

Augenheilkunde (grol 02-2006)

Allgemein

- **Spaltlampe** mit fokaler Beleuchtung und Trennung von Beleuchtungs- und Beobachtungsebene, Vergrößerung 8-40x
 - § Direkte (Dicke und Tiefe von Hornhautveränderungen), indirekte vom Limbus (Hornhauttrübungen und -Ödeme) oder retrograde (Hornhauthinterseite) Beleuchtung.
- **Funduskopie** mit Beobachtungswinkel 0°.
- Visusbestimmung durch Tafeln, Landolt-Ringe, Sehwinkelmessung.
- Injektionsformen
 - § **Konjunktival:** Vermehrte Füllung der Bindehautgefäße, unspezifisch.
 - § **Ziliär:** Weitere Diagnostik erforderlich (Hornhaut, intraokulär).
- Einblutung: Spontan oder nach Trauma?
 - § Hyposphagma: Bindehautunterblutung.
- Ischämie nach Verätzung (sofortiges Spülen mit Wasser) oder Verbrennung (Schock, Nekroserisiko).
- Strahlungsverletzungen durch Sonne (Retinitis solaris), IR (Linsentrübung), Mikrowellen (Linsentrübung), UV (Verblitzung mit Latenzzeit).
 - § Keine Anästhesie!
- Fremdkörper.
 - § Einbrennung von Metallfragmenten (Funkenschlag) → Rosten (Rosthof → Entzündung).
 - § **Eisen, Kupfer, Stahl** und Aluminium können zu toxischer Erblindung führen (CT durchführen!).
 - § Risiko Superinfektion und Perforation!
- Hornhautnarben → Blendung!
- **Contusio bulbi** durch stumpfe Gewalteinwirkung, Auge in knöcherner Begrenzung nur bedingt verkürzbar → Gefäßruptur, Irisriss, Linsenvorfall. Oft keine Schmerzsymptomatik!
 - § *Cataracta traumatica* mit Rosettentrübung
 - § Unterer Lidriss mit Risiko Tränenkanalruptur.
 - § Keine Korrelation subjektiver und funktioneller Beschwerden!

Refraktion (Brechung)

- Verhältnis Brechkraft zu Achsenlänge des Auges (Fokussierung auf Netzhaut).
- Brechungsindex n von Kammerwasser = Glaskörper.
- Die einzelnen Brechkräfte addieren sich nicht.
- Einfluss von unterschiedlichen Brechkräften und Abständen (z.B. Kontaktlinse ≠ Brille).
- **Emmetropie:** Normalsichtigkeit (bei funktionierender Akkomodation).
- **Myopie:** Kurzsichtigkeit mit Fokussierung vor Netzhautenebene.
 - § Zu lange Augenachse (99%), höhere Brechkräfte (Hornhaut, Linsenverdickung).
 - § Monokulare Doppelbilder bei Linsenkernturbung (mehrere Foci).
 - § Fernpunkt (ohne Akkomodation): Weitest entfernter, scharf gesehener Punkt.
- **Hyperopie:** Weitsichtigkeit mit Fokussierung hinter Netzhautenebene.
 - § Zu kurze Augenachse, zu niedrige Brechkräfte, Aphakie (fehlende Linse, z.B. nach OP).
 - § Scharfes Sehen nur mit Akkomodation!.
- **Astigmatismus** (Stabsichtigkeit): 2 senkrecht aufeinander stehende Brechebenen → verschiedene Schärfe in horizontaler / vertikaler Ebene.
 - § Nicht-Rotationssymmetrische Linse bei asymmetrischem Wachstum.
 - § Physiologischer Astigmatismus durch Lidddruck (-2dpt).
- Visus (Sehschärfe) = **Minimum separabile: 0.5-1** Bogenminute (Visus 1.0)
 - § Refraktometrie mit Testfiguren.
 - § Skiaskopie (Schattenprobe): Lichtreflexwanderung.
 - § Reproduzierbarkeit subjektiver Prüfungen nach DIN58220.
- **Akkommodation** (Brechkraft↑)
 - § Innervation parasympathisch über N. Edinger Westphal → N. oculomotorius → G. ciliare.
 - § Hemmung (Cyclopegie) durch Parasympatholytika: **Atropin**.
 - § Stimulation durch Parasympathomimetika: **Pilocarpin** (vgl. Engwinkelglaukom).
 - § Abfall der Akkomodationsbreite (Fern-/Nahpunkt) mit Alter um ~5dpt ab 40a (→ Minusgläser).
 - § Gebrauchsakkommodation ≈ ½ Maximalakkommodation.

Korrekturen

- Myopie: **Konkave** Zerstreuungslinse, ggf. Linsenentfernung (~16dpt), Laser.
- Hyperopie: **Konvexe** Sammellinse, Linsenersatz (Ø Akkomodation).
- Astigmatismus: Zylindergläser.
 - § Astigmatische Aberration bei schräger Beleuchtung sphärischer Linsen.
- Hornhautunregelmäßigkeiten: Harte Kontaktlinse.
 - § Kontaktlinsen nur wenn keine Austrocknung vorliegt!
- Presbyokie: Progressve oder multifokale Gläser, vergrößernd bei Makula-Degeneration.

Netzhaut (Retina)

- Augenblase neuroektodermal aus Prosencephalon → Einstülpung zum Augenbecher. Macula Differenzierung erst mit ½ a abgeschlossen.
- Äußere Wand (**Pigmentepithel**) liegt der Aderhaut (**Choroidea**) verschieblich auf
- Aufbau aus 10 Schichten mit untenliegenden Rezeptoren (Stäbchen und Zapfen).
- Versorgung durch A. ophthalmica → A. centralis retinae (innere Schichten) und Diffusion aus der Choroidea.
- Fundusgefäße: Hellrote (z.T. mit Reflexen), nichtpulsierende Netzhautarterien und dunkelrote, pulsierende Netzhautvenen mit Größenverhältnis 2:3.
- Zentrale (Macula) Zapfen → Farbsehen, periphere Stäbchen mit Rhodopsin → Dämmerrungssehen

Diagnostik

- Direkte Ophthalmoskopie: Zentrale Bereiche **aufrecht 16x** vergrößert mit Ophthalmoskop (Makula, Papille); indirekte Ophthalmoskopie: Gesamter Fundus **seitenverkehrt 2-6x** vergrößert mit Sammellinse (78dpt).
- Kontaktglas + Spaltlampe: Gesamter Fundus inkl. Totem Winkel vergrößert absuchbar.
- Fluoreszenzangiografie.
- Funktionstests (Visus, Gefäßfigur, Farbe, Gesichtsfeld), Sonografie, Elektrophysiologie (EPG).

Gefäßerkrankungen

- **Diabetische Retinopathie**: Mikroangiopathie mit Verdickung der Basalmembran → Ischämie.
 - § Neovaskularisation bei Hypoxie durch VEGF, IGF1 mit erhöhter Gefäßpermeabilität → **Makulaödem** mit harten Exsudaten.
 - § Nicht-proliferative Stadien mit **Perlschnurvenen, Mikroaneurysmen, Cotton-wool Herden, IRMA**.
 - § Proliferative Stadien mit Neovaskularisation (vgl. Rubeosis iridis, Risiko Engwinkelglaukom).
 - § Therapie: Grunderkrankung, zentrale Laserkoagulation (fokal oder gitterartig), panretinale Laserkoagulation (Gleichgewichtseinstellung), Pars-plana Vitrektomie (bei Narbenretraktion).
- **Arterienverschluss** durch Embolie oder Entzündung (Horton).
 - § Ausschluss granulomatöse Arteriitis temporalis Horton (insb. Bei Kopfschmerz, Polymyalgia rheumatica)!
 - § Plötzliche einseitige Erblindung bei Zentralarterienverschluss (Amaurosis fugax).
 - § Gesichtsfeldausfall, Netzhautödem (grauweiss) mit **kirschrotem Makulafleck**, Arteriospasmen.
 - § Therapie durch Bulbusmassage (Thromboseverdrängung), Drucksenkung (Parazentese), Hämodilution (Heparin, Lyse). Therapie der Grunderkrankung (Hypertonus, Diabetes, HLP, MI, HRST...)!
- **Venenverschluss**, z.B. bei Hypertonie, Diabetes mellitus, Glaukom, retinaler Vaskulitis.
 - § Lokale Thrombose mit **Gunn-Kreuzungszeichen** (gemeinsame Adventitia, Venenkompression durch Arterioslensklerose).
 - § Venolenstau mit Weitung, Tortuositas (Schlängelung), streifiger Blutung, Ödem.
 - § Therapie mit Hämodilution (Heparin), Laserkoagulation bei Neovaskularisation (Makulaödem (Visus <0.5).
- **Fundus hypertonicus**: Zerstörung der Blut-Retina Schranke bei Hypertonie mit Vasospasmen, Gefäßwnadverdickung (1:2), Kapillarobliteration.
 - § Stadium I-II (Engstellung, Schlängelung, Kreuzungszeichen), III-IV (Cotton-wool, STP).
 - § Therapie der Grunderkrankung (RR <140/85mmHg)!
- **Retinopathia praematurorum** (Frühgeborenenretinopathie): Neovaskularisation bei Frühgeborenen.
 - § Sauerstoffexposition der Frühgeborenen stört normale Angiogenese.
 - § Glaskörperblutung, Netzhautablösung, Makulaektomie, Strabismus, Leukokorie.

§ Therapie ab Stadium III mit Laserkoagulation, ab Stadium IV mit Zerklage oder Vitrektomie.

Amotio retinae (Netzhautablösung)

- Abhebung der **Neuroretina** vom retinalen **Pigmentepithel (RPE)**.
- **Rhegmatogen** bei Netzhautläsion (z.B. Glaskörperabhebung), Rund- oder Hufeisenläsion. Therapie durch **Defektverschluss** (Plombe, Zerklage, Pneumatisierung, Vitrektomie).
- **Traktiv** durch Zugkraft an Netzhaut (Narben, Glaskörperstrang), insb. Bei proliferativen Netzhauterkrankungen. Therapie durch **Vitrektomie**.
- **Exsudativ** durch Flüssigkeitsaustritt (Störung der Blut-Retina Schranke) bei Entzündungen oder Retinopathia centralis serosa, Morbus coats. Therapie durch Laserkoagulation, ggf. Kortisol.
- Tumor.
- Symptome: Skotom, **Rußregen** / Mouches volantes (Einblutung), Visus↓, Photopsie (**Blitze**), RPE-Zellen im Glaskörper, Netzhautabhebung.
- RF: **Myopie** (erhöhtes Syneresisrisiko - Verflüssigung), Alter, Syneresis, Netzhautläsion, Aphakie, Kontusio bulbi.

Retinopathia centralis serosa

- Seröse Abhebung der Makula (lokale exsudative Amotio, Quellpunkt) bei Störung der äußeren Blut-Retina Schranke des Pigmentepithels. V.a. junge ♂.
- Visus↓, Metamorphopsie (Verzerrung), Mikropsie, Skotom.
- Meist spontane Remission aber rezidivierend. Ggf. Laserkoagulation, KI für Kortikosteroide.

Retinopathia pigmentosa

- Nachtblindheit mit Röhrenskoton durch Stäbchenverlust
- Visus↓, Skotom, Nachtblindheit. Wächserne Papille, enge Arteriolen.
- Knochenbälkchenartige Proliferation des Pigmentepithels von peripher nach zentral.
- Keine kausale Therapie; Kantenfiltergläser, Vitamin A.

Makuladegeneration

- Altersabhängige Degeneration der Makula, häufigste Erblindungsursache >65a.
- Ablagerung von Rezeptormembran-Aussenscheiben-Abbauprodukten als **Drusen** im Pigmentepithel. Im Spätstadium Neovaskularisation durch VEGF.
- Exsudativ mit subepithelialer Membran (Netzhautunterblutung), nicht-exsudativ, disziformes Narbenstadium
- Progredienter Visus↓, Zentralskotom, **Metamorphopsie**.
- Therapie: Meidung von RF (Nikotin, UV); Vitamin A+E, Zn, Laserkoagulation.

Retinoblastom

- Häufigster maligner Netzhauttumor bei Kleinkindern (<3a), grauweißer Tumor mit **Verkalkungen** (Sono), auch beidseitig und mit Pinealblastom („Trilateral“).
- Leitsymptom **Leukokorie** (helle Pupille), Strabismus, Rötung, Exophthalmus.
- Therapie durch Radiatio, Eukleation.

Hornhaut (Cornea), 43dpt

- Brechkraft **43dpt**, Dicke 0.5-0.9mm, Durchmesser 10-13mm.
- Schnelle Epithelregeneration durch Stammzellen im Limbusbereich (Übergang zu Sklera).
- Plattenepithel → Bowman-Basalmembran → Subst. propria (Kollagenfibrillen) → Descemet-Basalmembran → Plattenepithel.
- Klar durch **isomorphe** Anordnung und hohen Wassergehalt des Stromas.
- Innervation durch N. trigeminus (V) → **N. ophthalmicus** (V1).
§ Sensibilitätsmessung mit Topometrie
- **Bradytrophe Ernährung** über Kammerwasser, Tränenflüssigkeit, Randschlingen da keine Gefäße.
- Trias **Blepharospasmus** (krampfhafter Lidschluss) + **Epiphora** (Tränenfluss) + **Schmerz** bei Hornhautverletzungen (*Erosio corneae*).
- **Keratokonus**: Degenerative Hornhautverformung mit Trübung und Astigmatismus.
§ Krümmungsmessung mit Keratoskop.
§ Allergie, Morbus Down (Kollagenverteilung), Marfan-Syndrom, familiäre Disposition, ♀>♂.
§ Akuter Keratokonus durch Einriss der Descemet-Membran → Trübung, Schmerz.
§ Th.: Harte Kontaktlinsen, Kreatoplastik.

- Familiäre Dystrophie: Nicht-isodense Fibrillenordnung → subepitheliale Kondensation. Therapie durch Laserablation, Keratoplastik.
- Einlagerungen: Medikamente (Amiodaron bei HRST), Kupfer (Kayser-Fleischer Kornealring bei Morbus Wilson).

Keratitis

- Bakterielle Keratitis (90%) mit *eitrigem* Sekret durch Staphylokokken, Streptokokken, Pseudomonas, Moraxella; Gonokokken und C. diphtheriae können das Epithel überwinden.
 - § **Ulcus serpens**: Hornhauteinschmelzung mit Hypopyon (Pseudomonas, Pneumokokken) z.B. durch Infektion unter weichen Kontaktlinsen → AB systemisch + lokal, ggf. Keratoplastik.
- Virale **Keratitis dendritica** durch HSV aus G. Gasseri mit *bäumchenartiger Epithelläsion* und *wässrigem* Sekret.
 - § Therapie mit Aciclovir, KI für Kortikosteroide (Immunsuppression).
- Stromale **Keratitis disciformis** mit scheinbar tiefer Hornhautinfiltration → Kortikosteroide.
- Keratitis nummularis nach viraler Keratoconjunctivitis epidemica.
- Mykotische Keratitis (Aspergillus, Candida) durch Antibiotika und Kortikosteroide.
- **Akanthamöbenkeratitis**: Sehr schmerzhaft mit Rötung und disciformer Hornhauttrübung, oft bei Kontaktlinsenträgern. Ggf. Keratoplastik à chaud notwendig.
- Neurogene **Keratitis neuroparalytika** bei Lähmung von N. ophthalmicus (V1) mit Ausfall der Hornhautsensibilität → Lagophthalmus, Tränenproduktion↓.
 - § Keratitis e lagophthalmo bei Hornhautaustrocknung durch mangelnden Lidschluss.
 - § Keratokonjunctivitis sicca bei mangelnder Tränenproduktion → Keratitis superficialis.

Keratoplastik

- PKP (Perforierende Keratoplastik): Transplantation aller Hornhautschichten, z.B. als Notfall (à chaud), Narben, Wölbungsanomalien.
- LKP (Lamelläre Keratoplastik): Transplantation nur einer Hornhautschicht bei oberflächlichen Trübungen.
- PRK: Photorefraktive Keratotomie (Abtragung) bei milder Myopie.
- LASIK, LASEK: Laserassistierte in-situ / epitheliale Keratomileusis mit Umschlagen eines Hornhautlappens.
- Radiäre Keratotomie (Fjodorow) mit Risiko der Narbenbildung.

Linse (19dpt)

- Ektodermale Ausstülpung (Aussenliegende Basalmembran), lebenslanges Wachstum.
- Mikrophakie (keine Linsenanlage), Lentikonus/-lobus (Ausbuchtung)
- Bradytropher Stoffwechsel mit aktivem Transport durch Epithel und passivem Transport durch Kapsel.
- Vergrößerung und Wasserverlust im Alter führt zur Ausfällung von Proteinen → Linsentrübung (Katarakt).
- Lentodonesis (Linsenwackeln), Sub-/Luxation bei z.B. Marfan-Syndrom, Homozystinurie.

Katarakt (Linsentrübung, „grauer Star“)

- **Visus**↓, **Blendung**, Farbsehen↓, Grauschleier, monokulare Doppelbilder (n im Kern ≠ Rinde).
 - § Schleichender Beginn mit speichenartiger Rindentrübung.
- Brückner-Test: Fundusreflex aus 1m → Schwarze Trübung bei Katarakt.
- Spaltlampe / fokale Beleuchtung.
- **Cataracta senilis**: Altersstar bei 10% der 80-jährigen (**90% aller Katarakte**).
- **Cataracta complicata** bei anderen Augenerkrankungen (**Uveitis, Glaukom, OP, Amotio retinae**).
- **Cataracta traumatica** mit Rosenttrübung bei Contusio bulbi, Strahlung (Infrarot, ionisierend), Blitzschlag.
- Erworbene Katarakte bei: **Diabetes mellitus, Galaktosämie** (früh, durch Diät behandelbar!), Niereninsuffizienz, myotone Dystrophie, Hauterkrankungen (...).
- Medikamenteninduziert: **Kortisol**, Busulfan (Alkylanzium), Allopurinol, Miotika (Pilocarpin).
- Kongenital (hereditär oder infektiös) bei Röteln (Kerentrübung, Gregg-Trias), Toxoplasmose.
- Einteilung nach Ausprägung:
 - § **Cataracta incipiens**: Visus voll erhalten.
 - § **Cataracta matura**: Vollständige Linsentrübung ohne Abgrenzung von Kern und Linse mit Ödembildung (Risiko Engwinkelglaukom).
- Therapie: Operation nach individueller Indikation.

- § **ECCE** (extrakapsuläre Kataraktextraktion) mit Implantation einer Hinterkammerlinse bei erhaltenem Halteapparat nach Phakoemulsifikation der Linse.
- § *Cataracta secundaria* nach OP bei 30% durch verbliebende Linsenanteile → YAG-Laserkapsulotomie.
- § Möglichst frühe OP bei Kindern wegen Entwicklungsstörungen der Sehbahn (Risiko **Amblyopie**), Prophylaxe durch Okklusion des gesunden Auges.

Glaskörper (Corpus vitreum)

- Entwicklung über primären GK (Gefäßgeflecht) → sekundären GK (Kollagenfasern aus Retina) → tertiären GK (Kollagengerüst + Grenzmembran).
 - § Cloquet-Kanal: Überbleibsel des primären Glaskörpers.
- Aufbau aus Wasser (98%) + Hyaluronsäure/Kollagen (2%).
- Anheftung der Grenzmembran an Wiegener-Band (hintere Linsenkapsel), Salzmann-Glaskörperbasis (Os serrata) und Martegagni-Ring (peripapillär).
 - § Risiko fokaler Netzhaut-Adhärenz bei **Glaskörperabhebung** durch Zugwirkung → Hufeisenforamina und Einrisse der Netzhaut mit Mouches volantes und Lichtblitzen.
- Funktion: Formstabilisation, Verhinderung einer Netzhautablösung.
- Entwicklungsstörungen:
 - § **PHPV**: Persistierender hyperplastischer primärer Glaskörper mit Leukokorie (DD: Retinoblastom!).
 - § **Mittendorf-Fleck**: Trübung der hinteren Linsenkapsel an Insetionspunkt der A. hyaloidea, i.d.R. optisch nicht relevant.
 - § **Bergmeister-Papille**: Reste der A. hyaloidea in Papillennähe.
 - § **A. hyaloidea persistens**: Strang im Bereich des Cloquet-Kanals, meist mit PHPV.
- **Syneresis** (Glaskörperverflüssigung): Kondensation der Kollagenfasern → Lakunenbildung mit Mouches volantes („Mückensehen“), Risiko Glaskörperabhebung.
- **Glaskörpertrübung**
 - § Einblutung durch retinale Blutung, Neovaskularisation (Diabetes!) oder Einbruch aus anderen Quellen.
 - § Asteroide Hyalose (Kalkseifen): Meist einseitiges Schneegestöber bei Diabetes mellitus, HLP.
 - § Synchysis scintillans: Cholesterolkristalle, meist einseitig nach Entzündung oder Blutung.
 - § Amyloidhyalose: Autosomal-dominant vererbte Amyloidablagerung.

Uvea (Gefäßhaut / Tunica vasculosa bulbi: **Choroidea, Corpus ciliare, Iris**)

- **Iris**
 - § Parasympathicus → M. sphinkter pupillae.
 - § Sympathikus → M. dilator pupillae.
 - § Mesodermales Vorderblatt, ektodermales Hinterblatt mit lichtundurchlässigem Pigment.
 - § **Rubeosis iridis**: Angioneoplasie (VEGF) bei z.B. Diabetes mellitus, Zentralvenenverschluss. Risiko sekundäres Engwinkelglaukom.
- **Ziliarkörper**
 - § Akkommodation durch Regulation der Linsenkrümmung über M. ciliare und Zonulafasern.
 - § Kammerwasserproduktion im Epithel des Corpus ciliare (Augenform durch Überdruck!).
 - § Blut-Kammerwasser Schranke = Endothel = ProteinfILTER.
- **Choroidea**
 - § Sehnervenpapille bis Os serrata.
 - § Gefäße und Pigment.

Fehlbildungen

- Aniridie.
- **Kolobom**: Fehlender Verschluss der Augenbecherspalte → Irisspalte, konnatal oder als künstlicher Abfluss durch OP.

Uveitis

- **Uveitis anterior = Iritis**
 - § Therapie: Parasympatholytika (Atropin → Synechielösung) + Kortisol lokal (Abdichtung der Blut-Kammerwasserschranke).
- **Uveitis intermedia = Iridozyklitis**
 - § Meist allergische Reaktion auf Bakterientoxine; gehäuft bei rheumatischen Erkrankungen (Bechterew, Sarkoidose, Still).
 - § Schmerzhaft, Photophobie, Epiphora (Tränenfluss↑).

- § Ziliäre oder gemischte Injektion, Irishyperämie, normale Vorderkammertiefe (DD: akutes Glaukom mit Verhärtung).
- § Risiko **Sekundärglaukom** oder **Hypotonie**, **Synechie**.
- § Eiweissinfiltration der Vorderkammer (**Tyndall-Effekt**).
- § Therapie: Parasympatholytika (Atropin → Synechielösung) + Kortisol systemisch (Abdichtung der Blut-Kammerwasserschranke); ggf. Vitrektomie
- **Uveitis posterior = Chorioiditis**
 - § Nicht-schmerzhaftes Sehverschlechterung, stets mit **Retinabeteiligung**.

Infektionen

- **Toxoplasmose** mit Snowball-Herden (frische neben alten Läsionen).
- **CMV** (bei HIV) mit „**Ketchup + Mayo**“-Läsion (Blutung + Exsudation), Cotton-wool, Mikroaneurysmen.
- **Lues** mit „Pfeffer + Salz“-Läsion.
- Toxocara canis mit Granulombildung.

Glaukom (IOD >22mmHg)

- Normaler Abfluss des Kammerwassers durch Trabekelwerk in vorderer Augenkammer in Schlemm-Kanal → Venenplexus (10% durch uveosklerale Diffusion) → **IOD 15 +/- 3mmHg**.
- Verlegter Abfluss oder (sehr selten) erhöhte Produktion von Kammerwasser.
- Häufige Erblindungsursache, in Industrieländern an 2. Stelle nach Makuladegeneration, in Entwicklungsländern an 3. Stelle nach Trachom und Katarakt.
- **Sehnervenschädigung** durch druckbedingte Vertiefung der Sehnervenpapille (**Excavation**) mit Randverdrängung von Gefäßen und Nervenfasern.
 - § CD (Cup-disc relation).
 - § Schleichender Gesichtsfeldausfall durch Nervenfaserbündel-Schäden → **Bjerrum-Skotom** mit erhaltenem Zentrum.

Diagnose

- Spaltlampe.
- **Applanationstonometrie** (Goldmann).
- **Gonioskopie** des Kammerwinkels mit Kontaktglas.
 - § Kammerwinkelweite 0, 1 (10°), 2 (20°), 3 (30°), 4 (45°).
- **Perimetrie**.
- Sono-Biomikroskopie.
- HRT (Heidelberg-Retina Tonograph) zur Verlaufskontrolle.

Formen

- **Primäres Offenwinkelglaukom = Glaucoma chronicum simplex (90%)**
 - § **Tiefe** vordere Augenkammer (Kammerwinkel >40°).
 - § **Chronisch-progressive Optikusneuropathie** mit Verlust retinaler Ganglienzellen und Gesichtsfeldverlust ohne andere Augenerkrankung.
 - § Druckerhöhung nur als *sekundäres* Merkmal!
 - § Ungeklärte multifaktorielle Pathogenese.
 - § RF: **Myopie** >4dpt, **Alter**, genetische **Disposition**, **ethnische Zugehörigkeit** (Farbige), dünne Hornhaut, **IOD**↑, **Hypertonie**.
 - § Therapie Medikamentös oder **gedeckte Goniotripanation**.
- **Primäres Engwinkelglaukom**
 - § **Flache** vordere Augenkammer.
 - § **Plötzlicher Anfall** mit einseitigem Kammerwinkelblock sowie kompensatorischer Arterienverschluss (Ischämie!).
 - § Symptome: **Rötung**, **Schmerz**, **weite Pupille**, Glaukomflecken auf Linsenvorderseite.
 - § Therapie mit Pilocarpin (Winkelweitung) oder **Laseriridektomie**.
- Sekundäres Offenwinkelglaukom
 - § **Pigmentdispersionsglaukom** mit Verlegung des Abflusses durch Irispigment → Goniotripanation.
 - § **Pseudoexfoliationsglaukom** (PEX) mit Membranbildung auf Linsenvorderfläche → Goniotripanation.
- Sekundäres Engwinkelglaukom
 - § **Neovaskularisationsglaukom**.
 - § **Rubeosis iridis** (Angioneoplasie).

- Kongenital
 - § Hornhautdurchmesser >12mm, Tränen, HH-Trübung durch Ödem, Augenvergrößerung.
 - § Risiko Einriß der Descemet-Membran.
- Normaldruck-Glaukom mit Opticusneuropathie bei normalem IOD
- DD: Okuläre Hypertension ohne Glaukom!

Bindehaut

- *Conjunctiva bulbi*: Lose mit **Becherzellen**.
- *Conjunctiva tarsi*: Fest mit **Lymphfollikeln**.
- Die „**11 Feinde**“: 10 Finger + 1 Taschentuch → Kein Reiben!
- Karbunkel: Abszidierende Haarbalgentszündung durch Staphylokokken.
- Gefäßinjektion
 - § **Konjunktival**: Gefäße oberflächlich, verschieblich.
 - § **Ziliär**: Tiefe Gefäße bei Keratitis, Iritis, Uveitis.
- **Chemosis**: Bindehautödem bei Allergie.
- **Hyposphagma**: Unterblutung der Bindehaut (benigne wenn spontan, maligne bei Trauma).
- **Pterygium**: Vorwachsen der Bindehaut.
- **Bindehautxerose**: Verhornung bei Vitamin-A Mangel, weisse Bitot-Flecken aus abgestorbenen Epithelzellen.

Konjunktivitis

- Meist bakteriell-eitrig durch Staphylokokken, Streptokokken, Pneumokokken → Kanamycin, Makrolide.
- Symptome: Blepharospasmus (Lidkrampf), Photophobie, Epiphora (Tränen) → Verklebung, Schwellung, Rötung, Juckreiz.
- Nicht-Bakterielle Entzündung der **Papillen** in oberer Umschlagfalte, z.B. Allergie.
- Bakterielle Entzündung der **Follikel** in i.d.R. unterer Umschlagfalte.
 - § **Trachom** durch **Chlamydien**-Infektion der oberen Umschlagfalte → Tetrazyklin (Erblindungsrisiko!).
- **Neugeborenen-Konjunktivitis**
 - § **Gonoblenorrhoe (2-4d)** mit Erblindungsrisiko durch Hornhautulkus → Crede-Prophylaxe.
 - § **Chlamydienblenorrhoe (6-10d)**.
- „Schwimmbadkonjunktivitis“ mit Chlamydien (Serotyp D-K).
- Trichiasis bei Entropie.
- **Virale Conjunctivitis follicularis**
 - § Conjunctivitis epidemica durch Adenoviren mit Durchfall.
 - § Expositionsprophylaxe, Hygiene.
- **Loa-Loa**: Sunkonjunktivale Infektion mit Mikrofilarien durch die Haut (Füße!).
 - § Lokale Parasitenexzision in LA.
- Allergische **Conjunctivitis vernalis** der Papillen in oberer Umschlagfalte (11 Feinde!).
- Autoimmun-Konjunktivitis (okulomukokutan).
 - § Stevens-Jones, Lyell, Pemphigoid
 - § Symblephora (Verklebung der Bindehäute) durch AK gegen Basalmembran.
 - § Kortisol lokal + AB.

Tumoren

- Dermoide bei Goldenhar-Syndrom → Exzision bei Beschwerden.
- Karzinome, Lymphome, Hämangiome, Melanome
- DD: Nävus (Pigmentiert) → ABCD-Kriterien.

Lider

- Oberlid überlappt HH um 2mm, Unterlid nicht.
- Aufbau: M. orbicularis oculi (Lidschluss, N. facialis VII), Tarsus (feste Bindegewebsplatte).
- Drüsen: **Moll** (Schweiss), **Zeiss** (Talg), **Meibom** (Talg).
- Lidspaltenweite 9mm, mongoloide / anti-mongoloide Lidspalte.

Innervation

- **N. oculomotorius** (III) → **M. levator palpebrae** (Lidheber), M. rectus sup. / med. / inf., M. obliquus inf., parasymphatisch M. ciliaris, M. sphinkter pupillae

- **N. facialis** (VII) → **M orbicularis oculi** (Lidschluss).
- **Sympathikus** → **M. tarsalis Müller** (Lidheber).
- **N. abducens** → **M. rectus lateralis** (Abduktion)
- Levatorfunktion 12-15mm (Lidhebung ↔ Lidsenkung).

Fehlbildungen

- **Kongenitale Ptosis** (hängendes Oberlid): Läsion des **N. oculomotorius (III)**.
 § Risiko Amblyopie bis 12a (Sehbahnreifung), Fazialisparese.
 § Marcus-Gunn Phänomen: Überschüssende Lidöffnung bei Mundöffnung durch Fehlverschaltung.
- Dermatochalasis: Überschüssendes Gewebe.

Fehlstellungen

- Entropium (Lid nach innen): Wimpernreiben auf HH, Therapie durch Orbicularisexzision.
- Ektropium (Lid nach aussen): Z.B. durch Narbenretraktion, Therapie durch Keilexzision.
- **Horner-Syndrom**: Miosis, Ptosis (*Sympathikus*, *N. oculomotorius*), (Pseudo-) Enophthalmus durch Sympathikusläsion. Ursachenabklärung (Tumoren)!
- **Fazialisparese**: Lähmung der von VII innervierten Muskulatur mit Bell-Phänomen (Lagophthalmus durch *M. orbicularis oculi* - *N. facialis*), kein Stirnrunzeln, verstrichene Nasolabialfalte.

Entzündungen

- **Hordeolum** (Gerstenkorn): **Akute** Infektion der **Meibom-Drüsen** (*internum* an Lidinnenseite) oder **Ausführgänge** (*externum*) von Zeiss (Talg) oder Moll (Schweiss) Drüsen → Antibiose, Wärme.
- **Chalazion** (Hagelkorn): **Chronische** Entzündung, z.B. auf Basis eines *Hordeolum internum* (Meibom-Drüsen).
- HSV (lokal Aciclovir), Zoster oticus (systemisch Aciclovir).
- Arzneimitteloxanthem (Konservierungsmittel, β -Blocker, Antibiotika).
- Blepharitis squamosa (schuppige Randentzündung).
- Parasiten, Abszeß, etc.

Benigne Tumoren

- **Papillom**, von Oberflächenepithel mit Bindegewebe.
- **Hämangion**, gut vaskularisiert, meist Selbstlimitierend.
- **Xanthelasma**, Cholesterolablagerung.
- **Naevus flammeus**, Kapillarerweiterung.
- **Neurofibromatose** mit Lisch-Knötchen, Café-au-lait Flecken.

Maligne Tumoren

- **Basaliom**, infiltrierend aber nicht-metastasierend (semimaligne), von embryonalen Haarkeimen ausgehend, Risiko UV-Exposition
- PEC.

Trockenes Auge

- Befeuchtung durch 3 Schichten: **Fett – Tränenflüssigkeit – Muzin**.
- **Sjögren-Syndrom** mit Austrocknung der Schleimhäute.
- Schirmer-Test (>10min), Tränenfilmaufreisszeit (>10s).
- Therapie mit **unkonservierten Filmbildnern**, auch kombiniert.

Tränenwege

- Dakrodenitis, infektiöse oder granulomatöse Tränendrüsenentzündung.
- Dakryozystitis, Entzündung des Tränensacks → Spaltung.
- Tumoren (v.a. Lymphome).

Orbita

- Bestimmung der Augentiefe (Eno-/Exophthalmus) mit Hertel-Ophthalmometer (18mm).
- **Endokrine Orbitopathie** bei diversen Schilddrüsenerkrankungen mit Lidretraktion, Exophthalmus, Diplopie (Doppelbilder).
- Orbitaphlegmone, z.B. nach Nasennebenhöhlen-Entzündung, Furunkel.
- Mukozele (Schleimansammlung in Hohlräumen).
- Orbitabodenfraktur (Blow-out).