

Thema der Arbeit: Literatuarbeit zur Entwicklung der Sehfunktionen bei Kindern  
2023

### **Abstract deutsch**

**Ziel.** Diese Literatuarbeit stellt eine umfangreiche Zusammenfassung des aktuellen Forschungsstandes bezüglich der alterskorrelierenden Entwicklung der Sehfunktionen und deren Einflussfaktoren in Kindern dar. Damit dient sie der Aufklärung und individueller Gestaltung der optometrischen Untersuchung von Kindern.

**Material und Methoden.** Aus 105 Studien wurden Informationen zur Entwicklung der einzelnen Sehfunktionen wie alterskorrelierende Normwerte, Einflussfaktoren auf die Entwicklung und Messmethoden entnommen.

**Ergebnisse.** Die Entwicklung der Sehfunktionen ist abhängig von der Ausbildung der Retina, dem Linsenwachstum, der Kognitionsentwicklung und von Seherfahrungen. Die Reifungsprozesse laufen zeitgleich ab, bauen aber teilweise aufeinander auf. Zunächst bilden sich eine akkurate Vergenz und Akkommodation im ersten Lebensjahr aus. Im Zusammenspiel mit der Kontrastsensitivität stellt sich dadurch bis zum Schuleintritt ein Stereosehen von 60 Winkelsekunden ein. Der Visus steigt ab dem 5. Lebensjahr auf  $V \geq 0,8$ . Entwicklungsstörungen wie Strabismen, Amblyopien, daraus resultierendes gestörtes Stereosehen, sowie funktionelle Einäugigkeit und weitere können auftreten. Neugeborene sind in der Regel moderat hyperop mit ca. +3 dpt, da die Augenbaulänge zu kurz für die Brechkraft der noch rundlichen Augenlinse ausfällt. Dies begünstigt den Emmetropisierungsprozess, da eine lineare Korrelation zwischen der initialen Refraktion und dem Rückgang der Hyperopie besteht. Bis zum 2. Lebensjahr findet die exponentielle Phase statt, wobei es zur Reduktion des sphärischen Äquivalents (SÄ) aufgrund des Längenwachstums kommt. Im zweiten Teil der Entwicklungsperiode bis zum Schuleintritt stabilisiert sich das SÄ, denn die Augenlänge kann nun das Refraktionsdefizit ausgleichen. Bei der Untersuchung von Kindern ist die Aufmerksamkeitserhaltung von größter Bedeutung, so sollte der Fokus auf der spielerisch gestalteten Messung liegen. Beachtet werden muss dabei, dass die Untersuchung zügig und in geeigneter Distanz durchgeführt wird, da nahezu alle Sehfunktionen entfernungsabhängig sind.

**Schlussfolgerungen.** Das Zusammenspiel aller Sehfunktionen und physiologisch normal ausgebildeter okulärer Strukturen ergeben ein dreidimensionales Binokularsehen. Die Ursachen für Störungen im Emmetropisierungsprozess sind noch unklar, es bestehen jedoch Versorgungs- und Therapiemöglichkeiten, die individuell eingesetzt werden können.

**Schlüsselwörter.** Kinderoptometrie, Sehfunktionen, Entwicklung, alterskorrelierende Richtwerte, Untersuchungsmethoden

### **Abstract english**

**Purpose.** This review presents a comprehensive summary of the current state of research regarding the age-correlated development of visual functions and their influencing factors in children. Thus, it serves to inform and individualise the optometric examination of children.

**Material and Methods.** Information on the development of the individual visual functions, such as age-correlating norm values, influencing factors and measurement methods, was extracted from 105 studies.

**Results.** The development of visual functions depends on the formation of the retina, lens growth, cognitive development and visual experience. The maturation processes occur simultaneously, but partly build on each other. Initially, accurate vergence and accommodation are formed in the first year of life. In combination with contrast sensitivity, this leads to stereo vision of 60 angular seconds by the time the child enters school. From the age of 5, visual acuity increases to  $V \geq 0.8$ . Developmental disorders such as strabism, amblyopia, resulting impaired stereo vision, functional monocularity and others may occur. Newborns are usually moderately hyperopic with approx. +3 dpt, as the eyeball length is too short for the refractive power of the still round eye lens. This favours the emmetropisation process, as there is a linear correlation between the initial refraction and the decrease in hyperopia. Up to the age of 2, the exponential phase takes place, with a reduction of the spherical equivalent (SE) due to the growth in length. In the second part of the development period until school entry, the SE stabilises because the eye length can now compensate for the refractive deficit. When examining children, maintaining attention is of utmost importance, so the focus should be on measuring in a playful way. It is important that the examination is carried out quickly and at a suitable distance, as almost all visual functions are distance-dependent.

**Conclusion.** The interaction of all visual functions and physiologically normal structures of the eye result in three-dimensional binocular vision. The causes of disorders in the emmetropisation process are still unclear, but there are supply and therapy options that can be used individually.

**Keywords.** Paediatric optometry, visual functions, development, age-related guidelines, examination methods