

Pädiatrisches Myopie-Management

Dr. Michael Bärtschi

PhD in Biomedicine, FAAO/ARVO

M.Sc.Optom et M.med.Educ.



Pädiatrisches Myopie-Management



HILFE !

Mein Kind wächst ?!

Pädiatrisches Myopie-Management ?

- **Kontrollierte** Anwendung **präventiver** Massnahmen zur **nachhaltigen Hemmung** des **Längenwachstums** des Auges zwecks **Minimierung** krankhafter **Folgeschäden**.



Lernziele

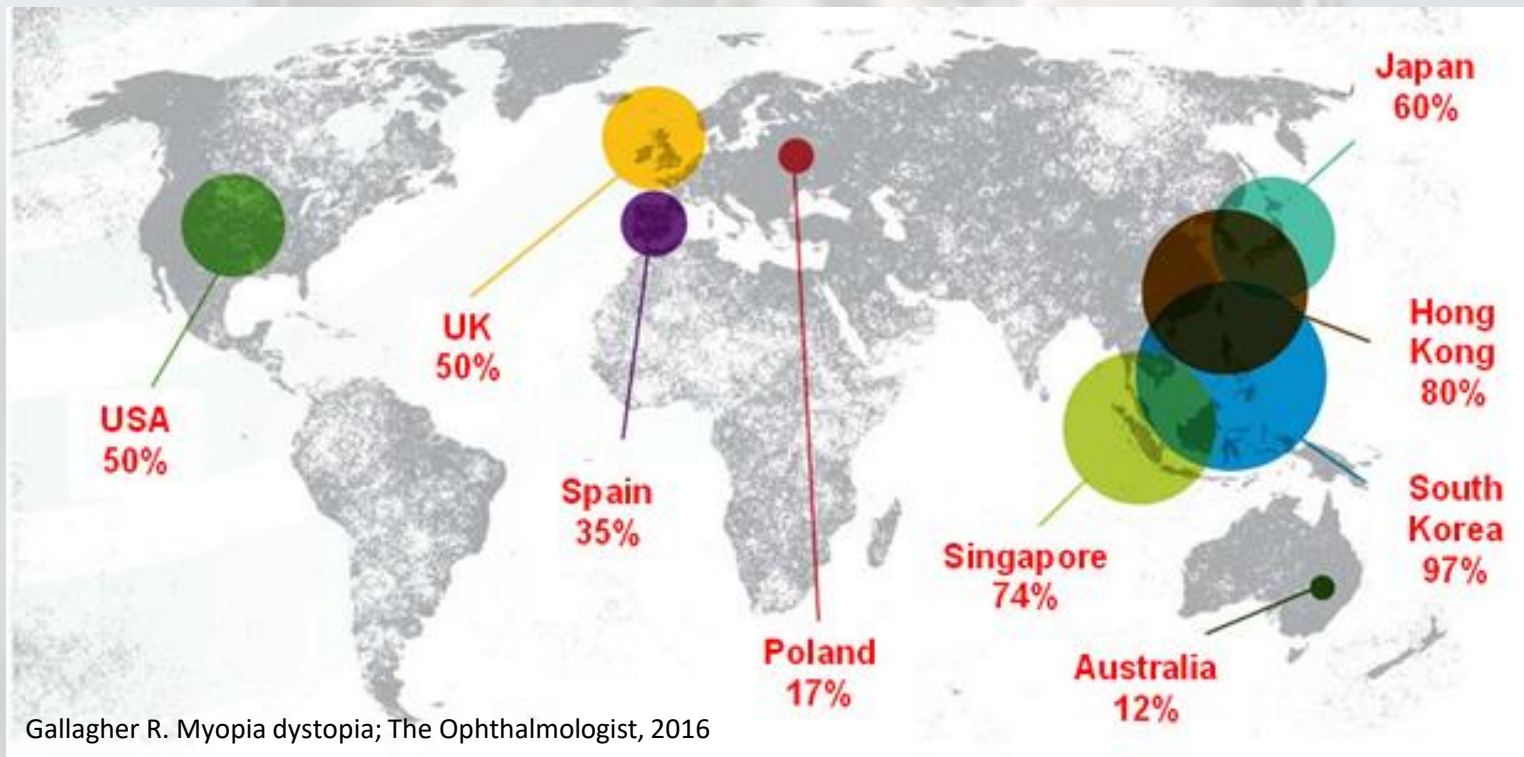


- Kennen der wissenschaftlichen Fakten
- Aufzeigen der langfristigen Problematik
- Verstehen der Zusammenhänge
- Überblicken der aktuellen Therapieformen
- Beleuchten der erwiesenen Therapieerfolge
- Vergleichen der medikamentösen versus der kontaktoptischen Therapie
- Planen eines nachhaltigen Myopie Managements
- Beantworten der Fragen aus dem Auditorium

Epidemiologie

“Die globale Myopieprävalenz beträgt derzeit 28.3% der Weltbevölkerung (2 Mia.). Sie ist stark zunehmend. Im Jahr 2050 wird die Hälfte der Weltbevölkerung von Myopie betroffen sein.”

Hopf und Pfeiffer: Der Ophthalmologe, 01/2017

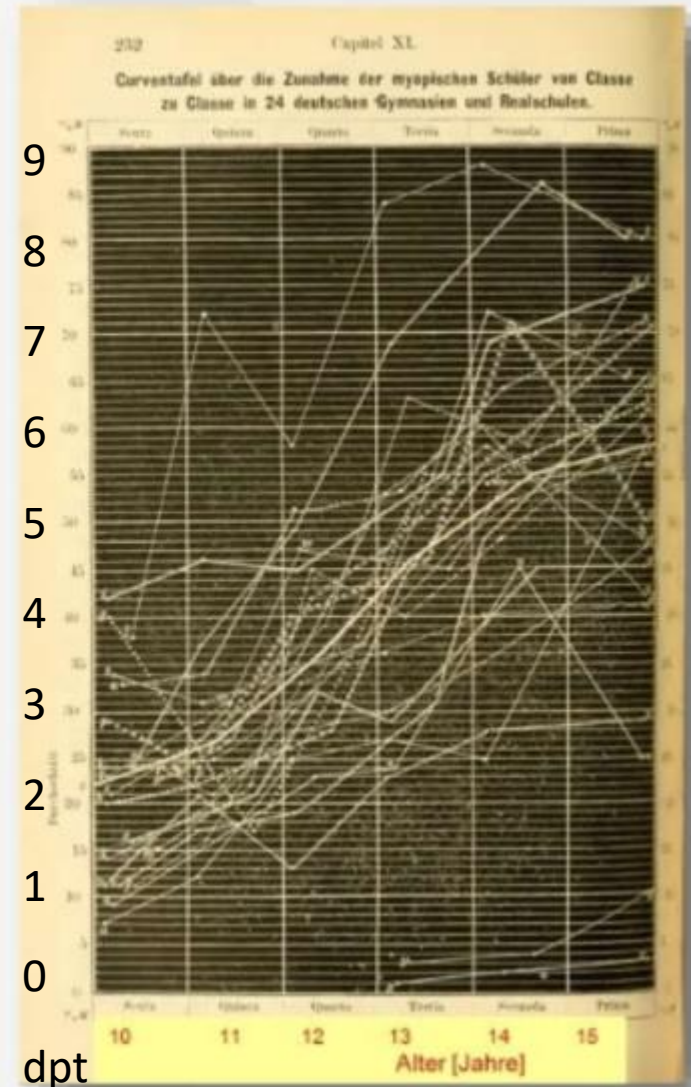
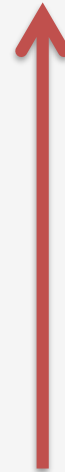


Myopieprogression 1867

Dr. med. Hermann Cohn, Breslau 1838-1906
aus Vortrag Dr. Hakan Kaymak, DOC 2017



-1.5 --> -6dpt in 5 Jahren
= ca. 0.9dpt / Jahr



Evidenz

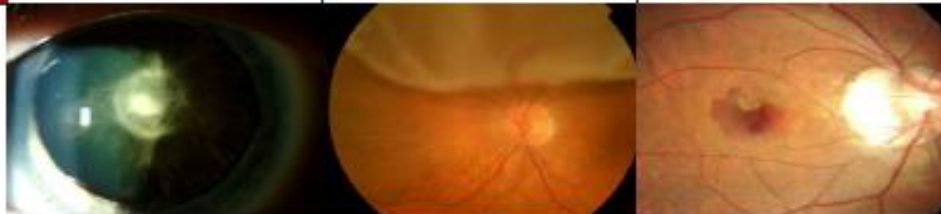
- Makula-Erkrankung (Myopic Macular Degeneration)
- Netzhautablösung (Ablatio Retinae)
- Grauer Star (Katarakt)
- Grüner Star (Glaukom)



Risk Ratio

Increased risk

	Cataract (PSCC)	Retinal detachment	Myopic Maculopathy
-1.00 to -3.00	2.1	3.1	2.2
-3.00 to -6.00	3.1	9.0	9.7
-6.00 to -8.00	5.5	21.5	40.6



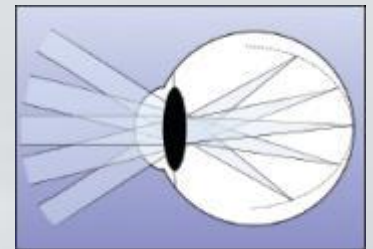
Younan et al 2002, Ogawa & Tanaka 1988, Vongphanit et al 2002 in Flitcroft 2012.

Kausalität / Ursachen

Multifaktoriell

Viele Theorien, sehr oft widersprüchliche Aussagen !

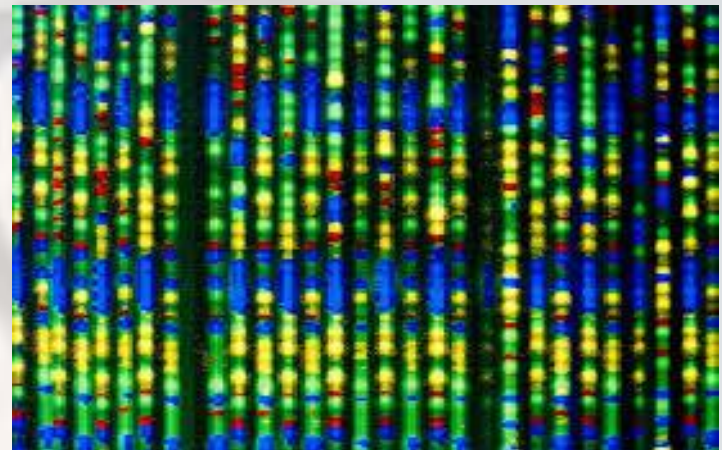
- **Genetik** (Wu und Edwards 1999, Morgan und Rose 2005, Foster und Jiang 2014)
- **Umwelt** (Feldkämper und Schäffel 2003, Jones et al 2007, Rose und Morgan 2008, Pan, Chen et al. 2015, Xiong et al 2017)
- **Emmetropisierung** (Xiang et al 2012, Zadnik et al 2015)
- **Naharbeit / Digitalisierung** (McBrian et al 1993 (-), Lin et al 2004, Mutti und Zadnik 2009 (-), Wojciechowski 2011 (+), Mirshahi et al 2014 (+), Huang et al 2016 (-))
- **Akkomodativer Mangel /Esophorie** (Gwiazda et al 2004 (-), Cheng et al 2014 (+), Huang et al 2016 (-))
- **Peripherer Defokus**
(Smith et al 2005/2013, Atchinson et al 2005, Cagnolati et al 2011)



Genetik

DAS Myopie-Gen gibt es nicht !

```
GAC UCA UGG AUG GAG GAA GUU AUU AAA UUA UGC GGC CGC GAA
UUA GUU CGC GCG CAG AUU GCC AUU UGC GGC AUG AGC ACC UGG
AGC AAA AGG UCU CUG AGC CAG GAA GAU GCU CCU CAG ACA CCU
AGA CCA GUG GCA GAA AUU GUG CCA UCC UUC AUC AAC AAA GAU
ACA GAA ACC AUA AAU AUG AUG UCA GAA UUU GUU GCU AAU UUG
CCA CAG GAG CUG AAG UUA ACC CUG UCU GAG AUG CAG CCA GCA
UUA CCA CAG CUA CAA CAA CAU GUA CCU GUA UUA AAA GAU UCC
AGU CUU CUC UUU GAA GAA UUU AAG AAA CUU AUU CGC AAU AGA
CAA AGU GAA GCC GCA GAC AGC AGU CCU UCA GAA UUA AAA UAC
UUA GGC UUG GAU ACU CAU UCU CGA AAA AAG AGA CAA CUC UAC
AGU GCA UUG GCU AAU AAA UGU UGC CAU GUU GGU UGU ACC AAA
AGA UCU CUU GCU AGA UUU UGC UGA
```



Es sind bisher 30 Gene und rund 300 Mutationen
als mögliche Myopie-Beeinflusser bekannt.

(Morgan und Rose 2005, Wojciechowski 2011)

Umwelt

Davon spricht die ganze Welt !

Visual Neuroscience IOVS 2015

Correlation Between Light Levels and the Development of Deprivation Myopia

Cindy Karouta¹ and Regan Scott Ashby²

¹Centre for Research in Therapeutic Solutions, Biomedical Research Institute,
University of Canberra, Australian Capital Territory

²Research School of Biology, Australian National University



METHODS. Experiment 1: Chicks were reared under 12 lux for the first 7 days, with exposure to one of five light intensities (12, 25, 50, 100, or 200 lux, $n = 12$ per group). Experiment 2: Chicks were reared under 12 lux for the first 7 days and were split into three groups: (1) chicks reared under 12 lux for the remaining 7 days, (2) chicks reared under 40,000 lux, and (3) chicks reared under 12 lux for the remaining 7 days.

hematics,

of 7 days,
00 lux, n
r 11 days
ed under
x for the

Umwelt

- “Increased time outdoors is effective in preventing the onset of myopia as well as in slowing down the myopic shift in refractive error. But paradoxically, outdoor time was not effective in slowing progression in eyes that were already myopic.”

(Xiong et al.: Meta-Analyse/Review, Acta Ophthalmologica 2017)



Fakten Check Umwelt

Acta Ophthalmologica

ACTA OPHTHALMOLOGICA 2017

Review Article

Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: a meta-analysis and systematic review

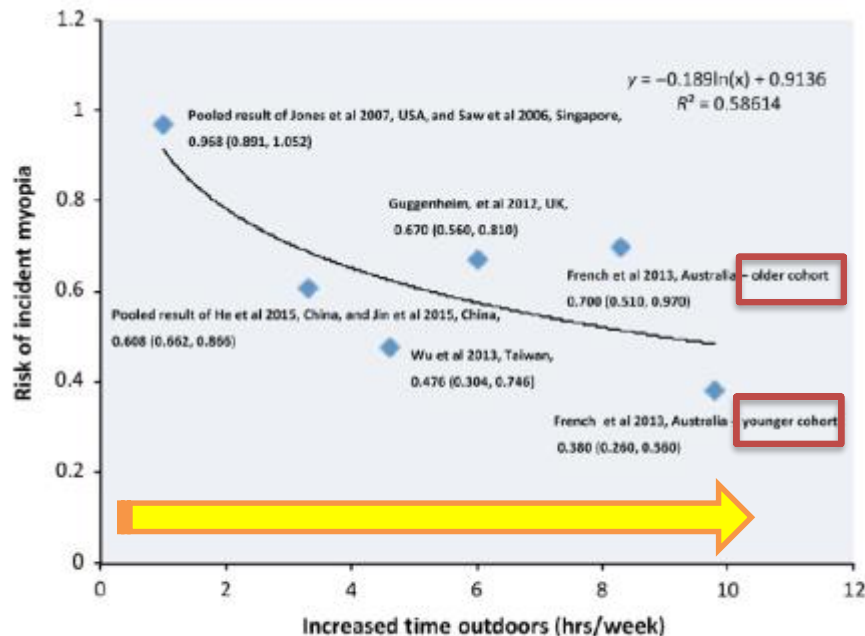


Fig. 3. Dose-response analysis of the time spent outdoors and the risk of myopia (y : risk ratio; and x : increased time spent outdoors).

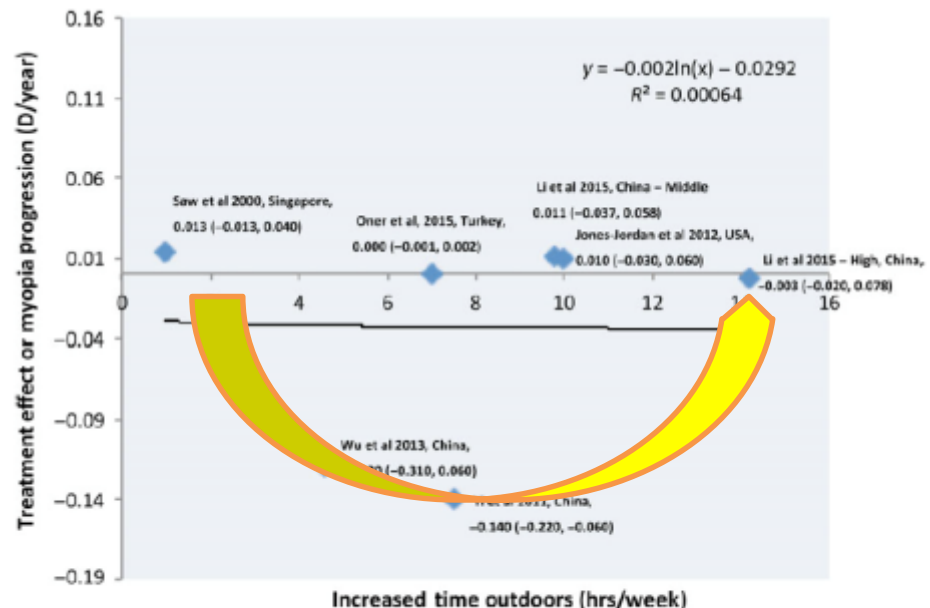
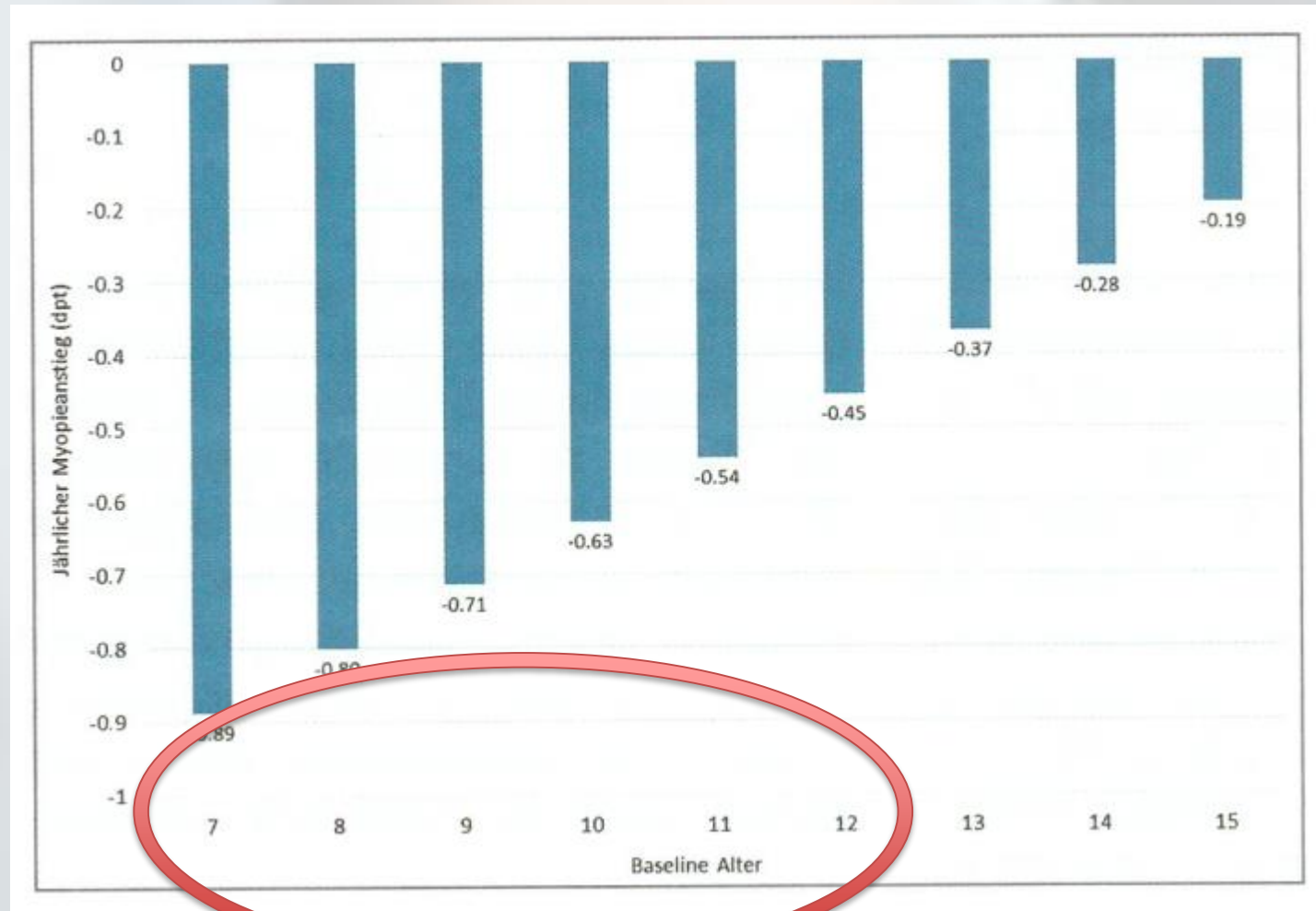


Fig. 6. Dose-response analysis of the time spent outdoors and myopic progression rate (y : treatment effect or annual myopic progression, and x : increased time spent outdoors).

Myopieprogression nach Alter



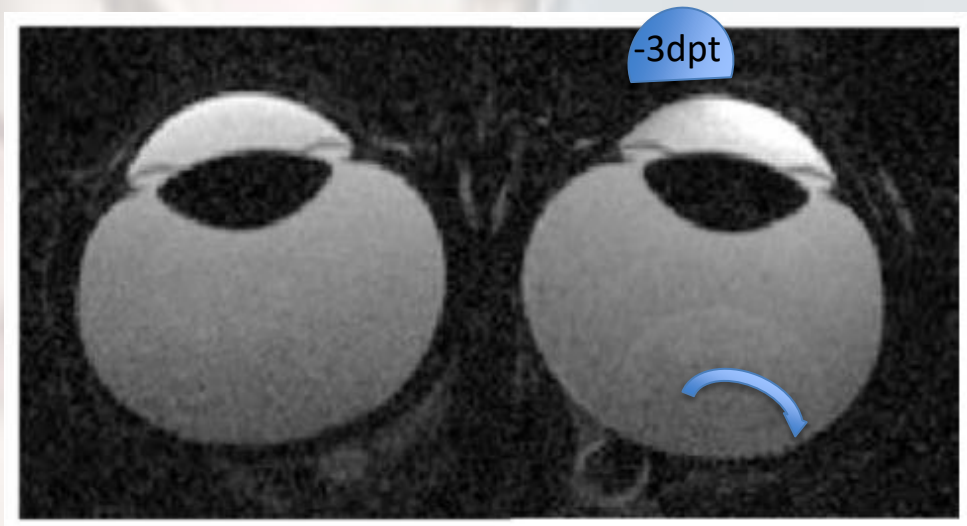
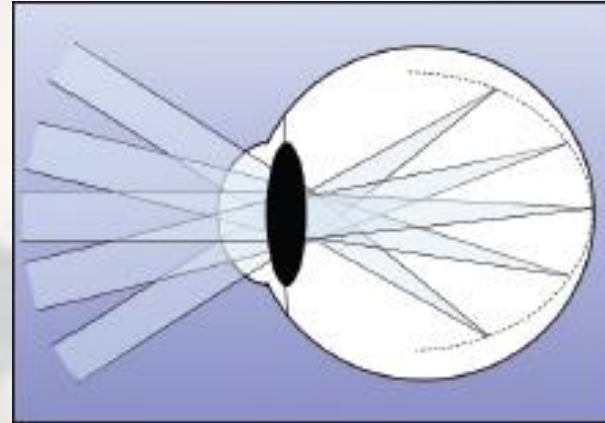
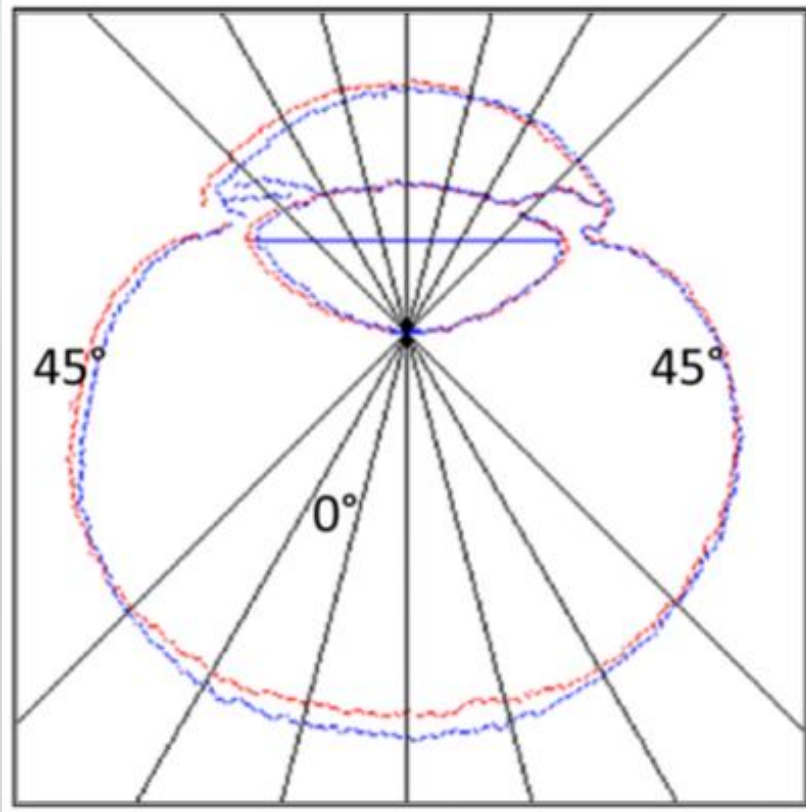
Sankaridurg und Holden: Eye 2014

Naharbeit / Digitalisierung

- Längere Schulzeit, höherer Ausbildungsgrad = mehr Myopie weil mehr lesen (Indirekte Beweisführung)
- PAL wirkt besonders bei Esophorie und Akkomodations Mangel (Direkte Beweisführung)
- Atropine wirkt auch bei nicht akkomodativer Studienanordnung (Direkte Gegenbeweisführung)
- Vergleichbare Myopierate in Deutschland (19.Jh) und Korea (1983) bereits bevor es die digitalen Medien gab. (Indirekte Gegenbeweisführung)

(McBrian et al 1993 (-), Lin et al 2004, Mutti und Zadnik 2009 (-), Wojciechowski 2011 (+), Mirshahi et al 2014 (+), Huang et al 2016 (-))

Zentraler versus Peripherer Defokus



Earl Smith III et al.: OVS 2013

Peripherer, relativer hyperoper Defokus

	n	Zentrale Refraktion (dpt)	Achslänge (mm)	Relative periphere Refraktion (dpt)
MYO	35	-2,36 ± 1,37	24,68 ± 1,09	0,32 ± 0,73
EMM	61	0,19 ± 0,28	23,06 ± 0,92	-0,34 ± 0,80
HYP	44	0,94 ± 0,60	22,70 ± 0,77	-0,66 ± 0,85

Bastian Cagnolati et al.: OVS 2011

Anatomische Tatsache, aber (noch) kein Beweis
für erhöhtes Myopie-Progressions-Risiko !?

Dann mal ran an die Entscheidung !



Aktuelle, meist verwendete Therapieformen

- Outdoor und Lichttherapie



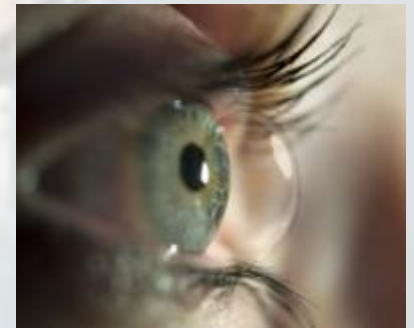
- Brillengläser

(prismatisch, bi-/multifokal, PDF)



- Kontaktlinsen

(bi-/multifokal, PDF, Ortho-Keratologie)



- Medikamente

(Atropin, Pirenzepin)



Wirksamkeit aktueller Therapieformen



AMERICAN ACADEMY™
OF OPHTHALMOLOGY

Ophthalmology 2016



CrossMark

Efficacy Comparison of 16 Interventions for Myopia Control in Children

A Network Meta-analysis

Jinhai Huang, MD,^{1,2,*} Daizong Wen, MD,^{1,3,*} Qinmei Wang, MD,^{1,2,*} Colm McAlinden, MB BCh, PhD,^{1,4,5,*} Ian Flitcroft, FRCOphth, DPhil,^{6,*} Haisi Chen, MD,^{1,2} Seang Mei Saw, PhD,⁷ Hao Chen, MD,¹ Fangjun Bao, MD,^{1,2} Yune Zhao, MD,^{1,2} Liang Hu, MD,^{1,2} Xuexi Li, MD,³ Rongrong Gao, MD,^{1,2} Weicong Lu, MD,^{1,2} Yaoqiang Du, MD,¹ Zhengxuan Jinag, PhD,⁸ Ayong Yu, PhD,^{1,2} Hengli Lian, MS,⁹ Qiuruo Jiang, MD,^{1,2} Ye Yu, MD,^{1,2} Jia Qu, MD, PhD^{1,2}

Purpose: To determine the effectiveness of different interventions to slow down the progression of myopia in children.

Methods: We searched MEDLINE, EMBASE, Cochrane Central Register of Controlled Trials, World Health Organization International Clinical Trials Registry Platform, and [ClinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov) from inception to August 2014. We selected randomized controlled trials (RCTs) involving interventions for controlling the progression of myopia in children with a treatment duration of at least 1 year for analysis.

Main Outcome Measures: The primary outcomes were mean annual change in refraction (diopters/year) and mean annual change in axial length (millimeters/year).

Wirksamkeit aktueller Therapieformen



AMERICAN ACADEMY™
OF OPHTHALMOLOGY

Ophthalmology 2016



CrossMark

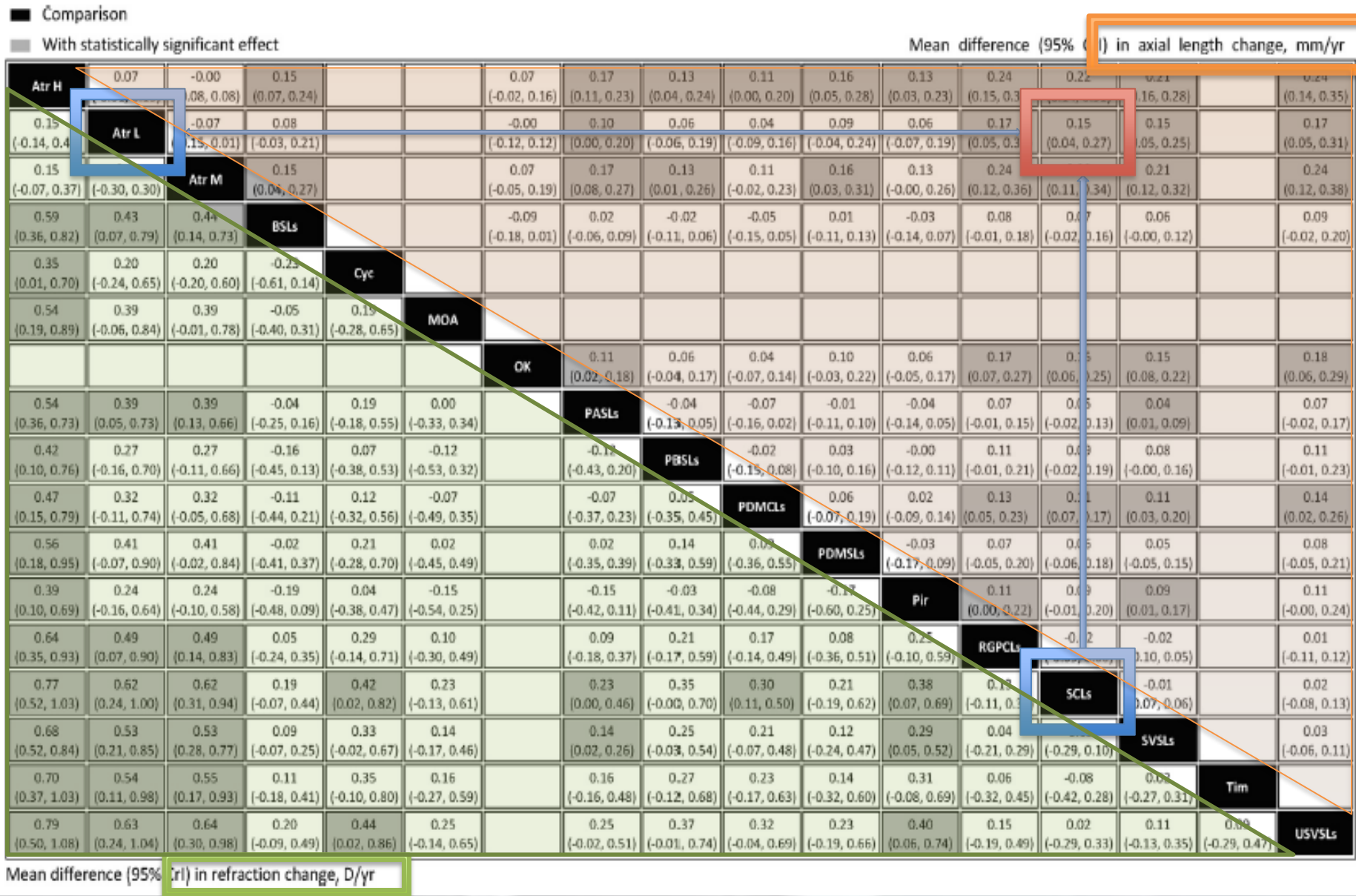
Efficacy Comparison of 16 Interventions for Myopia Control in Children

A Network Meta-analysis

change: -0.04 [-0.09 to -0.01]) showed slight effects.

Conclusions: This network analysis indicates that a range of interventions can significantly reduce myopia progression when compared with single vision spectacle lenses or placebo. In terms of refraction, atropine, pirenzepine, and progressive addition spectacle lenses were effective. In terms of axial length, atropine, orthokeratology, peripheral defocus modifying contact lenses, pirenzepine, and progressive addition spectacle lenses were effective. The most effective interventions were pharmacologic, that is, muscarinic antagonists such as atropine and pirenzepine. Certain specially designed contact lenses, including orthokeratology and peripheral defocus modifying contact lenses, had moderate effects, whereas specially designed spectacle lenses showed minimal effect. *Ophthalmology* 2016;123:697-708 © 2016 by the American Academy of Ophthalmology. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Wirksamkeit aktueller Therapieformen



Wirksamkeit aktueller Therapieformen

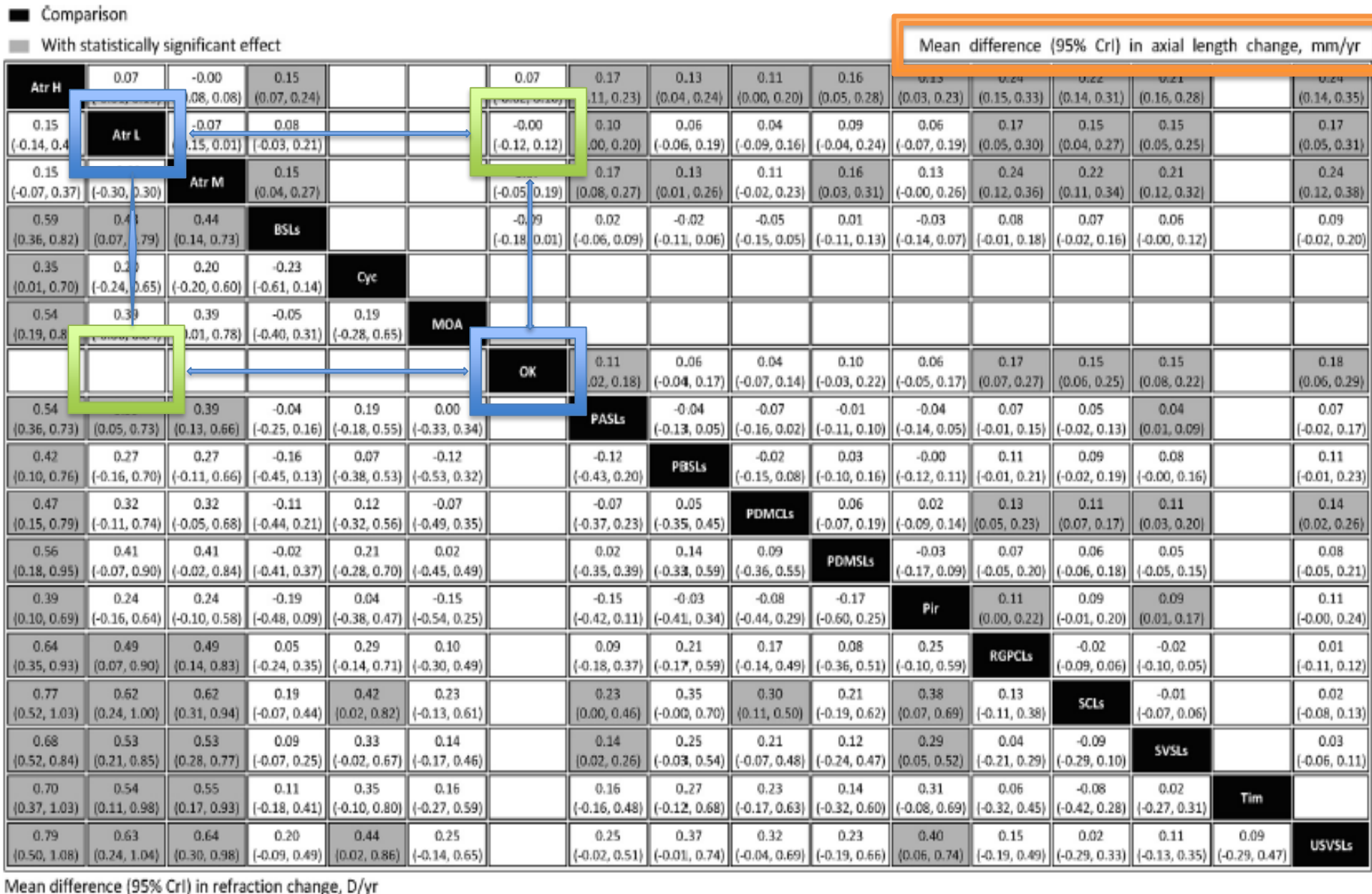
■ Comparison
■ With statistically significant effect

Mean difference (95% CrI) in axial length change, mm/yr

Atr H	0.07 (-0.02, 0.16)	-0.00 (-0.08, 0.08)	0.15 (0.07, 0.24)			0.07 (-0.02, 0.16)	0.17 (0.11, 0.23)	0.13 (0.04, 0.22)	0.11 (-0.02, 0.23)	0.16 (0.05, 0.28)	0.13 (0.03, 0.23)	0.24 (0.15, 0.33)	0.22 (0.14, 0.31)	0.21 (0.16, 0.28)	0.24 (0.14, 0.35)
0.15 (-0.14, 0.44)	Atr L	-0.07 (-0.29, 0.15)	0.08 (-0.03, 0.22)			-0.00 (-0.12, 0.12)	0.10 (0.00, 0.20)	0.06 (-0.04, 0.16)	0.04 (-0.09, 0.16)	0.09 (-0.04, 0.24)	0.06 (-0.07, 0.19)	0.17 (0.05, 0.30)	0.15 (0.04, 0.27)	0.15 (0.05, 0.25)	0.17 (0.05, 0.31)
0.15 (-0.07, 0.37)	(-0.30, 0.30)	Atr M	0.15 (0.04, 0.27)			0.07 (-0.05, 0.19)	0.17 (0.08, 0.27)	0.13 (0.01, 0.26)	0.16 (-0.02, 0.23)	0.13 (0.03, 0.31)	0.24 (-0.00, 0.26)	0.22 (0.12, 0.36)	0.21 (0.11, 0.34)	0.21 (0.12, 0.32)	0.24 (0.12, 0.38)
0.59 (0.36, 0.82)	0.43 (0.07, 0.79)	0.44 (0.14, 0.73)	BSLs			-0.09 (-0.18, 0.01)	0.02 (-0.06, 0.09)	-0.02 (-0.11, 0.06)	-0.05 (-0.15, 0.05)	0.01 (-0.11, 0.13)	-0.03 (-0.14, 0.07)	0.08 (-0.01, 0.18)	0.07 (-0.02, 0.16)	0.06 (-0.00, 0.12)	0.09 (-0.02, 0.20)
0.35 (0.01, 0.70)	0.20 (-0.24, 0.65)	0.20 (-0.20, 0.60)	-0.23 (-0.61, 0.14)	Cyc											
0.54 (0.19, 0.89)	0.39 (-0.06, 0.84)	0.39 (-0.01, 0.78)	-0.05 (-0.40, 0.31)	0.19 (-0.28, 0.65)	MOA										
						OK	0.11 (0.02, 0.18)	0.06 (-0.04, 0.17)	0.04 (-0.07, 0.14)	0.10 (-0.03, 0.22)	0.06 (-0.05, 0.17)	0.17 (0.07, 0.27)	0.15 (0.06, 0.25)	0.15 (0.08, 0.22)	0.18 (0.06, 0.29)
0.54 (0.36, 0.73)	0.39 (0.05, 0.73)	0.39 (0.13, 0.66)	-0.04 (-0.25, 0.16)	0.19 (-0.18, 0.55)	0.00 (-0.33, 0.34)		PASLs	-0.04 (-0.13, 0.05)	-0.07 (-0.16, 0.02)	-0.01 (-0.11, 0.10)	-0.04 (-0.14, 0.05)	0.07 (-0.01, 0.15)	0.05 (-0.02, 0.13)	0.04 (0.01, 0.09)	0.07 (-0.02, 0.17)
0.42 (0.10, 0.76)	0.27 (-0.16, 0.70)	0.27 (-0.11, 0.66)	-0.16 (-0.45, 0.13)	0.07 (-0.38, 0.53)	-0.12 (-0.53, 0.32)			-0.12 (-0.43, 0.20)	PBSLs	-0.02 (-0.10, 0.16)	0.03 (-0.12, 0.11)	0.11 (-0.01, 0.21)	0.09 (-0.02, 0.19)	0.08 (-0.00, 0.16)	0.11 (-0.01, 0.23)
0.47 (0.15, 0.79)	0.32 (-0.11, 0.74)	0.32 (-0.05, 0.68)	-0.11 (-0.44, 0.21)	0.12 (-0.32, 0.56)	-0.07 (-0.49, 0.35)			-0.07 (-0.37, 0.23)	0.05 (-0.35, 0.44)		0.06 (-0.09, 0.14)	0.13 (0.05, 0.23)	0.11 (0.07, 0.17)	0.11 (0.03, 0.20)	0.14 (0.02, 0.26)
0.56 (0.18, 0.95)	0.41 (-0.07, 0.90)	0.41 (-0.02, 0.84)	-0.02 (-0.41, 0.37)	0.21 (-0.28, 0.70)	0.02 (-0.45, 0.49)			0.02 (-0.35, 0.39)	0.14 (-0.33, 0.59)		PDMCLs	0.06 (-0.07, 0.19)	0.02 (-0.09, 0.14)	0.13 (0.05, 0.23)	0.11 (0.07, 0.17)
0.39 (0.10, 0.69)	0.24 (-0.16, 0.64)	0.24 (-0.10, 0.58)	-0.19 (-0.48, 0.09)	0.04 (-0.38, 0.47)	-0.15 (-0.54, 0.25)			-0.15 (-0.42, 0.11)	-0.03 (-0.41, 0.34)	-0.08 (-0.44, 0.29)	-0.17 (-0.60, 0.25)	PDMSLs	-0.03 (-0.17, 0.09)	0.07 (-0.05, 0.20)	0.06 (-0.06, 0.18)
0.64 (0.35, 0.93)	0.49 (0.07, 0.90)	0.49 (0.14, 0.83)	0.05 (-0.24, 0.35)	0.29 (-0.14, 0.71)	0.10 (-0.30, 0.49)			0.09 (-0.18, 0.37)	0.21 (-0.17, 0.59)	0.17 (-0.14, 0.49)	0.08 (-0.36, 0.51)	Pir	0.11 (0.00, 0.22)	0.09 (-0.01, 0.20)	0.09 (0.01, 0.17)
0.77 (0.52, 1.03)	0.62 (0.24, 1.00)	0.62 (0.31, 0.94)	0.19 (-0.07, 0.44)	0.42 (0.02, 0.82)	0.23 (-0.13, 0.61)			0.23 (0.00, 0.46)	0.35 (-0.00, 0.70)	0.30 (0.11, 0.50)	0.21 (-0.19, 0.62)	0.38 (0.07, 0.69)	RGPCs	0.13 (-0.11, 0.38)	-0.02 (-0.09, 0.06)
0.68 (0.52, 0.84)	0.53 (0.21, 0.85)	0.53 (0.28, 0.77)	0.09 (-0.07, 0.25)	0.33 (-0.02, 0.67)	0.14 (-0.17, 0.46)			0.14 (0.02, 0.26)	0.25 (-0.03, 0.54)	0.21 (-0.07, 0.48)	0.12 (-0.24, 0.47)	0.29 (0.05, 0.52)	SCLs	0.04 (-0.21, 0.29)	-0.09 (-0.29, 0.10)
0.70 (0.37, 1.03)	0.54 (0.11, 0.98)	0.55 (0.17, 0.93)	0.11 (-0.18, 0.41)	0.35 (-0.10, 0.80)	0.16 (-0.27, 0.59)			0.16 (-0.16, 0.48)	0.27 (-0.12, 0.68)	0.23 (-0.17, 0.63)	0.14 (-0.32, 0.60)	0.31 (-0.08, 0.69)	SVSLs	0.06 (-0.32, 0.45)	-0.08 (-0.42, 0.28)
0.79 (0.50, 1.08)	0.63 (0.24, 1.04)	0.64 (0.30, 0.98)	0.20 (-0.09, 0.49)	0.44 (0.02, 0.86)	0.25 (-0.14, 0.65)			0.25 (-0.02, 0.51)	0.37 (-0.01, 0.74)	0.32 (-0.04, 0.69)	0.23 (-0.19, 0.66)	0.40 (0.06, 0.74)	0.15 (-0.19, 0.49)	0.02 (-0.29, 0.33)	0.11 (-0.13, 0.35)
													0.09 (-0.29, 0.47)	0.02 (-0.27, 0.31)	Tim
															USVSLs

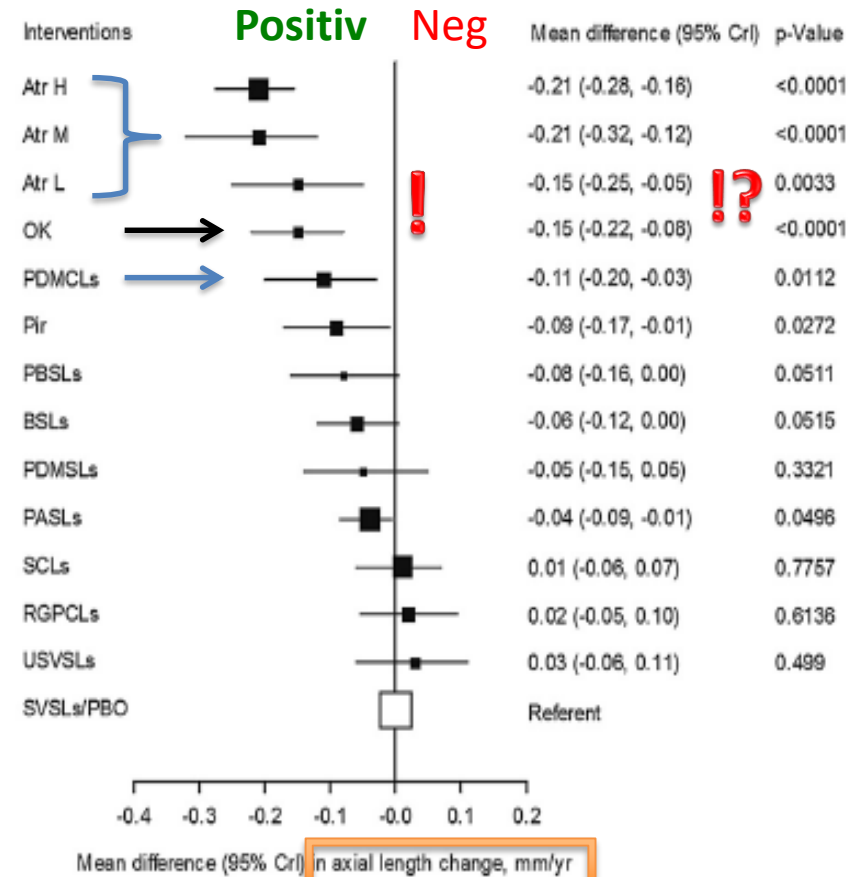
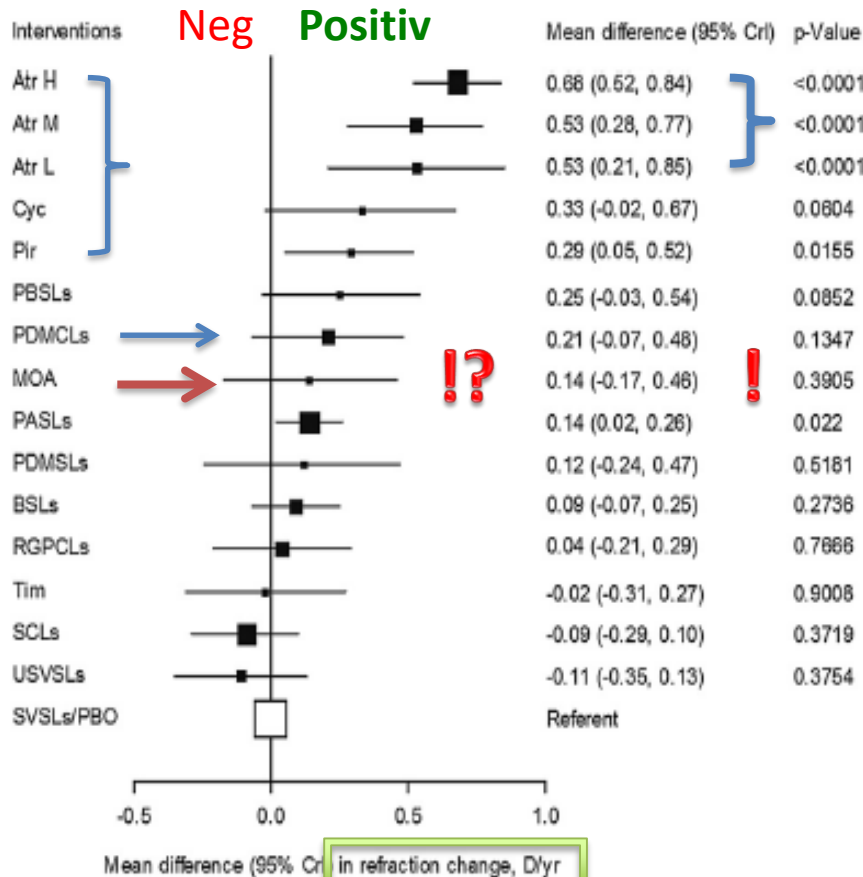
Mean difference (95% CrI) in refraction change, D/yr

Wirksamkeit aktueller Therapieformen



Wirksamkeit aktueller Therapieformen

Huang et al • Network Meta-analysis: Interventions for Myopia



Atr . atropine; Atr H . high-dose atropine (1% or 0.5%); Atr L . low-dose atropine (0.01%); Atr M . moderate-dose atropine (0.1%); BSLs . bifocal spectacle lenses; CrI . credible interval; Cyc . cyclopentolate; MOA . more outdoor activities (14e15 hrs/wk); OK . orthokeratology; PASLs . progressive addition spectacle lenses; PBO . Placebo; PBSLs . prismatic bifocal spectacle lenses; PDMCLs . peripheral defocus modifying contact lenses; PDMSLs . peripheral defocus modifying spectacle lenses; Pir . pirenzepine; RGPCLs . rigid gas-permeable contact lenses; SCLs . soft contact lenses; SVSLs . single vision spectacle lenses; Tim . Timolol; USVSLs . undercorrected single vision spectacle lenses.

Three years experience of myopia control with contact lenses in Berne

Alexander Meyenberg (MD) ¹, Michael Bärtschi (PhD) ², Marc Fankhauser (BSc) ^{1,2}

¹ Augenärzte am Bollwerk Bern, dr.meyenberg@augen-arzt.ch

² Eyness AG Bern, mbaertschi@eyeness.ch

SOG-SSO 2017 Davos

Table 1.

Patient demographics and annual changes in refraction and axial length of age and caucasian ethnicity correlated study groups

	Ortho-k	Bifoc-soft	Glasses
Eyes / patients (n)	14 / 7	13 / 7	27 / 14
Females / males (n)	4 / 3	4 / 3	5 / 9
Age mean $\pm$ SD (years)	12.3 $\pm$ 2.4	12.2 $\pm$ 1.9	12.1 $\pm$ 1.5
Moderate or high myopic parents (%)	57	86	71
Follow-up mean $\pm$ SD (days)	604.5 $\pm$ 180.0	744.5 $\pm$ 82.6	595.7 $\pm$ 154.9
SE refractive error at first visit, mean $\pm$ SD (D)	-2.841 $\pm$ 1.510	-4.212 $\pm$ 1.720	-2.949 $\pm$ 1.333
Annual change of SE refraction error, mean $\pm$ SD (D)	non available	-0.333 $\pm$ 0.257	-0.301 $\pm$ 0.255
Axial length at first visit, mean $\pm$ SD (mm)	24.566 $\pm$ 0.997	25.369 $\pm$ 0.965	24.381 $\pm$ 1.014
Annual change of axial length, mean $\pm$ SD (mm)	0.059 $\pm$ 0.072	0.175 $\pm$ 0.081	0.131 $\pm$ 0.094

+

-

-

Three years experience of myopia control with contact lenses in Berne

Alexander Meyenberg (MD) ¹, Michael Bärtschi (PhD) ², Marc Fankhauser (BSc) ^{1,2}

¹ Augenärzte am Bollwerk Bern, dr.meyenberg@augen-arzt.ch

² Eyeness AG Bern, mbaertschi@eyeness.ch

SOG-SSO 2017 Davos

Results

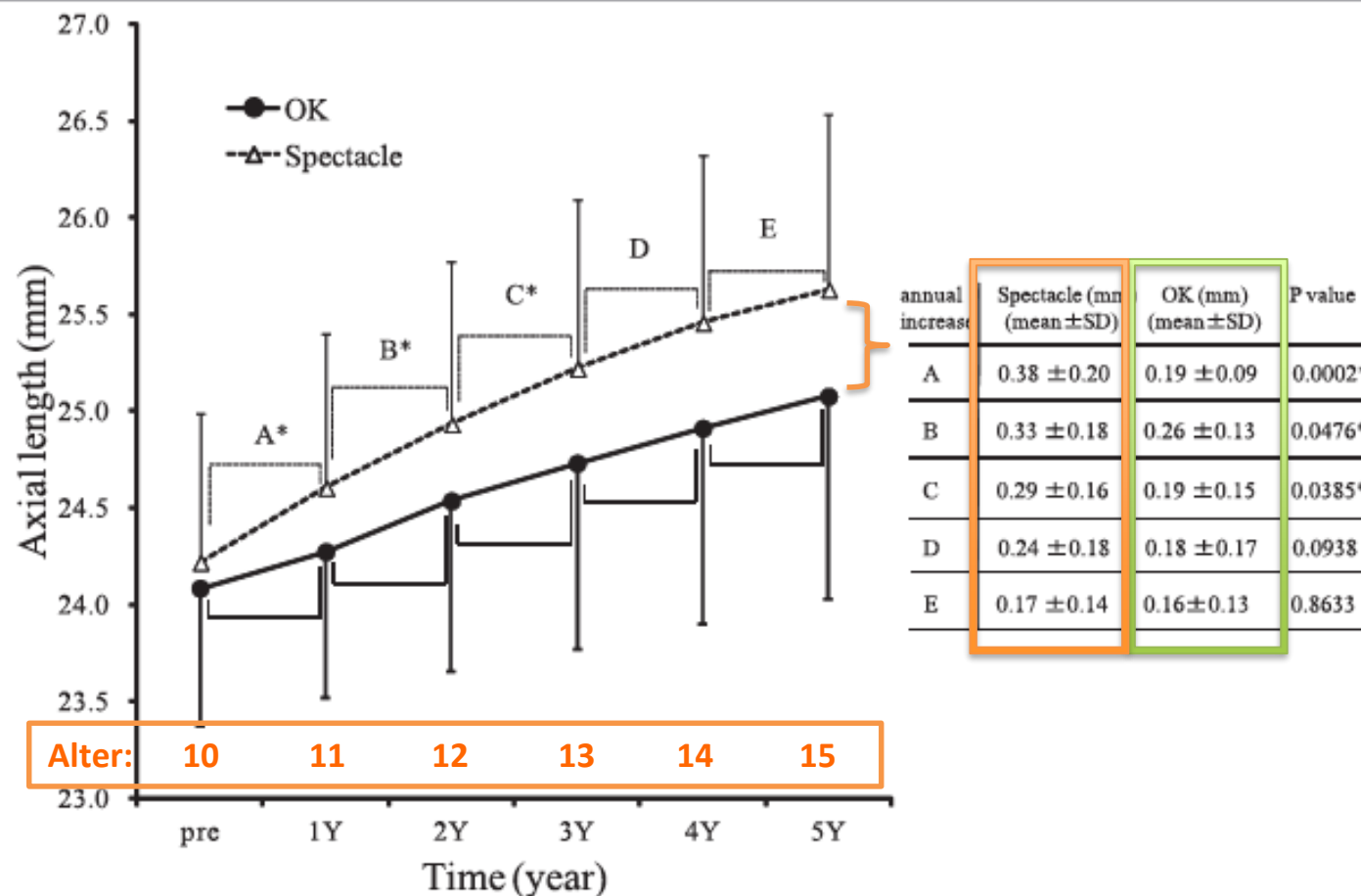
138 eyes of 71 patients between the age of 7 and 18 years, mean $12.9 \pm \text{SD } 2.1$ years, were included, 12 patients (7 females, 5 males) choosing ortho-k contact lenses, 14 patients (9 females, 5 males) bifoc-soft contact lenses, 45 patients (17 females, 28 males) spectacles. Full data sets including valid optical biometry measures were available for 24 eyes of the ortho-k group, 27 eyes of the bifoc-soft group, 87 eyes of the glasses group, respectively. Follow-up was 139 to 883 days, mean $520.8 \pm \text{SD } 203.4$ days. Contact lens fitting was successful in 92% of cases, all without complications during the follow-up period.

Conclusions

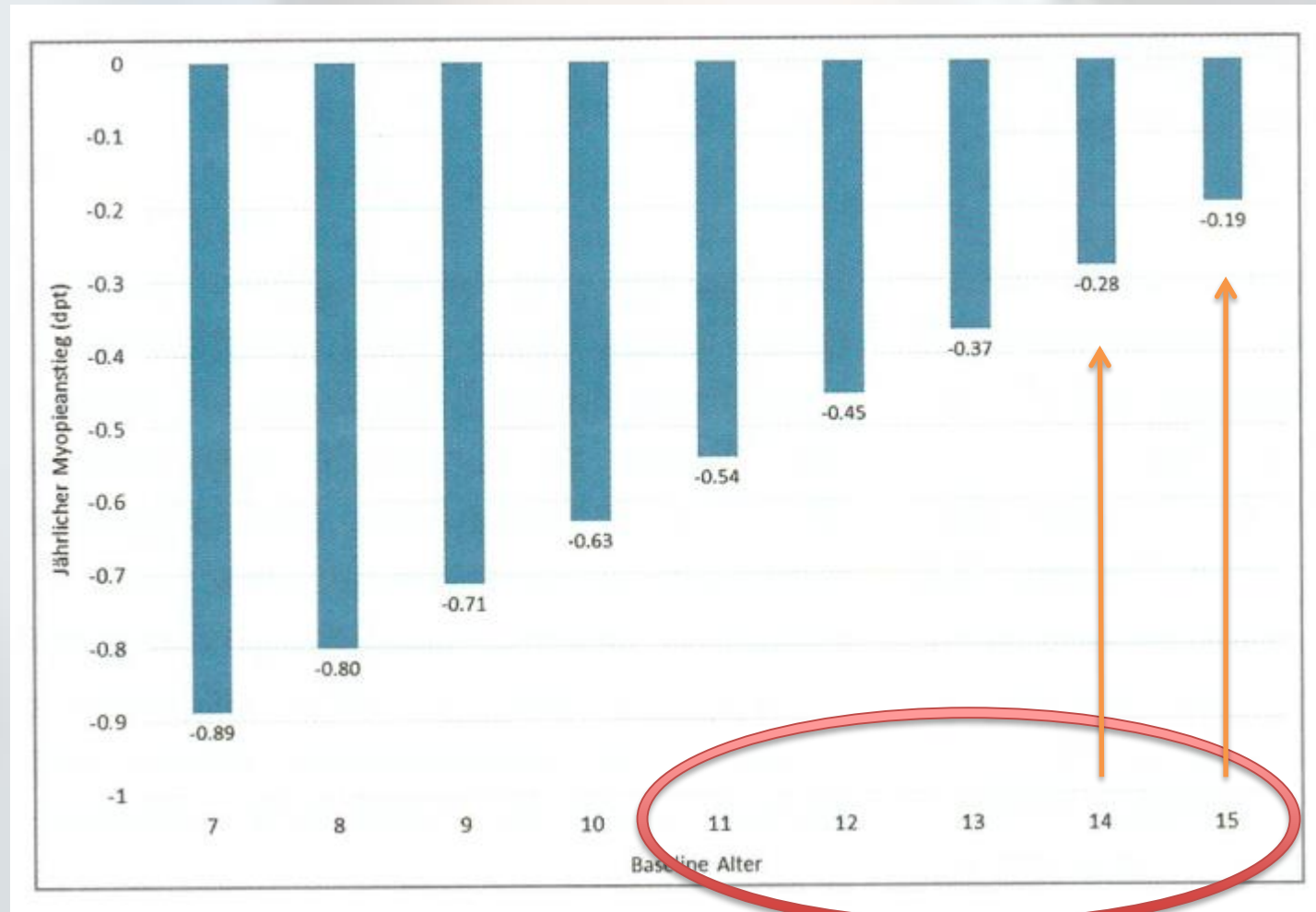
Ortho-k and bifocal silicone-hydrogel contact lenses showed a high level of safety for children and youths. Ortho-k contact lenses are a promising strategy to reduce myopia progression.

Long-Term Effect of Overnight Orthokeratology on Axial Length Elongation in Childhood Myopia: A 5-Year Follow-Up Study

Takabiro Hiraoka,¹ Tetsubiko Kakita,² Fumiki Okamoto,¹ Hideto Takahashi,³ and Tetsuro Oshika¹



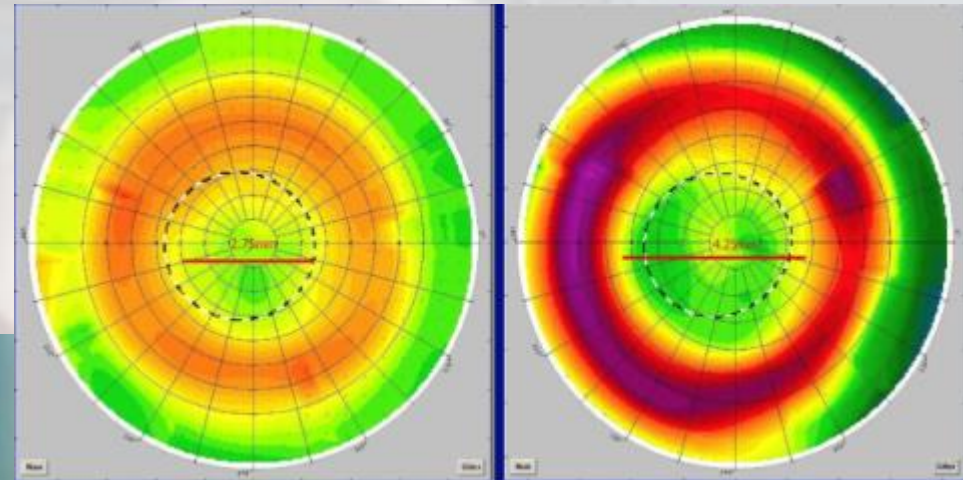
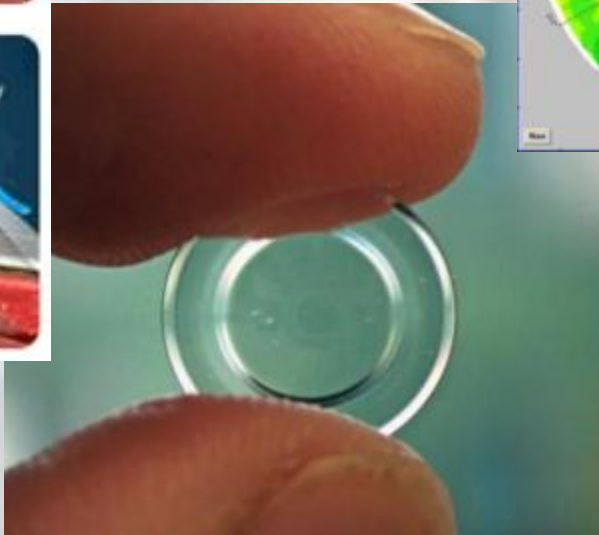
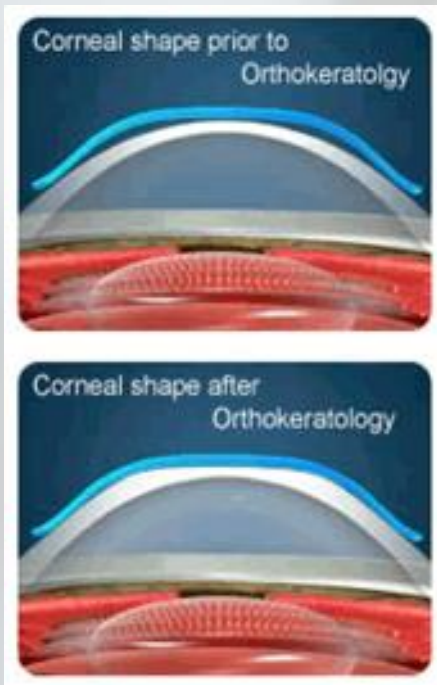
Myopieprogression nach Alter



Sankaridurg und Holden: Eye 2014

Ortho-Keratologie

Kontrollierte Anpassung der Hornhauttopographie zur temporären Korrektur der Ametropie.



Das Besondere bei Ortho-Keratologie

- Keine Linsen oder Brillen tagsüber
- Keine Veränderung der Pupillengrösse und Adaptationsdynamik
- Keine Veränderung der Akkomodationsbreite / -dynamik
- Grösste Wirkung aller KL Therapien auf die Hemmung des Augenlängenwachstums
- Kinder sind sehr gut geeignet für Ortho-K
- Safe and efficient (Hiraoka et al.: IOVS 2012, Meyenberg et al.: SOG 2017)

fifth ($P = 0.8633$) years. There were no severe complications throughout the study period.

CONCLUSIONS. The current 5-year follow-up study indicated that OK can suppress axial length elongation in childhood myopia. (*Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53:3913-3919) DOI: 10.1167/iovs.11-8453

Sicherheit und Kontaktlinsen

1040-5488/17/9406-0638/0 VOL. 94, NO. 6, PP. 638-646

OPTOMETRY AND VISION SCIENCE

Copyright © 2017 The Author(s). Published by Wolters Kluwer Health, Inc. on behalf of the *American Academy of Optometry*.

REVIEW

OPEN

The Safety of Soft Contact Lenses in Children

Mark A. Bullimore*

Conclusions. The overall picture is that the incidence of corneal infiltrative events in children is no higher than in adults, and in the youngest age range of 8 to 11 years, it may be markedly lower.

(Optom Vis Sci 2017;94:638-646)

Sicherheit und Kontaktlinsen

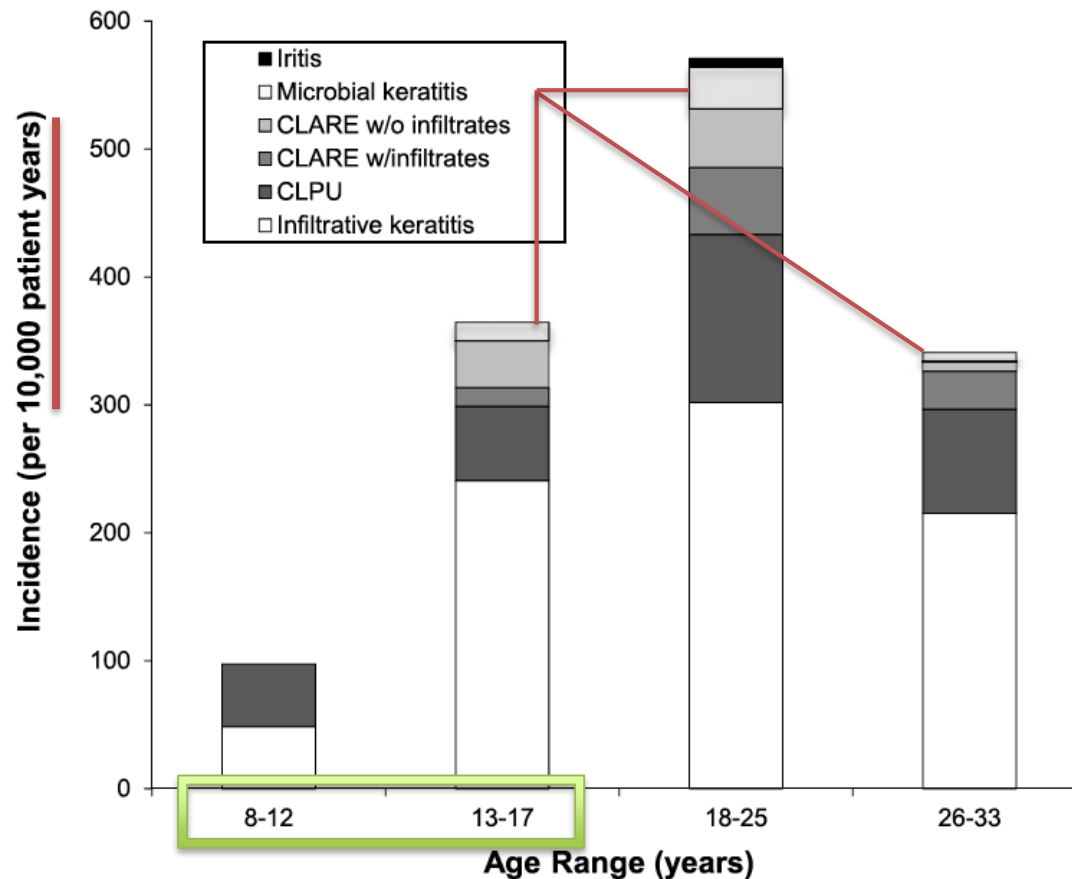


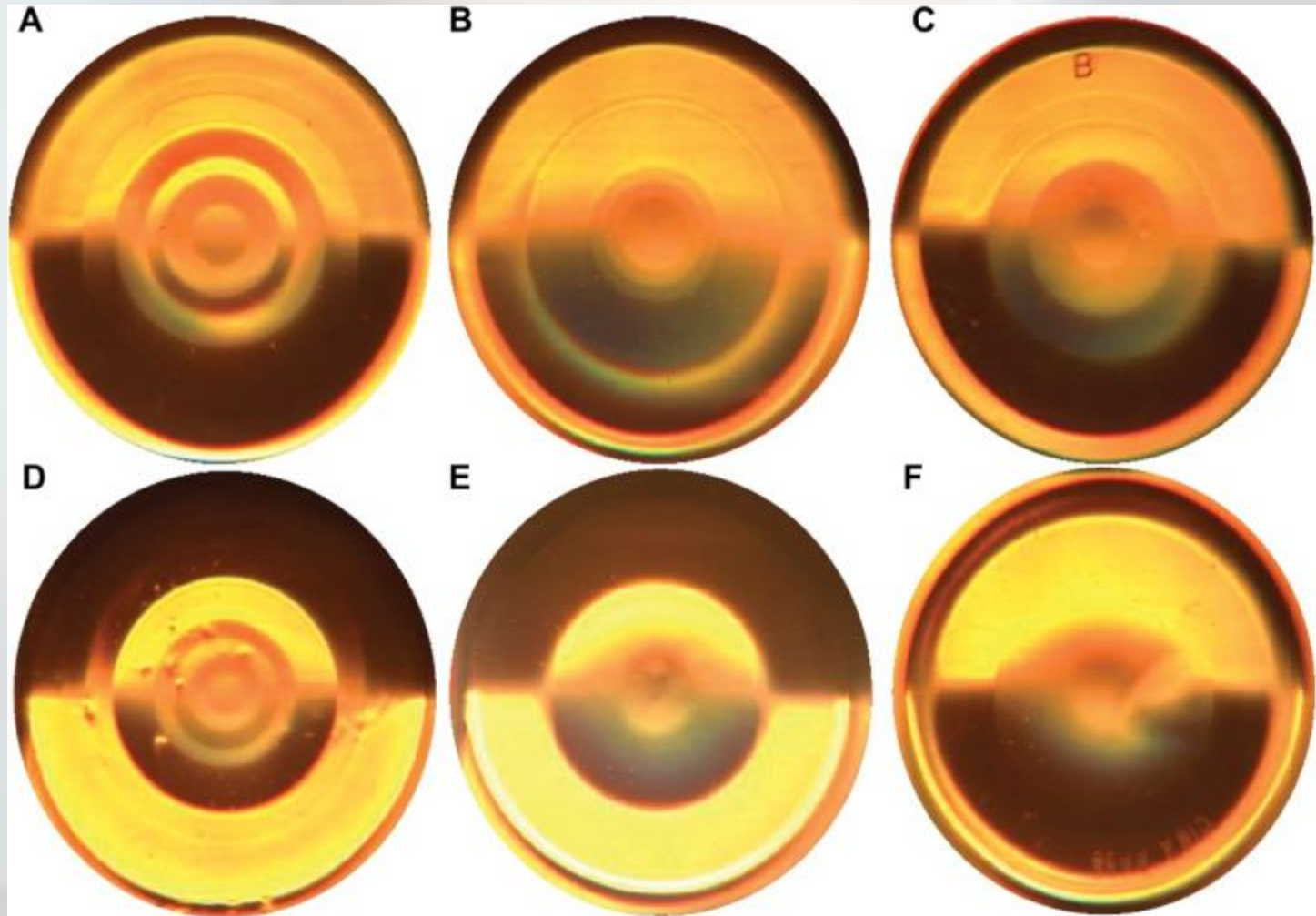
FIGURE 2.

The incidence of various corneal infiltrative events as a function of patient age. Incidence was calculated per 10,000 patient years. Calculated from data reported by Chalmers et al.¹⁴

Conclusions. The overall picture is that the incidence of corneal infiltrative events in children is no higher than in adults, and in the youngest age range of 8 to 11 years, it may be markedly lower. (Optom Vis Sci 2017;94:638–646)

Weiche, bi-/multifokale Kontaktlinsen

Peripher Defocus Modulating Contact Lenses PDMCL



Kontaktoptische Therapie

1040-5488/16/9309-0000/0 VOL. 93, NO. 9, PP. 00-00
OPTOMETRY AND VISION SCIENCE
Copyright © 2016 *American Academy of Optometry*

ORIGINAL ARTICLE

Contact Lens Methods for Clinical Myopia Control

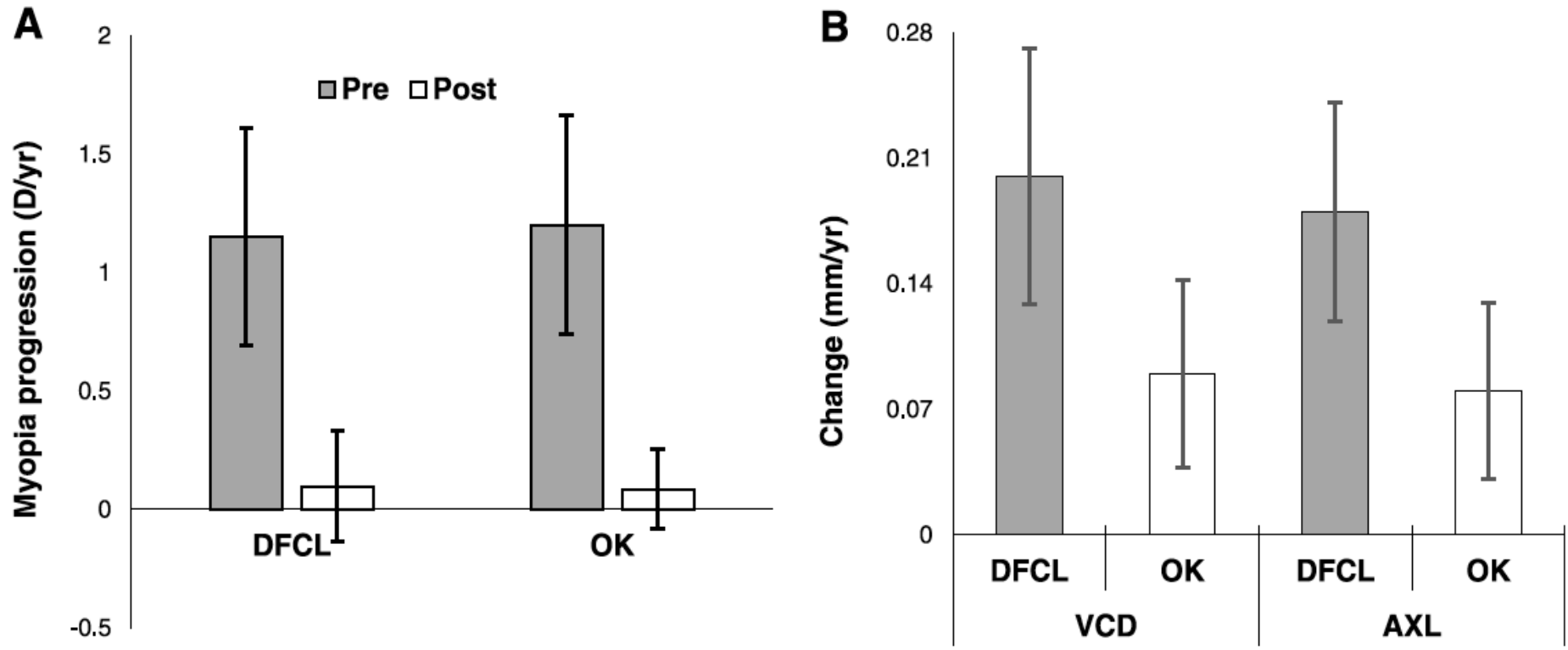
Philip Raey Kidd Turnbull*, Oliver James Munro[†], and John Robert Phillips*

Conclusions. Both orthokeratology and dual focus soft contact lenses are effective strategies for targeting myopia progression in the clinic. We saw no significant difference in the efficacy of the two methods in this regard, and so we believe there are very few barriers for any contact lens practitioner to be actively promoting myopia control treatment to at-risk patients.

(Optom Vis Sci 2016;93:00-00)

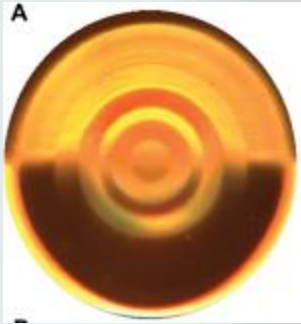
Kontaktoptische Therapie

4 Contact Lens Myopia Control—Turnbull et al.



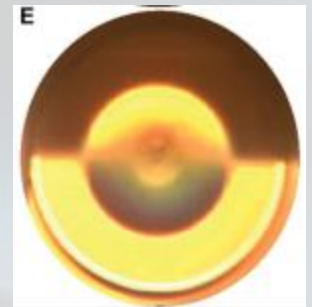
Myopie Progression (Dpt pro Jahr) versus
Augenlängenwachstum (mm pro Jahr)

Biofinity Multifokal vs MiSight (Cooper Vision)



A MiSight (Typähnlich)

E Biofinity multifocal (Typähnlich)



EC CERTIFICATE – FULL QUALITY ASSURANCE SYSTEM

In accordance with the requirements of the Medical Devices
Directive 93/42/EEC and the Medical Devices Regulations 2002, UK
Statutory Instrument 2002 No. 618

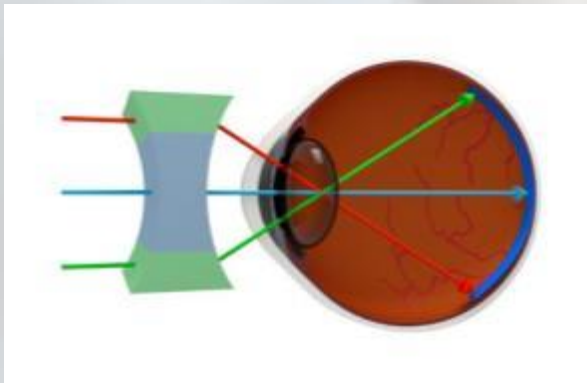
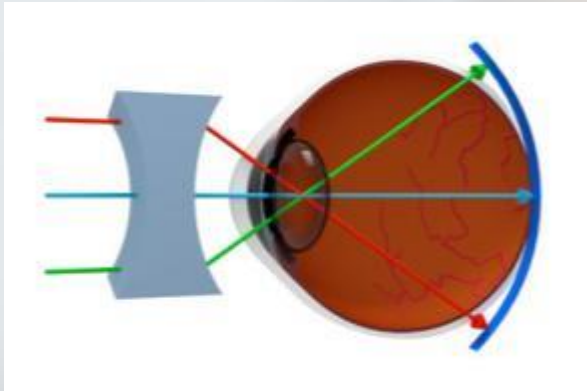
Soft (hydrophilic) contact lens products for the control of myopia:

Omafilcon A soft contact lens products for daily disposable wear

Somofilcon A soft contact lens products for daily disposable wear

Individuelle PDMCL

Bsp. "Relax" von Swisslens



Relax

Das Relax Design ist in verschiedenen Varianten erhältlich:

Orbis

weiche, sphärische Kontaktlinse

Toris

weiche, torische Kontaktlinse

Orbiflex

formstabile, sphärische Kontaktlinse mit asphärischer Rückfläche

Orbiflex OK

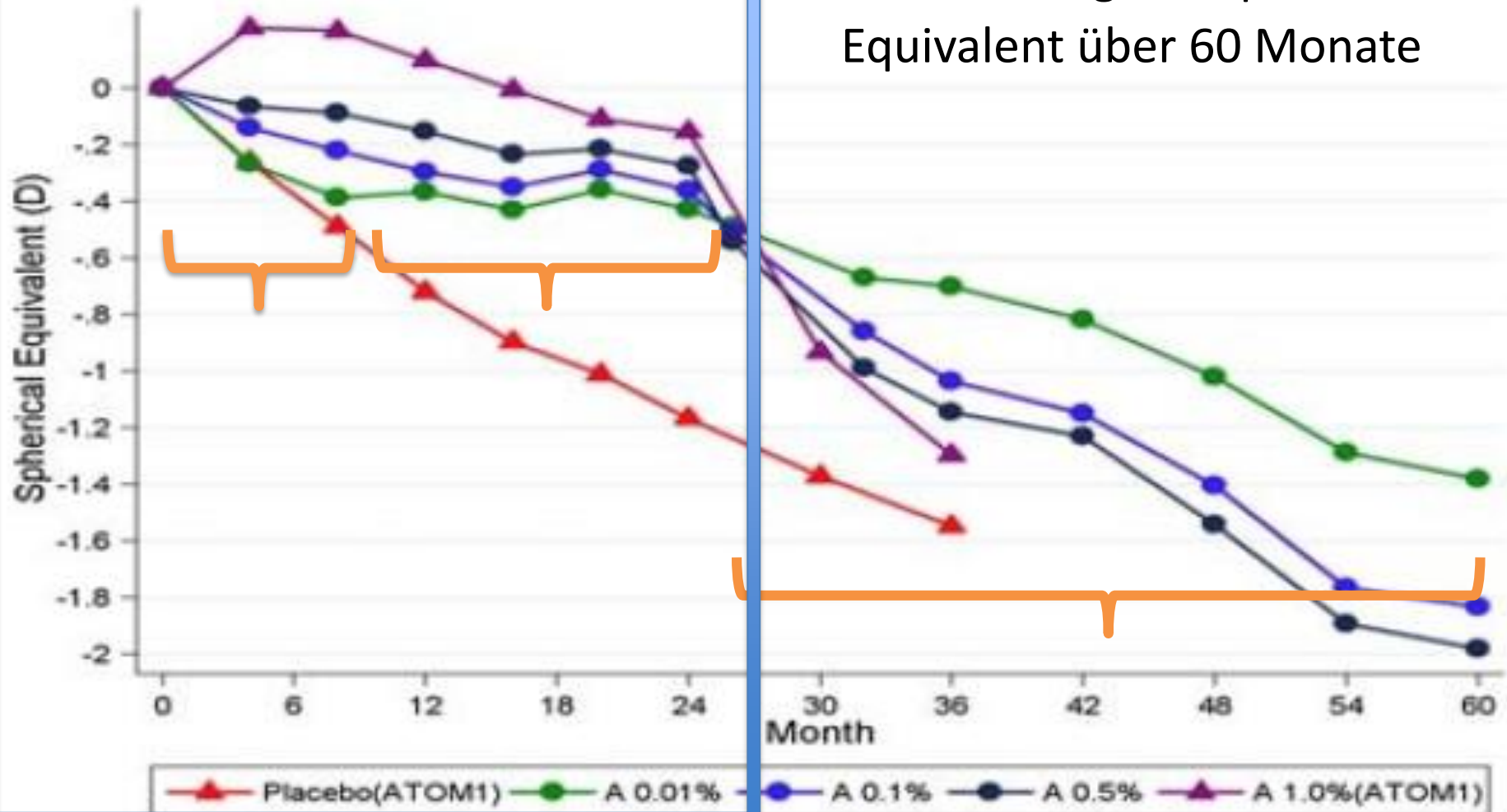
formstabile, sphärische Kontaktlinse zur Orthokeratologie

Parametrierbare Polynom-Progression auf der Vorderfläche

	Orbis / Toris		Orbiflex		Orbiflex OK	
	min	max	min	max	min	max
Durchmesser	12.00	-> 7.00 mm	7.50	-> 12.00 mm	10.00	-> 12.00 mm
Radius	7.00	-> 12.00 mm	6.00	-> 9.00 mm	7.50	-> 10.00 mm
Sphäre	plan	-> -40.00 dpt	plan	-> -40.00 dpt	plan	-> -5.00 dpt
Zylinder	-0.25	-> -8.00 dpt				
Achse	0°	-> 180°				
Polynomgesamtwirkung		0.75 bis 4.50 dpt (Standard 1.50 dpt)				entsprechend F'
Durchmesser Ferne		2.50 bis 5.50 mm (Standard 4.50 mm)				5.50 bis 7.00 mm
Materialien		alle laut Materialliste im Produktheft				
Erneuerungsart		3 oder 6 Monate				12 Monate

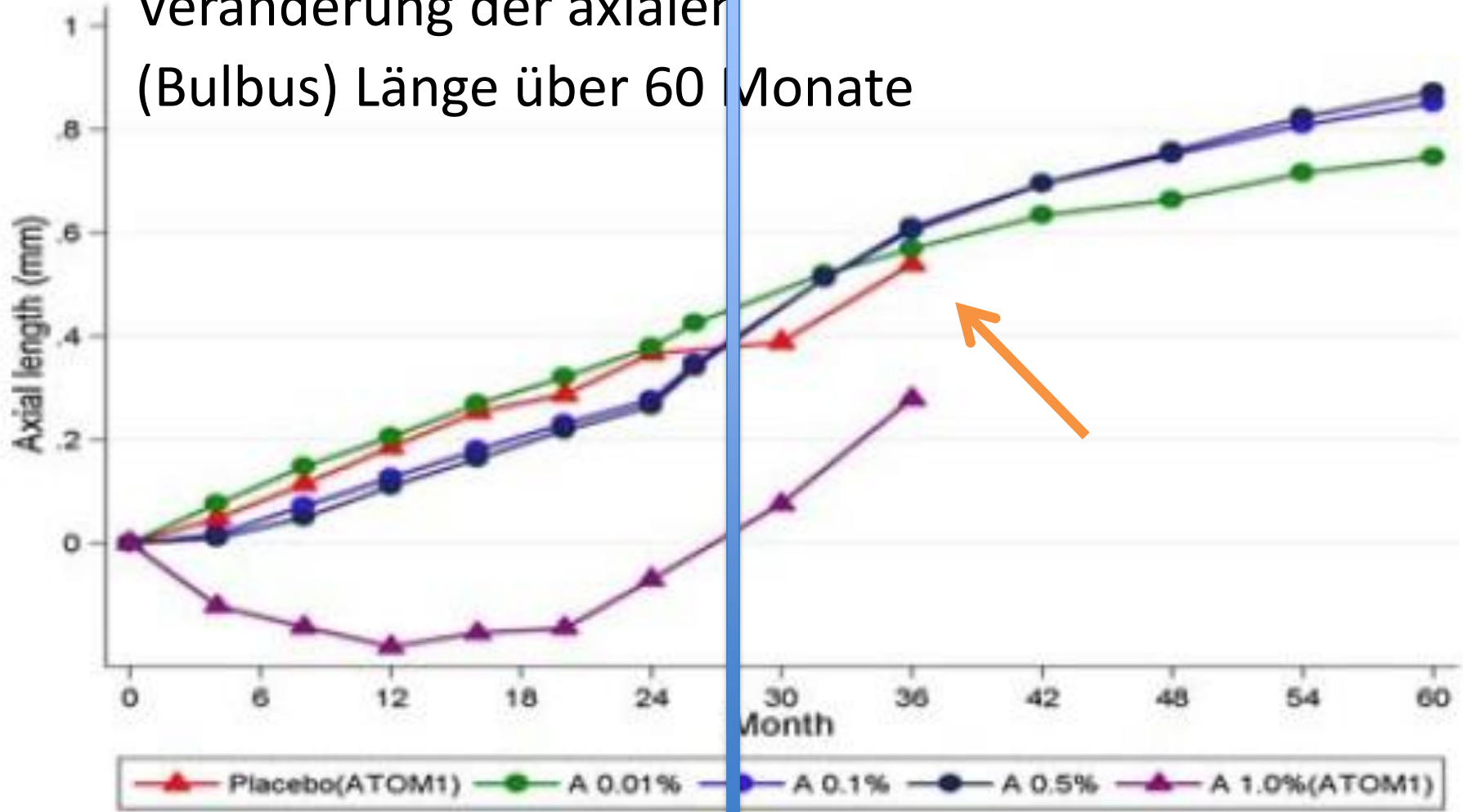
Atropin 0.5% vs 0.1% vs 0.01% (ATOM2 Studie)

Veränderung des Sphärischen
Equivalent über 60 Monate



Atropin 0.5% vs 0.1% vs 0.01% (ATOM2 Studie)

Veränderung der axialen
(Bulbus) Länge über 60 Monate



Atropin 0.5% vs 0.1% vs 0.01% (ATOM2 Studie)

- “Over 5 years, atropine 0.01% eyedrops were more effective in slowing myopia progression with less visual side effects compared with higher doses of atropine.” Chia, Lu, Tan: Ophthalmology 2016

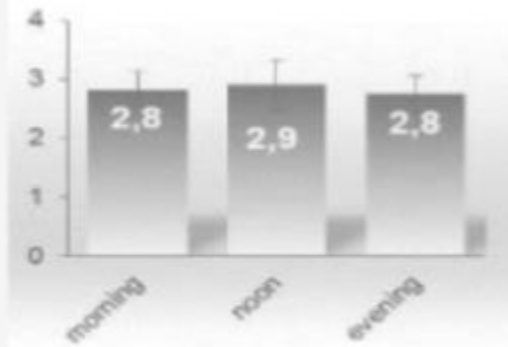


Less side effects ?!

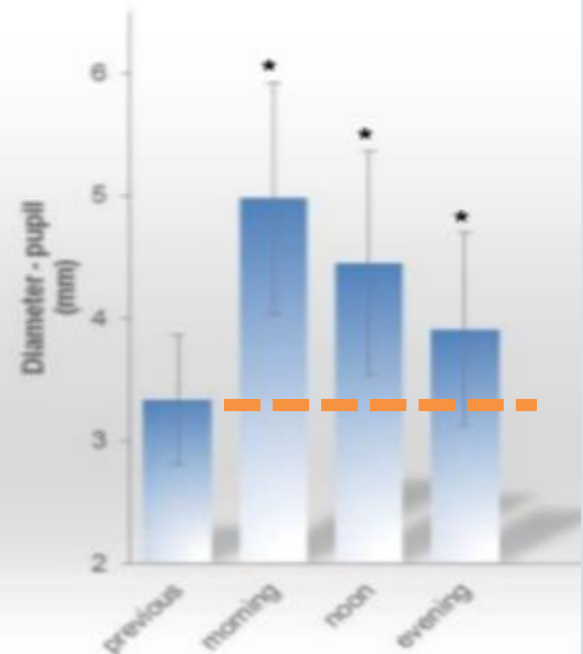
Atropin – kurzfristige Veränderungen (1) Pupillenweite

photopic

Control



0,01%



3.0mm -> 5.0mm = 66% grösser
7.07mm² -> 19.6mm² = 177% grösser

Quelle: Vortrag Dr. Hakan Kaymak, DOC 2017

Atropin versus Kontaktlinsen

	Wirkungs- weise	Effekt nachge- wiesen	Einfachheit der Anwendung	Kosten	Medikam- entöse Nebenwi- rkungen	Optische Nebenwir- kungen	Rebound Effekt nach Absetzen	Zulassu- ng	Risiko	Eltern
Atropin	Muskarin- antagonist <i>"It's exact mechanism of action in myopia control is unclear"</i> Tan et al. APJO 2016	+	++	+	+ bis -	+ / -	+/- bis -- AL AM/AH	-	+ mit KS ++ ohne KS	Angst der Eltern wegen chronischer Medikamente- ngabe
Kontakt- linsen	Korrektur des zentralen und peripheren Defokus	+ OrthoK +/- PDMCL	+	+/-	++	+	+/- (vor 14 jährig)	++ MiSight + OrthoK - PDMCL	+ OrthoK + MiSight	"Kann das mein Kind ?"

Was haben wir bisher gelernt ?

Myopieprogression ist :

- multifaktoriell
- abhängig vom Alter
- potentiell pathologisch bei wachsender Bulbuslänge
- wirksame Gegenmassnahmen/Therapien existieren
- Vorsicht beim interpretieren von “Medienmitteilungen” oder “Bauchgefühl”



Und was ist mit dem AC/A, der Akkomodation und der Nahesophorie ?

1040-5488/17/9403-0353/0 VOL. 94, NO. 3, PP. 353–360
OPTOMETRY AND VISION SCIENCE
Copyright © 2016 American Academy of Optometry

ORIGINAL ARTICLE

Accommodation and Phoria in Children Wearing Multifocal Contact Lenses

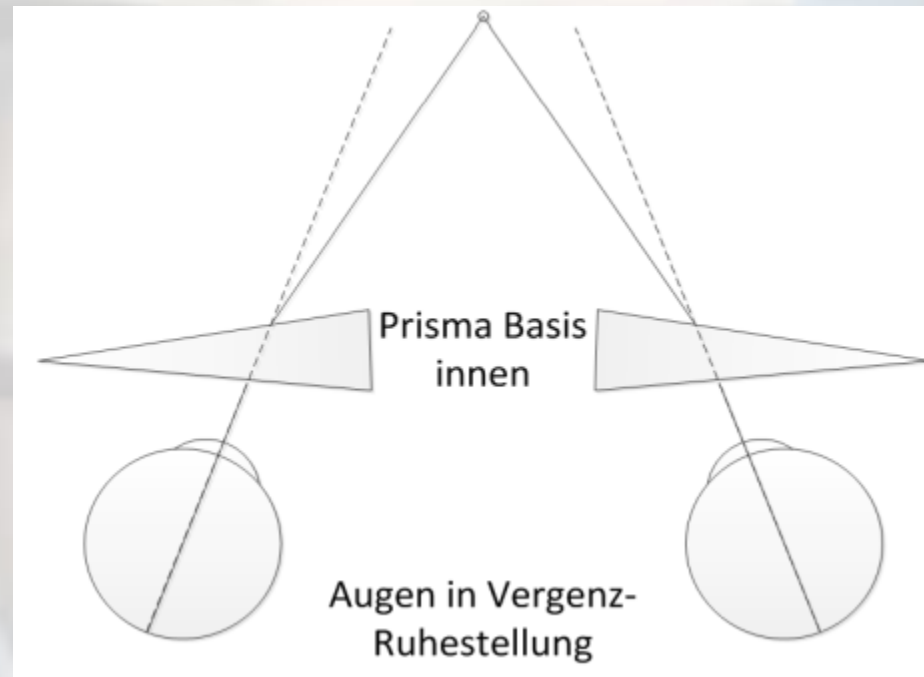
Celia R. Gong*, David Troilo[†], and Kathryn Richdale[‡]

Conclusions. Children wearing multifocal contact lenses exhibited reduced accommodative responses and more exophoria at increasingly higher accommodative demands than with single vision contact lenses. This suggests that children may be relaxing their accommodation and using the positive addition or increased depth of focus from added spherical aberration of the multifocals. Further studies are needed to evaluate other lens designs, different amounts of positive addition and aberrations, and long-term adaptation to lenses.

(Optom Vis Sci 2017;94:353–360)

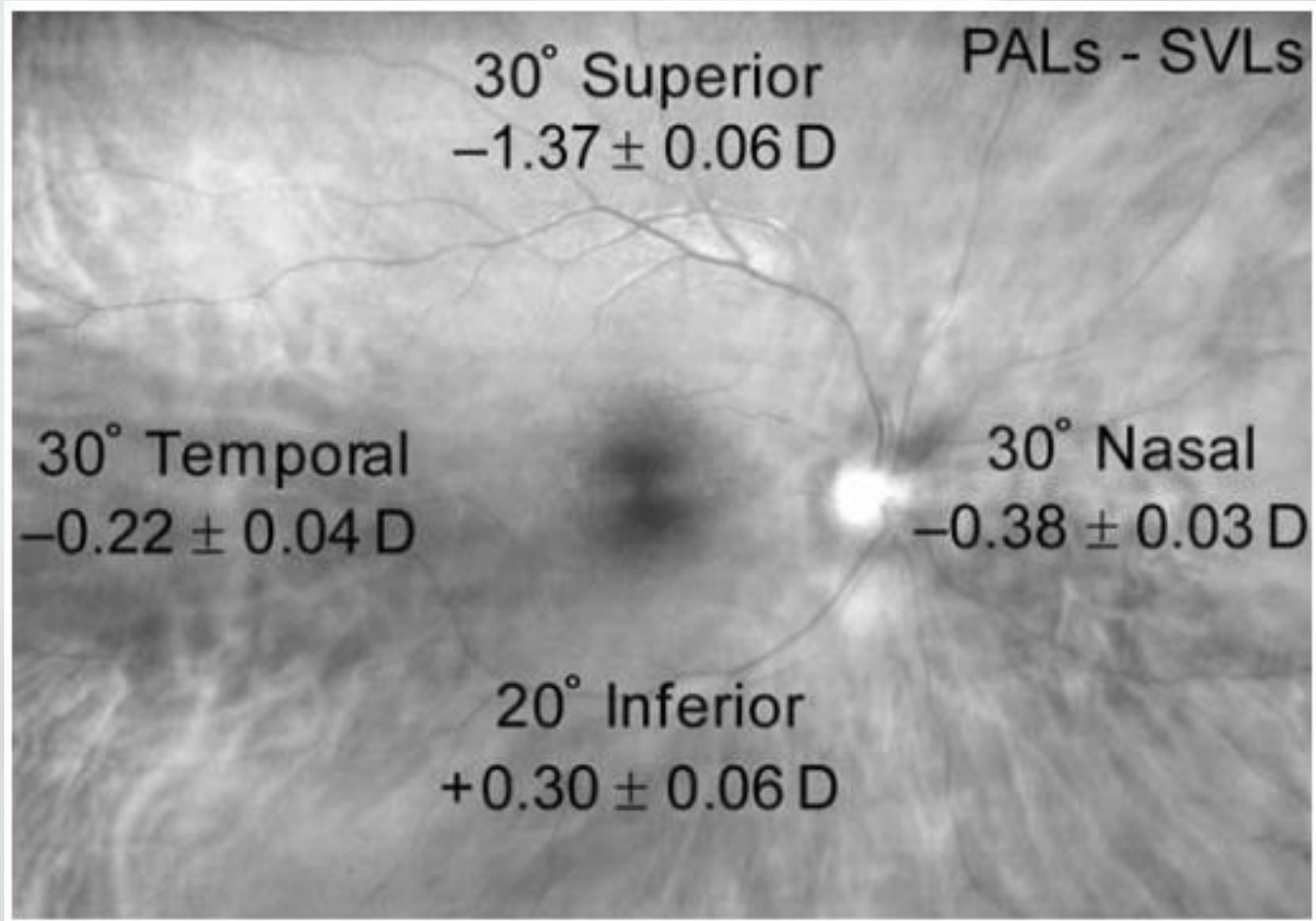
Und was ist mit dem AC/A, der Akkomodation und der Nahesophorie ?

- Wichtig zur Therapie mittels prismatischer, bifokaler Brillen



- Messung mit aufgesetzter Kontaktlinse im Vergleich zur Messung OHNE Kontaktlinse

Retinal Defocus mit PAL (Gleitsichtglas)



Aufbau Myopie Management

- Fähig in der Anpassung von Ortho-K und multifokalen Kontaktlinsen sein
- Fähig und willens Kontaktlinsen bei Kindern anzupassen
- Lokale Kooperation mit Mediziner ! (AA und GP)
- Strukturiertes Vorgehen im Betrieb (Teamweiterbildung)
- Aktive, neutrale Information über Vorgehen und Kosten an die (myopen) Eltern
- Homepage und Flyer (Info-Events ?)

Myopie Management



WARUM MYOPIE-KONTROLLE?

Die meisten Menschen mit einer Kurzsichtigkeit (Myopie) hat in den letzten Jahren massiv zugenommen, insbesondere in Asien. Eine Myopie kann sich bereits im Schulanter bemerkbar machen und sich in der Folge stetig verstärken. Dieses Längenwachstum der Augen stellt langfristig ein erhöhtes Gesundheitsrisiko dar. Das Risiko einer Netzhautablösung, als Beispiel, vervielfacht sich bereits bei 3 Dioptrien und liegt bei über 6 Dioptrien bei 300-fachem Risiko.

GESUNDHEITSRISIKO NACH KORREKTUR

Reinverträglich	Schwer bis Korrigiert	Unkorrigiert	Unkorrigiert ab 3 Dioptrien
1.0 bis 2.0	3x	3x	3x
3.0 bis 4.0	3x	3x	3x
4.0 bis 6.0	3x	3x	3x

WIE ENTSTEHT EINE MYOPIE?

Ein Auge ist kurzsichtig, wenn es zu lang gebaut ist und dadurch die Lichtstrahlen beim Blick in die Ferne schon vor der Netzhaut zu einem Bild vereinen. Dadurch sieht man entfernte Gegenstände verschwommen.

Ein eigentlicher Auslöser oder Grund für dieses Längenwachstum ist bis dato noch nicht bekannt. Folgende Faktoren sind aber an einer Myopie-Entwicklung beteiligt. Damit erarbeiten wir mit Ihnen zusammen Ihr persönliches Risikoprofil.

GENETIK > Familiengeschichte

Keine oder keine Myopie	1 Elternteil ist Myopie	Beide Eltern Myopie
Tiefes Risiko	Mittleres Risiko (2x)	Hohes Risiko (3x)

GENETIK > Visuelle Eigenschaften > Augen Zusammenstellung, Akkommodation

Normal	Bildende	Unkorrigiert
Tiefes Risiko	Mittleres Risiko	Hohes Risiko

GENETIK > Visuelle Eigenschaften > Korrektur

Abstrahiert	zu korrigiert	keine Myopie
Tiefes Risiko	Mittleres Risiko	Hohes Risiko

GENETIK > Visuelle Eigenschaften > Augen Zusammenstellung, Esophorie

Normal	Bildende	Überstrich
Tiefes Risiko	Mittleres Risiko	Hohes Risiko

GEWÖHNHEITEN > Outdoor Aktivitäten / Tag

2 1/2 oder mehr	1 bis 2 1/2	weniger als 1 1/2
Tiefes Risiko	Mittleres Risiko	Hohes Risiko

GEWÖHNHEITEN > Naharbeiten / Tag, ausserhalb der Schulanter

unter 2h	2h bis 3h	mehr als 3h
Tiefes Risiko	Mittleres Risiko (2x)	Hohes Risiko (3x)

KANN MAN EINE MYOPIE-ENTWICKLUNG STOPPEN?

Ja, man kann! Seit Jahren werden umfangreiche Studien im Bereich der Myopie-Kontrolle durchgeführt. Neben den oben aufgeführten Faktoren ist es bei Kurzsichtigen so, dass die Umwelt nicht über die gesamte Netzhaut gleich scharf abgebildet wird. Es entsteht um den Brennpunkt des Auges ein unscharfer Ring, welcher mitverantwortlich für das Längenwachstum des Auges ist. Diesen Ring korrigiert man mit speziellen Kontaktlinsen so, dass die gesamte Netzhaut ein scharfes Bild erhält.

Bei frühzeitigen Gegenmassnahmen ist es also möglich, die negative Entwicklung deutlich zu verlangsamen.

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Verfahren zur Myopie-Kontrolle und deren Effektivität aus über 30 wissenschaftlichen Arbeiten:

VERFAHREN	VERLANGSAMUNG DER MYOPIE-ENTWICKLUNG IN %
Brillengläser und Standard Kontaktlinsen	0 - 5%
Multifokale / Bifokale Brillengläser	12 - 55%
Myopien (Spezial Brillengläser)	0 - 30%
Multifokale Kontaktlinsen	29 - 45%
Orthokeratologie / multifokale Orthokeratologie	52 - 100%
Atropin Augentropfen	30 - 77% (Starke Nebenwirkungen)

VOR Myopie-Kontrolle

NACH Myopie-Kontrolle

UNSER ANGEBOT

INDIVIDUELLE LEISTUNGEN

- Die professionelle Anpassung > Erstkonsultation (Wohnort inklusive Anamnese, subjektive Refraktion, digitale Wertschätzung des vorderen Augensegmentes, Topographie der Hornhaut, Hornhautdurchmesser, Messung, Augenabdruckmessung, Untersuchung der gesamten Netzhaut mittels Laser > Funduskamera und Computertomographie > Verlaufsdiagnostik (SD) nach 1 Woche und 1 Monat oder nach Bedarf)
- Co-Management Augenarzt > regelmäßige Messung und Überwachung der Augenlänge
- Komplettes Pflegemittelsystem und Zubehör
- Alle 6 Monate wird der Sitz der Kontaktlinsen und die Gesundheit der Augen genau kontrolliert
- Regelmässiger Austausch der Kontaktlinsen

PREISE

Erstuntersuchung (einmalig):

- Orthokeratologie: 1200
- multifokale weiche Kontaktlinsen: 600

Monatliche Belastungen nach der Anpassung:

- Myopie (Korrigierbarkeit): 75
- Asigmatismus (Hornhautverkrümmung): 90

RECHNUNGEN

Das Alter läuft mindestens 24 Monate (daneben ist eine Kündigung des Alterskriteriums möglich). Die Beiträge werden monatlich mittels Lastschriftverfahren gebucht. Barzahlung und unkontrolliert.

Finanziert durch: **persönliche Beiträge**

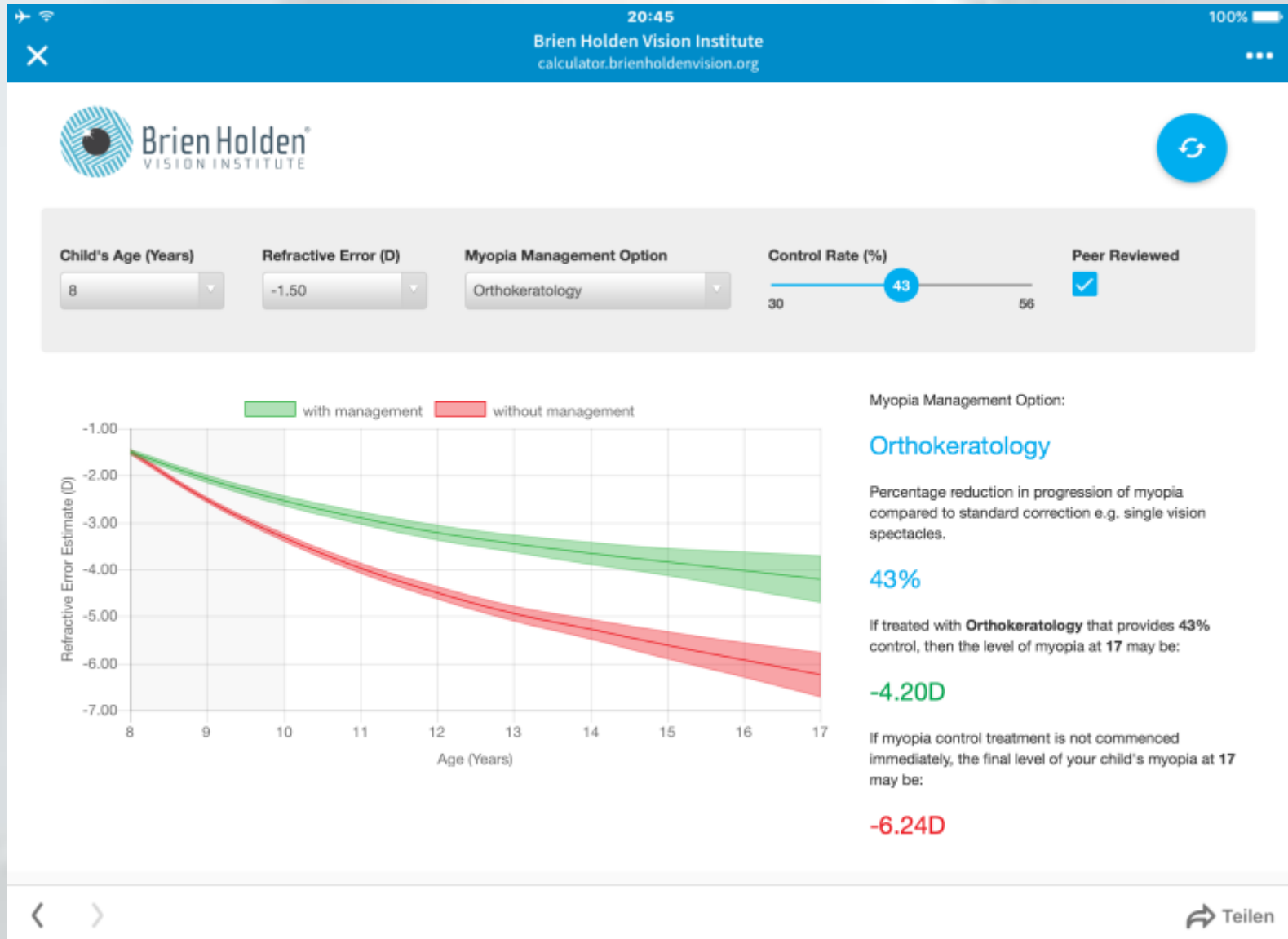
eyeness AG
Hochengraben 11
Postfach
5000 Bonn

Telefon 0221 211 01 00
info@eyeness.ch
www.eyeness.ch

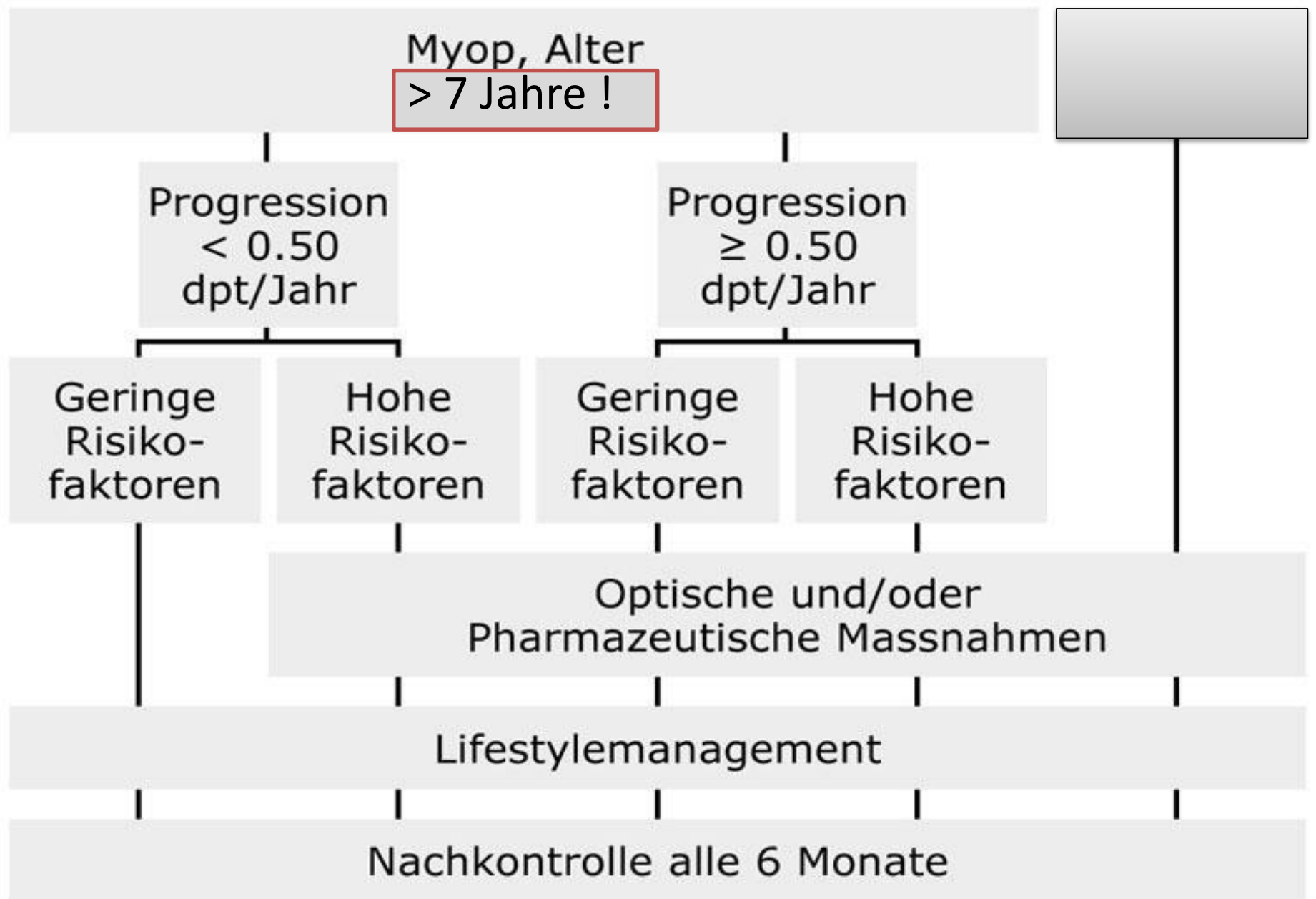
Egal welches Verfahren zum Zuge kommt, wir arbeiten eng mit Ihrem Augenarzt zusammen und lassen die Augenlänge regelmässig nachmessen.

Entscheidungshilfe

(Bsp. Brien Holden Myopia Calculator)

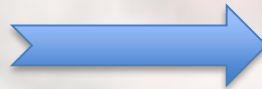


Entscheidungsschemata Vorschlag Michael Bärtschi



Zusammenfassung/ Take Home

- Hemmung des axialen Längenwachstums funktioniert
- Früh und konsequent handeln !
- Neutral und sachlich informieren
- Je nach Alter, Myopie, Progression und Einstellung der Eltern und des Kindes die Therapieform wählen
- Lokale Kooperation mit Augenarzt / Hausarzt / Kollegen



VISIONÄR LEBEN

Loslassen, sich befreien
Vertraute Wege verlassen
In Unsicherheit begeben
Nicht bremsen oder hindern lassen
An seine Ideen glauben

WOHLFÜHLEN IN DER UNSICHERHEIT