



UP to Date

Jaargang 30 - editie 2

Zien

**Welke kleur is deze pil en welke
kleur op de achterkant?**

**Een openingsfeest, symposium,
sportdag en gala! Lees alles over de
Diesweek vanaf bladzijde 12**

**Hoe goed kent Nienke haar bestuur?
Blader snel naar bladzijde 17!**

Utrechtse Pharmaceutische Studenten Vereniging

“Unitas Pharmaceuticorum”

Wist je dat...?

...mensen die blind zijn, zien nog wel in hun dromen als ze niet blind geboren zijn?

...je ogen alles eerst op de kop en in spiegelbeeld projecteren op je netvlies, en dit in de hersenen weer wordt omgedraaid?

...zwarte vlekjes voor je ogen die je soms ziet afgestorven cellen en eiwitresten zijn?

...iedereen bij de geboorte kleurenblind is? Pas na 4 maanden kun je kleuren onderscheiden.

...de mens het enige levende wezen op aarde is waarbij het oogwit wel zichtbaar is? Hierdoor kun je veel beter zien waar iemand heen kijkt. Waarom dit anders is bij de mens dan bij een dier? Het schijnt dat vroeger ook bij de mens het oogwit niet tot nauwelijks zichtbaar was. Doordat mensen zijn gaan samenwerken is dit geëvolueerd. Volgens wetenschappers is het oogwit een gevolg van onderling vertrouwen.

...in Nederland 70% van de bevolking een bril of contactlenzen draagt?

...niemand met zijn ogen open kan niezen? Dit komt omdat de zenuwen van de niesreflex zo dichtbij die van de oogreflex liggen dat ze met elkaar verbonden zijn.

...1 op de 12 mannen kleurenblind is? Dit is slechts 1 op 250 bij vrouwen.

Viagra met een kleurtje

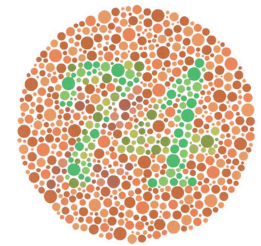
Ik sta met veel te veel wijnflessen bij de glasbakcentrale. Opbrengst en consequentie van een uitgebreide borrel met vrienden. Met enige gêne gooi ik een fles in de koker 'bruin'. "Die moet in de groene bak", bijt dame naast me met een walging en woede [1]. Dat herken ik wel! Als kleurenblinde vraag ik aan een verkoper in een elektronicazaak naar de grijze stofzuiger. "U bedoelt de blauwe?", verbetert hij. "Let maar niet op hem", zegt zijn collega, "hij is kleurenblind." Na aankoop weet ik nog steeds niet welke kleur de stofzuiger werkelijk heeft [2].

Soort	Waargenomen kleuren	Man	Vrouw	
Achromatopsie		0.003%	0.002%	
Monochromatopsie	Rode kegel	Rood	0.010%	0.010%
	Groene kegel	Groen	0.010%	0.010%
	Blauwe kegel	Blauw	0.001%	0.001%
Dichromatopsie	Protanopie	Groen en blauw	1.000%	0.001%
	Deutanopie	Rood en blauw	1.100%	0.001%
	Tritanopie	Rood en groen	0.001%	0.002%
Anomale trichromatopsie	Protanomalie	Rood*, groen en blauw	1.000%	0.001%
	Deuteranomalie	Rood, groen* en blauw	4.900%	0.380%
	Tritanomalie	Rood, groen, blauw*	0.001%	0.001%

* Afwijkend

Tabel 1. Voorkomen van soorten kleurenblindheid

Echt en volledig kleurenblind is slechts 0,002% van de 17 miljoen Nederlanders. Dit wordt achromatopsie genoemd en hierbij worden alleen zwart, wit en grijs tinten waargenomen. Bij de andere typen van kleurenblindheid is het zien van kleuren verminderd of afwijkend, zie tabel 1. Zo heb je monochromatopsie, een kleur wordt waargenomen; dichromatopsie, twee kleuren worden waargenomen; anomale trichromatopsie, het afwijkend zien van een kleur. Zie bijvoorbeeld figuur 1, dit is een van de platen uit de bekende Ishihara-test voor kleurenblindheid. Een normaal kleurenziende ziet het cijfer 74. Een rood/groen-kleurenblinde zoals ikzelf ziet het cijfer 21!



Figuur 1. Plaat 9 van de Ishihara-test. Zie jij 74 of 21? [9]

Hoe licht naar kleuren zien gaat

Door de pupil komt licht in het oog dat aan de binnenkant is bedekt met het netvlies (retina). Hier bevinden zich onder andere 7 miljoen kegeltjes. Hiervan is 65% meest gevoelig voor rood licht (golflengte 430 nm), 33% voor groen licht (530 nm) en 2% voor blauw licht (430 nm). Daarnaast liggen er ook 120 miljoen staafjes. Hiermee kunnen we zien in het donker. De staafjes kunnen geen kleuren waarnemen, maar zijn wel 1000x gevoeliger voor licht.

Licht wordt in de kegeltjes en staafjes omgezet in elektrische signalen die via de oogzenuw naar de hersenen gaan. Daar worden ze omgezet in 'beeld' bestaande uit zwart, wit en grijs tinten. Via een complex systeem waarbij verschillende delen van hersenen betrokken zijn, wordt het 'beeld' ingekleurd. En voorzien van informatie over ruimte en beweging. Het resultaat is wat wij denken te 'zien'. We 'zien' kleuren dus niet met onze ogen, maar enkel in de hersenen!

Aangeboren of verworven

Over het algemeen denkt men dat kleurenblindheid is aangeboren. Gek genoeg veroorzaken sommige medicijnen en ziekten ook (tijdelijke) kleurenblindheid. Dit wordt 'verworven' kleurenblindheid genoemd en kan in vijf typen worden verdeeld [5,6,7].

1) Aandoeningen aan het oog. Het is bekend dat naarmate je ouder wordt, de ooglens meer ultraviolette straling en blauw licht absorbeert.

Wat zijn de typen kleurenblindheid?

In 1798 beschreef John Dalton voor het eerst kleurenblindheid wetenschappelijk in 'Extraordinary facts relating to the vision of colors: with observations' [3]. Hij was zelf kleurenblind voor de kleur groen (deutanopie) [4]. Dit is ook meteen het meest voorkomende type van kleurenblindheid bij mannen (4,9%) en vrouwen (0,4%). Normaal kleurenzien noemt men trichromatopsie. In de Westerse wereld heeft ongeveer 8% van de mannen en 0,4% vrouwen een vorm van kleurenblindheid. In Nederland zijn er dus rond 700.000 kleurenblinden.

Viagra met een kleurtje

2) Aandoeningen aan het netvlies, bijvoorbeeld in het geval van diabetische retinopathie (beschadigingen aan het netvlies als gevolg van diabetes). De helft van de patiënten behoudt normaal kleurenzien, een kwart ontwikkelt problemen met blauw-kleurenzien (tritanomalie, tritanopie) en bij het laatste kwart is het een combinatie van problemen met blauw-kleurenzien en problemen met rood/groen-kleurenzien.

3) Aandoeningen aan de oogzenuw. Het bekendste voorbeeld hiervan is glaucoma, wat over het algemeen wordt veroorzaakt door een verhoogde druk in het oog. In het begin van de glaucoma krijg je problemen met blauw-kleurenzien. In gevorderde glaucoma krijg je problemen met rood/groen-kleurenzien.

4) Aandoeningen aan de hersenen. Als er iets gebeurt in de hersenen, kunnen de signalen van de kegeltjes niet goed meer worden vertaald naar kleuren. Hierdoor ontstaan er op allerlei manieren problemen met het zien van kleuren. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij Alzheimer en de ziekte van Alzheimer.

5) Geneesmiddelen. Verschillende geneesmiddelen hebben als neveneffect een tijdelijke kleurenblindheid tot gevolg. De bekendste voorbeelden zijn:

a) Sildenafil, beter bekend onder de naam Viagra, kan bij bepaalde doseringen het gevolg hebben dat je alles met een blauwachtige tint (cyanopsia) ziet. Dit effect is zichtbaar bij een groot deel van patiënten een uur na de dosering van 200 mg. Dit terwijl bij 50 mg sildenafil of gedurende 6 maanden 5 mg tadalafil (de laatste hoort bij de familie van sildenafil) per dag dit effect niet optrad.

b) Chloroquine of hydroxychloroquine (malaria). Bij langdurig gebruik met hoge dosis kan het chloroquine retinopathie veroorzaken. Een symptoom hiervan kan een verstoord blauw-kleurenzien zijn.

c) Ethambutol (tuberculose) kan lijden tot een algemene verslechtering van het zien van kleuren, zeker van rood/groen-kleurenzien, binnen een maand na eerste inname. Na het stoppen van de inname is binnen een maand het kleurenzien hersteld.

d) Digoxin (atriumfibrilleren) kan leiden tot het zien met een gele tint (xanthopsia) en veranderingen in het zien van kleuren. Ongeveer 25% krijgt last van blauw-kleurenblindheid en een 30% met niet nader te bepalen verlies in het zien van kleuren.

Tussen aangeboren en verworven kleurenblindheid zitten verschillen die zijn samengevat in tabel 2 [6].

Aangeboren	Verworven
Bij geboorte aanwezig	Verworven na geboorte
Hetzelfde gedurende het leven	Kan zich met ouder worden ontwikkelen
Precieze diagnose (protanooop, deuteranooop of tritanooop)	Soms lastiger te diagnosticeren door gecombineerde symptomen
Beide ogen getroffen	Mogelijkheid van 1 getroffen oog
Scherpzien niet aangedaan	Scherpzien vaak verslechterd
Voornamelijk rood/groen typen	Voornamelijk blauw-typen
Hogere kans voor mannen dan vrouwen	Dezelfde kans voor mannen en vrouwen
Voorkomen van 1:12 bij mannen	Voorkomen van 1:20

Tabel 2. Verschillen tussen aangeboren en verworven kleurenblindheid

Een laatste mythe...

Ziet een stier wel of niet de kleur rood? Wel, en goed zelfs. Maar een vechtstier is meer geïnteresseerd in beweging [8]. Dus de kleur van de cape maakt voor de stier niet uit, zolang de stierenvechter er maar mee beweegt.

Jurjen van Bolhuis is in 2005 afgestudeerd als moleculair bioloog aan de Universiteit Utrecht. Hij is zelf kleurenblind (deuteranomalie) en heeft de informatieve website www.kleurenblindheid.nl opgezet.

[1] Jacob Sleutelberg, 26 augustus 2008, ik@nrc.nl, Groen of bruin,

<https://www.nrc.nl/nieuws/2008/08/26/groen-of-bruin>

[2] Annemarie de Vrede, 9 maart 2007, ik@nrc.nl, Stofzuiger, <https://www.nrc.nl/nieuws/2007/03/08/stofzuiger>

[3] J. Dalton (1798) *Extraordinary facts relating to the vision of colours; with observations. Memoirs of the Philosophical Society of Manchester* 5: 28-4

[4] D. M. Hunt (1995) *The chemistry of John Dalton's color blindness. Science* 267: 984-989

[5] W. M. Hart (1987) *Acquired dyschromatopsias. Survey of Ophthalmology* 32: 10-31

[6] D. M. Tait (2010) *Color blindness: Acquired. Encyclopedia of the Eye* 1: 312-317

[7] M. P Simunovic (2016) *Acquired color vision deficiency. Survey of Ophthalmology* 61: 132-155

[8] Jurjen van Bolhuis, 4 oktober 2017, *Als een rode lap op een stier,*

<https://www.kleurenblindheid.nl/blog/stierenrood.html>

[9] Wikipedia (2017) *Color blindness. Ishihara plate 9. Verkregen op december 2017.*

