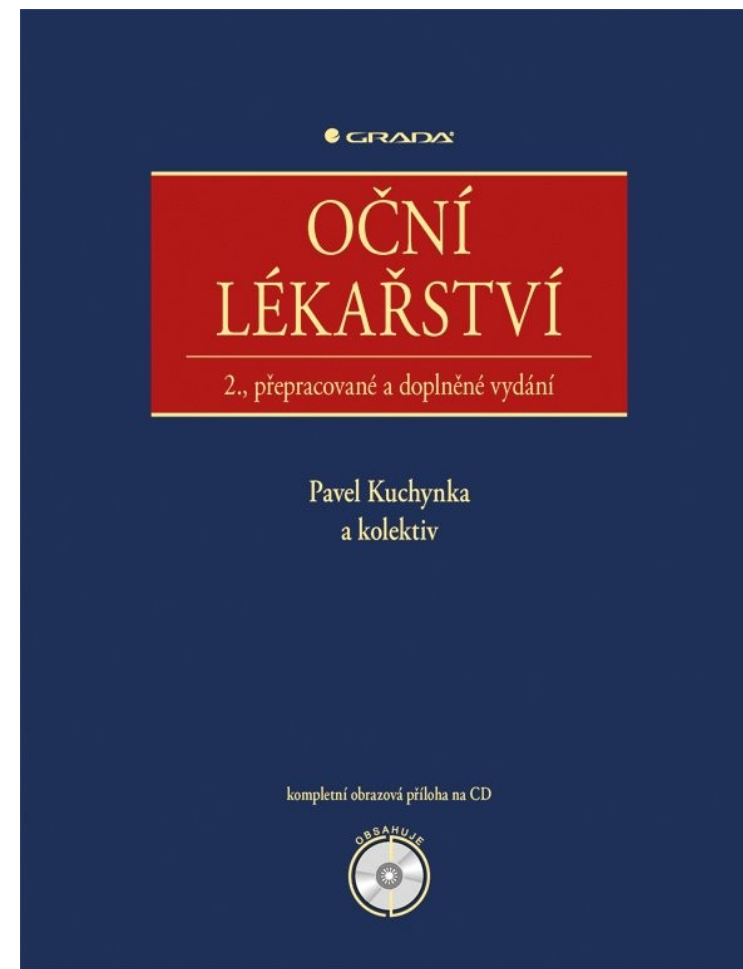
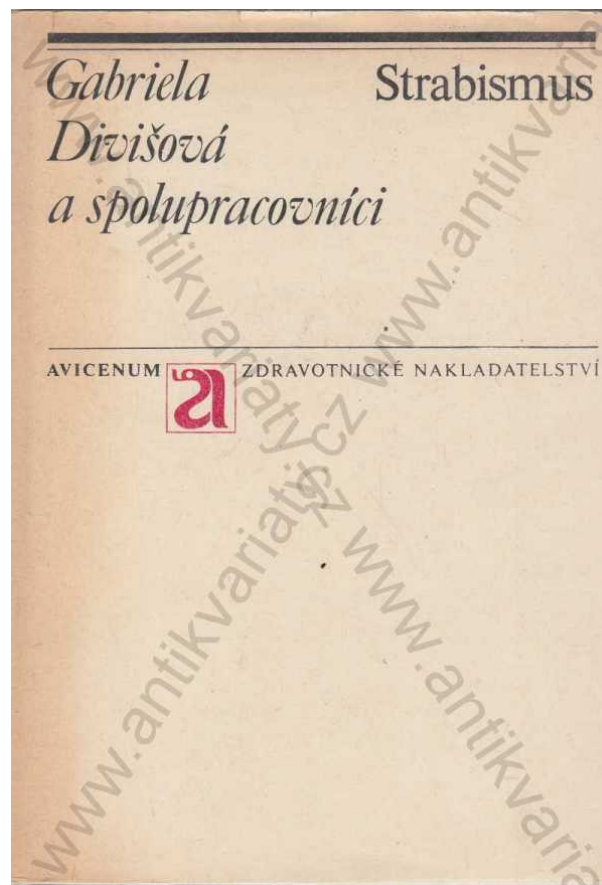




STRABOLOGICKÁ PROPEDEUTIKA

MUDr. Martin Komínek
381272@mail.muni.cz

Z ČEHO SE UČIT?



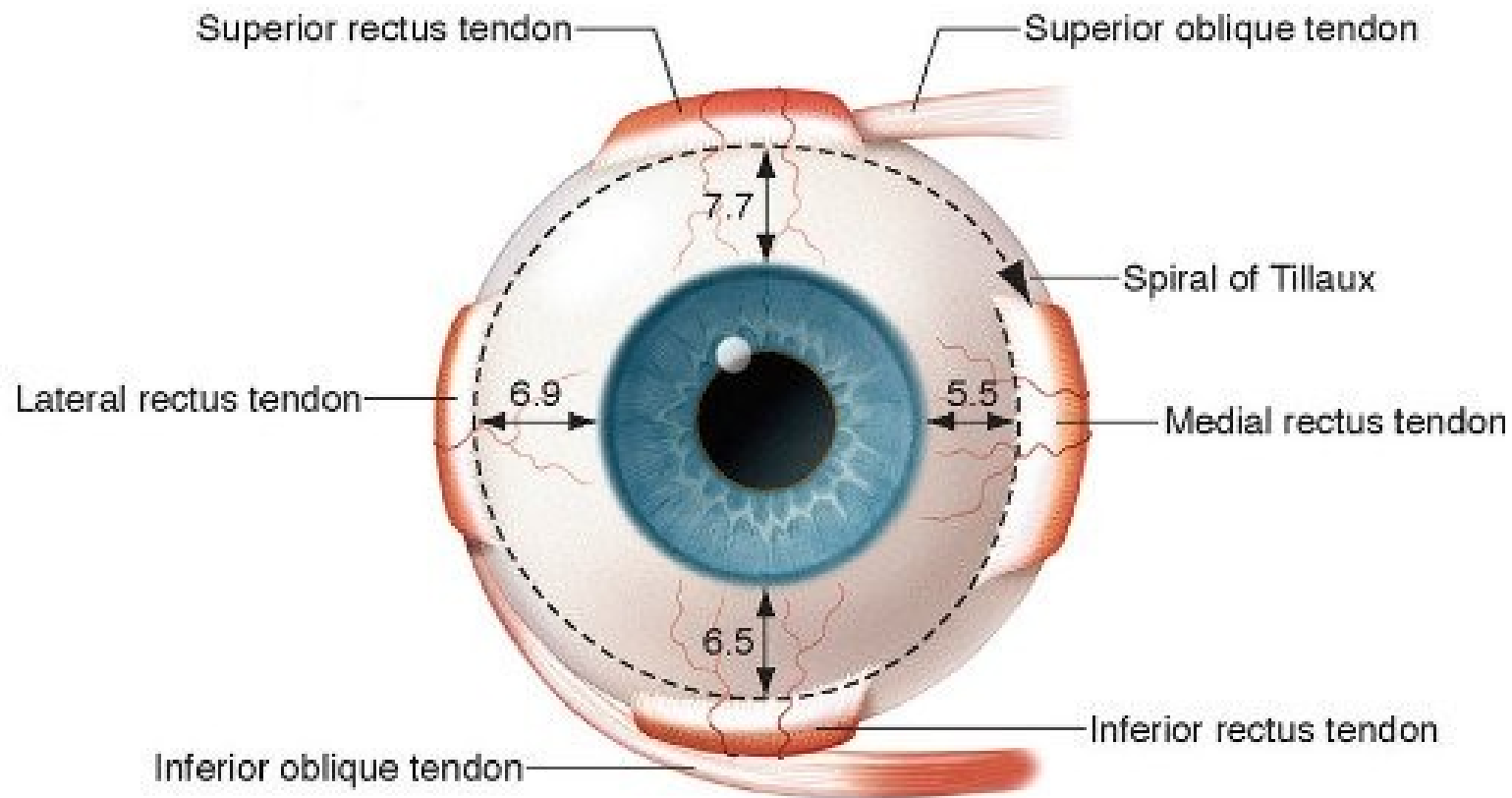
V průběhu prezentace odkazují často na tuto knihu jako na „Hromádkovou“

CO UŽ VÍTE?

- Co jste se naučili v prvním semestru?

- Okohybné svaly, jejich inervace
- Tillauxova spirála
- Vývoj vidění a reflexů

OKOHYBNÉ SVALY, JEJICH INERVACE



VÝVOJ VIDĚNÍ

Věk	Vývoj vidění	Reflexy
Novorozenec	Světlocit, skotopické vidění	Fotoreakce, optokinetický reflex
1. Měsíc	Monokulární periferní fixace	Fixační a pohledový reflex
2. Měsíc	Binokulární periferní fixace	Konjugované pohyby (verze)
3. Měsíc	Centrální fixace (základ binokulárního vidění)	Disjungované pohyby (vergence)
4. Měsíc	Akomodace, převaha skotopického vidění	Akomodačně konvergentní reflex
6. Měsíc	Dokončen vývoj makuly	Fúzní reflex, kompenzační reflex
9. Měsíc	Visus 5/50	Upevnění reflexu fixace a pohledu
1. Rok	Stálá hodnota předmětu	Upevnění binokulárních reflexů
2. Rok	Pojmenování poznaného	Upevnění akomodačně konvergentního reflexu
3. Rok	Visus 5/10	Upevnění fúzního reflexu ⁵

JEDNODUCHÉ BINOKULÁRNÍ VIDĚNÍ

Koordinovaná spolupráce obou očí k dosažení jediného smyslového vjemu

(splynutí = fúze)

Nejvyšší stupeň JBV představuje stereoskopické vidění – prostorové vidění.

Vyžaduje dokonalou senzorio-motorickou spolupráci obou očí

(opt. systém, sítnice – receptor zr. impulsů, zr. dráha a okcip. lalok / činnost okohybných svalů, jejich nervů a inervačních center)

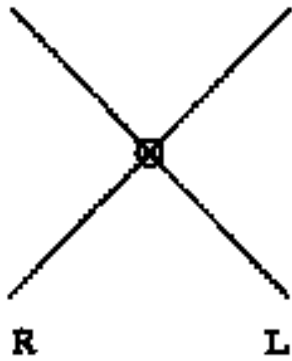
PROPEDEUTIKA

- Anamnéza
- Visus (s korekcí/bez korekce)
- Vyšetření pohledem
- Zakrývací zkouška
- Testy binokulární rovnováhy:
 - Bagolini
 - Worth
 - Pola-test
 - D-test (H-test)
- Stereotesty

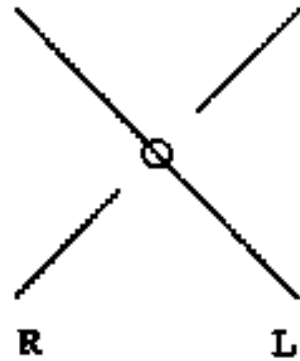
Nepodstupitelné minimum s největším diagnostickým přínosem

- Visus
- Zakrývací zkouška
- Bagolini

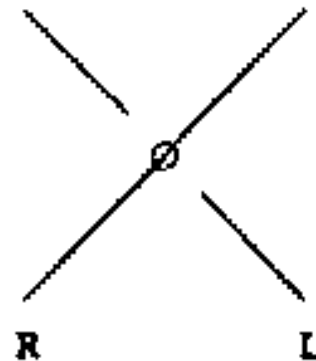
BAGOLINI



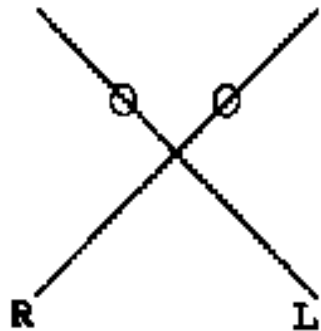
(A)



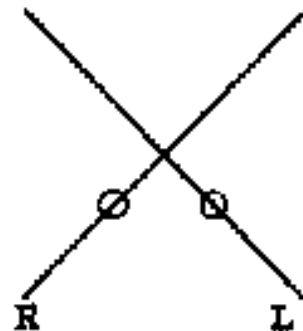
(B)



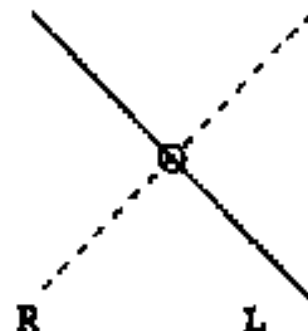
(C)



(D)



(E)

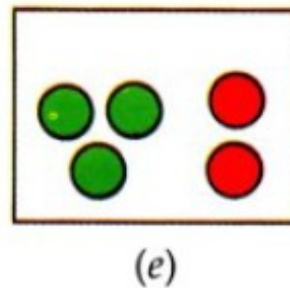
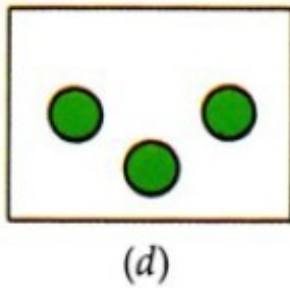
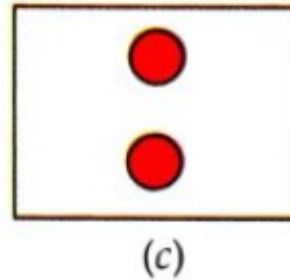
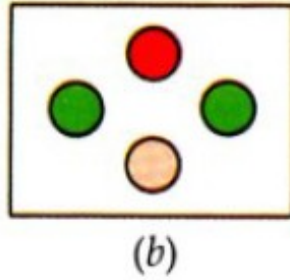
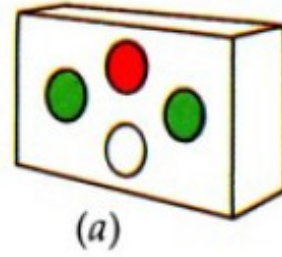


(F)



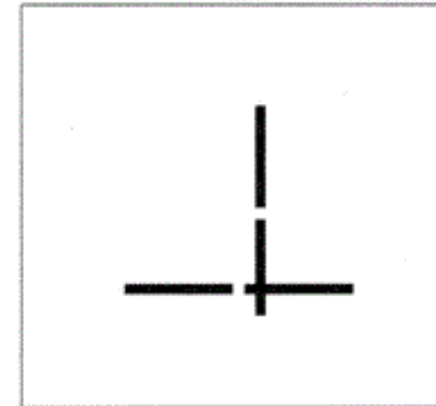
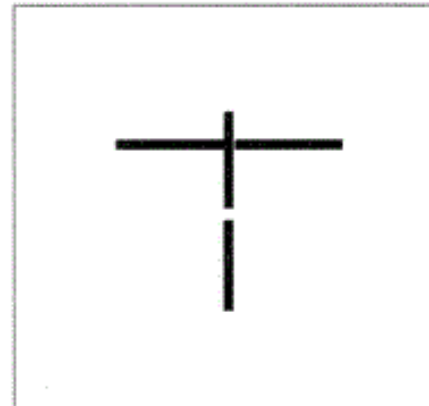
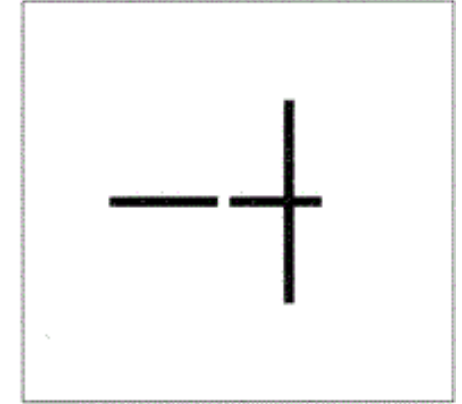
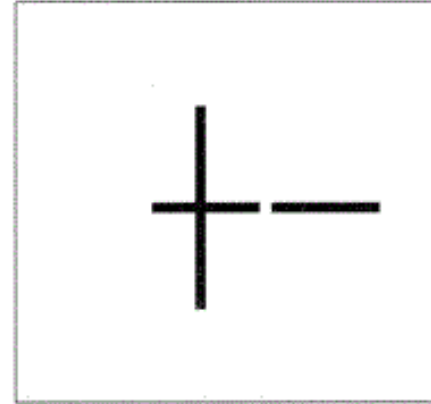
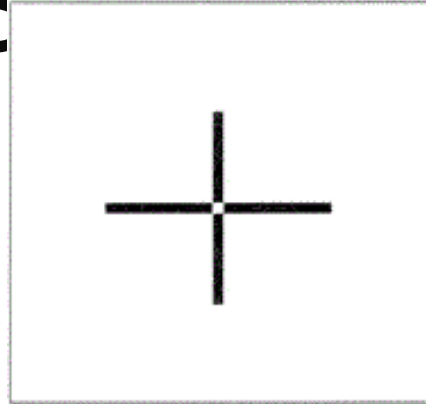
(G)

WORTH



POLA-TEST

- OD vertikála
- OS horizontála



D- TEST (H-TEST)



A



B



C

Obr. 1. D-test: a) komplexní piktogram, b) zasklený obrázek, c) uspořádání testu

KUBÍKŮV TEST

- slouží k rychlému zjištění fúze. Pacient sleduje ze vzdálenosti 50 cm tužku, před jedním okem má prizma o hodnotě 10PD bazí zevně.

A) má fúzi : dojde k rozdvojení tužky a jejímu následnému spojení fúzním pohybem oka za hranolem

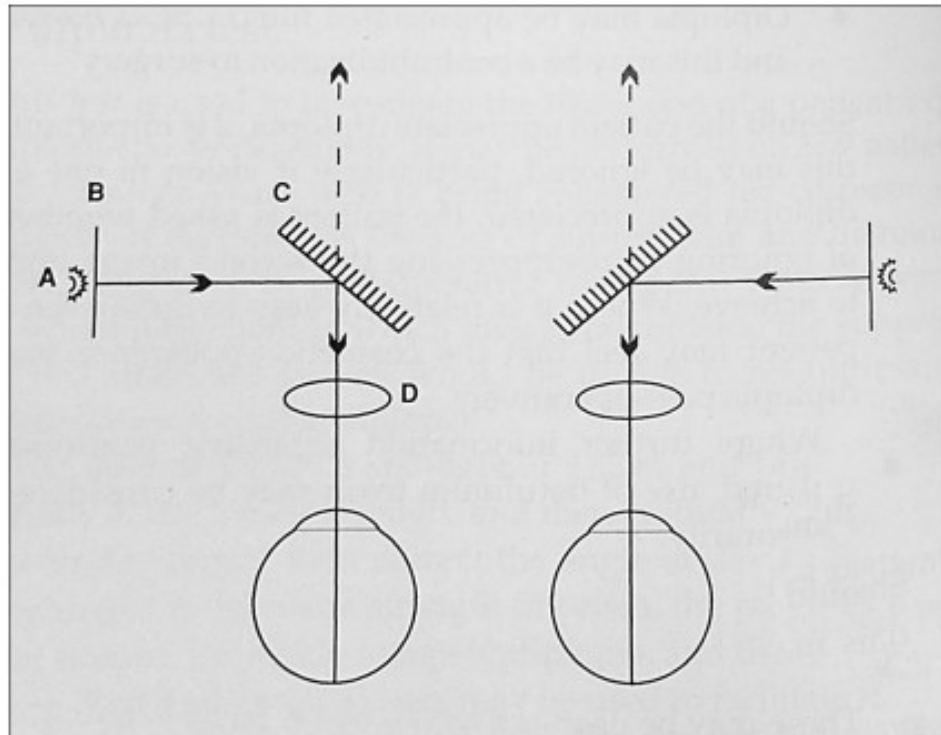
B) nemá fúzi : oko za hranolem se nepohne (neúčastní se na fúzi pro útlum)

nebo C) se stočí dovnitř, ale druhé oko jde zároveň vně (fixovalo oko za hranolem, oko bez hranolu útlum).

SYNOPTOFOR (DŘÍVE TROPOSKOP)



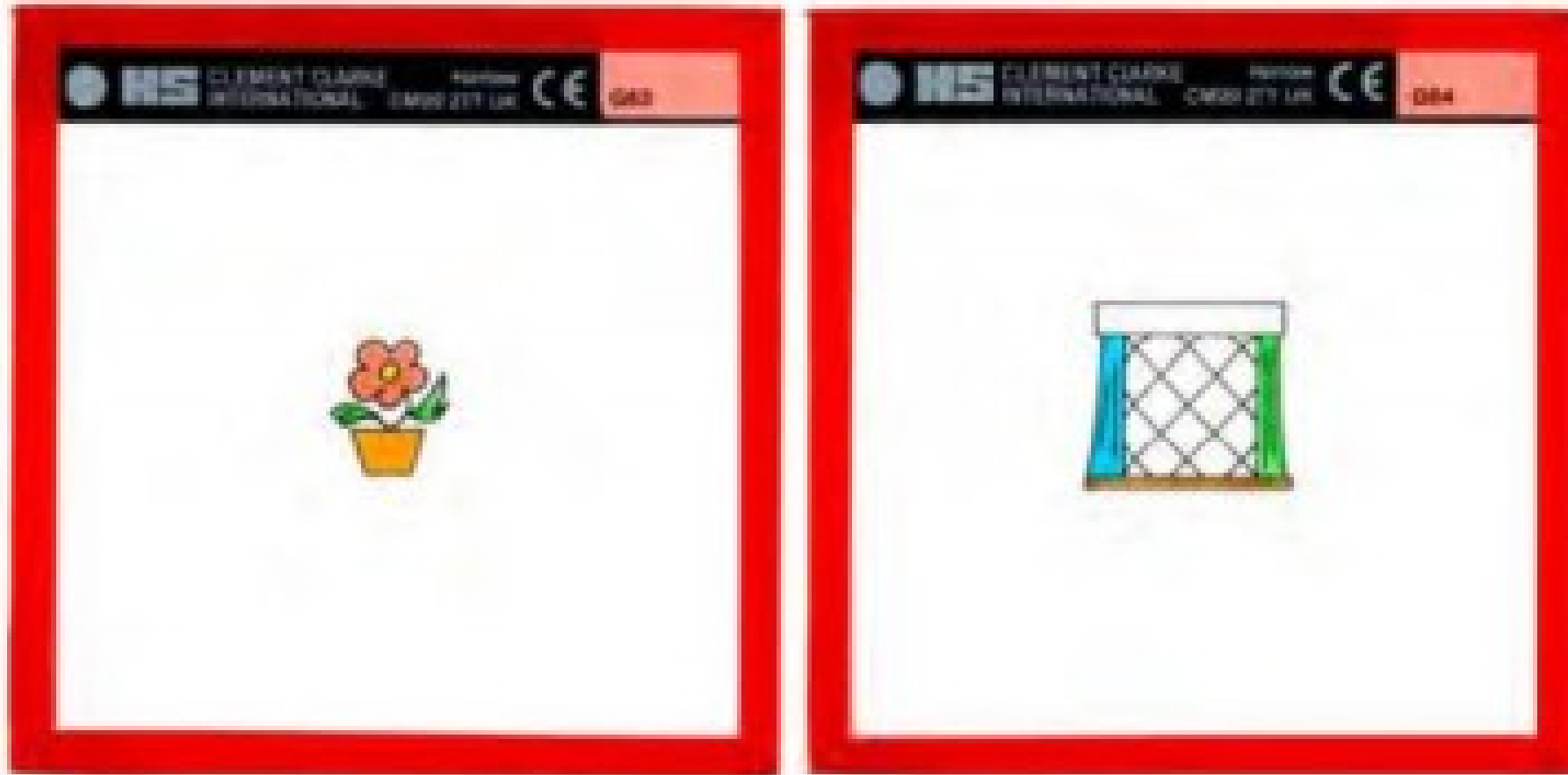
SYNOPTOFOR



obr. 8 - schéma troposkopu (6)

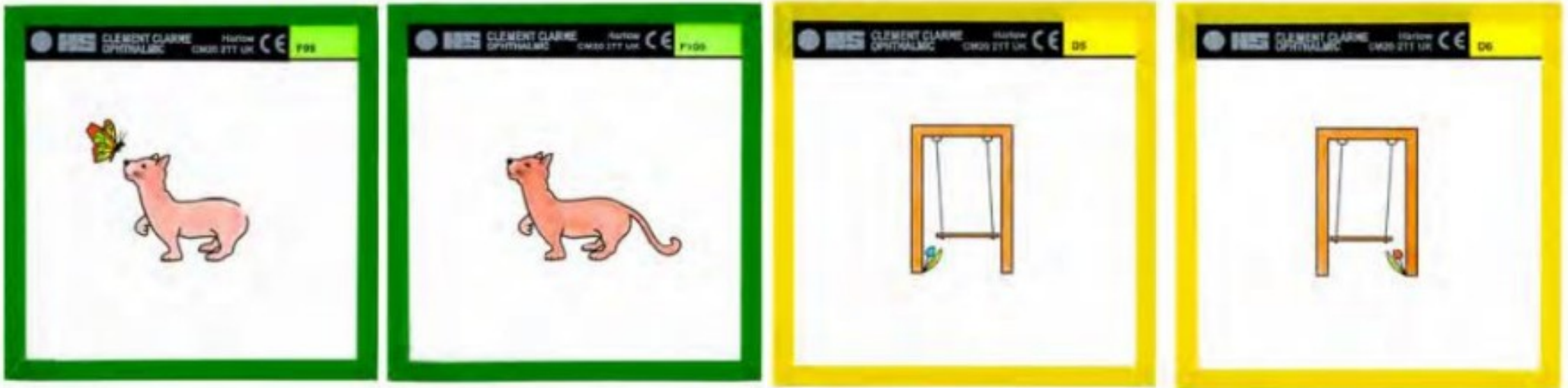


SYNOPTOFOR



Dvojice obrázků pro vyšetření **simultánní percepce** (schopnost vnímat každým okem zvlášť jiný obraz) a **superpozice** (schopnost vytvořit z těchto dvou zcela rozdílných obrazu jeden překrytím jeden⁵přes druhý)

SYNOPTOFOR



Dvojice obrázků pro vyšetření fúze (schopnosti spojit dva obrazy rozdílné v detailu v jeden vjem). Rozlišujeme 3 stupně fúze dle velikosti detailu, ve kterém se obrázky liší.

Dvojice obrázků pro vyšetření stereopse (schopnosti ze dvou lehce posunutých obrázků vytvořit jeden s hloubkovým vjemem).

STEREOPICKÉ TESTY

- Langův dvojtružkový test spojení špičky tužky vyšetřovaného a špičky tužky vyšetřujícího v prostoru. Pacient bez stereopse chybuje.

TNO RANDOM-DOT

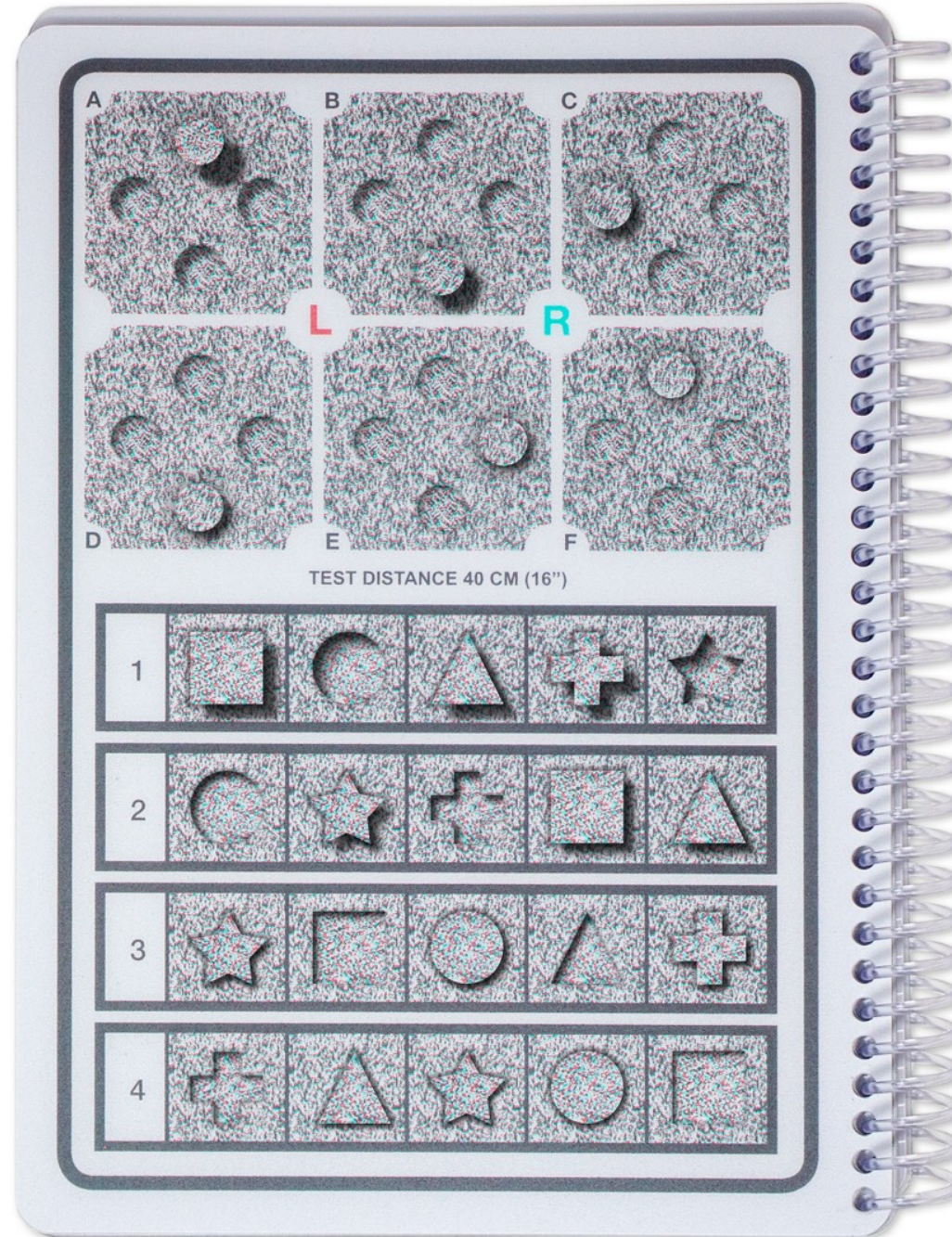


TITMUS TEST

Nazývaný také *Titmus fly test*,
česky někdy také jako
„*moucha test*“.



RAND



LANG

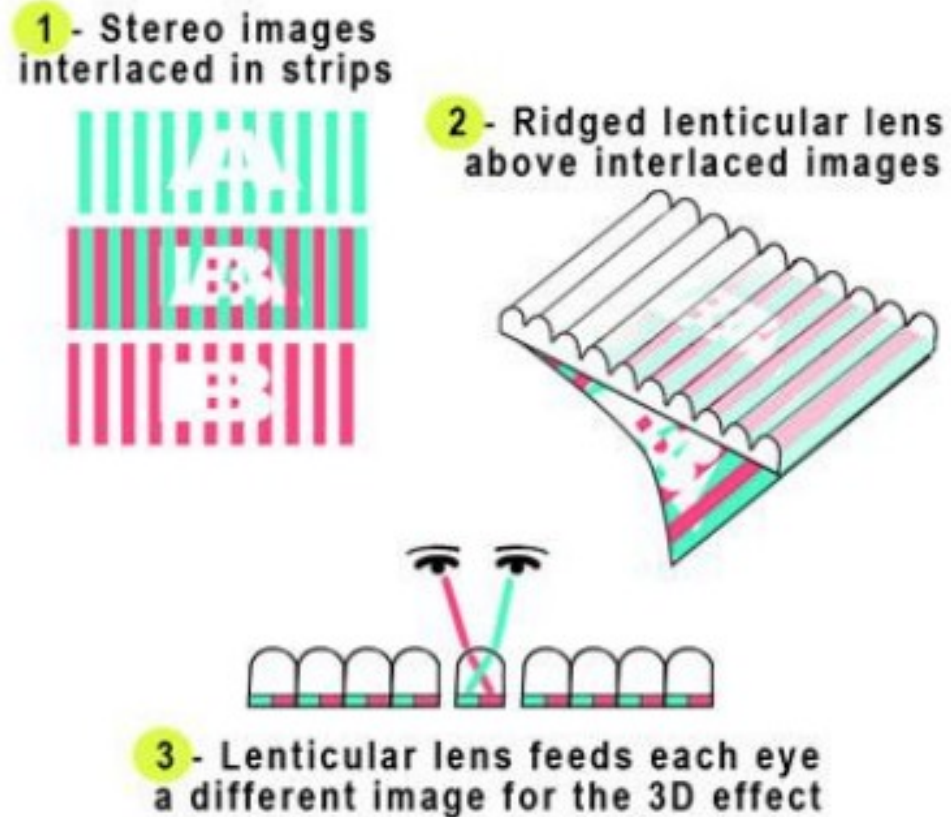


Lang I (zde Lang A) – jednotlivé obrázky mají rozdílný úhel rozlišení.

Lang II (zde Lang B) – jednotlivé obrázky mají různý stupeň rozlišení, navíc je přítomen i jeden obrázek viditelný také monokulárně (hvězda).



LANG



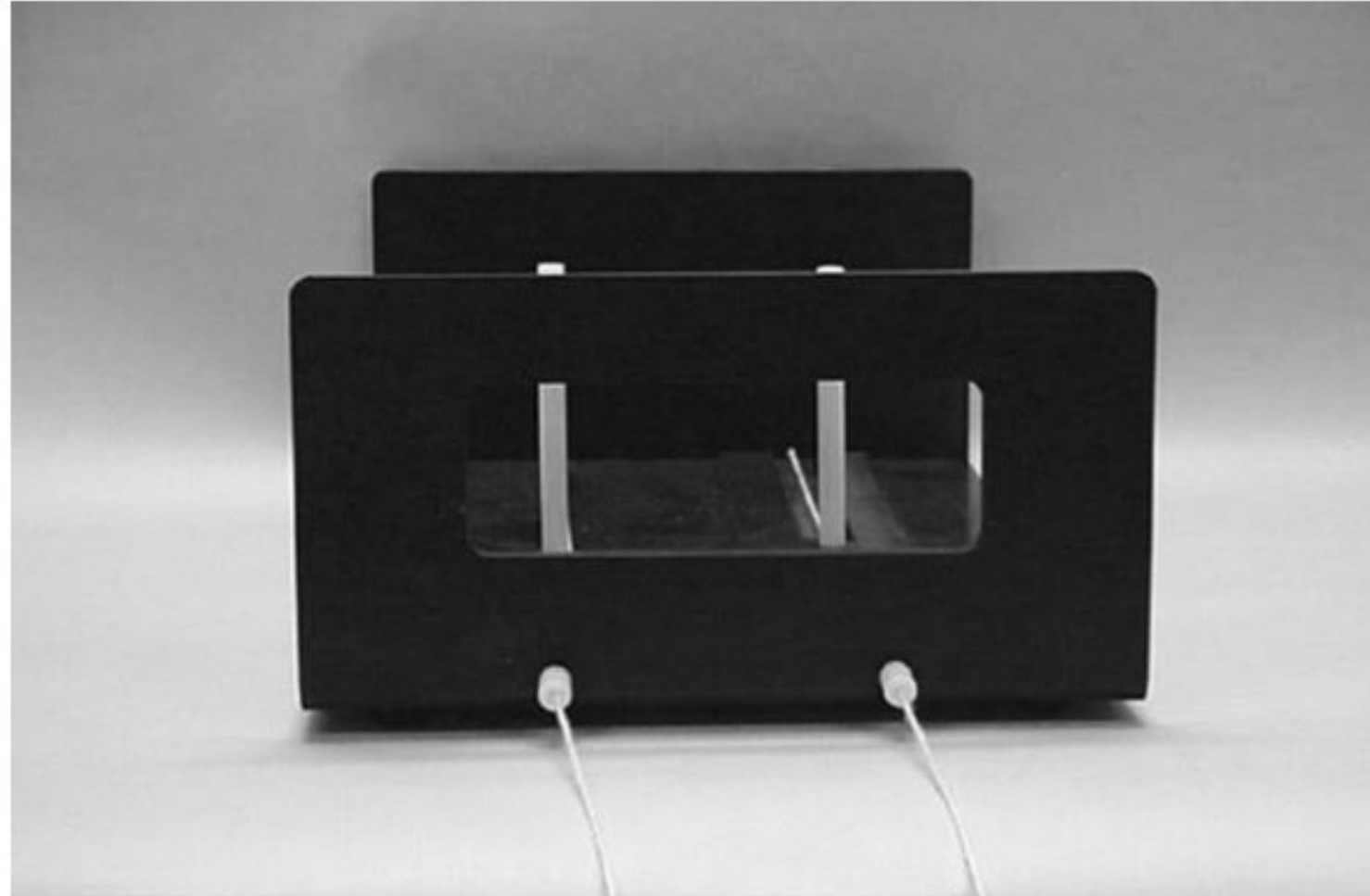
Obrázek 13: Lentikulární metoda: 1. Stereo obrázky prokládané po pásech. 2. Rýhování lentikulárních čoček nad prokládaným stereo obrázkem. 3. Lentikulární čočky zprostředkovávají každému oku jiný obraz pro výsledný 3D efekt.

FRISBY



HOWART- DOLMAN

- dvě tyčinky o průměru 1 cm
a od sebe vzdálené 6 cm,
pozorované ze 6 m



BESTŮV STEREOMETR

- modifikace předchozího
- mléčné sklo podsvícené zezadu, před ním 2 černé destičky, mezi nimiž je štěrbina 2,5 cm široká
- vyšetřovaný pohybuje svislou tyčinkou buď před, nebo za destičky
- max. chybovost 20%

VYŠETŘENÍ KORESPONDENCE SÍTNIC

- Hering-Bielschowsky
- Giessen
- s prizmaty a červeným sklem

Korespondence sítnic může být:

- 1. NRK
- 2. ARK, 2 typy
 - A) HARK
 - B) DARK
- 3. Smíšená
- 4. Žádná (u tzv. pravých alternátorů).

HERING - BIELSCHOWSKY

- Následné paobrazy
- OD vertikála, OS horizontála

Nutné podmínky:

- Centrální fixace obou očí
- Nesmí být útlum jednoho z očí
- Lepší spolupráce dítěte
- Určitá míra intelektu dítěte

GIESSEN

- uchýlené oko – paobraz vyvolaný bleskem
- vedoucí oko – červené sklo
- Madoxův kříž.

VYŠETŘENÍ KORESPONDENCE S PRIZMATY A ČERVENÝM SKLEM

COVID19

-roušky, desinfekce, karanténa, zavřené hranice, zrušené dovolené a spousta zmatených vládních opatření...

Vše, co bylo probráno až po tento slide, bude u zkoušky hodnoceno přísně, u všeho následujícího beru v potaz, že jste byly o řádnou výuku v plném rozsahu v důsledku vládních nařízení ochuzeny.

Vyšetření fixace

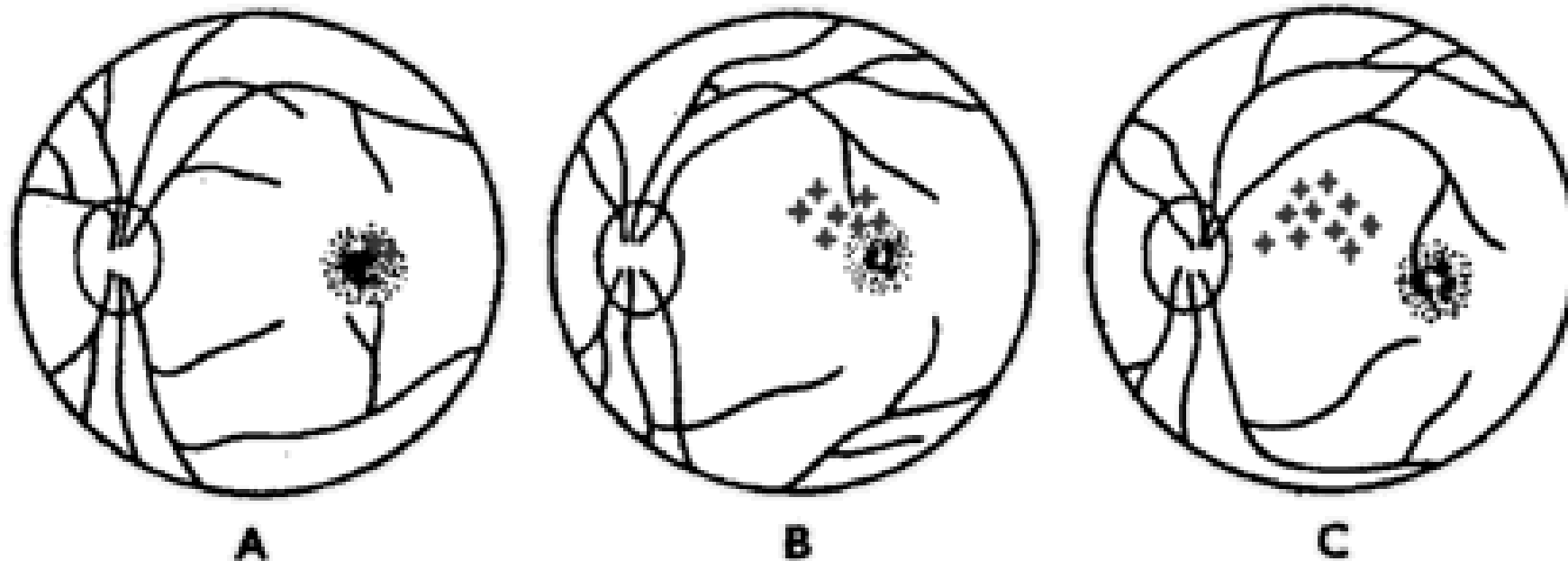
Fixace = „Jak dobře dokáže pacient promítnout sledovaný předmět do foveoly.“

- Popisuje stav na JEDNOM vyšetřovaném oku.
- Často se plete s retinální korespondencí, ta však popisuje spolupráci obou DVOU sítnic.
- ARK nemusí znamenat excentrickou fixaci, naopak excentrická fixace znamená, že bude i ARK.

- Druhy fixace

- Centrální (fyziologická, sledovaný předmět je fixován přímo do foveoly)
- Excentrická (dále EF)
 - Parafoveolární (v oblasti makuly, ale již mimo foveolu).
 - Paramakulární (vedle makuly, v těsné blízkosti).
 - Periferní (daleko od makuly).

Vyšetření fixace



- A) Pac. fixuje do jedné oblasti v makule, mimo foveolu – PARAFOVEOLÁRNÍ EF.
- B) Pac. fixuje do jedné oblasti v blízkosti makuly – PARAMAKULÁRNÍ EF.
- C) Pac. fixuje zcela mimo makulu – PERIFERNÍ EF.

Vyšetření fixace

Pomocí rohovkových reflexů – orientačně, u malých nespolupracujících pac., vyžaduje určitou zkušenost.

Pomocí oftalmoskopu – vrhneme světlo oftalmoskopu (na oftalmoskopu nastavíme buď světlo se speciální zaměřovací mřížkou, nebo mezikruží) do mydriatické zornice. Vyzveme vyšetřovaného, aby se díval do světla oftalmoskopu. Promítne-li se střed mřížky či střed mezikruží do foveoly, má pacient centrální fixaci, pokud se promítá do jiného místa sítnice, má pacient EF. Této metodě se říká vizuoskopie/vizuskopie. Je vyžadován určitý stupeň spolupráce.

Fixaci rozlišujeme

- Centrální
- Excentrickou
- Bloudivou

Krásné video v angličtině naleznete zde: <https://www.youtube.com/watch?v=IY0URUDWU6k>

Vyšetření fixace

Haidingerovým svazkem

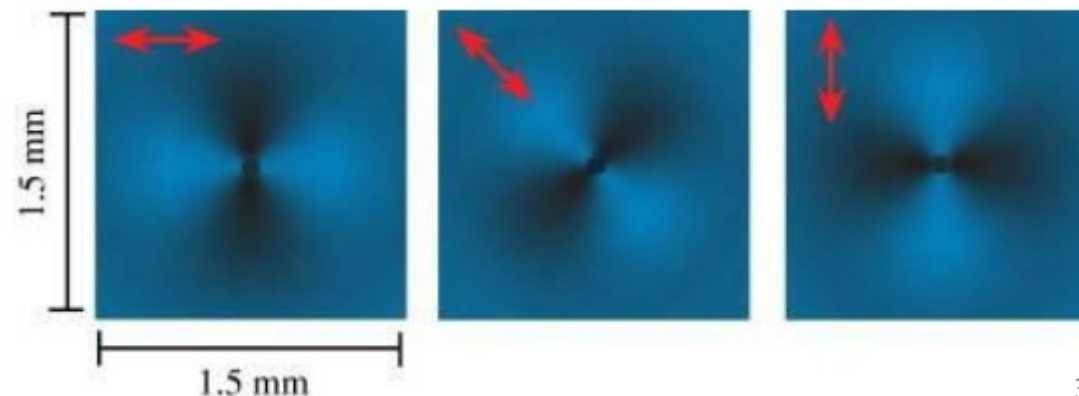
Při průchodu světla skrze modrý kobaltový filtr vzniká světlo monochromatické (=doslova jednobarevné, o jedné vlnové délce) to dále prochází skrze polarizační filtr (v tomto případě tzv. Nicolův hranol), vzniká světlo polarizované. Pokud Nicolův hranol roztočíme, vznikne rotující tzv. Haidingerův svazek, který je viditelný pouze makulou (entopický fenomén). K takto vytvořenému Haidingerově svazku se přidá ještě reálný obrázek.

Centrální fixace – vrtule Haidingerova svazku je zřetelně viditelná a otáčí se přímo na obrázku, vyšetřovaný ji díky entopickému fenoménu vidí ve všech pohledových směrech.

EF – vrtule Haidingerova svazku není viditelná, popřípadě je vedle obrázku, při zúžení clony přístroje vrtule mizí.

Vysvětlení principu Nikolova hranolu zde: <https://www.youtube.com/watch?v=5b6MDuU1J8U>

Haidingerův svazek, červené šipky ukazují aktuální směr svazku



Vyšetření fixace

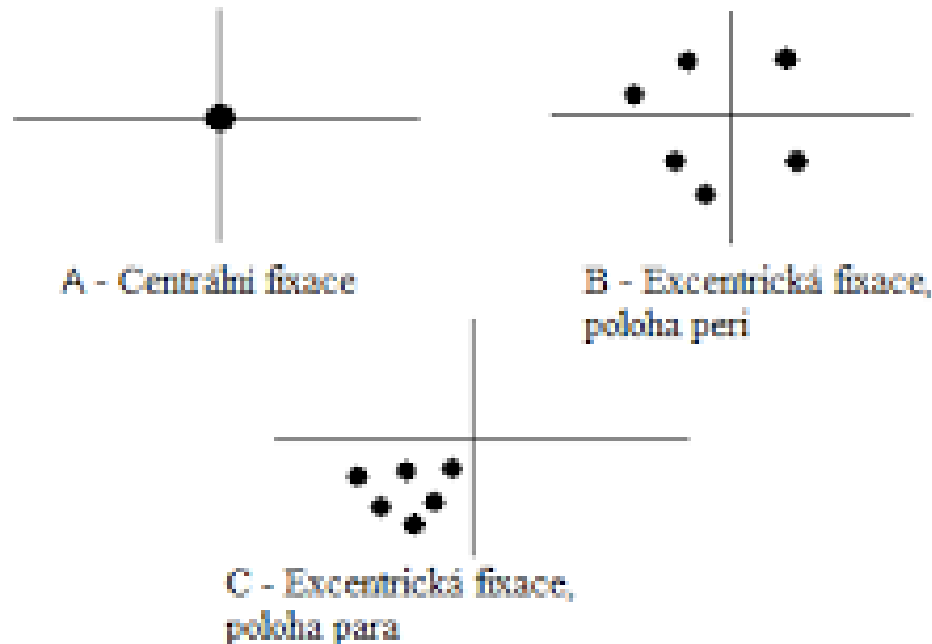
Pomocí koordinace oko – ruka:

Na papíře je silně nakreslený pravoúhlý kříž (tzv. kříž dle Dostála). Pacient má za úkol nakreslit doprostřed kříže tečku. Vyšetřuje se monokulárně, s křížem se vždy trochu zahýbe. Prvně se vyšetřuje oko zdravé, aby bylo jasné, že pacient úkol pochopil, poté oko, na kterém předpokládáme EF.

Vyšetření fixace

Podle umístění nakreslené tečky
můžeme rozlišit:

1. Polohu excentrické fixace **PERI-**
(pac. fixuje „okolo“ foveoly/makuly)
-lepší prognóza
2. Polohu excentrické fixace **PARA-**
(pac. Fixuje sledovaný předmět do
jedné oblasti vedle foveoly/makuly)
- Horší prognóza



Vyšetření rozlišovací schopnosti

Pomocí klasických optotypů

- Dle věku a schopností dítěte použijeme buď obrázky, Pflügerovy háky (E), nebo písmena.
- Určujeme rozdíl ve zrakové ostrosti na celém řádku (tzn. v kontextu ostatních znaků) a při sledování solitérního symbolu.

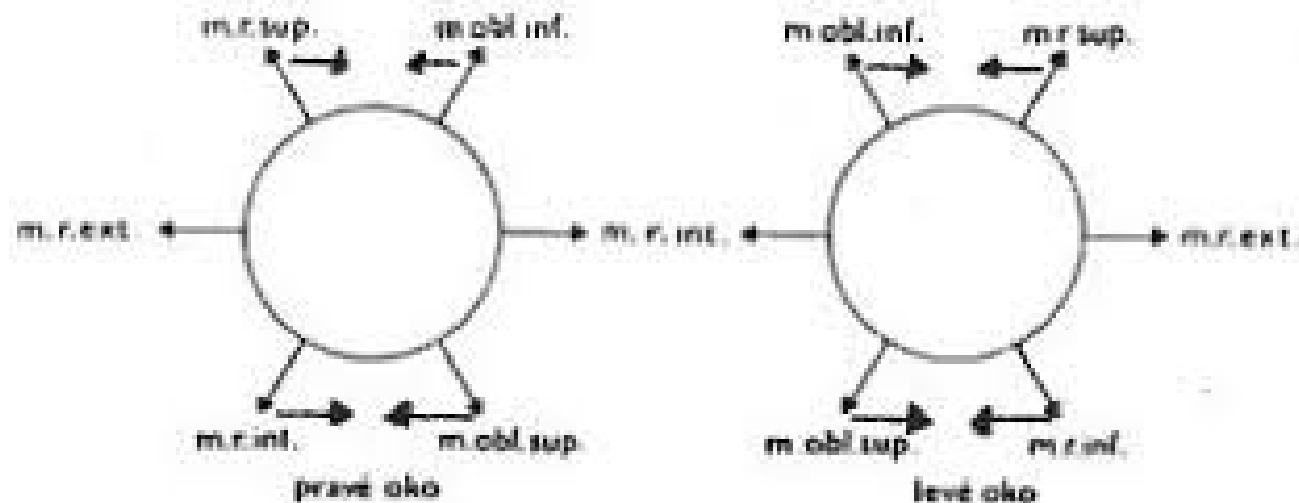
Pomocí speciálních optotypů

- Na jedné tabulce Pflügerovy háky stejné velikosti ale různé orientace, seřazené do čtverce 5x5 znaků. Mezi tabulkami je rozdíl ve velikosti háků a ve vzdálenosti mezi nimi. Čím menší znaky a čím těsněji u sebe je vyšetřovaný rozezná, tím lepší má rozlišovací schopnost.

- Viz Hromádková, Šilhání, str. 65

Vyšetření motility očních bulbů:

Na úvod si zopakujte anatomii a maximální směry působení jednotlivých okohybných svalů (Hromádková, str. 20), včetně inervace jednotlivých svalů.



Pomocť Vám může i toto video (En): <https://www.youtube.com/watch?v=ldiNRvLhQ3A>

Vyšetření motility očních bulbů:

Sheringtonův zákon o reciproké inervaci antagonistů:

Každý pohyb očí je možný jen tehdy, je-li kontrakce synergistů zároveň provázena relaxací antagonistů. Je-li zvýšen nervový impuls pro určitý zevní oční sval, je stejnou měrou tlumen impuls pro jeho antagonistu.

Heringův zákon o stranově symetrické inervaci synergistů:

Inervační impuls je rovnoměrně rozdělen na synergisty obou očí, jež se v tomto případě chovají jako jediný orgán. Z motorického centra přichází stejný nervový impuls do obou svalů spřažené dvojice pro pohyb očí v určitém směru.

Vyšetření motility očních bulbů:

Z daného vyplývá, že každý sval má:

- Stejnostranného antagonistu (tj. spřažený sval, který působí proti funkci daného svalu) – např. m.r. ext. pravého oka a m.r.int. pravého oka
- Druhostranného synergistu – tedy sval, který působí nejvíce v daném pohledovém směru – např. m.r. ext. pravého oka a m.r. int. levého oka při pohledu vpravo.
- Druhostranného antagonistu = antagonistu druhostranného synergisty – např. m.r.ext pravého oka a m. r. ext. levého oka při pohledu doprava.
- Synergista – pomáhá v účinku.
- Antagonista – jde proti danému účinku.

Vyšetření motility očních bulbů:

Orientační vyšetření:

- Bez nutnosti speciálních přístrojů, jednoduché.
- Pacienta vyzveme, aby sledoval prst/tužku/hračku.
- Vyšetřujeme pohled do devíti základních pohledových směrů:
 - Nahoru, dolů, doprava, doleva, nahoru doprava, nahoru doleva, dolů doprava, dolů doleva a pohled přímo.
- Krásné video (En) s mírným přesahem do patologie a neurologie:
<https://www.youtube.com/watch?v=GeQZlxACBY0>



Vyšetření motility očních bulbů:

Orientační vyšetření:

- Sledujeme rychlost očních pohybů, rozsah očních pohybů a také symetrii očních pohybů.
- Na závěr vyšetření motility zkusíme také konvergenci, u které sledujeme i reakci zornic (zúží se = mióza).
- Rychlé, dá se použít i u malých dětí (nutné pohotově využít pro dítě zajímavý předmět)
- Záznam většinou slovní, možno i orientačně, např.:
 - Motilita volně všemi směry vč. konvergence.
 - Vpravo se zdá mírná hyperfunkce MOI, dále motilita v normě vč. konvergence.
 - Vlevo nepřetáhne zevně přes střední čáru, jinak motilita v normě (obr. n. VI).

Vyšetření motility očních bulbů:

Hessovo plátno:

- Vyšetření na Hessově plátně se používá ke stanovení rozsahu pohybu očních bulbů a jejich zaznamenání do jednoduchého schématu.
- Ukáže, ve kterých směrech svaly nedotahují, případně přetahují oproti normě.
- Vyšetřuje se opět v devíti pohledových směrech.
- Pacient sedí s fixovanou hlavou 0.5 m před plátném tvaru sférického čtverce, který je rozdělen na menší pole – jednotlivé čáry jsou od sebe vzdáleny 5° zorných stupňů .
- Pacient má nasazený brýle –s jedním sklem zeleným a jedním červeným – v průběhu vyšetření se barevná skla brýlí na obou očích vymění.
- Oko s předsazeným **červeným** sklem vidí **červené** světlo, oko s předsazeným **zeleným** sklem vidí **zelené** světlo.
- Oko s předsazeným **červeným** sklem je tzv. oko fixující – sleduje **červené** ukazovátko vyšetřujícího.
- Oko s předsazeným **zeleným** sklem je oko vyšetřované – vidí **zelené** ukazovátko, které pacient drží v ruce a kterým má zasvitit přesně na **červený** bod ukazovátko vyšetřujícího.

Vyšetření motility očních bulbů:

HESS SCREEN

Hessovo plátno:

- Fyziologický záznam ->
- Rozsah vnitřního menšího čtverce je 15° zorného pole na každou stranu od centrálního fixujícího bodu, velkého čtverce 30° každým směrem.
- Nádherné video (En) zde: https://www.youtube.com/watch?v=4E_L2YKI4N0

Left eye

Green in front of left eye

Right eye

Green in front of right eye

Name _____ TC 006 A

Date _____ DAI Testa - Collo

UOC OFTALMOLOGIA A

Centro Motilità Oculare

Notes _____

Vyšetření motility očních bulbů:

Hessovo plátno:

- Předpoklady:
 - NRK
 - Při případné úchylce je měřen subjektivní úhel, ne objektivní!
 - ARK vede k chybným závěrům.
 - Žádný nebo jen malý útlum – disociace způsobená rozdílným barevným filtrem před každým okem může být dostatečná k aktivaci útlumu.
 - Pacient nemá poruchy barvocitu – evidentně by to nedal, kdyby si pletl červenou/zelenou.

Vyšetření motility očních bulbů:

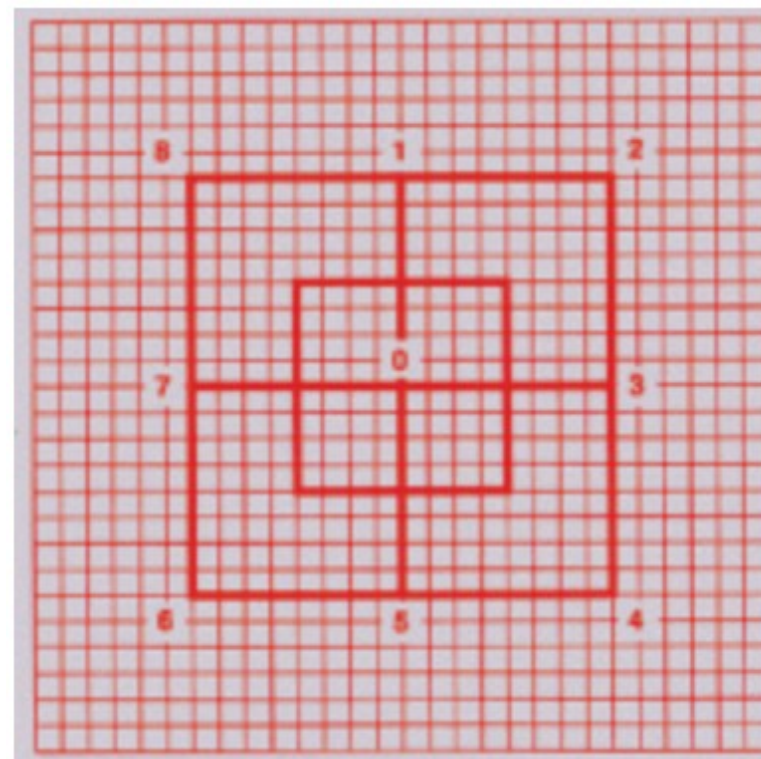
Lancaster (Lancasterovo plátno):

- V podstatě se jedná o modifikaci Hesse s tím rozdílem, že:
 - Vyšetřovací vzdálenost je 1-4 metry.
 - Brýle se nemění – červená je vždy před OD, zelená před OS, v průběhu testu si ale vyšetřující a vyšetřovaný vymění laserová ukazovátka.
 - Ukazovátka nepromítají tečku (bod), ale linku (úsečku).
 - Test se může provádět i s úklonem hlavy k pravému a levému rameni.
 - Což pomůže odhalit i případné cyklodeviace.
- Online prezentace o Lancasterově plátně: <https://docplayer.cz/46061045-Lancaster-binocular-vision-test-interaktivni-workshop.html>

Vyšetření motility očních bulbů:

Weissův test:

- Pacient má nasazený opět červeno-zelené brýle, ty se v průběhu testu vymění.
- Hlava je fixovaná ve vzdálenosti 0.5 m
- Vyšetřovací tabule má cca 100x100 cm, je bílá, červené linie vytváří čtverce o velikosti cca 2.5 cm
- Pacient je vyzván, aby červeným laserovým ukazovátkem zamířil na jeden z devíti zvýrazněných bodů.
- Červeným sklem vidí pacient pouze červené světlo, zeleným sklem vidí pouze červené linie.
 - Pozn. To co je červené a „nesvítí“ se při průchodu červeným filtrem jeví jako bílé – tedy splyne s bílým pozadím.



Vyšetření motility očních bulbů:

Pomocí speciální kontaktní čočky s indukční cívkou:

- Využívá principu elektrické indukce – kontaktní čočka s cívkou je aplikována pacientovi na rohovku.
- Při pohybu oka se měří změna elektrického náboje, která je zaznamatelná a je tím větší, čím větší pohyb oko vykoná.
- Zcela okrajová metoda, pro děti nevhodná, nutná spolupráce, technická náročnost.
- Spíše jako zajímavost.
- Kontaktní čočky s mikročipy a cívkami se používají místo počítačové myši k ovládání kurzoru u lidí např. ochrnutých, po amputaci horních končetin atd...

Vyšetření konvergence.

Orientačně:

- Součást vyšetření motility bulbů – lze pozorovat jestli se oba bulby sbíhají k nosu symetricky, či zda konvergence na některé straně „vázne“.
 - Výraz „vázne“ opravdu na klinice používáme, např. motilita volně všemi směry, konvergence lehce vázne vpravo. – Tzn. že se pravým okem pacient dokáže podívat zcela vlevo, ve směru addukce, ale při konvergenci, tedy současném zatnutí obou m.r.int. Nedotahuje oko úplně k nosu.

Konvergometrem

- Jednoduchý přístroj se stupnicí v centimetrech a posuvným jezdcem – světlo s černou tečkou uprostřed. Jezdcem se přibližuje k očím, na stupnici se změří vzdálenost, ve které dojde k rozdvojení obrazu černého bodu – tzv. blízký bod konvergence, u zdravého dítěte cca 5 cm, u dospělého 8 cm.
 - Hromádková str. 72.

Vyšetření postavení očí:

Orientačně

- U nejmenších nebo nespolupracujících dětí (např. ADHD, autisté, mentálně retardované děti,...)
- Zápis slovní – např.: „V prostoru orientačně velká levostranná esotropie.“
- Někdy prostě nezbyvá žádná jiná metoda, než tato.

Měření polohy rohovkových reflexů dle Hirschberga

- U dětí, které alespoň na chvíli udrží oči „v klidu“.
- Obě oči se osvětlí záraz světlem baterky/oftalmoskopu (z přiměřené vzdálenosti >1 m)
- Podle polohy rohovkových reflexů (odrazů světla) lze určit směr a při troše zkušenosti i přibližnou velikost úchyly.
- Reflex na fixujícím (nešilhajícím) oku je v zornici, diskrétně (takřka neznatelně) posunutý z centra nasálně a lehce nahoru.
- Při paralelním postavení očí pak budou na obou očích reflexy v této poloze.

Vyšetření postavení očí:

Určení směru úchylky (OD fixující, OS šilhající):



Esotropia (eye turned inward)



Exotropia (eye turned outward)



Hypertropia (eye turned upward)

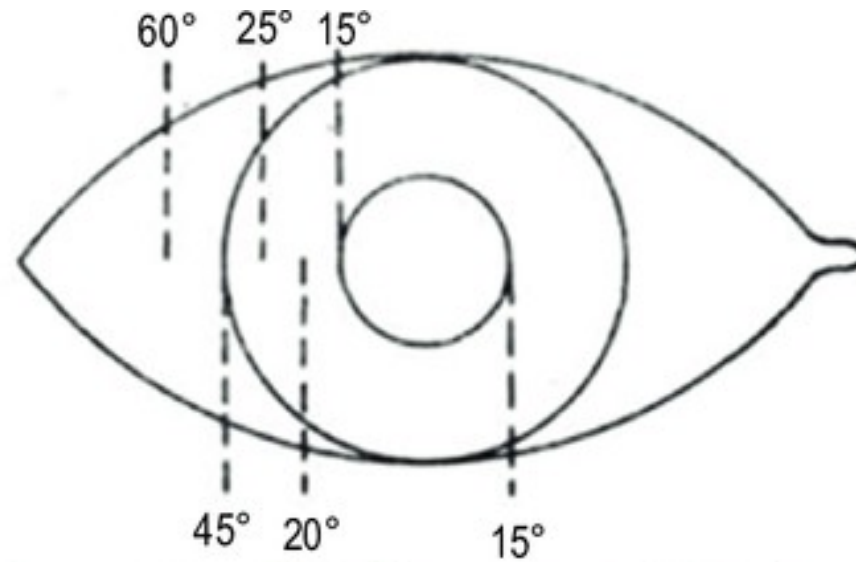


Hypotropia (eye turned downward)

Vyšetření postavení očí:

Určení velikosti stupně šilhání:

- Viz Hromádková str. 73.



(No strabismus)



15°



20°



25°



45°



60°

Vyšetření postavení očí:

Brücknerův prosvětlovací test:

- Málo průkazný, u malých dětí.
- 1) Fáze simultánní – osvětlení obou očí záraz, sleduje se poloha roh. reflexů, barva, velikost a reakce zornice.
 - Reflexy symetrické, zornice zúžené, šedé – ortoforie.
 - Jeden reflex normálně uložený, druhý excentricky – pak dítě šilhá (obdobně jako u Hirschberga).
- 2) Fáze sukcesivní – osvětlí se každé oko zvlášť, vyšetřující sleduje i vyrovnávací pohyb.
 - Není vyrovnávací pohyb – ortoforie.
 - Zornice se stejně zúží a ztmavnou, ale je patrný vyrovnávací pohyb – alternující strabismus.
 - Jedna zornice reaguje normálně, druhá je po osvětlení širší, světlejší a vyrovnávací pohyb je pomalejší -> susp. Jednostranný strabismus se susp. Amblyopií.
- Viz Hromádková str. 67, stačí umět orientačně, zas tak se nepoužívá.

Vyšetření postavení očí:

Zakrývací zkouška (ZZ)

- **Naprosto zásadní vyšetřovací metoda v pedooftalmologii!**
- ZZ by měl mít osvojenou i každý pediatr.
- Slouží k posouzení postavení očí, diagnostikuje ortoforii/heterotropii/heteroforii, schopnost fixace daným okem.
- Netřeba žádného speciálního vybavení – oči zakrýváme buď destičkou, ale stačí nám i ruka.
- Pacient fixuje na předmět prvně ve vzdálenosti cca 0.5m poté cca 5-6m

Vyšetření postavení očí:

Zakrývací zkouška (ZZ)

Alternující:

- Střídavě zakrýváme pravé a levé oko Při eso-tropii/-forii sledujeme opravný pohyb uchýleného bulbu od nosu.
 - Při exo-tropii/-forii sledujeme opravný pohyb uchýleného bulbu k nosu.
 - Při vertikálních (tzv. „výškových“) úchylných se bulbus pohne nahoru, nebo dolů, podle toho zda se jedná o hypotropii (po zakrytí druhého oka pohyb bulbu nahoru) nebo hypertropii (po zakrytí druhého oka pohyb uchýleného bulbu dolů).

Intermitentní:

- Poté zakryjeme jedno oko a pomalu odkrýváme, sledujeme, jestli je pacient schopen původně nezakrytým okem udržet fixaci, či zda fixaci převezme druhé oko, tímto se ověřuje laterální strabismus, tedy to, zda je šilhání jednostranné, či alternující.

Vyšetření postavení očí

Zakrývací zkouška (ZZ)

- A) Levostranná esotropie, po zakrytí OD se uchýlené OS pohne směrem od nosu.
- B) Levostranná exotropie, po zakrytí pravého oka se levé oko pohne k nosu.
- C) Levostranná hypertropie, po zakrytí pravého oka se levé oko vyrovná pohybem dolů.
- D) levostranná hypotropie, po zakrytí pravého oka se levé oko vyrovná pohybem nahoru.

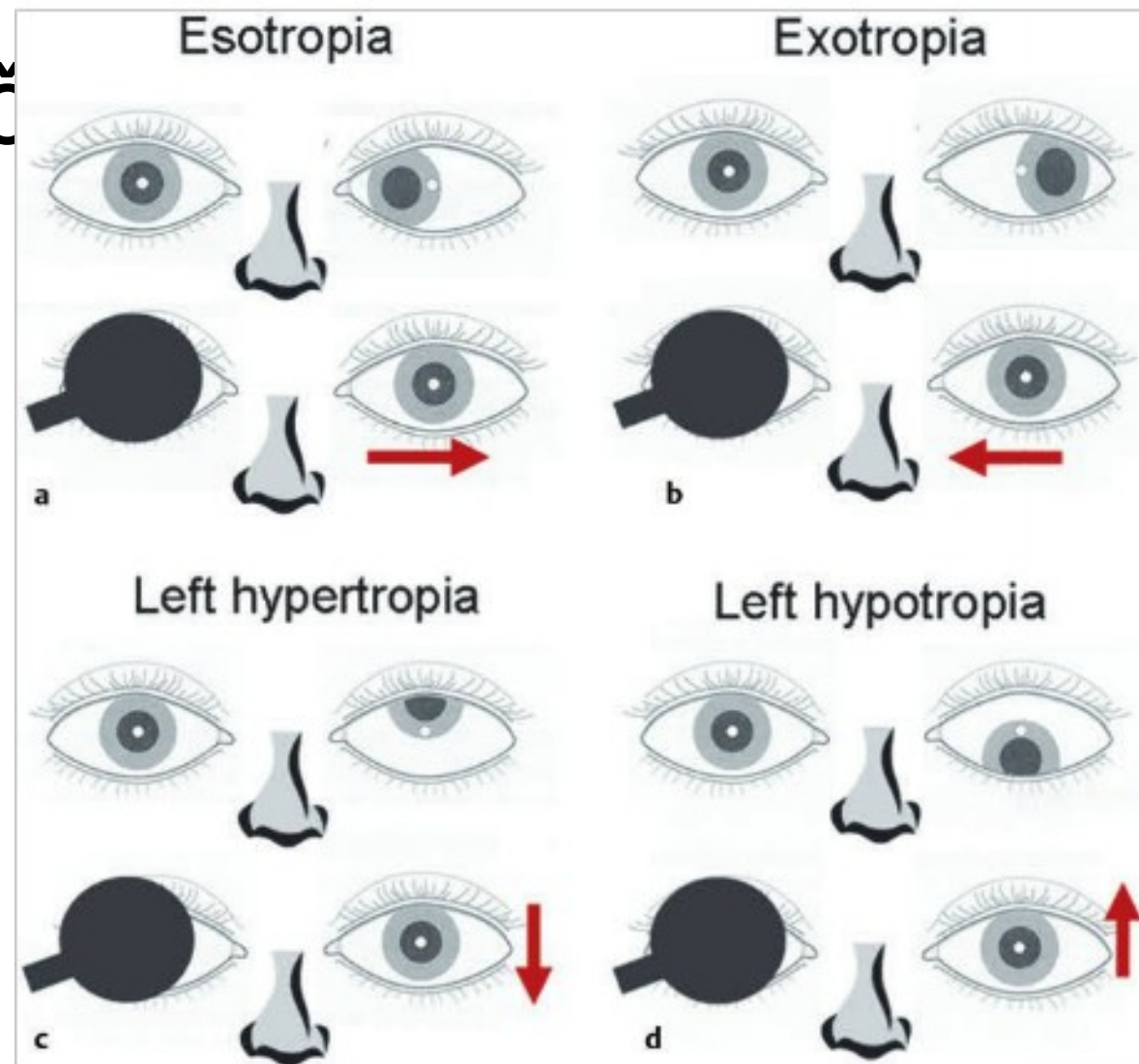
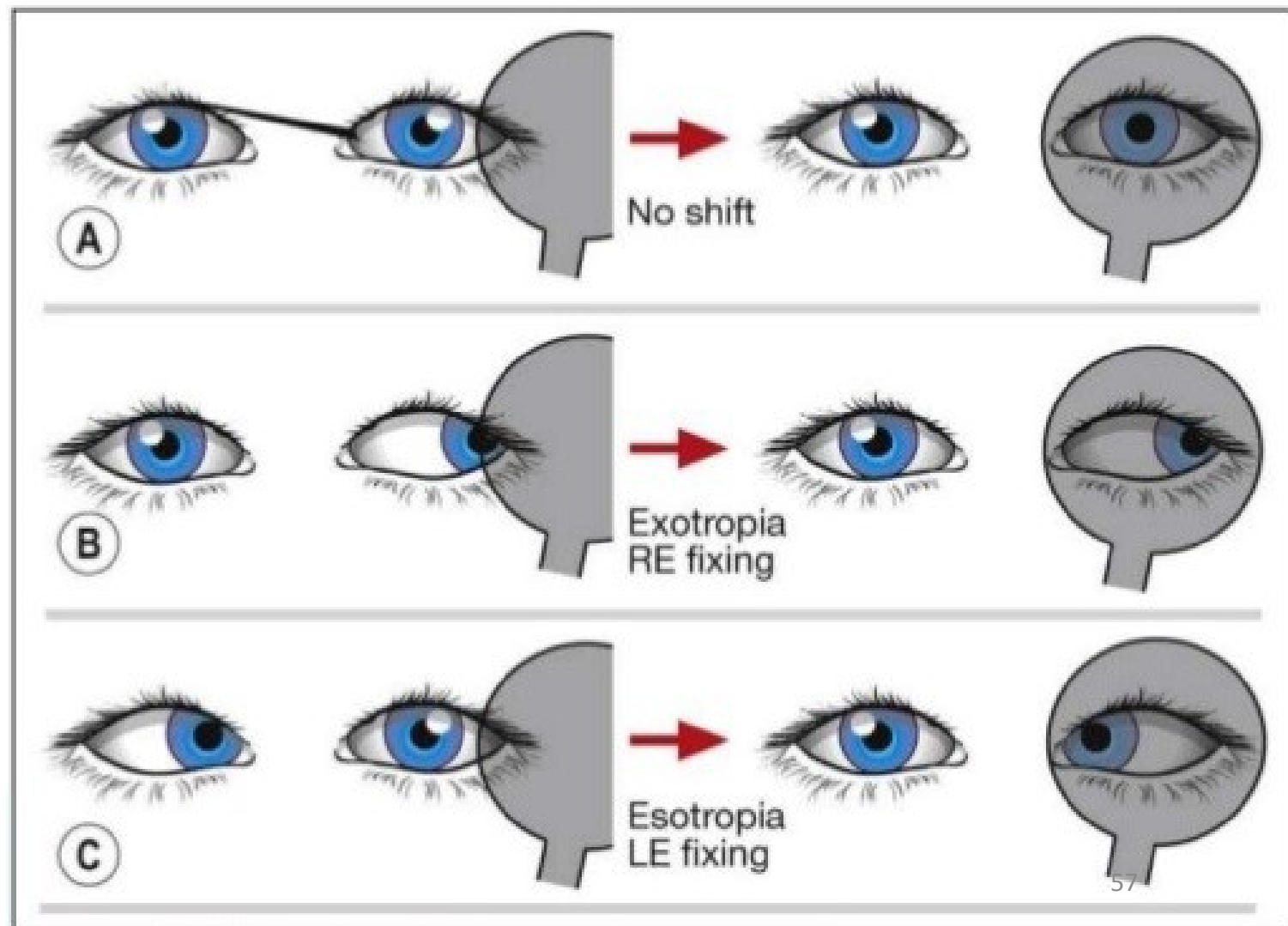


Fig. 13.18 Cover-uncover test. (a) Esotropia (the eyes are deviated in). (b) Exotropia (the eyes are deviated out). (c) Left hypertropia (the left eye is higher than the right eye). (d) Left hypotropia (the left eye is lower than the right eye). The red arrows show the movement of the uncovered eye during the cover-uncover test.

Vyšetření postavení očí:

Zakrývací zkouška (ZZ)

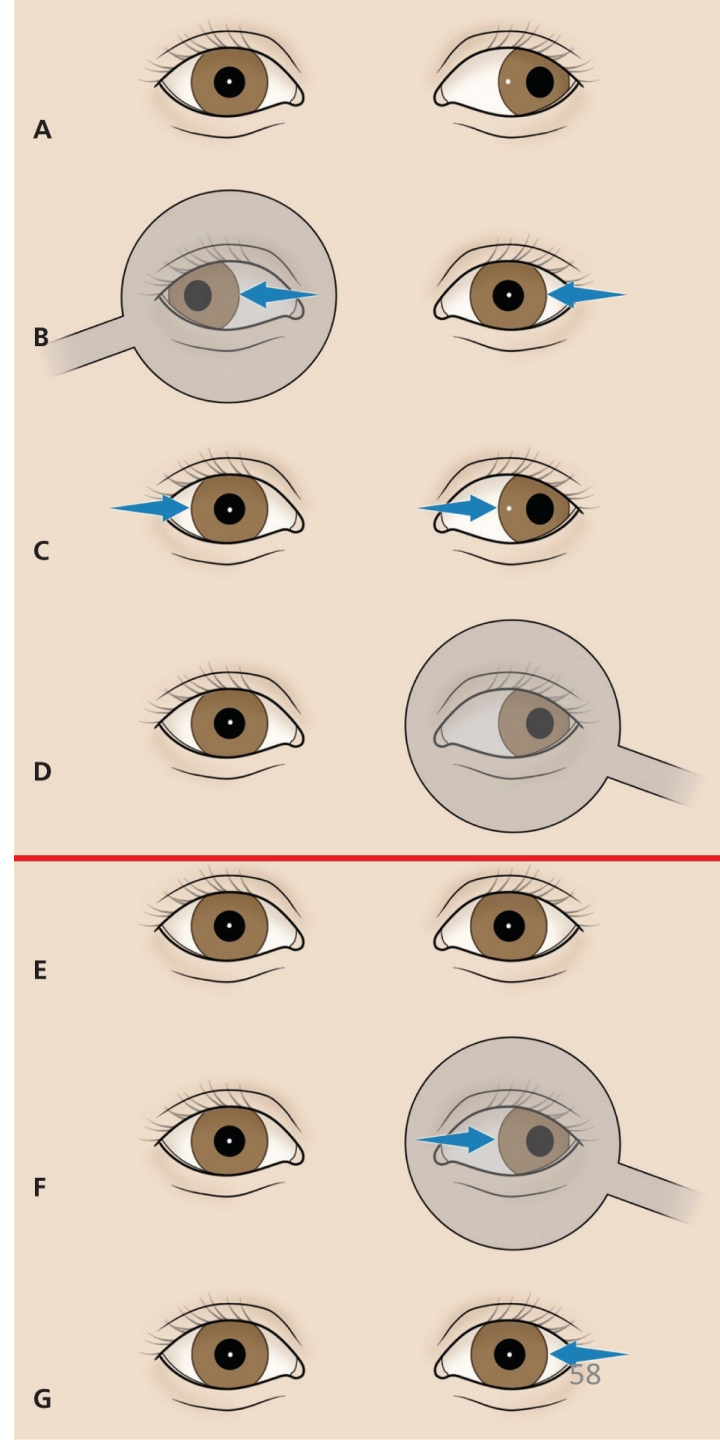
- A) Ortoforie, v prostoru jsou bulby paralelní, při zakrytí jednoho z bulbů nedochází k opravnému pohybu bulbu druhého. Kdyby se jednalo o **heterforii**, byly by sice bulby paralelní, ale po zrušení fúze (tzn. po zakrytí jednoho z bulbů) by byl patrný opravný pohyb bulbu druhého.
- B) levostranná exotropie, po zakrytí levého (tedy uchýleného) oka nedochází k opravnému pohybu vedoucího (pravého) oka.
- C) Pravostranná esotropie, po zakrytí (fixujícího, vedoucího) levého oka dochází k opravnému pohybu uchýleného pravého oka, které tímto přebírá fixaci. Pokud fixaci udrží i po pomalém odkrytí oka levého, jedná se o alternující strabismus (oči se střídají ve fixaci).



Vyšetření postavení očí:

Zakrývací zkouška (ZZ)

- A) Exotropie, levé oko uchýlené, pravé fixuje.
- B) Po zakrytí fixujícího (též vedoucího) pravého oka dochází k opravnému pohybu bulbů. Levé, uchýlené oko se pohne směrem k nosu.
- C) Po odkrytí pravého oka dochází opět k pohybu obou bulbů a pravé oko přebírá fixaci -> levostranná exotropie (strabismus není alternující).
- D) Po zakrytí levého, uchýleného oka nedochází k žádnému opravnému pohybu oka vedoucího.
- E) Jiný případ – v prostoru jsou bulby paralelní.
- F) Po zakrytí levého oka dochází k jeho uchýlení od nosu, což zatím nejde vidět (exoforie – úchylka se objeví po zrušení fúze).
- G) Po odkrytí levého oka dochází k opravnému pohybu k nosu, zapojí se fúze a bulby setrvávají v prostoru paralelní.



Simulátor zakrývací zkoušky vč. možnosti vyšetření s prizmaty:

https://aao-resources-enformehosting.s3.amazonaws.com/resources/Pediatrics_Center/Strabismus-Simulator/index.html

- Lze zkoušet různé heterotropie, heteroforie, včetně zakrývacího testu s prizmaty (viz dále).

Měření úhlu gamma

Úhel γ

= úhel který svírá optická osa a pohledová osa

Optická osa = linie spojující vrchol (střed) rohovky a zadní pól oka (geometricky se tedy jedná o linku probíhající největším rozměrem oka).

Pohledová osa = linie spojující fixovaný předmět a foveu.

Hromádková str. 68

Měření úhlu gamma

Na Maddoxově kříži

Ze vzdálenosti 1 m se pac. dívá nezakrytým okem na středové světlo kříže, které se odráží v jeho rohovce. Vyšetřující sedí zády ke kříži a posunuje prst po malé stupnici, vyšetřovaný jej sleduje. V momentě, kdy je reflex středového světla přímo uprostřed rohovky (tedy v optické ose), nachází se prst na stupnici v čísle, které odpovídá velikosti úhlu gamma.

Na synoptoforu

Pro tento účel existuje speciální řada čísel/obrázků, při pohledu na další obrázek v řadě se oko otočí o 1° . Vyšetřovaný je vyzván, aby se díval postupně od počátečního bodu stupnice na následující obrázky v určitém směru. V momentě, kdy má reflex ve středu zornice (tzn. probíhá optickou osou), odečteme na základě toho, na který obrázek se dívá, velikost úhlu gama.

Vyšetření na perimetru je obsolentní metoda.

Hromádková str. 68 – 70.

Měření tropického úhlu = úhlu šilhání

Milimetrovým pravítkem

- Viz snímek 50.
- V praxi se nepoužívá.
- Krimski, Madoxův kříž, troposkop, perimetr, fotografické metody

Alternující zakrývací test s prizmaty

- Provádí se do blízka i do dálky, s korekcí i bez korekce.
- Před uchýlené oko (u alternujícího strabismu je to jedno) se umístí prizmata postupně narůstající síly, bazí proti směru úchytky. Postupně se provádí alternující zakrývací test. Pokud je vidět opravný pohyb, zesílí se prizma, pokud již opravný pohyb není patrný, je prizma před okem rovno velikosti šilhání v prizmatických dioptriích, což je dvojnásobek velikosti ve stupních. $2\Delta D = 1^\circ$
- Nejprve srovnáváme horizontální úchytku, poté (je-li přítomna) také vertikální.
- Viz slide 59 a odkaz.

Měření tropického úhlu = úhlu šilhání

Na Maddoxově kříži

- Podobně jako při stanovení velikosti úhlu γ , ale pacient se dívá oběma očima.
- Pacient ze vzdálenosti 1m sleduje fixujícím okem středové světlo kříže, rohovkový reflex tohoto světla má přibližně ve středu zornice (ve skutečnosti diskrétně nahoře a nasálně).
- Pacient sleduje fixujícím okem pohybující se prst vyšetřujícího, který jede po stupnici do té doby, než se rohovkový reflex středového světla objeví uprostřed zornice původně uchýleného oka (primární úchylka se změní v sekundární).
- Odečte se číslice, na které se prst zastavil, když k tomuto jevu došlo a ta nám udává velikost úhlu šilhání.

Krimského test

- U strabismů s amblyopií a EF.
- Vyšetřovaný sleduje světelný bod do blízka nebo do dálky, rohovkový reflex je na fixujícím oku uprostřed zornice.
- Postupně se před fixující oko předsunují prizmata stoupající síly, bazí proti směru úchylky do té doby, než se původně uchýlené oko vyrovná do takového postavení, že se objeví rohovkový reflex ve středu zornice.
- Síla prizmatu je rovna velikosti objektivní úchylky v prizmatických dioptriích.

Měření tropického úhlu = úhlu šilhání

Na synoptoforu

- V okulárech synoptoforu jsou čočky +7 sfD, které uvolňují akomodaci, jedná se tedy o tzv. „přístrojové nekonečno“.
- Do tubusů se pak zasunou obrázky pro superpozici makulární velikosti a ramena se nastaví na 0°
- Poté se jedním, nebo i oběma rameny pohybuje tak dlouho, až vymizí vyrovnávací pohyb očí při střídavém rozsvěcování světla a rohovkové reflexy jsou symetrické.
- V tomto momentě odečítáme objektivní tropický úhel na rameni (sečteme úhly na ramenou) synoptoforu.
- Subjektivní úchylku udáváme tak, že odečteme stupně na ramenou synoptoforu v momentě, kdy vyšetřovaný udává překrytí dvojice obrázků pro superpozici.
- U paralytického strabismu se měří úchylka při fixaci zdravým okem (primární úchylka) i při fixaci okem paretickým (sekundární úchylka).
- *Další vyšetřovací metody (jako měření tropického úhlu na perimetru, či fotografické metody) jsou obsolentní a v dnešní době používané zcela raritně.*

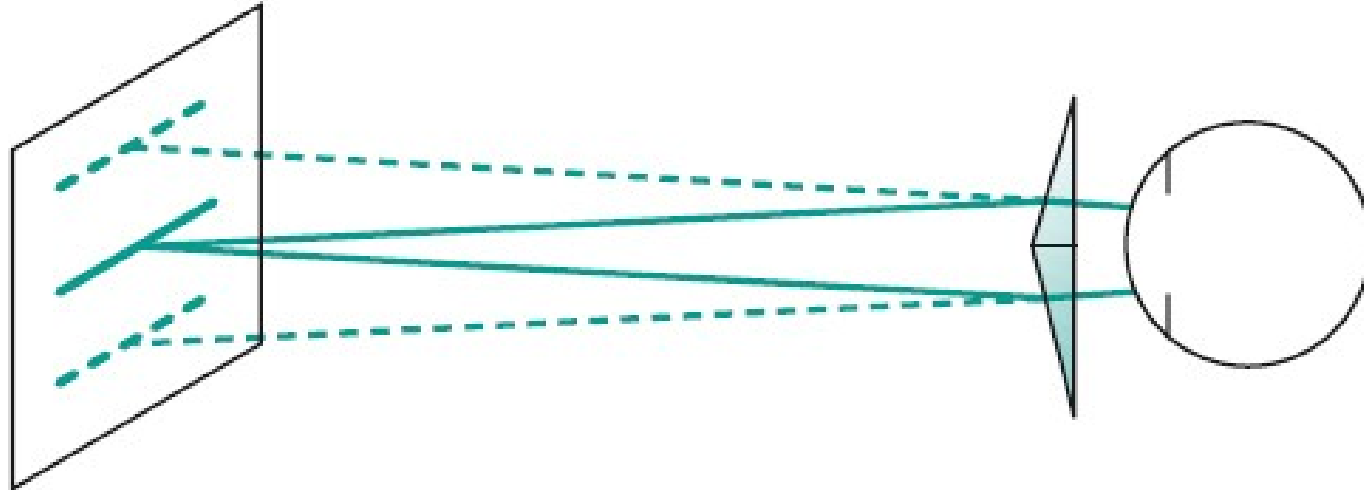
Vyšetření cyklorotací (cyklodeviací)

Maddoxovo dvojité prizma

- Před nevyšetřované oko umístíme tzv. Maddoxovo dvojité prizma (2 prizmata síly 4 PD spojena bazemi a vrcholy nahoru a dolů).
- Před vyšetřovaným okem je max. korekce na blízko.
- Pacient se dívá na destičku s jednou horizontální čarou.
- Vyšetřované oko vidí jednu horizontální čáru, nevyšetřované (s dvojitým prizmatem) vidí dvě horizontální čáry (jedna nad a jedna pod čarou, kterou vidí oko vyšetřované).
- Nerozliší forii od tropie.
- Nutný vyšší stupeň spolupráce (adekvátní věk a intelekt).

Vyšetření cyklorotací (cyklodeviací)

A



B Patient's view

- Ve schématu je levé oko okem vyšetřovaným



Orthophoria



Incyclophoria



Excyclophoria

Vyšetření fúzní rezervy = šířky fúze

Na synoptoforu:

- Do tubusů zasuneme obrázky určené pro makulární fúzi odpovídající velikosti 9 mm.
- Zkontrolujeme si, zda vyšetřovaný vidí oba kontrolní detaily obrázku. Poté posunujeme rameny synoptoforu do konvergence (k sobě), do divergence (od sebe) a ve vertikálním směru až do doby, než se testový obrázek vyšetřovanému rozdvojí, v tomto momentě odečteme na stupnici ramen synoptoforu stupně.
- Šířka fúze je závislá na velikosti testového obrázku, věku, pozornosti, cviku, akomodaci atd...

Stupeň fúze	Velikost testového obrázku	Fúzní vergence
Fúze I (paramakulární)	30 mm	-3° až +25° (-6 pD až +50 pD)
Fúze II (makulární)	9 mm	-2° až +15° (-4 pD až +30 pD)
Fúze III (foveolární)	3 mm	-1° až +10° (-2 pD až +20 pD)

Vyšetření fúzní rezervy = šířky fúze

Prizmaty

- Vyšetřovaný sleduje bodový zdroj světla ze vzdálenosti 5m
- Před jedno oko přikládáme postupně hranoly stoupající síly
- Kladná šířka fúze se měří prizmaty bazí zevně (temporálně).
- Záporná šířka fúze se měří prizmaty bazí dovnitř (nasálně).
- Hypertropii pravého oka prizmaty na pravém oku bazí dolů, hypotropii bazí nahoru.
- Tedy vždy bazí proti směru měřené úchyly.
- Hranoly postupně zesilujeme, dokud se bodový zdroj světla nerozdvojí.
- Poslední prizma, se kterým vidí vyšetřovaný bodový zdroj ještě jednoduše udává šířku fúze v prizmatických dioptriích.
- U zdravého
 - Kladná šířka fúze 25-40 PD
 - Záporná šířka fúze 8-10 PD
 - Vertikální šířka fúze 3-4 PD

Viz Hromádková, str. 81,82.