

## Preiskave barvnega čuta

UDK 617.758-072.7:612.845.57

**IZVLEČEK.** Opisana je funkcija receptorjev za svetlobo ter pomen barvnega čuta. Med anomalijami barvnega čuta so omenjene: ahromazija, protanopija, deutanopija in tritanopija.

V klinični praksi je več preiskovalnih metod, ki temeljijo na razlikovanju, razvrščanju in izenačenju barve. Za natančno diagnozo ne zadostuje ena sama preiskava. Le z rezultati več preiskav lahko ugotovimo, koliko je barvni čut razvit in kakšne so okvare makularnega predela. Natančneje je opisan potek preiskave z anomaloskopom po Nagelu II. in Farnsworth 100 Hue ter vrednotenje dobljenih rezultatov.

**TESTS FOR COLOUR SENSE.** The function of the light receptors and the significance of colour sense are described. The following abnormalities of colour vision are mentioned: achromasia, protanopia, deutanopia and tritanopia. Tests which are in clinical use today involve differentiation, classification and equalization. Definitive diagnosis, however, cannot be based on a single test. Complete information about the individual's colour vision and possible macular lesions is obtainable by several tests. The paper presents in detail the Nagel's test II and the Farnsworth's test and deals with evaluation of the results.

Mrežnica vsebuje dve vrsti fotoreceptorjev: čepnice in paličnice. Čepnic je 6 milijonov in služijo za gledanje pri dnevni svetlobi (precizni fotopični centralni vid) in za razpoznavanje barv. Najgostejše so v rumeni pegi (macula) – v njeni vdolbinici (fovea centralis, 140.000 čepnic/1 mm<sup>2</sup>). V sami fovei ni paličnic, najdemo pa jih 0,3 mm stran in se gostijo proti ekvatorju mrežnice (160.000 paličnic/1 mm<sup>2</sup>). Paličnic je 120 milijonov in služijo za periferni in nočni vid; imajo sposobnost adaptacije v mraku in so občutljive za zaznavanje najmanjše svetlobe.

Vid torej delimo na **centralni** in **periferni** ter **barvni čut**. V novejšem času dobivajo preiskave barvnega čuta čedalje večji pomen. Funkcija čepnic nam posreduje dnevno gledanje in če to funkcijo ne preiščemo dovolj, ne moremo določiti kvaliteto barvnega čuta. Pri tem mislimo na preiskovanje prirojenih anomalij barvnega čuta, ki odločilno vplivajo na sposobnost opravljanja nekaterih poklicev v industriji in prometu (šoferji, železničarji, piloti, pleskarji, trgovci in ne nazadnje zdravstveni delavci). Čeprav prenašajo slepoto za barve ženske, so ta obolenja pri njih zelo redka, samo 0,4 odstotka, za razliko od moških, pri katerih so obolenja opažena v 8 do 10 odstotkih.

Slepota za barve se pri moških pojavlja na obeh očesih za zeleno v 4,4, za rdečo pa v 6,8 odstotkih.

Izpad v plavo-rumenem spektru in popolna slepota za barve sta zelo redka.

V klinični uporabi so različne metode testiranja, ki temeljijo na razlikovanju, razvrščanju in izenačenju barve. Na Univerzitetni očesni kliniki v Ljubljani uporabljamo naslednje **preiskovalne metode**:

- Anomaloskop po Nagelu,
- Farnsworth 100 Hue,

- 15 D in
- Rot test.

**Anomalije barvnega čuta so:**

- ahromazija – ne razlikuje nobene barve;
- protanopija – ne razlikuje rdeče;
- deutaranopija – ne razlikuje zelene;
- tritanopija – ne razlikuje modre.

Orientacijsko lahko pregledamo barvni čut s **psevdoizohromatskimi tablicami** različnih avtorjev: Stilling, Nagel, Rabkin, Kolor vision test, Ischihara in Stillin-gove tablice. Kot smo že omenili, s tablicami lahko samo trižiramo, ne moremo pa s številko izraziti stopnjo anomalije.

Uporabljamo tudi **anomaloskop po Nagelu II**. Aparat ima dva vijaka. Desni vijak je za postavitev rumene barve, z levim – mešalnim vijakom pa pri premikanju v obe smeri ugotavljamo normalni prag vstavitve oziroma, katere vstavitve preiskovanec še sprejme. Vrednost vstavljene enačbe izrazimo s številko, in sicer a.q. = -.

Normalni prag vstavitve, tako imenovana Reilijeva enačba je desni vijak na 13 in levi, mešalni na 40.

Normalni anomalni kvocient je od 0,7–1,4.

Na anomaloskopu pregledujemo vsako oko posebej, in to po možnosti brez popravnega stekla. Oko mora biti adaptirano na svetlobo.

**Potek preiskave:**

1. Preiskovanca seznanimo z načinom preiskave.
2. Vstavitev normalnega trihromata (normalno razlikuje barve).
3. Preiskovanec mora točno označiti barve obeh polovic (pravilno imenovanje barv še ne jamči, da je barvni čut normalen).  
Napačna oznaka nas opozori
  - a) na okvaro ali
  - b) na majhno razliko v normalnem razvoju.
4. Preiskava vstavitve širine  
Vijak vrtimo v obe smeri od normalne vrednosti in ugotovimo, katere vstavitve preiskovanec še sprejme.

Preiskujemo absolutno in relativno vstavitveno širino.

**Rezultate označimo:**

- normalni trihromati 0,7–1,4
- anormalni trihromati: protonomalija 0,6–0,1; deuteranomalija 2,0–2,0.

Pri pridobljenih anomalijah barvnega čuta pa uporabljamo **Farnswort 100 Hue**.

Bistvo tega testa je razvrščanje barvnih ploščic po niansah, ki sestavljajo mavrični spekter. Te barve so vzete iz atlasa po Munsellu. Ploščice se med seboj razlikujejo samo po niansah, svetloba in zasičenost barve pa je stalna (konstantna). Ploščice so razdeljene v štiri skupine in sestavljajo med seboj barvni krog.

Preiskavo naredimo tako, da ploščice iz ene škatle stresemo na nevtralno sivo podlago in jih med seboj pomešamo. Preiskovanec jih mora v petih minutah zložiti nazaj v škatlo.

Ploščice iz vsake škatle razvrščamo posebej tako, da preiskovanec pri določenem barvnem izpadu nima možnosti zamenjave barve. Normalna razvrstitev ploščic sledi točkam Farnsworthovega kroga. Če se pojavijo napake v razvrščanju od  $0^\circ$  do  $180^\circ$ , se pokažejo identične napake od meridiana  $180^\circ$  do  $360^\circ$  v nasprotni smeri, ki so simetrično razvrščene v prvi polovici.

Po končanem razvrščanju ploščice obrnemo in številke na drugi strani vpišemo v diagram po številkah, ki jih je določil preiskovanec. Če te številke barvnih ploščic niso v zaporedju, kot so številke na diagramu, pod njimi vpišemo novo zaporedje. Kot pravilo velja, da se pri normalnem razvrščanju vsaka ploščica na desni in levi strani razlikuje od sosednje za en interval. Pri normalni razporeditvi ima vsaka ploščica vrednost dveh intervalov. Totalni indeks napak ugotovimo na osnovi nepravilno razvrščenih ploščic; ugotovimo okvaro in njeno stopnjo. Pri tem je pomembno skupno število napak in njihova razvrstitev v barvnem spektru. Totalni indeks dobimo tako, da od vseh napak odštejemo 170, ali pa da seštejemo vrednosti intervalov, ki so večje od dva. Indeks napak od 0 do 20 je Farnsworth označil kot »super discrimination«, od 20 do 80 napak pa »low discrimination«.

Pri zdravih osebah in pri tistih, ki imajo manjše okvare barvnega čuta, je razporeditev napak v diagramu barvnega čuta popolnoma naključna. Pri pridobljenih anomalijah pa se napake kopičijo na skrajnih delih osi, ki poteka pravokotno na nevtralno os.

Pri tej preiskavi ima starost pomembno vlogo, saj se s starostjo razlikovanje barv slabša.

Za natančno diagnozo nam ne zadostuje ena sama preiskava. Le z rezultati več preiskav lahko ugotovimo, koliko je barvni čut razvit in kakšne so okvare čepnic oziroma makularnega predela.

Viri: so na voljo pri avtorici.