

Okulomotoriusparese:

N. III innerviert: R. superior, Obliquus inferior, R. internus (=medialis), R. inferior und M. levator palpebrae (Coinnervation mit R. superior = bei Aufblick ist die Lidspalte weiter als bei Abblick)

Exotropie und Tieferstand in Primärposition

Ptose (bei bedeckter Pupille keine Diplopie)

Läsion des Parasympathicus: Mydriasis, Akkommodationslähmung

Trochlearisparese:

N. IV innerviert: Obliquus superior

Excyclorotation \Rightarrow kompensatorische Kopfneigung zur Gegenseite

Diplopie (größter Doppelbildabstand) bei Blick nach innen unten (Lesen, Treppensteigen)

positiver Bielschowsky-Kopfneigetest: bei Kopfneigung zur Gegenseite wird die Incyclorotation nicht gefordert, daher Parallelstand der Augen, bei Kopfneigung zur paretischen Seite wird Incyclorotation gefordert, der Obl. superior kann diese Funktion nicht übernehmen, daher muss der zweite Incyclorotator (R. superior) „einspringen“, der das Auge gleichzeitig nach oben zieht, daher Höherstand des betroffenen Auges

DD: Obliquus superior Unterfunktion (Sehnenansatzanomalie) \Rightarrow auch Höherstand des betroffenen Auges bei Aufblick (dies ist bei einer Trochlearisparese nicht der Fall), keine neurologische Abklärung erforderlich

Abducensparese:

N. VI innerviert: Rectus externus (=lateralis)

Esotropie Ferne > Nähe, Abduktionseinschränkung

kompensatorische Kopfwangshaltung (Kopfdrehung zum paretischen Muskel)

Begleitschielen, Strabismus concomitans

Def.: Tropie = manifestes Schielen

Phorie = latentes Schielen

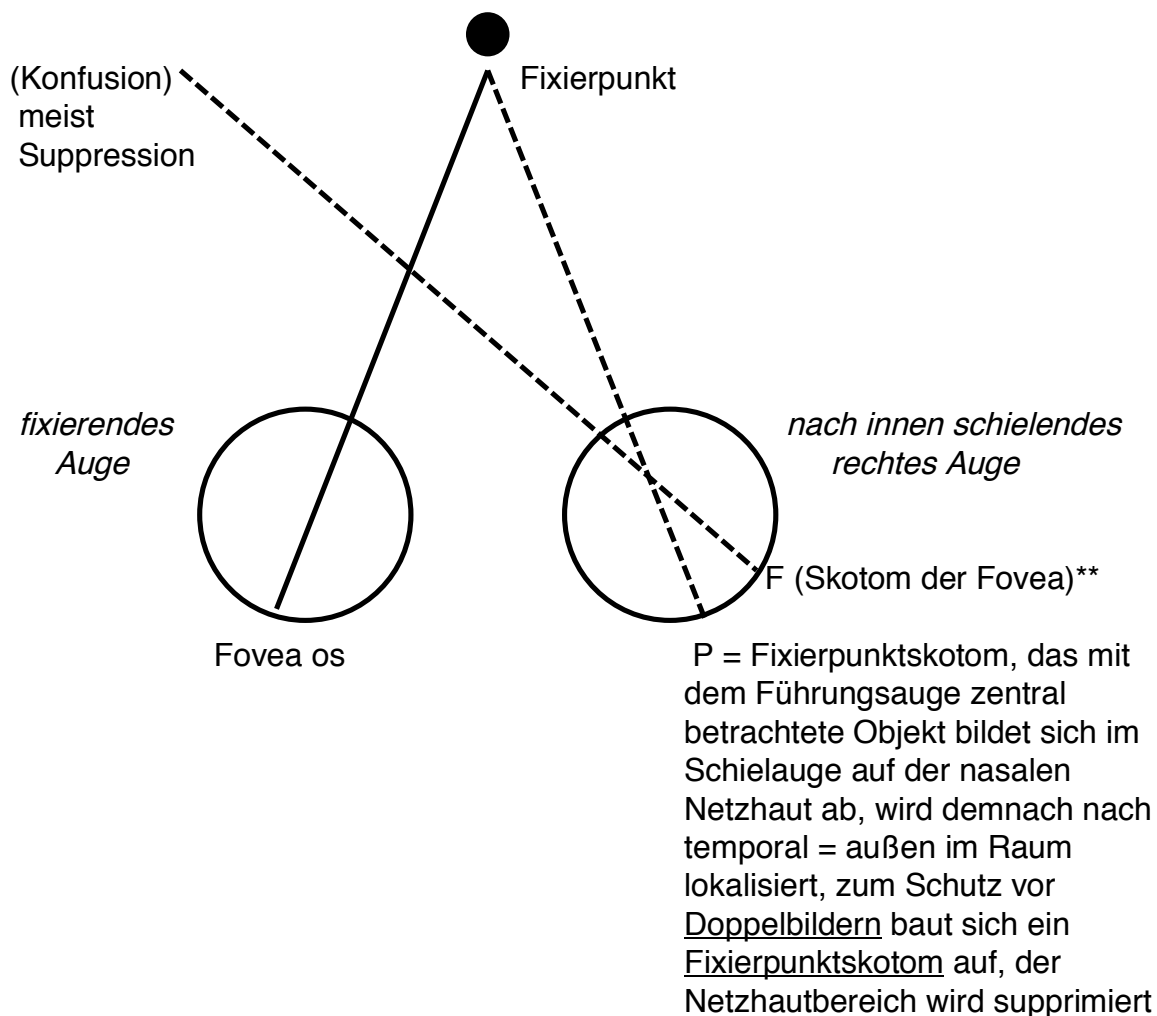
Esotropie = Innenschielen

Exotropie = Außenschielen

Hypertropie = Höherstand rechts = Tieferstand links = +VD (Vertikaldeviation)

Hypotropie = Tieferstand rechts = Höherstand links = -VD (Vertikaldeviation)

- Beginn in der Kindheit
- zur Vermeidung von Diplopie werden die „störenden“ Seheindrücke des abweichenden Auges ausgeschaltet = supprimiert, betrifft vor allem die Fovea centralis, da dort die rezeptiven Felder sehr klein sind (wenig Möglichkeit der binocularen Anpassung)
- wenn immer oder bevorzugt ein Auge supprimiert wird \Rightarrow Amblyopieentwicklung = Auge zwar organisch gesund, jedoch im Gehirn minderrepräsentiert \Rightarrow Visus \downarrow



**beide Foveae haben den Richtungswert „geradeaus“, im Schielauge bildet sich dort ein anderes Objekt ab als im Führungsaug, eigentlich würde der Patient zwei Dinge am gleichen Ort wahrnehmen = Konfusion; da dies stört, wird die Fovea des Schielauges supprimiert.

Diplopie = ein Objekt wird an zwei unterschiedlichen Stellen im Raum wahrgenommen

Konfusion = an einer Stelle im Raum werden zwei Objekte wahrgenommen

Amblyopie:

- Schwachsichtigkeit ohne organischen Fehler oder mit einem, der nicht im Verhältnis zum Grad desselben steht
- neuronale Verschaltungen zwischen Retina und visuellem Cortex werden in der Kindheit (bis zur Pubertät) aufgebaut = „learning by using“; Abbau ⇒ Visusminderung bis zur Pubertät jederzeit möglich
- Visus bei Schielen mit streng einseitiger Führung ohne Therapie nur 0,1!!
- Therapie: schielendes Auge zum Sehen zwingen, indem das Führungsaug abgeklebt wird

Amblyopieeinteilung:

<u>Schweregrad</u>	<u>Visus</u>	<u>Visusdifferenz</u>	<u>Führung</u>
klein	>0.8	<0.1	alternierend
leicht	0.4 - 0.8	>0.1	kurz gehalten
mittel	0.1 - 0.3	>0.1	nicht gehalten
schwer	<0.1	>0.1	nicht aufgenommen

Hautpflasterokklusion (Tragedauerempfehlung zum Therapieeinstieg, Therapiesteuerung durch regelmäßige Kontrollen der Sehschärfe – zu langsamer Anstieg => Erhöhung der Okklusionsdauer; seitengleicher Visus – Okklusionsdauer unter Visuskontrollen allmählich reduzieren):

<u>Alter</u>	<u>Schweregrad</u>	<u>Okklusion (Haut-Pflaster)</u>	<u>Kontrollen</u>
<3 Monate		∅	im 4. Lebensmonat
3-6 Monate	beliebig	1/2h pro Tag	alle 4 Wochen
6-12 Monate	beliebig	1h pro Tag	alle 4 Wochen
1-2 Jahre	leicht, mittel	4h pro Tag	alle 4 Wochen
>2 Jahre	leicht	schwer	alle 4 Wochen
		mittel, schwer	alle 4 Wochen

keine Okklusion bei Kreuzfixation oder Alternans (beide Augen werden freiwillig abwechselnd benutzt)

Therapieziel: seitengleicher Visus, freies Alternieren

- je älter, umso zäher werden die Lernprozesse
- Visusprüfung im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen zu spät
- Nachsorge (Erhaltokklusion) bis zur Pubertät, z.B. 1h pro Tag beim Fernsehen

Amblyopieursachen:

- Schielamblyopie: häufigste Ursache
- Deprivationsamblyopie: Auge kann wegen „Behinderungen“ in der optischen Achse nicht oder nicht ausreichend sehen; Ptose, Hämangiom des Oberlides, congenitale Katarakt, persistierender hyperplastischer Glaskörper
- Refraktionsamblyopie: hohe Hyperopie, Astigmatismus, Anisometropie; (bei hoher Myopie = Kurzsichtigkeit entsteht keine Amblyopie, da die Kinder in der Nähe eine gute Sehschärfe haben)

Untersuchungsmethoden:**Coverttest (Abdecktest):**

ein Auge wird abgedeckt, eine Einstellbewegung (Fixationsaufnahme) des nicht abgedeckten Auges bei Abdecken des Führungsauges beweist manifestes Schielen
 => wird die Führung mit dem nun fixierenden Auge gehalten?, wenn ja, wie lange?
 => Rückschluss auf den Schweregrad der Amblyopie

Bewegung (Refusion) nur bei Aufdecken oder nur im alternierenden Abdecktest => Phorie

Visusprüfung (zentrale Sehschärfe):

mit „konservativen“ Methoden ab dem 2. Lebensjahr möglich, mit speziellen Tests schon bei Säuglingen

wichtig: Seitendifferenz, absolute Werte streuen bei Kindern erheblich

(Aufmerksamkeit, Lerneffekt, Angst vor Fehlern bei Schulkindern)

Visus für Einzeloptotypen: steigt etwa bis zum 8. Lebensjahr auf 1,0; der Reihenvisus (eng zusammenliegende Sehzeichen, z.B. Lesetext) ist erst zur Pubertät voll entwickelt

Organbefund:

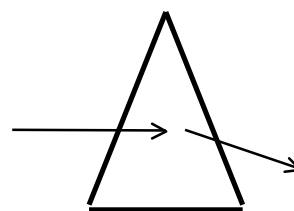
- Trübung der brechenden Medien?
- Netzhautveränderungen?
- Refraktion!! oft Hyperopie, die korrigiert werden muss (Akkommodation bereits in der Ferne \Rightarrow oft größerer Schielwinkel, da gleichzeitig konvergiert wird)

Prismen:

zur Schielwinkelmessung

Einstellbewegungen werden neutralisiert

1 Prismendioptrie (pdpt) = Lichtstrahl wird auf 1 Meter Distanz um 1cm zur Basis hin abgelenkt



Stereotests:

Titmus-Test: Polarisationsverfahren

Lang-Test: Zylinderrasterverfahren

TNO-Test: farbhaplokopisches Verfahren

volle Stereopsis schließt manifestes Schielen aus (Ausnahme: Strabismus divergens intermittens)

beim Mikrostrabismus (Schielwinkel $<5^\circ$) oft subnormales Stereosehen

anomale retinale Korrespondenz:

bei kleinem Schielwinkel:

binoculare Bildverarbeitung basierend auf einer Verschiebung der Raumwerte des Schielauges - subnormales Stereosehen

nicht die Fovea centralis des Schielauges hat den Richtungswert „geradeaus“, sondern eine etwas exzentrische Netzhautstelle (bei Esotropie nasal der Fovea und umgekehrt)

\Rightarrow Anomaliewinkel, der nicht operabel ist (dies gilt nur bei beidäugigem Sehen, wenn das Schielaug alleine fixieren muss, hat bei einigermaßen gutem Visus die Fovea centralis den Richtungswert „geradeaus“)

Pseudostrabismus:

- breiter Nasenrücken, Epicanthus
- Winkel Kappa: Winkel zwischen Gesichtslinie (Fovea centralis \Rightarrow Objekt) und Pupillenachse (Pupillenmitte \Rightarrow Hornhautscheitel), die Fovea centralis liegt in der Regel nicht genau am hinteren Augenpol sondern etwas nach temporal verschoben, dadurch wirkt das Auge etwas „nach außen schielend“ = positiver Winkel Kappa
- Test: ein Auge von frontal beleuchten (anderes Patientenaug abdecken, Untersucher muss ein Auge zukneifen), wenn das Hornhautreflexbild der Lampe nicht genau zentral liegt, liegt ein Winkel Kappa vor (das beobachtende Auge des Untersuchers muss genau hinter der Lampe sein)

„Schielen ist keine Krankheit der Augen sondern des Gehirns“

Inzidenz: 5-7% (Mitteleuropa)

häufiger bei Risikogeburten, „Frühchen“, familiär gehäuft

Schielformen:

akkommodative Esotropie:

Beginn meist 2. Lebenshalbjahr (mit Beginn der zentralen Fixationsaufnahme) durch Hyperopie ausgelöst: scharfes Sehen in der Ferne nur bei gleichzeitiger

Akkommodation \Rightarrow löst Konvergenzimpuls aus

Brillenkorrektur \Rightarrow Parallelstand der Augen

frühkindliche Esotropie (frühkindliches Schielsyndrom):

häufigste Schielform, Beginn im 1. Lebensjahr

- Innenschielen
- Nystagmus latens = Augenzittern, das erst bei Abdecken eines Auges sichtbar wird, die schnelle Phase schlägt jeweils nach temporal = außen
- dissoziiertes Höhenschielen (DVD) = bei Abdecken eines Auges driftet dieses nach oben und kommt bei Aufdecken von oben nach unten, deckt man die Augen wechselseitig ab, kommen beide Augen beim Aufdecken jeweils von oben (DD: beim manifesten Höhenschielen kommt ein Auge von oben, das andere macht eine Einstellbewegung von unten nach oben)
- Kopfwangshaltung (ohne dass hier eine Augenmuskelparese als Ursache zugrunde liegt)
- crossed fixation = Kreuzfixation, es wird jeweils in Adduktion (über den Nasenrücken) fixiert, die Abduktion wird gemieden, in Abduktion ist das Fixieren unruhiger, der Nystagmus latens tritt in Abduktion deutlicher hervor als in Adduktion
- Winkelschwankungen, d.h. die Größe des Schielwinkels variiert oft erheblich (in der Nähe größer, bei Müdigkeit größer)

Reifungsstörung der Bewegungsperzeption der temporalen Netzhaut

(Reifungsprozess erst im 3. Monat nach der Geburt abgeschlossen), die 3. Neurone der temporalen Netzhaut verlaufen in der ungekreuzten Sehbahn, diese ist phylogenetisch jünger (erst bei Primaten vorhanden), daher ist diese Bahn besonders „störanfällig“, da sie zeitlich den letzten Schritt der Entwicklung darstellt

Mikrostrabismus:

meist Mikroesotropie, selten Mikroexotropie

Schielwinkel $<5^\circ$ (kosmetisch unauffällig)

meist strenges Führungsauge

anomale retinale Korrespondenz, subnormales Stereosehen

Gefahr: bei fehlender Vorsorgeuntersuchung wird das Schielen oft erst spät (6.Lebensjahr) erkannt \Rightarrow mit einer Amblyopietherapie kann kein voller Visus mehr erreicht werden

normosensorisches Spätschielen:

- Schielbeginn >3 . Lebensjahr, meist Innenschielen
- anfangs oft Diplopie, Zukneifen eines Auges
- strabologischer Notfall

Procedere: - sofortige Entlastung durch Prismen

- Brillenbestimmung \Rightarrow akkommodativ? (durch bis dato nicht erkannte

- Hyperopie verursacht, daher Konvergenzimpuls schon in der Ferne?)
 - falls mit Brille keine Rekompensation \Rightarrow rasche Augenmuskeloperation,
 sonst droht Verlust des Stereosehens

Strabismus divergens intermittens:

häufigste Form des Außenschielens

- zeitweise Parallelstand mit normalem bis subnormalem Binocularsehen
- zeitweise Exotropie ohne Diplopie mit Suppression

oft Lichtempfindlichkeit (Ursache unklar)

Augenmuskeloperation nur bei Dekompensation $>50\%$ der Wachzeit oder Visusabfall

Obliquusstörungen:

Ansatzanomalien der Obliqui sind häufig und können bei normalem beidäugigen Sehen meist innervatorisch kompensiert werden

Obliquus inferior Überfunktion / Obliquus superior Unterfunktion (Ungleichgewicht):
 Strabismus sursoadductorius: bei horizontaler Bewegung driftet das betroffene Auge langsam nach oben innen, wenn adduziert wird - Aktionsbereich der Obliqui vor allem in Adduktion, der Obl. inferior (Überfunktion) ist ein Heber, die hebende Wirkung wird umso stärker, je mehr das Auge adduziert wird

V-Phänomen: bei vertikaler Führungsbewegung bewegen sich die Augen um so mehr nach außen, je mehr die Augen gehoben werden - die Obliqui sind Abduktoren, der Obl. inferior (Überfunktion) wirkt stärker bei Hebung, daher zieht er die Augen bei Hebung nach außen, die Bewegung beschreibt den Buchstaben V

Obliquus superior Überfunktion / Obliquus inferior Unterfunktion (Ungleichgewicht):
 Strabismus deorsoadductorius: bei horizontaler Bewegung driftet das betroffene Auge langsam nach unten innen, wenn adduziert wird - Aktionsbereich der Obliqui vor allem in Adduktion, der Obl. superior (Überfunktion) ist ein Senker, die senkende Wirkung wird umso stärker, je mehr das Auge adduziert wird

A-Phänomen: bei vertikaler Führungsbewegung bewegen sich die Augen um so mehr nach außen, je mehr die Augen gesenkt werden - die Obliqui sind Abduktoren, der Obl. superior (Überfunktion) wirkt stärker bei Senkung, daher zieht er die Augen bei Senkung nach außen, die Bewegung beschreibt den Buchstaben A

Therapie:

- wichtig: Amblyopietherapie so früh wie möglich (schnellerer Erfolg mit weniger Aufwand), Nachsorge: Erhaltokklusion
- Brille: oft teilakkommodative Esotropie, manchmal rein akkommodativ
- Augenmuskeloperation:
 bestes Therapieziel: Mikrostrabismus
 Ausnahmen: normosensorisches Spätschielen und Strabismus divergens intermittens

Literatur zum Einsteigen (für Interessierte):

Joseph Lang: Strabismus, Diagnostik, Schielformen, Therapie
 Verlag Hans Huber; Bern, Stuttgart, Toronto