

1



2

Motorická složka

- udržování geometrických a optických podmínek pro projekční složku JBV
- extraokulární svaly (pohyby očí – dukce, verze, vergence)
- intraokulární svaly (akomodace)

3

Vyšetření (diagnostika) motorické složky

- motilita
 - ručně
 - test pasivní dukce
 - test Ropper-Hallové
 - fenomén hlavy loutky
 - vyšetření sakád
 - vyšetření sledovacích pohybů
 - optokinetický buben
 - Eye Tracker
- konvergence
 - ručně
 - konvergometr
- i součástí screeningu

4

Vyšetření motility (ručně)

- vyšetřovací vzdálenost 0,5 m
- v 9 pohledových směrech (8 + konvergence)
- dukce x verze
- součást screeningu
- porovnávat obě oči, sledovat plynulost pohybu, nystagmus, vliv únavy, kompenzační pohyb hlavy, změnu polohy víček či bulbu, vyptat se na nepohodlí při pohybu

5

Vyšetření sakád

- pacient fixuje střídavě z jednoho cíle na druhý (umístěné horizontálně/vertikálně)
- nejprve jsou cíle umístěny blíže k sobě (10 cm) a následně se oddalují (50 cm)
- sledujeme pohyb, rychlost, přesnost, porovnáváme asymetrii mezi očima
- během pohybu se může rychlost sledovat i okulograficky
- důležité při: myasthenia gravis, internukleární oftalmoplegie

6

Optokinetický buben

- hodnotí integritu sledovacích pohybů a sakád
- rotující buben s černými a bílými pruhy
- vyšetření OKN v horizontále i vertikále
- sledujeme: přítomnost/nepřítomnost OKN, rozdíl mezi očima, rozdíl v pohybu nahoru/dolu, doprava/doleva, sledovací pohyby, sakády

7

Fenomén hlavy loutky

- vyšetření motility u malých dětí
- neočekávané pasivní otočení hlavy dítěte způsobí pohyb očí na opačnou stranu, hlavu tedy otáčíme do protisměru maximální akce vyšetřovaného svalu

8

Test pasivní dukce

- v narkóze (vyloučeny volní pohyby oka)
- odlišení obrny a restriktivního strabismu
- uchopení bulbu za spojivku a episkléru u limbu pinzetou – zkouška pohybu

9

Test Ropper-Hallové

- jednoduchý, rychlý, snadno opakovatelný test měření dukce na troposkopu
- světlo před nevyšetřovaným okem se ztlumí, před vyšetřované oko vložíme obrázek, kterým vyšetřující pohybuje od nulového bodu v horizontále a ve vertikále
- omezení pohybu se projeví objektivně excentricitou reflexu a subjektivně zmizením obrázku
- normální rozsah pohybu: vertikálně nahoru a dolů 30°, horizontálně na obě strany 30 – 40°

10

Kvantitativní metody vyšetření motility

- elektrookulografie
 - EOG měří biopotenciály vznikající při pohybech oka
 - využívá el. potenciálu mezi rohovkou a retinou
- infračervená okulografie
 - detekce odrazu IR světla od oka
 - Eye Tracker
- video-okulografie
 - digitální zpracování video snímků pohybů očí
 - orientace detekcí pupily a duhovky
- vyšetření pomocí cívký
 - drátěná cívka zabudovaná v kontaktní čočce – indukuje signál o pozici oka v magnetickém poli (generovaném přídavnými cívkami okolo hlavy)
 - drahé, invazivní

11

Vyšetření konvergence (ručně)

- přibližujeme fixační předmět směrem k očím vyšetřovaného
- je důležité, aby se vyšetřovaný zaměřil na určitý drobný detail předmětu
- sledujeme zda se konvergentního souhybu účastní obě oči, zda je plynulá, pevná
- nejbližší vzdálenost, na kterou je pacient chopen konvergovat – NPC (near point of convergence)

12

Konvergometr/ konvergenční trenažér

- po tyči se stupnicí pohybujeme jezdcem se světelným zdrojem a tečkou uprostřed/se spirálou, kterou vyšetřovaný sleduje



13

Vyšetření akomodace

- blízký bod akomodace
 - push-up metoda přibližování do rozostření – přepočít na dioptrie akomodační šíře
- pomocí rozptylek
 - pacient fixuje optotyp do dálky, předřazujeme rozptylky až do rozostření – hodnota rozptylky se kterou ještě zaostří udává hodnotu akomodační šíře
- akomodační facilitita – flipper
 - facilitita akomodační děje – fixace na text do blíзка a předřazování + a – čoček do zaostření střídavě po dobu 1 minuty
 - norma pro +/- 2,0 D flipper je binokulárně (BAF) 8 cpm a monokulárně (MAF) 11-13 cpm, (u dětí je norma 5 cpm BAF a 7 cpm MAF)

14

Cvičení motorické složky

- cvičení provádíme především u strabismů
 - u konkomitantního vždy, u paralytického individuálně
- u amblyopie většinou pouze jako doplňkové cvičení
- cvičení dukce/verze
- cvičení vergence
 - cvičení synkinetické vergence
 - cvičení relativní vergence
- cvičení akomodace

15

Cvičení dukce/verze

- ručně, svalový trenažér (ruský, LED, PC, RPM)
- monokulárně/binokulárně
- izolace postiženého pohybu
- individuální nastavení rozsahu a rychlosti cvičení
- vhodné pro domácí cvičení – poučit rodiče

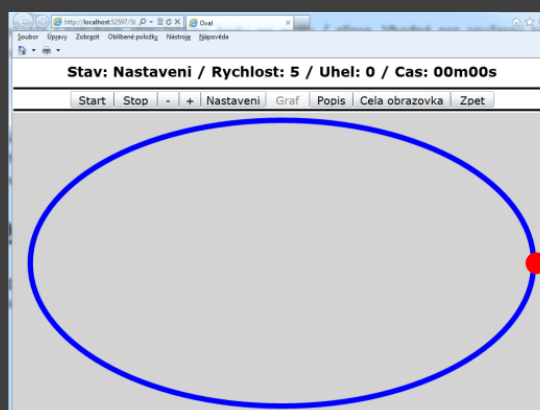
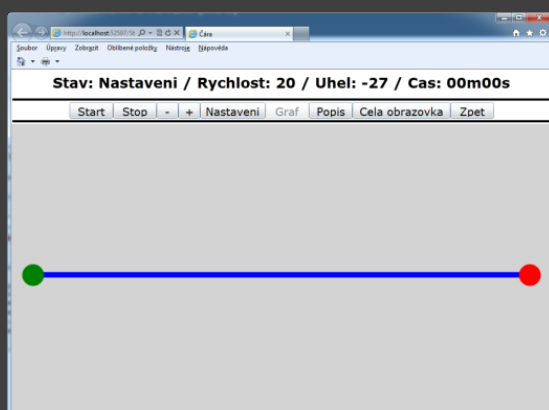
16

LED trenážér



17

PC trenážér



18

RPM trenažér



19



Cvičení vergence

- synkinetická vergence
 - konvergence harmonicky doprovázená akomodací
 - přirozené
 - fyziologická VAS
 - např. proximální reakce
 - ruční cvičení, push-up cvičení, konvergenční trenažér, near-far jump
- relativní vergence
 - změna vergence bez odpovídajícího akomodačního doprovodu
 - nefyziologický mechanismus disociace VAS

20

Cvičení synkinetické vergence

21

Ruční cvičení Konvergometr

- ruční cvičení s předmětem s drobným detailem
- důležitá objektivní kontrola konvergentního souhybu
- u exo důležitost každodenního cvičení doma

22

Push-up cvičení

- RAF pravítko, Princeovo pravítko,...
- přibližování do rozdvojení

23

Near far jump

- střídání fixace do dálky a do blízka (v blízkosti NPC)
- cíle musí být viděny ostře
- vhodné i jako domácí cvičení

24

Stíhací cvičení

- pohybujeme tužkou v blízkosti NPC
- úkolem pacienta je trefovat se do ní
- obvykle bývá konvergentní souhyb lepší díky koordinaci oko-ruka

25

Cvičení relativní vergence

26

Troposkop

- přístrojový prostor
- cvičení šířky fúze (začíná se do mínusu)
- u divergentů cvičit pouze do konvergence
- KRST – kinetická retinální stimulace
 - FI obrázky zafixujeme v SÚ, uvolníme středový šroub a pohybujeme do stran
 - posílení sensorické fúze

27

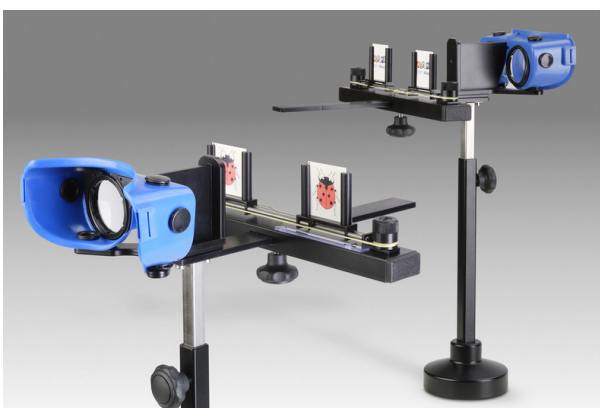
Brewsterův Holmesův stereoskop

- přístrojový prostor
- +5 D decentrovány zevně – prizmatický efekt
- středy obrázků vzdáleny 60 mm
- důležitá objektivní kontrola – sledovat oči a ukázat pravou rukou na pravém obrázku detail z levého a opačně
- přiblížení dvouobrázku cvičení negativní šířky (divergentní) fúze + zapojení akomodace
- oddálení dvouobrázku cvičení pozitivní šířky (konvergentní) fúze + relaxace akomodace

28

Vergenční stereoskop

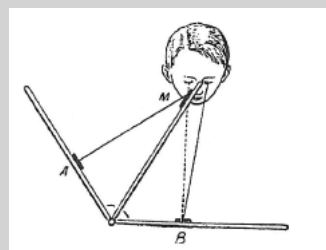
- jako B-H stereoskop
- navíc možnost měnit vzdálenost středů obrázků



29

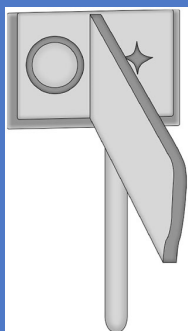
Zrcadlový stereoskop

- úplná disociace v reálném prostoru
- 2 polohy
 - 180°
 - 135°



30

Rémyho separátor



- pro nácvik správného vztahu akomodace a konvergence
- ve skutečném prostoru, disociace přepážkou 30 cm
- u akomodačních strabismů (uvolnění akomodace)

31

Prizmata

- cvičení šířky fúze pomocí prizmatické lišty nebo jednotlivých prizmat
- možnost kontroly Bagoliniho skly
- cvičení úchylky – bazí ve směru úchylky
- prizma bazí temporálně (BT) = cvičení kladné šířky fúze
- prizma bazí nasálně (BN) = cvičení negativní šířky fúze
- při cvičení sledujeme obě oči!
 - oko pod prizmatem se stáčí za hrotem prizmatu
 - druhé oko fixuje



32

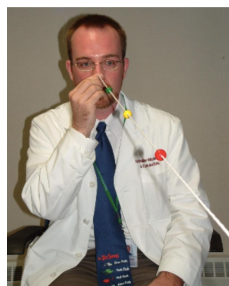
Free space techniky

- využití fyziologické diplopie v reálném prostoru
- nenáročné ne vybavení
- fyziologická diplopie: 2 tužky
- Brockova šňůra
- 3 kočky
- vektografy
- tranaglyfy

33

Brockova šňůra

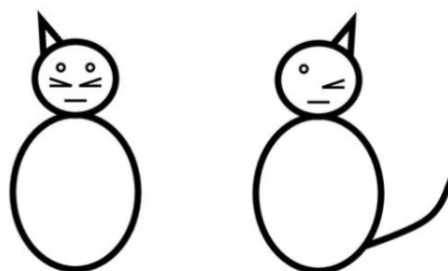
- 3 korálky, při pohledu na první vidí V, na druhý X, na třetí A
- pokud pacient vidí pouze 1 provázek – suprese jednoho oka
- pokud se mu provázky kříží před korálkem – eso
- pokud se mu provázky kříží za korálkem - exo



34

3 kočky

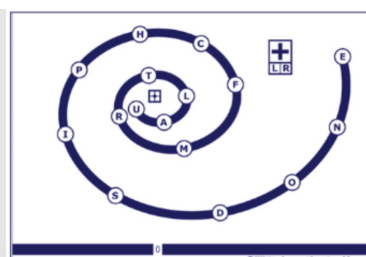
- 2 neúplné kočky
- průhledná karta – cvičení divergentní fúzní rezervy – u ESO
- neprůhledná karta – cvičení konvergentní fúzní rezervy – u EXO
- 4 kočky → pohybujeme folii nebo tužkou → 3 kočky, ale rozmazané → 3 kočky ostré



35

Vektograf

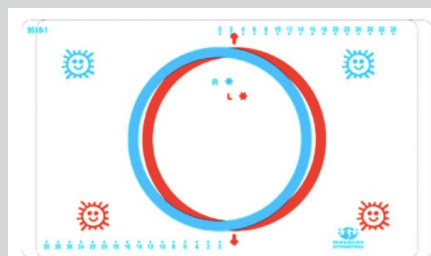
- disociace polarizací
- ověříme, zda není suprese či nestřídá
- posunováním cvičíme šířku fúze až do rozostření/rozdvojení/ztráty 3D vjemu



36

Tranaglyfy

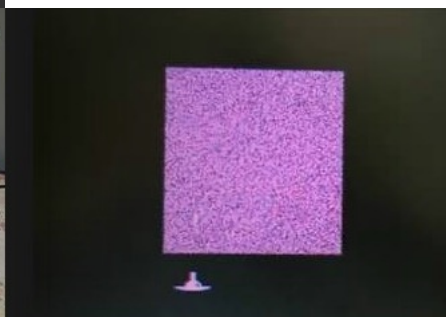
- stejný princip jako vektograf, disociace je ale uskutečňována červeno-zelenými filtry



37

HTS_iNet program

- červeno-modrý vektogram
- disociace červeno-modrými brýlemi
- na monitoru je random-dot stereogram s rostoucí vergenční zátěží
- ve stereogramu jsou ukryty obrazce, které dítě označuje myší (tím potvrzuje, že je vidí)



38



39



40

Cvičení akomodace

41

Cvičení s akomodačními flippery

- u insuficience akomodace
- monokulárně i binokulárně
- zaostřuje text přes + a – čočky po dobu jedné minuty
- 1 cyklus = zaostření přes + i - čočky
- norma pro +/- 2,0 D flipper je
 - binokulárně (BAF) 8 cpm
 - monokulárně (MAF) 11-13 cpm



42



43