



# Herausforderung Myopie

Herbert A Reitsamer

*Vorstand Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie,  
Uniklinikum Salzburg / Paracelsus Medizinische Privatuniversität*



Supported by AUVA, Unrestricted Grant Government Salzburg, Fuchs Stiftung, Lotte Schwarz endowment, Adele Rabensteiner Stiftung and an institutional Grant from the University Eye Clinic Salzburg



# Herausforderung Myopie

Herbert A Reitsamer

*Vorstand Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie,  
Uniklinikum Salzburg / Paracelsus Medizinische Privatuniversität*

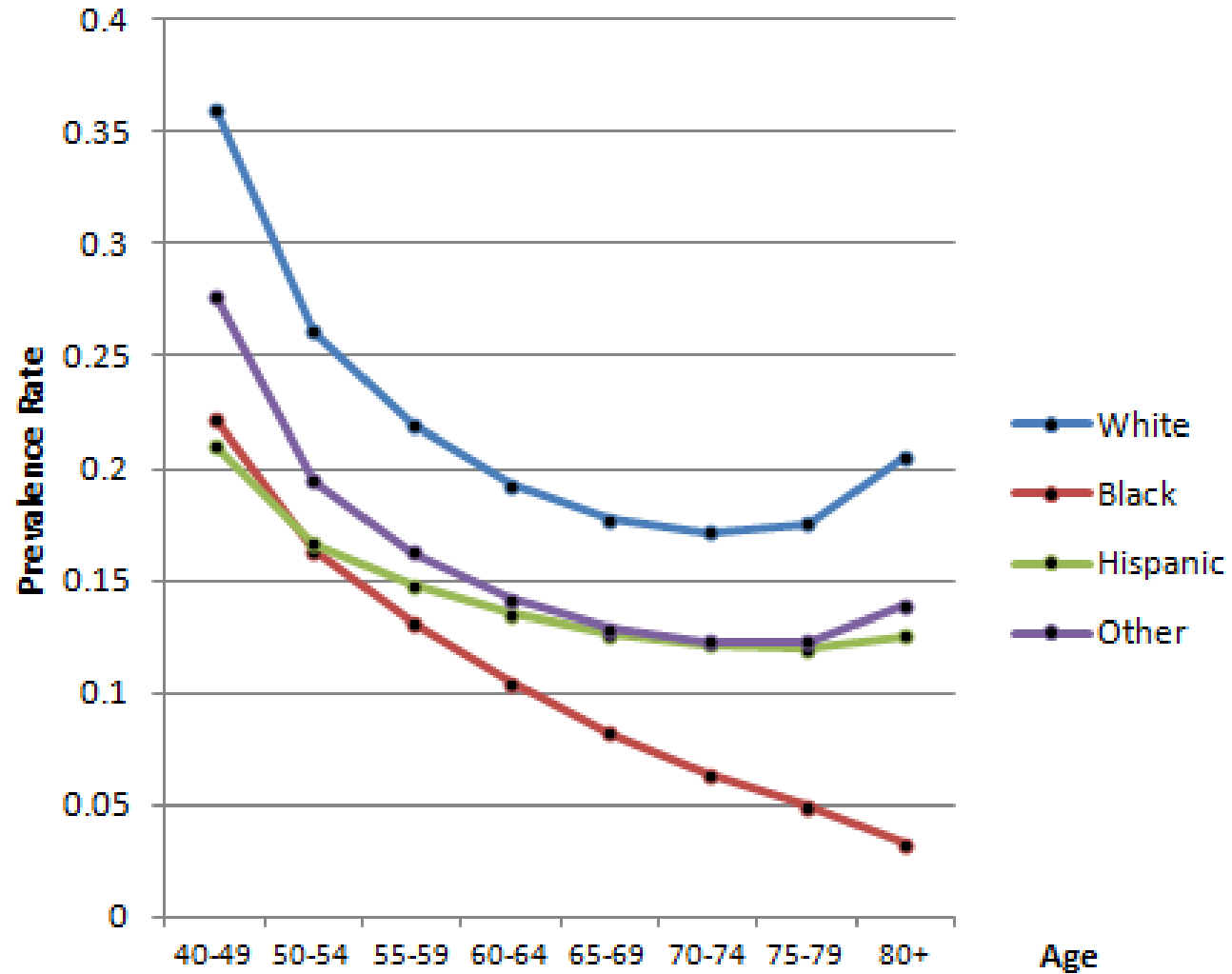


Supported by AUVA, Unrestricted Grant Government Salzburg, Fuchs Stiftung, Lotte Schwarz endowment, Adele Rabensteiner Stiftung and an institutional Grant from the University Eye Clinic Salzburg





# Genetik der Myopie – Ethnischer Hintergrund:



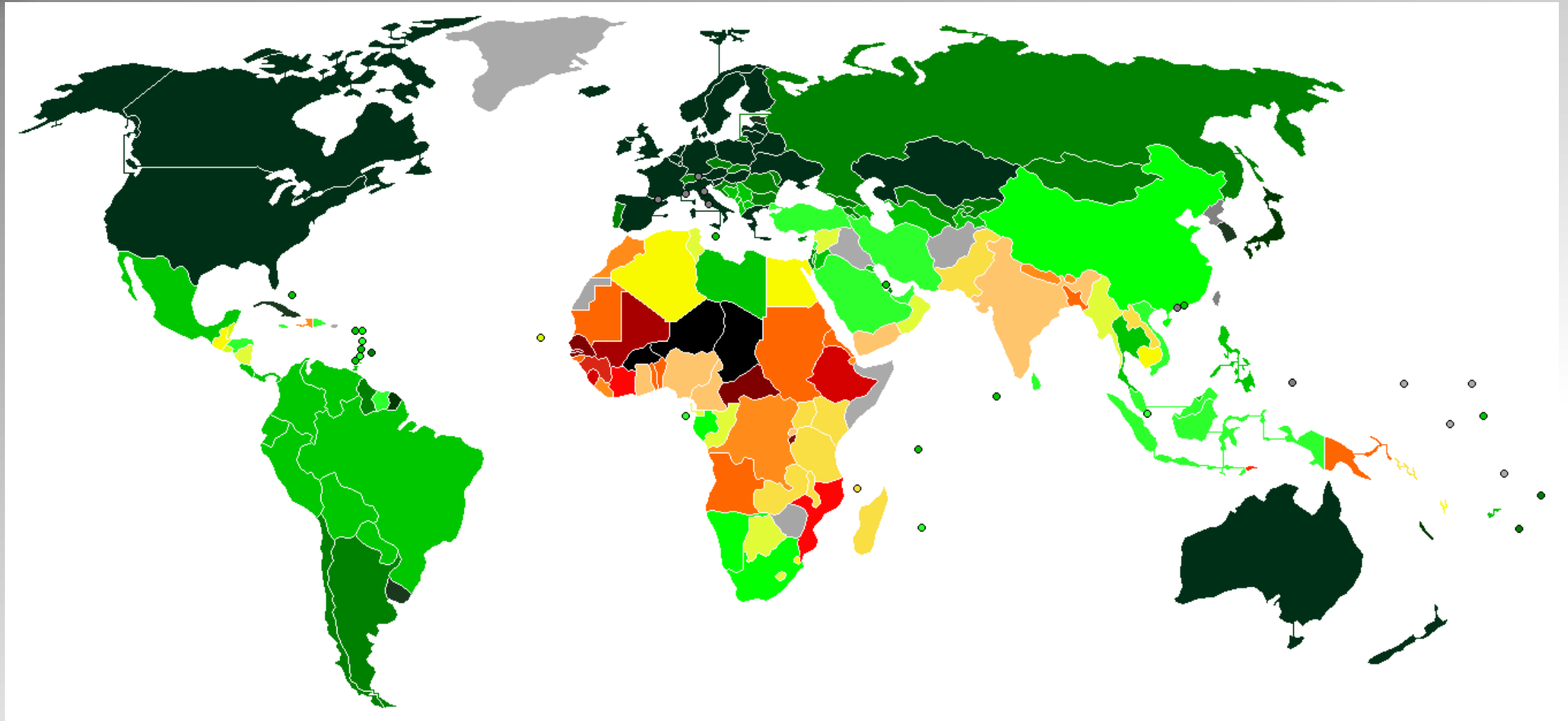


# Gibt es erworbene Ursachen?





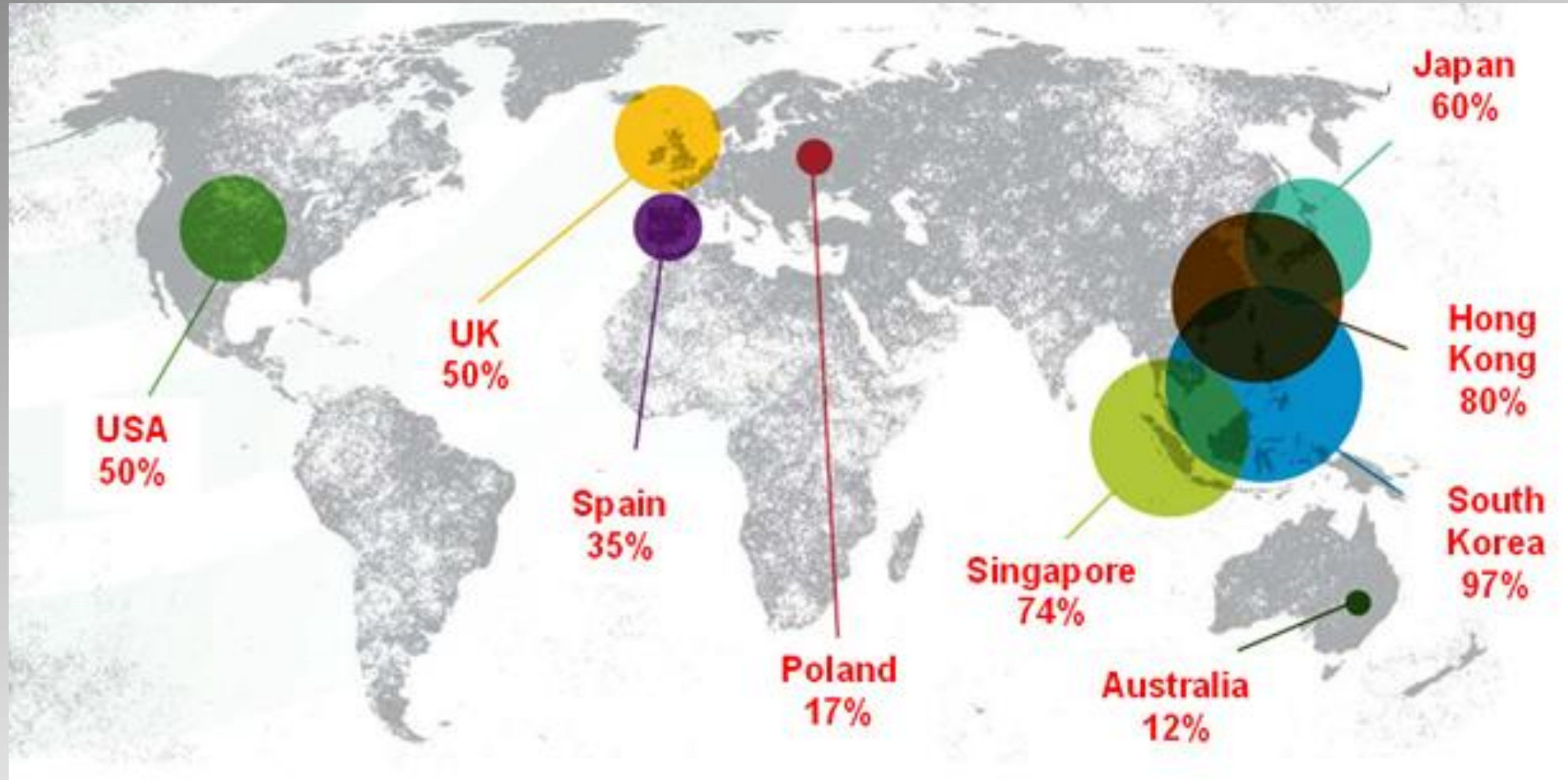
# Bildungsverteilung in der Welt:





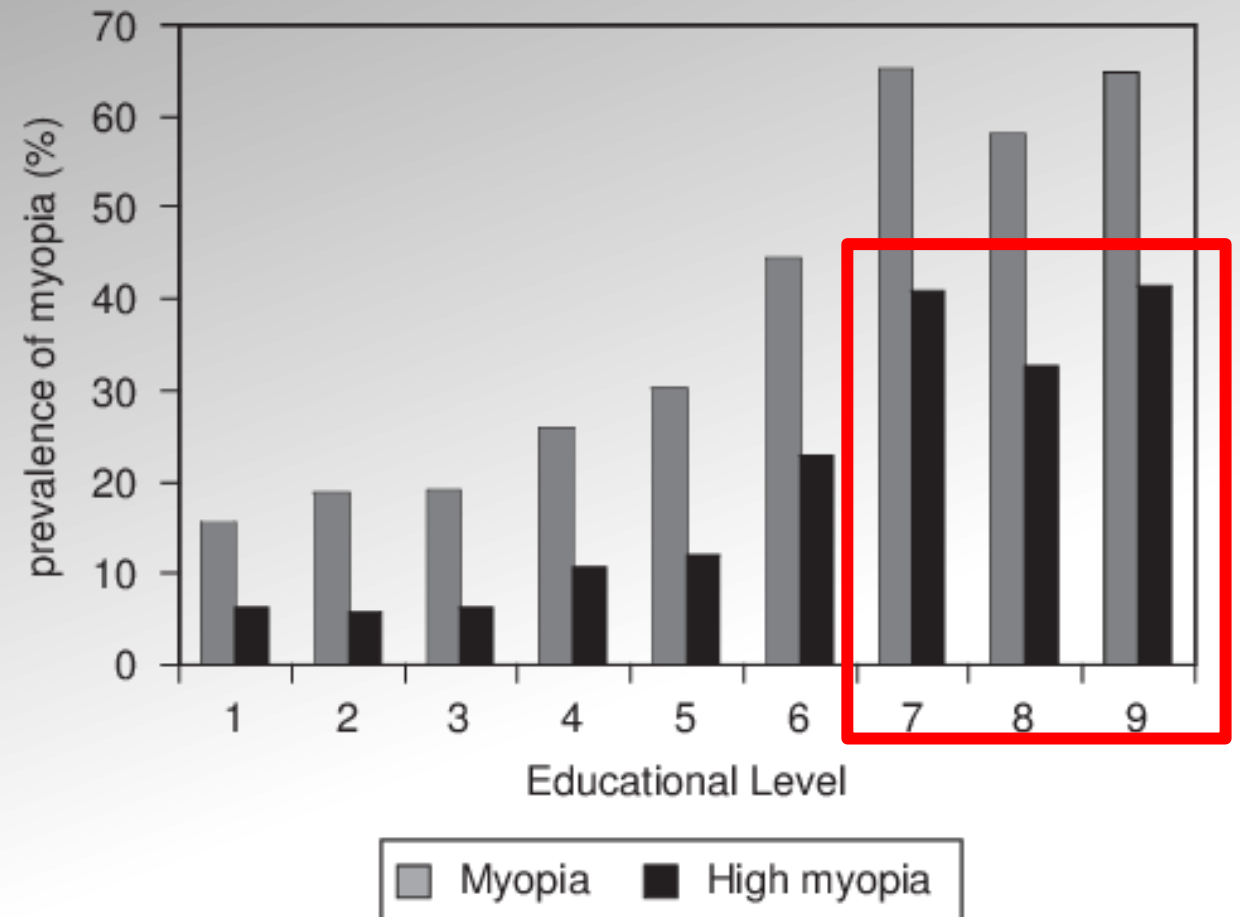


# Prävalenzverteilung der Myopie:



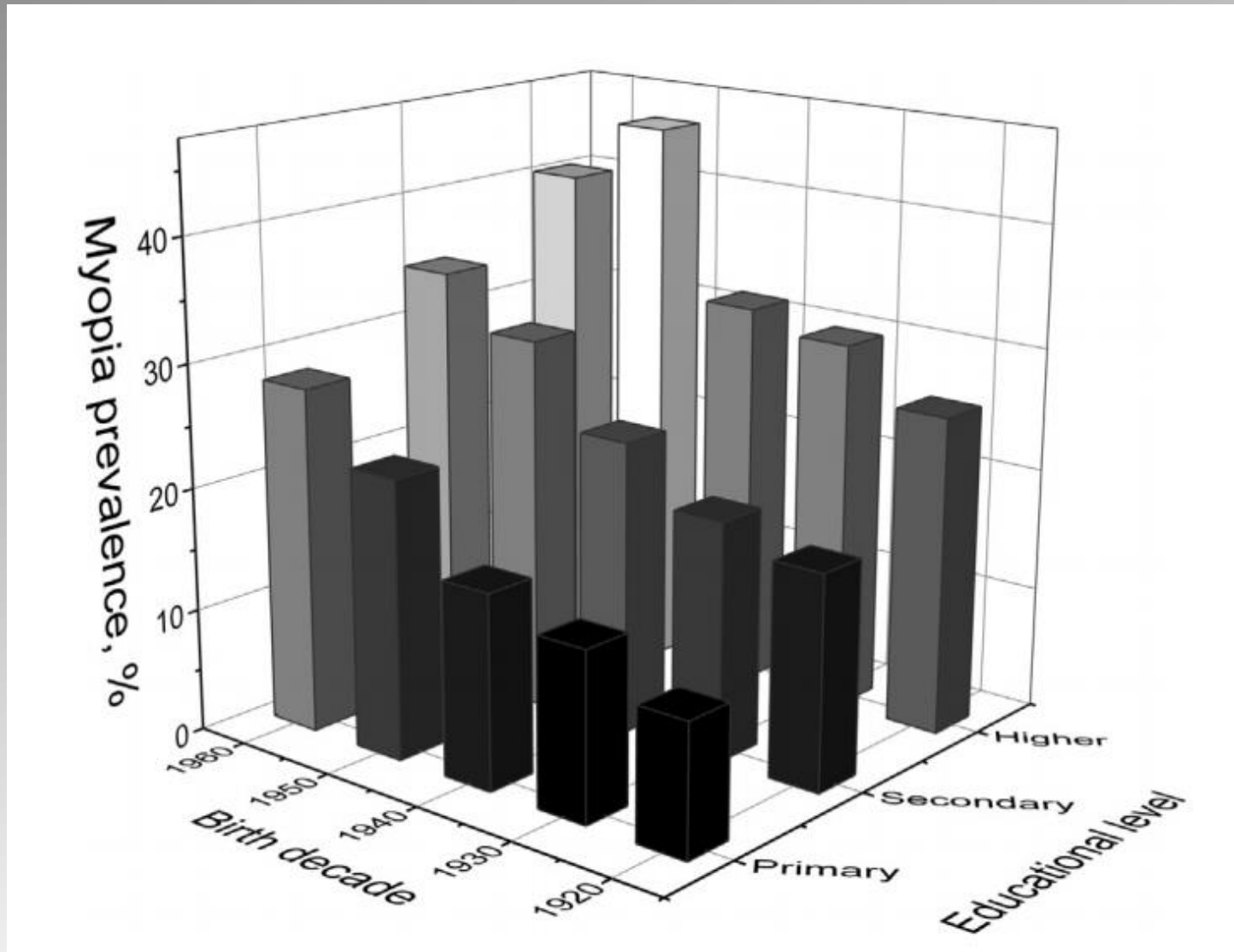


# Ausbildungsdauer und Achsenlänge:





# Einfluss des Bildungsgrades auf die Myopie in Europa:







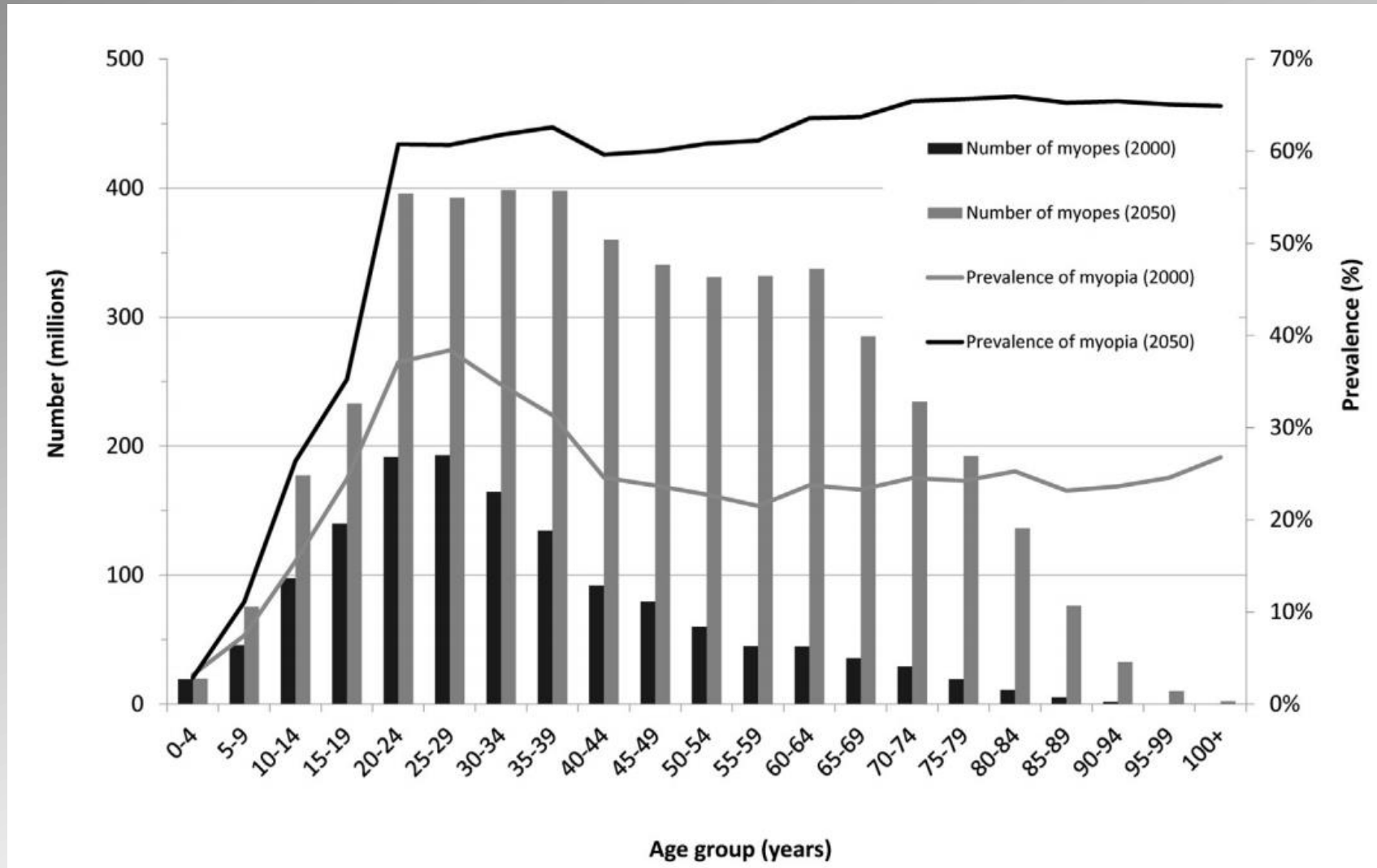
# Prävalenz der Myopie in den Regionen der Welt:

Region	Prevalence (%) in Each Decade					
	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Andean Latin America	15.2	20.5	28.1	36.2	44.0	50.7
Asia-Pacific, high income	46.1	48.8	53.4	58.0	62.5	66.4
Australasia	19.7	27.3	36.0	43.8	50.2	55.1
Caribbean	15.7	21.0	29.0	37.4	45.0	51.7
Central Africa	5.1	7.0	9.8	14.1	20.4	27.9
Central Asia	11.2	17.0	24.3	32.9	41.1	47.4
Central Europe	20.5	27.1	34.6	41.8	48.9	54.1
Central Latin America	22.1	27.3	34.2	41.6	48.9	54.9
East Africa	3.2	4.9	8.4	12.3	17.1	22.7
East Asia	38.8	47.0	51.6	56.9	61.4	65.3
Eastern Europe	18.0	25.0	32.2	38.9	45.9	50.4

Region	Prevalence (%) in Each Decade					
	2000	2010	2020	2030	2040	2050
North Africa and Middle East	14.6	23.3	30.5	38.8	46.3	52.2
North America, high income	28.3	34.5	42.1	48.5	54.0	58.4
Oceania	5.0	6.7	9.1	12.5	17.4	23.8
South Asia	14.4	20.2	28.6	38.0	46.2	53.0
Southeast Asia	33.8	39.3	46.1	52.4	57.6	62.0
Southern Africa	5.1	8.0	12.1	17.5	23.4	30.2
Southern Latin America	15.6	22.9	32.4	40.7	47.7	53.4
Tropical Latin America	14.5	20.1	27.7	35.9	43.9	50.7
West Africa	5.2	7.0	9.6	13.6	19.7	26.8
Western Europe	21.9	28.5	36.7	44.5	51.0	56.2
Global	22.9	28.3	33.9	39.9	45.2	49.8

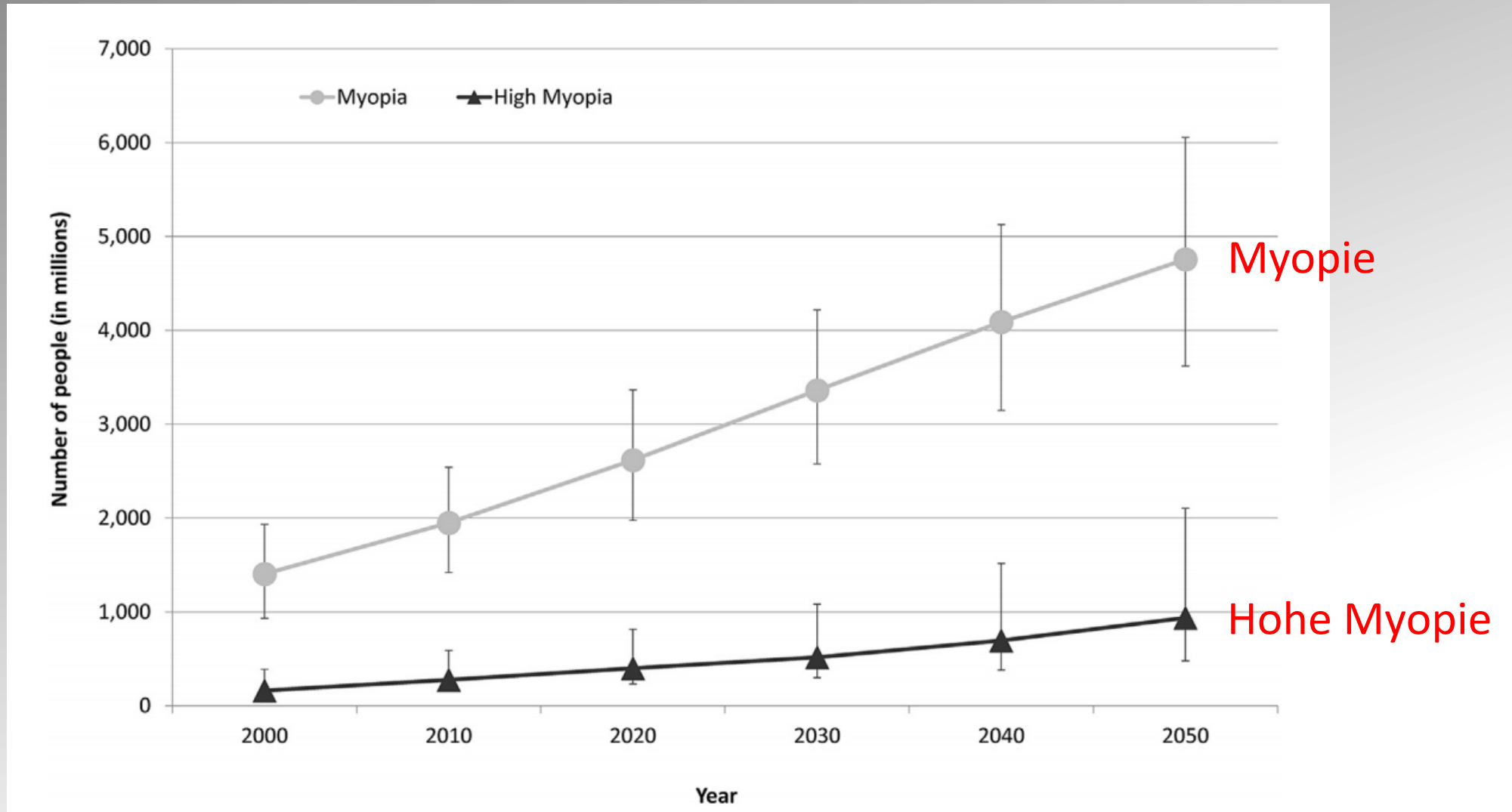


# Globale Prävalenz der Myopie bis 2050:





# Globale Prävalenz der Myopie bis 2050:





## Häufigste Ursachen für Blindheit – weltweit:

1. Grauer Star
2. Glaukom
3. Altersbedingte Makula Degeneration (AMD)
4. Diabetische Retinopathie







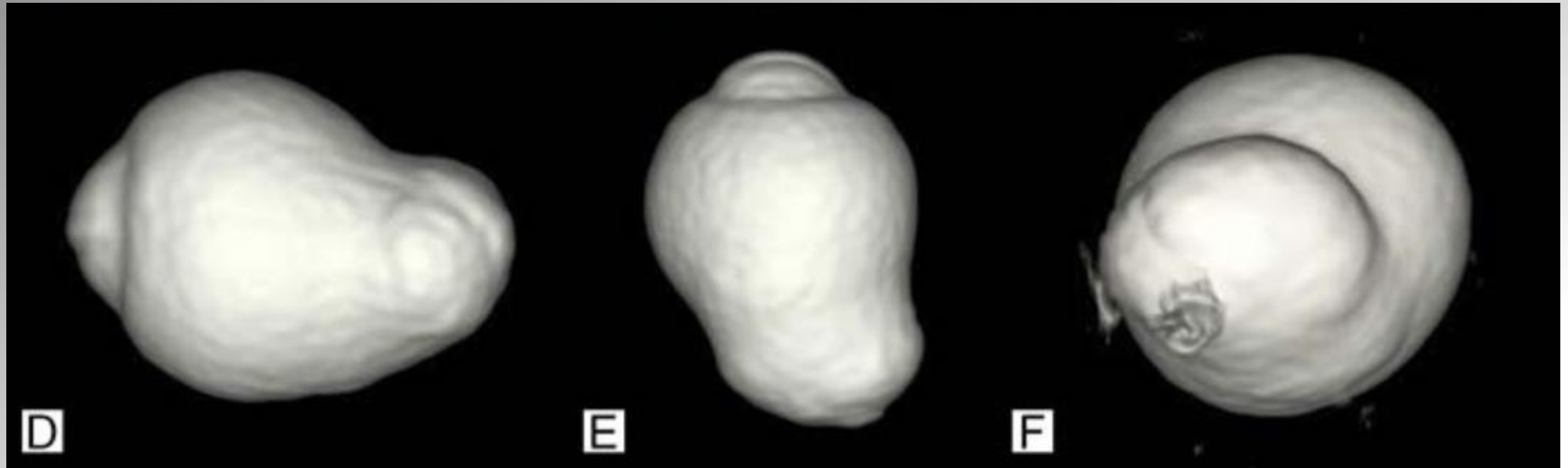
## Häufigste Ursachen für Blindheit – Europa:

1. Altersbedingte Makula Degeneration (AMD)
2. Glaukom
3. Diabetische Retinopathie



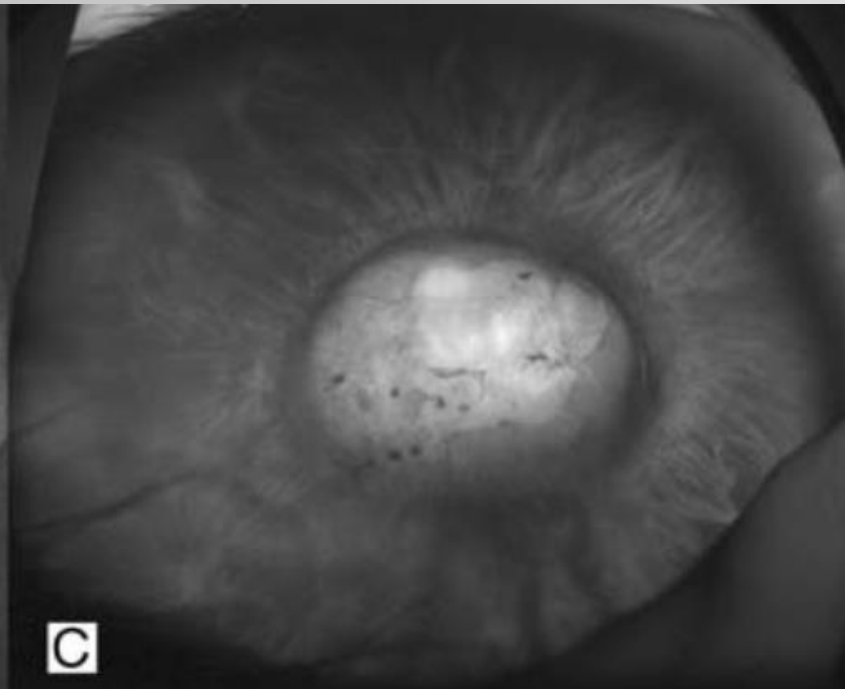
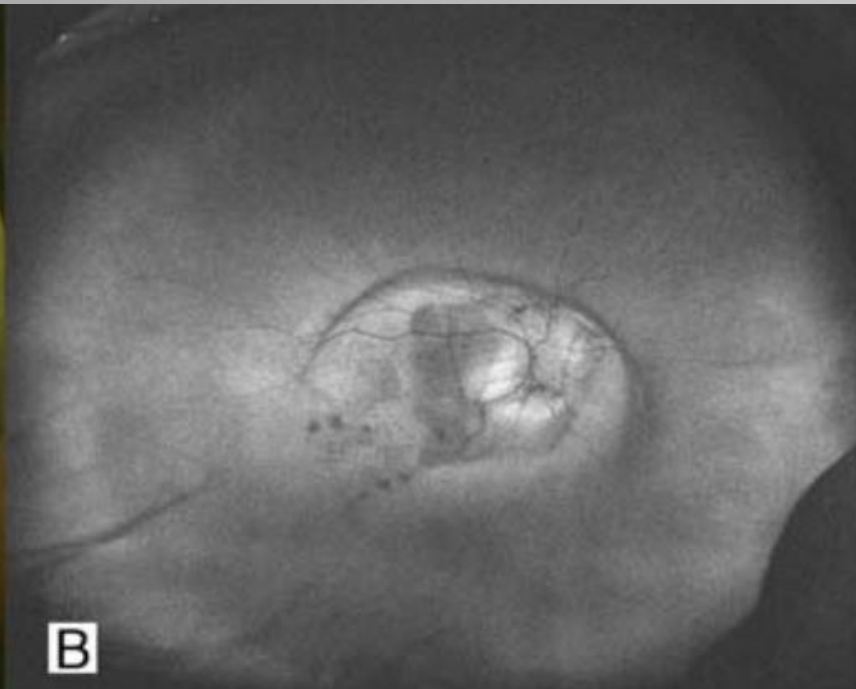
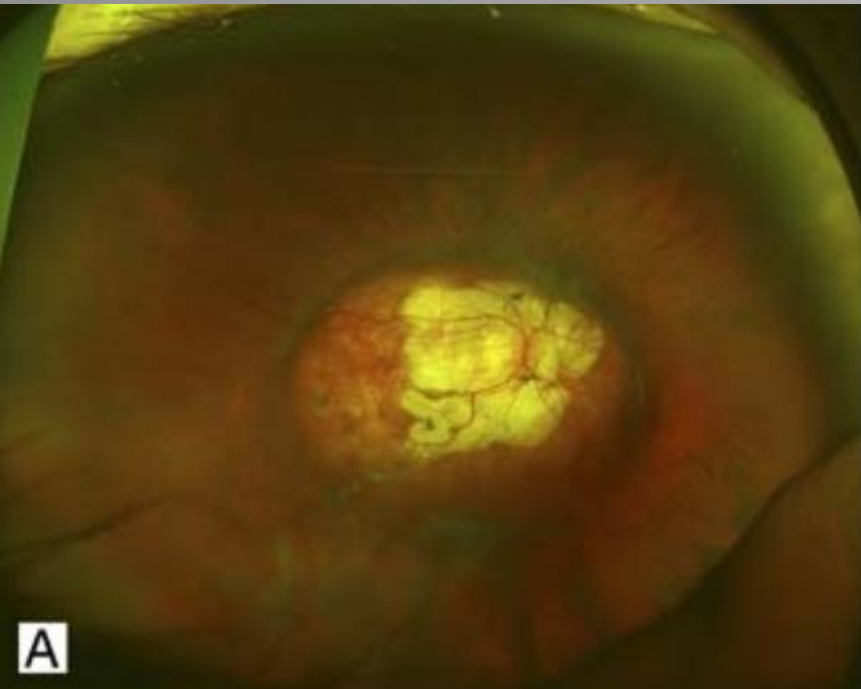


# Bulbusverlängerungen und Staphylome:



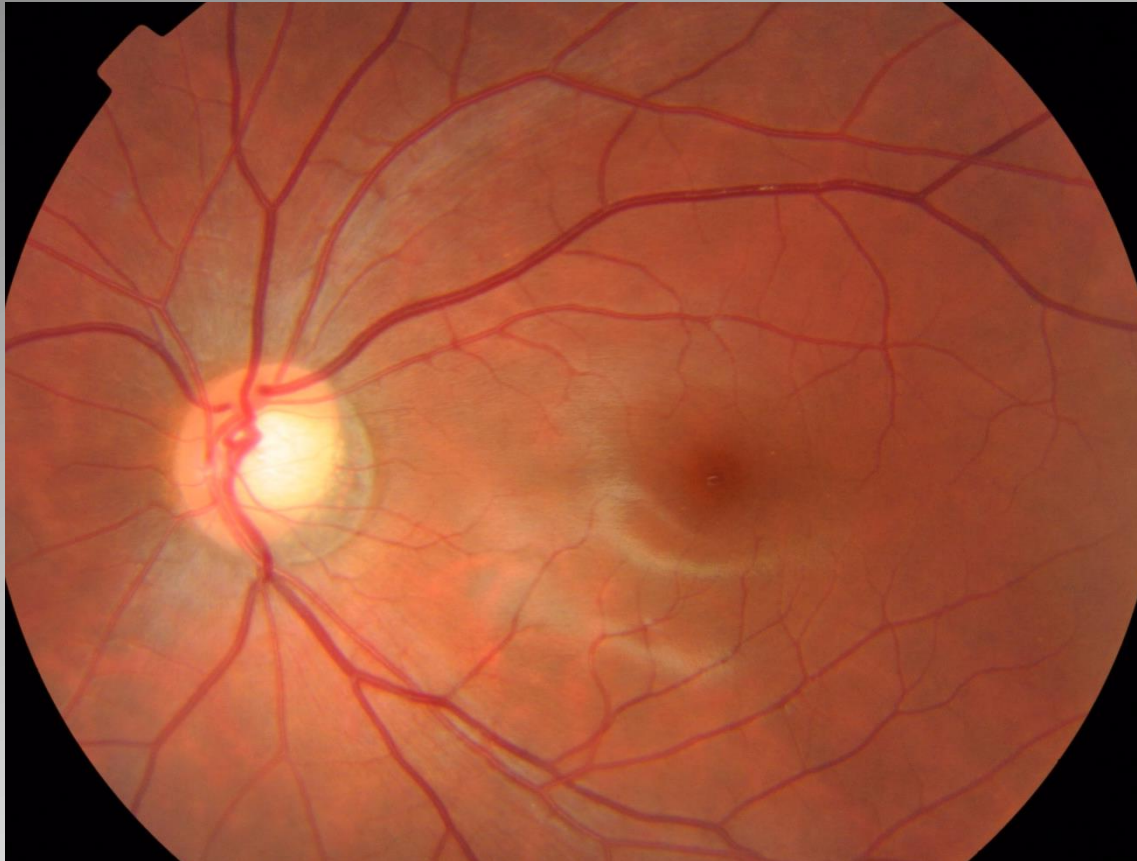


# Bulbusverlängerungen und Staphylome:





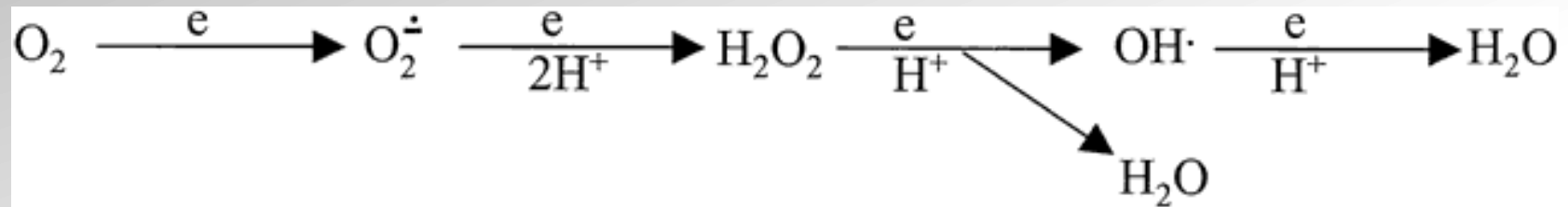
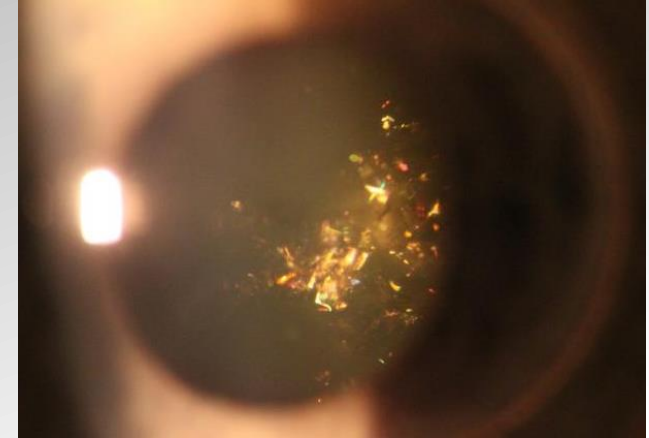
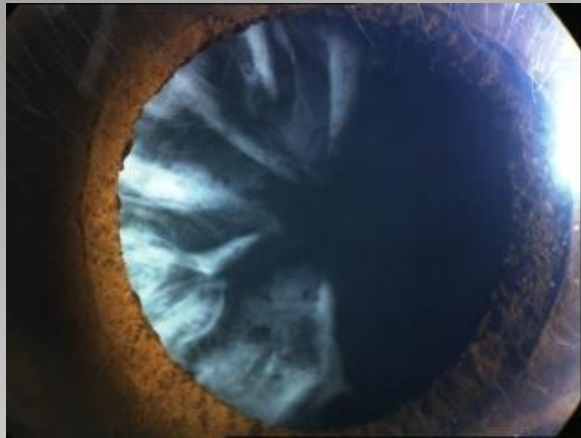
# Degenerationen von Pigmentepithel und Netzhaut:





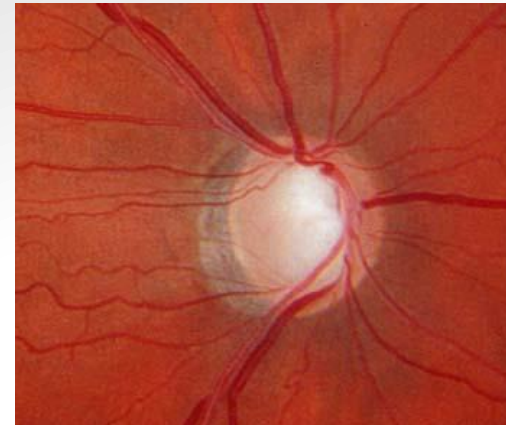
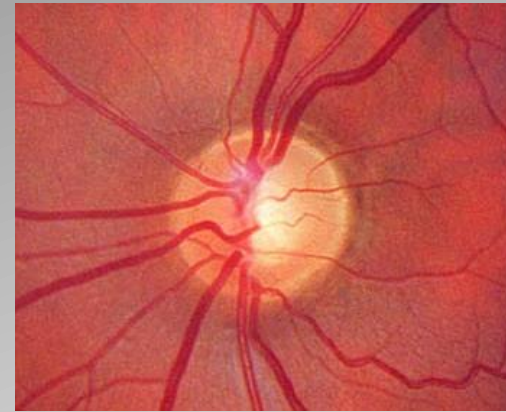
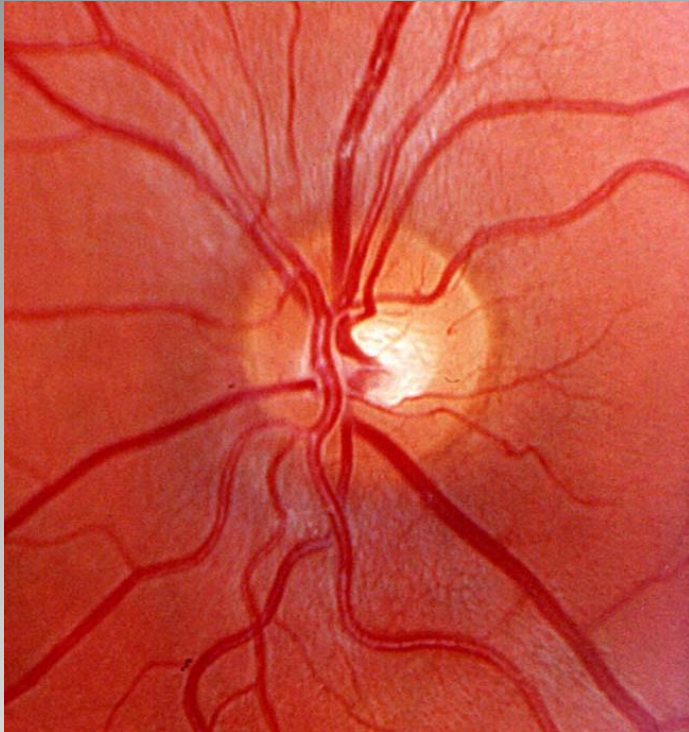


# Erhöhtes Risiko für Grauen Star:



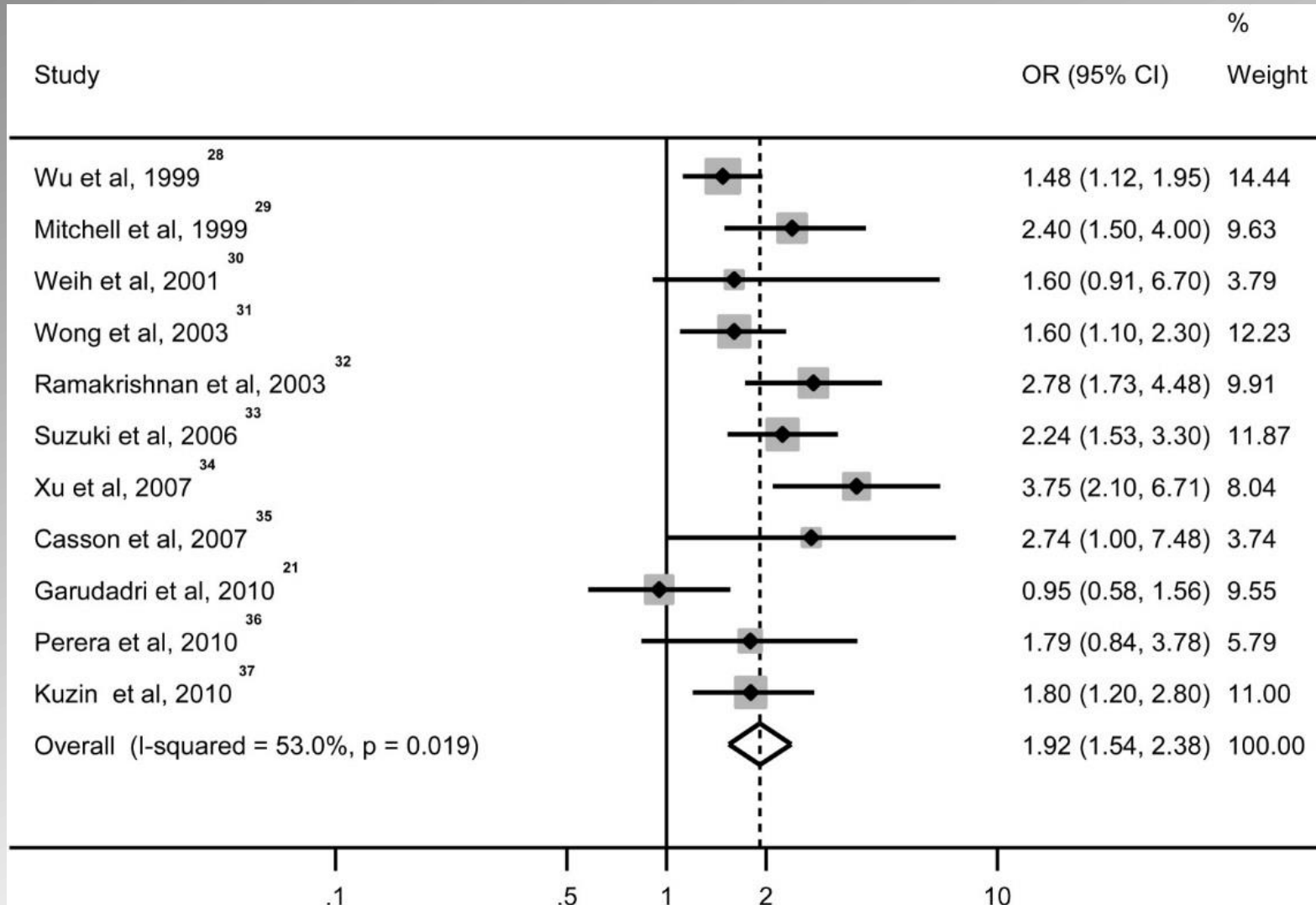


# Erhöhtes Glaukomrisiko:



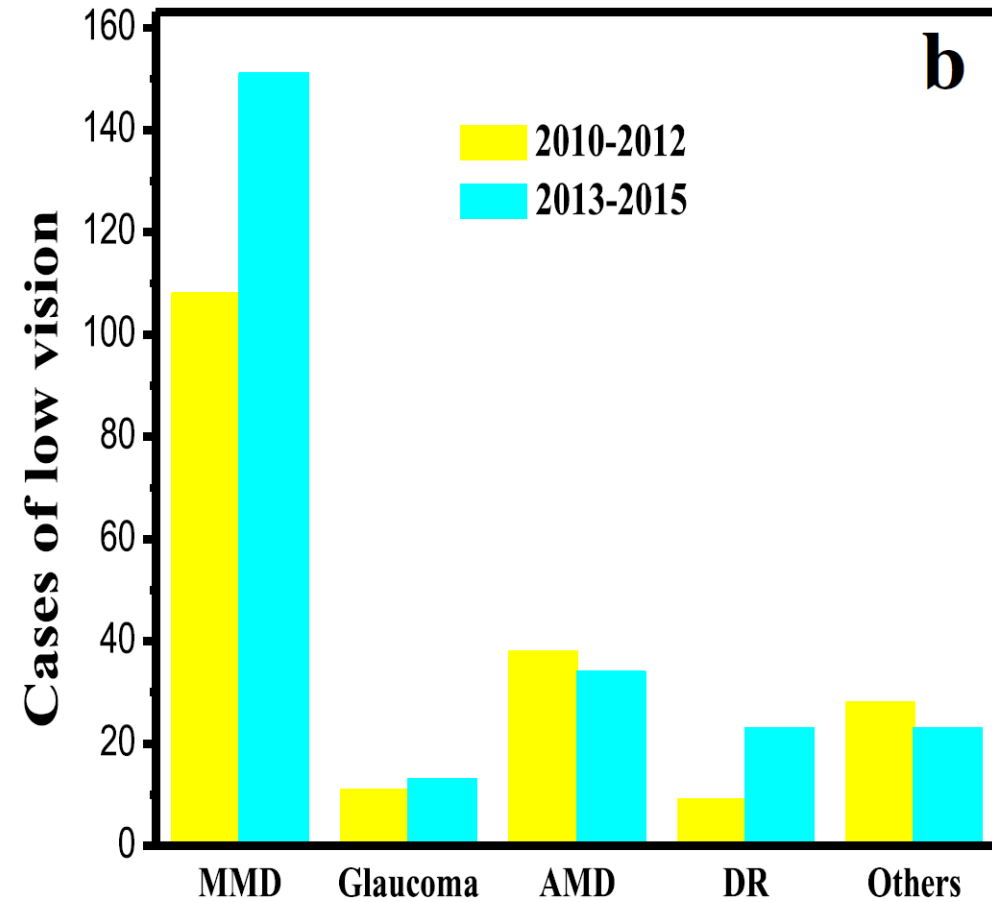
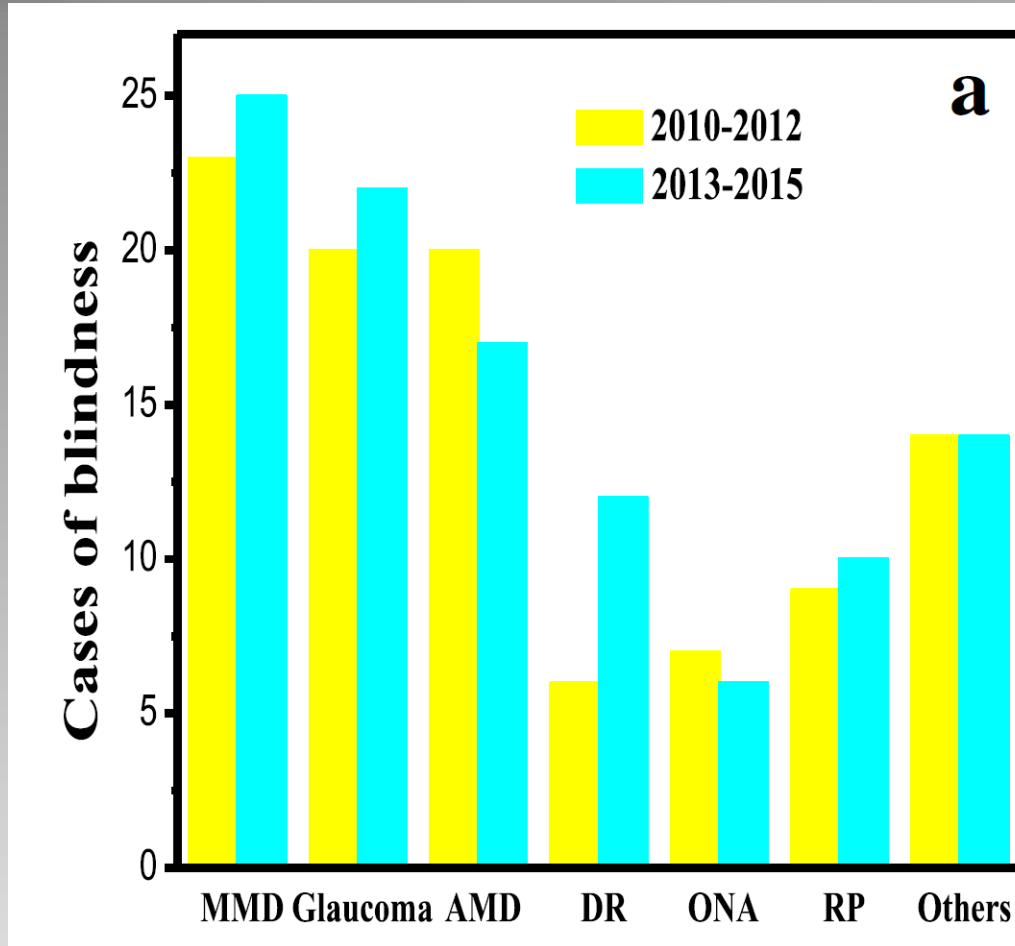


# Myopie induziertes Glaukom:





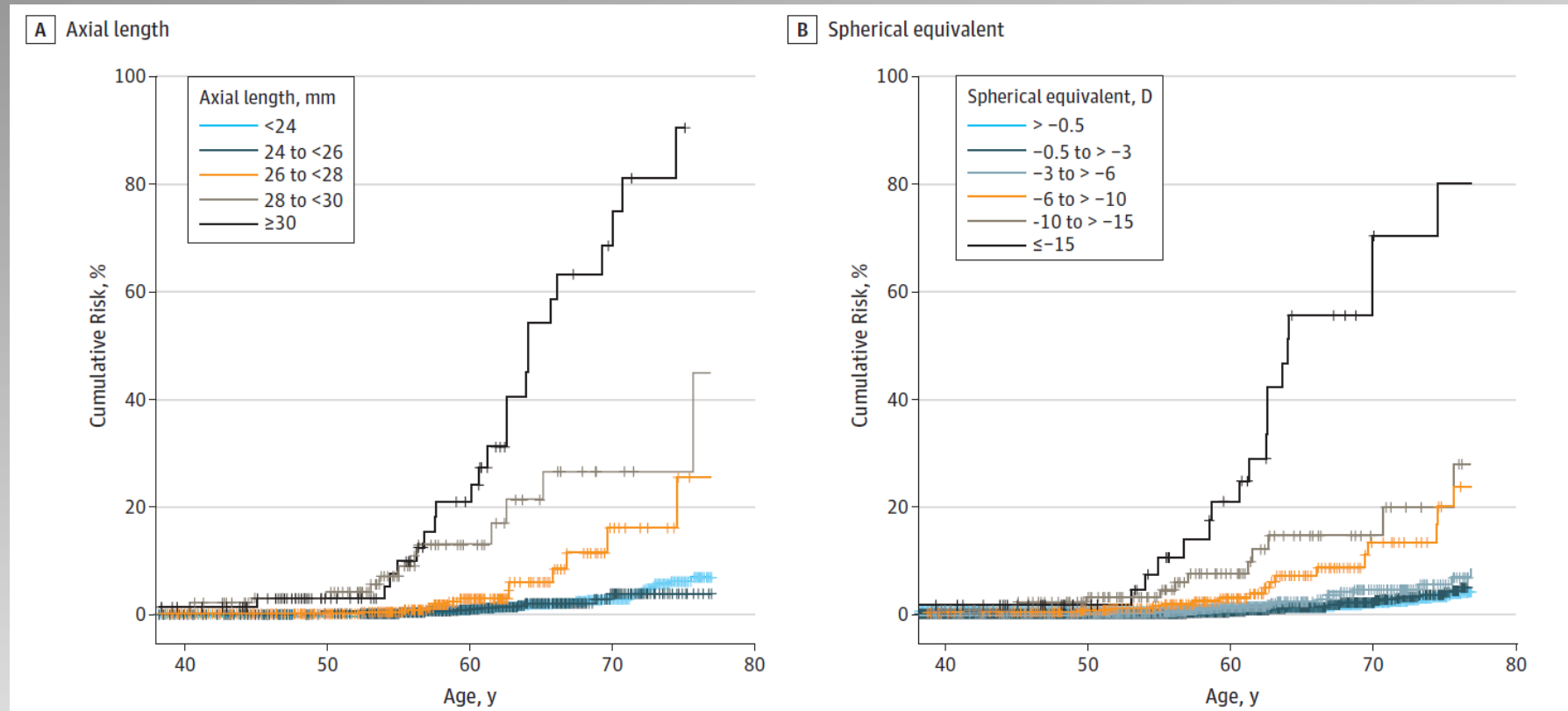
# Myopie induziert – Blindheit/Low Vision







# Risiko für eine Sehbehinderung:





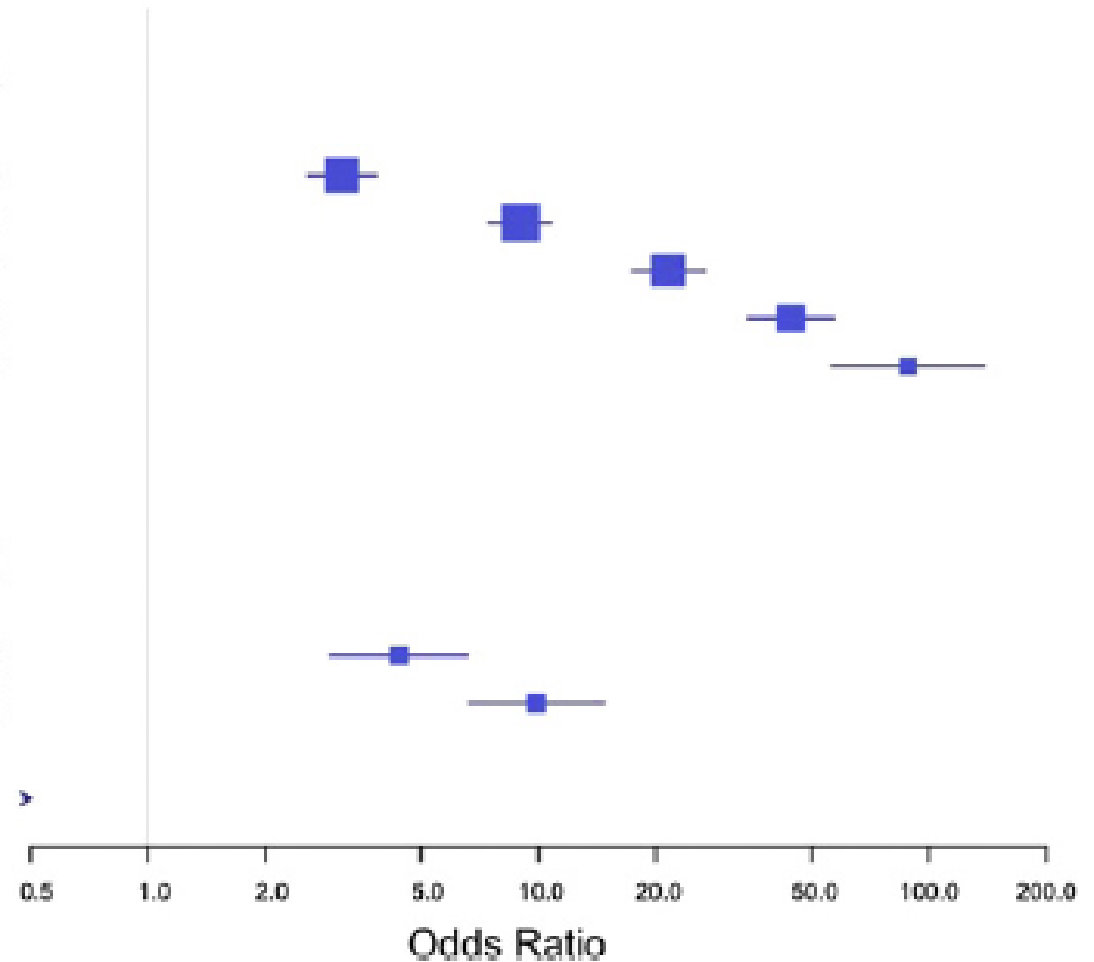
# Risiko für Ablatio und andere Augenerkrankungen:

## Retinal Detachment Risks

Ogawa & Tanaka	OR	95% CI
-0.75 to -2.75D	3.1	2.6- 3.8
-3 to -5.75D	9.0	7.5- 10.8
-6 to -8.75D	21.5	17.3- 26.7
-9 to -14.75D	44.2	34.2- 57.2
<= -15.0D	88.2	56.1-138.9

## Eye Disease

Control Study	OR	95% CI
-1 to -2.99D	4.4	2.9- 6.6
-3 to -8D	9.9	6.6-14.8



# Risikovergleich Ablatio – Myokardinfarkt/Schlaganfall:

## Retinal Detachment Risks Ogawa & Tanaka

	OR	95% CI
-0.75 to -2.75D	3.1	2.6- 3.8
-3 to -5.75D	9.0	7.5- 10.8
-6 to -8.75D	21.5	17.3- 26.7
-9 to -14.75D	44.2	34.2- 57.2
<= -15.0D	88.2	56.1-138.9

## Cardiovascular: Stroke risks

Du et al.

	OR	95% CI
systolic BP 140-149	1.6	0.7-3.3
systolic BP 150-159	2.2	1.1-4.4
systolic BP > 160	3.2	1.8-5.6
<20 cigarettes/day	2.7	1.5-4.9
>20 cigarettes/day	2.9	1.4-6.3

## Cardiovascular: MI risks

Ciruzzi et al.

	OR	95% CI
systolic BP < 140 on Rx	2.6	2.0-3.4
systolic BP > 140 on Rx	3.4	2.4-4.9
Untreated Hypertension	2.4	1.7-3.5



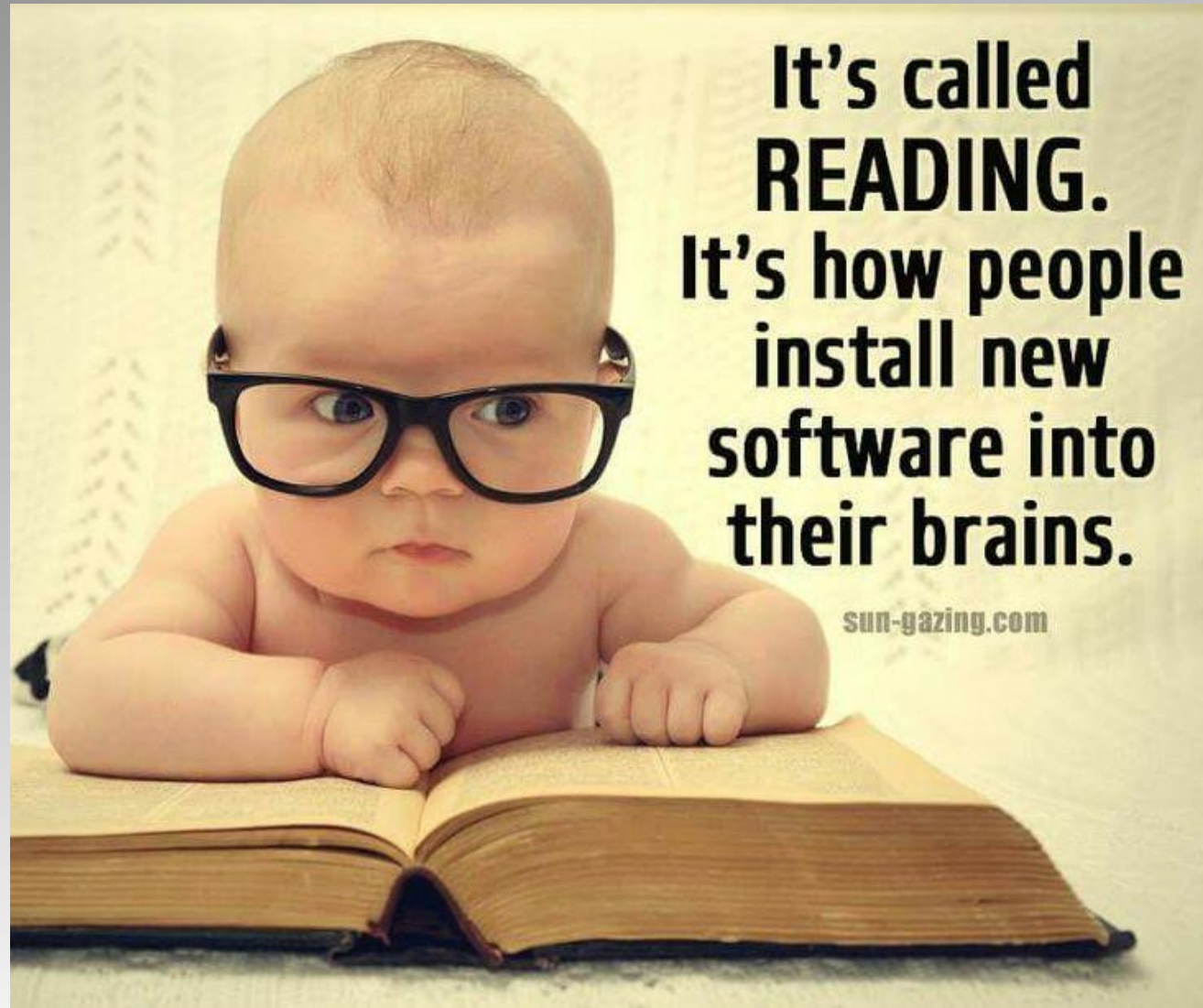
# Akkomodation/Defokus stimuliert Längenwachstum:







# Versuche diese Entwicklungen aufzuhalten:







# Versuche diese Entwicklungen aufzuhalten:





# Versuche diese Entwicklungen aufzuhalten:





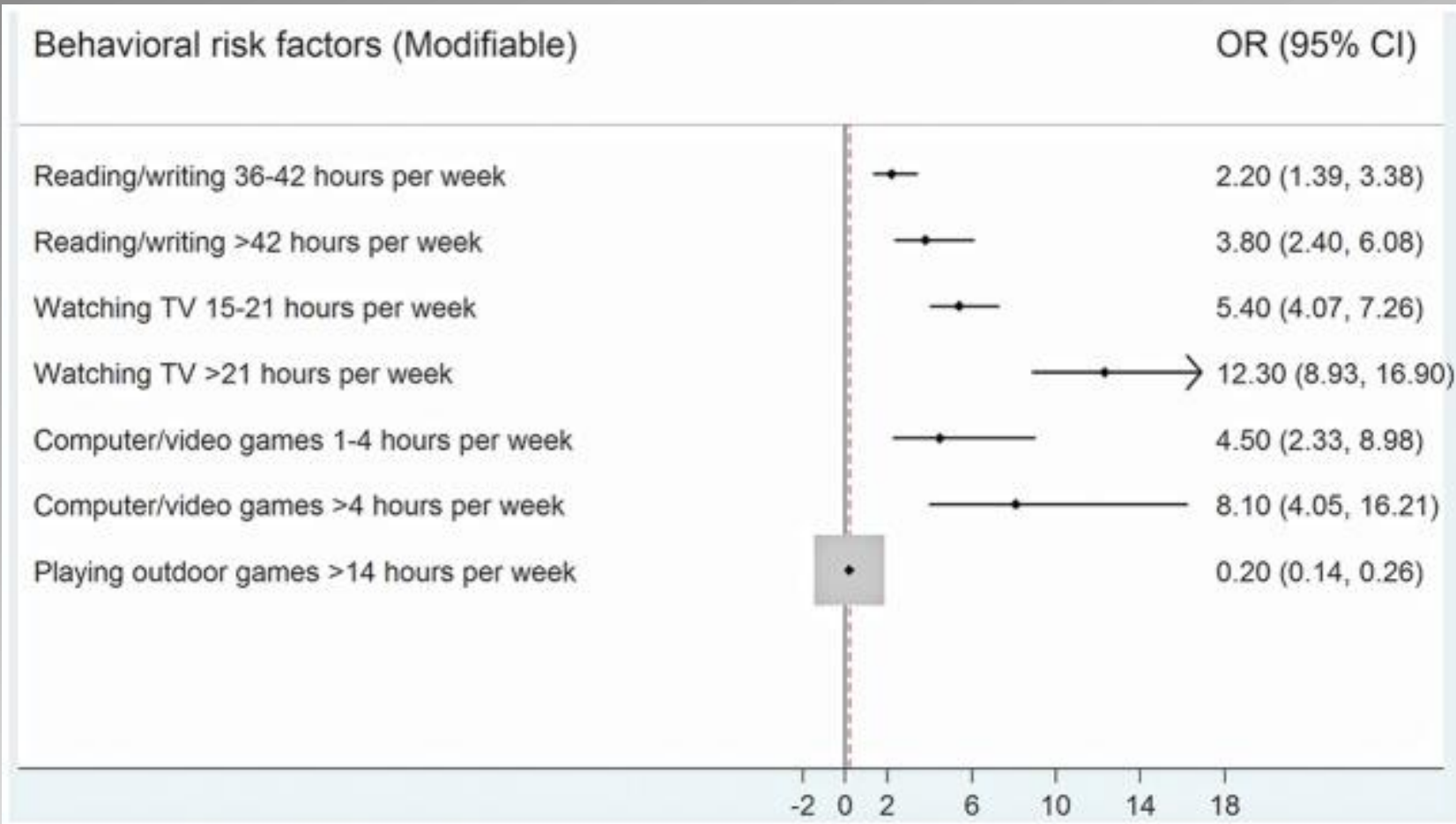
# Risikofaktoren:



Characteristics at 6 Years of Age	Model 1		Model 2	
	Association of Axial Elongation (mm/year)	P Value	Association of Axial Elongation (mm/year)	P Value
Computer use (hrs/d)	0.007 (0.003)	0.03	0.002 (0.003)	0.46
No sports participation	0.010 (0.003)	<0.001	0.008 (0.002)	0.001
Books read per week (>1)	0.021 (0.003)	<0.001	0.013 (0.003)	<0.001
Time reading at 9 yrs of age (>5 hrs)	0.017 (0.003)	<0.001	0.012 (0.003)	0.001



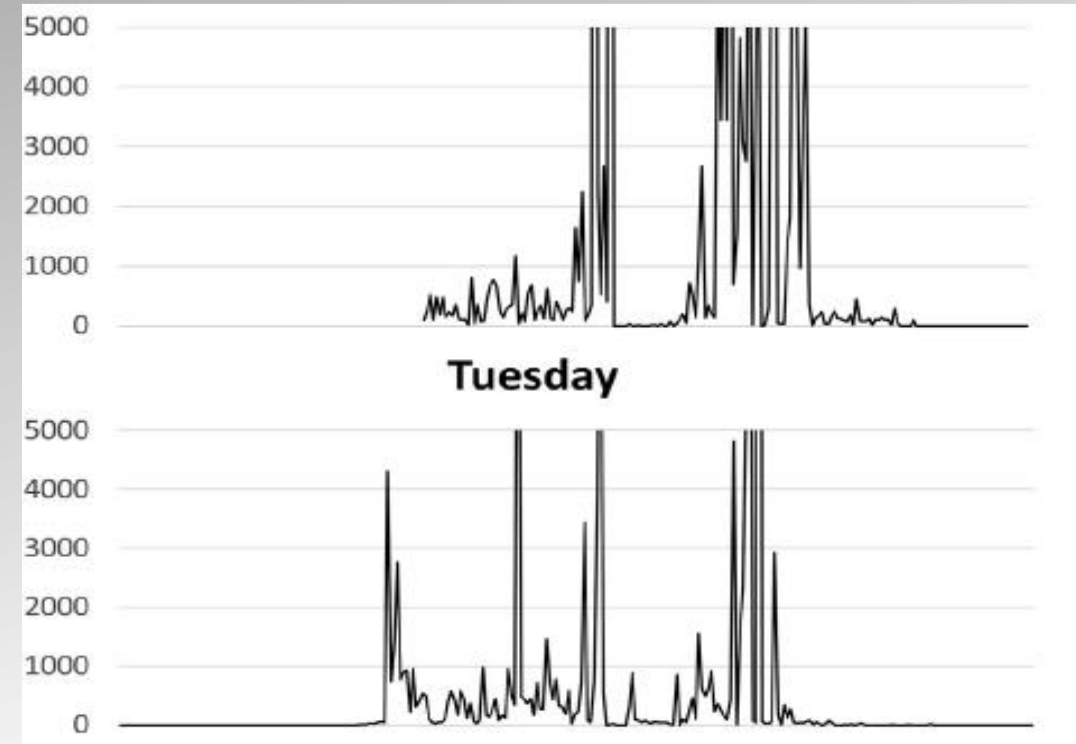
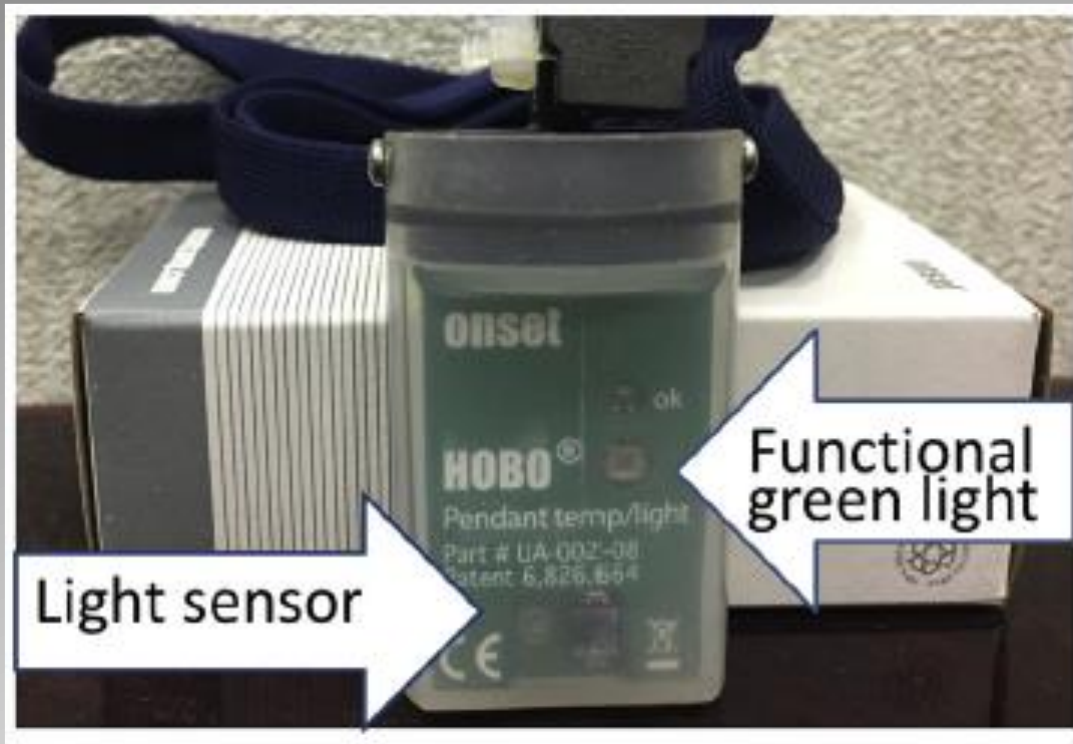
# Aufenthalt im Freien schützt







# Messung der Aufenthaltszeit im Freien:



Intervention: 11 Stunden im Freien in 7 Tagen





# Zeit im Freien schützt vor Progression:

		Event/No. (%)	Event/No. (%)	Odds Ratio		
New incidences of myopia	620	34/235 (14.47)	67/385 (17.40)	0.65	0.42–1.01	0.05
Percent of myopia shift of –0.5 D or more	693	58/267 (21.72)	132/426 (30.99)	0.46	0.28–0.77	0.003

Table 3. Comparing Primary End Points of Recess Outside Classroom Trial 711 and Control Groups

End Points	Total	Recess Outside Classroom Trial 711 Group		Control Group		Estimated Difference*	95% Confidence Interval	P Value
		No.	Adjusted Mean (Standard Deviation)*	No.	Adjusted Mean (Standard Deviation)*			
<b>Total</b>								
Changes from baseline SER (D)	693	267	–0.35 (0.58)	426	–0.47 (0.74)	0.12	0.05–0.19	0.002
Changes from baseline AXL (mm)	688	265	0.28 (0.22)	423	0.33 (0.35)	–0.05	–0.08 to –0.02	0.003
<b>Nonmyopic children at baseline</b>								
Changes from baseline SER (D)	620	235	–0.32 (0.58)	385	–0.43 (0.75)	0.11	0.02–0.20	0.02
Changes from baseline AXL (mm)	615	233	0.26 (0.18)	382	0.30 (0.32)	–0.03	–0.06 to –0.01	0.02
<b>Myopic children at baseline</b>								
Changes from baseline SER (D)	73	32	–0.57 (0.40)	41	–0.79 (0.38)	0.23	0.06–0.39	0.007
Changes from baseline AXL (mm)	73	32	0.45 (0.28)	41	0.60 (0.19)	–0.15	–0.28 to –0.02	0.02



# Multifokale Kontaktlinse:

Publikation	Evidenzgrad	Fallzahl	AL Wachstums Reduktion
(Huang et al., 2016)	Ia	170	-0.11mm/y vs. Placebo
(Lam et al., 2014)	Ib	128	32.4%
(Aller et al., 2016)	Ib	79	79.2%
(Cheng et al., 2016)	Ib	109	38.9%
(Sankaridurg et al., 2011)	IIa	82	38.5%
(Anstice and Phillips, 2011)	III	70	50%
(Walline et al., 2013)	III	54	29.3%

Gewichteter Durchschnitt: - 37,9% für AL Wachstum



# Ortho-K-Linse:

Publikation	Evidenzgrad	Fallzahl	AL Wachstums Reduktion
(Huang et al., 2016)	Ia	77	-0.15mm/y vs. Placebo
(Cho and Cheung, 2012)	Ib	78	43%
(Charm and Cho, 2013)	Ib	52	32%
(Santodomingo-Rubido et al., 2012)	Ila	61	31%
(Hiraoka et al., 2012)	Ila	59	30%
(Cho et al., 2005)	III	35	46%
(Walline et al., 2009)	III	40	56%

Gewichteter Durchschnitt: - 39% für AL Wachstum



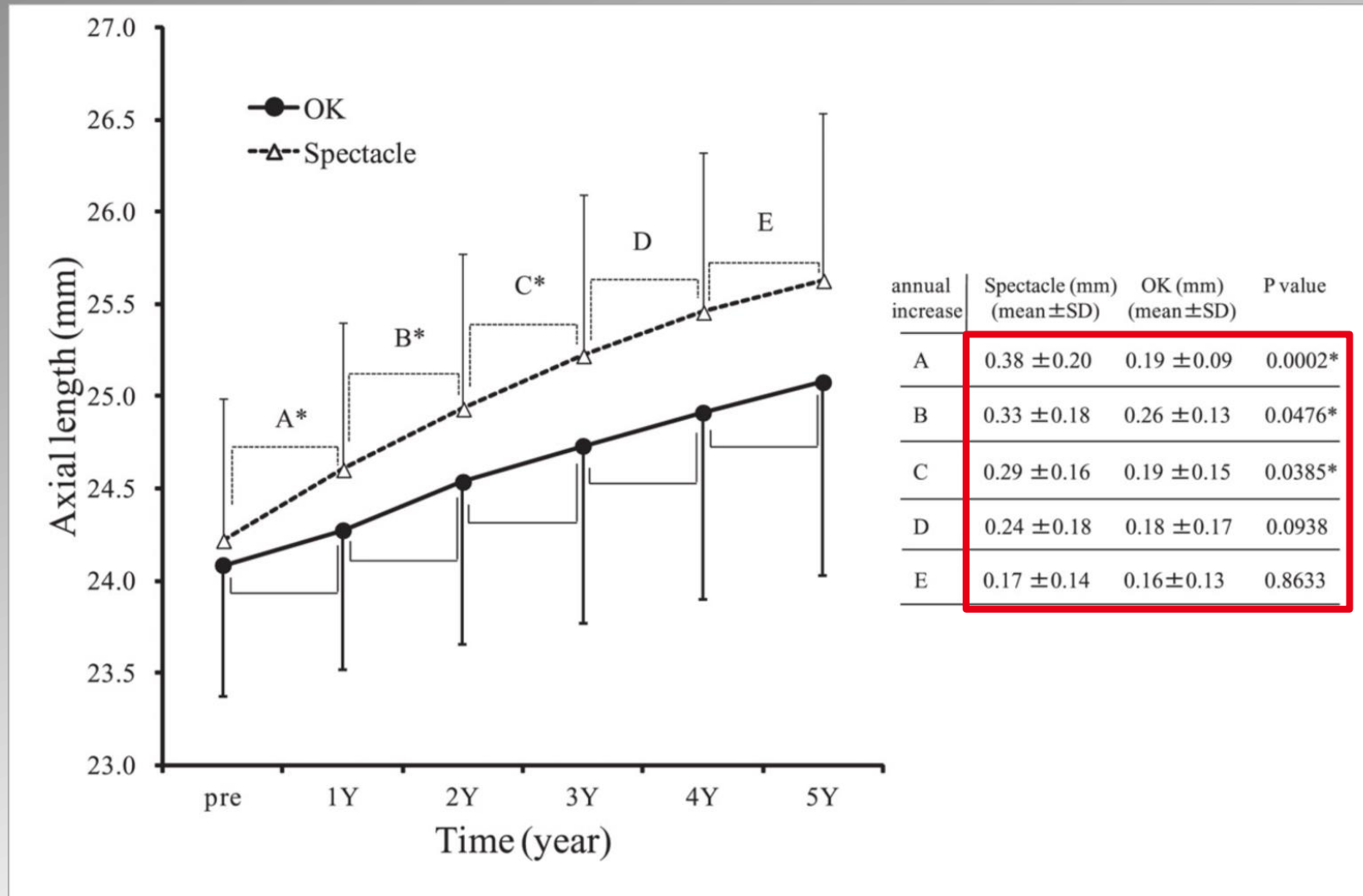
## Speziallinsen, soweit so gut, aber ...

1. Rebound Effekt nicht untersucht
2. Keine Dosis-Wirkungs Beziehung
3. Hohe Drop-Out Rate (50%)
4. Studiendauer sehr kurz (1-2a)
5. Keine Berücksichtigung der peripheren Refraktion





# Ortho-K-Linse 5-Jahre Follow up:

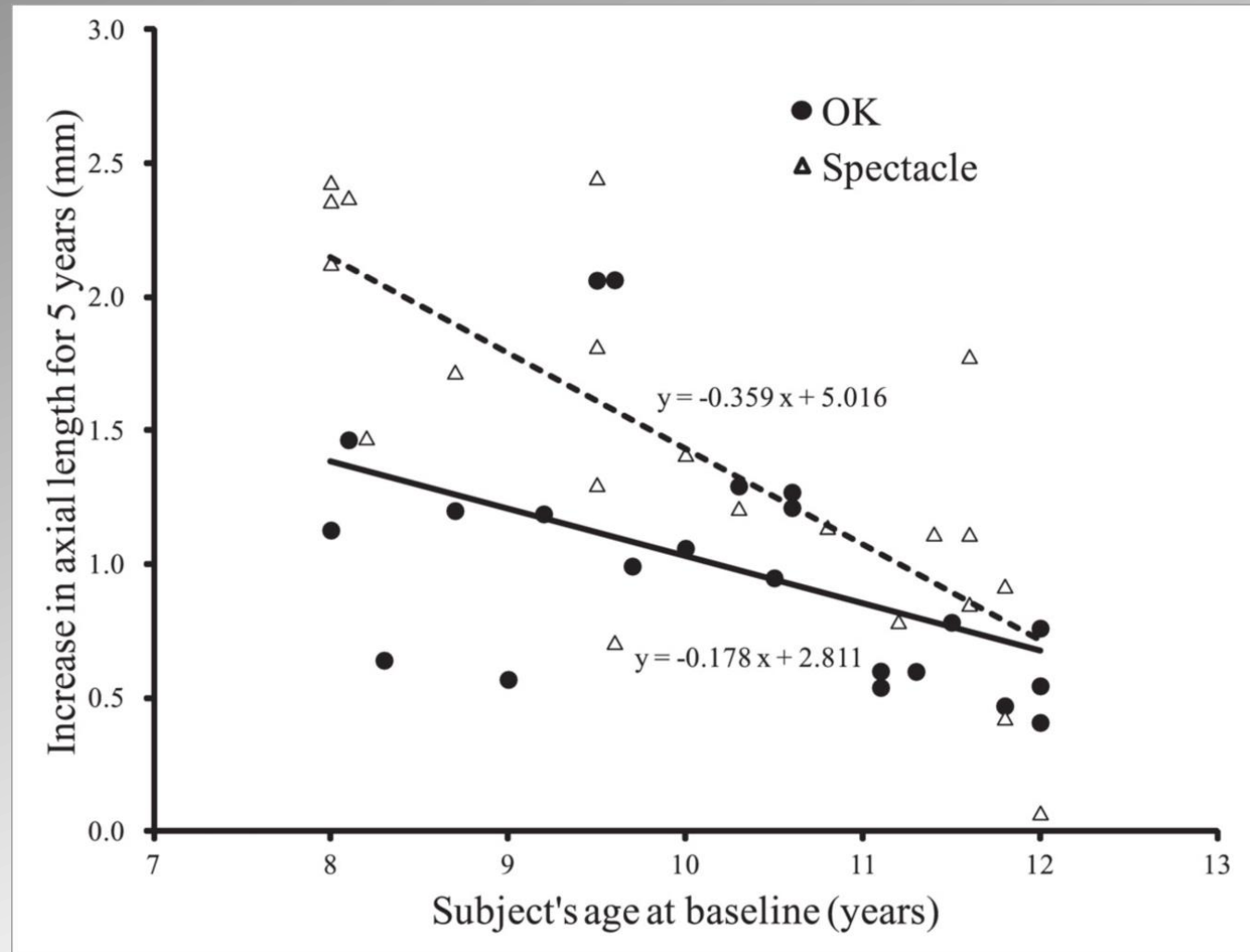


Long-Term Effect of Overnight Orthokeratology on Axial Length Elongation in Childhood Myopia: A 5-Year Follow-Up Study *IOVS* 2012 53(7):3913-3919





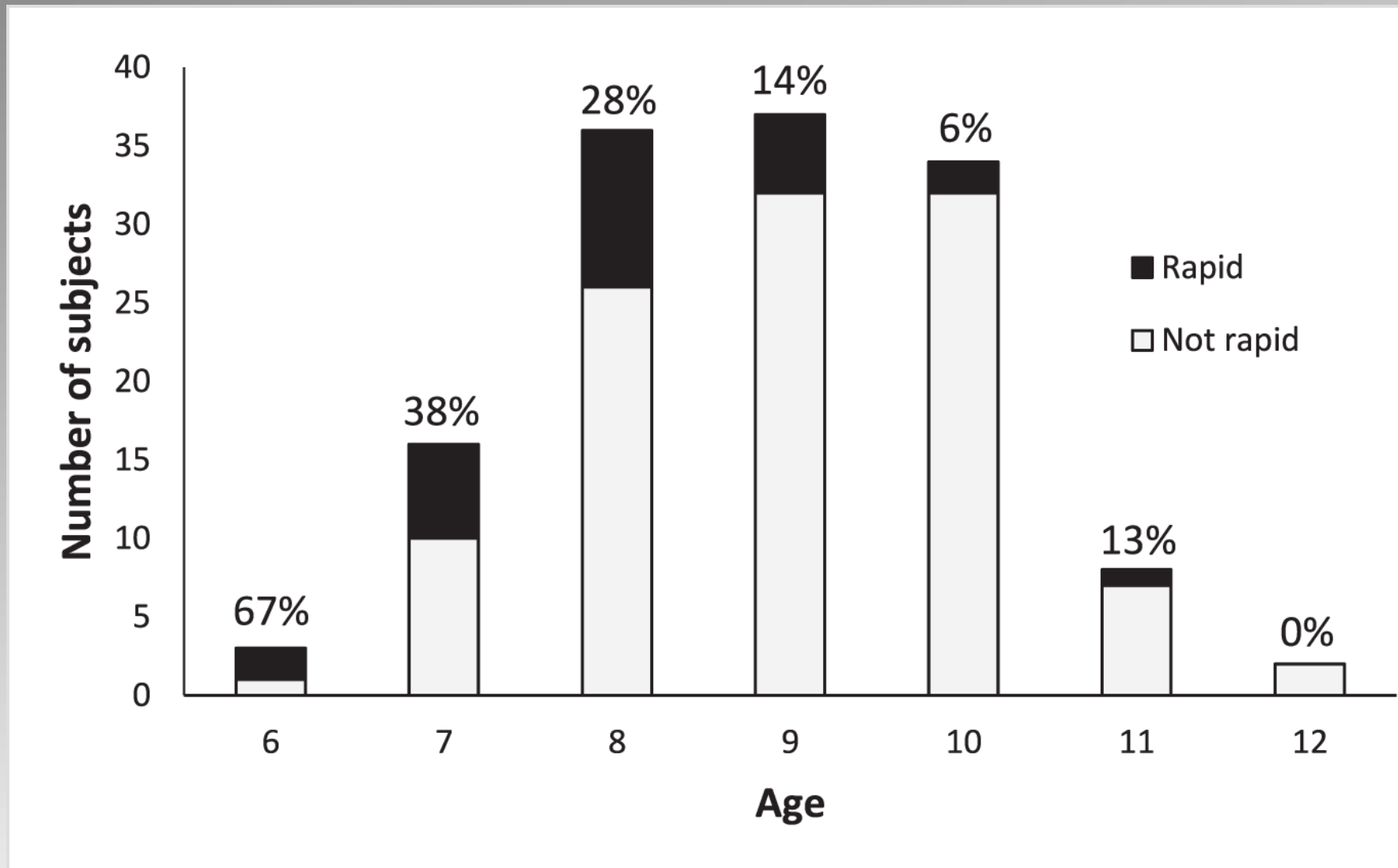
# Ortho-K-Linse – Je früher desto besser:



*Long-Term Effect of Overnight Orthokeratology on Axial Length Elongation in Childhood Myopia: A 5-Year Follow-Up Study* IOVS 2012 53(7):3913-3919

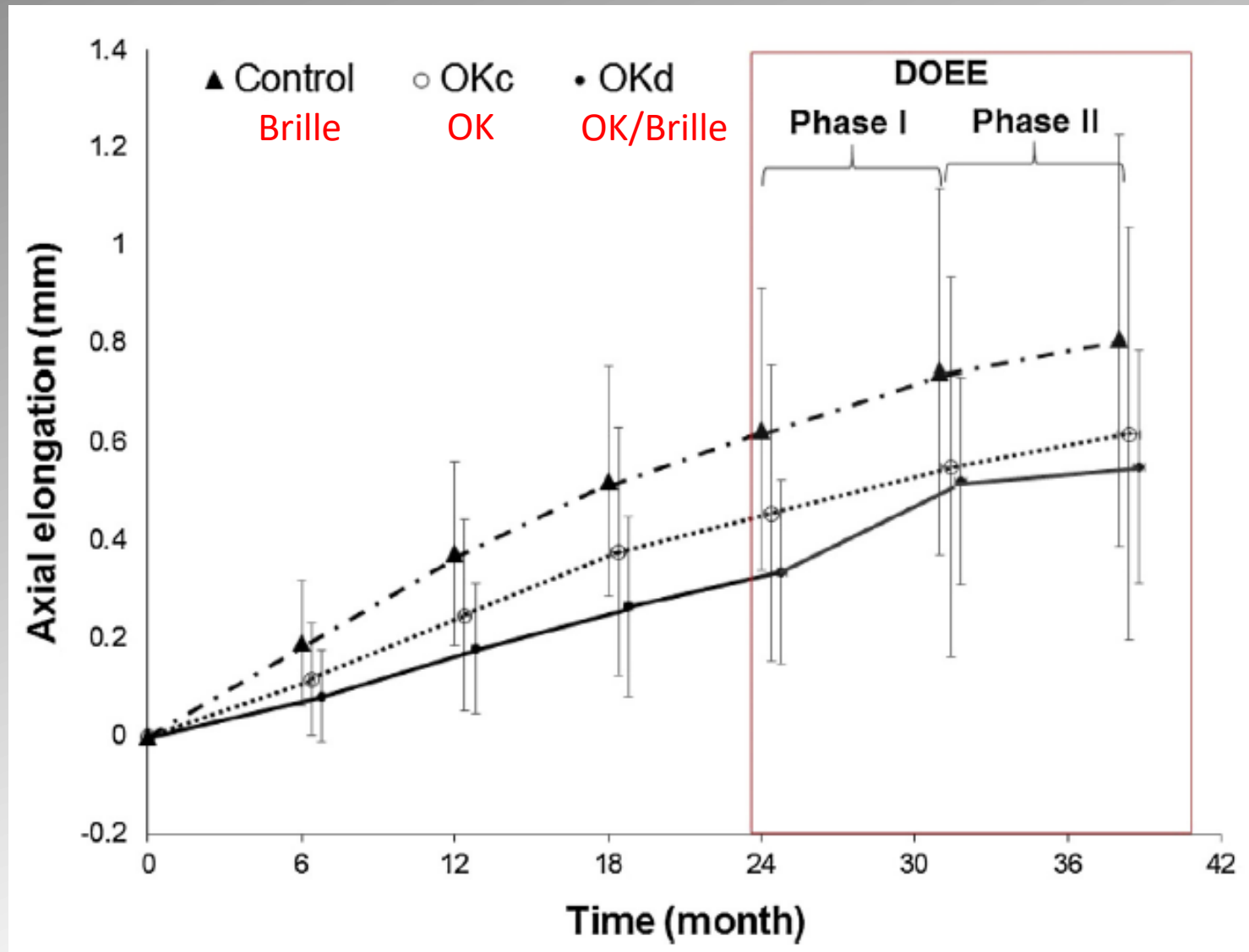


# ROMIO und TO-SEE Trials:





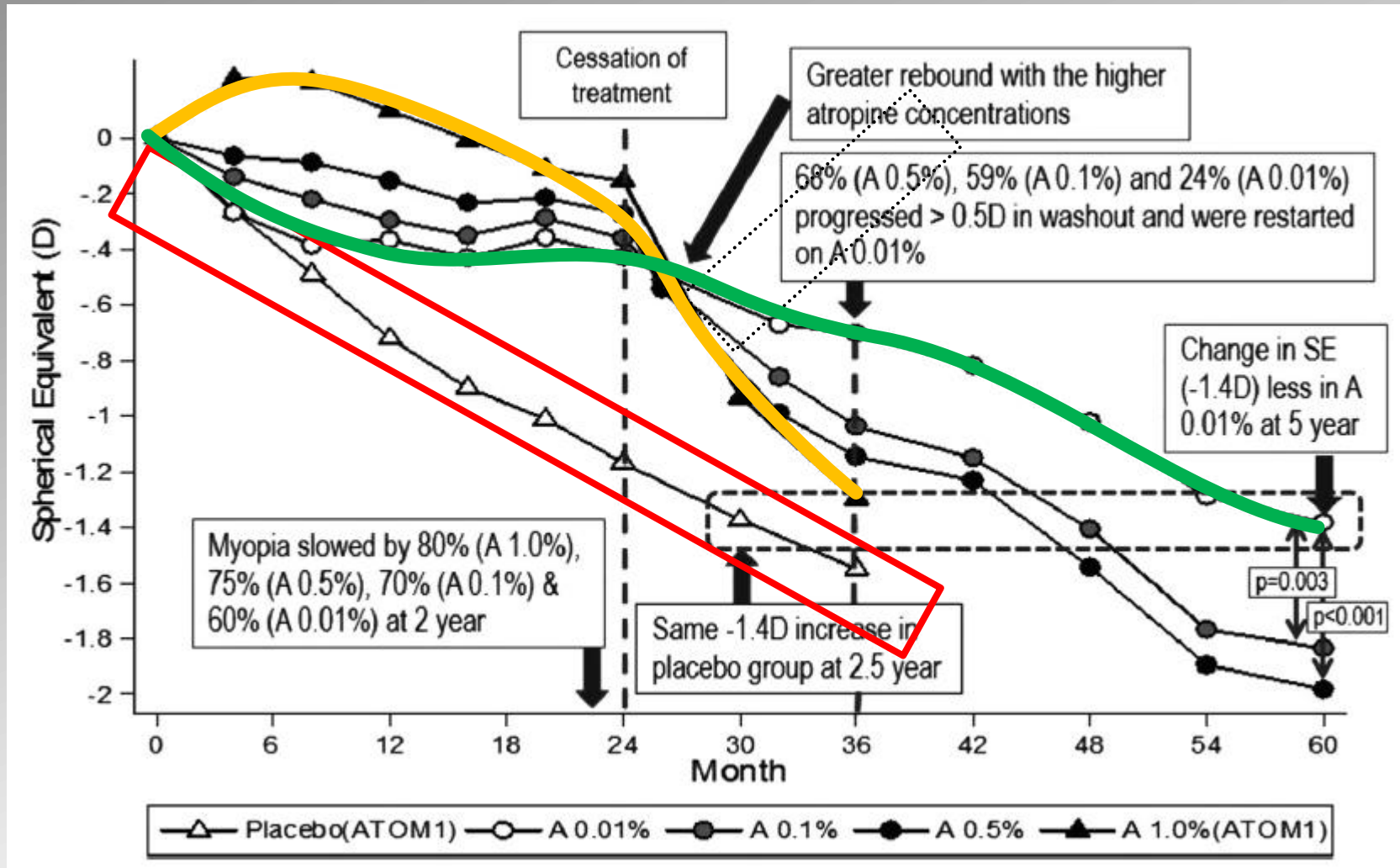
# Rebound Effekt – DOEE Trial:



Cho P., et. al, Contact Lens & Anterior Eye 40 (2017) 82-87



# Behandlungen mit Kontaktlinsen und Atropin:





# Wirksamkeit der Therapieansätze:

	Ineffective R: $\leq 0$ D/yr AL: $\geq 0$ mm/yr	Weak R: 0 to 0.25 D/yr AL: 0 to $-0.09$ mm/yr	Moderate R: 0.25 to 0.50 D/yr AL: $-0.09$ to $-0.18$ mm/yr	Strong R: $\geq 0.50$ D/yr AL: $\leq -0.18$ mm/yr
Atr H				R: <u>0.68 (0.52–0.84)</u> AL: <u><math>-0.21</math> (<math>-0.28</math> to <math>-0.16</math>)</u>
Atr M				R: <u>0.53 (0.28–0.77)</u> AL: <u><math>-0.21</math> (<math>-0.32</math> to <math>-0.12</math>)</u>
Atr L			AL: <u><math>-0.15</math> (<math>-0.25</math> to <math>-0.05</math>)</u>	R: <u>0.53 (0.21–0.85)</u>
Fir		AL: <u><math>-0.09</math> (<math>-0.17</math> to <math>-0.01</math>)</u>	R: <u>0.29 (0.05–0.52)</u>	
PDMCLs		R: 0.21 ( $-0.07$ to 0.48)	AL: <u><math>-0.11</math> (<math>-0.20</math> to <math>-0.03</math>)</u>	
OK			AL: <u><math>-0.15</math> (<math>-0.22</math> to <math>-0.08</math>)</u>	
PBSLs		AL: $-0.08$ ( $-0.16$ to 0.00)	R: 0.25 ( $-0.03$ to 0.54)	
Cyc			R: 0.33 ( $-0.02$ to 0.67)	
PASLs		R: <u>0.14 (0.02–0.26)</u> AL: <u><math>-0.04</math> (<math>-0.09</math> to <math>-0.01</math>)</u>		
BSLs		R: 0.09 ( $-0.07$ to 0.25) AL: $-0.06$ ( $-0.12$ to 0.00)		
PDMSLs		R: 0.12 ( $-0.24$ to 0.47) AL: $-0.05$ ( $-0.15$ to 0.05)		
MOA		R: 0.14 ( $-0.17$ to 0.46)		
RGPClS	AL: 0.02 ( $-0.05$ to 0.10)	R: 0.04 ( $-0.21$ to 0.29)		
Tim	R: $-0.02$ ( $-0.31$ to 0.27)			
SCLs	R: $-0.09$ ( $-0.29$ to 0.10) AL: 0.01 ( $-0.06$ to 0.07)			
USVSLs	R: $-0.11$ ( $-0.35$ to 0.13) AL: 0.03 ( $-0.06$ to 0.11)			

**Metaanalyse:**  
1727 Arbeiten  
30 RCTs  
5387 Patienten





## Zusammenfassung:

- Myopie 2050 Hauptursache für Erblindungen weltweit (6 Mrd.)
- 1 Mrd. hohe Myopie
- Umweltfaktoren überwiegen (Genetik untergeordnet)
- 8% der 19-25 jährigen mit hoher Kurzsichtigkeit haben bereits pathologische Augenveränderungen
- Zwei Stunden pro Tag im Freien schützt
- Zeitpunkt des Therapiebeginns ist wichtig



# Präventionsmaßnahmen gegen progressive Myopie:





# Prävention: Aufklärung auf allen Ebenen

## Familie

Eltern – Großeltern – Geschwister

Eltern

KiGa Pädagogen

Ausbildung FH

Länder/Gemeinden/Gemeinnützige Org.

Eltern/Eltervertretungen

Lehrer/Pädagogen/Lehrpläne

Ausbildung Akademie/FH

Länder/Bund

Mitarbeiter

Berufsschulen

Arbeitsmedizinischer Dienst



## Kindergärten

## Schulen

## Betriebe



# Myopie betrifft die gesamte Augenheilkunde:

Grüner Star

Refraktive Linsen  
Chirurgie

Biologisch Regenerative Medizin

Makuladegeneration

Neuronale Degeneration

# Myopie

Public Health

Refraktive  
Hornhautchirurgie

Epidemiologie

Kontaktologie

Mikrochirurgische  
Herausforderungen

Technisch Regenerative Medizin

Gentherapeutische Ansätze

Netzhautablösung

Amblyopie

Prävention





Danke für Ihre Aufmerksamkeit!