A színtévesztés foglalkozás-egészségügyi kérdései

Dr.Ungváry Lilla
Szemész, repülőorvos szakorvos
2023.04.16.

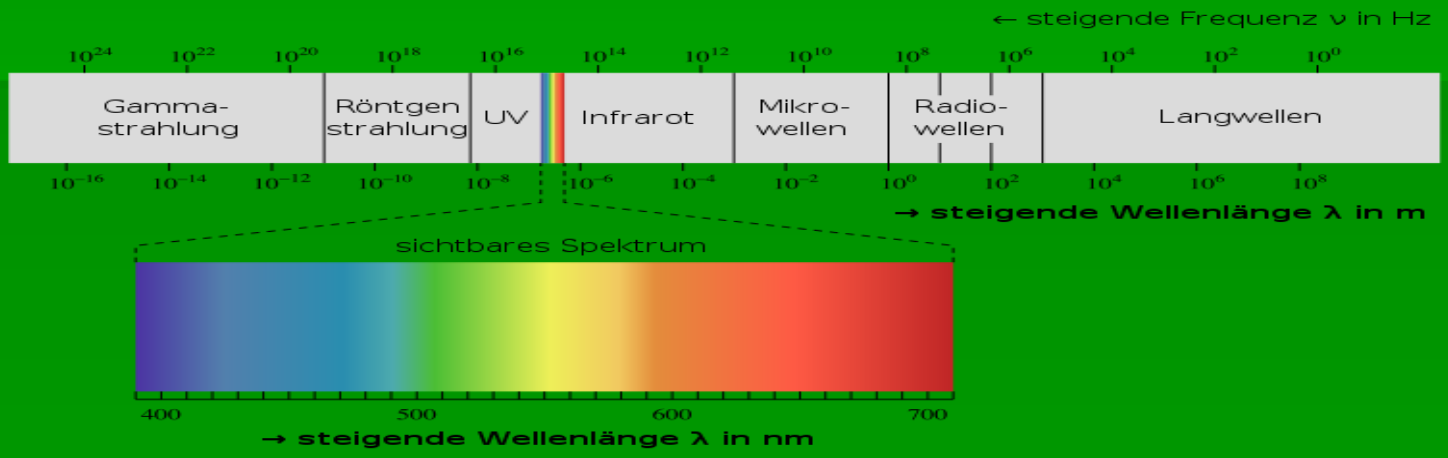
ICAO: International Civil Aviation Organization

- **A színlátás egy szubjektív jelenség**. 3 tulajdonsága van:

- **Színárnyalat-** a spektrum hullámhossza ami a színt meghatározza
- **Telítettség**: élénkség, tompaság mértéke (fehér hiánya)
- **Világosság**:**fényerősség** mértéke (fény, sötétség)

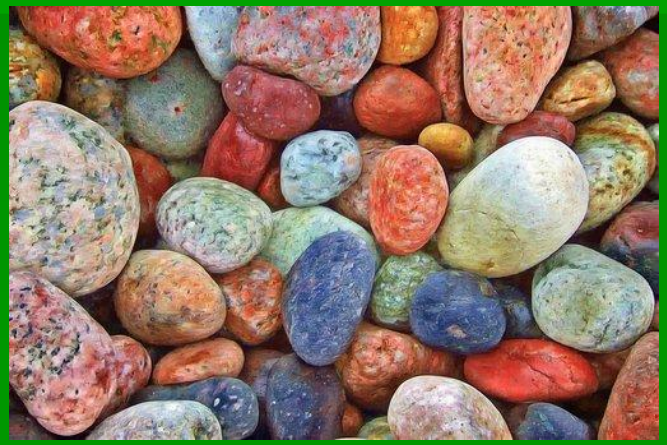
- Ezek a minőségek egymással összefüggenek. A tárgynak elég nagynak és elég világosnak kell lennie ahhoz, hogy színesnek lássuk.
- Nappali fényben a perfiériás sejtek kevésbé színérzékenyek, sötétben pedig nincsen színlátás.

- 400-800 nm között látunk, a széleken kevésbé jól, középen nagyon élesen pl 495 nm kék-zöld és a 595 nm narancs-sárga hullámhossznál 1nm pontossággal
- **A látás komplex folyamat ami a retinában és a látókéregben zajlik.**
- **Tradicionálisan a trikromát elmélettel magyarázzák a színlátást, ez ugyan nem magyaráz meg minden jelenséget, ugyanakkor hasznos ha meg akarjuk érteni a színtévesztést.**
- A retina csapjai 3 félék. Az egyik olyan pigmentet tartalmaz aminek a maximum érzékenysége a spektrum vörös részére esik, a másiké a zöldbe, a harmadik a kékbe.
- Akkor jön létre a színtévesztés, ha ezek közül a pigmentek közül valamelyik károsodik, nem megfelelően működik.



- A leggyakoribb színtévesztési típus amikor valakinek mind a 3 pigmentje működik, de az egyik beszűkülten. Ezek **az anomális trikromátok. (deuteranomál, protanomál, tritanomál)**
- A **dikromátoknál** csak 2 féle színérzékelő pigment érzékel (**deuteranóp, protanóp, tritanóp**)
- A harmadik csoportba a **monokromátok** tartoznak, ők lehetnek csap vagy pálcika monokromátok. Súlyos látászavaruk van, nem csak a színeket látják rosszul.

- **Bár a vörös zöld színtévesztés gyakori ez nem azt jelenti, hogy minden vörös zöld színtévesztőt alkalmatlanná kell nyilvánítani (**a repülésben).
- A színlátás egy szubjektív érzet ezért lehetetlen teljes bizonyossággal tudni, milyen élménye van valakinek egy szín érzékelésekor. Amit demonstrálni lehet az az, hogy a színtévesztők nem képesek bizonyos színvariációkat megkülönböztetni amiket a normál színlátók látnak.
- **Sokféle színtévesztés létezik az enyhétől a súlyosig és az a kérdés, hogy milyen mértékű a színtévesztése valakinek mielőtt alkalmatlanná nyilvánítjuk**



- Leggyakoribb: deuteranomália (4,6%),deuteranópia (1,4%) protanópia (1,2%), protanomália (1%)
- A színtévesztők bizonyos színárnyalatokat másképp látnak, különösen rossz fényviszonyok között vagy ha nem elég telítettek a színek
- **Az a probléma, hogy kevés információnk van ami megmutatná, a valódi, gyakorlati teljesítőképességét a színtévesztőknek** a repülésben, ezért arra törekszik a szakma, hogy normál színlátókat válogasson be.
- **Ez a hozzállás kizár olyanokat is, amik lehet, hogy biztonsággal el tudnák látni a feladatot** a repülésben. A kérdés az, hol húzzuk meg a határt.

- A színkódolt információk egyre növekvő használata a repülésben azt jelenti, hogy előtérbe kerül a pilóták és irányítók színlátása
- A tradicionális Piros-tilos, zöld-szabad jelzés világszerte ismertek és használtak
- A repülésben fontos még a színek megkülönböztetése a jelzéseken és a terepen is
- Színeket használnak a kabinban, a pilóta fülkében, a reptéren, az irányításban, a kifutón
- A színtévesztést gyakran színvakságnak nevezik, ami **nem megfelelő kifejezés. A valódi színvak nagyon ritka, csak monokromatikusan látnak, nagyon gyenge a látásuk, nystagmusuk van és fényérzékenyek.**
- **A kevésbé súlyos színtévesztés relatíve gyakori, és a leginkább vörös/zöld színeket tévesztik**

A tesztek korlátai

- A pseudoizokromatikus tesztek már enyhe eltéréseket is kiszűrnek amik pedig nem feltétlenül jelentősek a repülési környezetben. Tehát nagyon diszkriminitívak.
- Anomaloscop: drága, nehéz használni, kevés van belőle.
- **Nincs nemzetközileg elfogadott , standardizált módszer arra, hogy megvizsgáljuk a jelölt színlátását a repülési környezetre. További kutatás, fejlesztés szükséges**.

Dr.Aczél György szemész, 1963:

- „1.Ki kell dolgozni a színlátás diagnosztikájának olyan átfogó módszerét, amely egyértelmű választ ad nem csak az egyén esetleg meglévő anomáliájának fokára, hanem a helyes színfelismerő- és színmegkülönböztető képességére is.

- 2.Az érintett munkaterületeket egyenként és konkrétan kell elemezni abból a szempontból, valóban igényelnek-e színteljesítőképességeket, és ha igen, milyen mértékben.”

Jogszabályok….

- Szakmai ajánlások
- Rendeletek
- Némelyik differenciál enyhébb és súlyosabb színtévesztő között,többségük nem…
- Pedig MINDEN SZÍNTÉVESZTŐ MÁS!

Szakmai módszertani irányelvek

Foglalkozások egészségi tényezői
Készült a Munkaügyi Minisztérium megbízásából az Országos Munkaügyi Módszertani Központban felelős kiadó: Dr.Székely Judit
1998.

Szakmai munkaköri tájékoztató és okok ismertetése az alkalmasság orvosi véleményezéséhez

Adatok: Dr. Brunner Péter szerk.: Orvosi útmutató a szakmai és munkaköri alkalmasság véleményezéséhez és a pályaválasztási tanácsadáshoz Orsz. Munka- és Üzemegészségügyi Int. Ifjúsági Egészségvédelmi Intézet 1998.

A színtévesztés korlátozó tényező, ha a munkavállaló :

közlekedési technikus
kazángépkezelő
gyógyszertári asszisztens
mezőgazdasági gépész
ügyvédjelölt
erdőgazdasági gépkezelő,
felvásárló
növényvédő gépész
kirakatrendező
nehézföldmunka gépkezelő
szőrmefestő,
szűcs, kesztyűs, cipész
kárpitos
faesztergályos
nyomdász

élelmiszer ipari mérnök díszletező ruházati gépkezelő
fa-és könnyűipari mérnök tűzoltó
bőrkikészítő
kohómérnök testőr cipőgyártó
közlekedési mérnök zöldségtermesztő papíripari gépkezelő
fizikus dísznövény termesztő
nyomdaipari gépkezelő gyógyszergyártás,
csillagász parképítő műanyag feldolgozás, műtrágya gyártás,
vegyész állattenyésztő
vulkanizáló, kerámiatermék gyártás
farmakológus vadász kohászati gépkezelő
képzőművész robbantómester
fémmegmunkáló gépkezelő
iparművész pék
villamosüzemi gépész
operatőr, fotóművész fonó, szövő, kötő
atomerőműví gépkezelő
kohászati technikus varrónő, szabász, kalapos, vízturbina gépész

cukrász olvasztár, öntödei munkás út-
híd és vasútépítő gépkezelő
felszolgáló műszerész
úszómunkagép vezető
szakács hímző, csipkeverő
köztisztasági munkagép vezető
kalauz burkoló
darus
menetjegyellenőr útépítő, vasútépítő
targoncavezető
vegytisztító, kelmefestő italgyártó gépkezelő
címfestő, keramikus, ékszerész
világosító textilipari gépkezelő
fényképész, laboráns

A színtévesztés kizáró ok, ha a munkavállaló:

erősáramú mérnök, technikus
gyengeáramú villamosmérnök, technikus
munkás
optometrista
forgalmi szolgálattevő
szerelő
vonatvezető, kísérő
kocsirendező, tolatásvezető
váltókezelő
fodrász
gépkezelő,
kozmetikus
kezelő
manikűrös
metróvezető, villamos vezető,
gyümölcs, szőlőtermesztő
teherautó vezető

növényolajgyártó
malomipari

textilfestő
villamossági

villanyszerelő
felvonószerelő
festő, mázoló
élelmiszergyártó

szippantógép

közlekedés:

buszvezető,

- A szakmai ajánlások, melyeket beiskolázáskor illetve a szakmák FEOR besorolásánál lehet alkalmazni ellentmondásosak
- .Ha összevetjük őket, számos esetben találunk közöttük eltérést, mely problémákat okozhat.

Jogszabályok, amelyekben a színtévesztés szabályozva van:

Rendeleti szintű szabályozás :

- Közlekedés (légi,vízi,szárazföldi)
- Fegyveres testületek, tűzoltók
- „

14/1985. (XI. 30.) KM rendelet a vasúti dolgozók munkaköri alkalmasságának orvosi vizsgálatáról és véleményezéséről
203/2009. (IX. 18.) Korm. Rendelet a vasúti közlekedés biztonságával összefüggő munkaköröket betöltő munkavállalókkal szemben támasztott egészségügyi követelményekről és az egészségügyi vizsgálat rendjéről

- A színérzés biztos legyen. Újfelvételes mozdonyvezetőknél anomaloscopos vizsgálat végzése kötelező.
- A színérzés biztos legyen.

13/1992. (VI.26.) NM rendelet

A közúti járművezetői egészségi alkalmasság vizsgálata és elbírálása

Színlátás zavar

Vizsgálata: Ishihara vagy más színlátás vizsgáló táblákkal történik

1.csoportú vezető jelöltnek és vezetőnek alkalmas (nem ír róla a rendelet)

1.2. A 2. alkalmassági csoportra vonatkozó előírások.

1.2.4 A színlátás zavara esetén az egészségügyi alkalmasság szemész szakorvos véleménye figyelembe vételével állapítható meg.

21/2002. (XI. 8.) GKM–ESZCSM együttes rendelet

a hajózási egészségi alkalmasság feltételeiről és vizsgálati rendjéről

- Színmegkülönböztető képesség: a színlátás megfelelőnek tekinthető, ha a pályázó az Ishihara-tesztet vagy annak megfelelő más tesztet hibátlanul olvassa. Kétes esetben műszerrel – anomaloscoppal – történjen a vizsgálat. Ennek alapján **a protanopia (vörösvaksság) kizáró ok**, a színtévesztés többi formájánál a beosztástól függően az OKK keretében működő Repülési, Hajózási és Tengerészeti Egészségügyi Központ orvosa egyéni elbírálást alkalmazhat.

- **21/2000. (VIII. 23.) BM–IM–TNM**
  együttes rendelet a fegyveres szervek hivatásos, közalkalmazotti és köztisztviselői állományának munkaköri egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról, a szolgálat-, illetve keresőképtelenség megállapításáról, valamint a belügyi egészségügyi szolgálat igénybevételéről

- óA Táblázat rovataiban előforduló egészségi alkalmassági minősítések:
- *a)* az ,,AS" jelzés = ALKALMAS
- *b)* az ,,AN" jelzés = ALKALMATLAN
- *c)* az ,,E" jelzés = EGYÉNI elbírálás
- *d)* az ,,IAN" jelzés = ideiglenesen ALKALMATLAN
- 036
- A színlátás zavarai H53.5 AN AN E E AN AN

2006/7 HM rendelet VI. Fejezet

AZ ALKALMASSÁG MEGÍTÉLÉSÉNEK ELVEI A SZÍNLÁTÁS ZAVARAINÁL

(1) **A színlátás zavara önmagában katonai szolgálatra való alkalmatlanságot nem jelent, de egyes beosztásokban beosztási korlátozás alkalmazását indokolhatja.**

- **(2) Kifogástalan színérzékelés követelmény**
- *a)* minden olyan beosztásban, amelynek ellátásánál:
- *aa)* színes jeleket,
- *ab)* készülékeken, műszereken színes kapcsolási jeleket és vezetékeket,
- *ac)* rakétaértesítő (riasztó-) jeleket,
- *ad)* térképjeleket,
- *ae)* színes lőszer- és robbanóanyag-megkülönböztető jeleket alkalmaznak;
- *b)* az alábbi fegyvernemeknél:
- *ba)* rakéta- és lokátortechnikai csapatok,
- *bb)* légimozgékonyságú-csapatok,
- *bc)* vegyivédelmi csapatok,
- *bd)* harckocsikezelő személyzet,
- *be)* harckocsi-, gép- és harcjárművezetők,
- *bf)* rádiótechnikai, híradó személyzet, repülőcsapatok állománya.

L) A színlátás zavara esetén is ellátható munkakörök

(1) A színlátás zavara megengedhető a következő beosztásokban:

- *a)* pénzügyi,
- *b)* hadtáp,
- *c)* egészségügyi,
- *d)* fegyverzeti,
- *e)* humánszolgálati és
- *f)* személyügyi nyilvántartó szerveknél,
- *g)* az adminisztratív munkakörökben,
- *h)* a közgazdasági, jogi szakképzettséghez kötött beosztásokban.
- (2) **Egyéni elbírálás alapján a katona színgyenge esetekben is alkalmas lehet, ha korábban az adott szakmában megfelelő tapasztalatot szerzett**.
- (3) Alkalmatlan minősítést kell megállapítani, ha a beosztás ellátásához hivatásos gépjárművezetői jogosítvány is szükséges.
- Katonai felsőoktatási intézménybe történő beiskolázáshoz és magasabb beosztásba történő kinevezéshez a jó színlátás nem követelmény, ha a katona már legalább öt éve teljesít katonai szolgálatot.

21/2000. (VIII. 23.) BM-IM-TNM együttes rendelet a fegyveres szervek hivatásos, közalkalmazotti és köztisztviselői állományának munkaköri egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról, a szolgálat-, illetve keresőképtelenség megállapításáról, valamint a belügyi egészségügyi szolgálat igénybevételéről

060 Színlátás zavarai	A2				A3	A4	A5	A6	BNO
	a	b	c	d					
1. színlátás enyhe zavara (anomal)	KLGS	KLGS	KLGS	KLGS	KLGS	A	KLGS	KLGS	H53.5
2. színlátás kifejezett zavara (anop)	E	E	E	E	E	KLGS	E	KLGS	

a) **A színlátás kifejezett zavara (anop, anomal).**

b) **A színlátást a közhasználatban levő polychromaticus táblákkal kell vizsgálni, amennyiben a színtévesztés foka nem állapítható meg, anomaloscopos vizsgálat szükséges.**

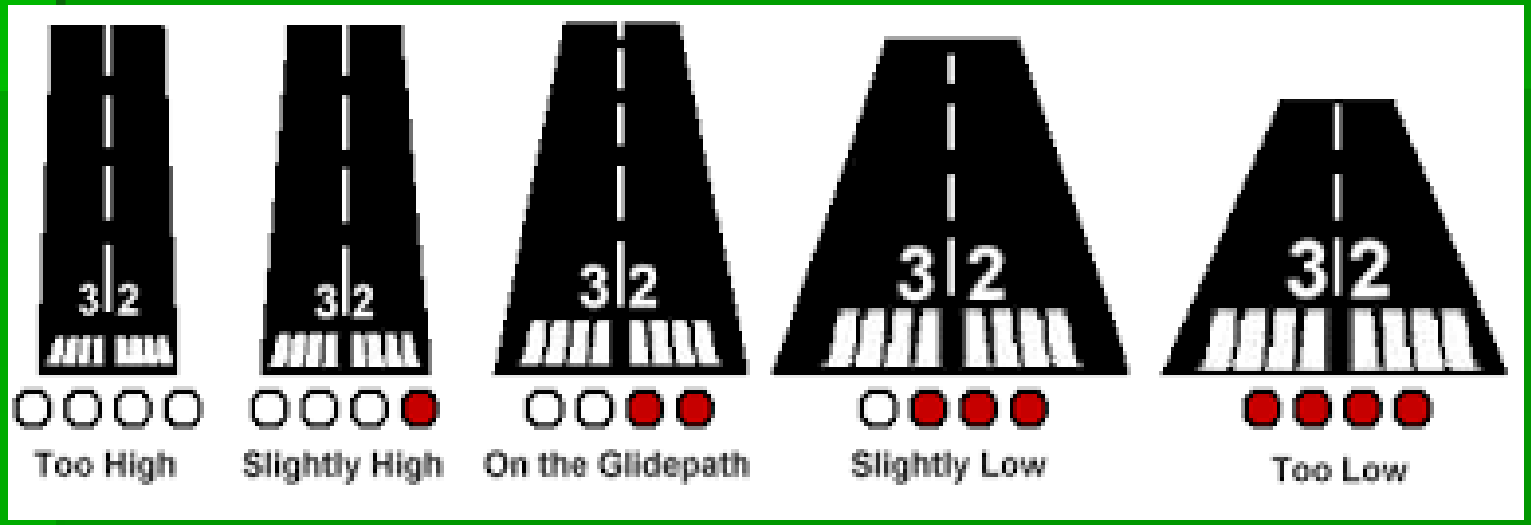
c) **A színtévesztés nem ellenjavallja a katonai szolgálatot, kivéve a fegyvernemi alkalmassági rendelkezésekben feltüntetett beosztásokat.**

d) K: 2–3, 6, 8–9, 11, 20; F: 1–2, 6.

e) **A veleszületett színlátás zavarai a katonai kötelmekkel nem összefüggő állapotok**.

Repülés

Precision Approach Path Indicator (PAPI)



Milyen az ideális színlátás teszt a repülésben?

- Megméri a színtévesztés súlyosságát
- El tudja különíteni a minimalis veleszületett vagy szerzett színtévesztést a normáltól
- Tudja monitorizálni a színlátásban megjelenő változásokat
- Vajon a minimálisan színtévesztők biztonságosan el tudják látni a repülési feladatokat?

Színek a repülésben

- Piros, fehér, zöld, kék és sárga kiegészítő színekkel
- PAPI
- Parkoló fények
- Kifutó fények
- Kijelző fényei

1178/2011. EU Rendelet MED.B.075 Colour vision

- *Regulation (EU) 2019/27*
- (a**) Applicants shall be assessed as unfit, where they cannot demonstrate their ability to readily perceive the colours that are necessary for the safe exercise of the privileges of the licence.**
- **(b) *Examination and assessment***
- (1) Applicants shall be subjected to the Ishihara test for the initial issue of a medical certificate. Applicants who pass that test may be assessed as fit.
- (2) For a class 1 medical certificate:
- (i) Applicants who do not pass the Ishihara test shall be referred to the medical assessor of the licensing authority and shall undergo further colour perception testing to establish whether they are colour safe.
- (ii) **Applicants shall be normal trichromats or shall be colour safe**.
- (iii) Applicants who fail further colour perception testing shall be assessed as unfit.
- (3) For a class 2 medical certificate:
- (i) Applicants who do not pass the Ishihara test shall undergo further colour perception testing to establish whether they are colour safe.
- (ii) Applicants who do not have satisfactory perception of colours shall be limited to exercising the privileges of the applicable licence in daytime only.

AMC1 MED.B.075 Colour vision

- (a) At revalidation and renewal examinations, colour vision should be tested on clinical indication.
- (b) The Ishihara test (24 plate version) is considered passed if the first 15 plates, presented in a random order, are identified without error.
- (c) Those failing the Ishihara test should be examined either by:
- (1) **anomaloscopy (Nagel or equivalent). This test is considered passed if the colour match is trichromatic and the matching range is 4 scale units or less, or if the anomalous quotient is acceptable; or by**
- (2) **lantern testin**g with a Spectrolux, Beynes or Holmes-Wright lantern. This test is considered passed if the applicant passes without error a test with accepted lanterns.
- (3) **Colour Assessment and Diagnosis (CAD) test**. This test is considered passed if the threshold is less than 6 standard normal (SN) units for deutan deficiency, or less than 12 SN units for protan deficiency. A threshold greater than 2 SN units for tritan deficiency indicates an acquired cause which should be investigated.

AMC14 MED.B.095 Medical examination and assessment of applicants for LAPL medical certificates

- **COLOUR VISION**
- Applicants for a **night rating** should correctly identify 9 of the first 15 plates of the 24-plate edition of Ishihara pseudoisochromatic plates or should be colour safe
- (Kérdés: éjszaka milyen színlátás van ami miatt színbiztosság szükséges?)

AMC14 MED.C.025 Content of aero-medical assessments

- **COLOUR VISION**
- Cabin crew members should be able to correctly identify 9 of the first 15 plates of the 24-plate edition of Ishihara pseudoisochromatic plates. **Alternatively, cabin crew members should demonstrate the ability to readily perceive those colours of which the perception is required for the safe performance of their duties.**

GM3 MED.C.025 Content of aero-medical assessments

- **COLOUR VISION – GENERAL**
- Examples of colours of which the perception is required for the safe performance of cabin crew members' duties are: cabin crew indication panels, pressure gauges of emergency equipment (e.g. fire extinguishers) and cabin door status.

ATCO.MED.B.075 Colour vision

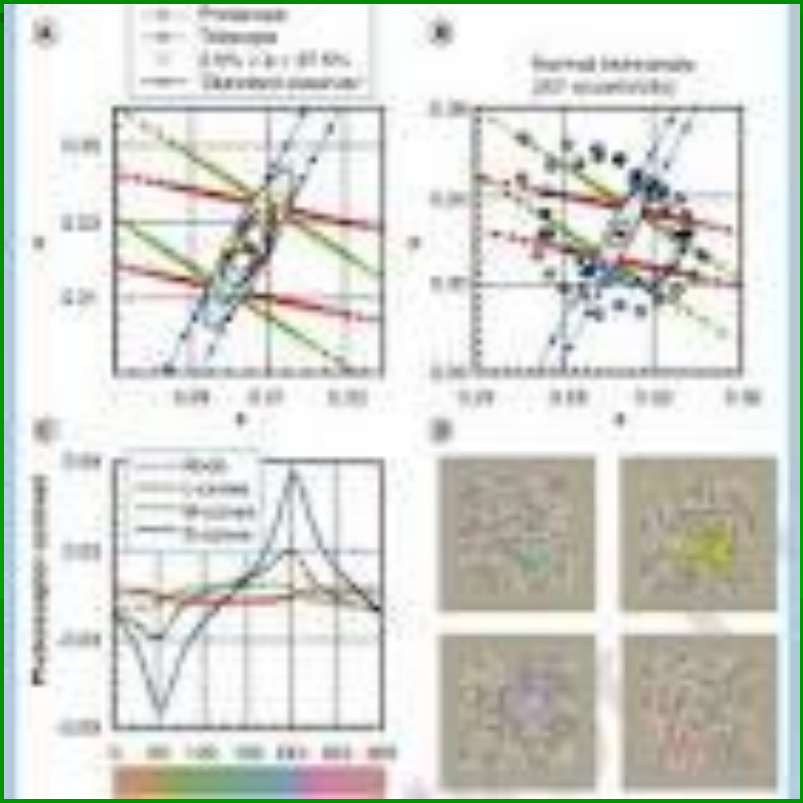
- Applicants shall be normal trichromates.

AMC1 ATCO.MED.B.075 Colour vision

- (a) Pseudoisochromatic plate testing alone is not sufficient.
- (b) Colour vision should be assessed using means to **demonstrate normal trichromacy.**
- The means to demonstrate normal trichromacy include:
- (a) **anomaloscopy** (Nagel or equivalent). This test is considered passed if the colour match is trichromatic and the matching range is four scale units or less;
- (b) **Colour Assessment and Diagnosis (CAD**) test.

Colour Assessment and Diagnosis Test (CAD)

- Számítógépes teszt, számszerűsíti a színérzékelés érzékenységcsökkenését, besorolja típus és az eltérés mértéke szerint a színtévesztőket
- A vizsgált személynek egy mozgó nyilat kell felismernie a képernyőn
- A vizsgálat 15 percig tart (normáloknál) nem igényel tapasztalt vizsgálót (szemben a Nagel anomaloscoppal)
- Nem kell megnevezni színeket
- Vörös-zöld és kék-sárga eltérést is vizsgál
- Nem megtanulható



Probléma a repülésben:

- A legtöbb pilóta sikeresen átmegy az első szűrőn, a pseudoizokomatikus teszten.
- Kérdés: Mennyire szűri ez a teszt azt a képességet, hogy a pilóta jól látja a PAPI-t?
- A szűrő teszt nem tudja megítélni, hogy a valóságban látott PAPI színeket mennyire fogja látni a pilóta. A színlátás ugyanakkor csak az egyik vizuális információ, ami segít a PAPi használatában.

Általános problémák:

- Nincsen egyetlen, 100%-os diagnózist adó teszt
- A tesztek más más aspektusait vizsgálják a színlátásnak, főleg diagnosztikai és kevésbé funkcionális jellegűek
- A tesztek alapján felállított súlyossági diagnózis nem korrelál a valóságban megjelenő, adott munkára irányuló képességgel (elmélet és gyakorlat szétválása)
- A jogszabályok sokszor nem tesznek különbséget az enyhe és a súlyosabb esetek között.

Fontos lenne:

- Az adott személy színmegkülönböztető képességeinek minél árnyaltabb megismerése
- A munkafolyamatok valós színigényének ismerete
- A két tényező egymáshoz illesztése, vagyis a képességeknek megfelelő munkakörök betöltésének elősegítése mind orvosi, mind jogszabályi oldalról