

Lux et Color Vespremiensis, 2007

MÉRÉSI TAPASZTALATOK EGY ÚJ SZÍNLÁTÁS TESZTTTEL

Dr. Wenzel Klára - Langer Ingrid

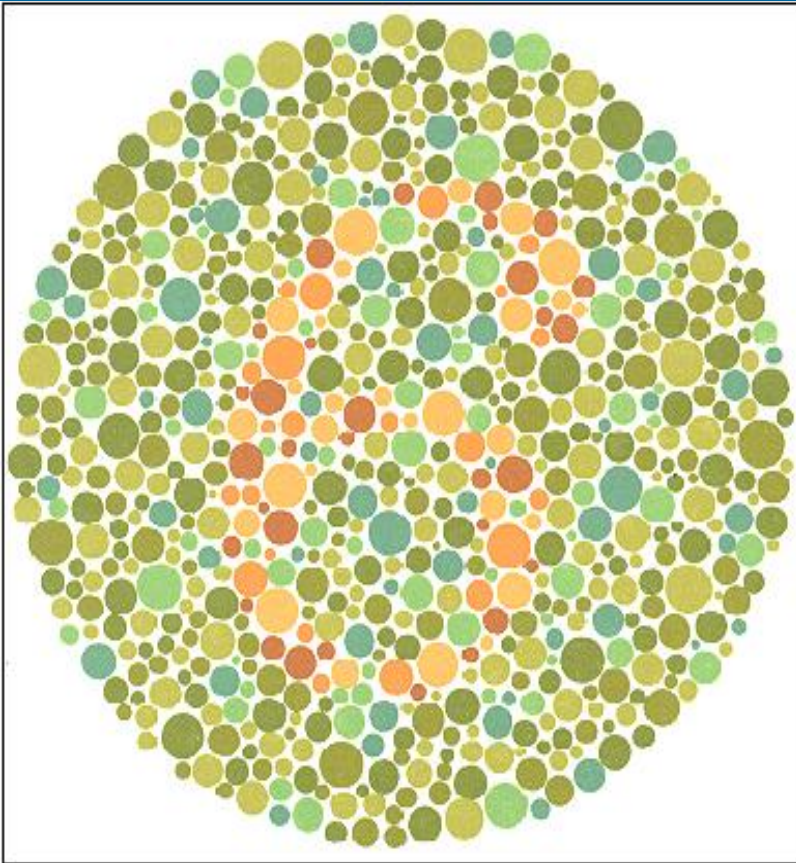
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

A színlátás vizsgálat legismertebb módszerei:

1. Pszeudoizokromatikus tesztek, pl. Ishihara teszt
2. Anomaloszkóp
3. Lantern-teszt
4. D15 teszt
5. FM 100 Hue teszt

Stb (több, mint 100)

Az Ishihara teszt



Előnye:

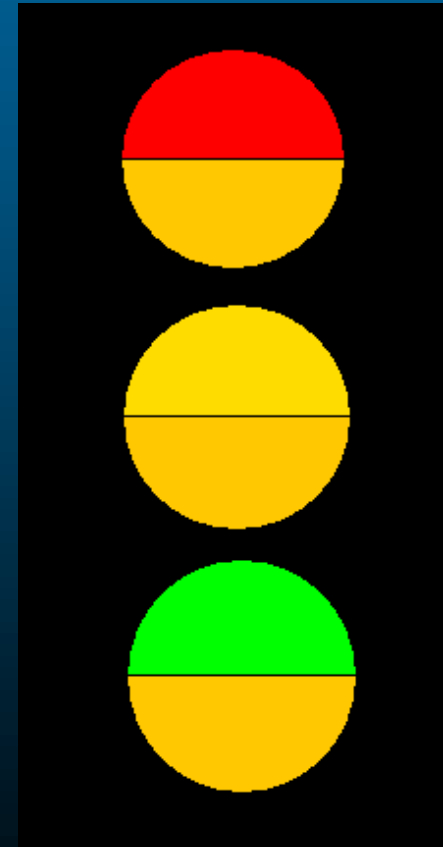
- egyszerű, gyors
- viszonylag olcsó

Hátránya:

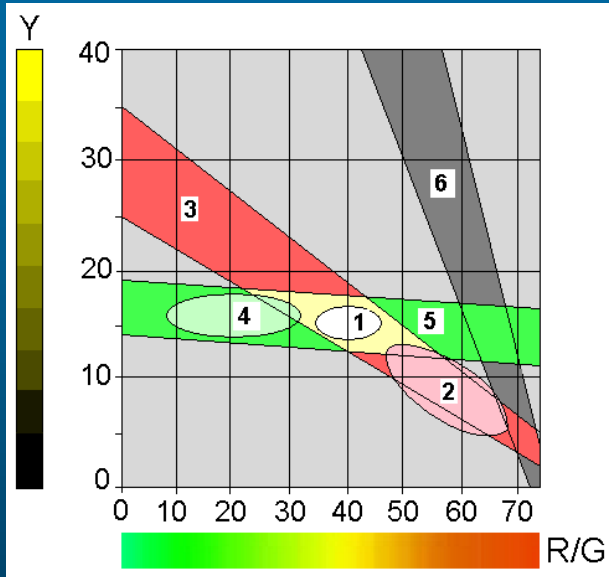
- csak válogatásra alkalmas
(színtévesztő -nem színtévesztő)

A Heidelbergi anomaloszkóp („gold standard”)

- Előnye: - számszerű eredményt ad
- Hátránya: - drága a műszer, kevés helyen van
- kevesen tudnak jól mérni vele



Az anomaloszkópos mérés diagnózisa



Feladat:

- A felső mező színét és az alsó mező világosságát úgy állítani be, hogy az alsó és a felső mező azonos színűnek és világosságúnak tűnjön

Mérendő mennyiségek:

- R/G - a vörös-zöld keverési arány a felső mezőben
- Y - az alsó mező világossága

Diagnózis:	1	normál színlátás
	2	protanomália
	3	protanópia
	4	deuteranomália
	5	deuteranópia
	6	akromatopszia

Célunk:

Olyan színlátásvizsgálati módszert és eszközt szeretnénk kifejleszteni, amely

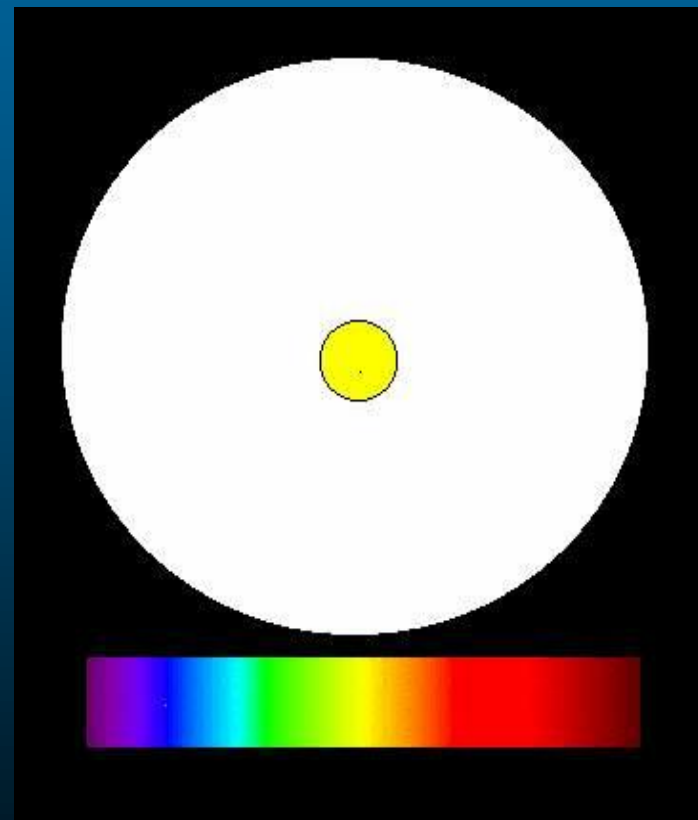
1. Olyan egyszerű és olcsó, mint az Ishihara táblák
2. Olyan pontos számszerű eredményt ad, mint az anomaloszkóp

Újannonan kifejlesztett módszereink és műszereink:

- PDT műszer
- Csúcsmérő műszer
- Színkeverő műszer
- Monitoros CVT-tesztek
- Monitoros szín-felismerési tesztek
- Monitoros szín-megkülönböztető teszt (CPIC teszt)

- Színlátás vizsgáló Atlasz

Újonnan kifejlesztett műszereink: A PDT műszer



Újonnan kifejlesztett műszereink: A színkeverő műszer



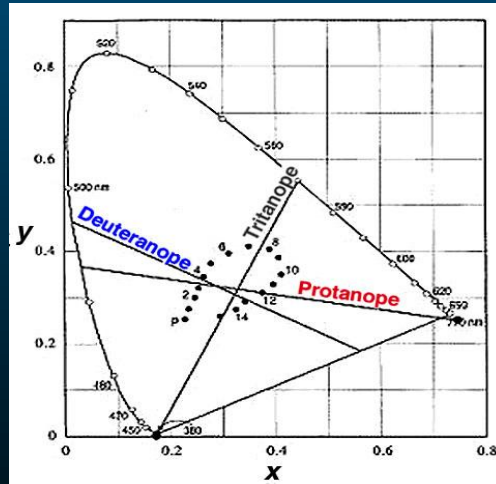
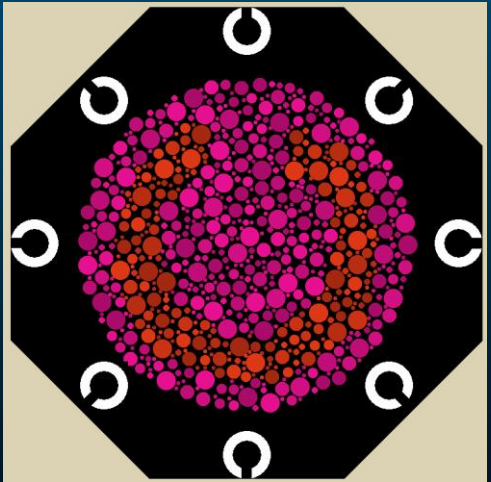
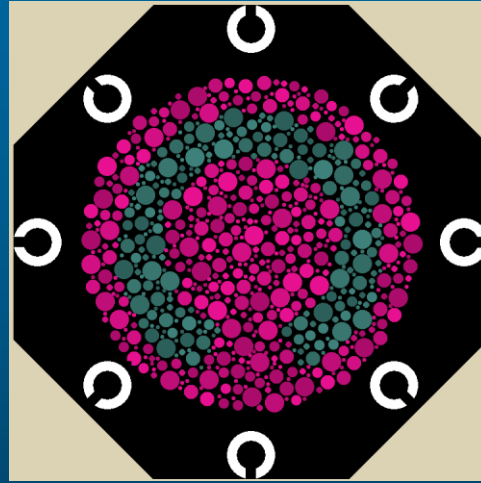
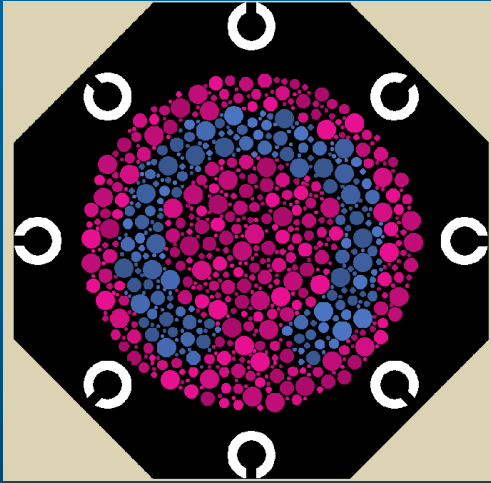
Újonnan kifejlesztett műszereink:

A csúcsmérő műszer

(PDT műszer + színkeverő műszer + anomaloszkóp)



Újonnan kifejlesztett műszereink: A monitoros CVT teszt



Az ábrák: Landolt C

A színek: a konfúziós vonalak mentén

Az ábrák nehezedő sorrendben követik egymást

Feladat: megállapítani, hogy hányadik ábráig sikerül felismerni a C betű irányát

Külön teszteljük a vörös, a zöld és a kék színérzékenységet

protanomália

deuteranomália

tritanomália

A teszt gyors, pontos, játékosan egyszerű

Legújabb mérőeszközünk: A színlátás vizsgáló Atlasz

- Fokozatosan nehezedő pszeudoizokromatikus ábrák
- 8 különböző irányba fordított, Landolt „C” jellegű ábrákat kell felismerni
- A színkülönbség a „C” és a háttér között ábránként csökken:
300, 280, 260, 240, 220, 200, 180, 160, 140, 120, 100, 80, 60, 40, 30, 20
egység
- A mérés eredménye az a színkülönbség, amelyet már nem tud felismerni a vizsgált személy
- A színkülönbség a Landolt „C” legvilágosabb színe és a háttér legvilágosabb színe között
 - a 300-as ábránál $\Delta E^*_{ab} = 34.5$
 - a 20-as ábránál $\Delta E^*_{ab} = 1.4$

A színlátás vizsgáló Atlasz

Dr. Ladunga Károly



A színlátás vizsgáló Atlasz

- Három sorozat a konfúziós vonalak mentén:
 - A/N sorozat (vörös Landolt „C” ábrák zöld háttéren)
 - a színtévesztők és az ép színlátók megkülönböztetésére
 - a színtévesztés súlyosságának megállapítására
 - P sorozat (kék Landolt „C” ábrák vörös háttéren)
 - A vörös színre érzékeny Protos receptorok vizsgálatára
 - D sorozat (kékeszöld Landolt „C” ábrák lilásvörös háttéren)
 - A zöld színre érzékeny Deuteros receptorok vizsgálatára

A színlátás vizsgáló Atlasz tesztelése

- **Kísérleti személyek:**
 - 113 színtévesztő
 - 20 normál színlátó (kontrol-csoport)
- **Az elvégzett mérések:**
 - Anomaloszkóp (monokromatikus színegyeztetési mérések)
 - Ishihara teszt (színfelismerési és színárnyalat megkülönböztető képesség vizsgálata)
 - PDT műszer (monokromatikus fények színének megnevezése)
 - Színes kártyák (felület-színek) színének megnevezése
 - Színlátás vizsgáló Atlasz (színárnyalat megkülönböztető képesség mérése)

A mérési eredmények:

Kontrol csoport (20 normál színlátó)

Anomaloszkóp:

$$(R/G)_{\text{átl}} = 44.90$$

$$s_{R/G} = 1.80$$

Atlasz:

$$(A/N)_{\text{átl}} = 8.00$$

$$s_{A/N} = 10.05$$

$$(P)_{\text{átl}} = 30.50$$

$$s_P = 10.99$$

$$(D)_{\text{átl}} = 28.00$$

$$s_D = 9.51$$

A mérési eredmények kiértékelése

Kontrol csoport (20 normál színlátó)

- Anomaloszkóp:

Normál színlátó az, akinél

$$R/G = (R/G)_{\text{átl}} \pm 5 \text{ egység} \quad (\text{Birch})$$

tehát $(R/G)_{\text{norm}} = 40 \dots 45 \dots 50$

- Atlasz:

Normál színlátó az, akinél

- $A/N = (A/N)_{\text{átl}} \pm s_{A/N} * t/((n)^{1/2}) = 8.00 \pm 4.70 = 0 \dots 12.7$

tehát $A/N_{\text{norm}} = 0; 20$

- $P = (P)_{\text{átl}} \pm s_P * t/((n)^{1/2}) = 30.50 \pm 5.14 = 0 \dots 35.64$

tehát $P_{\text{norm}} = 0, 20; 30; 40$

- $D = (D)_{\text{átl}} \pm s_D * t/((n)^{1/2}) = 28.00 \pm 4.45 = 0 \dots 32.45$

tehát $D_{\text{norm}} = 0, 20, 30$

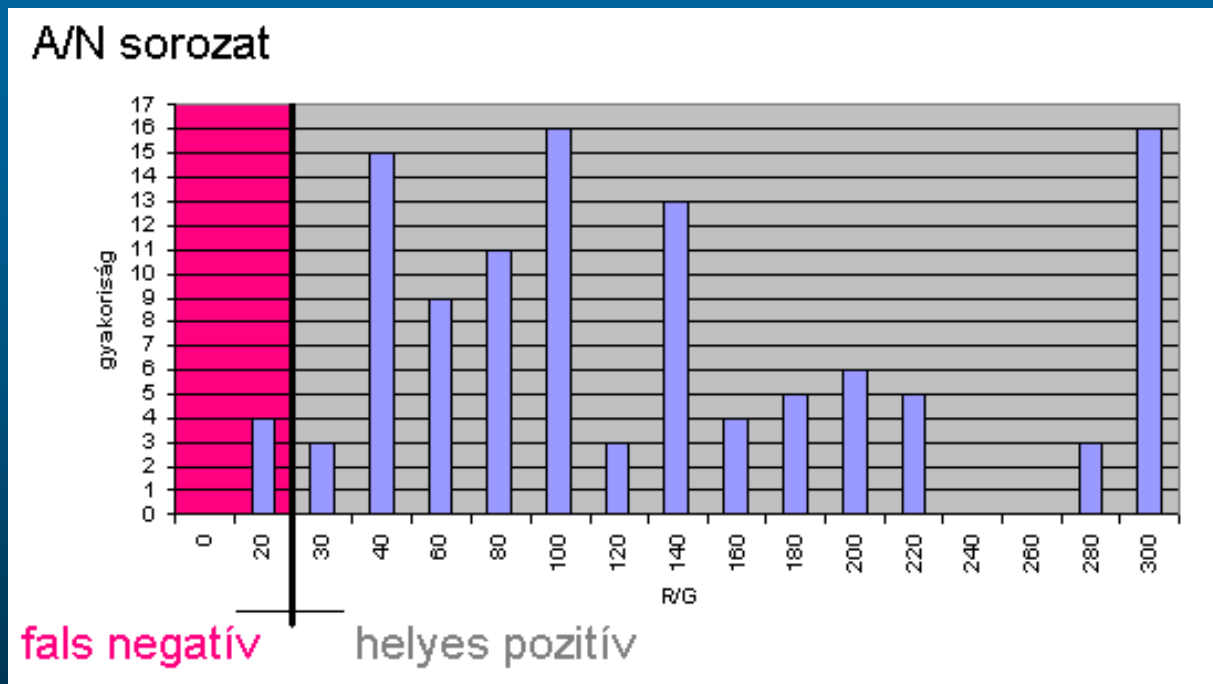
- ahol T 95 megbízhatósági szinthez

$n = 20$ mérés esetén

$$t/((n)^{1/2}) = 0.468 \quad (\text{Leinweber})$$

A mérési eredmények kiértékelése

A/N sorozat



A/N sorozat:

113 színtévesztő közül 4-et normálnak minősít (96.5 % találati arány)

Anomaloszkóp:

95 % találati arány (Birch)

Jobb az Atlasz A/N sorozata, mint az anomaloszkóp!

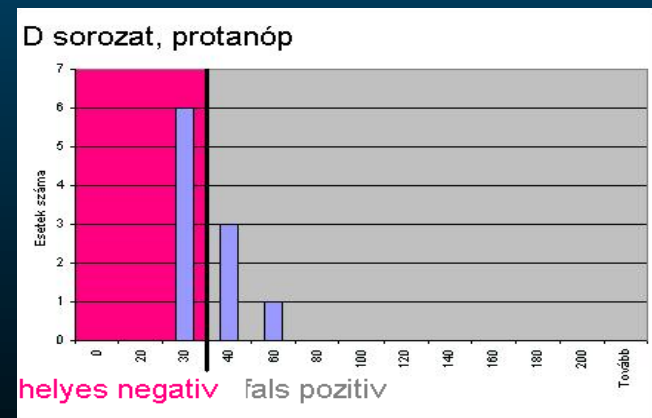
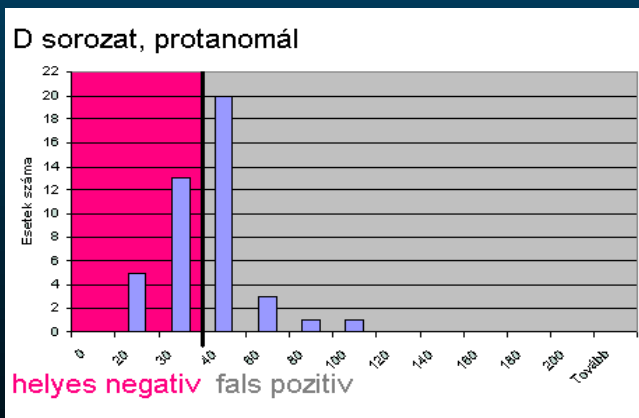
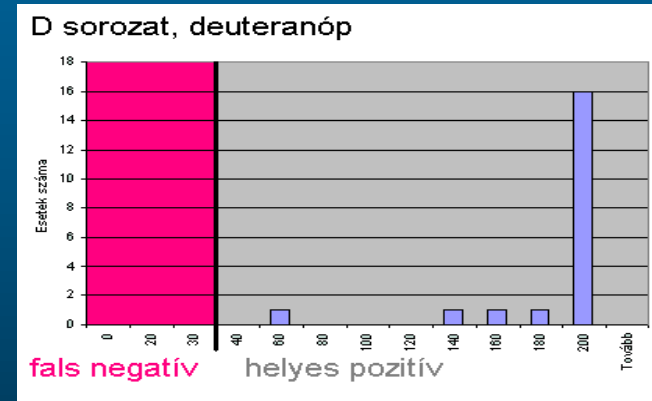
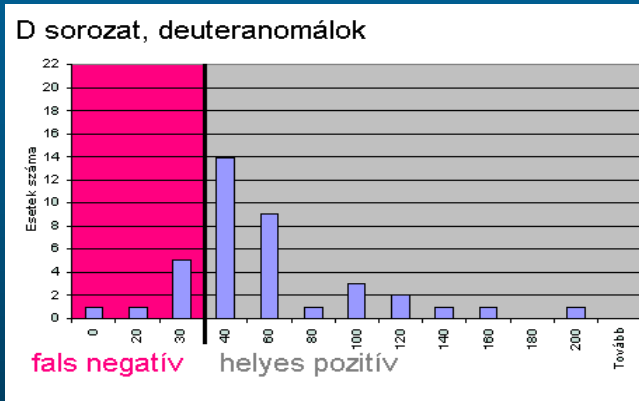
A mérési eredmények kiértékelése

D sorozat

Tételezzük fel, hogy vagy a protos anomáliás és a deuterios normál, vagy fordítva. Ha a deuterios anomáliás, akkor a D sorozat rossz eredményt mutat (helyes pozitív).

Ha a protos anomáliás, akkor a D sorozat jó eredményt mutat (helyes negatív).

A deuterios hibáját az Atlasz D sorozata 88 % találati arányban ismerte fel.



A mérési eredmények kiértékelése

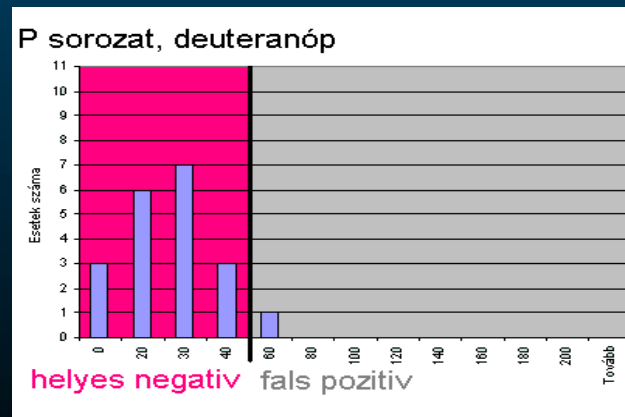
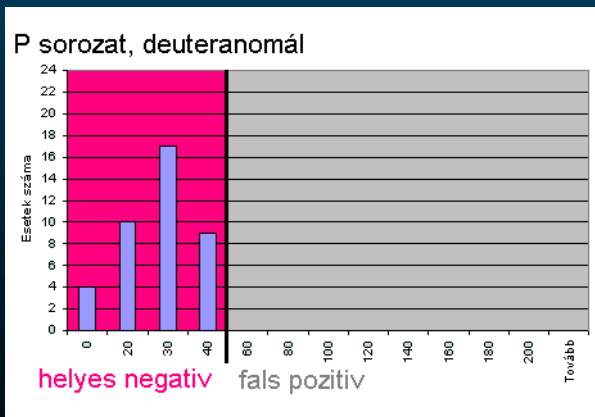
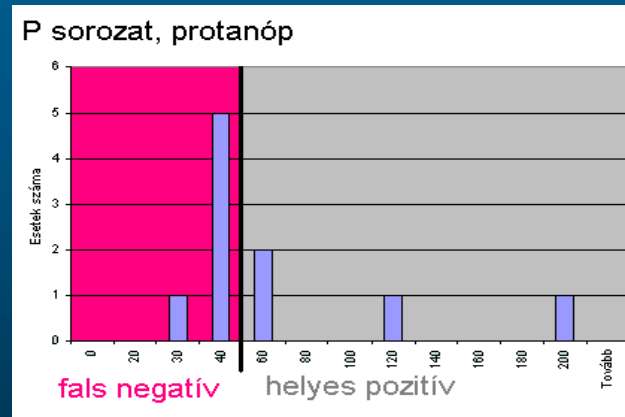
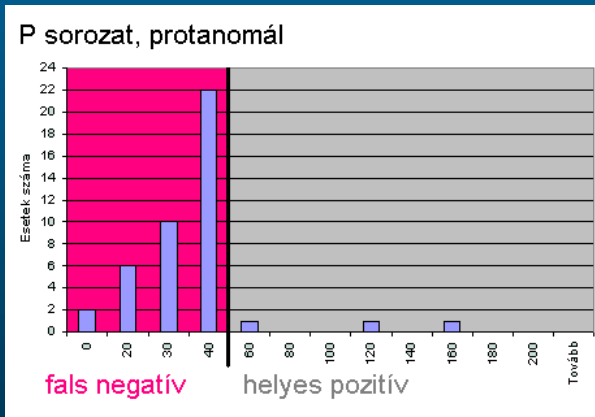
P sorozat

Tételezzük fel, hogy vagy a protos anomáliás és a deuterios normál, vagy fordítva.

Ha a protos anomáliás, akkor a P sorozat rossz eredményt mutat (helyes pozitív).

Ha a deuterios anomáliás, akkor a P sorozat jó eredményt mutat (helyes negatív).

A protos hibáját az Atlasz P sorozata 13 % találati arányban ismerte fel.

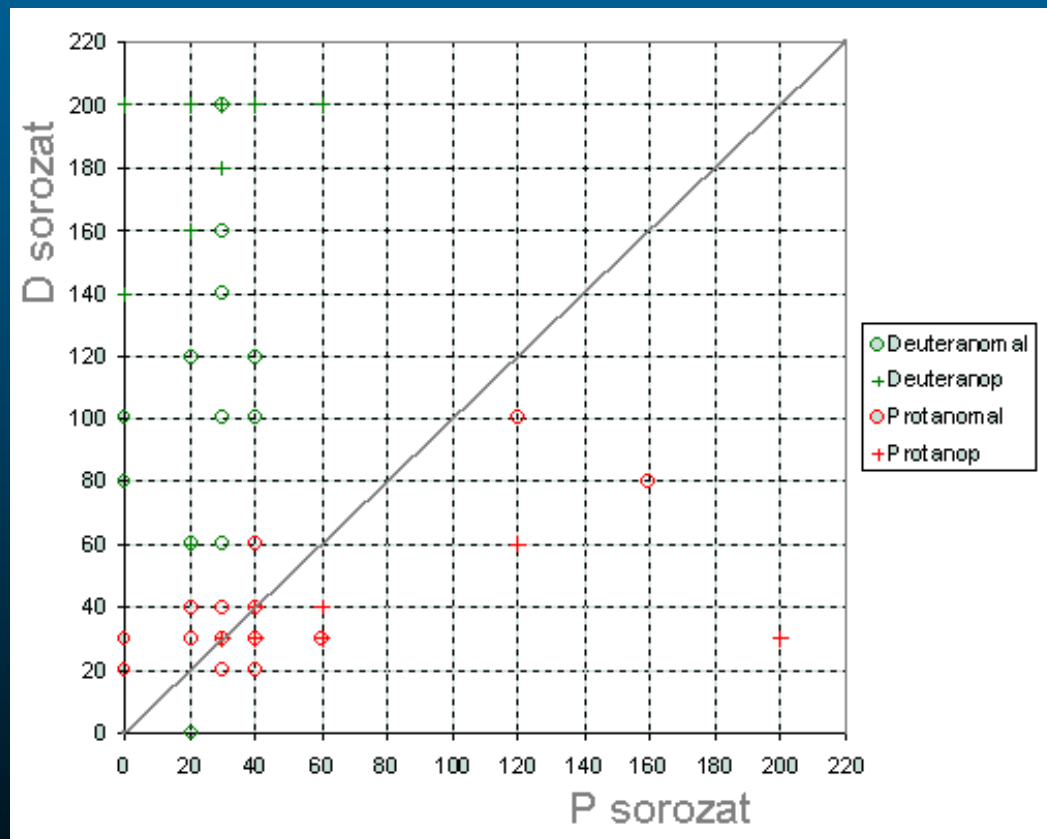


A mérési eredmények kiértékelése a P és a D sorozat együttes eredménye alapján

Tételezzük fel, hogy vagy a protos anomális és a deuterios normál, vagy fordítva.

Ha a protos anomális, akkor a P sorozat rossz, a D sorozat jó eredményt mutat (jobb alsó tér-fél).

Ha a deuterios anomális, akkor a D sorozat rossz, a P sorozat jó eredményt mutat (bal felső tér-fél).



Következtetések

1. Az Atlasz A/N sorozata a szintévesztőket az esetek 96.5 %-ában felismeri, és ezzel túlszárnyalja az anomaloszópot, amely az eseteknek csak a 95 %-át ismeri fel helyesen.
2. Az Atlasz D sorozata az esetek 88 %-ában helyesen ismeri fel a deuterós hibáját.
3. Az Atlasz P sorozata csak 13 %-ban ismeri fel a protos hibáját

Ennek oka lehet:

1. Az Atlasz P sorozatának színei nem optimálisak
 2. Feltételezésünk téves; a szintévesztésnek további típusai is lehetnek
4. Az Atlaszt 4 éve használjuk diagnosztizálásra a szintévesztés korrigálásában. Az A/N sorozat és a D sorozat alapján kialakult diagnózisok beválása:

deuteranomáloknál	97.5 %	helyes
deuteranópoknál	90 %	helyes
protanomáloknál	84 %	helyes
protanópoknál	100 %	helyes

Az Atlasz beváltotta a hozzá fűzött reményeket!

Javaslatok

1. Az Atlasz „P” sorozatát el lehet hagyni.
 - Az Atlasz „P” sorozata redundanciát jelent:
 - Az „A/N” sorozat kimutatja a szintévesztés tényét,
 - A „D” sorozat kimutatja, hogy hibás-e a deuterios; ha igen, akkor a deuterios korrekciójával kell javítani a szintévesztést,
 - Ha a deuterios nem hibás, a protos korrekciójával kell javítani a szintévesztést.
2. Megfontolandó, hogy az Atlasz „P” sorozatát érdemes lenne áttervezni
 - A redundancia (ha ellentmondás mentes) fokozhatja a diagnózis biztonságát
3. Ellenőrizni kellene, hogy helyes-e a feltevés, hogy vagy a protos anomális és a deuterios normális, vagy fordítva, és más eset nem lehetséges

Egy befejezett kutatás újabb kutatásra buzdít!

VÉGE

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!