

7 De bouw en werking van het oog

opdracht 29

- | | |
|--------------------|---|
| 1 = traanklier | produceert traanvocht |
| 2 = ooglid | verspreidt traanvocht over het oog en beschermt het oog |
| 3 = harde oogvlies | geeft bescherming |
| 4 = wenkbrauw | zorgt ervoor dat zweet (vocht) langs de ogen loopt |
| 5 = wimpers | beschermen ogen tegen vuil en te fel licht |
| 6 = traanbuis | voert traanvocht af naar de neusholte |

opdracht 30

- Iemand die huilt, gaat 'snotteren' doordat er dan extra veel traanvocht via de traanbuis in de neusholte terecht komt.
- De iris van een albino is rood doordat door het ontbreken van pigment de bloedvaten goed zichtbaar zijn. De iris is de voortzetting van het vaatvlies aan de voorkant van het oog. Het vaatvlies bevat veel bloedvaten.
- Wanneer je de zenuwuiteinden in het hoornvlies prikkelt, treedt de ooglidreflex op.
- Deze reflex beschermt het oog.
- Het hoornvlies wordt aan de buitenkant voorzien van zuurstof door het traanvocht (het traanvocht neemt zuurstof op uit de lucht) en aan de binnenkant door het vocht in de oogkamer.
- Dat komt doordat het glasachtig lichaam vastzit aan het netvlies. Wanneer het netvlies op een bepaalde plaats te stevig vastzit, kan er een scheurtje ontstaan en kan het netvlies loslaten van het vaatvlies. De zintuigcellen in het beschadigde deel geven geen impulsen meer door aan de hersenen zodat men een wazige of zwarte vlek in zijn beeld ziet.

opdracht 31

- De oogarts kijkt achtereenvolgens door het hoornvlies, de voorste oogkamer, de pupil, de lens en het glasachtig lichaam heen.
- Het hoornvlies, de lens en het glasachtig lichaam zijn doorzichtig. De voorste oogkamer is gevuld met vocht en de pupil is een opening.
- De oogarts ziet dan het netvlies.
- Nummer 1 geeft de gele vlek aan. Deze vlek ligt in het centrum van het netvlies. Nummer 2 geeft de blinde vlek aan. Het is de in- en uitgang van bloedvaten en de oogzenuw.

opdracht 32

Practicum: Scherp zien

Resultaten

- Als je scherp naar een voorwerp in de verte kijkt, zie je je vinger niet scherp.
- Als je scherp naar je vinger kijkt, zie je de achtergrond niet scherp.

Conclusie

- Je kunt niet gelijktijdig dichtbij en in de verte scherp zien.

opdracht 33

- Haar ooglenzen worden boller naarmate het voorwerp dichterbij komt.
- Het beeld van het voorwerp op haar netvlies wordt steeds groter naarmate het voorwerp dichterbij komt.
- Wanneer de accommodatiespiers ontspannen zijn, zal hij het potlood niet scherp waarnemen.
- Als je lang naar een computerscherm kijkt, zijn de accommodatiespiers steeds samengetrokken. Deze raken hierdoor vermoeid.
- Je kunt de accommodatiespiers even laten ontspannen door in de verte te kijken. Als je naar een voorwerp kijkt op meer dan 5 m afstand, zijn de accommodatiespiers ontspannen.

opdracht 34

Zintuigen	Bij het zien in de verte	Bij het zien van dichtbij
1 De accommodatiespiers zijn	ontspannen	samengetrokken
2 De diameter van de straalvormige lichamen is	groot	klein
3 De lensbandjes zijn	strak gespannen	minder strak gespannen
4 De lenzen zijn	zo plat mogelijk	boller
5 De ogen zijn	in rusttoestand	geaccommodeerd

opdracht 35

- 1 De lens die minder bol is, heeft de grootste brandpuntsafstand.
- 2 De bolle lens bevindt zich het dichtst bij de chip met lichtgevoelige fotocellen. Naarmate een lens boller is, is de brandpuntsafstand kleiner.
- 3 Deze spieren bij beenvissen zullen zich samentrekken naarmate een voorwerp verderaf gaat. Naarmate een voorwerp verderaf gaat, moet de afstand lens-netvlies kleiner worden om een scherp beeld te vormen op het netvlies.
- 4 Bij amfibieën zullen de spieren zich samentrekken naarmate een voorwerp dichterbij komt. Naarmate een voorwerp dichterbij komt, moet de afstand tussen lens en netvlies groter worden om een scherp beeld te vormen op het netvlies.
- 5 Bij beenvissen zijn de ogen in rust ingesteld op het waarnemen van voorwerpen dichtbij. Als de spieren ontspannen zijn, is de afstand lens-netvlies maximaal.

opdracht 36

Practicum: De pupilreflex

Resultaten

- 1 Eigen antwoord.

Conclusie

- 2 De iris regelt de hoeveelheid licht die op het netvlies valt door de pupilreflex.
- 3 De reflexboog van de pupilreflex valt voor beide ogen gedeeltelijk samen.
Als één oog sterker wordt belicht, worden de pupillen van beide ogen kleiner. En als één oog zwakker wordt belicht, worden de pupillen van beide ogen groter.

opdracht 37

- 1 Als er fel licht in de ogen valt, trekken de kringspieren in de iris zich samen.
- 2 In de lichtreceptoren in het netvlies ontstaan impulsen die leiden tot de pupilreflex.
- 3 De reflexboog van de pupilreflex verloopt via de hersenstam.
- 4 Een iriscopist die de iris van iemand wil bekijken, kan het beste fel licht in het oog laten vallen. Bij fel licht is de pupil klein, zodat het grootste deel van de iris zichtbaar is.
- 5 Als er een foto wordt gemaakt met flitslicht, is er weinig licht in een ruimte. De pupillen van mensen in deze ruimte zijn dan groot. De rode ogen worden veroorzaakt, doordat het bloed in de bloedvaten van het vaatvlies (rood) licht terugkaatsen.
- 6 Door de eerste flits worden de pupillen kleiner, zodat er minder (rood) licht wordt teruggekaatst als bij de tweede flits de foto wordt gemaakt.

opdracht 38

- 1 Pijl 2 geeft de richting aan waarin de impulsen worden geleid in het netvlies. Pijl 1 geeft de richting van een lichtstraal aan.
- 2 Lichtreceptoren kunnen dan sneller beschadigen, doordat de pigmentcellen geen schadelijk licht absorberen.
- 3 In het oog van een inktvis komt geen blinde vlek voor, doordat de uitlopers van de zenuwcellen in de oogzenuw samenkomen zonder de laag zintuigcellen te hoeven doorbreken.
- 4 Wij nemen groen licht dat staafjes absorberen waar als grijs. Met staafjes kun je geen kleuren zien, alleen maar zwart-grijs-wit.
- 5 Nachtdieren zijn vooral 's nachts actief. Doordat staafjes een lagere prikkeldrempel hebben dan kegeltjes, kunnen ze bij weinig licht toch goed zien.
- 6 Als je naast een zwakke ster kijkt, valt het beeld hiervan naast de gele vlek. Het zwakke licht is voldoende om de staafjes die daar liggen te prikkelen zodat je de ster kunt zien. Kijk je naar een zwakke ster, dan valt het beeld op de gele vlek. Daar liggen alleen kegeltjes. De lichtintensiteit van de zwakke ster bevindt zich onder de prikkeldrempel van kegeltjes. Doordat de kegeltjes niet worden geprikkeld, zie je de zwakke ster niet meer.
- 7 Door de flits worden alle staafjes en kegeltjes tegelijk zo sterk geprikkeld, dat alle fotopigmenten in deze lichtreceptoren tegelijk worden afgebroken. Het duurt dan enige seconden voordat er weer voldoende fotopigmenten zijn opgebouwd in de lichtreceptoren. De staafjes en kegeltjes op de plaats van het netvlies waar het beeld van de flits is gevormd, werken dan korte tijd niet, zodat je een donkere vlek ziet.
- 8 In de gele vlek neem je het scherpste beeld waar, doordat ieder kegeltje in de gele vlek zijn impulsen doorgeeft aan één zenuwcel. In de gele vlek komen alleen kegeltjes voor.

opdracht 39

Practicum: De blinde vlek

Resultaten

- 1 Op een gegeven moment verdwijnt het driehoekje.

Conclusie

- 2 Het beeld van het driehoekje wordt dan gevormd op de blinde vlek.
- 3 Het beeld van het vierkantje wordt gevormd op de gele vlek.
- 4 Onder normale omstandigheden merk je niets van de blinde vlek in je ogen, doordat het beeld van een voorwerp niet in beide ogen tegelijk op de blinde vlek wordt gevormd. In de hersenen worden de beelden uit beide ogen met elkaar vergeleken. Bovendien beweeg je je ogen voortdurend, zodat de beelden op het netvlies steeds op een andere plaats worden gevormd.

opdracht 40

Practicum: Diepte zien

Het beeld van het potlood verspringt/verandert.

opdracht 41

- 1 Je kunt diepte zien doordat de hersenen de beelden van beide ogen met elkaar vergelijken. Het verschil tussen beide beelden levert informatie op over de afstand waarop een voorwerp zich bevindt. Als je maar met één oog kijkt, kunnen de hersenen geen beelden met elkaar vergelijken.
- 2 In het linkerdeel van het netvlies van zijn rechteroog ontstaan geen impulsen. In het rechterdeel wel. Het beeld van punt 1 wordt gevormd op de gele vlek. Het beeld van de punten 2 en 3 wordt rechts van de gele vlek op het netvlies gevormd.
- 3 Als de oogzenuw op plaats Q wordt doorgesneden, zou deze persoon het rechterdeel van het gezichtsveld niet meer waarnemen.
- 4 Als de oogzenuw op plaats P wordt doorgesneden, zou deze persoon met het rechteroog het linker- en het rechterdeel van het gezichtsveld niet meer waarnemen.
- 5 Het voordeel is dat een chimpansee over een groot gedeelte van het gezichtsveld diepte ziet. Daardoor kan een chimpansee goed afstanden schatten bij het klimmen in bomen en het springen naar takken.
- 6 Het voordeel is dat een paard daardoor een groot gezichtsveld heeft. Hierdoor kan hij de omgeving goed in de gaten houden, in verband met eventuele roofdieren.
- 7 Door te bewegen met zijn hoofd, bewegen de beelden van voorwerpen over het netvlies. De beelden van voorwerpen dichtbij bewegen sneller dan de beelden van voorwerpen veraf. De beelden worden in de hersenen met elkaar vergeleken, waardoor een paard diepte kan zien.

opdracht 42

- 1 Om voorwerpen van dichtbij scherp te kunnen zien, moeten lichtstralen sterk worden gebroken. Bij mensen die bijziend zijn, worden de lichtstralen al te veel gebroken. De lens hoeft dus minder te accommoderen om een voorwerp van dichtbij scherp te kunnen zien.
- 2 Het is bij bijziendheid wel een probleem om van veraf voorwerpen scherp te zien, doordat de ooglenzen niet plat genoeg kunnen worden waardoor geen scherp beeld op het netvlies ontstaat (het ontstaat ervóór, waardoor op het netvlies een onscherp beeld ontstaat).
- 3 Om voorwerpen van veraf scherp te kunnen zien, hoeft het oog normaal gesproken niet te accommoderen. Bij mensen die verziend zijn, worden de lichtstralen niet voldoende gebroken. Dat kan worden gecompenseerd door accommodatie.
- 4 Het is bij verziendheid wel een probleem om voorwerpen van dichtbij scherp te zien, doordat de ooglenzen niet bol genoeg kunnen worden.
- 5 Deze afwijking veroorzaakt bijziendheid. De lichtstralen worden hierdoor te veel gebroken.
- 6 Een leesbril heeft bolle (positieve) lenzen. De ooglenzen verliezen hun accommodatievermogen bij ouderdomsverziendheid. Ze kunnen niet meer zo goed bol worden, waardoor de lichtbreking niet voldoende is en de lichtstralen achter het netvlies convergeren. Dit kun je corrigeren met bolle lenzen.
- 7 Het oog zal daarna het vermogen missen om te kunnen accommoderen.