Nutzeffekt von Früherkennungsprogrammen auf Sehstörungen im Kindesalter findet sich bei Lagreze (2).

Screening-relevante Augen-erkrankungen im Kindesalter

Nur für die Frühgeborenenretinopathie gibt es ein verbindliches augenärztliches Screening (9). So haben das Royal College of Paediatrics and Child Health, das Royal College of Ophthalmologists, die British Association of Perinatal Medicine und die Premature Baby Charity BLISS 2008 Einschlusskriterien definiert, laut denen generell Frühgeborene mit einem Gestationsalter (GA) < 32 SSW oder mit einem Geburtsgewicht ≤ 1500 g in das ROP-Screening eingeschlossen werden sollen (10). Für die anderen Augenerkrankungen fehlen solche definierten Screeningkriterien. Über die Prävalenzen von Augenerkrankungen bei Kindern, bezogen auf einen Geburtsjahrgang, informiert *Tabelle 1*.

Amblyopiescreening

In den Überlegungen über das Für und Wider eines generalisierten ophthalmologischen Screenings spielt die Amblyopie eine Hauptrolle. Unter Amblyopie versteht man eine Schwachsichtigkeit ohne organischen Fehler oder mit einem solchen, der aber nicht in einem vernünftigen Verhältnis zum Grad der Amblyopie steht (11). Diese ein- oder beidseitige Sehschärfeminderung wird durch eine Deprivation (Reizentzug) des Mustersehens oder eine gestörte binokulare Interaktion bedingt (12).

Die Amblyopie ist mit einer Prävalenz von 2 bis 5 Prozent die häufigste Ursache einer Sehbehinderung im Kindesalter (13, 14). Ihre Häufigkeit liegt somit mindestens um den Faktor 10 höher als die rein okulären Pathologien. Die noch häufigeren Ametropien (Fehlsichtigkeit wie Weitsichtigkeit, Kurzsichtigkeit und Astigmatismus) und Schielerkrankungen haben ihrerseits ein amblyogenes Potenzial. Ursächlich liegt nämlich bei einem Drittel der Amblyopien ein Strabismus vor, bei einem Drittel der Fälle eine Anisometropie, also eine unterschiedliche Brechkraft beider Augen, und bei einem Drittel der Patienten findet sich eine Kombination beider Faktoren. Deprivationsamblyopien sind mit knapp 3 Prozent aller Amblyopien sehr selten, können jedoch sehr tief, also mit einer starken Sehschärfereduktion vergesellschaftet sein. Die Amblyopie bietet sich für ein Screening einerseits wegen ihrer Häufigkeit an, andererseits stehen geeignete diagnostische Mittel und auch therapeutische Optionen zur Verfügung. Die Diagnose stützt sich auf die Visusreduktion bei Vorhandensein eines der eingangs beschriebenen amblyogenen Faktoren. Bei einer einseitigen Amblyopie sollte die Differenz im

bestkorrigierten Visus zumindest zwei Zeilen betragen (13).

Generell ist bei Kindern jedoch die grössere Bandbreite entsprechender Altersnormen zu beachten. Bei Kindern unter 2 1/2 Jahren wird der Visus mittels Fixationspräferenz auf Licht beziehungsweise Objekt und verlässlicher mit Gittersehschärfetesten wie dem Preferential Looking Test geprüft (15). Bei älteren Kindern finden dann Optotypen Anwendung, idealerweise in logarithmischer Abstufung. In Europa ist der Lea-Test populär, in den USA ist infolge seiner vielfachen Verwendung in den PEDIG-Studien (Pediatric Eye Disease Investigator Group) der HOTV-Test sehr verbreitet.

Bei der Evaluation eines etwaigen Screenings sind natürlich auch potenzielle Therapieoptionen von entscheidender Bedeutung. Diese sind bei der Amblyopie gegeben. Der Verlauf ohne Therapie ist schlecht, es gibt kaum spontane Besserungen. Andererseits erreichen 60 bis 90 Prozent der Kinder mit Anisometropie/Strabismus-Amblyopie unter Abdecken des guten Partnerauges (Okklusion) einen Visus von mindestens 0,5, also zumeist Lesevisus (16). Zudem geht es um die Prävention einer zukünftigen Sehbehinderung. Das Lebenszeitrisko einer beidseitigen Sehbehinderung mit einer Sehschärfe < 0,5 ist bei einseitiger Amblyopie nahezu doppelt so hoch (17). Eine Amblyopietherapie erfolgt nur bei Visus unterhalb der Altersnorm. Gemäss den Richtlinien des Royal College of Ophthalmologists zum Management der Amblyopie werden zunächst die Refraktionsfehler korrigiert (18). Bleibt die Visusangleichung aus, sollte man mit den Eltern die Alternativen Atropin und Okklusion diskutieren.

Wann zum Augenarzt?

Diese generell wichtige Frage ist gegenwärtig umso entscheidender, als eine Reihenuntersuchung aller Kinder nicht garantiert werden kann. Es gibt eine Reihe von Hinweisen und anamnestischen Risikofaktoren, die auf okuläre Probleme und/oder Sehstörungen hindeuten können. In *Tabelle 2* sind Assoziationen und Indizien für das Vorliegen einer relevanten Fehlsichtigkeit und/oder Schielerkrankung aufgeführt. Des Weiteren gibt es typische subjektive Beschwerden oder Befunde, die eine Vorstellung beim Ophthalmologen nach sich ziehen sollten. Zu diesen gehören natürlich offensichtliche okuläre Pathologien (Leukokorie, Ptosis etc.), eine ausgeprägte Lichtempfindlichkeit (Fotophobie), ein auffälliges Sehverhalten (z.B. häufiges Blinzeln, Augenreiben, unübliche Entfernungen beim Fernsehen oder Lesen etc.) sowie Kopfschmerzen unklarer Ätiologie. Ebenfalls notwendig ist die augenärztliche Expertise bei Verdacht auf Farbsinnstörungen, aber auch bei einer Legasthenie oder allgemeinen Lernschwierigkeiten kann eine Konsultation des Augenarztes hilfreich sein.

Normwerte des Sehens

Die Früherkennung von Sehstörungen bei Kindern, gleich wer sie auch vornimmt, setzt natürlich die Kenntnis des Normalen voraus. Diese an sich simple Forderung ist leider bei Kindern keineswegs einfach.

Tabelle 1: Prävalenz von Augenerkrankungen bei Kindern im Vorschulalter (2)

Erkrankung	Prävalenz
Ametropie	10%
Strabismus	5%
Amblyopie	3%
Frühgeborenenretinopathie	0,3%
Glaukom	0,06%
Netzhautdystrophien	0,04%
Katarakt	0,03%
Retinoblastom	0,007%

Tabelle 2:

Assoziationen und Indizien für das Vorliegen einer relevanten Fehlsichtigkeit und/oder Schielerkrankung (19)

- hohe Fehlrefraktion oder Schielen in der Familie
- Frühgeburtlichkeit
- zerebrale Schädigungen
- Kinder mit Verdacht auf eine Syndromerkrankung
- Kinder mit psychomotorischem Entwicklungsrückstand
- Schädel-Hirn-Trauma
- Lichtempfindlichkeit
- Augentränen
- Zukneifen eines Auges
- Verstimmung oder Reizbarkeit
- schiefe Kopfhaltung
- neu aufgetretene Ungeschicklichkeit, Stolpern, Vorbeigreifen

Der Visus von Vorschulkindern ist auch ohne Refraktionsfehler oder bekannte Sehstörungen niedriger.

Die Bandbreite des Normalen, der physiologische Korridor, ist bei Kindern deutlich breiter als bei Erwachsenen. Dies gilt es bei der Interpretation von Visuswerten und Sehfunktionen unbedingt zu beachten.

Ein Neugeborenes hat zunächst nur eine eingeschränkte visuelle Wahrnehmung. Insbesondere Bewegungen dicht vor dem Gesicht werden erkannt. Die Sehschärfe und die Farbwahrnehmung bilden sich innerhalb der ersten Lebensjahre aus. Auch die Augenbewegungen beider Augen sind zunächst noch nicht optimal koordiniert, fast alle Neugeborenen schielen gelegentlich. Bis zum Ende des 4. Lebensmonats jedoch sollte sich das Schielen «auswachsen». Die Koordination der Augenbewegungen zur optimalen Nutzung beider Augen im Sehalltag bildet die Grundlagen des räumlichen Sehens (Stereopsis). Diese scheint sich um den 4. Lebensmonat zu formieren, wobei eine stete Entwicklung über die ersten Lebensjahre erfolgt, eine weitere Verfestigung aber bis in die frühe Pubertät anhält (20, 21).

Während bei Erwachsenen gemeinhin eine Sehschärfe von 1,0 als normal angesehen wird, ist der Visus von Vorschulkindern auch ohne Refraktionsfehler oder bekannte Sehstörungen niedriger. Mit alterskorrelierten Normen lassen sich Kinder bezüglich ihrer Sehschärfe beurteilen (Tabelle 3 [22]).

Auch für das räumliche Sehen existieren repräsentative Werte, die eine gewisse Einschätzung zulassen. So sollten im Alter von 3 Jahren 200 Bogensekunden (") erkannt werden, im Alter von 4 Jahren gelten 90" und mit 5 Jahren 40" als normal (23).

Wann sollte eine Brille verordnet werden?

Dies ist eine Frage, die nahezu untrennbar mit dem ophthalmologischen Screening verknüpft ist. Auch hier gibt es vielerlei Empfehlungen, die sich allerdings grösstenteils nur geringfügig unterscheiden. An dieser Stelle werden die Richtlinien der American Academy of Ophthalmology (Tabelle 4) zitiert (24), die eine Brillenbedürftigkeit relativ grosszügig auslegen. In der täglichen Praxis wird doch häufig konservativer beziehungsweise vorsichtiger eine Brille ordniert.

Tabelle 3:

Sehschärfenormen bei Vorschulkindern (22)

- 30–35 Monate: 0,3 oder besser
- 36–47 Monate: 0,4 oder besser
- 48–59 Monate: 0,5 oder besser
- 60–72 Monate: 0,6 oder besser

Wann? Wer? Was? – Eckpfeiler eines Sehscreenings bei Kindern

Kinder mit familiärem Risiko für Retinoblastom, Katarakt oder Glaukom sollten in den ersten Lebenstagen untersucht werden. Bei Lidanomalien, gegebenenfalls mit Bedeckung der Pupille, Verdacht auf oder familiärer Disposition zu Medientrüben sollte eine Erstuntersuchung ebenfalls in der ersten Lebenswoche erfolgen. Bei allen anderen Kindern wird eine erste augenärztliche Untersuchung zum Ausschluss kongenitaler Abnormalitäten im Alter von 6 bis 8 Wochen angeraten. Bei Kindern mit Risikofaktoren sollten mit 6 bis 12 Monaten ein Strabismus sowie eine Refraktionsamblyopie ausgeschlossen werden. Sämtliche Kinder hingegen sollten sich spätestens mit 30 bis 42 Monaten einer augenärztlichen Untersuchung zum Ausschluss eines Strabismus oder einer Amblyopie unterziehen (25).

Auch Velma Dobson, eine Pionierin und herausragende Expertin auf dem Gebiet der kindlichen Sehenentwicklung, empfiehlt die Sehschärfetestung aller Kinder ab dem 3. Lebensjahr (3). Auch in anderen Ländern wird ein Vorschulscreening im Alter von 3 bis 5 Jahren empfohlen (6, 7). Folgeuntersuchungen werden dann je nach Ausgangsbefund individuell festgelegt.

Als Goldstandard bezüglich der Diagnose von Amblyopie und Sehschärfereduktion, Strabismus und signifikanter Fehlrefraktion gilt die Trias aus monokularem Visustest, Abdecktest und Skiaskopie in Zykloplegie. Der ophthalmologische Untersuchungs-gang wird durch die Spaltlampenmikroskopie des vorderen Augenabschnittes und die binokulare indirekte Ophthalmoskopie komplettiert. Ergänzende Untersuchungen stellen Tests des Farbsinns und der Stereofunktionen sowie die Beurteilung der Augenmotilität dar. Die komplette Testbatterie sollte bei symptomatischen Kindern oder anamnestischen Hinweisen beziehungsweise Risikofaktoren für das Vorliegen okulärer Probleme und/oder Sehstörungen zum Einsatz kommen.

Bezüglich der geeigneten Untersuchungstechniken für breite Vorsorgeuntersuchungen im Kindesalter existiert jedoch kein Konsens. Hier spielen insbesondere Zeit- und Kostenfaktoren eine limitierende Rolle. Der Frage der adäquaten Screeningdiagnostik wurde in der Vision-in-Preschooler-Studie nachgegangen (26, 27). Hier wurden 11 Untersuchungstechniken (2 Visustests, 2 Stereofunktionstests, Abdecktest, Skiaskopie, 2 Autorefraktionstests, 3 Fotorefraktoren [Ermittlung von Refraktion und Augenstellung]) im Hinblick auf ihr diagnostisches Potenzial bezüglich definierter okulärer Pathologien (Amblyopie, Sehschärfereduktion, Strabismus, signifikante Fehlrefraktion) verglichen. Im Ergebnis lag die Sensitivität der Testverfahren bei einer angenommenen Spezifität von 90 Prozent bis auf den Abdecktest (16%) zwischen 37 und 64 Prozent (26). Die Einzeltests haben somit allesamt Schwächen, von Vorteil scheinen Testkombinationen und kaskadische Testabläufe zu sein. So zeigte in einer weiteren Studie bei Kindern mit einem mittleren Lebensalter von 37 Monaten die Kombination aus Fotorefraktion (Refraktionsfehler) und Abdecktest

(Strabismus) die höchste Sensitivität und Spezifität (28).

Eine komplette Untersuchung unter Einbezug der Beurteilung der anatomischen Strukturen des Auges bleibt selbstverständlich den Fachpersonen vorbehalten. Allerdings können die in der Vision-in-Pre-schooler-Studie eingesetzten diagnostischen Techniken durchaus auch von trainierten Laien mit Erfolg eingesetzt werden (27). Das ist von enormer Bedeutung, um potenzielle Anlaufstellen auch ausserhalb der Augenarztpraxis einbeziehen zu können.

Natürlich wäre eine komplette orthoptisch-ophthalmologische Untersuchung das Idealszenario. Angesichts der allgegenwärtigen Zeit- und Kostenproblematik scheint allerdings eine Reduktion der Untersuchungspalette unvermeidlich. Dennoch sollten wenigstens der monokulare Visustest, die Ermittlung der Refraktion, Stereo- und Abdecktest sowie auch der Brückner-Test bei den Mindestanforderungen eines Vorsorgeprogramms berücksichtigt werden. Diese Techniken wären bei entsprechender Schulung auch an berufsfremde Untersucher zu delegieren.

Sehscreening in der Stadt Zürich

Wie oben dargelegt, fehlt es in den meisten Staaten an gesetzlich festgelegten Kriterien für ein obligatorisches Sehscreening. Dennoch haben sich vielerorts Vorsorgeinitiativen gebildet, die auf regionaler Ebene ein Screening anbieten. So wurden in einem gemeinschaftlichen Projekt des schulärztlichen Dienstes der Stadt Zürich sowie des schulärztlichen Dienstes der Bildungsdirektion des Kantons Zürich, der Zürcher ophthalmologischen Gesellschaft und der Abteilung für Kinderophthalmologie und Strabologie der Augenklinik des Universitätsspitals Zürich für den Kanton Zürich die Richtlinien für das Visusscreening aktualisiert. Die Elterninformation des Volksschulamts der Bildungsdirektion des Kantons Zürich ist im Internet unter www.vsa.zh.ch abrufbar.

Die Untersuchungen erfolgen durch den vollamtlichen schulärztlichen Dienst der Stadt Zürich im Kindergarten, in der 4. Klasse beziehungsweise in der Mittelstufe (freiwillig) sowie in der Oberstufe. Die Kontrollen im Schulalter sind historisch gewachsen und haben natürlich im Bedarfsfall im Hinblick auf eine etwaige Amblyopietherapie nur eine eingeschränkte Prognose. Hier greift speziell die Erstuntersuchung im Kindergarten, die späteren Tests erlauben jedoch eine Orientierung über den Schulalltag hinaus und ermöglichen eine adäquate Berufsplanung. Die Untersuchungen sind in *Tabelle 5* aufgeführt. Dabei sind die Testanforderungen im Vergleich zu den vorgängig beschriebenen Altersnormen relativ hoch, um möglichst wenige Kinder mit Sehstörungen zu verpassen. Das Vorgehen bezüglich des Nachkontrollregimes sowie Überweiskriterien zum Augenarzt sind in *Tabelle 6* dargestellt.

Zusammenfassung

Die aktuelle Situation der ophthalmologischen Vorsorgeuntersuchungen im Kindesalter ist unbefriedigend. Die gesetzlichen Grundlagen erlauben derzeit kein suffizientes flächendeckendes Screening. Berufsver-

Tabelle 4:

Konsensurichtlinien über die Brillenverordnung bei Kleinkindern (24)

Refraktiver Status	Refraktion in Dioptrien		
	Alter 0–1 Jahre	Alter 1–2 Jahre	Alter 2–3 Jahre
Isometropie			
Myopie	> -5,0	> -4,0	> -3,0
Hyperopie (kein manifestes Schielen)	> +6,0	> +5,0	> +4,5
Hyperopie mit Esotropie	> +3,0	> +2,0	> +1,5
Astigmatismus	> 3,0	> 2,5	> 2,0
Anisometropie			
Myopie	> -2,5	> -2,5	> -2,0
Hyperopie	> +2,5	> +2,0	> +1,5
Astigmatismus	> 2,5	> 2,0	> 2,0

Zusätzliche Faktoren:

- Amblyopie oder Schielchirurgie in der Vorgeschichte
- Visus
- Brillenakzeptanz
- Vorliegen einer akkommodativen Esotropie bzw. eines Monofixationssyndroms
- medizinische Komorbiditäten
- Entwicklungsverzögerung

Tabelle 5:

Visusscreening in der Stadt Zürich – Untersuchungsablauf

Kindergarten (4- bis 5-Jährige)	Fernvisus: mittels E-Haken (in 5 m Distanz) Stereopsis: TNO-Test Farbsehen nur auf Indiaktion: Ishihara Nahvisus: bei TNO $\geq 240''$ mittels LEA-Test
4. Klasse bzw. Mittelstufe (freiwillig)	Fernvisus: mittels E-Haken (in 5 m Distanz) Farbsehen: Ishihara Nahvisus auf Indikation (Kopfweh, Unlust zum Lesen, etc.): SZB-Test
Oberstufe	Fernvisus: mittels E-Haken (in 5 m Distanz) Farbsehen: Ishihara (wenn nicht in 4. Klasse) Nahvisus auf Indikation (Kopfweh, Unlust zum Lesen, etc.): SZB-Test
TNO-Test: Random-Dot-Test, braucht Rot-Grün-Brille, quantifiziert Stereopsis zwischen 15 und 480 Bogensekunden	
LEA-Test: nach Lea Hyvärinen, als Einzelsymbol- und Reihentest erhältlich (Apfel, Kreis, Haus, Viereck)	
SZB-Test: Test des Schweizerischen Zentralvereins für das Blindenwesen	

bände sowohl der Kinder- und Jugendärzte als auch der Augenärzte haben wiederholt den Status quo kritisiert.

Vorsorgeinitiativen auf regionaler Ebene versuchen, diese Lücke zu füllen. Kinder mit einem familiären Risiko für Retinoblastom, Katarakt und Glaukom sollten in den ersten Lebenstagen untersucht werden, ebenso solche mit Lidanomalien und Medientrüben. Bei allen anderen Kindern wird eine erste augenärztliche Untersuchung zum Ausschluss kongenitaler Abnormalitäten im Alter von 6 bis 8 Wochen angeraten.

Bei Kindern mit Risikofaktoren sollten mit 6 bis 12 Monaten ein Strabismus sowie eine Refraktionsamblyopie ausgeschlossen werden.

Tabelle 6:

Nachkontroll- und Überweisungsregime in Abhängigkeit des Screeningresultats (Stadt Zürich)

Visus 1,0 beidseits oder 1,0/0,9 und TNO ≤ 120"

- nur reguläre Kontrollen gemäss Standard

Visus 0,8 beidseits, 0,9 beidseits oder 0,8/0,9 und TNO ≤ 120" im 1. Kindergartenjahr

- Kontrolle im 2. Kindergartenjahr
 - bei Bestätigung Termin in Praxis in 12 Monaten
 - bei Bestätigung in der Regel keine weiteren zusätzlichen Kontrollen, nur bei zusätzlichen Beschwerden Überweisung an Augenarzt

Visus 0,8 beidseits, 0,9 beidseits oder 0,8/0,9 und TNO ≤ 120" in der Mittel-/Oberstufe

- nur reguläre Kontrollen gemäss Standard

Visus ≤ 0,7 auf mindestens 1 Auge

- kurzfristiger Termin in Praxis; bei Bestätigung: Überweisung an Augenarzt

Visusdifferenz ≥ 0,2

- kurzfristiger Termin in Praxis; bei Bestätigung: Überweisung an Augenarzt

TNO ≥ 240 (ohne Visusdifferenz ≥ 0,2)

- kurzfristiger Termin in Praxis, zusätzlich Prüfung des Nahvisus; bei Bestätigung: Überweisung an Augenarzt

Sämtliche Kinder hingegen sollten sich spätestens mit 30 bis 42 Monaten einem Screening zum Ausschluss eines Strabismus oder einer Amblyopie unterziehen. Dieses könnte gegebenenfalls auch von geschulten Beobachtern jenseits der Fachprofessionen durchgeführt werden. Umfassen sollte ein solches Screening zumindest den monokularen Visustest, die Ermittlung der Refraktion, den Stereo- und Abdecktest sowie den Brückner-Test.

Die Anstrengungen, eine gesetzliche Verankerung eines ophthalmologischen Früherkennungsprogramms zu erwirken, müssen unbedingt fortgeführt werden.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. med. Veit Sturm
 Augenklinik, Universitätsspital Zürich
 Frauenklinikstr. 24, 8091 Zürich
 E-Mail: veit_sturm@yahoo.com

Danksagung

An dieser Stelle sei Frau Dr. Schmitt Oggier, Frau Dr. Stronski Huwiler, Frau Dr. Takken-Sahli, Frau Dr. Pini Züger und Herrn Dr. Andreas Gass ganz herzlich für die fruchtbare Zusammenarbeit bei der Aktualisierung der Richtlinien für das Visusscreening für Stadt und Kanton Zürich sowie die kritische Durchsicht des Manuskripts gedankt.

Literatur:

1. Schnorbus U, Büchner TF, Grenzebach UH, Busse H: Prävalenz von amblyogenen Veränderungen bei Kindergartenkindern: Ergebnisse einer Reihenuntersuchung. *Ophthalmologie* 2002; 99: 114.
2. Lagreze WA: Sehscreening bei Kindern im Vorschulalter. *Dtsch Arztebl* 2010; 107: 495–499.
3. Hartmann EE, Dobson V, Hainline L et al.: Preschool vision screening: summary of a task force report. *Pediatrics* 2000; 106: 1105–1116.
4. Carlton J, Karnon J, Czoski-Murray C, Smith KJ, Marr J: The clinical effectiveness and cost-effectiveness of screening programmes for amblyopia and strabismus in children up to the age of 4-5 years: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2008; 12: iii, xi–194.
5. Gräf M: Früherkennung von Sehstörungen bei Kindern. *Dtsch Arztebl* 2007; 104: 724–729.

6. Kvarnström G, Jakobsson P, Lennerstrand G: Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol* 2001; 79: 240–244.
7. Williams C, Northstone K, Harrad RA, Sparrow JM, Harvey I: Amblyopia treatment outcomes after screening before or at age 3 years: follow up from randomised trial. *BMJ* 2002; 324: 1549.
8. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (eds.): Früherkennungsuntersuchung von Sehstörungen bei Kindern bis zur Vollendung des 6. Lebensjahres. http://iqwig.de/download/S05-02_Abschlussbericht_Sehscreening_bei_Kindern.pdf 2008
9. Flückiger S, Bucher HU, Hellström A, Lövgist C, Sturm V, Arri SJ: The early postnatal weight gain as a predictor of retinopathy of prematurity. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2011; 228: 306–310.
10. McLoone EM, O'Keefe M, McLoone SF et al.: Long-term refractive and biometric outcomes following diode laser therapy for retinopathy of prematurity. *J AAPOS* 2006; 10: 454–459.
11. Bangerter A: Amblyopia therapy. *Bibl Ophthalmol* 1953; 112: 1–96.
12. Von Noorden GK: *Binocular Vision and Ocular Motility*. St. Louis: Mosby, 1996.
13. Holmes JM, Clarke MP: Amblyopia. *Lancet* 2006; 367: 1341–1351.
14. Sturm V: Contemporary Strategies of Amblyopia Treatment. *Praxis* 2011; 100: 229–235.
15. Sturm V, Cassel D, Eizenman M: Objective estimation of visual acuity with preferential looking. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52: 708–713.
16. Keech RV, Ottar W, Zhang L: The Minimum Occlusion Trial for the Treatment of Amblyopia. *Ophthalmology* 2002; 109: 2261–2264.
17. Rahi J, Logan S, Timms C, et al. Risk, causes, and outcomes of visual impairment after loss of vision in the non-amblyopic eye: a population-based study. *Lancet* 2002; 360: 597–602.
18. Royal College of Ophthalmologists. *Guidelines for the Management of Amblyopia*.
19. Sturm V: Diagnosis and contemporary treatment of strabismus. *Pädiatrische Praxis* 2009; 73: 73–82.
20. Braddick O, Atkinson J, Julesz B, Croffl W, Bodis-Wollner I, Raab E: Cortical binocularity in infants. *Nature* 1980; 288: 363.
21. Fox R, Aslin RN, Shea SL, Dumais ST: Stereopsis in infants. *Science* 1980; 207: 323.
22. Pan Y, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA et al.: Visual Acuity Norms in Preschool Children: The Multi Ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Optom Vis Sci* 2009; 86: 607–612.
23. Romano PE, Romano JA, Puklin JE: Stereoacuity development in children with normal binocular single vision. *Am J Ophthalmol* 1975; 79: 966.
24. American Academy of Ophthalmology: *Esotropia and Exotropia - Preferred Practice Patterns - September 2007*.
25. Leitlinie 26 a Amblyopie, Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V. und die Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft e.V.
26. Schmidt P, Ciner E, Cyert L et al.: Comparison of preschool vision screening tests as administered by licensed eye care professionals in the vision in preschooler study. *Ophthalmology* 2004; 111: 637–650.
27. Vision in Preschooler Group. Preschool vision screening tests administered by nurse screeners compared with lay screeners in the vision in preschoolers study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005; 46: 2639–2648.
28. Williams C, Harrad RA, Harvey I, Sparrow JM, ALSPAC study team. Screening for amblyopia in preschool children: result of a population-based randomized clinical trial. *Ophthalmic Epidemiol* 2001; 8: 279–295.