

Erkrankungen des Glaskörpers, der Netzhaut und der Aderhaut (1)

Wolfgang F. Schrader



Universitäts-Augenklinik Würzburg
Maximilians-Augenklinik Nürnberg

www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Würzburg

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

- Farbsinnstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

Farbsinnstörungen



"The flower was pink but appeared to me almost an exact sky-blue by day; in candle-light however it was astonishingly changed, not having then any blue in it but being what I called red - a colour which forms a striking contrast to blue".

John Dalton



non color blind



protanope

(red cone cells defective)



deuteranope

(green cone cells defective)



tritanope

(blue cone cells defective)

Deuteranopie



Protanopie



www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Farbsinnstörungen

8% der Männer, 0,4% der Frauen, x-rezessiv

Grünsinnstörungen

(Deuteranopie (50%), -anomalie (25%))

Rotsinnstörungen

(Protanopie (15%), -anomalie (10%))



Woolfaden test

Ishihara Farbtafel



Bei rot-grün-Störung

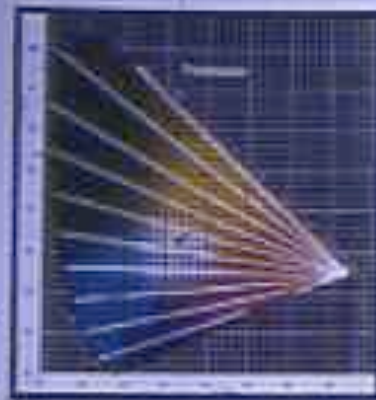


www.drwschrader.de

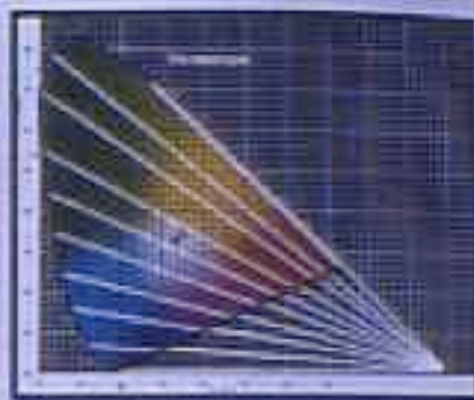
Schrader, Jan 10

Farbsinnstörungen

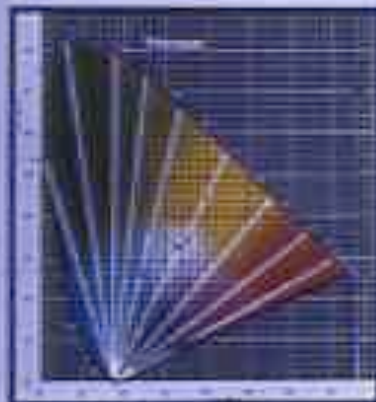
Protanopie



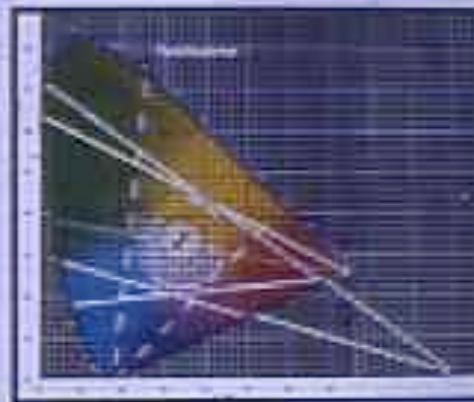
Deuteranopie



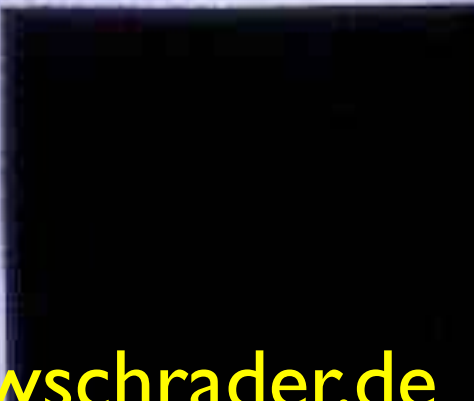
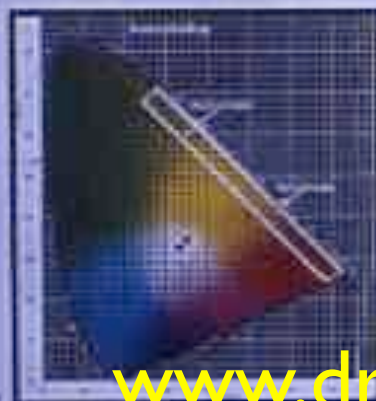
Tritanopie



Farbflecktests



Nagel-
Anomaloskop



www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

- Glaskörpertrübungen
- Ablatio retinae

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

Makuladegeneration

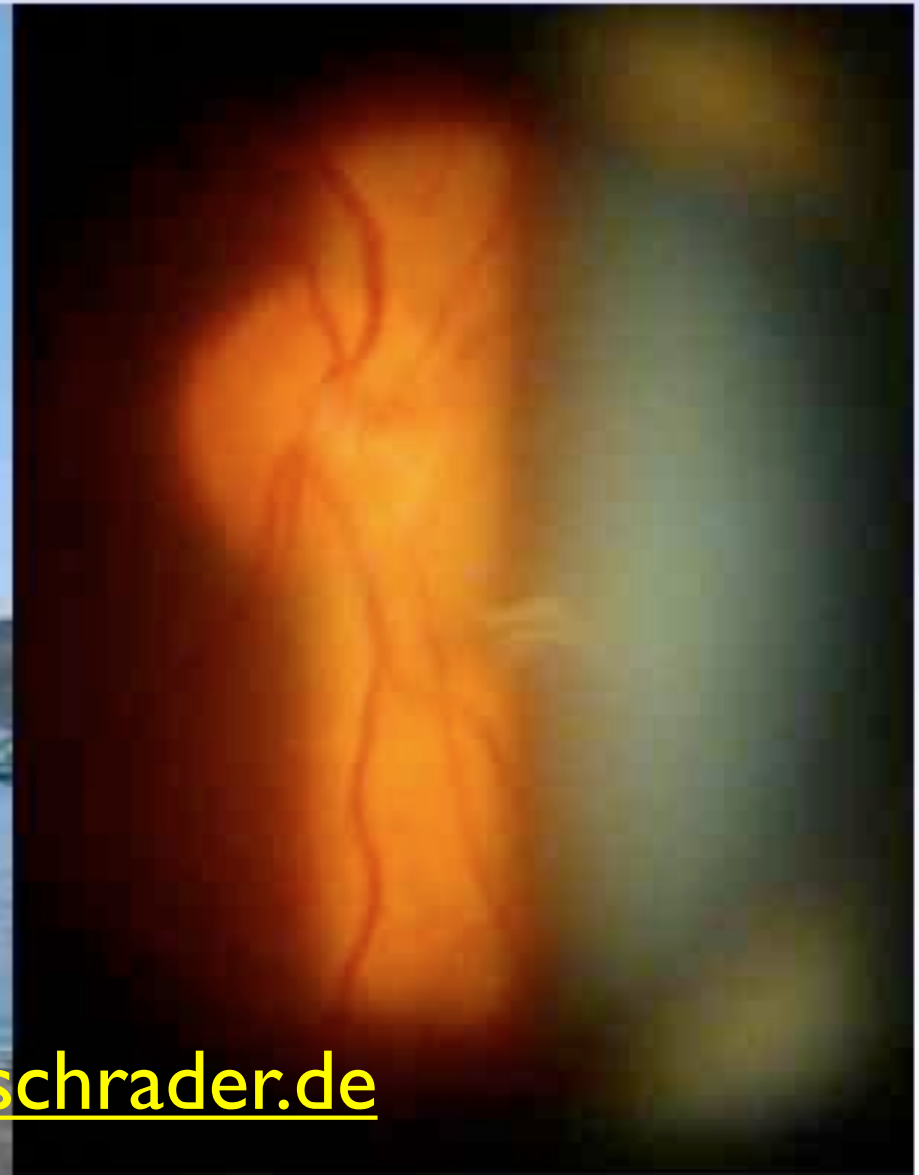
Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

Mouches volantes



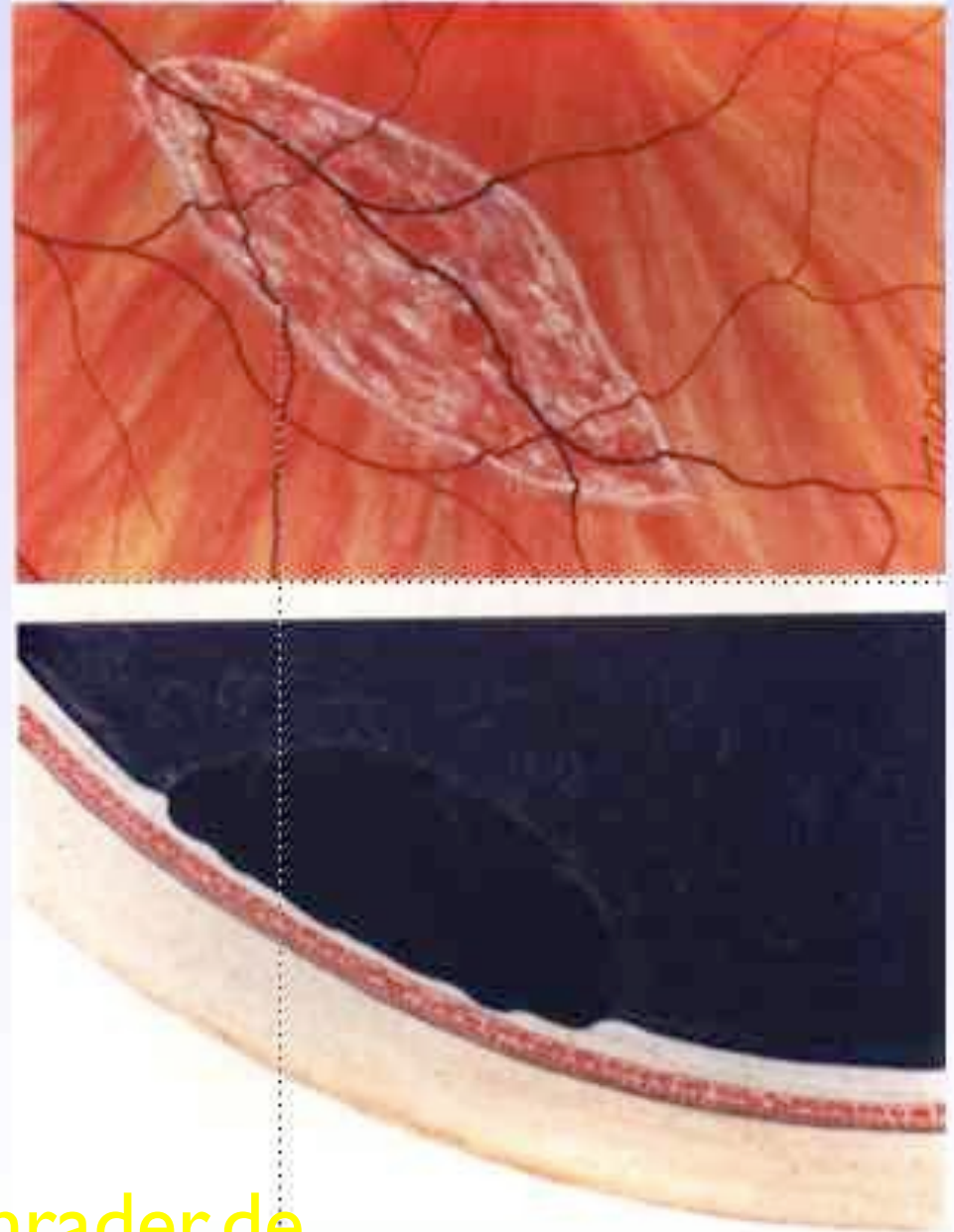
www.drwschrader.de



Schrader, Jan 10

Äquatoriale Degeneration

- verdünnte Netzhaut
- vermehrter Glaskörperzug am Degenerationsrand
- Erhöhtes Rissrisiko

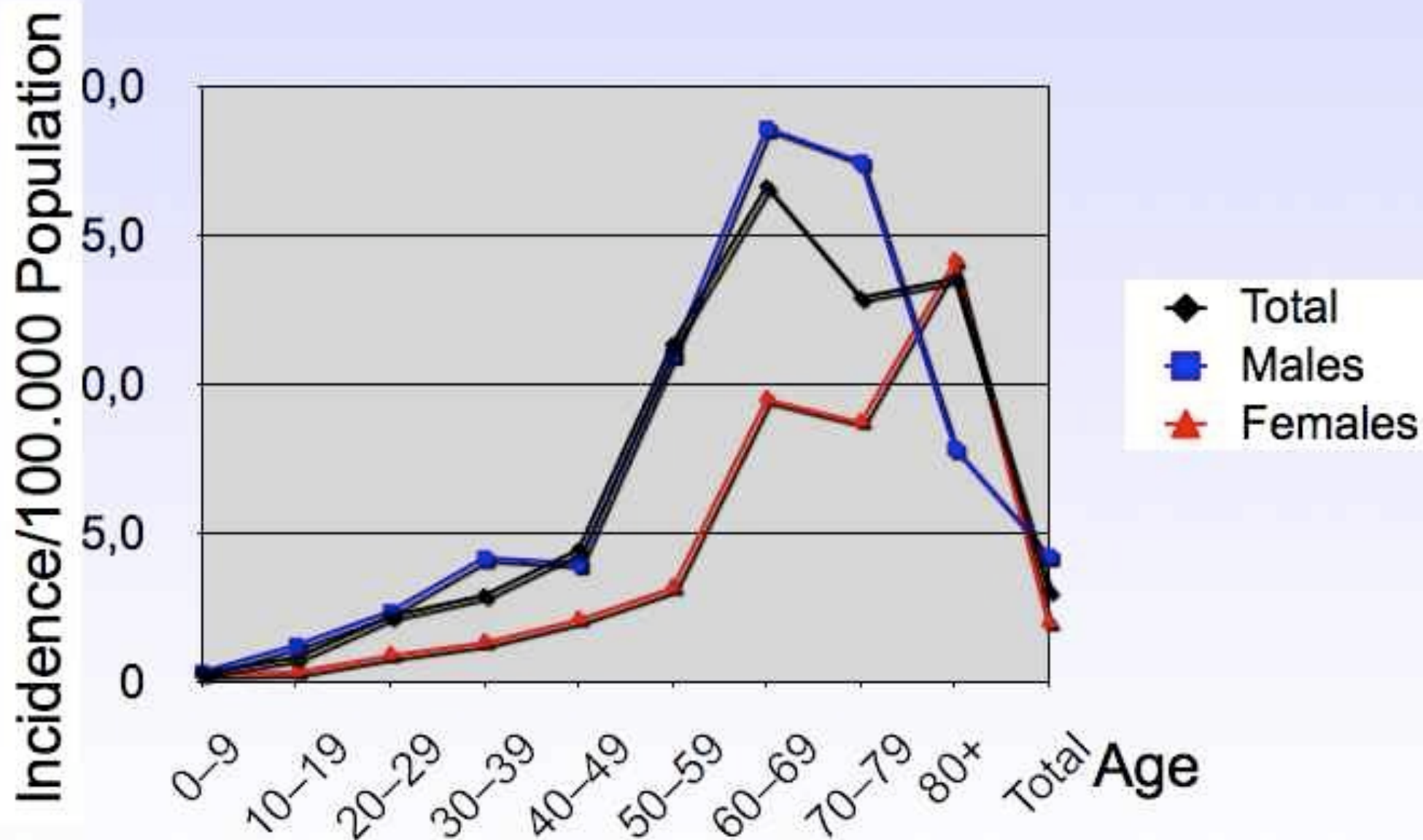


www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Netzhautablösung

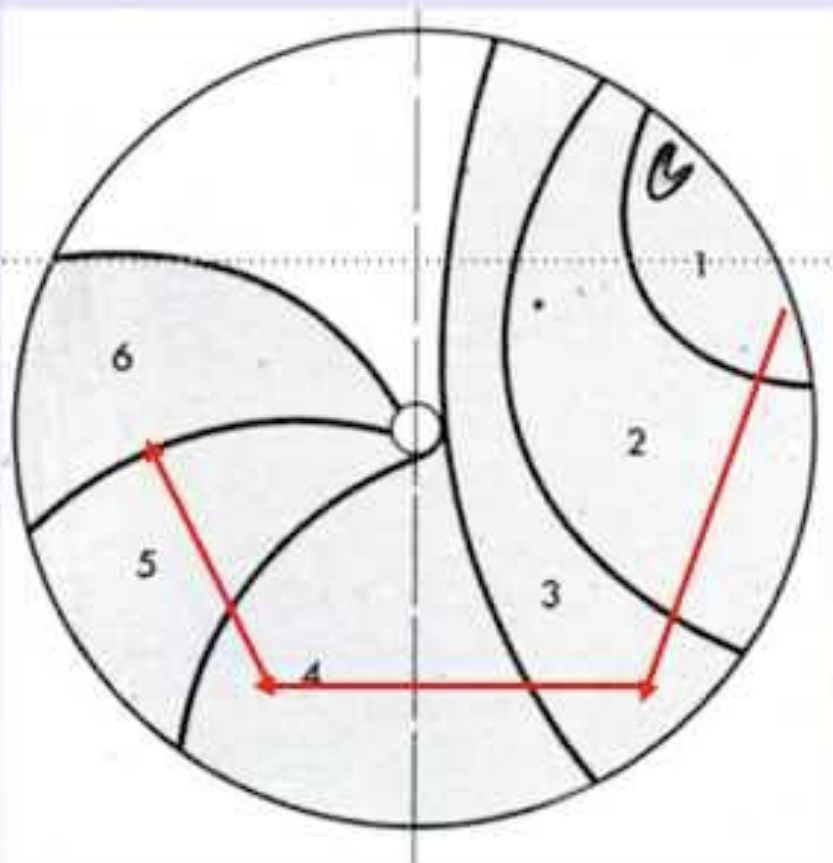
Inzidenz 10/100.000



(c) Lemeira-Soares et al. Eye 2006 online: 1-5
Schrader, Jan 10

Ablatio Retinae

Ausbreitung der Ablatio



www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Ablatio retinae

Dringlichkeit der Operation

Erholung der retinalen Funktion von Dauer der Ablatio abhängig

Wenn Makula > 4 Tage ab

- Lesevermögen nicht mehr gewährleistet

Wenn Makula bedroht oder frisch abgelöst

- Op innerhalb 48 h

Wenn Makula > 1 Woche abgelöst,

- Op weniger dringlich

Ablatio Retinae

Behandlung

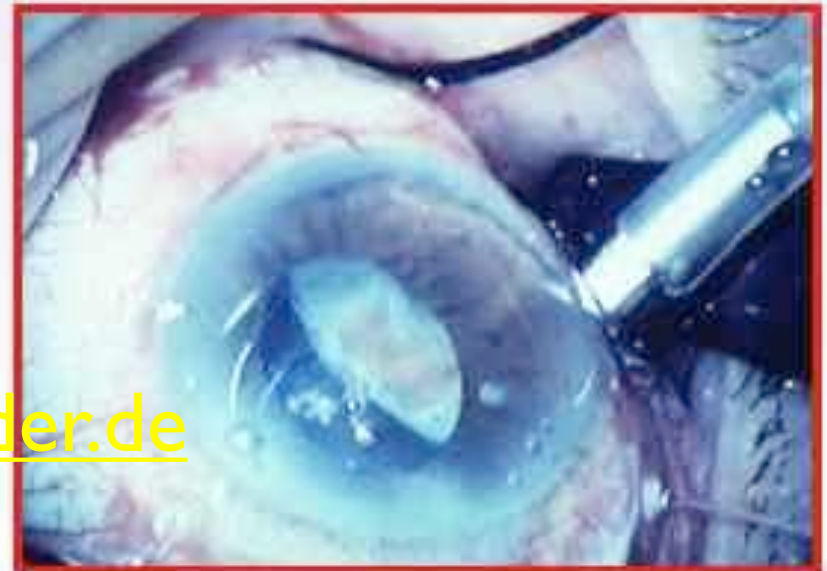
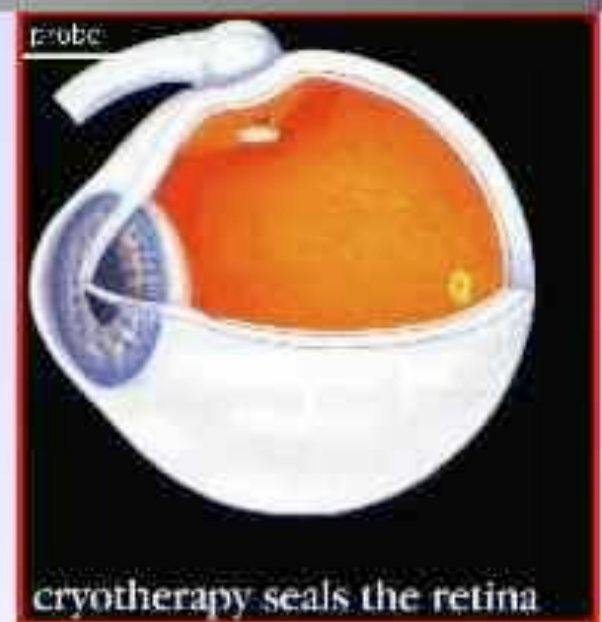
- Lochverschluss, Versiegelung des Loches
 - A: Buckel, Kryo oder Laser
 - B: Pneumatische Retinopexie, Kryo oder Laser
 - C: Pars plana Vitrektomie mit Endotamponade, Laser

Netzhautablösung

1. Vereisung des Netzhautlochs



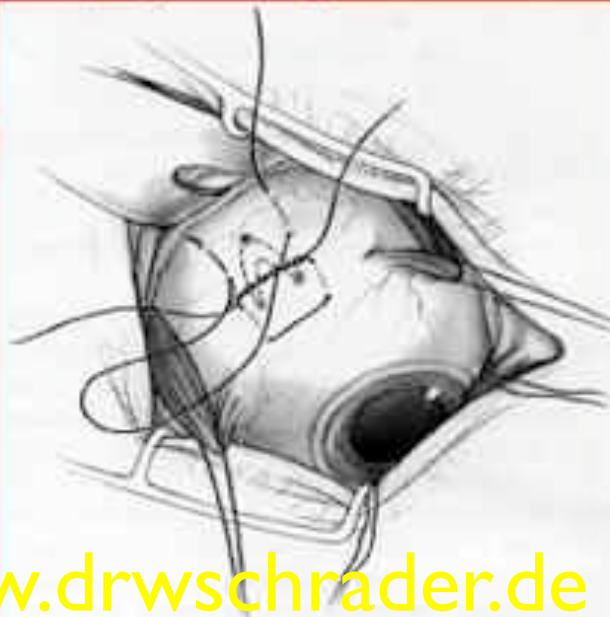
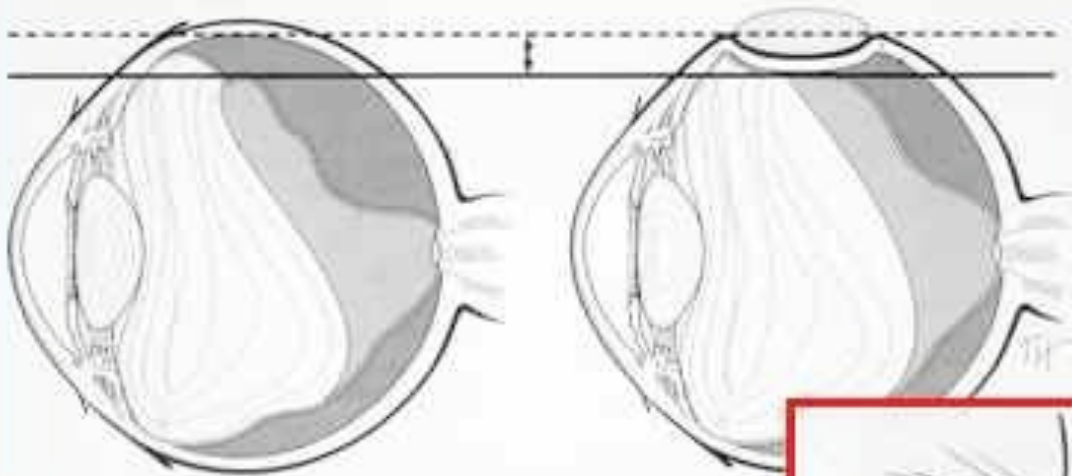
www.drwschrader.de



Schrader, Jan 10

Netzhautablösung

2. Aufnähen einer Plombe



www.drwschrader.de

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

- Diabetische Retinopathie
- Gefäßverschlüsse
- Frühgeborenenretinopathie

Entzündungen

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

Krankenstand (Prävalenz) häufiger Augenerkrankungen

• Katarakt	4.000.000
• Diabetische Retinopathie	1.500.000
• Makuladegeneration	2.000.000
• Glaukom	800.000
• Verletzungen	800.000
• Netzhautablösung	150.000

Zeitbombe Diabetes - zunehmend bei Jugendlichen durch Fehlernährung, Bewegungsmangel und Übergewichtigkeit

6 Millionen Diabetiker in Deutschland

Tendenz stark steigend

1970:	2%	(1.5 Millionen)
1980:	3.5%	(3 Millionen)
2000:	5.6%	(4.5 Millionen)
2005:	7.3%	(6 Millionen) davon 2 Mio unentdeckt
2020:	12.2%	(10 Millionen)

50% der Deutschen sind übergewichtig,
Tendenz stark steigend

1985:	11% der Kinder
2000:	26% der Jungen, 33% der Mädchen

Schrader „Jan 10

Zeitbombe Diabetes - zunehmend bei Jugendlichen durch Fehlernährung, Bewegungsmangel und Übergewichtigkeit

6 Millionen Diabetiker in Deutschland

Bewegungsmangel

vor 10000 Jahren: 16.000 Meter pro Tag im Schnitt

heute: 700 Meter pro Tag im Schnitt

Weitere Risikofaktoren

höheres Diabetesrisiko

Alter >45 Jahre

Body Mass Index >30
(bei 175 cm und 90 kg)

2 fach

Familie

2 fach

Blutdruck >140/90

1,8 fach

erhöhte Blutfette

2,7 fach

Zeitbombe Diabetes - zunehmend bei Jugendlichen durch Fehlernährung, Bewegungsmangel und Übergewichtigkeit

6 Millionen Diabetiker in Deutschland

Gewichtsreduktion um 7%

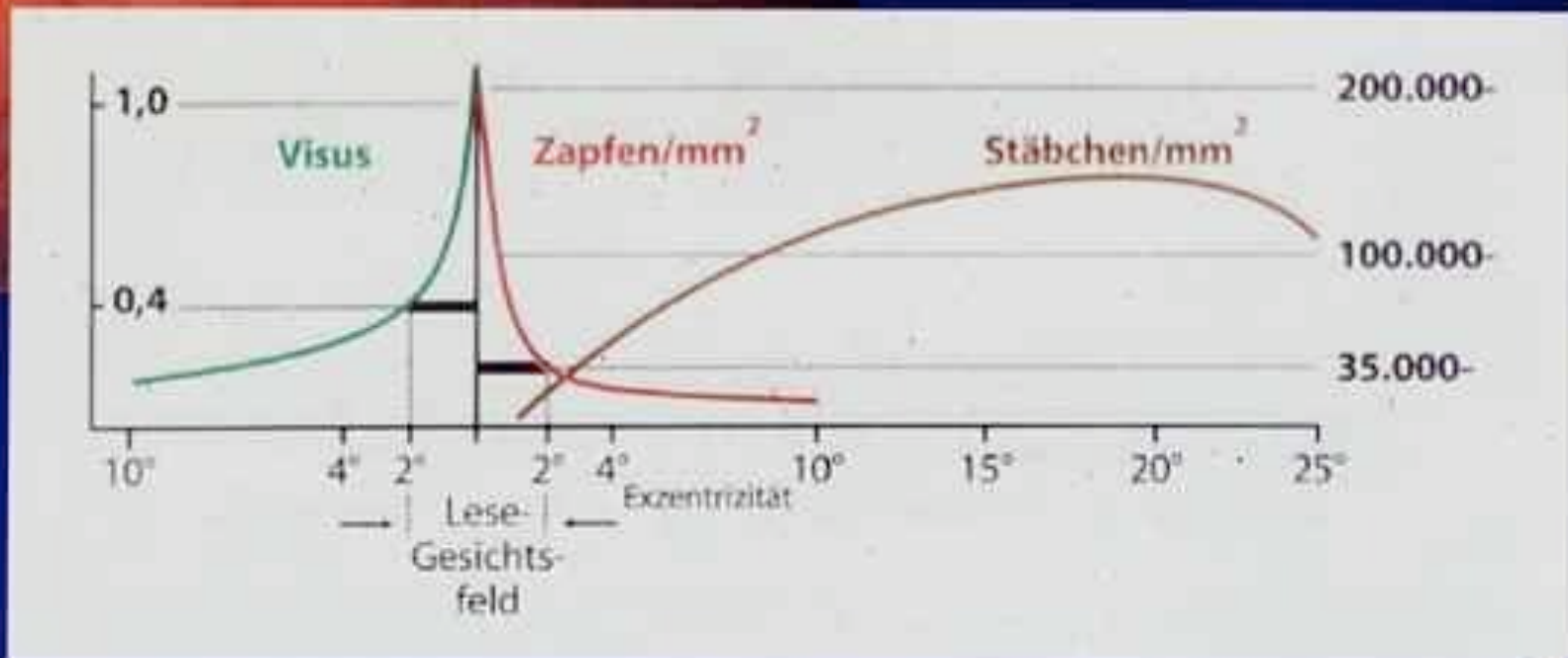
und

sportliche Bewegung (mind. 150 Minuten/Woche)

senken das Diabetes-Risiko um 58%!!



Makula: Rezeptorverteilung + Visus



www.drwschrader.de

Gandorfer et al, 2002

Schrader, Jan 10

Diabetische Retinopathie

Gliederung

Entstehung der diabetischen Netzhautveränderungen

Behandlung der diabetischen Retinopathie

- Entstehung vermeiden
- Lichtkoagulation
- Vitrektomie
- Zukünftige medikamentöse Behandlung

Zusammenfassung

Bluthochdruck

Hohe und stark
schwankende
Zuckerspiegel

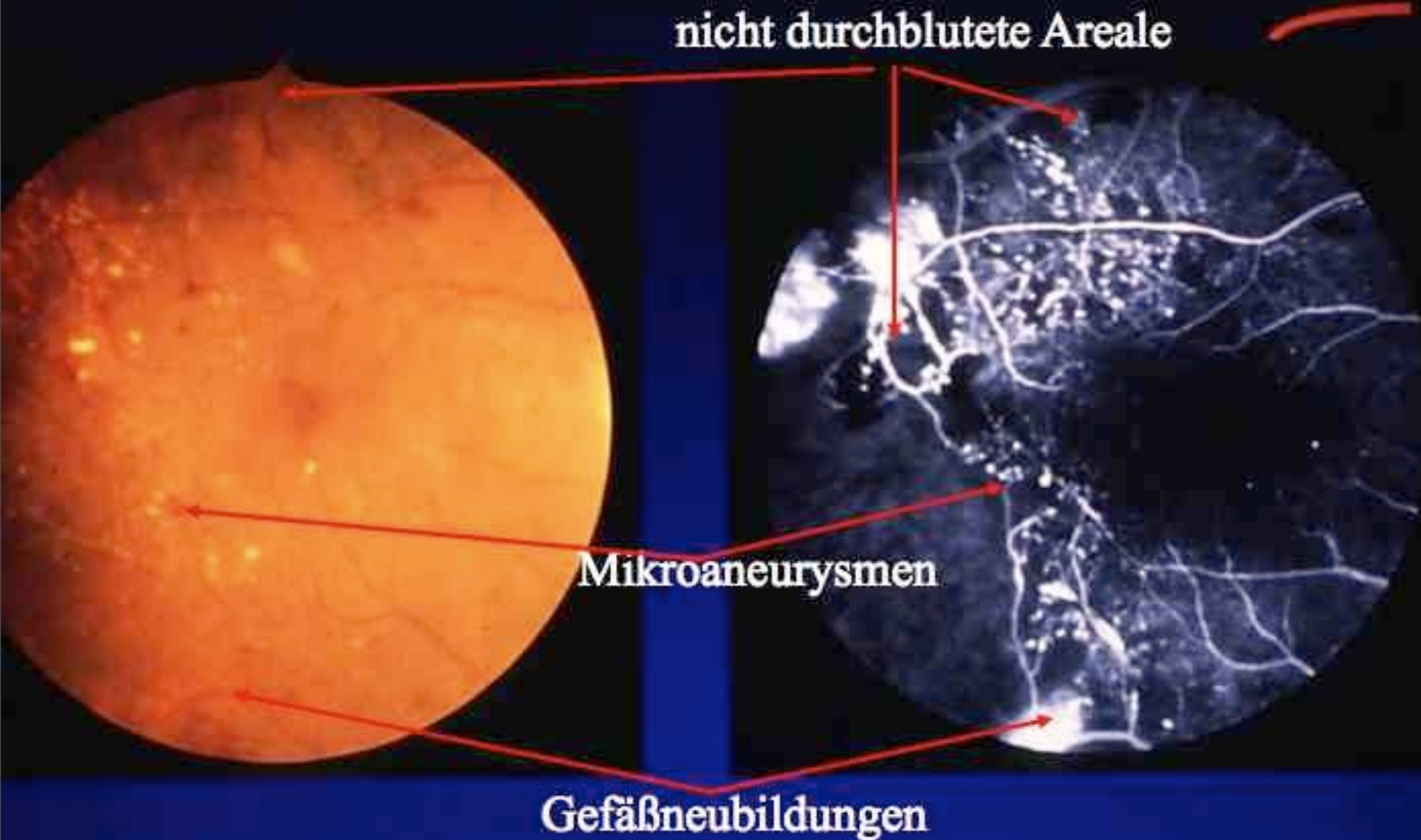
Verschlüsse von Haargefäßen,
Gefäßerweiterungen (Mikroaneurysmen),
Gefäßundichtigkeiten



www.drwschrader.de

fortgeschrittene diabetische Retinopathie

IFdA



Bluthochdruck

**Hohe und stark
schwankende
Zuckerspiegel**



Gefäßneubildungen (leicht zu Blutungen neigend)

Schrumpfende Membranen

Netzhautablösung

Glaskörperblutung

Hoher Augendruck

Schrader, Jan 10

Diabetische Retinopathie

Gliederung

Entstehung der diabetischen Netzhautveränderungen

Behandlung der diabetischen Retinopathie

- Entstehung vermeiden
- Lichtkoagulation
- Vitrektomie
- Zukünftige medikamentöse Behandlung

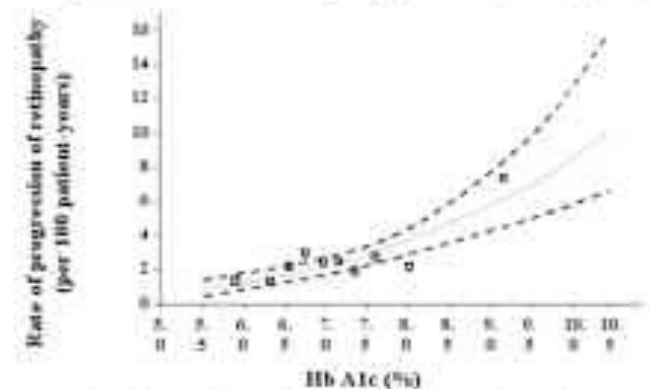
Zusammenfassung

Diabetische Retinopathie

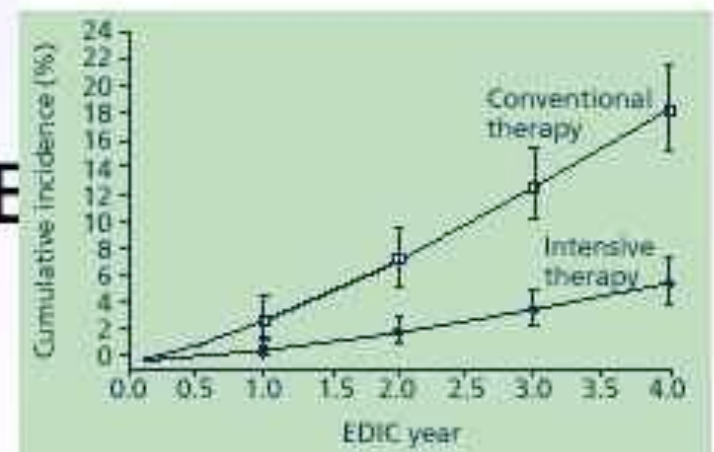
Behandlung

- Entstehung vermeiden
 - Gute Blutzuckereinstellung
 - Gute Blutdruckeinstellung
- Lichtkoagulation
- Vitrektomie
- Zukünftige medikamentöse E

Figure 2 The DCCT: relation between mean HbA1c and rate of progression of retinopathy (per 100 patient-years)



HbA1c was determined by HPLC technique and correlated with the mean of frequently monitored capillary glucose values



Diabetische Retinopathie

Behandlung

- Entstehung vermeiden
- Lichtkoagulation
 - Proliferative diabetische Retinopathie
 - Exsudative diabetische Retinopathie
- Vitrektomie
- Kryokoagulation
- Zukünftige medikamentöse Behandlung



vor Laser



nach Laser

Schrader, Jan 10

Diabetische Retinopathie

Behandlung

- Entstehung vermeiden
- Lichtkoagulation
 - Proliferative diabetische Retinopathie
 - Exsudative diabetische Retinopathie
- Vitrektomie
- Kryokoagulation
- Zukünftige medikamentöse Behandlung



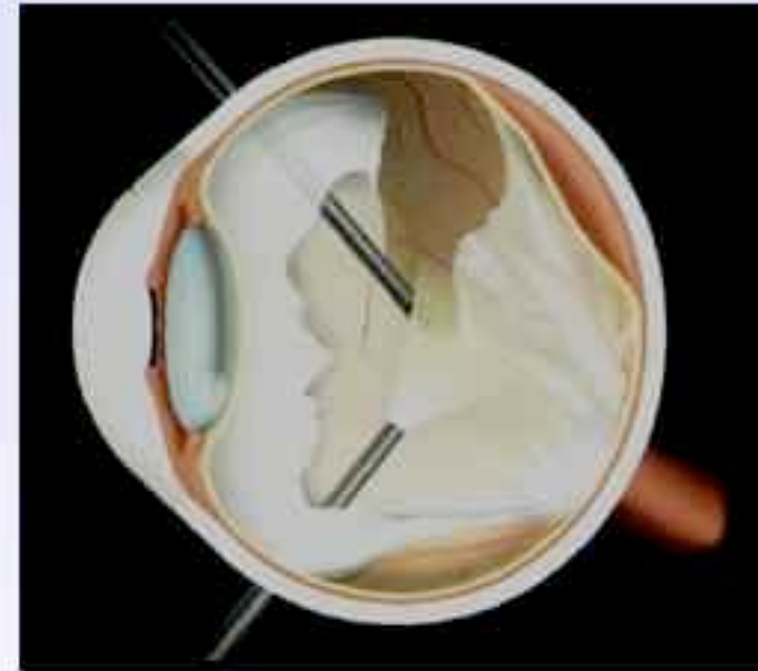
Laserkoagulation
Führt zum Rückgang
der Exsudationen

Schrader, Jan 10

Diabetische Retinopathie

Behandlung

- Entstehung vermeiden
- Lichtkoagulation
- Vitrektomie
- Zukünftige medikamentöse Behandlung

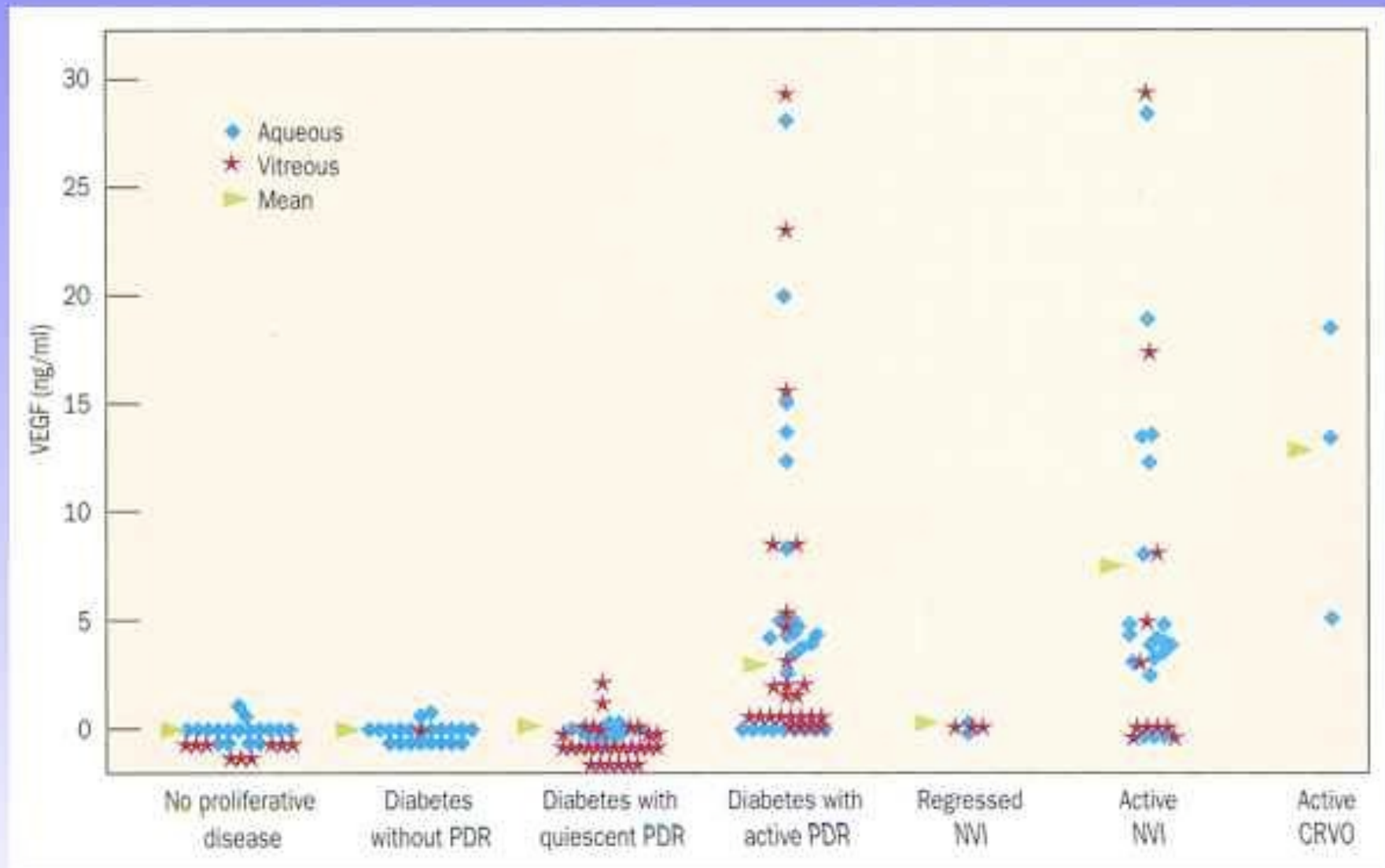


Diabetische Retinopathie

Behandlung

- Entstehung vermeiden
- Lichtkoagulation
- Vitrektomie
- Zukünftige medikamentöse Behandlung

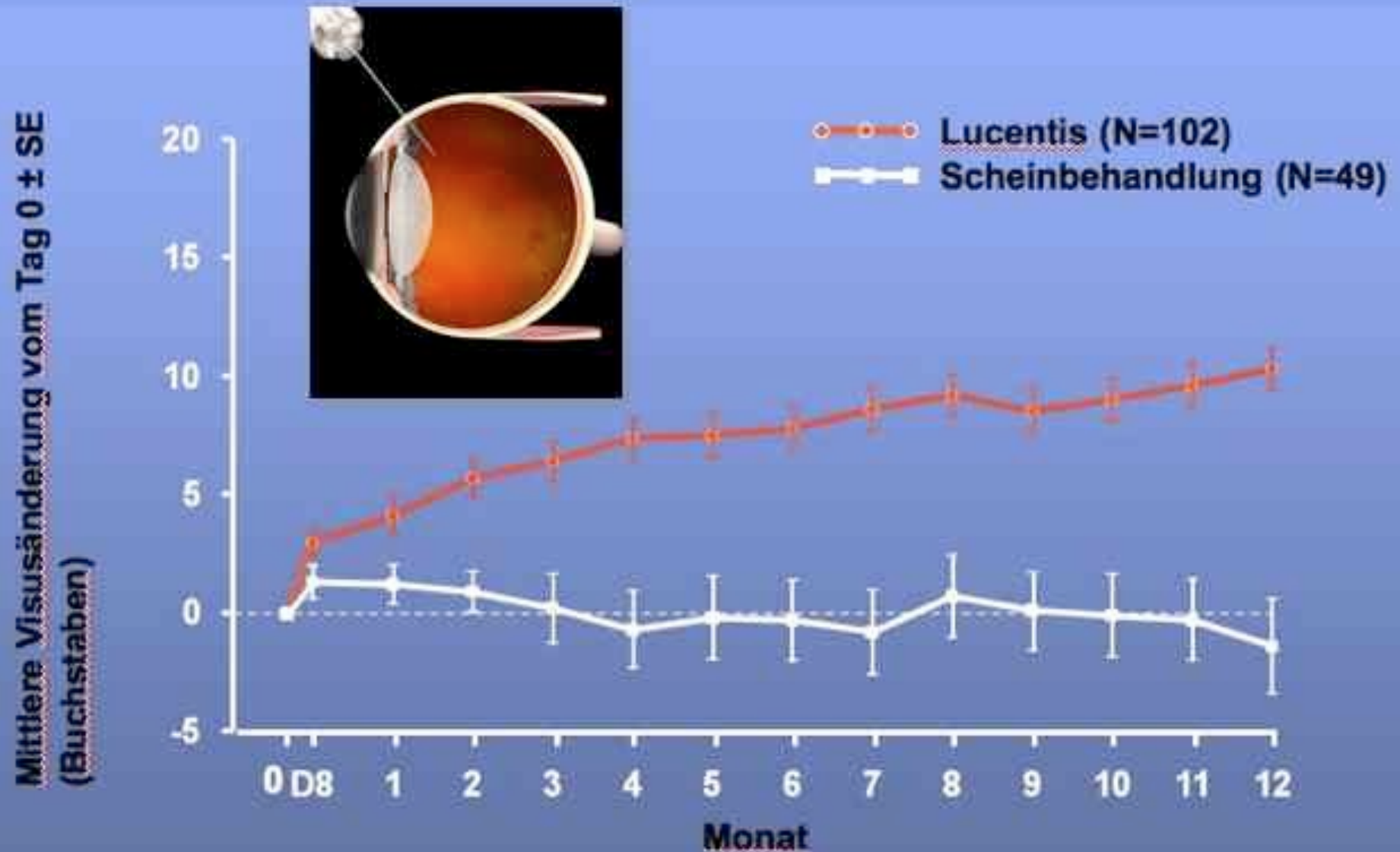
Rolle von VEGF bei diabetischer Retinopathie



VEGF concentrations higher in all proliferative diseases
(Aiello et al. NEJM 1997; 331: 1480 - 87)

Schrader, Jan 10

Diabetisches Makulaödem unter Lucentis



Verhütung einer Sehbehinderung durch Diabetes

1. Sehr gute Blutzuckerführung
intensivierte Insulintherapie
2. Regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen beim Augenarzt
mindestens einmal im Jahr
ggf. Behandlung durch Laser oder Operation
ggf. zukünftig auch mit Medikamenten im Auge

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßkrankungen der Netzhaut

- Diabetische Retinopathie
- Gefäßverschlüsse
- Frühgeborenenretinopathie

Entzündungen

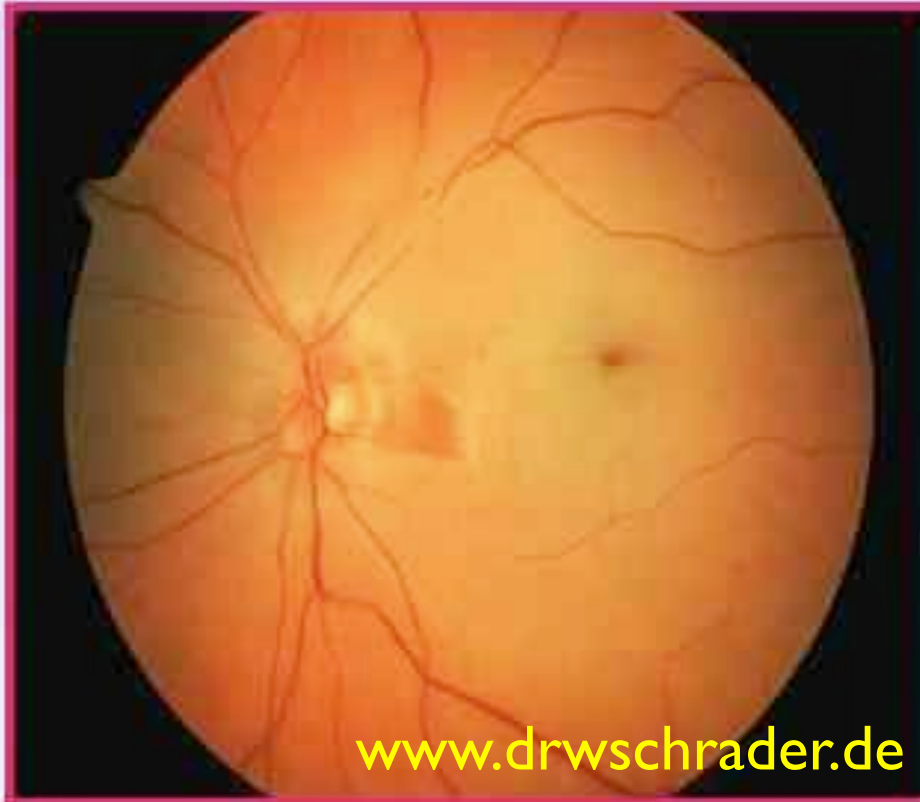
Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

Zentralarterienverschluss

Klinisches Bild



Plötzlicher einseitiger schmerzloser Sehverlust

Inzidenz: 8,5 pro 1 Million Einwohner

Zentralarterienverschluss

Therapie

Nicht gesichert

Allgemeine Massnahmen bringen keinen Gewinn

Nach Studien folgende Optionen sinnvoll

- Lokale Lyse:
 - 39% von 109 Pat.: Visusbesserung um ≥ 3 Stufen $P < 0,05$
 - Randomisierte Studie keine Überlegenheit gegenüber Vollheparinisierung, Hämodilutione o.a. Innerhalb von 6-10h
- Vollheparinisierung und Thrombozytenaggregationshemmung
- Am besten innerhalb von 6-10 Stunden

Zentralarterienverschluss

Risikofaktoren

Kardiovaskulär

- Hypertonie
- Diabetes mellitus

Gerinnungsstörungen

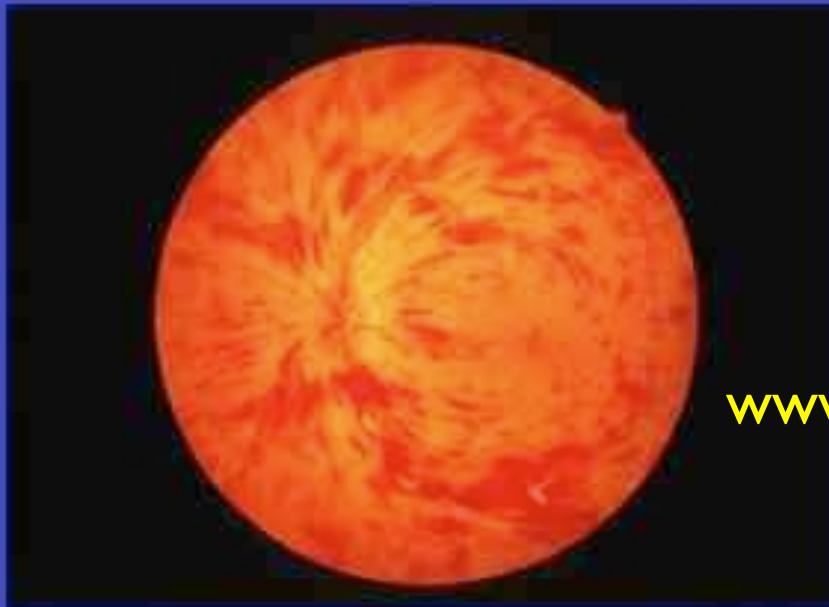
Zentralvenenverschluss



www.drwschrader.de

Klinik

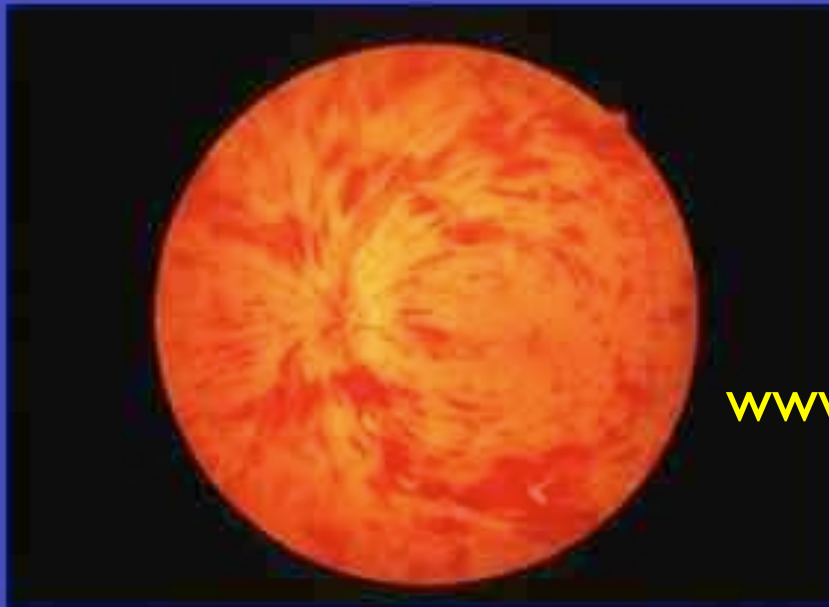
- morgens Sehverschlechterung oder Schleier, Besserung im Laufe des Tages
- Vorstellung meist nach 1- 2 Wochen
(nach weiterem Visusabfall durch zystoides Makulaödem)
- in 20% bei Routineuntersuchung entdeckt



www.drwschrader.de

Fundusbild

- Papillenschwellung
- flammenförmige Blutungen
- Cotton-wool-spots
- Makulaödem



www.drwschrader.de

Zentralvenenverschuß

- Prävalenz von Venenverschlüssen
Alter > 40: 2 / 1000
- mittleres Alter 60 - 70 Jahre
(9 Monate bis 90 Jahre)
- Männer / Frauen: ca. 1 / 1
- 10% < 50 Jahre (überwiegend Männer)
- bei 5% ZVV innerhalb 5 Jahren auch am 2. Auge

Venenverschlüsse

Risikofaktoren

Kardiovaskulär (bei 2/3 der > 50jährigen)

- Hypertonie (32 - 60%)
- Diabetes mellitus (15 - 34%)

Gerinnungsstörungen

- Mangel an Antithrombin III, Protein C, Protein S

Thrombozytenaggregation

- erhöht durch Streß, Rauchen, Diät, Medikamente, andere Risikofaktoren?

Hyperviskositätssyndrom, erhöhte Plasmaphosphat, erhöhter HKT

Hämatologische Erkrankungen

Glaukom (in 23 - 69% bei ZVV vorhanden, 5 - 10 fach erhöhtes Risiko)



www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Venenverschlüsse

Akute Therapie

Isovolämische Hämodilution

- Senkung des Hämatokrits auf 33 - 35 über 6 Wochen

Abklärung der Risikofaktoren

Nachbeobachtung

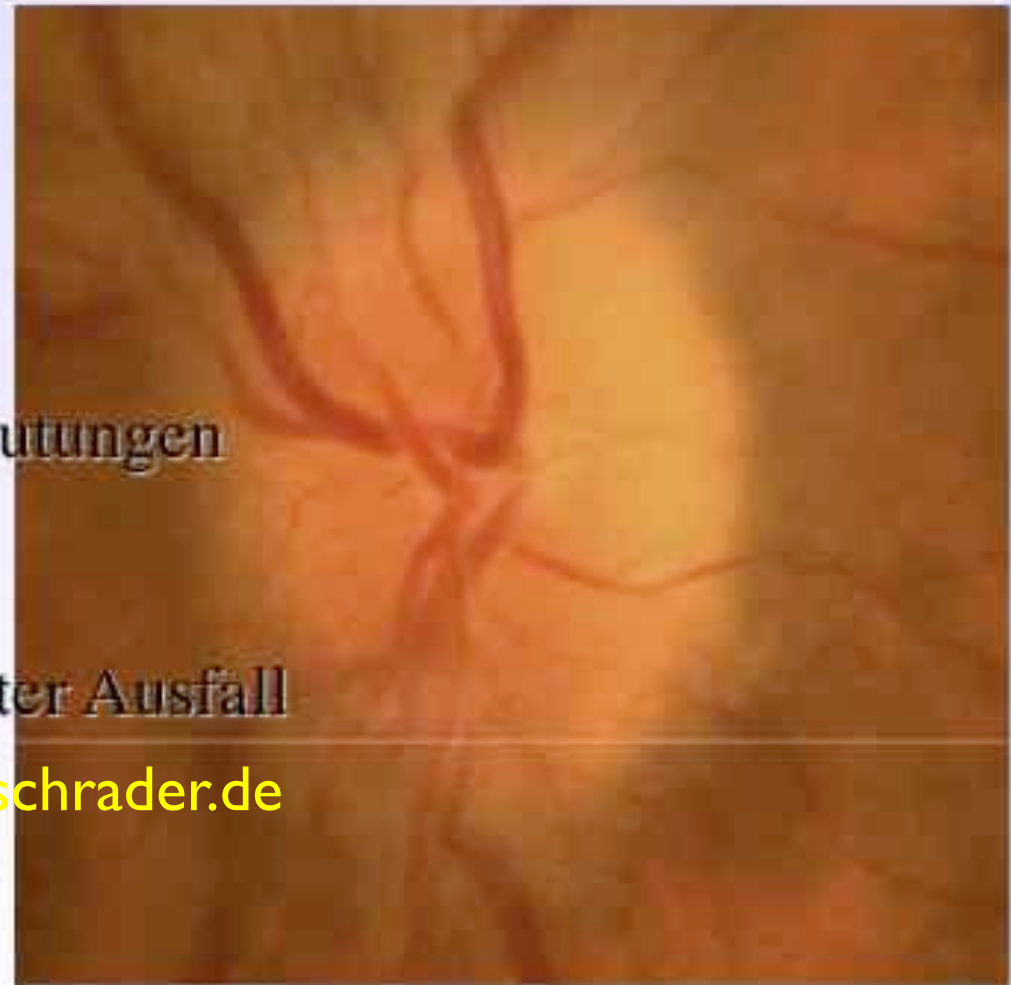
- Gefäßneubildungen? - ggf. Laserkoagulation
- 90-Tage-Glaukom: Neovaskularisationen auf der Netzhaut und der Iris und im Kammerwinkel - Neovaskularisations-Glaukom

Anteriore ischämische Optikus Neuropathie (AION)

Symptomatik

- Schmerzloser Visusverlust
- Papillenödem, oft sektoriell,
evtl. mit Streifenblutungen
- Gesichtsfeld:
horizontal begrenzter Ausfall
- Relativer afferenter Pupillen-
Defekt (RAPD)

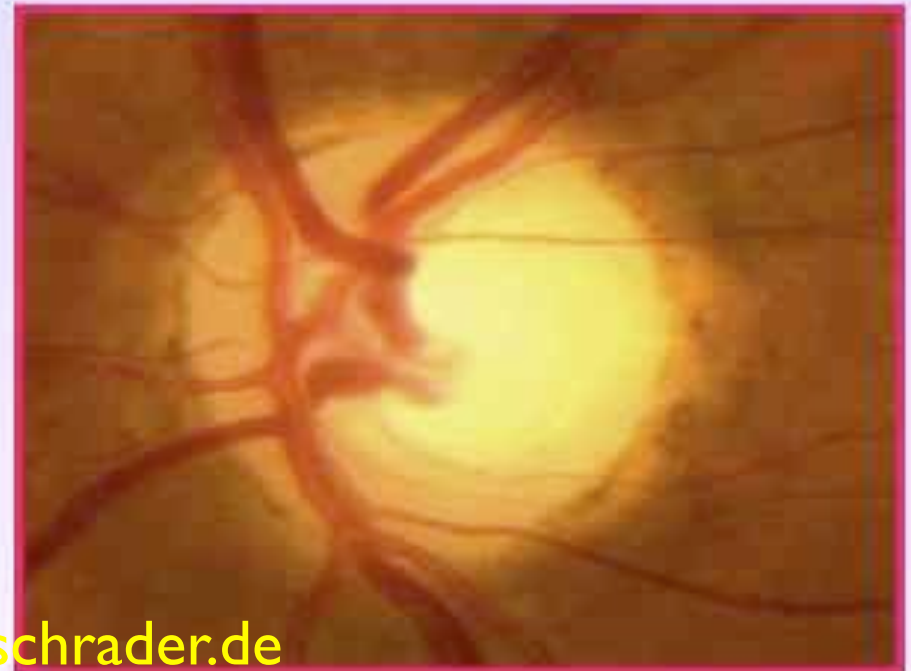
www.drwschrader.de



Anteriore ischämische Optikus Neuropathie (AION)

Verlauf

- Verlauf in 80%:
stabil, leichte Besserung
innerhalb 12 Monaten
- In 10-20%:
Progredient innerhalb 4
Wochen, erst danach stabil
- Auftreten am Partnerauge in
20 - 40%



www.drwschrader.de

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßkrankungen der Netzhaut

- Diabetische Retinopathie
- Gefäßverschlüsse
- Frühgeborenenretinopathie

Entzündungen

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

Retinopathia praematurorum (ROP)

- **Erstbeschreibung 1942 (Terry)**
 - **“Retrolentale Fibroplasie”**
- **Infektion?**
- **Vitamin E Mangel?**
- **zuviel/zuwenig Sauerstoff?**

www.drwschrader.de

Retinopathia praematurorum (ROP)

- Zahl steigt
- Überleben bei Geburtsgewicht $< 1000\text{g}$
 - 1950: 8%
 - 1980: 32%
 - 1990: 50%

www.drwschrader.de

Retinopathia praematurorum (ROP)

Risikofaktoren

- Risiko der ROP bei Geburtsgewicht
 - <750g 37 - 40%
 - 750 - 1000g 19 - 24%
 - 1000 - 1250g 2 - 8%
- Risiko der ROP bei Geburt
 - vor der 27. Woche 25 - 28%
 - 28. - 31. Woche 2 - 8%

www.drwschrader.de

Retinopathia praematurorum (ROP)

Entstehung 1

- **Gefäßversorgung der Netzhaut**
 - erst zum normalen Geburtstermin abgeschlossen
- **bei Geburt vor Termin**
 - äußerste Netzhaut noch nicht mit Blutgefäßen versorgt
- **Erhöhte Sauerstoffzufuhr über längere Zeit**
 - Weiterwachsen der Netzhautgefäße blockiert

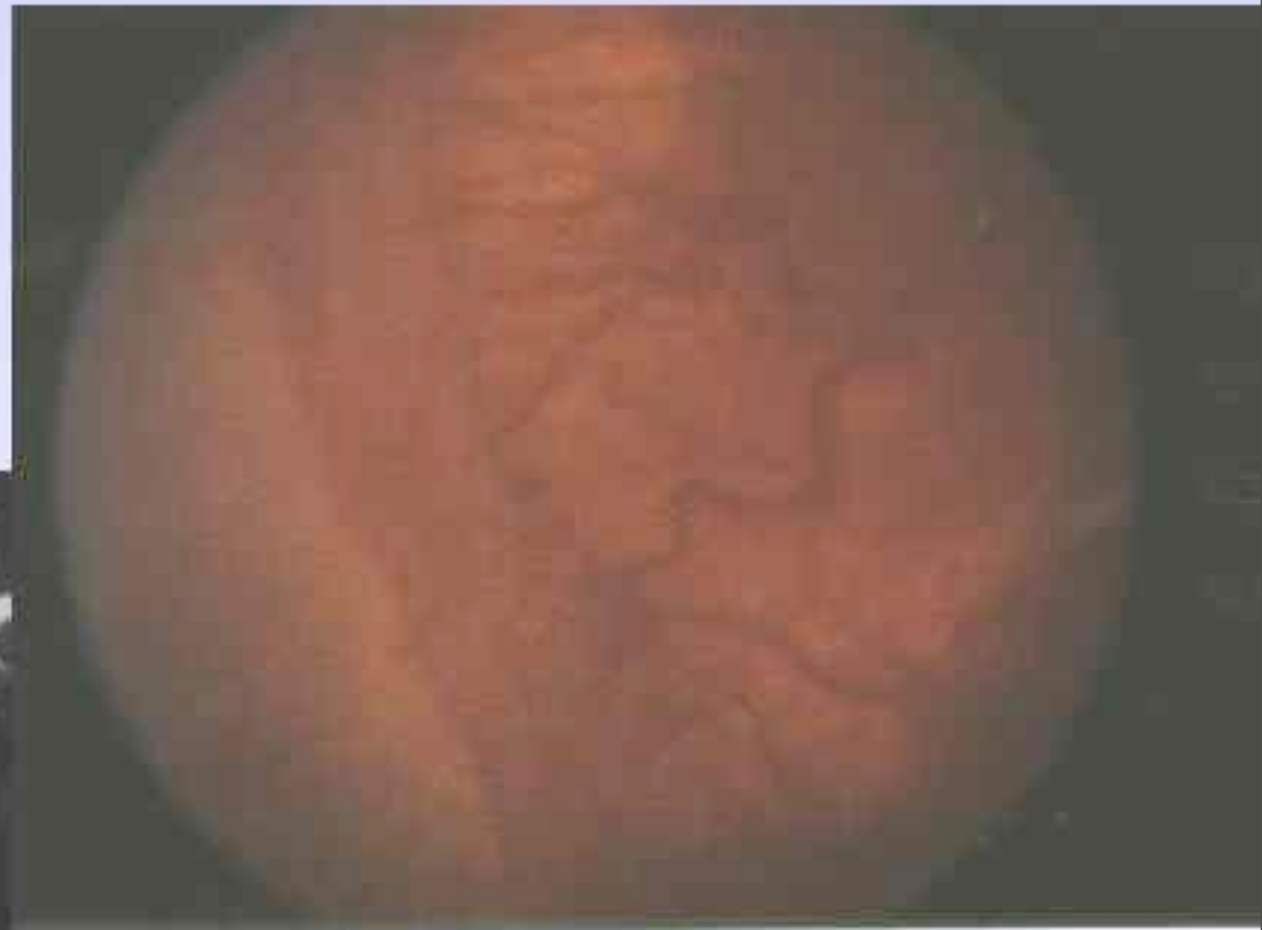
www.drwschrader.de

Retinopathia praematurorum (ROP)

Entstehung 2

- **Stopp erhöhter Sauerstoffzufuhr**
 - **äußerste Netzhaut nur mangelhaft durchblutet**
- **Reaktive Gefäßneubildung (ab 31. Woche)**
- **Gefäßneubildungen organisieren sich zu Membranen (meist 34 . - 37. Woche) und ziehen Netzhaut ab**

www.drwschrader.de



ROP Stadium 3

www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Retinopathia praematurorum

Therapieempfehlungen 2004

- Laserkoagulation
 - Schwellenretinopathie; Reduktion der Erblindungen von 50 auf 25 % (Kryo) bzw. auf 10% (nach Laserkoagulation)
 - Alternativ in Schwellenländern (experimentell): Avastin
- Stadium 4: Cerclage?
- Stadium 5 bds.: Vitrektomieversuch am besseren Auge

www.drwschrader.de

Retinopathia praematurorum (ROP)

Verlauf

- 80% spontane Rückbildung (bes. Stadium 1 oder 2)
- 20% Narbenstadium
 - spitzer Gefäßwinkel, Verlagerung der Makula
 - Amblyopie, Strabismus
 - Myopie
 - Netzhautlöcher, Netzhautablösung

www.drwschrader.de

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

- Endophthalmitis
 - Exogen (postoperativ, posttraumatisch)
 - endogen

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

www.drwschrader.de

Endophthalmitis: Exogen (postoperativ)



- 0,07%
 - Bei Diabetes häufiger
- Therapie
 - Intraokulare Antibiotika
 - Ggf. systemische Antibiotika
 - Pars plana Vitrektomie

www.drwschrader.de

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

- Endophthalmitis
 - Exogen (postoperativ, posttraumatisch)
 - endogen

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

www.drwschrader.de

Endogene Endophthalmitis



10 days pre op



1 day pre op

www.drwschrader.de

- Intravenöser Drogenkonsum (Heroin), 21jährige Fotografin, Führungsauge
- Systemische antimykotische Therapie
- Visusabfall auf 0,1, deshalb PPV, Nachweis von Candida albicans
- Visuserholung auf 1,25

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

- Akutes retinales Nekrosesyndrom
- AIDS
- Toxoplasmose
- Borreliose

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

Akutes Retinales Nekrose Syndrom ARNS

Ätiologie und Symptomatik

- nicht immun-kompromittierte Patienten
- Iridozyklitis
- peripher beginnende retinale Vaskulitis und Retinaneekrose
- DNS Viren (Herpes simplex, Zoster, Zytomegalie)
- tiefer Augenschmerz
- 70% PVR Ablatio

www.drwschrader.de

Akutes Retinales Nekrose Syndrom ARNS

Diagnostik

- **Vorderkammer / Glaskörperpunktat**
 - **Virusnachweis durch PCR**
- **Goldmann-Witmer-Koeffizient**
 - **Quotient virusspezifischer AK (IgA und IgG) in Glaskörper und Serum**

www.drwschrader.de

Akutes Retinales Nekrose Syndrom ARNS

Therapie

- **Aciclovir 15 - 30 mg/kgKG 4 - 6 Wochen**
- **Foscarnet 3*60 mg/kgKG 2 - 3 Wochen**
- **Prednisolon 50 - 80mg langsam ausschleichend**
- **Laserkoagulation der mittleren Peripherie**
- **bei Ablatio: Pars Plana Vitrektomie und Silikonöl**

www.drwschrader.de

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

- Akutes retinales Nekrosesyndrom
- AIDS
- Toxoplasmose
- Borreliose

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

www.drwschrader.de

Toxoplasmose

Epidemiologie

- häufigste posteriore Uveitis
- fast immer Wiederaufflammen einer kongenitalen, transplazentar erworbenen Toxoplasmose
- Durchseuchung 70% der Erwachsenen
- In der Schwangerschaft erworbene Toxoplasmose ergibt
40% Infektionsrisiko für Neugeborenes

www.drwschrader.de

Toxoplasmose

Pathogenese

- Grund der Reaktivierung unbekannt
- intrazelluläre Vermehrung der proliferativen Form (Trophoizyten)
 - Zyste platzt
 - Befall neuer Zellen
- Gewebeschaden durch Trophoizyten und durch fokale Entzündungsreaktion
- Entzündung führt zur Abkapselung der Trophoizyten in ruhende Zysten
 - nur geringe antigene Wirkung der Zysten

Toxoplasmose

Befunde

- gelbweiße, unscharf berandete Herde in Netz- und Aderhaut
 - häufig am Rand einer alten Narbe
- bei papillennahem Befall (Retinochorioiditis juxtapapillaris Jensen)
 - posthornartiger Gesichtsfeldausfall
- wechselnde Glaskörperinfiltration
- Serologie wenig ergiebig (hohe Durchseuchung, negativer Befund schließt Toxoplasmose nicht aus)

www.drwschrader.de

Toxoplasmose

Verlauf

- spontane Abheilung nach 2 – 4 Monaten
- variable Rezidivneigung
- Richtung Makula
- chorioidale Neovaskularisation am Narbenrand möglich



www.drwschrader.de

Toxoplasmose

Therapie

- nur bei Bedrohung von
 - Makula
 - Sehnerv (Retinochorioiditis juxtapapillaris Jensen)
 - sehr starker Glaskörperbeteiligung
- antibiotisch
 - Clindamycin 4*300mg für 3 – 4 Wochen
 - Sulfadiazin 4 – 6g + Pyrimethamin 25 – 50 mg
- und antiphlogistisch
 - Kortikosteroide 60 – 100 mg ausschleichend

www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

- Akutes retinales Nekrosesyndrom
- AIDS, CMV Retinitis
- Toxoplasmose
- Borreliose

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

www.drwschrader.de

Zytomegalievirusretinitis

Epidemiologie und Pathogenese

- zweithäufigste posteriore Uveitis
- immundefiziente Patienten
- DNA Virusbefall retinaler Ganglienzellen
- Nekrose der Netzhaut



www.drwschrader.de

Zytomegalievirusretinitis

Befunde

- nur bei zentraler Lage Visusverlust
- “Quark mit Ketchup” Herde, einzeln oder konfluierend
- begleitende Vaskulitis
- minimale Glaskörperbeteiligung
- als Residuum “Pfeffer und Salz”-fundus



www.drwschrader.de

Zytomegalievirusretinitis

Verlauf

- je nach Immundefizienz
 - Ausbreitung über wenige Tage bis Wochen
- bei Beseitigung des Immundefektes
 - Spontanheilung
- vollständige Netzhautnekrose mit Erblindung

www.drwschrader.de

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

- Akutes retinales Nekrosesyndrom
- AIDS
- Toxoplasmose
- **Borreliose**

Makuladegeneration

Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen



www.drwschrader.de

Schrader, Jan 10

Borreliose

Therapie

- Doxycyclin 1*200mg für 2 -3 Wochen oral
oder Ceftriaxon (Rocephine) 1*2g
(Kinder 50/mg/kgKG) für 14 Tage i.v.

www.drwschrader.de

Gliederung Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut

Angeborene Sinnesstörungen

Degenerative Erkrankungen

Gefäßerkrankungen der Netzhaut

Entzündungen

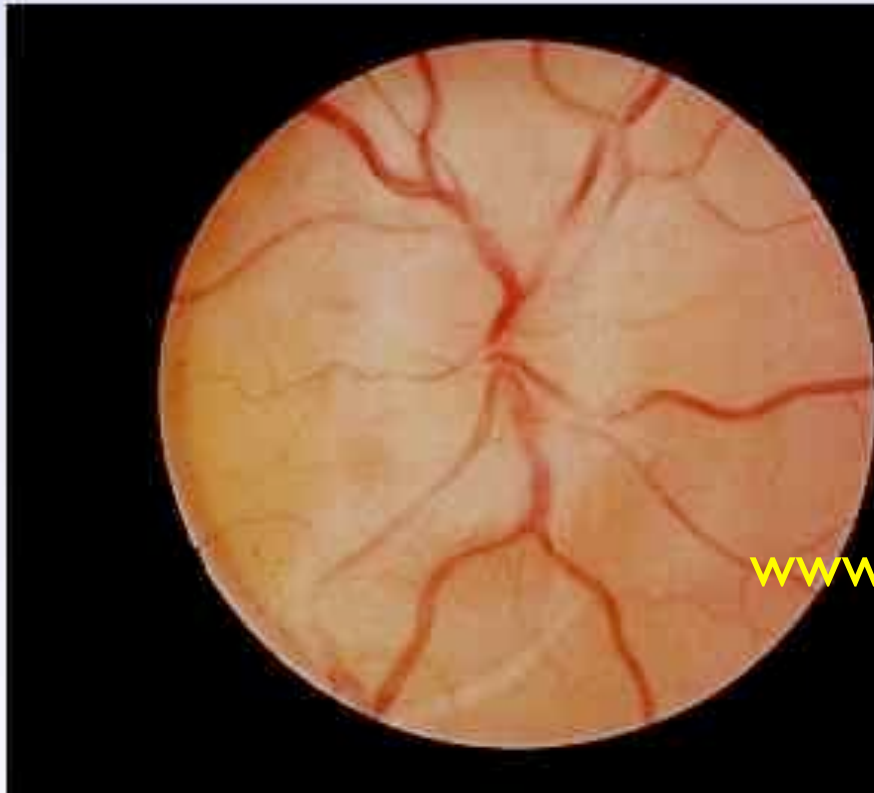
- Akutes retinales Nekrosesyndrom
- AIDS
- Toxoplasmose
- Borreliose, Lues

Makuladegeneration

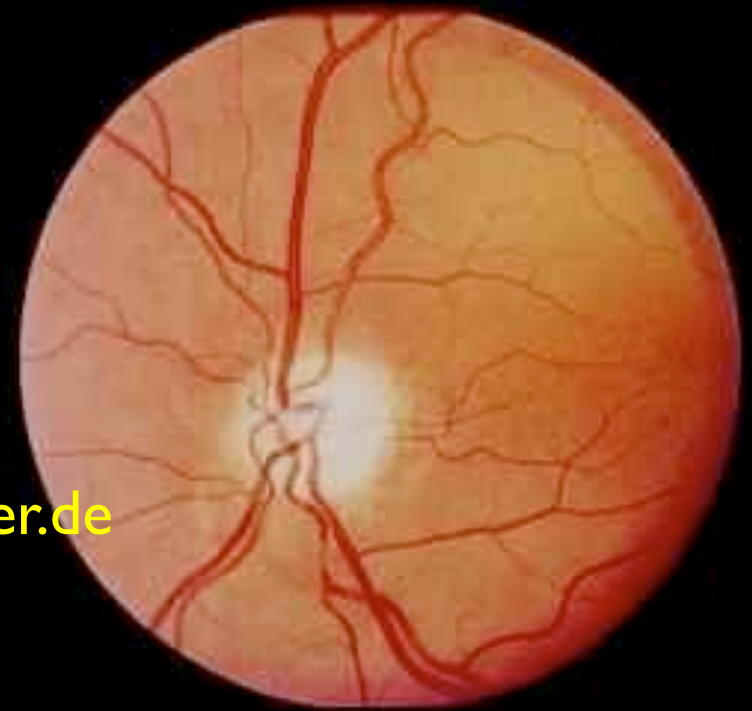
Hereditäre Netzhautdystrophien

Verletzungen

www.drwschrader.de



Papillitis bei Lues



Z.n. Papillitis bei Lues

www.drwschrader.de