

1 Untersuchungen

1.1 Ophthalmologische Basisuntersuchung

Anamnese

Grund der aktuellen Vorstellung

Eigenanamnese:

- rechts/links immer gleich gut gesehen
- Strabismus, Amblyopiebehandlung
- Trauma
- Augenoperationen (Zeitpunkt, Ort)
- Laserbehandlungen
- Zeitpunkt der ersten Brillenverschreibung
- Augenerkrankungen in der Vorgeschichte
- therapierte Augenerkrankungen (Therapiebeginn, Medikation, z.B. Glaukom)

Allgemeinanamnese:

- bekannte internistische/neurologische Erkrankungen (z.B. Diabetes mellitus, Hypertonus, Tuberkulose, Migräne, Kollagenose)
- derzeitige systemische Medikamente
- Allergien
- Blutungsneigung

Familienanamnese:

- Augenerkrankungen bei Eltern, Großeltern, Geschwistern, Verwandten

- **Fernvisus s.c.** (sine correctione; ohne Korrektion)
- **Fernvisus c.c.** (mit bester Korrektion; c.c.= cum correctione; vgl. Optik Refraktion ab S. 40)
- **Nahvisus**, ggf. mit Nahzusatz (vgl. S. 41/47)
- **Bestimmung der Akkommodationsbreite** (S. 48)
- **Beurteilung der Lage des Bulbus in der Orbita** (S. 2 ff.)
- **Beurteilung der Lidstellung** (S. 4 ff.)
- **Inspektion von Lidern und Tränenwegen** (S. 6, S. 9 ff.)
- **Untersuchung der Pupille** (S. 26 ff.)
- **Untersuchung von Augenbeweglichkeit und -stellung** (S. 11 ff.)
- **Untersuchung des Binokularsehens** (S. 23 ff.)
- **Weitere Funktionsdiagnostik**, z.B. **Prüfung der Hornhautsensibilität** (S. 29), **Gesichtsfeld** (S. 60 ff.), **Farbsehen** (S. 53 ff.)

Spaltlampenuntersuchung (S. 30), einschließlich:

Tränenfilmaufreißzeit (S. 11)

Tonometrie (S. 35), Gonioskopie (S. 34)

ggf. Abstrichdiagnostik (S. 7)

Funduskopie in Mydriasis

direkte Ophthalmoskopie (S. 38)

Kontaktglasuntersuchung (S. 38 f.)

indirekte Ophthalmoskopie, einschließlich Spaltlampenuntersuchung mit 60 – 90 dpt. Lupen (S. 38)

Ggf. weiterführende Diagnostik, z.B.:

Bildgebende Verfahren, einschließlich:

- Echographie (S. 72 f.)
- Computertomographie (S. 73)
- Magnetresonanztomographie (S. 74)
- Röntgen (S. 75 ff.)

- Laser-Scanning-Tomographie (S. 68 ff.)
- Fluoreszenzangiographie (S. 71 f.)
- Elektroretinogramm (S. 58 f.)
- Elektrookulogramm (S. 59)
- Visuell evozierte Potentiale (S. 59)
- Dunkeladaptation (S. 56 f.)
- Photodokumentation (S. 67)

1.2 Orbita

Exophthalmusinspektion

- ▶ **Definition:** Exophthalmus = Vordrängung des Auges.
- ▶ **Indikation:** z. B. endokrine Ophthalmopathie (S. 393); Orbitatumor (S. 399).
- ▶ **Durchführung:** s. Abb. 1.2; Untersucher blickt senkrecht von oben.



Abb. 1.2 · Exophthalmusbeurteilung

Retropulsation

- ▶ **Definition:** Retropulsation = vorsichtiges Zurückdrängen.
- ▶ **Indikation:** z. B. Orbitatumor (S. 399).
- ▶ **Durchführung:** Vorsichtiges Zurückdrängen beider Bulbi in die Orbita mit den Dau-
men (s. Abb. 1.3).
- ▶ **Beurteilung:** Im Seitenvergleich ist auf der betroffenen Seite ein pathologischer Wi-
derstand wahrzunehmen.

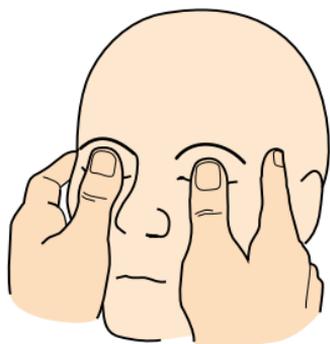


Abb. 1.3 · Retropulsation

Spiegel-Exophthalmometrie (Hertel)

- ▶ **Definition:** Gerät zur Quantifizierung eines Exophthalmus.
- ▶ **Indikation:** z. B. bei endokriner Ophthalmopathie (S. 393); Orbitatumor (S. 399).
- ▶ **Durchführung:** s. Abb. 1.4; das Gerät wird mit den zur Fixierung vorgesehenen An-
lageflächen bds. jeweils möglichst nah am äußeren Kanthus auf den äußeren Orbitar-
rand gesetzt; der Abstand der Orbitaränder wird auf der Skala der Gleitschiene in
Millimeter angezeigt und als „Basis“ notiert; dieser Wert ist die unbedingte Voraus-
setzung für Vergleichsmessungen.
 - Der Patient blickt geradeaus; der Untersucher sieht jeweils R und L eine einge-
spiegelte Millimeterskala; zum parallaxenfreien Ablesen müssen die beiden Mar-
kierungsstriche unterhalb der Millimeterskala zur Deckung gebracht werden (bei
18 mm); anschließend kann die Position des eingespiegelten Hornhautscheitels
abgelesen werden (auf der Abb. beträgt der Abstand des Hornhautscheitels von
der äußeren Orbitakante 15 mm).
- ▶ **Beurteilung:** Norm: < 20 mm; Seitendifferenz < 2 mm (Genauigkeit $\pm 1,5 - 2$ mm).

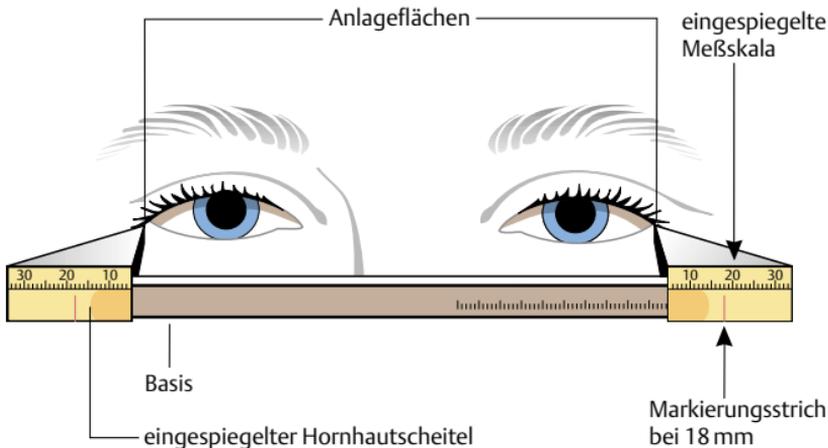


Abb. 1.4 · Spiegel-Exophthalmometrie (Hertel)

Stäbchentest bei pulsierendem Exophthalmus

- ▶ **Definition:** Pulssynchron zunehmender Exophthalmus.
- ▶ **Indikation:** z. B. typische Carotis-Sinus-cavernosus-Fistel (S. 396).
- ▶ **Durchführung:** Stieltupfer werden parallel und tangential über die geschlossenen Oberlider gelegt und jeweils mit einem Finger an der Stirn fixiert.
- ▶ **Beurteilung:** Bei pulsierendem Exophthalmus schlägt das freie Ende rhythmisch aus.

Auskultation der Orbita

- ▶ **Indikation:** z. B. typische Carotis-Sinus-cavernosus-Fistel (S. 396).
- ▶ **Durchführung:** s. Abb. 1.5; Stethoskopstellung 1: Auskultation über dem Bulbus; Gefäßgeräusche sind oft über dem Os zygomaticum (2) oder temporal (3) besser zu hören.
- ▶ **Beurteilung:** Gefäßgeräusche beim Auskultieren der Orbita sind pathologisch. Ausnahme: bds. symmetrische Geräusche sind bei Kindern oft normal.

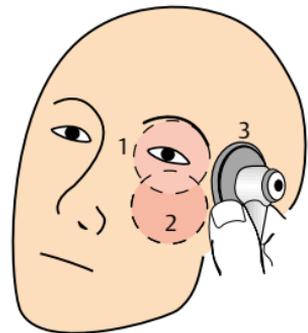


Abb. 1.5 · Auskultation der Orbita

Beurteilung der Lage des Bulbus in der Orbita

- ▶ **Indikation:** Verdacht auf raumfordernde Orbitaprozesse.
- ▶ **Durchführung:** Bei der Inspektion, insbesondere beim Vergleich beider Augen, fällt die Verlagerung eines Augapfels auf (Abb. 1.6).



Abb. 1.6 · Verlagerung des rechten Augapfels nach rechts unten durch einen Tumor in der rechten, oberen Orbita

1.3 Lider

Prüfung der Levatorfunktion

- ▶ **Indikation:** Bei einer Ptosis (=Herabhängen des Oberlides, S. 113) ist die Funktion des M. levator palpebrae superioris entscheidend für die Art der Operation (S. 494).
- ▶ **Durchführung:** s. Abb. 1.7; Daumen fixiert Augenbraue (zum Ausschalten der Musculus-frontalis-Aktion), Patient blickt nach unten, Zentimetermaß mit 0-Skalenwert senkrecht an die Oberlidkante halten (a), danach blickt Patient nach oben, Wert direkt ablesbar (b).
- ▶ **Beurteilung:**
 - Norm: 15 mm.
 - Gute Levatorfunktion > 8 mm, mäßige 5 – 7 mm, schlechte < 4 mm.

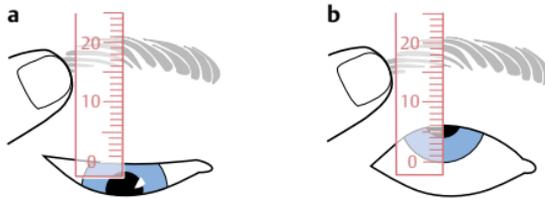


Abb. 1.7 · a und b Mäßige Levatorfunktion (6 mm)

Bestimmung des Ausmaßes einer Ptosis (Messung der Lidspaltenweite)

- ▶ **Indikation:** Zur Objektivierung einer Ptosis für Vergleichsuntersuchungen und die Operationsindikation.
- ▶ **Durchführung:** Zentimetermaß mit 0-Skalenwert senkrecht an die Unterlidkante halten s. Abb. 1.8 a.
- ▶ **Beurteilung:**
 - **Norm:** Durchschnittlicher vertikaler Hornhautdurchmesser 11 mm, etwa 2 mm der Kornea vom Oberlid bedeckt, normale Lidspaltenweite etwa 9 mm (s. Abb. 1.8 a).
 - **Pathologisch:** Leichte Ptosis 2 mm (gemessene Lidspaltenweite 7 mm; Abb. 1.8 b), mäßige Ptosis 3 mm, schwere Ptosis 4 mm und mehr.

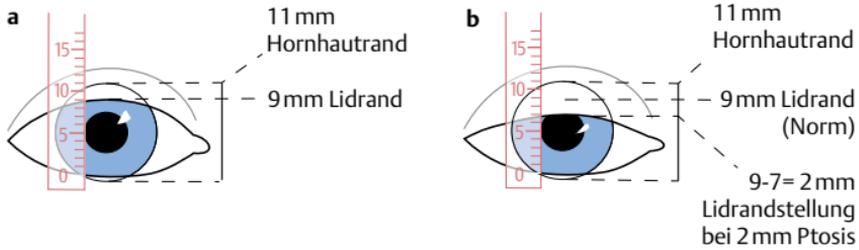


Abb. 1.8 · a und b Ptosis-Ausmaß

Untersuchung der Unterlidretraktoren

- ▶ **Indikation:** Abschätzen der Retraktorenfunktion bestimmt Operationstechnik bei Unterlidfehlstellungen.
- ▶ **Durchführung:** Beim Wechsel vom Geradeausblick zum Abblick wird die Stellung der Unterlidkante beobachtet.
- ▶ **Beurteilung:**
 - **Norm:** Beim Abblick bleibt die limbusnahe Iris aufgrund der Retraktorenwirkung sichtbar, Bewegungsstrecke des Lidrandes ≥ 4 mm (Abb. 1.9 a).
 - **Pathologisch:** Bei Retraktoreninsuffizienz wird die limbusnahe Iris unten beim Abblick von der Lidkante bedeckt. (Abb. 1.9 b).

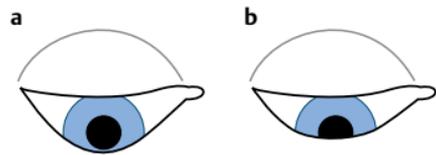


Abb. 1.9 · a Funktion der Unterlidretraktoren, b Retraktoreninsuffizienz

Untersuchung der Lidkanten- und Lidbändchenstabilität

- ▶ **Indikation:** Abschätzen der Lidstabilität bestimmt Operationstechnik bei Unterlidfehlstellungen.
- ▶ **Durchführung:** 1. beim Geradeausblick wird die Lidkante durch Druck des Zeigefingers nach unten gezogen; 2. der Zeigefinger wird unterhalb des Tränenpünktchens aufgesetzt und das Lid nach lateral gezogen; 3. der Zeigefinger wird am lateralen Lidrand aufgesetzt und das Lid nach medial verschoben.

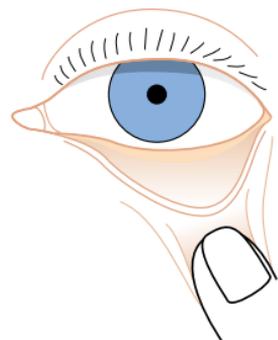


Abb. 1.10 · Prüfung der Lidkantenstabilität. Beim Geradeausblick wird die Lidkante durch Druck des Zeigefingers nach unten gezogen. Im Normalfall beträgt der Abstand zwischen abgezogenem Lidrand und Bulbus weniger als 8 mm

- ▶ **Beurteilung:** Norm: ad 1 Abstand zwischen Lidkante und Bulbus < 8 mm (Abb. 1.10); ad 2 bei Stabilität des medialen Lidbändchens wird das untere Tränenpünktchen nicht bis zum medialen Limbus verlagert; ad 3 bei Stabilität des lateralen Lidbändchens erfolgt eine Mitbewegung des lateralen Oberlides.

Simpson-Test

- ▶ **Indikation:** Bei Verdacht auf Myasthenie (S. 118).
- ▶ **Durchführung:** Eine Minute lang extreme Blickposition gerade nach oben.
- ▶ **Beurteilung:**
 - Norm: Beide Oberlider bleiben angehoben.
 - Pathologisch: Ein Lid oder beide Oberlider sinken ab.

Prüfung auf Lidzuckung (twitch-sign nach Cogan)

- ▶ **Indikation:** Bei Verdacht auf Myasthenie (S. 118).
- ▶ **Durchführung:** Schneller Blickwechsel (Blickzielbewegung) von einem in Blickposition gerade unten fixierten Gegenstand zu einem in Primärposition befindlichen.
- ▶ **Beurteilung:**
 - Norm: Oberlider bleiben angehoben.
 - Pathologisch: Oberlid bleibt nur kurze Zeit angehoben, zuckt mehr als einmal nach oben und sinkt gleich wieder ab.

Tensilon-(Edrophoniumchlorid-)Test

- ▶ **Indikation:** Ptosis (= Herabhängen des Oberlides) und Motilitätseinschränkung bei Verdacht auf Myasthenie (S. 118).
- ▶ **Durchführung:**
 - 1 ml Edrophoniumchlorid (Tensilon) entsprechend 10 mg in einer Insulinspritze aufziehen (bei Kindern nicht mehr als 0,1 mg pro kg Körpergewicht).
 - Bereitlegen einer Spritze mit Atropin 1 mg zur Behandlung von Nebenwirkungen.
 - Legen eines venösen Zugangs.
 - 2 Teilstriche i. v. injizieren, 30 Sek. abwarten.
 - Nebenwirkungen: Sekretion aus Schweiß-, Tränen-, Speichel-, Bronchialschleimdrüsen, Drüsen des Intestinaltraktes; Pupillenverengung, akkommodative Myopie, Bronchospasmus, Bradykardie, Blutdruckabfall, Darmkrämpfe, unwillkürliche Defäkation, Glottisödem, Muskelfaserbündelkontraktionen, sehr selten Herzstillstand, Atemstillstand, Bewusstlosigkeit.
- ▶ **Beurteilung:**
 - Ptotisches Lid wird angehoben, Motilität gebessert: Myasthenie wahrscheinlich.
 - Keine Befundänderung: Injektion weiterer 3–4 Teilstriche und nach einer Min. weiterer 4–5 Teilstriche.

Ektropionieren des Oberlides zur Lidinspektion

- ▶ **Definition:** Ektropionieren = Umstülpen des Oberlides.
- ▶ **Indikation:** z. B. bei Verdacht auf Fremdkörper unter dem Oberlid oder zur Inspektion der Lidbindehaut bei Konjunktivitis.
- ▶ **Durchführung:**
 - Patient blickt während der ganzen Untersuchung nach unten.
 - Oberlidwimpern vorsichtig fassen, mit der anderen Hand Stieltupfer (o. ä.) am Tarsusoberrand (Deckfalte) medial des äußeren Liddrittels vorsichtig eindrücken (s. Abb. 1.11 a) und Lidkante herumziehen (s. Abb. 1.11 b).
 - Untersuchung beenden: Stieltupfer und Hand zurücknehmen, Patienten nach oben blicken lassen.



Abb. 1.11 · a und b Ektropionieren

Doppeltes Ektropionieren des Oberlides

- **Durchführung:** Wie einfaches Ektropionieren, nur mit Desmarres-Lidhaken (s. Abb. 1.12).

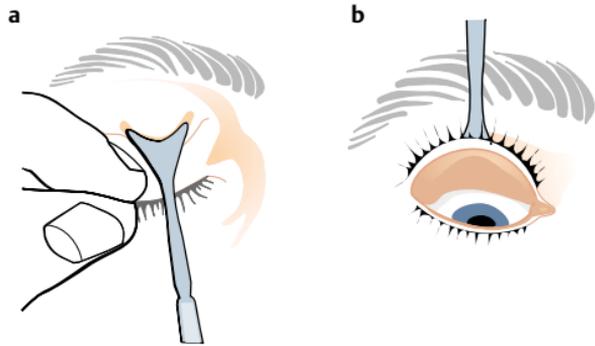


Abb. 1.12 · Doppeltes Ektropionieren

1.4 Abstrichtechnik

Abstrichtechnik

- **Definition:** Materialgewinnung zur Labordiagnostik vor Therapiebeginn.
- **Indikation:** z. B. Konjunktivitis (S. 156), Hornhautulkus (S. 208).
- **Durchführung:** Händedesinfektion vor und nach Entnahme des infektiösen Materials.
 - **Bindehautabstrich:** Steril verpackten Watteträger nach Darstellung des unteren Fornix durch leichtes Ektropionieren des Unterlides vorsichtig und ohne die Lidränder zu berühren über die Bindehaut der unteren Umschlagsfalte führen und anschließend sofort in eine Kulturette (Abb. 1.13) mit Nährlösung einbringen, wobei der hintere Teil, der mit der Hand gefasst wurde, abgeknickt und verworfen wird (der Watteträger kann auch in der Kulturette steril verpackt sein; in diesem Fall dient der Verschluss der Kulturette gleichzeitig als Festhaltepunkt für den Watteträger und muss nicht abgebrochen werden); berührt der Watteträger versehentlich andere Strukturen als die Bindehaut, muss der Abstrich mit einem neuen, sterilen Träger wiederholt werden.
 - Nach Oberflächenanästhesie kann mit einer hitzesterilisierten Abstrichöse oder einem sterilen Spatel durch vorsichtiges Abkratzen von Bindehaut oder Hornhaut



Abb. 1.13 · Sterile Kulturette und Wattedräger für einen Bindehautabstrich; links im Bild Objektträger mit Abstrichöse

(z. B. bei *Ulcus corneae*) infektiöses Material gewonnen und in ein Transportmedium ein- oder direkt auf einen Objektträger aufgebracht werden.

- **Einsendung zur Kultur:** Steriles Einbringen in das zum Transport vorgesehene Kulturmedium (zuvor Rücksprache mit dem bearbeitenden Labor, besonders bei Verdacht auf Akanthamoeben, Pilze, Adenoviren).

► **Beachte:** Abstrich vor Beginn der Therapie machen.

Nativuntersuchung/Färbung von Material/Zytologie

► **Indikation:** z. B. Konjunktivitis (S. 156), Hornhautulkus (S. 208).

► **Durchführung:**

- Lichtmikroskop, Vergrößerung 1000fach, Ölimmersion; Phasenkontrast- oder Dunkelfeldmikroskop.
- Nach Oberflächenanästhesie mit sterilem Spatel vorsichtiges Abkratzen von Konjunktiva, Lidrand, Hornhautulkus.
- Aufbringen auf einen Objektträger.
- **Nativuntersuchung:** Objektträger mit Deckglas versehen; Beurteilung mit Phasenkontrast- oder Dunkelfeldmikroskop.
- **Gram-Färbung:** Hitzefixieren, 1 Min. mit Kristallviolett bedecken, mit Wasser abspülen, mit Jodlösung nach Gram 1 Min. lang bedecken, mit Wasser abspülen, 30 Sek. entfärben durch vorsichtiges Bewegen in Lösung aus 30 ml Aceton und 70 ml Alkohol, mit Wasser abspülen, 10 Sek. mit Safranin (2,5%ige Lösung in 95%igem Alkohol) bedecken, mit Wasser abspülen, trocknen lassen.
- **Zytologie:** Lufttrocknen, Fixation 5 Min. mit Methylalkohol, zur Färbung einen Tropfen Giemsa-Stammllösung in 2 ml destilliertem Wasser (pH 6,8) aufgeben, eine Stunde ruhen lassen, zweimal mit 95%igem Alkohol spülen.

► **Beurteilung:**

- **Gram-Färbung:** Grampositive Bakterien blau, gramnegative Bakterien rot (rosa; bei kleiner Vergrößerung entzündliche Zellen rosa).
- **Zytologie:** Norm: Epithelzellen (großer zentraler Nukleus, leicht granuläres Zytoplasma – bei dunkler Hautfarbe mit Melaninpigmentpartikeln). Pathologisch:
 - Polymorphkernige Reaktion (neutrophile Zellen überwiegen): Infektion mit Bakterien, Chlamydien, Aktinomyzeten; bei Erythema multiforme, Psoriasis.
 - Mononukleäre Reaktion (Lymphozyten, Monozyten überwiegen): Virusinfektion.
 - Eosinophile Reaktion: Allergische Entzündungen, Pemphigoid.
 - Epithelzellenveränderungen: Basophiler zytoplasmatischer Einschlusskörper, dem Kern halbmondförmig aufsitzend bei Chlamydieninfektion; virale Epithelleinschlusskörper im Zytoplasma bei Vaccinia, im Kern bei Herpes-simplex-, Varicella-Zoster-Infektion (deutlicher in der Papanicolaou-Färbung).
 - Epithelzellverhornung bei Avitaminose A, Keratitis sicca, Pemphigoid, Vernarbung, Ektropium (lange bestehend).

- vielkernige Epithelzellen bei Virusinfektionen; degenerative Epithelzellveränderungen bei chronischer Konjunktivitis.

Impressionszytologie

- ▶ **Indikation:** Virale Bindehauterkrankungen; trockenes Auge, okuläres Pemphigoid, Vitamin-A-Mangel.
- ▶ **Durchführung:** Nach Tropfanästhesie mit einem Zelluloseacetat-Filter (Millipor-Filter, Biopor-Filter) auf einem Einweghalter oder dem Tonometerhütchen Anfertigung eines Zellabdrucks von der superioren bulbären Bindehaut; das auf dem Filterpapier gewonnene Material kann z. B. nach Lufttrocknung mit Virusantikörpern beschichtet und das Ergebnis histochemisch oder mittels Fluoreszenzantikörpern visualisiert werden. Mit Färbetests lassen sich Veränderungen bzw. Verluste an Becherzellen (normal 20–45/mm² Epitheloberfläche) und Epithelzellen mikroskopisch darstellen.

Polymerasekettenreaktion (polymerase chain reaction; PCR)

- ▶ **Definition:** Enzymatische Vermehrung (exponentielle Vervielfältigung; „Amplifikation“) von kleinsten Desoxyribonukleinsäure(DNA-)Abschnitten 10⁻⁹–10⁻¹⁵ g mit hoher Spezifität.
- ▶ **Indikation:** z. B. Nachweis von Viren (Adenoviren, Herpes-simplex,), Chlamydien in Bindehautabstrichen; Erkennung von Gendefekten (außerdem z. B. Vaterschaftsdiagnostik; Kriminalistik; Klonierung von Genen).
- ▶ **Durchführung:**
 - Ein DNA-Abschnitt, der durch Primer (kurze, künstliche DNA-Stücke von etwa 20–40 Nukleotiden Länge, die genau mit dem Anfang bzw. dem Ende des zu kopierenden Strangs übereinstimmen) festgelegt ist, wird in drei Schritten in einem Thermocycler durch das Enzym DNA-Polymerase kopiert.
 - Melting (Schmelzen, 96 °C, 30–600 Sekunden): Auftrennung der doppelsträngigen DNA in zwei Einzelstränge.
 - Annealing (Anlagerung, ca. 37–65 °C, 30–120 Sekunden). Anlagerung der Primer an die einzelnen DNA-Stränge und anschließend der hitzestabilen taq-Polymerase (DNA-Polymerase aus *Thermophilus aquaticus*, einem aus heißen Quellen stammenden Bakterium).
 - Elongation (Verlängerung, 65–80 °C, 30–120 Sekunden): Die taq-Polymerase läuft an der einzelsträngigen DNA entlang und bildet aus Nukleotiden einen komplementären neuen zweiten Strang.
 - Verdopplung der DNA bei jedem Durchlauf der drei Schritte und damit exponentieller Anstieg der DNA-Menge (mit Basis 2); in 30 Durchläufen werden von einem DNA-Strang 2³⁰=1073741824 exakte Kopien von dem durch die Primer bestimmten Teil angefertigt; diese Menge identischer Kopien des interessierenden DNA-Abschnitts kann durch Gel-Elektrophorese (meistens Agarose- oder Polyacrylamidgel) dargestellt werden.

1.5 Tränenapparat

Tränenwegspülung

- ▶ **Indikation:** Bei Verdacht auf Obstruktion der ableitenden Tränenwege.
- ▶ **Durchführung:**
 - Konische Tränenwegsonde, 2-ml-Spritze mit physiologischer Kochsalzlösung und stumpfer, feiner Tränenwegskanüle.
 - Tropfanästhesie, z. B. Oxybuprocain-HCl 0,4%.

- Der Untersucher steht hinter dem sitzenden Patienten, sondiert das untere/obere Tränenpünktchen (Abb. 1.14), führt anschließend, dem anatomischen Verlauf des Kanalikulus folgend, die Kanüle ca. 2 mm vertikal und anschließend 6 mm horizontal ein (erleichtert, wenn lateraler Lidwinkel nach außen gezogen wird), injiziert vorsichtig etwas Flüssigkeit (s. Abb. 1.15).
- ▶ **Beurteilung:** Bei Durchgängigkeit nimmt der Patient Flüssigkeit im Rachen wahr; kein Reflux, keine Schwellung des Tränensacks.



Abb. 1.14 • Dilatation des unteren Tränenpünktchens mit konischer Sonde

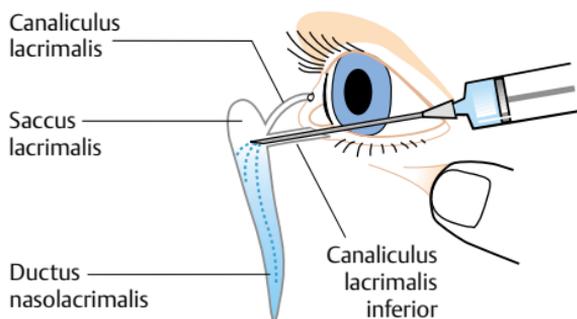


Abb. 1.15 • Spülung der Tränenwege

Dakryozystographie

- ▶ **Definition:** Röntgenkontrastdarstellung der ableitenden Tränenwege.
- ▶ **Indikation:** Bei Verdacht auf Obstruktion der ableitenden Tränenwege.
- ▶ **Durchführung:** Injektion eines kontrastgebenden Farbstoffes, wie bei der Tränenwegspülung angegeben, in Verbindung mit Röntgenaufnahmen.

Digitale Dakryozystographie

- ▶ **Definition:** In Bildsequenzen erfolgende Röntgenkontrastdarstellung der ableitenden Tränenwege.
- ▶ **Indikation:** Bei Verdacht auf Obstruktion der ableitenden Tränenwege.
- ▶ **Durchführung:** Nach Tropfanästhesie wird über einen 4mm in den Kanalikulus eingeführten Katheter Kontrastmittel injiziert; elektronische Ausarbeitung und Bewertung gespeichertes Bildsequenzen.

Prüfung der Tränensekretion (Schirmer-Test)

- ▶ **Indikation:** z. B. bei trockenem Auge (S. 144) ist die Tränensekretion vermindert.
- ▶ **Durchführung:** Abtupfen überschüssiger Tränenflüssigkeit; ein 3,5cm langer, 0,5cm breiter Lackmuspapierstreifen wird abgeknickt und zwischen äußerem und mittlerem Drittel über die Unterlidkante gehängt.
- ▶ **Beurteilung:** Norm: Nach 5 Min. sind mehr als 15 mm angefeuchtet.

Prüfung der Tränen-Basissekretion

- ▶ **Indikation:** z. B. bei trockenem Auge (S. 144).
- ▶ **Durchführung:** Wie oben unter Prüfung der Tränensekretion beschrieben, jedoch 60 Sek. vor Beginn der Untersuchung wird ein Lokalanästhetikum instilliert, z. B. Oxybuprocain-HCl 0,4% AT.
- ▶ **Beurteilung:** Norm: Nach 5 Min. sind mehr als 10 mm angefeuchtet.

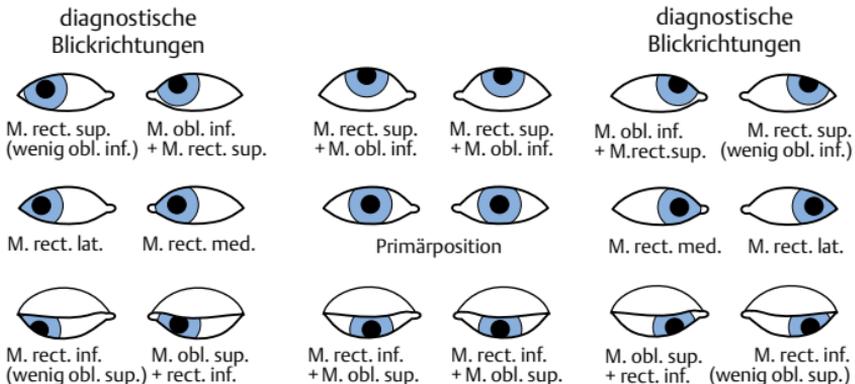
Tränenfilmaufreißzeit (Break-up time = BUT)

- ▶ **Indikation:** z. B. bei trockenem Auge (S. 144) ist die BUT verkürzt; eine verkürzte BUT schränkt das Tragen von Kontaktlinsen ein.
- ▶ **Durchführung:** An der Spaltlampe Kobaltblaufilter vorschalten, 1 Tropfen steriles Fluorescein (1 µl 0,2%ig) mit Glasstäbchen in unteren Bindehautsack geben, einmal Lidschlag, dann Zeit bis zum Aufreißen des präkornealen Tränenfilms messen (bis dunkle Flecken erscheinen).
 - **Beachte:** Nicht durchführbar nach Anästhesierung der Hornhaut.
- ▶ **Beurteilung:**
 - Norm: > 15 Sek.
 - Pathologisch: < 10 Sek. sicher pathologisch.

1.6 Augenbeweglichkeit, -stellung und Binokularfunktion

Orientierende Motilitätsprüfung

- ▶ **Indikation:** z. B. bei Verdacht auf eine Muskellähmung (vgl. S. 409).
- ▶ **Durchführung:** Bei gerade gehaltenem Kopf wird in der Primärposition eine 50 cm entfernte Lichtquelle vom Patienten fixiert; anschließend wird der Kopf in die übrigen 8 Blickrichtungen gedreht, während der Untersucher aus Beleuchtungsrichtung die Augen und die Hornhautreflexbildchen beurteilt und für alle 6 diagnostischen Blickrichtungen die Lage notiert (Abb. 1.16).



Innenrotation: M. obl. sup./M. rect. sup.
 Außenrotation: M. obl. inf./M. rect. inf.

Abb. 1.16 · Blickrichtungen: Hauptfunktion der Augenmuskeln

► **Beurteilung:**

- Beim Normalbefund verändert sich die Lage der Hornhautreflexbildchen zueinander in keiner der 9 Positionen; bei älteren Menschen ist der Blick nach oben ohne pathologisches Korrelat oft eingeschränkt.
- Beim Lähmungsschielen (Strabismus incomitans, S. 409) verändert sich die Lage der Hornhautreflexbildchen zueinander in einem Teil oder allen 9 Positionen, der Patient gibt entsprechend Doppelbilder an (z.B. Abduzensparese links Abb. 1.17b).
- Bei Hornhautreflexbildchen-Asymmetrie wird die beschriebene Untersuchung monokular wiederholt zur Feststellung von einseitigen Bewegungsdefiziten.
- Pathologisch: Das Hornhautreflexbildchen wandert aus der normalen Lage.
- Befunddokumentation nach Abb. 1.18.

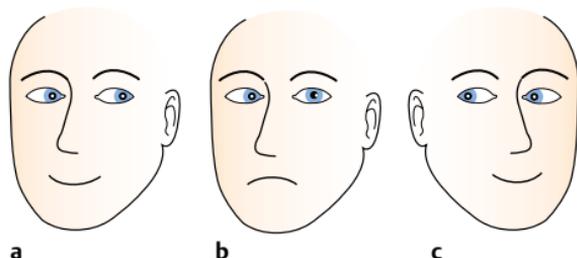


Abb. 1.17 · Normalbefund in Abduktion; b Auswanderung des Hornhautreflexbildchens in Abduktion bei Abduzensparese links; c Doppelbildfreiheit durch Parallelstand der Augen bei Rechtsblick (kompensatorische Kopfhaltung)

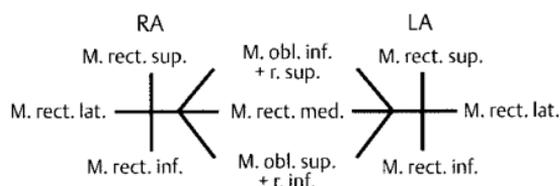


Abb. 1.18 · Befunddokumentation der Motilitätsprüfung für die 6 diagnostischen Blickrichtungen. Die verminderte Funktion wird mit -, die Überfunktion mit + gekennzeichnet; die Kurzbezeichnungen der Muskeln sind lediglich aus didaktischen Gründen aufgeführt

Messung des Schielwinkels bei Lähmungsschielen an der Harmswand (Prinzip)

► **Durchführung:**

- Das führende, mit Dunkelrotglas abgedeckte Auge blickt auf das zentrale Fixierlicht.
- Der Kopf des Patienten (Entfernung 2,5 m) wird durch gegensinnige Kopfbewegungen in die 9 Blickrichtungen gedreht; ein Stirnprojektor mit Positionskreuz ermöglicht das Ablesen der Kopfpositionen. Bei Kopfniegung um 45° wird die entsprechende Diagonale als neues x-y-Koordinatensystem benutzt.
- Der Patient soll jeweils mit einem grünen Zeigestab das rote Licht auf der Tafel lokalisieren (Konfusionsprinzip, S. 18); die Skalierung der Tafel ermöglicht das direkte Ablesen des Schielwinkels, die ermittelten Werte werden in ein Befundschema eingetragen (Beispiel Abb. 1.19).

| | | Blickehebung | | | | |
|-------------|-----|--------------|-----|----|----|----|
| | HD | VD | HD | VD | HD | VD |
| | C16 | 0 | C7 | 0 | C3 | 0 |
| Links-blick | C17 | 0 | C9 | 0 | C4 | 0 |
| | C18 | 0 | C10 | 0 | C5 | 0 |

z. B. Blick nach links unten

Blicksenkung

C = Konvergenz
D = Divergenz
HD = Horizontaldeviation
VD = Vertikaldeviation
Zahlen = Schielwinkel in Grad

Abb. 1.19 · Harmswand-Befundschema bei Abduzensparese L

Rechtsfixation, d. h. Dunkelrotglas vor dem nichtparetischen, rechten Auge

- Die Messung der Zyklodeviation (Def. S. 19) erfolgt durch Aufblendung des Fixierlichtes zu einem drehbaren Lichtband.
- ▶ **Beurteilung:** Befundbeurteilung mit der Hilfe von zwei Regeln:
 1. Die Blickrichtung mit dem größten Schielwinkel zeigt die Wirkungsrichtung des gelähmten Muskels an.
 2. Konvergenz, Divergenz, Höherstand oder Tieferstand der Schielabweichung lokalisieren das Auge (Begriffsdefinitionen vgl. S. 401), z. B. angewandt auf die Abduzensparese L in Abb. 1.17/Harmswand-Befundschema Abb. 1.19:
 1. Die Blickposition mit dem größten Schielwinkel ist der Blick nach L, die Linkswender sind der M. rectus medialis R und der M. rectus lateralis L (vgl. Abb. 1.16).
 2. Da es sich um einen konvergenten größten Schielwinkel handelt, kann nur der M. rectus lateralis L gelähmt sein (eine Lähmung des M. rectus medialis R hätte einen divergenten Schielwinkel zur Folge; das V-Symptom [Def. S. 400] ist physiologisch).

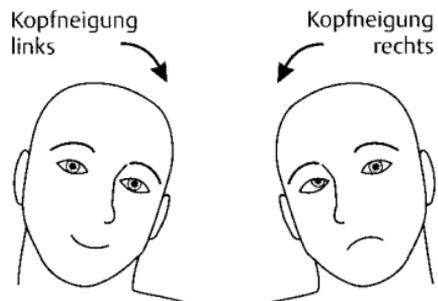
Bielschowsky-Kopfneigetest

- ▶ **Indikation:** M. obliquus superior Lähmung (Trochlearisparese).
- ▶ **Durchführung:** siehe Abb. 1.20.
- ▶ **Beurteilung:** Bei einer Trochlearisparese nimmt der Höherstand bei Kopfneigung zur betroffenen Seite zu.

Abb. 1.20 · Bielschowsky-Kopfneigetest bei Trochlearisparese R

Links: Die fehlende innenrotatorische Wirkung des rechten M. obliquus superior wird bei der Kopfneigung nach links nicht benötigt, der Patient schielt nicht (diese Haltung wird deshalb auch als kompensatorische Kopfhaltung eingenommen).

Rechts: Überschießende Hebung des ebenfalls innenrotatorisch wirksamen M. rectus superior bei Kopfneigung zur betroffenen Seite.



Untersuchung der Folgebewegungen

- ▶ **Definition:** Folgebewegungen erlauben das kontinuierliche, klare Erkennen eines Objektes, das sich innerhalb der sichtbaren Umgebung bewegt.
- ▶ **Indikation:** Pathologischer Ablauf z.B. bei diffusen neurologischen Erkrankungen, kortikalen Läsionen und Stammhirnschäden durch Alkohol, Medikamente und Alter.
- ▶ **Durchführung:** Ein kleines Objekt wird jeweils um 20° links und rechts, dann nach oben und unten bewegt.
- ▶ **Beurteilung:** Pathologisch, wenn schon bei geringer Geschwindigkeit eine rasche Abfolge von Sakkaden (Def. s. u.) zu beobachten ist, oder wenn nur zu einer Seite eine glatte Folgebewegung auslösbar ist.

Prüfung auf Unterdrückbarkeit des vestibulookulären Reflexes (Fixationssuppression)

- ▶ **Definition:** Es wird das Funktionieren des Systems der Folgebewegungen überprüft.
- ▶ **Indikation:** z.B. pathologisch bei Läsionen von Kleinhirn, Hirnstamm.
- ▶ **Durchführung:** Der Patient hält ein Fixierobjekt mit ausgestreckten Armen oder sieht auf seinen Daumen und dreht den ganzen Oberkörper nach links und rechts.
- ▶ **Beurteilung:**
 - Norm: Es darf kein vestibulärer Nystagmus auftreten; das System der Folgebewegungen kann das Netzhautbild auf der Fovea und die Augen ruhig in Primärstellung halten.
 - Pathologisch: z.B. bei Drehung nach rechts tritt ein nicht unterdrückbarer vestibulärer und optokinetischer Reflex auf (mit schneller Phase nach rechts): Störung der Folgebewegung nach rechts.

Untersuchung der Sakkaden (Blickzielbewegungen)

- ▶ **Definition:** Sakkaden (= Rucke) sind die schnellsten Augenbewegungen, sie ermöglichen die rasche Änderung der fovealen Fixation.
- ▶ **Indikation:** z.B. INO (internukleäre Ophthalmoplegie; S. 420), zerebelläre Erkrankungen.
- ▶ **Durchführung:** Patient zwischen zwei Objekten im Abstand von etwa 20° horizontal und vertikal rasch hin- und herblicken lassen.
- ▶ **Beurteilung:** Von Geschwindigkeit, promptem Beginn, Genauigkeit (bei Winkel > 20° auch beim Gesunden Nachstellrucke).
 - Pathologisch: z.B. bei INO zu langsam (vgl. S. 422), bei zerebellären Erkrankungen hypermetrisch (überschießend).

Prüfung der Konvergenz

- ▶ **Definition:** Nahkomplex (Naheinstellungsreaktion): Trias aus 1. Akkommodation (vgl. S. 48), 2. Miosis und 3. Konvergenz.
 - Definition der Konvergenz: Bewegung beider Augen aus der Parallelstellung nach innen (Gesichtslinien schneiden sich).
 - Physiologischer Auslöser: Verschwommensehen oder bewusste Fixation eines Objektes in der Nähe.
- ▶ **Indikation:** Insuffizient z.B. bei unterkorrigierter Myopie, Strabismus divergens (S. 408), toxischen, metabolischen, endokrinen Erkrankungen; paralytisch z.B. bei Okzipitallappen- oder Stammhirnläsion.
- ▶ **Durchführung:** Fingerspitze des Patienten bei ausgestrecktem Arm fixieren lassen, bei geringer Blicksenkung langsam der Nasenspitze annähern.

- ▶ **Beurteilung:** Fähigkeit zur Konvergenz variiert, abhängig von der Mitarbeit.
 - Sind die Pupillenreaktionen normal, ist auch die Konvergenz unauffällig.
 - Norm: Augen wandern gleichmäßig von außen nach innen, seitengleiche Miosis.
- ▶ Nahpunkt der Konvergenz (nächster Punkt, an dem bifoveales Sehen gehalten werden kann) während des ganzen Lebens relativ konstant (im Gegensatz zum Akkommodationsnahpunkt, vgl. S. 48); meist < 10 cm oder bis zur Nasenspitze.

Brückner-Test

- ▶ **Definition:** Beurteilung der Fundusreflexe mit dem Augenspiegel.
- ▶ **Indikation:** Beurteilung der Augenstellung auch bei sehr kleinen Kindern.
- ▶ **Durchführung:** Kind auf dem Schoß der Begleitperson. In etwa 1 m Entfernung werden durch das Ophthalmoskop die scharf eingestellten Pupillen des Kindes beobachtet.
- ▶ **Beurteilung:** Die Makula leuchtet dunkelrot auf (bei Kindern mehr grau-rötlich bis blaugrau), die Papille gelblich, die Peripherie hellrot.
 1. Fundusreflex bds. etwa seitengleich dunkelrot: wahrscheinlich Parallelstand.
 2. Fundusreflex auf einer Seite z. B. R dunkelrot, L gelblich oder hellrot: Verdacht auf Strabismus (= Schielen) L oder organische Störung (z. B. Kolobom).
 - Fehlbeurteilung möglich durch Anisometropie (S. 47) oder höhere Myopie.
 - Ergänzungen des Brückner-Tests:
 - Swinging-flashlight-Test (S. 27) pathologisch bei einseitigem organischen Schaden.
 - Treten bei abwechselnder Beleuchtung der Pupillen Einstellbewegungen auf, besteht ebenfalls der Verdacht auf Strabismus.

Fixationsprüfung

- ▶ **Definition:** Überprüft wird, mit welchem Netzhautort ein Objekt fixiert wird.
- ▶ **Indikation:** z. B. bei Strabismus (= Schielen) kann mit einem anderen Netzhautort als der Fovea fixiert werden.
- ▶ **Durchführung:** Abdecken des nicht untersuchten Auges; der Patient wird gebeten, den möglichst scharf eingestellten Ophthalmoskop-Stern anzublicken (bei Fehlsichtigkeit Untersuchung durch Brille); Untersuchungsdauer mindestens 30 Sek.
 - Säuglinge und Kleinkinder fixieren in der Regel sofort; sonst Projektion des Sterns auf periphere Netzhautstelle und leichte Bewegung, daraufhin erfolgt meist zentrale Fixation desselben.
- ▶ **Beurteilung:** 1. Lokalisation (Abb. 1.21); 2. Fixation ruhig, auf einen Punkt beschränkt oder unruhig, wechselnd, ausgedehnt auf größeres Areal?
 - Norm: Ruhige foveoläre Fixation (physiologischerweise bei Betrachtung > 30 Sek. kleine sichtbare Rucke, aber sofort Wiederaufnahme der foveolären Fixation).

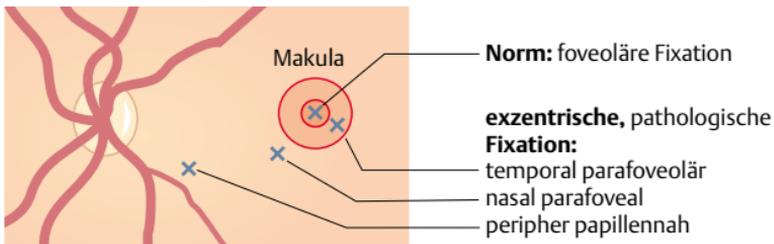


Abb. 1.21 · Fixationsprüfung

Schober-Test

- ▶ **Indikation:** Heterophorie, Heterotropie (Definitionen der Begriffe S. 400).
- ▶ **Durchführung:** mit Gläsern Rot R/Grün L (Phoropter) wird eine Testfigur (zentrales rotes Kreuz und zwei umgebende grüne Ringe) angesehen.
- ▶ **Beurteilung:** vgl. Abb. 1.22.
 1. Kreuz im Zentrum der Ringe: Orthophorie.
 2. Rotes Kreuz R von den grünen Ringen: Esophorie/-tropie (ungekreuzte Doppelbilder).
 3. Rotes Kreuz L von den grünen Ringen: Exophorie/-tropie (gekreuzte Doppelbilder).
 4. Rotes Kreuz nach unten verlagert: Hyperphorie/-tropie $R = + VD$.
 5. Rotes Kreuz nach oben verlagert: Hyperphorie/-tropie $L = - VD$.
 6. Bei Verkippung des Kreuzes Zyklotropie.
 7. Rotes Kreuz wird nicht gesehen: Exklusion R.
 8. Grüne Ringe nicht gesehen: Exklusion L.
 - Anmerkung: Testbrillen können auch R ein grünes und L ein rotes Glas haben, in diesem Fall werden die Ringe mit dem rechten, das Kreuz mit dem linken Auge gesehen.

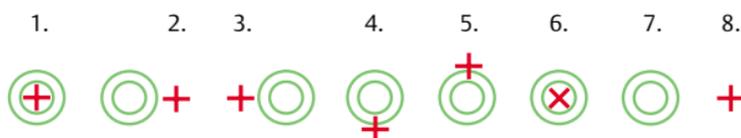


Abb. 1.22 · Schober-Test

Abdecktest (Cover-Test) und Aufdecktest

- ▶ **Indikation:** Dient dem Nachweis manifester Stellungsfehler (Abdecktest) und latenter Stellungsfehler (Aufdecktest); Begriffsdefinitionen vgl. S. 400.
- ▶ **Durchführung:** Für die Untersuchung in der Ferne lässt man den Patienten auf ein 5–6 m entferntes Fixierobjekt blicken, für die Untersuchung in der Nähe auf ein akkommodationsanregendes Fixierstäbchen mit kleinsten Optotypen oder Bildchen.
 - Die Abdeckung kann mit einer Abdeckscheibe oder der Hand erfolgen, bei kleinen Kindern sollte der Abstand vom Auge > 5 cm sein.
- ▶ **Beurteilung:**
 - Beurteilt wird das Fehlen oder Auftreten von kleinen Augenbewegungen zur Fixationsaufnahme (Einstellsakkaden oder Einstellbewegungen).
 - Voraussetzungen zur Beurteilung sind die Kenntnis der Sehschärfe und der Fixation (foveolar/exzentrisch s. o.), denn bei hochgradiger Amblyopie erfolgen unsichere oder gar keine Einstellbewegungen, der Test ist nicht durchführbar; bei exzentrischer Fixation ist die Einstellbewegung um den Grad der Exzentrizität meist kleiner (selten größer) als der objektive Winkel.

a) **Einseitiger Abdecktest:** Zuerst fixieren beide Augen ein Objekt, dann werden das rechte Auge (R) abgedeckt und das linke Auge (L) beobachtet:

 1. Einstellbewegung des L-Auges von außen zur Mitte: **Exotropie L** (manifestes Außenschielen).
 2. Einstellbewegung des L-Auges von innen zur Mitte: **Esotropie L** (manifestes Innenschielen; Abb. 1.23).
 3. Einstellbewegung des L-Auges von unten zur Mitte: **Hypotropie L** (positive Vertikaltropie).
 4. Einstellbewegung des L-Auges von oben zur Mitte: **Hypertropie L** (negative Vertikaltropie).

5. Keine Einstellbewegung des linken Auges: auch das linke Auge hat zentral fixiert; es bestand Parallelstand.
 - Anschließend fixieren wieder beide Augen ein Objekt, dann wird das linke Auge abgedeckt und entsprechend der Punkte 1 bis 5 auf Einstellbewegungen des rechten Auges geachtet.
 - Keine Einstellbewegungen R und L: Es liegt kein Strabismus bei beidseitiger foveolarer Fixation vor (Einschränkungen bei hochgradiger Amblyopie, exzentrischer Fixation s. o.); zum Ausschluss einer Heterophorie folgt:
- b) *Wechselseitiger Abdecktest*: Durch wechselseitiges Abdecken (z.B. alle 2 Sek. wechseln) kann ein latentes Schielen sichtbar und größer werden; es wird das jeweils frei werdende Auge beobachtet und beurteilt, aus welcher Richtung es kam.
- c) *Aufdecktest* (nach dem ein- und wechselseitigen Abdecktest durchführen):
 - Rechtes Auge abdecken, anschließend freigeben, beobachtet wird das rechte Auge:
 1. Langsame Bewegung des R-Auges von außen zur Mitte: *Exophorie* (latentes Außenschielen).
 2. Langsame Bewegung des R-Auges von innen zur Mitte: *Esophorie* (latentes Innenschielen).
 3. Langsame Bewegung des R-Auges von unten zur Mitte: *Hypophorie* (negative Vertikalphorie).
 4. Langsame Bewegung des R-Auges von oben zur Mitte: *Hyperphorie* (positive Vertikalphorie).
 5. Keine langsame Bewegung R: Kein latentes Schielen vorhanden.
 - Anschließend Durchführung der Untersuchung links.
 - Zu 93% ist kein manifestes Schielen zu finden, aber zu 70% ein latentes Schielen, meist Außenschielen.

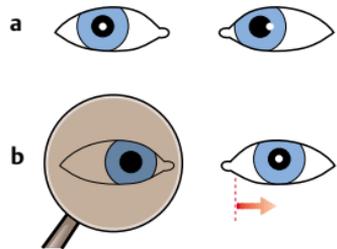


Abb. 1.23 · Abdecktest bei Esotropie links. a Ausgangsstellung: das rechte Auge fixiert ein angebotenes Fixationsobjekt, das linke Auge weicht nach innen ab; b das rechte Auge wird abgedeckt; das linke Auge nimmt sofort die Fixation des angebotenen Fixationsobjekts auf und führt hierzu eine Einstellbewegung von innen nach außen aus

Schielwinkelschätzung nach Hornhautreflexbildern (Hirschberg-Test)

- ▶ **Indikation:** Kleine Kinder; hochgradige Amblyopie.
- ▶ **Durchführung:** Die Augen des Patienten werden über eine in 50 cm Entfernung befindliche Lichtquelle beobachtet (Lichtquelle und beobachtendes Auge haben dieselbe Richtung).
- ▶ **Beurteilung:**
 - Norm: Spiegelbildliche Symmetrie der Hornhautreflexbildchen der Lichtquelle beider Augen relativ zur Pupillenmitte (bei positivem Winkel α , vgl. S. 401, sind die Reflexe beidseits etwas nach nasal aus der Mitte verschoben, bei negativem Winkel α etwas nach temporal).
 - Pathologisch: 1 mm Dezentrierung des Hornhautreflexbildes eines Auges entspricht etwa $11 - 12^\circ$. Verschiebung des Hornhautreflexbildes
 - Zum Pupillenrand, d.h. etwa um 1,5 mm, entspricht einem Schielwinkel von ca. 18° ;



Parallelstand



Dezentrierung um etwa 6 mm nach temporal

Abb. 1.24 · Hornhautreflexbildchen bei Parallelstand und Esotropie L

- Um 3 mm entspricht einem Schielwinkel von ca. 33°;
- z. B. Befunde bei Parallelstand und Esotropie L vgl. Abb. 1.24.

Schielwinkelmessung nach dem Konfusionsprinzip am Maddox-Kreuz

- ▶ **Definition:** Konfusion=Zusammenfallen zweier unterschiedlicher fovealer Bilder beider Augen (verschiedene Sehobjekte werden auf sehrichtungsgleichen Netzhaut- bzw. Kortexstellen abgebildet).
- ▶ **Indikation:** z. B. Strabismus concomitans (S. 405).
- ▶ **Durchführung:** Patient sitzt 5 m vor Maddox-Kreuz mit Hauptblickrichtung auf das weiße Fixierlicht; optimale Brillenkorrektur.
 - Beispiel Abb. 1.25 Esotropie 2,5° R.
 - Dunkelrotglas wird vor führendes L Auge gehalten.
 - Patient wird gefragt, bei welcher Zahl des Maddox-Kreuzes ihm das rote Licht erscheint.
- ▶ **Beurteilung:** (Abb. 1.25) bei normaler Netzhautkorrespondenz (subjektiver Winkel = objektiver Winkel) und zentraler Fixation erscheint das rote foveale Bild des fixierenden linken Auges auf derjenigen Stelle des Maddox-Kreuzes, auf welche die Gesichtslinie (Def. S. 400) des schielenden rechten Auges gerichtet ist.
 - Im Beispiel zeigt der Patient am linken Maddox-Arm zwischen die Zahlen 2 und 3, der Schielwinkel beträgt 2,5°.

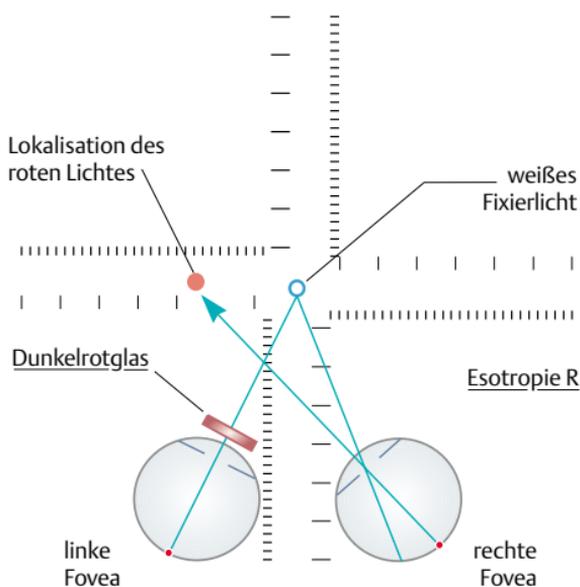


Abb. 1.25 · Schielwinkelmessung am Maddox-Kreuz

- Abfrage der Diplopie: das linke Auge sieht nur das rote Licht, das rechte sieht das weiße Licht; dieses erscheint als ungekreuztes (gleichnamiges) Doppelbild rechts vom roten, foveal gesehenen Licht.

Schielwinkelmessung mit dem einseitigen Prismenabdecktest

- ▶ **Indikation:** z. B. Strabismus concomitans (S. 405).
- ▶ **Durchführung:** Fixationsobjekt anbieten, z. B. kleine Optotype; Durchführung für Ferne und Nähe; optimale Brillenkorrektion.
 - Einseitiges Abdecken des fixierenden Auges und gleichzeitig Prismen (Abb. 1.26) derjenigen Stärke und Richtung vor das schielende Auge halten, bis keine Einstellbewegung mehr erfolgt.
 - Anmerkung: Lichtstrahlen werden zur Basis des Prismas gebrochen: Esotropie: Basis außen erforderlich; Exotropie: Basis innen; Hypertropie rechts: Basis unten rechts oder Basis oben links; Hypotropie rechts: Basis oben rechts oder Basis unten links.
- ▶ **Beurteilung:** Wenn keine Einstellbewegung mehr erfolgt, kann von dem hierzu erforderlichen Prisma direkt der Schielwinkel in pdpt abgelesen werden.

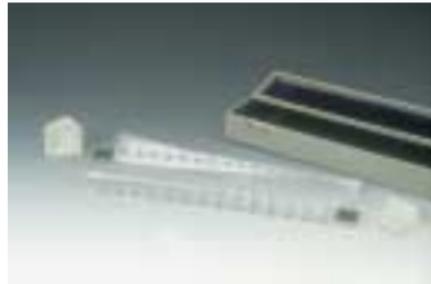


Abb. 1.26 · Prismenleisten mit Prismen unterschiedlicher Stärke zur Messung des Schielwinkels. Die seitlich an den Prismenleisten angegebenen Zahlen geben die Stärke des jeweiligen Prismas in Prismendioptrien an

Maddox-Zylindergläser zur Messung der Zyklodeviation

- ▶ **Definition:** Zykloduktion=Rollung eines Auges; Inzykloduktion=der obere Umfang der Hornhaut wird der Nase zugekehrt; Exzykloduktion: der obere Umfang der Hornhaut wird von der Nase weggedreht.
- ▶ **Indikation:** z. B. Trochlearisparese (vgl. S. 413).
- ▶ **Durchführung:** Durch ein Maddox-Zylinderglas betrachtet erscheinen punktförmige Lichtquellen strichförmig und senkrecht zur Ausrichtung der Zylinder.
 1. Die Zylindergläser werden senkrecht (90°) ausgerichtet (Abb. 1.27 a) in ein Brillenprobiergestell mit Tabo-Schema (vgl. S. 42) eingesetzt.
 2. Herabsetzung der Raumbeleuchtung, nur die Lichtstriche sollen erkannt werden (möglichst einer rot, der andere weiß und etwas in der Vertikalen versetzt durch ein Vertikalprisma von 5 cm/m).
 3. Der Patient stellt die Lichtlinien horizontal und parallel zueinander ein.

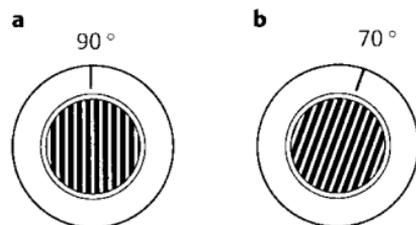


Abb. 1.27 · a und b Maddox-Zylinder. Empfindet der Patient in dieser Stellung beide Striche als waagrecht und parallel zueinander, hat er eine Exzyklotropie von 20° (Verdacht auf beidseitige Trochlearisparese)

- ▶ **Beurteilung:** Bei Zyklodeviation weicht die Ausrichtung der Zylindergläser von der ursprünglichen 90°-Stellung ab (z. B. Abb. 1.27 b), das Ausmaß kann an der Skala des Brillengestells abgelesen werden.

Dunkelrotglastest bei dissoziiertem Höhenghielen

- ▶ **Definition:** Beim Abdecken eines Auges oder periodisch spontan (meist unabhängig von Ab- und Adduktion) weicht dieses nach oben ab (die Abweichung ist ausgeprägter bei Verdunkeln dieses Auges und Beleuchten des fixierenden).
- ▶ **Indikation:** Dissoziiertes Höhenghielen kommt meist beim frühkindlichen Schiel-syndrom (S. 405) vor, selten bei Fusionsverlust im Erwachsenenalter; die Ursache ist unklar.
- ▶ **Durchführung:** Ein Dunkelrotglas wird vor das fixierende Auge gehalten.
- ▶ **Beurteilung:** Das Dunkelrotglas vor dem fixierenden Auge reduziert das Höhenghielen; das schielende, nicht fixierende Auge bewegt sich abwärts.

Traktionstest

- ▶ **Definition:** Test zur Prüfung der passiven Motilität eines Auges.
- ▶ **Indikation:** z. B. bei Verdacht auf eine Blickhebungseinschränkung durch Fibrose des M. rectus inferior als Differentialdiagnose zur Okulomotoriusparese.
- ▶ **Durchführung:**
 - Die Untersuchung erfolgt nach ausgiebiger Tropfanästhesie mit Oxybuprocain 0,4% AT.
 - Die Insertionsstelle des M. rectus inferior wird mit der Pinzette gefasst, der Patient soll nach oben sehen, und der Untersucher versucht, den Bulbus mit nach oben zu bewegen.
- ▶ **Beurteilung:**
 - Bei restriktiver Komponente ist die Rotation nach oben nicht möglich, eine frische Parese also ausgeschlossen.
 - Anmerkung: Anwendung auch als Test zum Ausschluss von störender Diplopie bei geplanter Geradstellung der Augen oder bei Orbitabodenfraktur zum Ausschluss einer Einklemmung des M. rectus inferior.

Forcierter Lidschluss

- ▶ **Indikation:** Fazialisparese (S. 112).
- ▶ **Durchführung:** Aktiver Lidschluss, so fest wie möglich.
- ▶ **Beurteilung:**
 - Norm: Wimpern auf beiden Seiten kaum sichtbar.
 - Pathologisch: Wimpern auf der betroffenen Seite deutlicher sichtbar oder Lagophthalmus (S. 112).

Bell-Phänomen

- ▶ **Definition:** Physiologische Aufwärts- und Auswärtsbewegung des Bulbus beim Lidschluss.
- ▶ **Indikation:** Verdacht auf supranukleäre (Def. S. 418) Ursache einer Störung des Aufwärtsblicks.
- ▶ **Durchführung:** Der Patient wird aufgefordert, die Augen zu schließen; zur Beurteilung muss das Oberlid vorsichtig angehoben werden.
- ▶ **Beurteilung:** Ist das Bell-Phänomen vorhanden, so funktionieren Stammhirnbahnen, Zellkomplex für den Aufwärtsblick und Motoneurone der an der Aufwärtsbewegung beteiligten extraokulären Muskeln; eine Störung des Aufwärtsblicks bei offenen Lidern muss in diesem Fall eine supranukleäre Ursache haben, z. B. vertikale Blickparese bei Parinaud-Symptomatik (S. 112).