

Binocularis látásvizsgálat módjai

Készítette:

dr. Hangyál Éva

Főorvos, szemész szakorvos

Gulyás Timea

diplomás optometrista



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Kutatások a binocularis látásra	5
Tesztek a retinális korrespondenciára	6
• Bagolini csíktolt szemüveg teszt;	6
Vörös szűrő teszt:	8
Anomália szögének mérése:.....	10
Worth négy pont teszt:	10
Hering Bielschowsky afterimage teszt:	12
Cuppers foveo-fovealis tesztje:.....	13
Szuppresszió	13
5. 4 Δ prizma alap ki teszt.....	14
Fúzió	14
Synoptophor	15
Polarizációt alkalmazó módszerek:	16
Sztereogram:	16
Sztereokép:.....	16
Titmus sztereo teszt:.....	17
Polaroid teszt:.....	17
E-random pont teszt:	18
Julesz random pont sztereogramja:.....	19
Polateszt vizsgálat	19
Keresztteszt.....	20
FD-tesztek	23



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Órateszt.....	23
Kettős mutatójú óra teszt.....	24
Kapocs- vagy aniseiconateszt.....	24
Sztereo tesztek.....	25
Térlátásteszt.....	26
Sztereoalencia teszt.....	27
Különleges sztereotesztek.....	27
Kiegészítő ábra: vörös-zöld teszt (Cowen-teszt).....	28
Nemzetközi kutatások.....	29
Ábrajegyzék:.....	36
Irodalomjegyzék.....	37



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Binocularis látás

A binocularis látás olyan látás, amely a két szem együttes használatával történik. A binocularis szó a latin bini 'dupla' és oculus 'szem' szavak összetételével keletkezett.

A binocularis látásnak három fokozata van:

Elsőfokú binocularis látás – a szimultán percepció. Azt jelenti, hogy a két szemet külön érő fény- és színingert egyszerre fogjuk fel. A szimultán percepció következtében, ha a két szem elé két, különböző ábrát helyezünk, akkor az ábrák geometriai összegét látjuk. Például: ha az egyik szem elé vízszintes, a másik elé függőleges vonalat teszünk, az eredmény keresztlátás lesz, ha a motoros funkció normális.

Másodfokú binocularis látás – a fúzió. A fogalom azt jelenti, hogy a két szem retináján keletkezett kép tudatunkban egybeolvad, fúzionál, vagyis egy képet látunk. Ennek alapja a retinális korrespondencia, vagyis az, hogy a kép a két retina egymásnak megfelelő (korrespondáló) pontjain keletkezzen.

Harmadfokú binocularis látás – a térlátás, mélységlátás. A binocularis látás legmagasabb foka, amelynek értelmében a tárgyat három dimenzióban, a térben elhelyezve látjuk.

A látás, a binocularis látás tanult funkció. A csecsemő születésekor a látásnak csak a morfológiai alapjai vannak meg, amelyekhez a működés később kapcsolódik. Ennek a bonyolult szenzorikus és motorikus apparátusnak az összekapcsolódása az élet első 4 évében történik. Az agykéreg plaszticitása a szenzorium befogadására, a fúzió kialakítására az első életévben a legnagyobb. Hosszú időnek (hónapoknak) kell eltelnie



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

ahhoz, hogy az állandó ingerek következtében a szenzorium, az agykéreg és a motoros funkció között a normális kapcsolat kialakuljon, és tartóssá váljon. A binocularis látás kialakulásának a következő feltételei vannak: anatómiailag intakt bulbus és ép magasabb látóközpontok, isometropia (azonos nagyságú képek keletkezése a két szemben, mert nagyobb fokú anisometropia esetén a két kép nagysága olyan különböző, amit az agykéreg egyesíteni képtelen), hasonló látásélesség a két szemben, jó látótér (binocularis látótér: 130 fok), normálisan korrespondáló ideghártyaterületek, ép szemmozgató rendszer.

Ha a fentiek közül bármelyik hiányzik, a fúzió lehetősége elvész, kettős képek keletkeznek. Ha ennek a motoros rendszer károsodása, a szemmozgató izmok bénulása az oka, bénulásos kancsalságról (strabismus paralyticus) beszélünk.

Ha a szenzorikus rendszer alkalmazkodik a megváltozott helyzethez, kísérő kancsalság (strabismus concomitans) jön létre. Ha kancsalságról beszélünk, azon általában ez utóbbit értjük (Süveges, 2010).

Kutatások a binocularis látásra

Az összes vizsgálat célja, hogy az alábbiak jelenlétét vagy hiányát értékelje:

- Normál vagy rendellenes retinális korrespondencia
- Szuppresszió
- Szimultán percepció
- Fúzió valamilyen amplitúdóval
- Sztereopszis

Bármilyen vizsgálat elvégzése előtt az alábbi elengedhetetlen vizsgálatokat szükséges értékelni:

- Látásélesség



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

- Fixáció a kancsal szemén
- A deviáció iránya és mértéke

Tesztek a retinális korrespondenciára

Klinikailag az alkalmazott tesztek a két alapelv egyikén alapulhatnak:

A. A fixáló szem fovea és retinális terület közötti kapcsolat értékelése a kancsal szemben. Ez magában foglalja:

- Bagolini csíktolt szemüveg teszt;
- Vörös szűrő használat;
- Synoptophor SMP diák segítségével, mely az objektív és szubjektív szögeket méri;
- Worth 4 pont teszt

B. A két fovea vizuális irányainak értékelése. Beleértve:

- After image teszt (Hering Bielschowsky)
- Cuppers binocularis visuscop teszt (Cuppers foveo-fovealis vizsgálata)

Bagolini csíktolt szemüveg teszt:

Ezen vizsgálathoz a páciens egy kis fényt fixál, miután egy keskeny, egy meridiánon haladó finom vonalakkal rendelkező plan lencsét visel (micro Maddox cylinderek). A szemüveg nem befolyásolja a páciens látását vagy alkalmazkodását. A fixáló fény egy hosszúkás csíknak tűnik. A lencsét általában OS 45 fokra és OD 135 fokra helyezik (fedje a páciens szemüvegét, amennyiben visel), és a páciens távolra vagy közelre fixál. A vizsgálat értelmezése a következő:

- A vonalak keresztezése egymáshoz képest derékszöget zár be



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

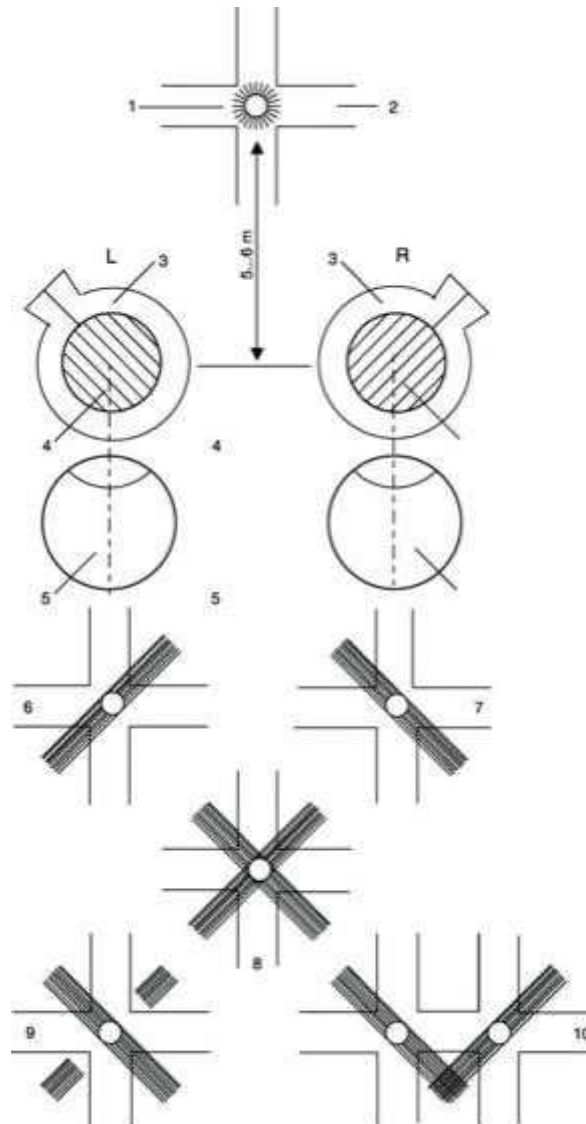
- Ha a cover teszt nem mutat elmozdulást és a fixáció központi, a páciens NRC-vel rendelkezik.
- Ha a cover teszt elmozdulást mutat, akkor harmonikus ARC van jelen.
- Fovealis szuppresszió scotoma (fixációs pont scotoma) perifériás fúzióval, ha nincs elmozdulás a cover teszt során, NRC áll fenn, ha elmozdulás következik, ARC van jelen.
- Egy sor jelenléte szuppressziót jelent.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.



1. ábra: Bagolini teszt

Vörös szűrő teszt:

Ha heterophoriás páciens látóterét vizsgáljuk, vörös szűrő elhelyezésével a fixáló szeme előtt, miközben kis fényforrást néz, számos eshetőség állhat fenn:

- A páciens két fényt láthat, egy pirosat és egy fehéret. Esotropia esetében a képek homonim (keresztzetlen) diplopiában jelennek meg, a piros fény a fehér



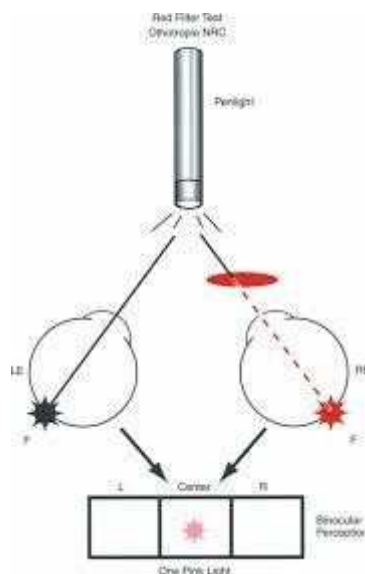
A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

fény jobb oldalán, ha a vörös szűrő a jobb szem előtt helyezkedik el. Exotropia esetén a képek heteronim (keresztezett) diplopiában vannak, a piros fény a fehér fénytől balra, amennyiben a vörös szűrő a jobb szem előtt van. Ez NRCt jelent.

- A páciens arról számolhat be, hogy csak egy rózsaszínes fényt lát a fehér fény helyén, például a piros és fehér képek egymásra vannak tolódva. Ez nyilvánvalóan egy rendellenes válasz a heterophoria jelenlétében. Harmonikus ARC-nek nevezik.
- A páciens elmondása lehet, hogy a két fény keresztzetlen vagy keresztzett diplopiában látható, az eltérés irányától függően, de a két kép között mért távolság kisebb a deviáció nagyságától. Diszharmonikus ARC-ot mutat.
- Szuppresszió akkor fordul elő, amikor a páciens csak egyetlen fényt lát (általában a fehérét), de alkalmanként pirosat, mely függ a vörös szűrő sűrűségétől és a jól látó szem dominanciájától.



2. ábra: Vörös szűrő teszt



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Anomália szögének mérése:

Az objektív és a szubjektív deviáció kiszámításával lehet meghatározni az eltérés szögét.

Az anomália szögének becslési eljárása:

- SMP slide-ok használatával történik. A synoptophor karjai nulla értékre vannak beállítva. Mindkét kart a vizsgáló mozgatja, felváltva villog a fény mindegyik slide mögött mindaddig, míg a páciens szeme nem végez már beállító mozgást (alternáló cover teszt). Mindkét kar leolvasása, majd azok összege adja az anomália objektív szögét. A szubjektív anomália szöge az a szög, amelyen a vizuális célpontok egymásra vannak helyezve.

A vizsgálat értelmezése a következő:

- Anomália szöge = Objektív szög - Szubjektív szög
- Ha a Szubjektív szög = Objektív szög → NRC
- Szubjektív szög < Objektív szög → ARC
- Ha az Anomália szöge = Objektív szög → Harmonikus ARC (teljes szenzóriumos adaptáció)
- Ha az Anomália szöge < Objektív szög → Diszharmonikus ARC

Worth négy pont teszt:

Ez egy egyszerű teszt, amely a vörös-zöld szín disszociációját alkalmazza. Ezen vizsgálat készüléke egy doboz, mely négy üveglapot tartalmaz, gyémánt formában elrendezve, belülről megvilágítva. A két belső panel zöld, a felső piros és az alsó fehér. A páciens vörös-zöld szemüveget visel (egyezmények alapján jobb oldalt piros, bal oldalt pedig zöld). A tesztet a távoli és a közeli látás vizsgálatra külön is elvégezhető.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

A vizsgálat értelmezése a következő:

A. A páciens mind a négy pontot látja.


- normál binocularis válasz manifeszt deviáció nélkül (NRC heterotropia nélkül)
- Harmonikus ARC manifeszt kancsalsággal. B. A páciens öt pontot lát.
- keresztezten diplopia esotrópiával, jobbra piros pontok jelennek meg
- keresztezett diplopia exotrópiával, piros pontok jelennek meg a zöld pontok bal oldalán

C . A páciens három zöld pontot lát, a jobb szem szuppressziója. D.

A páciens két piros pontot lát, a bal szem szuppressziója.



3. ábra: Worth négy pont teszt

	A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád
	Cég neve: Optokid Kft.
	Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Hering Bielschowsky afterimage teszt:

Ez egy nagyon disszociáló ortoptikus teszt, amelyben egy akkumulátorral működő fényképezőgép vaku egy vertikális afterimage létrehozására szolgál az egyik szemben, a másik szemben pedig egy horizontális afterimage alakul ki. A vaku középpontja fekete jelzéssel van ellátva (fixáló pontként és védi a fovea-t). A teszt értelmezése a fixáció viselkedéstől függ.

Eljárása:

Mindkét szem az izzószál középső fekete jelét fixálja, először horizontálisan mutatva annak a szemnek, mely jobb látásélességgel rendelkezik, majd vertikálisan mutatva a rosszabb szemnek 20 másodpercig egy sötétített szobában, míg a másik szem takarva van. A páciens jelzi a két rés egymás közepén lévő relatív helyzetét mindkét afterimage középpontjában. A rések megfelelnek mindkét fovea vizuális irányának, ha centrális fixálás van jelen.

Az eredmények értelmezése:

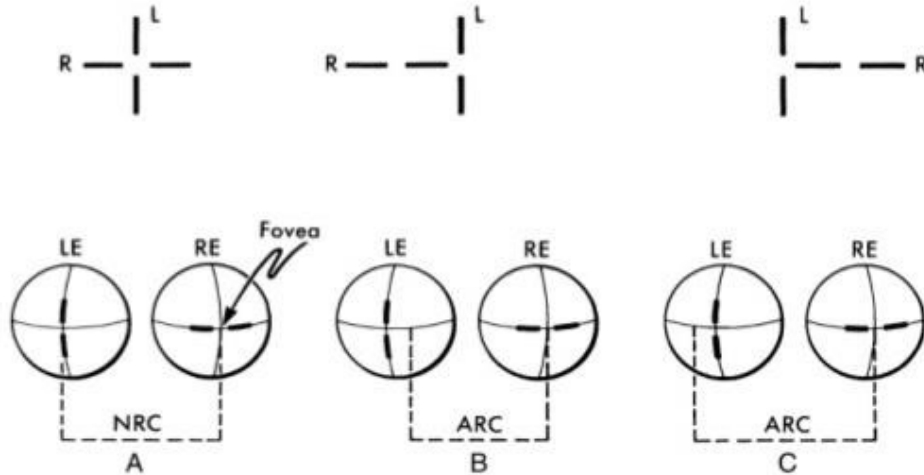
- Kereszt válasz: Szimmetrikus kereszt a középső réssel a normális bifovealis korrespondenciát jelzi (ha az excentrikus fixálás kizárt). Függetlenül a két szem közötti deviációtól, például bármilyen eso vagy exo deviáció az NRC-vel szimmetrikus kereszt választ ad.
- Aszimmetrikus keresztelés: ARC esetén a vízszintes és a függőleges vonalak közepe elcsúszott, az elcsúszás mértéke függ az anomália szögétől. Jobb esotropiával rendelkező páciens a vertikális afterimaget látja balra tolni, jobb exotropiás páciens pedig a függőleges afterimaget jobbra látja tolni.
- Egyedülálló vonal réssel: A rés azt jelzi, hogy szuppresszióban van a jól látó szem.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.



4. ábra: Hering Bielschowsky afterimage teszt

Cuppers foveo-fovealis tesztje:

Cuppers tesztje a retinalis korrespondenciára meghatározza, hogy a két foveának közös vagy eltérő vizuális iránya van. A kvantitatív elemzést lehetővé teszi az anomália szöge, excentrikus fixálás esetén.

Eljárása:

A páciens a Maddox-skála központi fényére fixáltatja a jól látó szemét egy plan lencsén keresztül, a tompalátó szem egyenesen előre néz. A vizsgáló a visuscop által csillagot vetít a páciens tompalátó szemének foveájára. A Maddox skála ábrája, amelyen a páciens a csillagot látja, jelzi az anomália szögét.

Szuppresszió

A szuppresszió a nemkívánatos ingerek aktív kortikális gátlása, hogy elkerülje a binokuláris diplopiát és zavart. Míg az előbbi perifériás szuppresszióval leküzdhető, az



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

utóbbi csak centrális / fovealis szuppresszió által. A szuppresszió diagnosztizálására használt vizsgálatok:

1. Worth's 4 pont teszt
2. Synoptophor
3. Friend teszt
4. Amsler rács
5. 4 Δ prizma alap ki teszt
6. Vörös szűrő teszt 7.

Bagolini csíkkolt szemüveg

4 Δ prizma alap ki teszt:

Az alap ki prizmával történő binokuláris és monokuláris (fúziós) szemmozgások vizsgálata gyors, érzékeny szűrővizsgálat annak értékelésére, hogy jelen van-e az egyik foveaban bifovealis fúzió vagy szuppresszió. A kép hirtelen elmozdulása alap ki prizmával az egyik foveaból a parafovealis temporalis retinára a kép reflexiós mozgását idézi elő egy megfelelően működő retinában, azonban nem következik be mozgás, ha a kép egy nem működő (azaz scotomatous) területre vetül. Hering törvénye alapján, a másik szem mozgása egyidejűleg és szimmetrikusan fog mozogni kifelé, amikor a szem a prizma alatt refixál, majd lassú fúziós mozgást hajt végre (dukció) az ellenkező irányba, hogy a kép elmozdulását korrigálja. Ha azonban létrejön egy centrális scotoma által károsodott fovealis funkció, a második fázis (a fúziós mozgás) nem jön létre és a szem kifelé tér.

Fúzió

A fúzió értékelése elengedhetetlen mind a strabismus prognózisa, mind a kezelése szempontjából. A fúzió elengedhetetlen a BSV helyreállításához. Különböző tesztek alkalmaznak a fúzió létének megállapítására:



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

- Worth 4-pont teszt
- Bagolini csíktolt üveg
- Synoptophor

A sztereopszis tesztjei: A sztereopszis vizsgálata két elven alapulhat:


- Olyan célokat használva, amelyek két síkban helyezkednek el, de úgy vannak kialakítva, hogy különböző retina elemeket stimuláljanak és háromdimenziós hatást fejtsen ki, például:
 - Cirkuláris perspektivikus diagram, például a koncentrikus gyűrűk ◦ Titmus légy teszt, TNO teszt, Random pont sztereogramok, Polaroid teszt ◦ Lang sztereo teszt
 - A sztereoszkópikus célpontok a főbb amblyoszkópban haploszkópikusan jelennek meg
- 3 dimenziós célpontok használata (pl. Lang két pálcika tesztje).

A sztereopszis tesztek lehetnek kvalitatívak és kvantitatívak. A sztereopszist szögmásodpercben mérik.

- Kvalitatív tesztek a sztereopsziszra:
 - Lang 2 pálcika tesztje ◦ Synoptophor

Synoptophor

A *synoptophor* a kancsalsági szög, az első-, másod-, harmadfokú binocularis működésvizsgálatra és ezen funkciók fejlesztésére is alkalmas. A műszerrel meghatározhatók a vertikális rotatorikus és magassági eltérések is.

	A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád
	Cég neve: Optokid Kft.
	Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

- Kvantitatív tesztek a sztereopszisra:
 - Random pont teszt
 - TNO teszt
 - Lang sztereo teszt

Polarizációt alkalmazó módszerek:

A célokat sztereoképként ábrázolják, a képek pedig polarizált szemüveg segítségével láthatók.

- Titmus sztereo légy teszt
- Polaroid teszt
- Random pont sztereogram
- TNO teszt

Sztereogram:

Sztereogram három koncentrikus körrel és két ellenőrző ponttal van ellátva, melyet a két szem együttesével szükséges nézni. Három excentrikus körrel rendelkező sztereogramot külön szemekkel kell nézni. Ha a páciens koncentrikus köröket lát, akkor ez azt jelenti, hogy sztereopszis van jelen. Ha excentrikusnak látja, megkérdőjelezhető, hogy a belső körök vannak közelebb a jobbhöz vagy a külső kör a balhoz. Meghatározható, hogy a különböző elemek jobb vagy bal oldalon vannak szuppresszióban.

Sztereokép:

Polaroid anyagból áll, amelyen a két célpontot kell feltüntetni, mindegyik célpont a másikhoz képest 90 fokban van polarizálva. A páciens a vizsgálat közben Polaroid szemüveget visel, így mindegyik célpontot külön-külön látja a két szemével.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Titmus sztereo teszt:

A házi legyet reprezentáló sztereoszkópikus minta a páciens orientálására és a sztereopszis ellenőrzésére (3000 szögmásodperc) szolgál. Alkalmazható fiatal gyermekek esetében is. A teszt hátránya, hogy csak közeli sztereolátás vizsgálatára lehet használni.



5. ábra: Polaroid tesztek, valamint Titmus teszt

Polaroid teszt:

Két gyakori típus:

- Három sor állatot tartalmaz, minden sorban egy állat eltérő (küszöbérték 100, 200 és 400 szögmásodperc). A gyermektől meg kell kérdezni, hogy melyik állat



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

emelkedik ki. Az állat ábrák félrevezető nyomokat tartalmaznak. Minden sorban az egyik állat ennek megfelelően két szemmel nézve erősen feketének ábrázolt. Az a gyermek, akinek nincs sztereolátása, ezt az állatot fogja látni kiemelkedni.

- Kilenc körből áll, amelyek gyémánt formában vannak elrendezve. Sorrendben a felső, az alsó, a bal vagy a jobb oldalt külön-külön ábrázolja véletlenszerűen, 800 és 40 szögmásodperc közötti tartományban. A gyermeket megkérjük, hogy mutasson rá le a kiálló körre, kezdve az első szettnél. Korlátozott sztereopszissal rendelkező gyerek hibázni fog vagy nem látja a kört kiemelkedni.

E-random pont teszt:

Ez a teszt két lapból áll, az egyik egy „E” sztereo ábra és a másik sztereomentes. Az ábra modelljét a teszt előtt megmutatják a gyermeknek. A gyermek Polaroid szemüveget visel a vizsgálat közben, és 50 cm-re ül a kártyáktól, feladata, hogy mutasson rá az „E” ábrát tartalmazó kártyára.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.



6. ábra: E-random pont teszt

Julesz random pont sztereogramja:

Random pont sztereogram, megtekintéskor monokulárisan nem közvetítenek vizuális információt, és szétszórt, véletlenszerű pontoknak tűnnek. Binocularisan nézve egy négyzet alakú minta élénk mélységben jelenik meg az oldal szintje felett vagy alatt. Ez a teszt a gyermek számára nehezebb vizuális igényeket tár fel, amelyek alkalmi körülmények között fordulnak elő. Megtekintéséhez vörös-zöld vagy polarizált szemüveg szükséges.

Polateszt vizsgálat

A két szem együttműködésének vizsgálatára szolgál a speciális, úgynevezett Polateszt vizsgálat. Hans-Joachim Haase kifejlesztett egy olyan módszert, melynek célja a binokuláris látás javítása, amely különösen a német nyelvű országokban vált ismertté (MKH- Mérés és Korrekció H.-J. Haase szerint).



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

A vizsgálat:

- lehetőséget nyújt a természetes, mindennapi fényviszonyok mellett érvényesülő fúziós ingernek;
- a két szem azonos minőségű, egyforma ingert észlelő képet lát, így a két szem közötti, a vizsgálat által indukált vetélkedés elkerülhető;
- a vizsgálat a prizmás rendelést illetően is megbízható értéket ad, amikor a takarásos teszt nem utal heterophoriára.

A Polateszt vizsgálat során polarizált szűrőkön keresztül kell polarizált ábrákat nézni, amely különválasztja a jobb és bal szem által látott képet, melyet az agy a fúzió hatására megpróbál összeilleszteni egy képpé. A vizsgálat során a kétszemes együttlátás során felmerülő szemizom egyensúlyi problémákra lehet fényt deríteni (Pálfia, 2014).

A vizsgálat az alábbi tünetek észlelése esetében javasolt:

- fejfájás, migrén;
- számítógép előtt végzett munka okozta panaszok;
- szemfáradékonyság;
- olvasási nehézség;
- térérzékelési zavar.

Polateszt segítségével határozható meg az esetlegesen indokolt hasábos korrekció, mellyel a megfelelő monocularis korrekció mellett a szenzomotoros rendszer nyugalmi helyzetbe kerül.

A vizsgálati ábrák:

Keresztteszt

A keresztteszt a motorium állapotának vizsgálatára szolgál. Mivel ez a teszt nem tartalmaz fuzionálható részletet, így megmutatja, hogy milyen a szemek helyzete



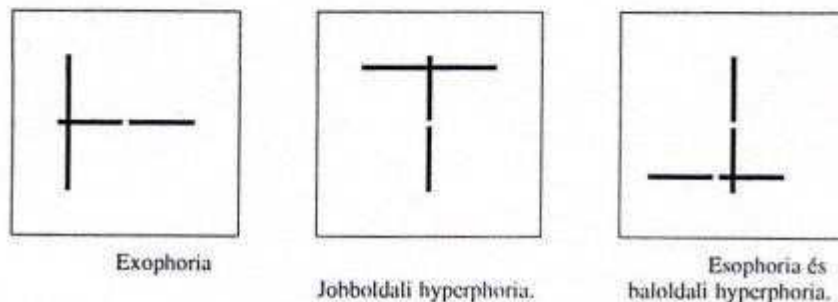
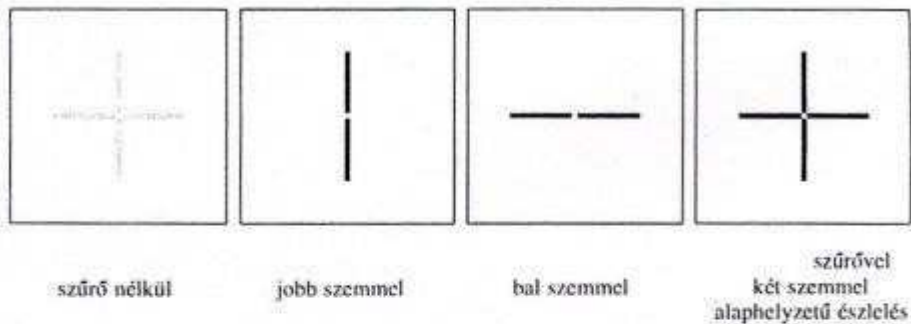
A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

fúziómentes állapotban. Felépítését tekintve a különböző ábra részletek egymásra merőlegesen polarizáltak, emiatt nem készülhetnek folytonos függőleges, illetve vízszintes vonallal. Az ábra közepén egy lyukat hagytak, ezáltal megakadályozva a két vonal fedésbe kerülését, ezáltal nincs fuzionálható inger.

Vizsgálat alkalmával a páciens szűrő nélkül egy szürke, szimmetrikus keresztet lát. A szemek elé téve a szűrőket, a jobb szemmel a függőleges/álló része, míg a bal szemmel az ábra vízszintes/fekvő része látható.



7. ábra: Keresztteszt

Példák a lehetséges eltérésekre és megoldásukra:



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Amennyiben a páciens nem látja egyformán feketének a kereszt mindkét szárát, abban az esetben:

- a két szem visusa között eltérés mutatkozik;
- elfordult a cilindertengely vagy koszos a lencse;
- hibás a monocularis korrekció;
- szemálláshibáról van szó;
- ritka esetben az egyik szemhez tartozó kép szellemképesen jelenik meg, mely binocularis triplópiára vagy kvadrópiára utal.

Amennyiben a páciens nem látja szabályosnak az ábrát, horizontálisan oldalra csúszik valamelyik ábra részlet:

- esohelyzet: vagy a függőleges vonal csúszik jobbra vagy a vízszintes csúszik balra;
- exohelyzet: vagy a függőleges vonal csúszik balra vagy a vízszintes csúszik jobbra.

Amennyiben a páciens nem látja szabályosnak az ábrát, vertikálisan elcsúszik:

- ha a függőleges van felfelé vagy a vízszintes lefelé: hypophoria o.d.;
- ha a függőleges van lefelé vagy a vízszintes felfelé: hyperphoria o.d.

Amennyiben a keresztteszt eltér az alapállástól, az eltérés irányának megfelelő módon szükséges megkezdeni a korrigálást.

Amennyiben az egyik kereszt szár időszakosan eltűnik:

Exclusio hajlam áll fenn. A társszem képének időszakos kikapcsolását jelenti.

A kereszt egyik szára az alaphelyzetben tűnik el:

Ez az helyzet azt jelenti, hogy páciens az addig megállapított hasábos korrekcióval mindig és kizárólag csak az egyik ábrarészletet látja villogva. Ha a keresztnek hol az



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

egyik, hol a másik szára tűnik el, a kereszt szára nem látható egyszerre, alternáló exlusioról beszélünk. Ebben az esetben mindkét szem érintett.

Az alapállás mellett a kereszt egyik szára mellett egy gyengébb árnyékot is lát:

- koszos a lencse vagy a szűrő;
- talán változtatni kell a monocularis korrekción, különösen az astigmiaira kell figyelni;
- törőközegi homályok, esetleg szemfenéki elváltozás áll fenn.

Két tesztábra van:

A páciens már eleve kettős látás panasszal rendelkezik. Addig kell erősíteni a hasábokat, míg meg nem szűnik a diplopia.

Amikor a kereszttesztél bekövetkezik az alapállás vagy legalább az úgynevezett szimmetria korrekció elérése, akkor térhető át az SZBL vizsgálatára alkalmas fixációdizpariációs (FD) tesztekre.

FD-tesztek

Ezen tesztek közepén van egy nem polarizált fekete kör, mely szűrővel is feketének látszódik.

Órateszt

Az ábrán szűrő nélkül a centrumban fekete kör látható, a polarizált ábrarészek szürkék; a felső és az alsó mutató is pontosan a skála közepére mutat.

A vizsgálat közben a jobb szem a mutatót látja, míg a bal szem a percekét.

Ép esetben a mutatók fent és lent is a skála közepére mutatnak.

A teszten adott esetben a szemek egymáshoz viszonyított elgördülését is lehet észlelni.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

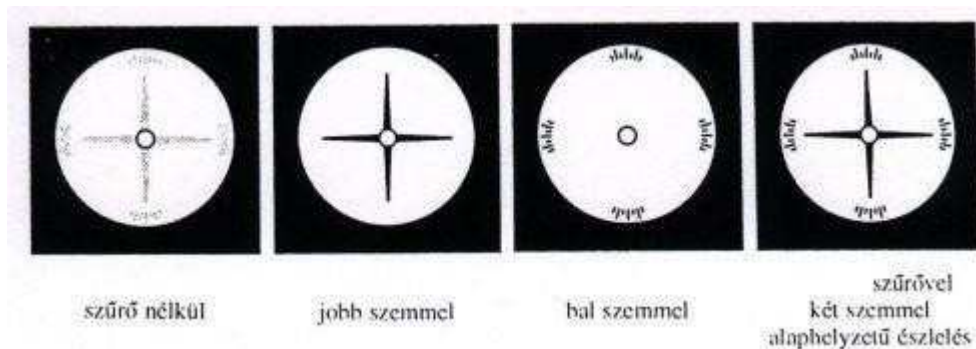
Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Kettős mutatójú óra teszt

Nemcsak függőleges, hanem vízszintes mutatókkal rendelkező óra. Analizátor nélküli állapotban mind a mutató, mind a percek szürkék, kivéve a közepen található karikát, mely önmagában is fekete.

Normál állású szűrővel a jobb szem a mutatókat, a bal szem a perceket látja feketén. Ezzel az ábrával nemcsak a horizontális, hanem a vertikális eltérések is kimutathatók. Ép észlelés esetén a mutatók mindenhol a skála közepére mutatnak.



8. ábra: Kettős mutatójú óra teszt

Kapocs- vagy aniseiconia teszt

Ezen ábra segítségével a magassági és nagyságbeli eltéréseket lehet megállapítani. Normál szűrőállás mellett a jobb szem a jobb oldali, a bal szem pedig a bal oldali kapcsot látja. Ép észlelés esetén mindkét szem képe egyforma magas.

Példák a lehetséges eltérésekre és megoldásukra

Az egyik kapocs a másikhoz képest felül és alul is azonos irányban elcsúszottnak látszik:

Korrigálatlan vertikális hibára utal. A megfelelő irányú és szükséges erősségű hasábokat kell alkalmazni.

Az egyik kapocs felül és alul is jelentősen kisebbnek látszik:



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

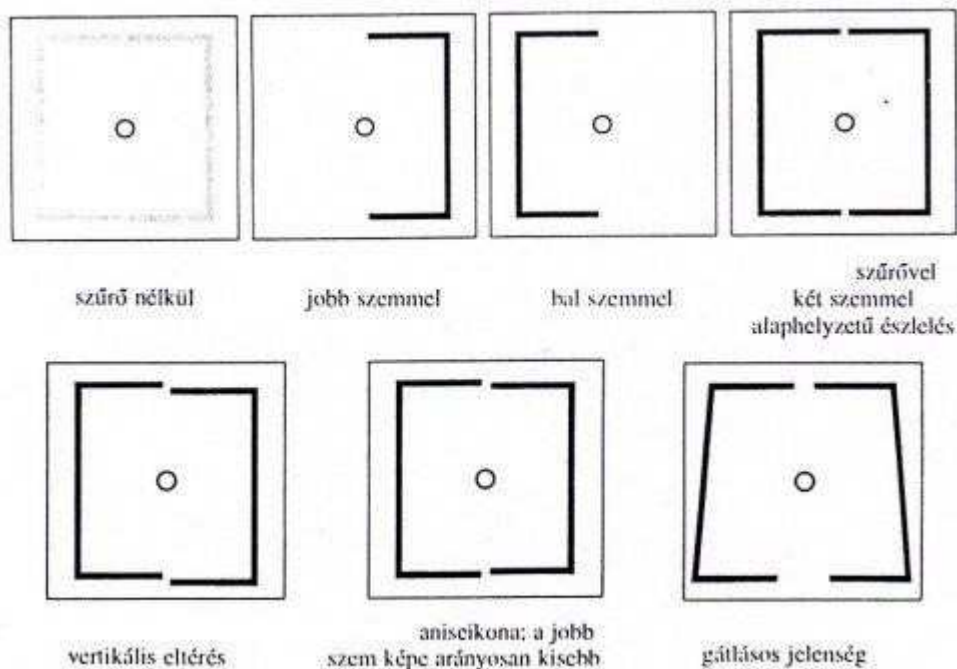
Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Aniseiconia esete: a hétköznapi életben csak akkor okoz nehézséget, ha a méretkülönbség egy kapocsszár vastagságnál nagyobb.

Amennyiben a vizsgálat a kapcsokat egymásba csúsztatni látja, úgy fel kell szólítani, hogy koncentráljon a középső körre. Ekkor a kapcsok különválnak.

Csak az egyik – a felső vagy alsó – kapocsszár látszik a másikhoz képest elcsúsztottnak:

Ebben az esetben egy még nem korrigált magassági eltérés áll fenn, melyet úgy kell korrigálni, mintha a másik ugyanúgy, ugyanabba az irányba térne el. Cél az azonos magasság észlelésének elérése.



9. ábra: Kapocs- vagy aniseiconateszt

Sztereo tesztek

Az SZBL korrekciójának végső fázisában történik a térlátás vizsgálata és a hasábos korrekció esetleges további finomítása.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

A térbeli látás azáltal jön létre, hogy a tárgyak keresztezett diszparációval képződnek le és a képeik fuzionálódnak. A térlátást szolgáló tárgyak mindegyik objektív fúziós feltételnek megfelelnek, vagyis azonos a nagyságuk, a formájuk és a kontrasztjuk, így létrejön a binocularis egyesítés.

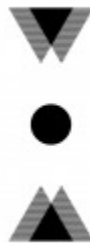
Ép esetben normál szűrőállásnál a háromszögek a fixált fekete ponthoz képest elől, annak közepén jelennek meg. Fordított állásnál a föld mögött hátul és a folt közepén jelennek meg a háromszögek. A vizsgálat célja ennek az állapotnak, az úgynevezett sztereoekvivalenciának az elérése.

Amennyiben nem ez a helyzet, akkor prevalenciáról, a vezérszem uralkodásáról beszélünk.

Térlátástereszt

Szűrők nélkül a páciens egy központi, önmagában fekete kört és alul, illetve felül kétkét csúcsával a kör széleire mutató háromszöget lát.

Térlátásteresztel vizsgálható, hogy a páciens érzékeli-e a teret, helyesen ítéli-e meg a térbeliséget, adódnak-e időszakos zavarok, valamint mekkora a maximális elérhető mélységlátás.



10. ábra: Térlátástereszt



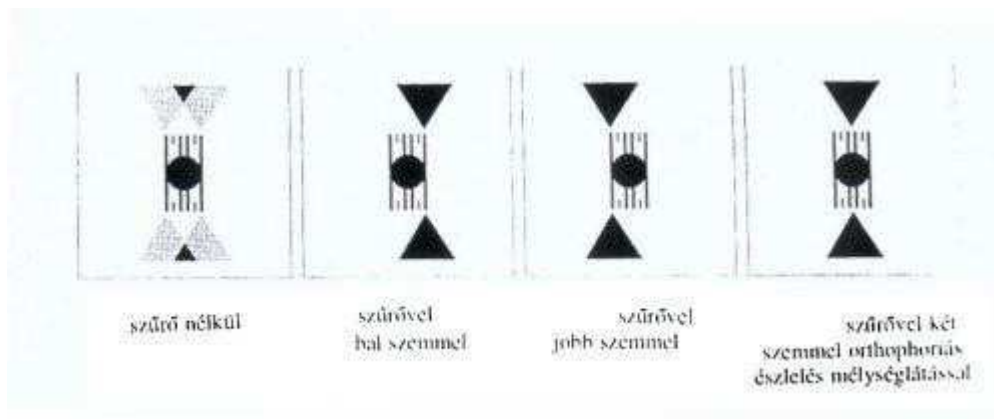
A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Sztereoalencia teszt

A térlátás egyensúlyi helyzete állapítható meg vele. Cél, hogy a háromszögek, illetve azok csúcsai elöl, valamint hátul a szűrők megfordítását követően pontosan a skálák közepén jelenjenek meg. Ezáltal biztosítva van a térlátás egyensúlya, a sztereoekvivalencia.



11. ábra: Sztereoalencia teszt

Különleges sztereotesztek

Kst1: két függőleges irányú fekete pontsor között vannak a térlátást szolgáló jelek.

Kst2: 5 soros térábra, melynek segítségével megállapíthatók a finomabb eltérések, a térlátás minősége. A soros felülről lefelé a térlátás egyre nagyobb feloldóképességének vizsgálatára alkalmasak.

Stollenwerk-féle ábra: soronként 5-5 pálcika található, melyek a legpontosabb információk adják a mélységlátásról.

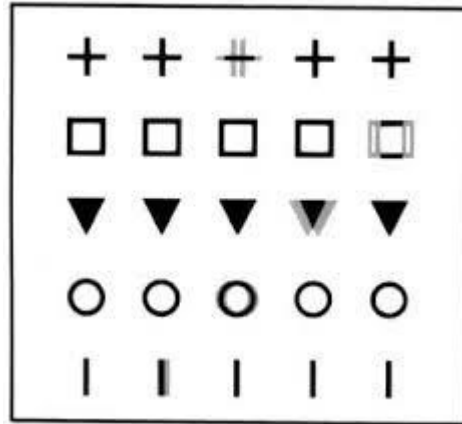
Random-dot teszt: használata bizonyítja az addig végzett korrekció helyességét. Az alakzatok formájából sokféle létezik.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

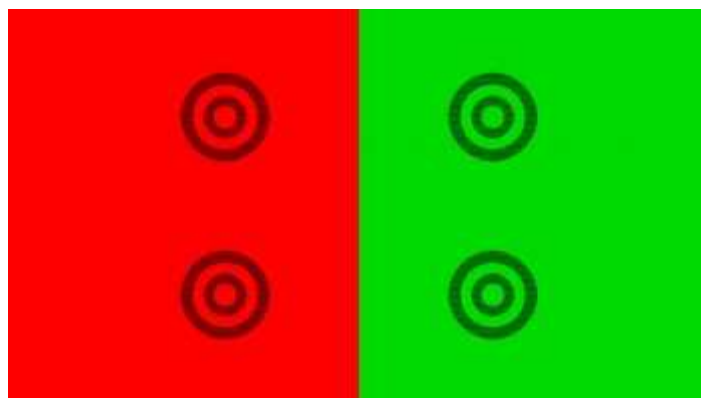


12. ábra: Kst2

Kiegészítő ábra: vörös-zöld teszt (Cowen-teszt)

Az ábrán négy polarizált kör látható, kettő a piros, kettő pedig a zöld mezőben.

Amennyiben egyformán fekete az összes kör vagy alul és felül is a piros mezőben lévő körök látszanak feketébbnek, esetleg alul és felül is a zöld mezőben lévő körök látszanak feketébbnek, úgy nem szükséges változtatni a korrekción. Azonban ha a körök feketébbnek látszanak felül/alul a piros, illetve felül/alul a zöld mezőben, úgy ellenőrizni kell a monocularis korrekciót.



13. ábra: Cowen-teszt



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

Nemzetközi kutatások

Különböző kutatások irányultak annak azonosítására, hogy melyik sztereo teszt a legalkalmasabb a kancsalság (strabismus) szűrésére.

Ancona és munkatársai tanulmányában összehasonlították a négy sztereo tesztet (Lang I, Lang II, Titmus és TNO), továbbá értékelték azok hatékonyságát.

A négy sztereo teszt ismertetése

A Lang sztereo tesztet Joseph Lang svájci szemésorvos fejlesztette ki az 1980-as években.

A **Lang I** egy sztereo teszt, amely a véletlenszerű ponteloszláson alapul és a hengeres rácsok kombinációját tartalmazza egy 9,5 x 14,5 cm méretű képen. A képen egy macska, egy csillag és egy autó látható, amelyek 1200, 600 és 550 szögmásodperces diszparitást képviselnek. A tesztet 40 cm-es távolságból szükséges nézni, továbbá nem igényel vörös-zöld vagy polarizált szűrőt. Az ábra helytelen megnevezése, illetve egy vagy több ábra eredménytelen azonosítása sikertelennek tekinthető (Lang I cutoff). A tesztet negatívnak tekintették, amikor a páciens a képre mutatva „kutyának” nevezte a macskát. A Lang sztereo teszttel a haploszkópikus képek disszociációját a tesztábla felületén alkalmazott cylinder-raszter eljárás biztosítja, így szemüveg nem szükséges hozzá, ami megkönnyíti a kisgyermek vizsgálatát.

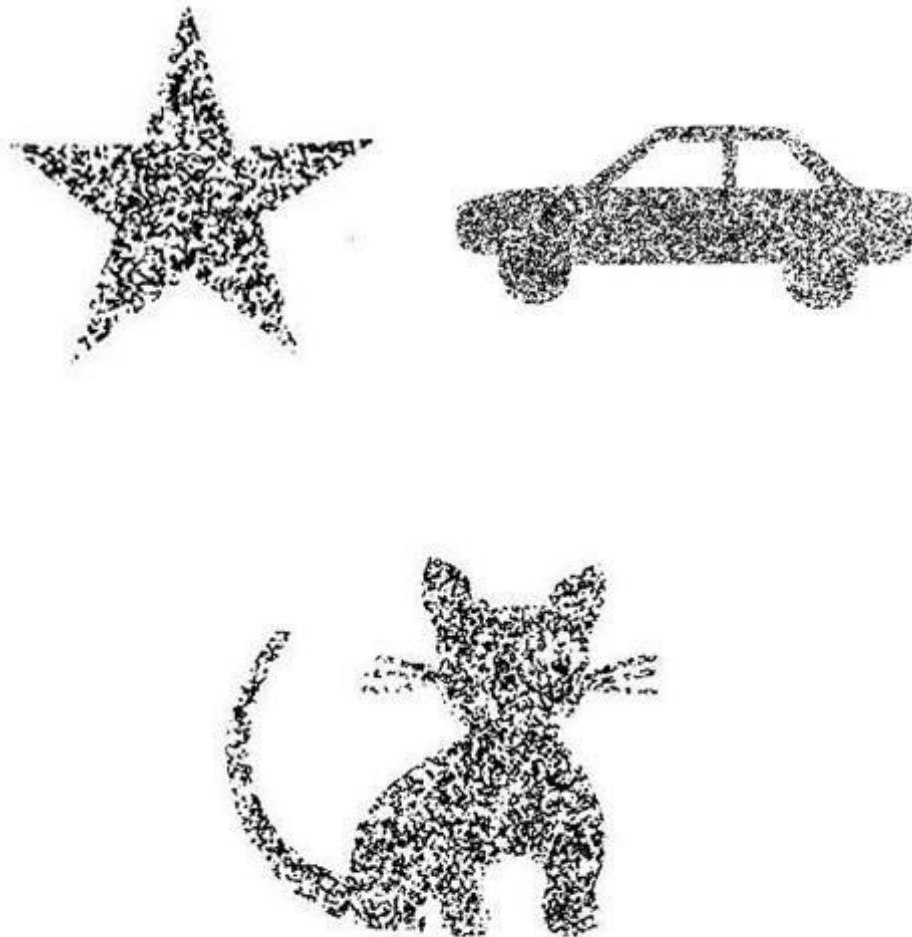
Mivel a Lang sztereo tesztekhez nem szükséges vörös-zöld vagy polarizált szemüveg viselése, így a páciens szemmozgásai könnyebben megfigyelhetők, mely egy gyermek esetében kiemelkedően fontos.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád


Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

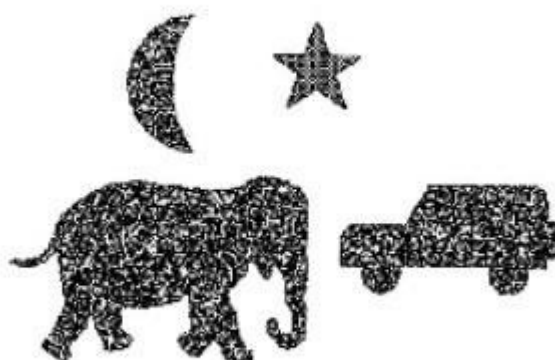


14. ábra: Diszparitás: Autó: 550"; Csillag: 600"; Macska: 1200"

A **Lang II** sztereo teszt szintén a véletlenszerű pontok technikáján alapul. Egy 9,5 x 14,5 cm méretű képből áll, amely elefántot, autót, és holdat tartalmaz, melyek 600, 400 és 200 szögmásodperces diszparitást képviselnek. A Lang I-hez hasonlóan ezt a tesztet is 40 cm-es távolságból végzik. A teszt tartalmaz egy vezérlő ábrát (csillag), ami monocularisan látható. A vizsgálathoz nincs szükséges vörös-zöld vagy polarizált szűrőre. Amennyiben a páciensek korrekciós szemüveggel rendelkeztek, viselniük kellett a teszt közben. Az ábra helytelen megnevezése, illetve egy vagy több ábra eredménytelen azonosítása sikertelennek tekinthető (Lang II cut-off). A tesztet

	A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád
	Cég neve: Optokid Kft.
	Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.


negatívnak tekintették, amennyiben a páciens az autóra mutatva „teknőst” válaszolt, az elefánt helyett pedig „medvét” vagy „tehenet” mondott.



15. ábra: Diszparitás: Csillag: monocularis kép; Hold: 200"; Autó: 400"; Elefánt: 600"

A **Titmus** sztereo teszt során csak a második (körök) és harmadik (állatok) részt vették alapul, 800-100 szögmásodperces diszparitás tartományokban. A vizsgálat elvégzése kereszt polarizált szűrőket igényel (valamint a korrekciós szemüveg viselését). Az 5ös számú kör (100 szögmásodperc) vagy az A, B vagy C állat azonosításának elmulasztása sikertelen tesztnek minősül (Titmus cut-off).

A **TNO** sztereo teszt a véletlenszerű pont technikán alapul, mint a Lang I és II. Az első három lapot nézették, amelyek rejtett objektumokat tartalmaznak, a jó sztereo látással rendelkező páciensek könnyen azonosítottak. Az első három lap egyszerű, 1900 szögmásodperces retinális diszparitású. A teszthez vörös-zöld szűrőkre van szükség, továbbá a korrekciós szemüveg viselésére. A disszociációt a polarizált szűrő helyett a színszűrő adja, mint a Titmus tesztben. Amennyiben nem sikerült azonosítani

	A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád
	Cég neve: Optokid Kft.
	Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

valamelyik lapon az egyik ábrát, sikertelennek vették (TNO cut-off). A tesztet negatívnak tekintették, amennyiben a rombuszt összekeverték a négyzettel.




16. ábra: TNO teszt

Lang-Stereopad

A Lang-Stereopad 6 darab mágneses tesztlapjával 50 és 1000 szögmásodperc közötti diszparitású ábrákkal vizsgálható a sztereopszis, így minden eddiginél pontosabb diagnózist tesz lehetővé. A tetszőlegesen mozgatható, cserélhető lapoknak köszönhetően a páciens többszöri tesztelés után sem tudja emlékezetből felidézni az ábrák elhelyezkedését.

A tesztlapok egymáshoz képest 90°-os elfordításával csak az egyik ábra felismerhető. Az alany tekintetével vagy rámutatással kiválasztja a számára látható vagy könnyebben felismerhető ábrát. Így a tesztábra forgatásával és a különböző

	A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád
	Cég neve: Optokid Kft.
	Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

diszparitású lapok cserélgetésével minden eddiginél pontosabban meghatározható a sztereopszis mértéke (Lang-stereotest honlapja).



17. ábra: Lang Stereopad

Összesen 143 kaukázusi pácienset, 74 férfit (52%) és 69 nőt (48%) vizsgáltak meg, akik 4 és 78 év között voltak (átlagéletkor: $19,09 \pm 15,12$ év) a Strabismus Serviceben (San Raffaele Kórház Tudományos Intézete, Milánó, Olaszország). A vizsgálatban szereplő páciensek vagy kancsalságban szenvedtek (beleértve a microstrabismusos pácienseket) vagy egészséges önkéntesek. Szemészeti betegségekkel rendelkező alanyokat, kivéve a strabismusos pácienseket, kizárták a vizsgálatból.

Minden páciens szemészeti vizsgálaton vett részt, beleértve a sztereo tesztet, Hirschberg cornealis fényreflex tesztet, Worth tesztet, 4 Prizma dioptriás alap-ki tesztet, Cover tesztet, Bruckner tesztet, látásélesség vizsgálatot, automata refrakció mérést 1%-os tropikamid cycloplégia után, valamint a hátsó pólus vizsgálatát.

Az összes statisztikai számítás elvégzéséhez az adatokat az IBM SPSS Statistics 2.0 változatával dolgozták fel. A tanulmány fő megállapítása, hogy a Lang I sztereo teszt a legmagasabb érzékenységet (89,8%) és specificitást (95,2%) érte el a kancsalság kimutatásakor, beleértve a microstrabismust is, az összes többi sztereo látás teszthez képest. Továbbá a Lang I a legmagasabb pozitív prediktív értékkel és negatív prediktív



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

értékkel rendelkező sztereo teszt, mindkét érték nagyobb, mint 90%. Ezek az eredmények arra adnak következtetést, hogy a 4 évnél idősebb páciensek esetében strabismus szűrővizsgálatára eredményesen alkalmazható (Ancona et al., 2014).

Walraven és Janzen (1993) vizsgálatában 730, 4 és 18 év közötti iskolás gyermekek sztereo látását rögzítették és klinikailag értékelték a Youth Health Care posztgraduális kurzus keretében Nijmegen-ben. A sztereo látást a TNO teszt segítségével mérték, amelyet kifejezetten a tompalátás (amblyopia) korai felismerésére terveztek. A vizsgálat fő célja volt a TNO teszt validitásának megállapítása, mint a tompalátás szűrővizsgálata, valamint információ szerzés a sztereo látás variabilitásáról és a korfüggőségéről, továbbá a tompalátás megelőzés hatékonyságának értékelése.

A legfontosabb megállapítások az alábbiak szerint foglalhatók össze: 1. Minden tompalátót a TNO teszt által ajánlott 240 szögmásodperces (binocularis küszöb parallaxis szögmásodperc) kritérium alapján vizsgálták. 2. A tesztben használt vöröszöld térbeli elemek nem jelentenek problémát a színlátás hiányában szenvedő egyének számára sem. 3. A mélységérzés megkülönböztetésének képessége a 4-12 év közötti kor intervallumban kétszeresére nő. 4. A $<$ vagy $=$ 120 szögmásodperces sztereo látás jó előrejelzője a normális vagy korigálható látásnak, ezért segíthet a kisgyermekek szemvizsgálatainak gyakran hiányos eredményeinek értékelésében. 5. Megnövekedett perinatalis kockázat esetén nagyobb esély van binocularis látászavarra. 6. Becslések szerint a tompalátók 75%-a amblyop marad a késői észrevétel miatt, valamint a vizsgált populációban a tompalátók 60%-át nem diagnosztizálták 5 éves koruk előtt (Walraven és Janzen, 1993).

Binocularis látás és a Stroop-teszt

A legújabb kutatások az optometriai eredmények, a tanulási zavarok és az olvasási nehézségek közötti kapcsolatot jelzik. Daniel és Kapoula (2016) tanulmánya a binocularis látás optometriai tesztjeinek, nevezetesen a vergenciának és az



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

akkommodációnak, az olvasási sebességnek és a kognitív végrehajtó funkcióknak a Stroop-teszt által mért korrelációit vizsgálja.

Ötvenegy diákon (átlag életkor 20,43 T 1,25 év) végeztek teljes szemészeti vizsgálatot. Ezután elvégezték a L'Alouette olvasási tesztet és a Stroop interferencia tesztet a megszokott olvasási távolságból. A kizárási kritériumai közé tartoztak a szignifikáns korrigálatlan refraktív hiba, a strabismus, az amblyopia, színlátás hibák és más neurológiai eredmények.

A Stroop-interferencia az automatizált olvasással magyarázható, amikor az elme automatikusan meghatározza a szó szemantikus jelentését (a „piros” szót olvasva a piros színre gondol), és azután meg kell semmisítenie az első benyomást, mikor azonosítja a szó színét (a „piros” szó színe nem piros), ez pedig egy nem automatizált folyamat. Tehát ez a jelenség azért lép fel, mert a gyakorlott olvasóknál a szóolvasás annyira domináns és automatikus folyamat, hogy nagyon nehéz az adott instrukciót követve figyelmen kívül hagyniuk a szó jelentését, és csak a szó színét azonosítani (Wikipédia honlapja).

Minden tanulónak egy kérdőívet kellett kitöltenie a kórelőzményeivel kapcsolatban, beleértve a szemészeti és szisztémás körülményeket. Annak megállapításához, hogy jelen vannak-e közeli látás tünetek, a Konvergencia Elégtelenség Tüneteinek Kérdőívét (CISS) alkalmazták, amely lehetővé teszi, hogy megállapítsák a specifikus tüneteket, melyeket a közeli látás során tapasztalnak a páciensek a vergencia vagy akkommodatív diszfunkciók által.

A páciensek refrakcióját ezután objektíven mérték meg az ARK-1 Nidek Autorefraktometer és szubjektíven a Phoropter Nidek RT 600 segítségével, hogy megállapítsák a legjobb korrekciót, az optimális látásélesség eléréséhez.

A monocularis és binocularis látást 5 m-en (távoli Snellen projektort használva, végpont 20/15; Essilor), valamint közeli látást (Optoprox használata, Snellen közeli látást vizsgáló tábla, végpont 20/16; Essilor) vizsgálták.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

A Wirt gyűrűk sztereo tesztjével értékelték a sztereopszist (eredmények szögmásodpercben, Stereo Optical Company), a Mallett Fixáció Diszparitás teszt segítségével pedig meghatározták és megmérték a centrális szuppressziót és a horizontális és/vagy vertikális fixáció diszparitást (Mallett Dual Fixation Disparity Test Unit and Mallett Near VisionUnit NV5). A horizontális és/vagy vertikálishoz társított phoriát prizma léccel mérték PD-ben, reprezentálva azt a minimum prizma mennyiséget, mely a fixáció diszparitást nullára csökkenti.

Az eredmények összefüggést mutatnak a pozitív fúziós vergenciák (PVK-k) közeli látás során és a Stroop teszt interferencia (IE) hatása között: minél magasabb az PFV érték, annál kisebb az IE. Továbbá a konvergencia hiányt mutató 11 diákból álló alcsoport a Scheiman és Wick kritériumok (2002) szerint szignifikánsan magasabb IEt mutatott a Stroop-teszt során, mint a többi diák (N = 18), akiknél normális binocularis látás volt megfigyelhető tünetek jelentkezése nélkül.

Kiemelendő, hogy nincs összefüggés az olvasási sebesség és a PFV között sem a teljes mintában, sem az alcsoportokban.

Ezek az eredmények arra engednek következtetni, hogy először találtak kapcsolatot a vergencia kapacitás és a Stroop-teszt interferencia pontszáma között. Ez a kapcsolat annak a ténynek is tulajdonítható, hogy a vergencia szabályozás és a kognitív funkciók ugyanazokat a corticalis területeket stimulálják, mint például a parietofrontális területek. Az eredmények azt a hipotézist támasztják alá, mely szerint a vergencia a figyelem- és kognitív funkciók vektora (Daniel és Kapoula, 2016).

Ábrajegyzék:

1. ábra: Bagolini teszt	7
2. ábra: Vörös szűrő teszt	9
3. ábra: Worth négy pont teszt	11



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.

4. ábra: Hering Bielschowsky afterimage teszt	12
5. ábra: Polaroid tesztek, valamint Titmus teszt	17
6. ábra: E-random pont teszt	18
10. ábra: Keresztteszt	21
11. ábra: Kettős mutatójú óra teszt	24
12. ábra: Kapocs- vagy aniseiconateszt	25
13. ábra: Térlátásteszt	26
14. ábra: Sztereovalencia teszt	27
15. ábra: Kst2	27
16. ábra: Cowen-teszt	28
7. ábra: Diszparitás: Autó: 550"; Csillag: 600"; Macska: 1200"	30
8. ábra: Diszparitás: Csillag: monocularis kép; Hold: 200"; Autó: 400"; Elefánt: 600"	31
9. ábra: Lang Stereopad	33

Irodalomjegyzék

Ancona, C., Stoppani, M., Odazio, V., La Spina, C., Corradetti, G., & Bandello, F. (2014). Stereo tests as a screening tool for strabismus: which is the best choice? *Clinical Ophthalmology*, 2221

Daniel, F., & Kapoula, Z. (2016). Binocular Vision and the Stroop Test. *Optometry and Vision Science*, 93(2), 194–208.

Lang-stereotest honlapja. <http://www.lang-stereotest.eu/>

Pálfia, M. (2014). A binokuláris korrekció alapjai polatesztkészülék használatával, 118-135.

Walraven, J., & Janzen, P. (1993). *TNO stereopsis test as an aid to the prevention of amblyopia. Ophthalmic and Physiological Optics*, 13(4), 350–356.



A PROJEKT AZONOSÍTÓ SZÁMA: GINOP-2.1.7-15-2016-01401 Visus-Gym látásjavító trénercsalád

Cég neve: Optokid Kft.

Megvalósítás helye: 2500 Esztergom, Rubik Ernő u. 3.