
Optometrie News

Messumfang sowie Beschreibung der einzelnen optometrischen Messungen bei Kindern mit Lese-Schreibstörung

Wolfgang Dusek, PhD - 9. Juli 2024



Einleitung

Diese Information richtet sich in erster Linie an Eltern betroffener Kinder sowie an interessierte Lehrer oder Betreuer betroffener Kinder und ist daher vereinfacht formuliert.

Der folgend beschriebene Messumfang sowie alle angeführten Messungen sind international üblich und durch zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten belegt. Alle Messungen werden im Beisein der Eltern oder eines Elternteiles durchgeführt.

Befragung zur Evaluierung der Symptome

Vor Beginn der Messungen werden standardisierte Fragen durchgearbeitet und eventuell vorhandene Symptome ermittelt^{1, 2}. Die meisten Fragen richten sich direkt an die Begleitperson – meistens die Mutter des betroffenen Kindes, manche Fragen richten sich direkt an das betroffene Kind.

Bei der Erfassung der Symptome wurde auf die Erfahrung des Autors im Umgang mit Kindern Rücksicht genommen. Es hat sich bei der Evaluierung über die Befindlichkeit eines Kindes als sinnvoll erwiesen zuerst die Eltern zu befragen und erst in einem zweiten Schritt direkt das betroffene Kind zu befragen. Daher richten sich die meisten Fragen vorab an die Eltern (Mutter).

Fragen an die Eltern:

1. Wurde Ihr Kind innerhalb der letzten sechs, längstens aber zwölf Monate vor Ihrem Besuch bei mir von einem Ophthalmologen untersucht?
Wenn ja, hat der Ophthalmologe eine Augenerkrankung festgestellt?
Wurde vom Ophthalmologen eine Brille oder ein Visualtraining verordnet?
2. Benutzt Ihr Kind zurzeit eine Brille?
3. Warum haben Sie mit Ihrem Kind das ()- Lerninstitut aufgesucht?

4. Hat Ihr Kind eine Lese-Schreibstörung?

5. Hat sich Ihr Kind bei Ihnen in den letzten Monaten über Kopfschmerzen beklagt?

Wenn ja: Wie oft hat Ihr Kind Kopfweg?

Fragen an das Kind:

Wenn die Eltern oder das betroffene Kind über Kopfschmerzen berichten:

6. Zeig mir mit der Hand, wo am Kopf du Kopfweg hast.

7. Auf einer Skala von 1 bis 10 – wie stark hast du Kopfweg? (1=sehr schwach, 10=sehr sehr stark)?

Weitere Fragen an die Eltern:

8. Haben Sie bei Ihrem Kind eine überdurchschnittlich hohe Lichtempfindlichkeit bei normaler Tageshelligkeit festgestellt (mehr als bei anderen Kindern)?

9. Haben Sie bei Ihrem Kind oftmals Augenreiben oder gerötete Augen beobachtet?

10. Haben Sie oder der Lehrer/Lehrerin Ihres Kindes eine überdurchschnittlich rasche Ermüdung bei schulischen Nahaufgaben wie Lesen und Schreiben beobachtet (mehr als bei anderen Kindern)?

11. Benötigt Ihr Kind deutlich mehr Zeit für die schulischen Hausübungen?

Fragen an das Kind:

12. Siehst du manchmal unscharf/ verschwommen, wenn du von der Tafel liest?

13. Siehst du manchmal unscharf/ verschwommen wenn du aus dem Buch liest?

14. Ist dir schon einmal aufgefallen, dass du doppelt siehst wenn du von der Schultafel oder aus dem Buch liest?

15. Braucht es etwas länger, bis du wieder deutlich siehst wenn du von der Tafel ins Buch schaust?

16. Braucht es etwas länger, bis du wieder deutlich siehst wenn du vom Buch auf die Tafel schaust?

17. Strengt dich das Sehen an, wenn du von der Tafel liest?

18. Strengt dich das Sehen an, wenn du aus dem Buch liest?

Fragebogen unter <https://www.dusek.at/symptomformular>



Abb. 1. MEM Skiaskopie zur Messung des akkommodativen Responses.

Objektive Refraktion

Die Vorprüfung auf eventuelle signifikante refraktive Abweichungen erfolgt in Kombination mit neuester Technologie, mit dem i.ProfilerPlus® by ZEISS sowie mittels Fernskiaskopie und MEM-Skiaskopie.

Diese Messungen erfolgen vor der gegebenenfalls notwendigen subjektiven Refraktion.

Fernskiaskopie:

Eventuelle refraktive Abweichungen der Augen werden mit einer für Kinder optimierten statischen Fernskiaskopie durchgeführt. Die Messung wird in 50 cm durchgeführt und dieser Abstand durch Vorhalten von +2,00 D am rechten und linken Auge mittels des +2,00/-2,00 Flippers kompensiert. Dabei werden die Kinder angewiesen einen Kreis entsprechend Visus 0,8 am Polatest zu fixieren, eventuell erkennbare signifikante Refraktionsfehler werden mittels Messgläser in einer kindergerechten Messbrille ausgeglichen^{3, 4}. Die skiaskopisch ermittelten dioptrischen Werte werden im Anschluss nochmals subjektiv (mittels Befragung des Kindes) abgeglichen.

MEM Retinoscopy (Monocular Estimation Method):

Diese Überprüfung des akkommodativen Responses erfolgt nach der Korrektur eines eventuell vorhandenen Sehfehlers in der Ferne. Es wird in 40 cm skiaskopiert, am Skiaskop befindet sich eine geeignete Leseprobe. Das Kind blickt mit beiden Augen auf die Leseprobe und soll den Text vorlesen. Der Prüfer skiaskopiert das rechte und linke Auge und überprüft die tatsächlich eingestellte Akkommodation. Normalerweise findet man einen Wert zwischen + 0.25 bis + 0.75. Es wird die notwendige Korrektur bis zum Flackerpunkt nur monokular und kurz vorgehalten. Zuerst am rechten und dann am linken Auge. Ist eine höhere Korrektur als + 0.75 notwendig, dann ist der akkommodative Response zu gering^{5, 6} (Abb. 1).

Sehschärfenbestimmung

Die Ermittlung der einäugigen (monokularen) sowie beidäugigen (binokularen) Sehschärfe soll in der Ferne in einer Entfernung von mindestens 5 Metern und in der Nähe mit standardisierten Sehzeichen durchgeführt werden (Zeiss Polatest ISO 8597)⁷⁻⁹. Kinder ohne Brillenkorrektur werden angewiesen ein Auge mit dem Cover-Occluder abzudecken und die Sehzeichen einzeln vorzulesen. Acht von zehn Sehzeichen müssen richtig gelesen werden damit der Visus (Maß der Sehschärfe) als erreicht akzeptiert wird. Bei Kindern mit vorhandener signifikanter Brillenkorrektur² ($\geq +1.00D$ Weitsichtigkeit, $\leq -0.50D$ Kurzsichtigkeit, $\leq -1.00DC$ Astigmatismus oder $\geq 1.00D$ Unterschied zwischen rechtem und linkem Auge) wird der gleiche Messablauf mit der Brillenkorrektur durchgeführt (Abb. 2).



Abb. 2. Subjektive Refraktion mit kindergerechter Messbrille.

Ideales beidäugiges Sehen liegt vor, wenn unter natürlichen Tageslicht-Bedingungen das Augenpaar ein in der Ferne liegendes Objekt, wenn nötig mit Korrektur, deutlich erkennt und auf beiden Augen die gleiche Sehschärfe (altersgemäße Sehschärfe) erreicht wird^{10, 11}. Weitere Voraussetzung für ideales beidäugiges Sehen ist die exakte Fixierung des angeblickten Objektes mit dem rechten und linken Auge, damit das Bild des angeblickten Objektes tatsächlich jeweils im Sehzentrum abgebildet wird¹². Die exakte



Abb. 3. Alternierender Cover-Test. Das Kind blickt auf ein Fixierobjekt in der Ferne, ein Auge wird 4-5 Sekunden abgedeckt, danach wird rasch das andere Auge für 4-5 Sekunden abgedeckt. Das Aufgedeckte Auge wird auf eine eventuelle Einstellbewegung geprüft. Wird eine Einstellbewegung beobachtet dann wird diese mittels Prismenleiste neutralisiert.

gesehen¹⁶. Die Prüfung auf Stereopsis erfolgt am Differenzierten-Stereo-Test des Zeiss-Polatest.

Damit erklären sich die nächsten Messungen. Es wird also nun die Stereopsis in Qualität und Quantität gemessen, diese spezifische Messung ist aber zur Zeit nur mit wenigen Messgeräten möglich (z.B. Zeiss Polatest¹⁷). Weiters wird geprüft, ob ein Ruhestellungsfehler vorliegt⁷.

Fixierung sollte in jeder Entfernung ohne zusätzliche Muskelanstrengung erreicht werden¹³. Viele Kinder und Erwachsene müssen aber zusätzlich Muskelkraft aufwenden um exakt zu fixieren, in diesem Fall liegt ein Ruhestellungsfehler (Heterophorie) vor¹⁴. Zwei Prüfverfahren werden angewendet, die assoziierte Prüfung mittels Kreuztest am Zeiss-Polatest und die dissoziierte Prüfung mittels alternierenden Cover-Test (Abb. 3).

Ideale, exakte Fixierung wiederum ist die Voraussetzung einer isovalenten (gleichwertigen) Verarbeitung des Seheindrucks des rechten und des linken Auges in der Sehrinde (Visueller Cortex)¹⁵. Werden die beiden Seheindrücke gleichwertig in der Sehrinde des Gehirns verarbeitet, dann wird auch dreidimensional (Sehen mit Stereopsis)

Wird also eine altersmäßig adäquate Sehschärfe am rechten und am linken Auge ohne notwendige Korrektur erreicht und wird eine spontane Stereopsis (3-D nach vorne und 3-D nach hinten) bis zu einem sehr feinen Tiefenabstand erreicht und weiters kein Ruhestellungsfehler gemessen, dann liegt Emmetropie (Rechtsichtigkeit) und Orthophorie (Augenstellung ohne Ruhestellungsfehler) vor¹³.

Okuläre Motilität

Die Durchführung des Tests mit einer schwachen Lampe hat bei Kindern den Vorteil, dass sowohl eine subjektive Antwort möglich ist und der Prüfer gleichzeitig objektiv den Lichtreflex auf der Cornea beobachten kann. Der Lichtreflex muss während der Blickverfolgung in beiden Augen in der Mitte der Pupille abgebildet werden^{18, 19}. Liegt eine Störung der Motilität vor, dann wird das betroffene Kind zu einem Ophthalmologen (Augenarzt) weitergeleitet.

Prüfung der Naheinstellung

Bei jedem muskulären System können unterschiedliche motorische Eigenschaften wie Kraft, Ausdauer, Kontraktionsgeschwindigkeit, Haltekraft, Schnelligkeit und Koordinationsfähigkeit gemessen werden. Für jede dieser Eigenschaften muss ein jeweils geeigneter Test durchgeführt werden, bei einer Maximalkraftmessung kann eben nur die motorische Eigenschaft Kraft gemessen werden²⁰.

Das gleiche Prinzip kommt bei der Prüfung des Nahsystems, bestehend aus Akkommodation und Konvergenz, zur Anwendung. Mit einer einzelnen Messung des Nahsystems kann die Effektivität der Naheinstellung keinesfalls ausreichend beurteilt werden¹³. Ein entsprechender Messumfang muss also abgearbeitet werden und die Messergebnisse müssen entsprechend ausgewertet werden um eine sinnvolle und hilfreiche Korrektur zu empfehlen¹³.

Scharfstellsystem der Augen (Akkommodation):

Ein emmetropes (rechtsichtiges) Augenpaar fixiert ein Objekt in der Ferne, das Objekt wird also in beiden Augen ohne notwendige Korrektur scharf (deutlich) auf der

Netzhaut beider Augen abgebildet. Wird nun ein Objekt in der Nähe angeblickt, dann muss mit beiden Augen fokussiert werden, also die Brechkraft beider Augen erhöht werden, damit das Nahobjekt deutlich gesehen wird¹⁴. Diese Anpassung der Brechkraft an unterschiedliche Entfernungen wird mit der Augenlinse durchgeführt, diesen Vorgang nennt man Akkommodation des Auges. Die Anpassung der Brechkraft bei einem Blickwechsel von der Ferne auf die Nähe bezeichnet man als positive Akkommodation und einen Blickwechsel von der Nähe auf die Ferne als negative Akkommodation^{14, 21}.



Abb. 4. Prüfung der maximalen Akkommodation.

Fixiersystem der Augen (Konvergenz):

Fixiert ein Augenpaar ein Fernobjekt, dann sind die Sehachsen beider Augen parallel Richtung Objekt ausgerichtet. Das Objekt wird einfach und nicht doppelt gesehen. Findet nun ein Blickwechsel von der Ferne in die Nähe statt, dann müssen beide Augen eine leichte Einwärtsdrehung vollziehen damit die Sehachsen in eine Konvergenzstellung gebracht werden, sich im angeblickten Nahobjekt treffen und das Nahobjekt einfach und nicht doppelt gesehen wird^{22, 23}. Diese Anpassung der Sehachsen an unterschiedliche Entfernungen nennt man Konvergenz. Das Nachführen der Sehachsen bei einem Blickwechsel von der Ferne auf die Nähe bezeichnet man als positive Konvergenz und bei einem Blickwechsel von der Nähe auf die Ferne als negative Konvergenz^{22, 24}.

„Kraft“ der Akkommodation:

Die Ermittlung der absoluten Akkommodation erfolgt einäugig – das zweite Auge wird abgedeckt - mittels "Push up Test"²⁵. Dabei wird ein kleines Sehzeichen so lange angenähert bis es undeutlich gesehen wird, dieser Vorgang wird 5- bis 10-mal wiederholt.

Der Abstand der letzten drei Wiederholungen wird gemessen und der Durchschnittswert notiert^{26, 27} (Abb 4.).

„Kraft“ der Konvergenz:

Es wird der sogenannte Nahpunkt der Konvergenz (Near Point of Convergence NPC) gemessen, dabei wird eine Untersuchungslampe mit kleinem Lämpchen so lange angenähert bis das Kind die Lampe doppelt sieht oder der Prüfer eine Auswanderung eines der beiden Augen erkennt (break point)²⁸. Nach diesem Moment wird die Lampe wieder langsam vom Kind entfernt bis die Lampe wieder einfach gesehen wird oder der Prüfer die wieder aufgenommene Fixation erkennt (recovery point). Dieser Vorgang wird 5- bis 10-mal wiederholt und der Durchschnittswert der letzten Messungen notiert^{29, 30} (Abb 5.).



Abb. 5. Prüfung der maximalen Konvergenz.

„Einstellgeschwindigkeit“ der Akkommodation:



Abb. 6. Durchführung des Accommodative Facility Test.

Die Einstellgeschwindigkeit sowie die Festigkeit der Verknüpfung mit der Konvergenz wird mittels Accommodative Facility Test geprüft. Das Kind fixiert ein möglichst kleines Objekt in 40 cm. Damit das Objekt deutlich gesehen wird muss das Augenpaar 2,5 dpt akkommodieren. Und damit das Objekt binokular einfach gesehen wird muss ein Winkel der Konvergenz von 13 cm/m aufgebracht werden (Abhängig vom Augenabstand). Durch Vorhalten des +2.00/-2.00-Flippers,

ein spezieller Vorhalteclip, wird nun die Akkommodation gestört und die

Kompensationszeit der Störung gemessen. Bei einer normalen und gut funktionierenden Verknüpfung zwischen Akkommodation und Konvergenz wird diese Störung 10 x bis 14 x pro Minute ausgeglichen³¹. Dabei ist zu beachten, dass das Kind das Objekt deutlich und gleichzeitig einfach (nicht doppelt) sieht. Der „Accommodative Facility Test“ wird binokular und monokular durchgeführt. Ergibt sich binokular ein reduzierter Wert cm/m aber monokular ein normaler Wert c/m dann liegt eine accommodative Vergenzstörung vor und sollte mit Visual Therapy verbessert werden. Ist der Wert c/m binokular und monokular reduziert, dann liegt eine Störung der Akkommodation vor und sollte mit einem geeigneten Nahzusatz korrigiert werden³² (Abb. 6).

„Einstellgeschwindigkeit“ der Konvergenz:

Die Einstellgeschwindigkeit sowie die Festigkeit der Verknüpfung mit der Akkommodation wird mittels Vergence Facility Test geprüft. Das Kind fixiert in 40 cm ein kleines einzelnes Sehzeichen. Es wird ein Facility-Prisma 3 cm/m BI / 7 cm/m BA vorgehalten. Zuerst 3.00 BI bis das Kind sagt, dass das Objekt klar und einfach gesehen wird³³. Dann wird spontan auf 7.00 BA gewechselt und das Kind sagt wenn es das Objekt wieder klar und einfach sieht. Bei gut funktionierender Konvergenz sollten 16 Zyklen per Minute möglich sein. Ein Wert unter 10 cpm weist auf eine Störung der Vergenz hin. Wird die Verzögerung bei Vorhalten von 7.00 BO verursacht, dann ergibt sich ein Hinweis für eine CI^{34, 35} (Abb 7).



Abb. 7. Durchführung des Vergence Facility Test.

Nervale Verbindung zwischen Akkommodation und Konvergenz:

Die Größenordnung an Konvergenz, welche sich bei Aktivierung einer Dioptrien Akkommodation automatisch einstellt wird mit der Bestimmung des AC/A Quotienten ermittelt³⁶. Das Kind fixiert ein sehr kleines einzelnes Sehzeichen in 40 cm Abstand. Es wird der Alternating Cover Test durchgeführt und eine eventuell auftretende Einstellbewegung mit der Prismenleiste ausgeglichen. Nun wird vor beiden Augen -1.00

vorgehalten und erneut der Alternating Cover Test durchgeführt. Die Differenz beider Messungen zeigt den AC/A Quotienten³⁷.

Referenzen

- 1.Scheiman, M., G.L. Mitchell, S. Cotter, J. Cooper, M. Kulp, M. Rouse, E. Borsting, R. London, and J. Wensveen (2005). A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children / Ed. 123 /
- 2.Dusek, W., B.K. Pierscionek, and J.F. McClelland, A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. 2010, BMC Ophthalmol 10, p. 16
- 3.McClelland, J.F. and K.J. Saunders, The repeatability and validity of dynamic retinoscopy in assessing the accommodative response. 2003, Ophthalmic Physiol Opt 23(3), p. 243-250
- 4.Saunders, K.J. and C.A. Westall, Comparison between near retinoscopy and cycloplegic retinoscopy in the refraction of infants and children. 1992, Optom Vis Sci 69(8), p. 615-622
- 5.McClelland, J.F. and K.J. Saunders, Accommodative lag using dynamic retinoscopy: age norms for school-age children. 2004, Optom Vis Sci 81(12), p. 929-933
- 6.Martinez, M.d.P.C., Comparison between MEM and Nott Dynamic Retinoscopy. 2000, Optom Vis Sci 77, p. 119-120
- 7.Haase, H.J., Binocular testing and distance correction with the Berlin Polatest (trnsl. Baldwin, W.). 1962, J. Am. Optometry Assoc. 34, p. 115-125
- 8.Brautaset, R.L. and J.A. Jennings, Associated phoria and the measuring and correcting methodology after H.-J. Haase (MKH). 2001, Strabismus 9(3), p. 165-176
- 9.Bauman, H.E., Use of the polatest in practice. 1969, Ophthalmologica 158, p. 612-621
- 10.Saunders, K.J., J.M. Woodhouse, and C.A. Westall, The modified frisby stereotest. 1996, J Pediatr Ophthalmol Strabismus 33(6), p. 323-327
- 11.Salt, A.T., A.M. Wade, R. Proffitt, S. Heavens, and P.M. Sonksen, The Sonksen logMAR Test of Visual Acuity: I. Testability and reliability. 2007, J Aapos 11(6), p. 589-596
- 12.Goersch, H., R. Kruger, G. Stollenwerk, and U. Wulff, Is determination of fixation disparity with the H.-J. Haase measurement and correction method reliable? 2000, Klin Monbl Augenheilkd 217(5), p. 312-314
- 13.Scheiman, M. and B. Wick (2002). Clinical Management of Binocular Vision / Lippincott Williams & Wilkins Ed. 2nd 2 / ISSN 0-7817-3275-1
- 14.Diepes, H. (1975). Refraktionsbestimmung / Verlag Bode Gmbh. &Co. KG, Pforzheim Ed. 2nd Book /
- 15.Snell, R.S. and M.A. Lemp (1998). Clinical Anatomy of the Eye / Blackwell Science Ed. 2nd / ISBN 0-632-04344-X
- 16.Ciner, E.B., E. Schanel-Klitsch, and M. Scheiman, Stereoacuity development in young children. 1991, Optom Vis Sci 68(7), p. 533-536

17. Haase, H.J. (1999). Winkelfehlsichtigkeiten und Fixationsdisparation / Verlag Bodel Ed. 1st / ISBN 3-9800378-7-8
18. Boylan, C. and R.A. Clement, Excursion tests of ocular motility. 1987, *Ophthalmic Physiol Opt* 7(1), p. 31-5
19. Lepore, F.E., Disorders of ocular motility following head trauma. 1995, *Arch Neurol* 52(9), p. 924-6
20. Hüter-Bacher, A., M. Dölker, D. Klein, W. Laube, J. Schembacher, and R. Völker (2011). Biomechanik, Bewegungslehre, Leistungsphysiologie, Trainingslehre / Thieme Verlag KG, Stuttgart Ed. 2. / 978-3-13165102-0
21. Dusek, W.A., B.K. Pierscionek, and J.F. McClelland, An evaluation of clinical treatment of convergence insufficiency for children with reading difficulties. 2011, *BMC Ophthalmol* 11, p. 21
22. Birnbaum, M.H., *Optometric Management of Nearpoint Vision Disorders*. 1993, Butterworth-Heinemann 416, ISBN 0-7506-9193-x
23. Dusek, W., B.K. Pierscionek, and J.F. McClelland, Working Distance of Children between 7 to 14 Years of Age and Calculation of the Convergence Angle and the Prismatic Correction for Treatment of Convergence Insufficiency. 2011, European Academy of Optometry and Optics, Prague, Research Poster,
24. Dusek, W., Der Leseabstand bei Schulkindern im Alter 7 bis 14 mit und ohne Lesestörung und seine Auswirkung auf die Konvergenz. 2012, *WVAO-Optometrie* 1/12, p. 18-26
25. Goss, D.A., Clinical accommodation testing. 1992, *Curr Opin Ophthalmol* 3(1), p. 78-82
26. Sterner, B., M. Gellerstedt, and A. Sjöström, The amplitude of accommodation in 6 - 10 year old children - not as good as expected. 2004, *Ophthalmic Physiol Opt* 24, p. 246-251
27. Dusek, W., Störungen visueller binokularer Fern- und Nahfunktionen bei Schulkindern mit und ohne Lese- und Schreibstörung in Österreich. 2011, *WVAO-Optometrie* 4/11, 0030-4123 G13683 p. 18-28
28. Dusek, W., *Treatment of Binocular Vision Anomalies that Underlie Reading and Writing Difficulties, in Life and Health Science*. 2012, University of Ulster: Coleraine. p. 302.
29. Maples, W.C. and R. Hoenes, Near point of convergence norms measured in elementary school children. 2007, *Optom Vis Sci* 84(3), p. 224-8
30. Hayes, G.J., B.E. Cohen, M.W. Rouse, and P.N. De Land, Normative values for the nearpoint of convergence of elementary schoolchildren. 1998, *Optom Vis Sci* 75(7), p. 506-12
31. Buzzelli, A.R., Stereopsis, accommodative and vergence facility: do they relate to dyslexia? 1991, *Optom Vis Sci* 68(11), p. 842-6
32. Dusek, W., Prismatische Lesebrille, Visualtraining oder keine Maßnahme, was ist die beste Versorgung? Der Vergleich unterschiedlicher Versorgungen von Konvergenz Insuffizienz bei Kinder mit Lesestörung 2012, *WVAO-Optometrie* 2/12,
33. Buzzelli, A.R., Vergence facility: developmental trends in a school age population. 1986, *Am J Optom Physiol Opt* 63(5), p. 351-355
34. Dusek, W., Was ist die effektivste Versorgung bei Kindern mit Lesestörung und vorliegen eines Konvergenz Exzesses? Der Vergleich unterschiedlicher Versorgungen von Konvergenz Exzess bei Kinder mit Lesestörung. 2012, *WVAO-Optometrie* 4/12,

35. Dusek, W., B.K. Pierscionek, and J.F. McClelland, Prismatic correction of convergence insufficiency in a group of European school children with reading difficulties. 2011, European Academy of Optometry and Optics, Prague, Research Poster,
36. Brautaset, R.L. and A.J.M. Jennings, Effects of Orthoptic Treatment on the CA/C and AC/A Ratios in Convergence Insufficiency. 2006, Invest Ophthalmol Vis Sci 47(7),
37. Schor, C., Imbalanced adaptation of accommodation and vergence produces opposite extremes of the AC/A and CA/C ratios. 1988, Am J Optom Physiol Opt 65(5), p. 341-8