

# Vederea

**Prin ochi primim cele mai multe informații despre lumea exterioară. După calculele unui cercetător 80% din amintirile pe care le păstrăm sunt înregistrate prin vedere.**

Ochiul are rolul de a ne furniza informații – sub forma unor imagini colorate – despre adâncimea, distanța, și mișcarea obiectelor. Mișcându-l în sus, în jos și lateral, vedem cea mai mare parte a mediului care ne înconjoară.

Dacă ne uităm la un aparat de fotografiat, vom putea înțelege mai bine cum funcționează ochiul nostru. Porțiunea anterioară a ochiului funcționează ca o lentilă optică, la fel ca lentila de sticlă a aparatului foto. Lentila optică este un corp cu una sau două suprafețe curbe formate dintr-un material transparent. Lumina pătrunsă printr-un asemenea corp se refractă.

Porțiunea întunecată din centrul ochiului, pupila, reglează cantitatea de lumină primită. Când lumina este slabă, pupila va fi mai mare, dacă se micșorează, va lăsa o cantitate redusă de lumină, la fel ca în cazul diafragmei din spatele lentilei aparatului de fotografiat. Stratul din profunzimea globului ocular, retina, corespunde filmului fotografic.

## Cum funcționează ochiul?

Ochiul nostru este mult mai complex decât aparatul foto. Cu ajutorul aparatelor foto nu putem decât să fixăm imaginile din lumea exterioară pe un film fotografic, în timp ce animalele și oamenii pot interpreta informația apărută pe retină și pot acționa potrivit informației primite.

Acest lucru este posibil datorită faptului că

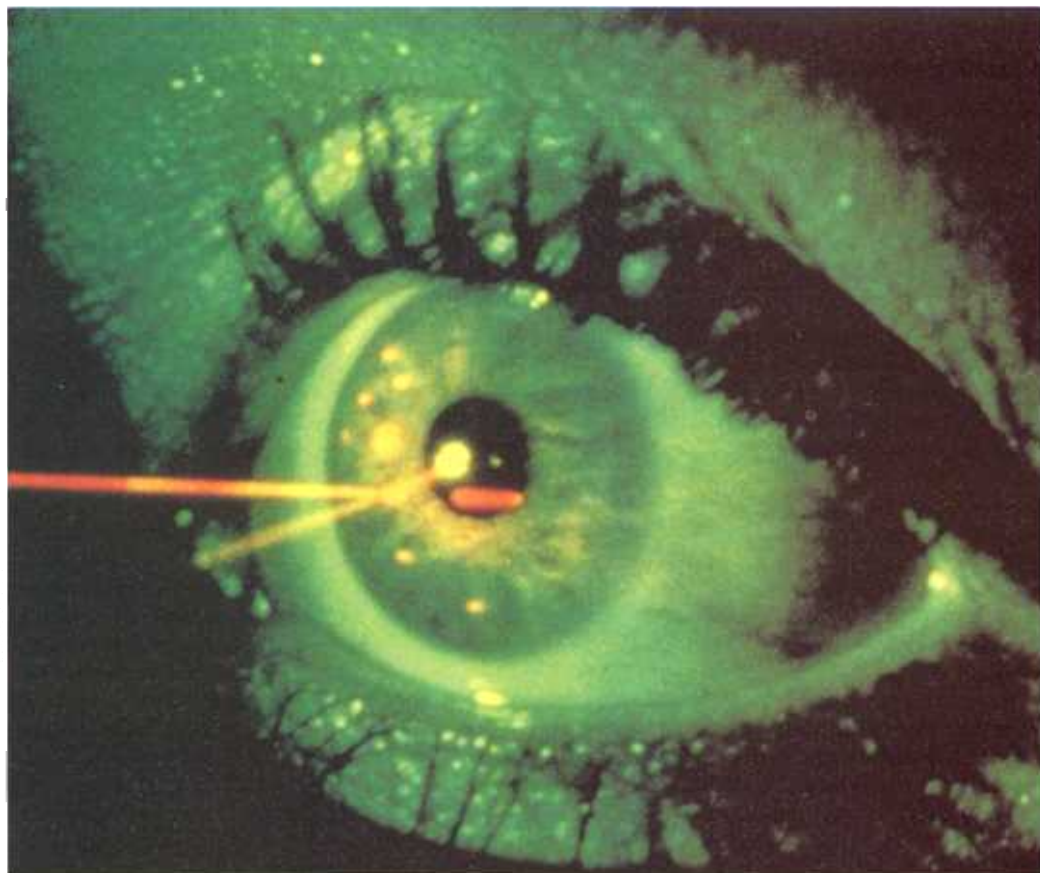


Photo Library

Alexander

prin intermediul nervului optic ochiul are legătură cu creierul. Nervul optic se atașează de globul ocular la porțiunea posterioară a acestuia printr-un mic pedicul. Informația optică interceptată de retină este transmisă prin nervul optic la creier. Informațiile se transmit sub forma unor impulsuri electrice în creier, care le și decodează.

Cei doi ochi privesc din unghiuri puțin diferite obiectele din lumea exterioară, de aceea și informațiile trimise la creier sunt oarecum

Un fascicul subțire de laser heliu-neon pătrunde în ochi, perforând pupila opacifiată, pentru ca lumina să ajungă din nou la retină.

diferite. Creierul nostru însă "învață" încă din primele zile să asambleze cele două imagini, de aceea nu vedem obiectele în dublu exemplar. Punând cap la cap cele două imagini, creierul deduce situarea obiectelor în spațiu și distanța la care se află – aceasta face posibilă vederea tridimensională (vederea în spațiu).

Creierul transformă imaginea văzută din poziție întoarsă în poziție dreaptă. Lumina este refractată în cristalin și va proiecta pe retină o imagine inversată. Deoarece nu putem privi lumea toată viața stând în cap, creierul "citește" imaginea și o reîntoarce imediat în poziție dreaptă. Pentru a învăța acest lucru e nevoie de ceva timp, de aceea bebelușii văd la început lumea întoarsă cu capul în jos.

## Componentele ochiului

Ochiul uman este asemănător cu o bilă. În față în mijloc există un strat transparent, puțin prominent, corneea. Aceasta este legată de stratul care formează albul ochiului și acoperă de jur împrejur globul ocular – sclerotica. Marginile scleroticii sunt prevăzute cu o rețea bogată de vase sangvine.

Corneea este primul mediu de refracție a luminii – lentilă optică – prin care trece lumina.




**DE CE SE MODIFICĂ MĂRIMEA PUPILEI?**

Pupila este deschiderea aflată în centrul stratului care dă culoarea ochiului: irisul. Cantitatea de lumină care pătrunde prin pupilă este reglată de iris. La lumină puternică, irisul se contractă. Pupila se va micșora, lăsând doar o cantitate

redușă de lumină pe suprafața retinei. La lumină crepusculară, irisul se relaxează, pupila se dilată, și lasă să pătrundă mai multă lumină în ochi. Pupila se poate dilata și sub influența unor emoții puternice (iubire, teamă).

## VEDEREA

Poziția și forma ei nu poate fi modificată, și ca urmare, nici distanța focală.

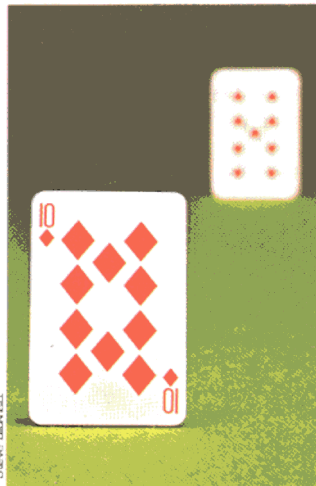
Sub corneea se află irisul. Acesta dă culoarea ochiului – de cele mai multe ori căprui, albastru sau verde. Irisul este de fapt un disc muscular, cu o gaură în centru: pupila. Lumina pătrunde în interiorul ochiului prin pupilă.

Umoarea apoasă dintre corneea și iris ajută la menținerea curățeniei corneei și îndepărtarea germeilor.

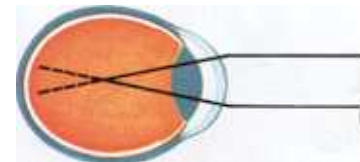
### Adaptarea cristalinului

Imediat după iris urmează cristalinul, cel de-al doilea mediu de refracție, care însă este mobil și elastic. El este fixat de procesele ciliare. Forma cristalinului poate fi modificată cu ajutorul mușchilor din corpii ciliari. Când privim un obiect îndepărtat, acești mușchi se relaxează. Cristalinul se lățește și se apla-

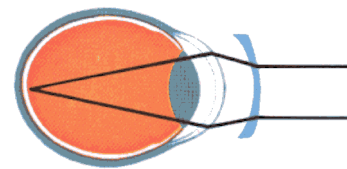
*Dacă ești miop, nu vezi clar imaginile îndepărtate, pentru că fasciculele luminoase se întâlnesc înainte de planul retinei. Aceasta se poate întâmpla dacă globul ocular este alungit pe plan orizontal, sau dacă cristalinul refractă prea tare lumina. Miopia poate fi corectată cu lentilă concavă, astfel fasciculele luminoase se vor întâlni mai departe, la nivelul retinei.*



## MIOPIE

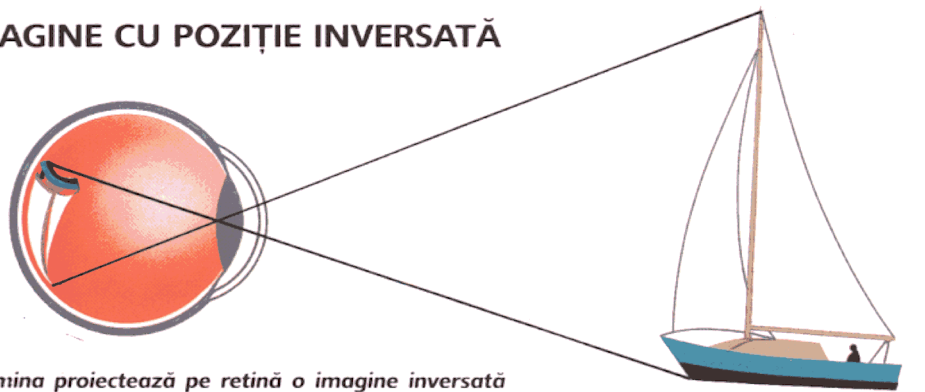


Punctul focal este înaintea retinei



Sub influența lentilei concave, punctul focal ajunge pe retină

## IMAGINE CU POZIȚIE INVERSATĂ



Lumina proiectează pe retină o imagine inversată a obiectului, imagine pe care creierul o reîntoarce automat în poziție dreaptă.

tizează. Dacă privim un obiect apropiat, cristalinul devine convex.

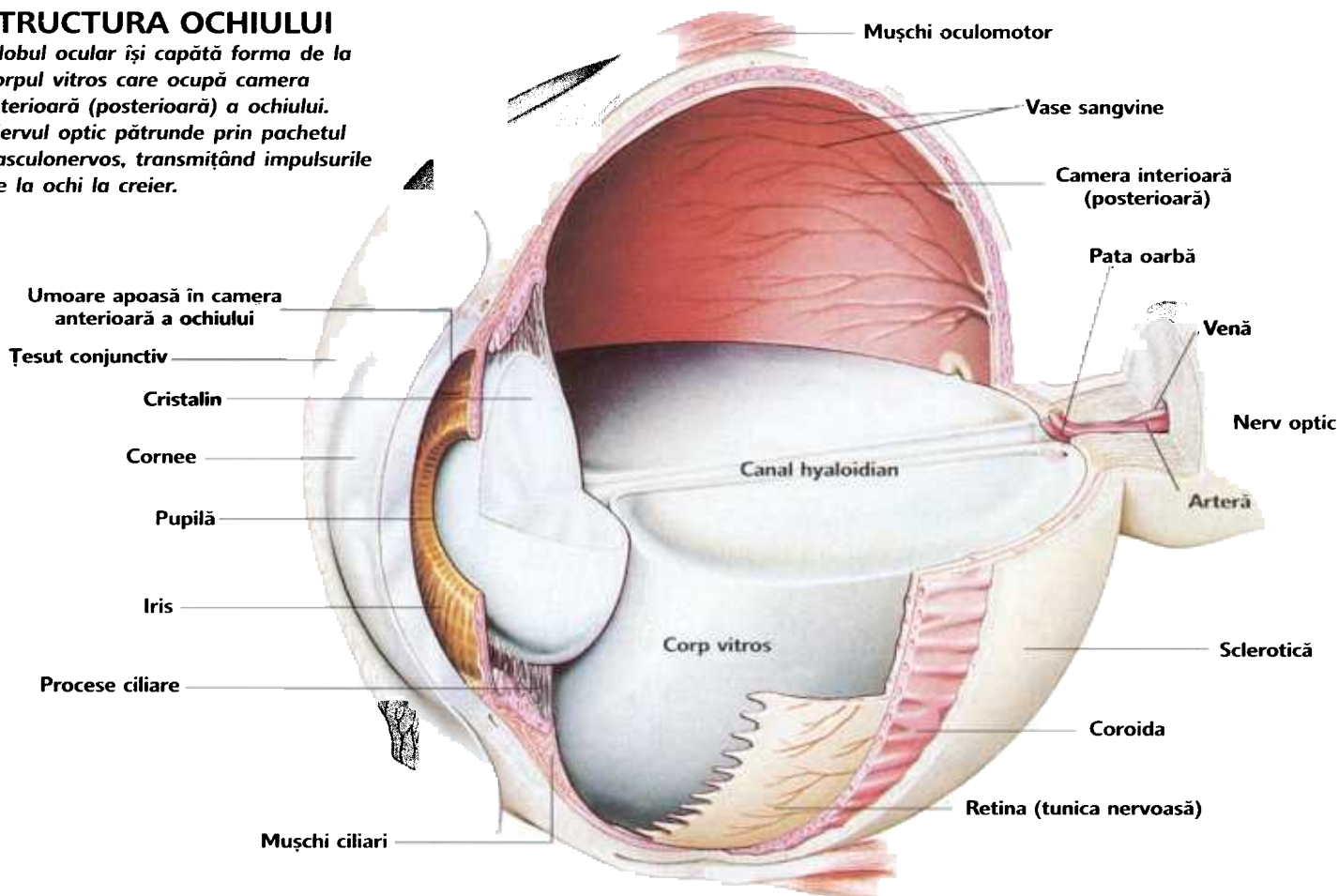
Spațiul de după cristalin, camera posterioară, este umplut de o substanță gelatinoasă – umoarea vitroasă. Lumina care este refractată de corneea și cristalin trebuie să străbată și corpul vitros, după care atinge retina, care tapetează fundul ochiului.

### Conuri și bastonașe

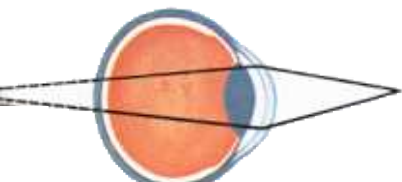
Retina conține aproximativ 130 milioane de celule fotosensibile – conuri și bastonașe. Bastonașele sunt foarte sensibile la lumină, dar cu excepția culorilor albastru și verde, nu pot diferenția culorile. Conurile pot deosebi culorile și măresc claritatea imaginii, dar sunt nefuncționale în condiții de lumină slabă.

## STRUCTURA OCHIULUI

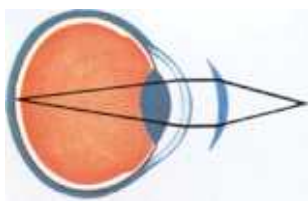
Globul ocular își capătă forma de la corpul vitros care ocupă camera interioară (posterioară) a ochiului. Nervul optic pătrunde prin pachetul vasculonervos, transmitând impulsurile de la ochi la creier.



## HIPERMETROPIE



Punctul focal este dincolo de retină



Efectul lentilei convexe



Sursa: Biobrain

*Dacă ești hipermetrop, obiectele apropiate le vezi neclar. Dacă globul ocular este prea scurt pe plan orizontal, sau cristalinul nu refractă suficient de tare lumina, atunci fasciculele luminoase provenind de la obiectele apropiate nu se întâlnesc până la nivelul retinei. Problema poate fi corectată cu lentilă convexă, deoarece aceasta apropie fasciculele luminoase, care se vor întâlni la nivelul retinei.*

Aceasta este explicația faptului că în condiții de lumină crepusculară nu vedem clar și culorile "dispar", totul apare în nuanțe de albastru sau verde. În asemenea situații nu funcționează decât bastonașele. Francezii numesc acea perioadă a zilei "l'heure bleu", adică ora albastră.

### Orbit de lumină

În lumină foarte puternică funcționează doar conurile. Când lumina scade în intensitate, bastonașele se reactivează, dar procesul necesită un oarecare timp. Când intri din stradă într-o cameră mai slab iluminată, ochiul tău trebuie să se adapteze la lumina slabă, iar când ieși din nou la soare, ești "orbit" câteva secunde.

Orbirea determinată de anumite afecțiuni ale retinei provine din deteriorarea bastonașelor și conurilor, care cedează după un anumit timp. Cercetătorii încearcă să stimuleze și reactiveze conurile și bastonașele afectate, cu ajutorul unor electrozi. O altă posibilitate este implantul de conuri și bastonașe

Chirurgii efectuează o operație la un ochi cu cataractă. Cu ajutorul microscopului chirurgical îndepărtează cristalinul. Microscopul este indispensabil în microchirurgie.



prelevate din țesuturi embrionare, restabilind astfel funcția retiniană.

Conurile sunt aglomerate în porțiunea posterioară a retinei, în locul numit pata galbenă. Majoritatea bastonașelor sunt situate în afara petei galbene, alături de câteva conuri, mai puțin numeroase.

Aproape de pata galbenă, tot pe retină, se află locul de inserție a nervului optic. În acest loc nu există celule fotosensibile, fasciculele luminoase care ajung aici nefiind interceptate. Punctul respectiv se numește pata oarbă, și există la ambii ochi.

### Mobilitatea ochilor

Imaginea care se proiectează în porțiunea centrală a retinei apare cea mai clară, de aceea este important ca globii oculari să fie mobili, putând orienta privirea spre obiectul urmărit. Datorită celor șase mușchi care se inseră pe scleră, globul ocular are o mobilitate foarte mare.

Ochiul este protejat din toate părțile. Este adăpostit în orbita formată din oase, tapetată cu țesut adipos. În timpul loviturilor, a diferitelor accidente, orbita este mai frecvent afectată decât ochiul în sine. Fața anterioară a ochiului și porțiunea internă a pleoapelor este acoperită de un strat transparent – conjunctiva – aceasta protejează și curăță, practic "scaldă" în

lacrimi" toată suprafața anterioară a ochiului. Lacrima este produsă de glandele lacrimale (Harder) situate în colțul extern al orbitei oculare, și este condusă prin canalul lacrimal din colțul intern al ochiului, în cavitatea nazală. Dacă intră praf, sau mizerie în ochi, glandele lacrimale încep să producă mai multă lacrimă.

Conjunctivitatea palpebrală (cea care tapetează fața internă a pleoapelor), curăță ochiul cu ocazia fiecărei clipiri. Pleoapele protejează ochiul de lumina prea puternică, sau de diferite particule purtate de vânt, care ar putea intra în ochi. Genele au și ele un rol protector împotriva particulelor străine. Nici măcar sprâncenele nu sunt doar simple podoabe: ele protejează ochiul de picăturile de transpirație care se scurg de pe frunte.

### Miopie, hipermetropie

Cele mai frecvente defecte de vedere sunt miopia, respectiv hipermetropia. Miopii nu pot vedea clar obiectele situate la distanță, în timp ce hipermetropii formează o imagine neclară despre obiectele apropiate. Aceste defecte sunt aproape fără excepție consecința modificării formei globului ocular. Pentru o vedere perfectă, globul ocular trebuie să fie sferic. Globul ocular al miopilor este însă alungit pe plan orizontal, iar cel al

### VEDERE ÎN SPAȚIU

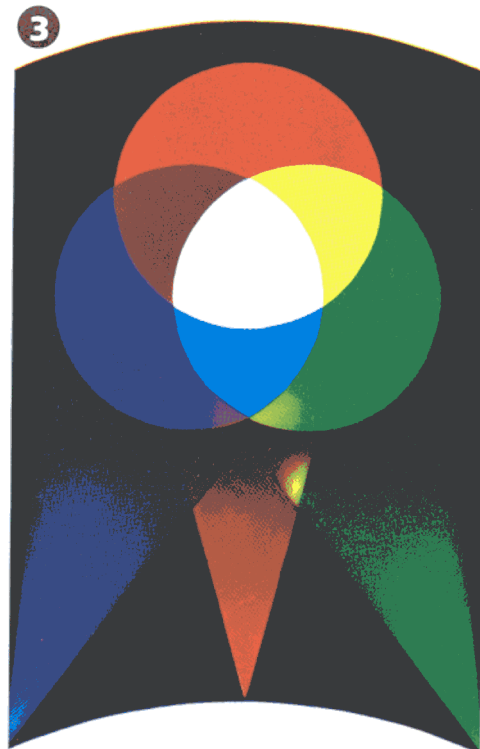
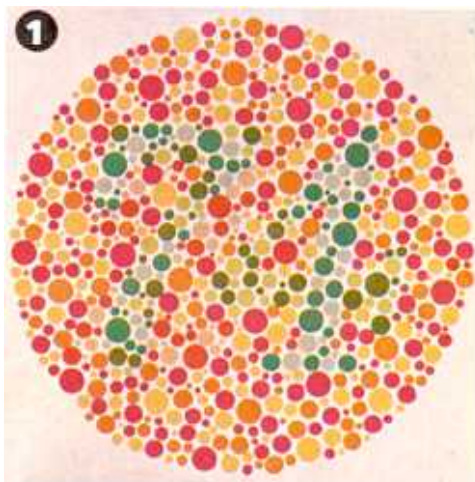


În filme se pot obține efecte deosebite tridimensionale, dacă imaginile sunt făcute în două variante, puțin diferite - una în verde, cealaltă în roșu - după care cele două imagini se suprapun. Spectatorii pot viziona filmul cu ochelari speciali: una din "lentilele" acestora este roșie, iar cealaltă verde, ca urmare fiecare ochi va avea parte doar de imaginea destinată acestuia.

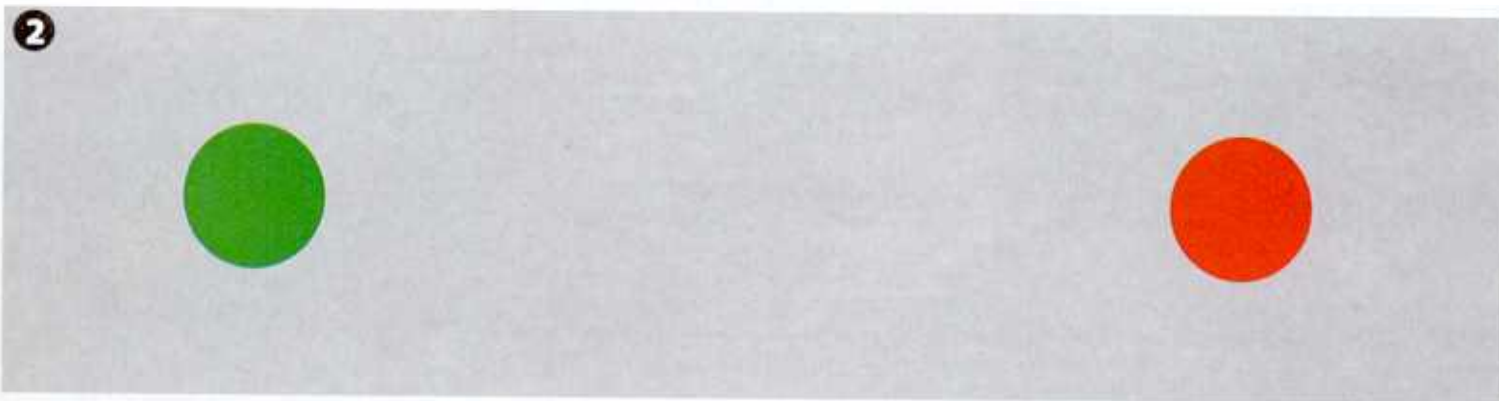
## ILUZII OPTICE

**1** Ce număr vezi? Cei care văd bine culorile, pot observa 3 culori de bază: roșu, verde și albastru, în acest fel pot vedea numărul 74. Cei care suferă de cea mai frecventă formă a vederii acromatice - daltonismul (confundă roșul cu verdele), văd în acest caz numărul 21. Vederea acromatică totală este foarte rară. Acest defect este ereditar, la fel ca de exemplu culoarea părului, și este mai frecvent la băieți decât la fete. Nu se poate corecta, dar rareori cauzează probleme mari.

**2** Poți să-ți găsești pata oarbă, dacă ridici în fața ta, cu brațele întinse, această pagină. Închide, sau acoperă ochiul stâng, iar cu ochiul drept uită-te la cercul verde din stânga. Apropie foaia încet spre tine, până când cercul roșu dispăre. În acel moment ai ajuns în acel loc al retinei, de unde pornește nervul optic - pata oarbă.



**3** Pentru a obține lumina albă, e suficient să amestecăm 3 culori: roșu, verde și albastru. Acestea sunt culorile de bază. Culoarea albă este deci o combinație de culori. Culorile galben, mov și purpuri se obțin din combinația a câte 2 culori de bază - acestea sunt culori secundare.



hipermetropilor, scurtat. Cu ochelari sau lentile de contact, ambele defecte de vedere pot fi corectate. Mai nou, cercetătorii încearcă să corecteze miopia prin aplatizarea corneei.

Această intervenție, numită "keratotomie radicală" constă din efectuarea unor incizii în forma unor spițe de roată. Imediat ce aceste incizii se vindecă, corneea va fi mai plată. Operația se poate efectua și cu laser. Datele despre gravitatea miopiei sunt introduse într-un calculator, care va calcula cantitatea de corneea care trebuie excizată pentru a remedia miopia.

### Astigmatia

Modificarea formei globului ocular mai poate determina un alt defect de vedere: astigmatia. Această afecțiune însoțește de obicei miopia sau hipermetropia. Încurbarea corneei sănătoase este uniformă, la fel ca a unei mingi de fotbal. La unii însă curbarea corneei seamănă mai mult cu o minge de rugby și are drept consecință o dificultate în a focaliza obiectele.

Ochii sașii nu privesc în aceeași direcție: de multe ori ambii ochi privesc spre interior sau spre exterior, dar sunt cazuri când sunt orientați în sus sau în jos (strabism conver-

gent, divergent, respectiv de înălțime). De cele mai multe ori cauza constă în faptul că unul dintre mușchii oculomotori este flasc.

În copilărie cele mai frecvente tulburări de vedere sunt determinate de strabism sau diferite accidente. La vârstă mai înaintată pot apărea și alte afecțiuni oculare, cum ar fi glaucomul sau cataracta.

### Glaucom, cataractă

Cauza glaucomului este creșterea cantității apoase care se acumulează între iris și corneea, ceea ce exercită o presiune mare și o durere accentuată. Vederea poate deveni tulbură, boala ducând la orbire, dacă nu se tratează. În unele cazuri se face o mică incizie cu laser pe corneea, pentru a scădea presiunea în camera anterioară a ochiului.

Cataracta este opacifierea cristalinului. Bolnavul are impresia că privește lumea printr-un geam, care îngheață treptat. Cataracta se dezvoltă în timp și nu este însoțită de durere. Operația constă în îndepărtarea cristalinului opacifiat cu ajutorul unui aparat cu ultrasunete (sunete de înaltă frecvență, imperceptibile pentru urechile noastre), și înlocuirea acestuia cu unul artificial, din material plastic.

### Știi că?

- Omul clipește o dată sau de două ori la 10 secunde. O clipire durează o treime de secundă. Asta înseamnă că în timpul unei zile de 12 ore, clipim 25 de minute. Copiii clipește doar de la vârsta de 6 luni.
- Emoțiile puternice determină plânsul, dar nu se știe din ce cauză. În timpul plânsului "tragem din nas", deoarece lacrimile ajung prin canalul lacrimal în cavitățile nazale.
- Morcovul ameliorează vederea de noapte, pentru că bastonașele utilizează vitamina A din morcov, în fotorcepție. Varza și alte legume verzi au deasemenea un rol benefic, prevenind unele boli ale ochiului.
- Ochiul este capabil să diferențieze aproximativ 10 milioane de nuanțe, dar nu vede lumina ultravioletă. Insectele pot vedea și razele ultraviolete.