

Leereenheid Zichtvermogen



Inhoudsopgave

1.	INTRODUCTIE	3
2.	LEERDOELEN	3
3.	STUDEERAANWIJZINGEN	4
4.	LEERKERN	4
4.1	HET OOG	5
4.1.1	ANATOMIE EN FYSIOLOGIE	5
0.	OOGBOL	6
1.	OOGSPIER	6
2.	HARDE OOGROK	6
3.	VAATVLIES	6
4.	NETVLIES	6
5.	OOGZENUW	6
6.	BLINDE VLEK	6
7.	GELE VLEK	6
9.	GLASVOCHT	6
10.	STRAALVORMIG LICHAAM	6
11.	ACHTERSTE OOGKAMER	6
12.	VOORSTE OOGKAMER	6
13.	PUPIL	6
14.	REGENBOOGVLIES	6
15.	HOORNVLIES	6
4.1.2	ZICHTVERMOGEN	13
	Beelden zien	13
	Stereoscopisch zien	13
4.2	ZELFTOETS	16
5.	LITERATUUR	17
6.	BIJLAGE	18

1. **Introductie**

In je verpleegkundeopleiding (MBO / HBO) is reeds een basis gelegd wat betreft kennis van de anatomie en de fysiologie van het menselijk lichaam. In deze leereenheid en hieraan gerelateerde leereenheden gaan we deze voorkennis opnieuw activeren en verder verdiepen. Het is evenwel mogelijk dat bepaalde onderdelen van deze leereenheden voor jou niet of minder relevant zijn. Kijk daarom kritisch naar de bruikbaarheid van de verschillende onderdelen in relatie tot de beroepscontext waarin je werkzaam bent.

In deze leereenheid wordt de voorkennis van de anatomie van het oog geactiveerd. Een goede kennis van de anatomie geeft inzicht in het hoe en waarom van actuele en potentiële problemen, de gangbare behandelingsvormen en hoe je als verpleegkundige specifieke zorg moet geven om potentiële problemen te voorkomen en optimale resultaten te bereiken. Ook is het van belang dat verpleegkundigen (en operatieassistenten) die veelvuldig te maken hebben met zorgvragers met trauma of ziekte van het oog, in staat zijn om een nauwkeurige beschrijving te geven van het aspect van letsel of aandoening. Die vaardigheid is o.a. belangrijk om straks in de praktijk eenduidig taalgebruik te kunnen hanteren in het aannemen van opdrachten van de medisch specialist, het schrijven van rapportages in een zorgdossier en het geven van patiëntenoverdrachten.

In deze leereenheid staan de verschillende aspecten met betrekking tot het zichtvermogen centraal.

Deze leereenheid heeft een relatie met de volgende leereenheden die allen deel uit maken van het zintuiglijk systeem:

- *leereenheid "Gehoor en evenwicht"*
- *leereenheid "Reuk en smaak"*
- *leereenheid "Gevoel"*
- *leereenheid "Onderzoek & behandeling"*
-

Tussendoor zijn er opdrachten en als afsluiting is er een zelftoets, zo kun je toetsen of je voldoende kennis hebt van dit onderwerp.

2. **Leerdoelen**

Na bestudering van deze leereenheid ben je in staat om:

1. de anatomische bouw van het oog te beschrijven;
2. de functies van de verschillende delen van oog te benoemen en de werking hiervan in grote lijnen uit te leggen;
3. te verwoorden hoe via het oog binnenkomende beelden bewust worden waargenomen.

3. Studeeraanwijzingen



Ter verduidelijking of verdieping van de leerstof worden in deze leereenheid verwijzingen gedaan naar boeken, artikels en internetpagina's over dit onderwerp. Voor het bestuderen van deze leereenheid is het dus handig als je toegang hebt tot de bibliotheek van het ziekenhuis en/of het internet.

Het bestuderen van de hele leereenheid zal ongeveer 4 uren kosten, al naar gelang de voorkennis die je van dit onderwerp hebt. Indien je de leerstof tijdens het studeren wil opsplitsen, kun je dit het beste doen aan de hand van de indeling in paragrafen zoals aangegeven in de inhoudsopgave.

4. Leerkern

De klassieke zintuigen zijn de zintuigen waarmee we bewuste waarnemingen kunnen doen. Niet alles van de waarneming die we doen is echter bewust. Bij het evenwichtszintuig en proprioceptie is dat het duidelijkst. Deze zintuigen houden voornamelijk de lichaamshouding op een reflexmatige manier in stand. Tegelijkertijd is er ook een bewust element in de zin dat we ons bewust zijn van de aanwezigheid van een lichaamsdeel.

Om een onderscheid te kunnen maken met de fysiologische regelmechanismen, die ook hun specifieke receptoren hebben en een overeenkomend gedeelte in het brein wordt de link met het bewustzijn gelegd. Deze inperking is niet helemaal houdbaar, aangezien het niet duidelijk is wat het niveau van bewustzijn van andere organismen is en onbewuste verwerking van zintuiglijke waarnemingen dan ook wordt uitgesloten. Ook wordt wel uitgegaan met van een relatie van een zintuig met het externe milieu, maar ook dit is niet helemaal houdbaar aangezien dan proprioceptie af zou vallen als zintuig.

In de volgende hoofdstukken en in de leereenheden die een relatie met deze leereenheid hebben, is getracht een logische opbouw van voor jou relevante leerstof te hanteren, met daarin een aantal studeeraanwijzingen, vragen en opdrachten.

Wij wensen je veel lees- en studieplezier!

4.1 Het oog

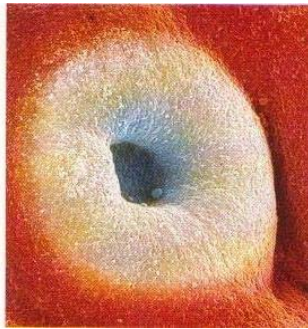
Zoals je eerder hebt kunnen lezen, gaan we ons in deze leereenheid bezighouden met het verwerven van kennis betreffende de anatomie en de fysiologie van het oog en van het zichtvermogen. We beginnen eerst met de anatomie en de fysiologie (§ 4.1.1), gevolgd door het zichtvermogen (§ 4.1.2).

Studieaanwijzing

We adviseren je om bij het bestuderen van deze leereenheid gebruik te maken van een anatomieboek of specifieke internetpagina's, zoals aangegeven in de literatuuropgave op pagina 17. Dit ter verdere verduidelijking van hetgeen beschreven wordt in deze leereenheid. Wellicht heb je zelf nog de nodige boeken (basisopleiding verpleegkunde) die geraadpleegd kunnen worden.

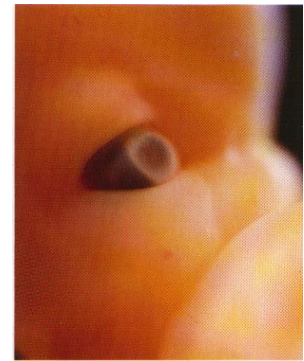
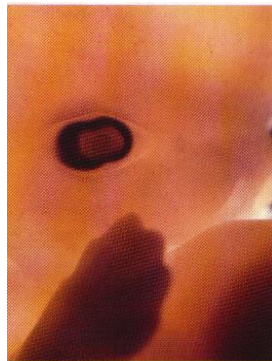
4.1.1 Anatomie en fysiologie

Ogen



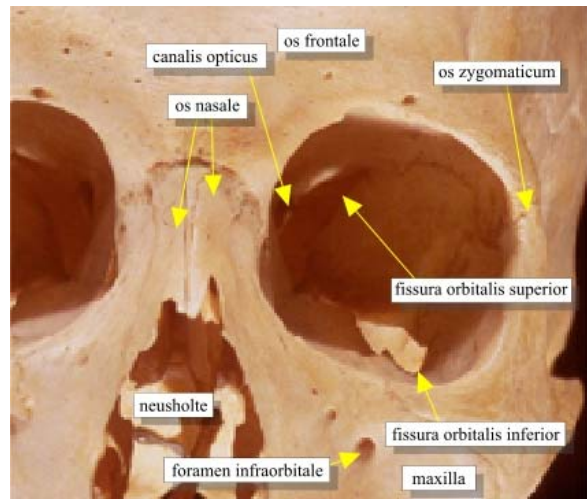
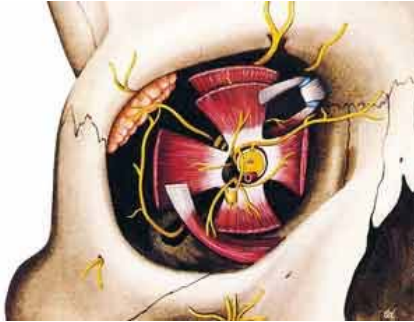
De oogplaten, de placodes optica, zinken weg in het hoofd, en komen terecht in het mesoderm. De daar gevormde ectodermblaasjes zullen uitgroeien tot ooglenzen. Aan de voorkant van de lens groeit vanaf weerskanten de iris. Als de blaasjes vlak bij het huidoppervlak komen, maakt het een instulping naar binnen (afb. links).

Uit de hersenen zijn inmiddels steeltjes naar voren gegroeid. Deze steeltjes hebben de vorm van een cognacglas. Aan iedere opening van het cognacglas ligt een lens. De rest van het steeltje ontwikkelt tot een groot deel van de oogbol. Een groot deel van het steeltje wordt netvlies. De randen van de steeltjes worden ringen bedekt met cirkelvormige, gerangschikte, gekleurde spiervezels. Deze spiervezels bedekken een deel van de lens. uit het achterstuk van de steeltjes vormt zich de gezichtsbaan. Deze dient ervoor om snel informatie, ontvangen door het netvlies, door te geven aan de hersenen.



Het huidvlies dat over de lens ligt vormt de glazige voorkant van het oog en ontwikkelt zich tot de oogleden.

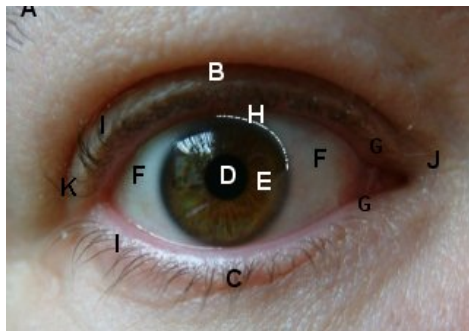
Het oog zit verscholen tussen diverse botdelen (zie afbeelding rechts).



De *orbita* of *oogkas* is de benige holte waarin het oog, de oogspieren, de zenuwen en de traanklier bewegen.

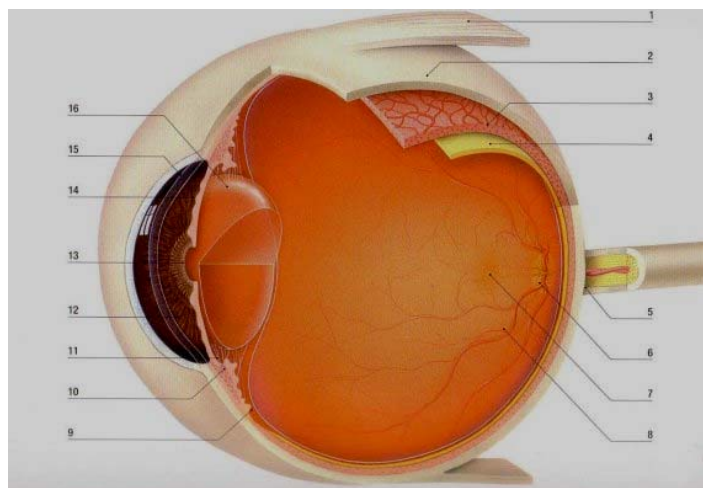
Het oog bestaat uit het eigenlijke oog, de oogbol, en de omliggende structuren of adnexen (oogspieren, oogleden, traanklieren, traanbuisjes, traanpunten.) De oogbol bestaat (van voor naar achteren) uit een tamelijk harde witte schil, de sclera of harde oogrok. Hierin is een helder gedeelte opgenomen, de cornea (het hoornvlies). De cornea is aan de buitenkant met cornea-epitheel bekleed en de sclera met het bindvlies of conjunctiva dat ook overgaat in de bekleding van de binnenkant van de oogleden - hierdoor kan een contactlens niet achter het oog terechtkomen. Achter de cornea bevindt zich de iris (het regenboogvlies) die de scheiding vormt tussen de voorste en de achterste oogkamer, die met dun waterig vocht zijn gevuld. Achter de iris is de lens opgehangen. Achter de lens bevindt zich een gelei-achtig lichaam, het corpus vitreum, het glasvocht of glasachtig lichaam. Achter het glasvocht ligt de retina of het netvlies.

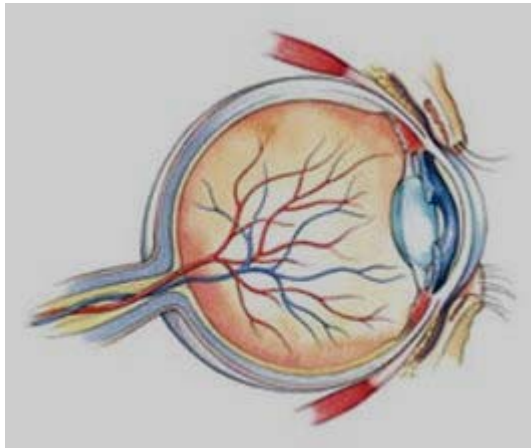
Het oog heeft een gemiddelde doorsnee van ongeveer 2,5 cm en weegt gemiddeld 7,5 gram. De oogrok van een oog heeft een gemiddeld oppervlak van 17 vierkante cm.



- A - wenkbrauw
- B - bovenooglid
- C - onderooglid
- D - pupil
- E - regenboogvlies (*iris*)
- F - oogwit (*sclera*)
- G - traanafvoerpunten met daartussen het tranenmeer
- H - rand van het hoornvlies (*cornea*), de limbus
- I - wimpers
- J - mediale ooghoek
- K - laterale ooghoek

- 0. Oogbol
- 1. Oogspier
- 2. Harde oogrok
- 3. Vaatvlies
- 4. Netvlies
- 5. Oogzenuw
- 6. Blinde vlek
- 7. Gele vlek
- 8. Bloedvaten van het oog
- 9. Glasvocht
- 10. Straalvormig lichaam
- 11. Achterste oogkamer
- 12. Voorste oogkamer
- 13. Pupil
- 14. Regenboogvlies
- 15. Hoornvlies
- 16. Lens





Het vaatvlies

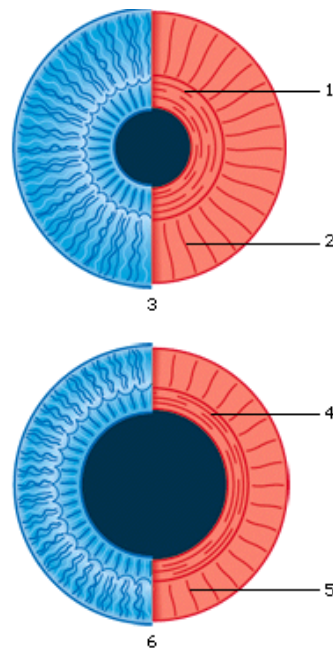
Het vaatvlies (chorioidea) ligt tegen de binnenkant van de harde oogrok. Het vaatvlies bestaat uit drie lagen: een laag grote vaten (lamina vasculosa), een laag kleine vaten (choriocapillaris) en de membraan van Bruch. Het vaatvlies is, zoals de naam zelf al suggereert, vaatrijk. Het vaatvlies voedt het oog. Het vaatvlies is een dicht netwerk van bloedvaten, dat voor de voeding van de staafjes en kegeltjes zorgt. Het vaatvlies gaat aan de voorkant van het oog over in de iris.

De pupil en het regenboogvlies of iris

Het regenboogvlies (iris) is het diafragma van het oog en ligt om de pupilopening heen. Het diafragma staat onder invloed van het licht: bij veel licht wordt de pupil kleiner en bij weinig licht groter. Bovendien veranderen de pupillen bij emoties (groter) of bij kijken op korte afstand (kleiner). Het regenboogvlies is gekleurd en die kleuring is afhankelijk van de pigmentatie. De pupilreflex (met name de lichtreflex) wordt gebruikt om de werking van bepaalde hersenzenuwen te controleren. Wanneer er een verschil is in het optreden van de pupilreflex of wanneer deze in het geheel niet optreedt, kan er afwijking zijn van de nervus opticus of de nervus oculomotorius, er kan sprake zijn van hersendood vanwege uitval van de hersenstam of van een intoxicatie met barbituraten.

Bij een afwijking van de nervus opticus zal bij belichting van het aangedane oog aan geen van beide kanten een pupilreflex optreden. Bij belichting van het andere oog treedt vanwege de consensuele reactie echter wel pupilvernauwing van beide ogen op. Bij een afwijking van de nervus oculomotorius daarentegen zal bij belichting van het aangedane oog de pupil aan die kant (ipsilateraal) niet vernauwen, terwijl de andere pupil (de contralaterale zijde) wel vernauwt. De pupil van het aangedane oog zal ook niet vernauwen bij belichting van het andere oog.

Bij gevorderde syfilis (dementia paralytica) ziet men soms pupillen van Argyll-Robertson, waarbij er wel een reactie is op convergentie maar niet op licht. Het mechanisme is niet duidelijk.

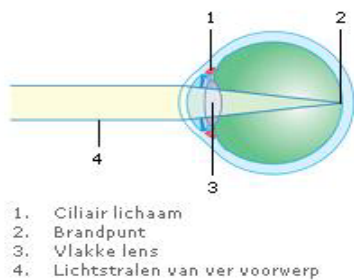


1. Gespannen kringspieren
2. Ontspannen radiale spieren
3. Vernauwde pupil
4. Ontspannen kringspieren
5. Gespannen radiale spieren
6. Verwijde pupil

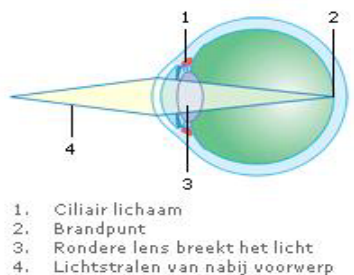
Het hoornvlies en de lens

Het hoornvlies (cornea) is het etalageruitje van het oog. Dit is het buitenste, glasachtige deel van het oog, waarop men contactlenzen aanbrengt en wat geïrriteerd raakt als het met stof in aanraking komt. Een traanfilm zorgt voor het glad maken van het oppervlak. Bovendien draagt het bij tot de voeding van het hoornvlies. Het hoornvlies is opgebouwd uit meerdere lagen.

Scherpstellen op verre voorwerpen



Scherpstellen op nabije voorwerpen



Het dankt zijn doorzichtigheid aan een evenwicht tussen het aan de buitenkant liggende epitheel, het aan de binnenkant liggende endotheel en het tussenin liggende stroma. Het epitheel heeft de belangrijke eigenschap dat het zich kan vernieuwen. Bij een beschadiging vermeerderen de epitheelcellen zich om zo het beschadigde gedeelte binnen enkele dagen te bedekken. Binnen een week kan het gehele epitheel zich volledig vernieuwen. Een ander kenmerk van deze laag is de aanwezigheid van losse zenuwuiteinden, waardoor men irritatie kan voelen als er stof in het oog komt.

Hoornvlies en lens spelen bij het scherp zien een belangrijke rol. Zowel het hoornvlies als de lens zorgen ervoor dat de lichtstraal wordt gebroken. De grootste breking treedt op in het hoornvlies. De ooglenzen moet het beeld verder scherp stellen. Wanneer iemand een voorwerp in de verte bekijkt, dan wordt de lens door spiertjes afgeplat. De lichtstralen worden dan minder sterk gebroken en kunnen van grote afstand op het netvlies vallen. Ziet men een voorwerp dichtbij dan wordt de lens boller, waardoor het licht sterker gebroken wordt en het voorwerp scherp op het netvlies komt. Deze aanpassingen zijn te vergelijken met het instellen van een cameralens; bij het oog gebeurt dit echter onbewust. Dit wordt accommodatie genoemd. Bij het ouder worden, wordt de lens minder vervormbaar, waardoor het accommodatievermogen afneemt en tenslotte een leesbril nodig is.

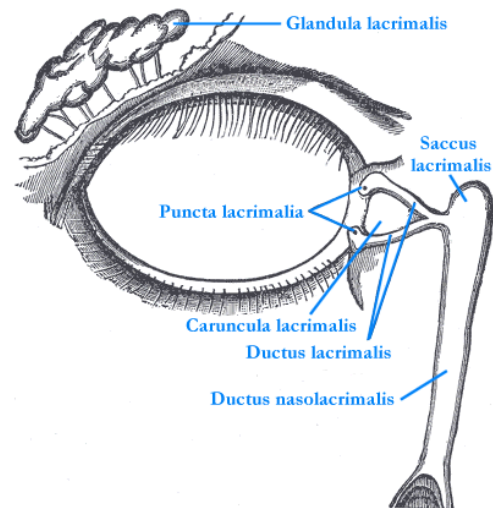
Traan

Oog met traanklier en traanzakje. Glandula lacrimalis = traanklier Ductus nasolacrimalis = traanbuis. Een traan is een zoute druppel oogvocht, en de vloeistof waaruit tranen bestaan wordt ook wel traanvocht genoemd. Traanvocht is een vloeistof die voornamelijk dient ter bevochtiging van het oog. Daarnaast drijft het stofdeeltjes af die langs de wimpers weten te komen. Ook bevat het stoffen als lysozym, een eiwit dat de celwanden van bacteriën afbreekt zodat deze onschadelijk worden gemaakt.

Het oog wordt permanent vochtig gehouden door het traanvocht, dat wordt afgescheiden door de traanklieren. Het vormt een vloeistoffilm tussen de oogbol en het ooglid. Deze exocriene klieren zijn ongeveer zo groot als een amandel en bevinden zich tegen het oog in de oogkas.

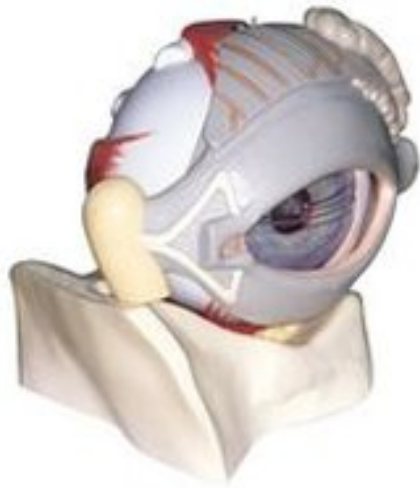
Bij iedere knippering van de oogleden verspreidt het traanvocht zich over de oogbol.

De normale productie van traanvocht bedraagt ongeveer 1 microliter/minuut. Dit is juist genoeg om het oogoppervlak vochtig te houden. De overmaat aan vloeistof wordt afgevoerd door de traanpunten op het onderste ooglid en komt via de traankanaaltjes terecht in de traanzak en wordt vandaar verder afgevoerd naar het neusslijmvlies.



De samenstelling van tranen is zeer complex en afwijkend van alle andere lichaamsvloeistoffen. Het traanvocht is voornamelijk opgebouwd uit water, verschillende eiwitten en slijmhoudende componenten. Het bevat verder onder andere de stoffen natrium, kalium, immunoglobulinen en glucose. De belangrijkste elektrolyten zijn natrium, kalium, calcium en magnesium. Een kenmerkend eiwit is het lysozym, een bacterie-oplossend enzym, dat reeds door de beroemde bacterioloog en ontdekker van de penicilline, Alexander Fleming, werd gevonden.

Het oogvocht wordt normaal gesproken afgevoerd naar de traanbuis, onderaan het oog aan de kant van de neus.

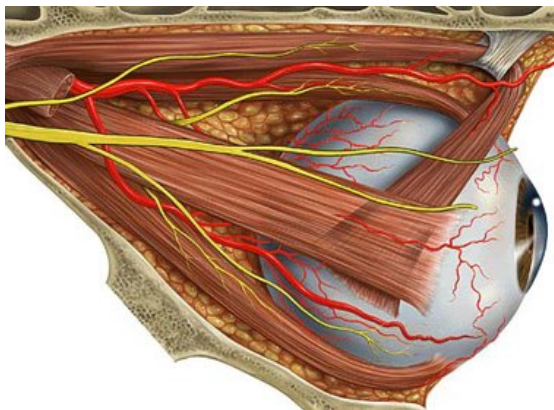
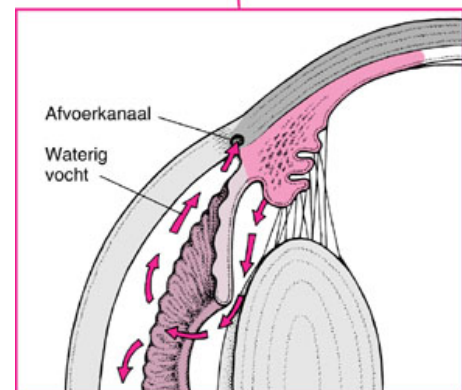
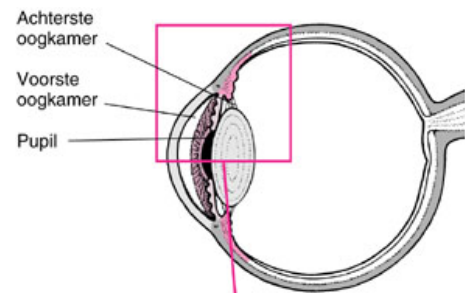


Het straalvormige lichaam

De lens is opgehangen in het straalvormig lichaam (corpus ciliare). Dit zit aan de rand van het vaatvlies. Dit straalvormige lichaam bestaat uit een soort van kringspier (ciliaire spier) en lensbandjes (processus ciliares). De kringspier zit door middel van de lensbandjes vast aan de lens en is belangrijk bij accommodatie. De lens wordt boller wanneer de kringspier van het straalvormig lichaam zich samentrekt. Om goed dichtbij te kunnen zien, moet de lens zich bollen. De kringspier van het straalvormig lichaam moet dan dus samentrekken. Om in de verte goed te kunnen zien, is een wat plattere lens nodig. De kringspier moet zich dan ontspannen. De lensbandjes vormen het kamerwater. Door deze aanmaak en door afvoer van het kamerwater wordt de oogdruk geregeld. Bovendien draagt het kamerwater bij aan de voeding van de lens en hoornvlies.

Voorste en achterste oogkamer

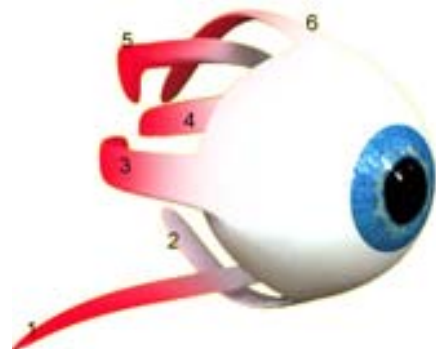
De oogbol is voor het grootste deel gevuld met een geleijachtige massa: het glasachtig lichaam. Aan de voorzijde hiervan liggen de lens, de achterste en de voorste oogkamer. Deze kamers zijn gevuld met een hoeveelheid vloeistof (kamerwater), die van binnenuit tegen de oogbol drukt. Een klein kliertje in de achterste oogkamer produceert continu dit kamerwater. Vanuit de achterste oogkamer stroomt het kamerwater langs de lens, via de pupil naar de voorste oogkamer. Daar wordt het in de kamerhoek door een klein kanaal afgevoerd. Op deze wijze ververst het kamerwater zichzelf elk anderhalf uur.



De oogspier

Elk oog beschikt over zes oogspieren. Dankzij deze spieren en alle zenuwen eromheen kunnen we onze ogen richten, een voorwerp volgen en van het ene punt naar het andere

De buitenste rechte oogspier (4) trekt de oogbol weg van het middenvlak, de binnenste rechte oogspier (3) beweegt hem naar het middenvlak van het lichaam. De bovenste rechte oogspier (6) draait hem naar boven, de onderste rechte oogspier (2) beweegt hem naar beneden. De bovenste schuine oogspier (5) trekt het oog naar beneden en naar buiten, de onderste schuine oogspier (1) beweegt het naar boven en naar buiten.kijken.



De oogzenuw

Elk oog beschikt over 6 uitwendige oogspieren. Dankzij deze spieren en hun bezeniging kunnen we onze ogen richten in de ruimte, een voorwerp volgen en van het ene punt naar het andere kijken. Deze oogspieren worden bezenigd door 3 paar hersenzenuwen:

- De 3e zenuw of de Nervus III bezenigt 4 van de 6 uitwendige oogspieren. Deze oogzenuw zorgt op die manier voor de beweging van het oog naar boven, de beweging naar de neus toe en deels ook voor de beweging van het oog naar beneden.
- De vierde zenuw of de Nervus IV bezenigt één spier die actief is bij de blik naar beneden, bij het lezen bijvoorbeeld.
- De zesde zenuw of de Nervus VI bezenigt de spier die zorgt voor de beweging van het oog naar buiten.

Nervus III:

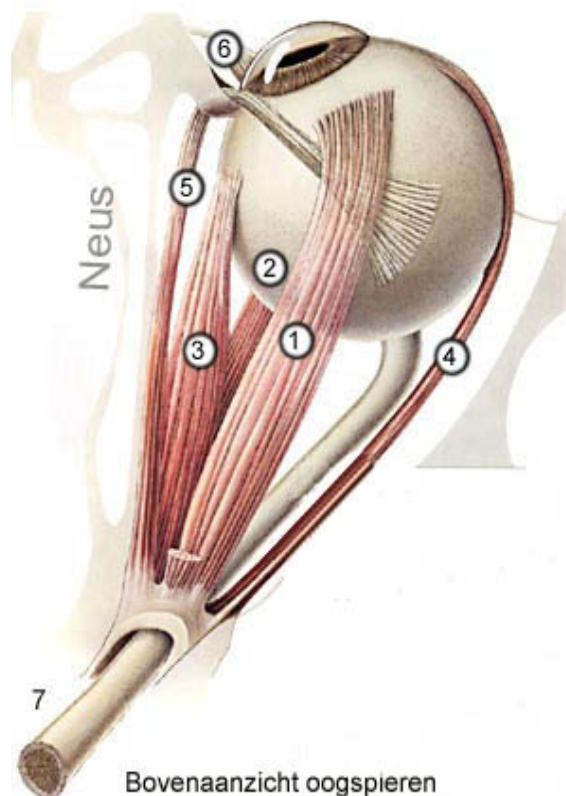
- Musculus rectus superior (1)
- Musculus rectus inferior (2)
- Musculus rectus medialis (3)
- Musculus obliquus inferior

Nervus IV:

- Musculus obliquus superior (5)

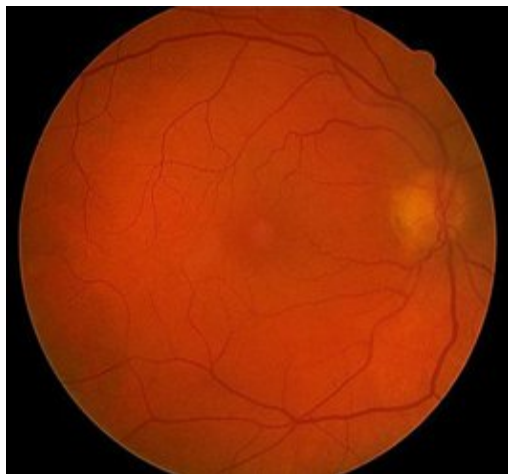
Nervus VI:

- Musculus rectus lateralis (4)
- Nervus opticus of oogzenuw (7)



Wanneer een oogzenuw verlamd is bijvoorbeeld door een hersentrauma, zal de betrokken oogspier niet of onvoldoende gestimuleerd worden waardoor er scheelzien en ook dubbelzien kan optreden.

De balans tussen de ogen kan ook verstoord raken wanneer een oog gehinderd wordt in zijn beweging bijvoorbeeld door een afwijkende structuur of ligging van een oogspier of door beschadiging van de oogkas. Scheelzien bij kinderen wordt doorgaans niet veroorzaakt door een verlamming of beperking van een oogspier. De oogbewegingen zijn meestal volledig normaal. Scheelzien bij jonge kinderen is vaak te wijten aan een overstimulatie van bepaalde oogspieren.

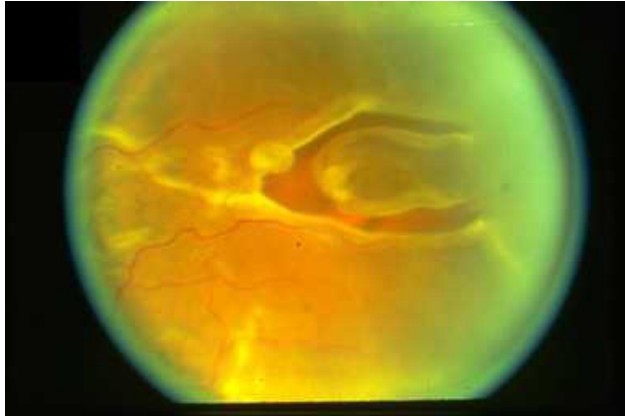


Het netvlies

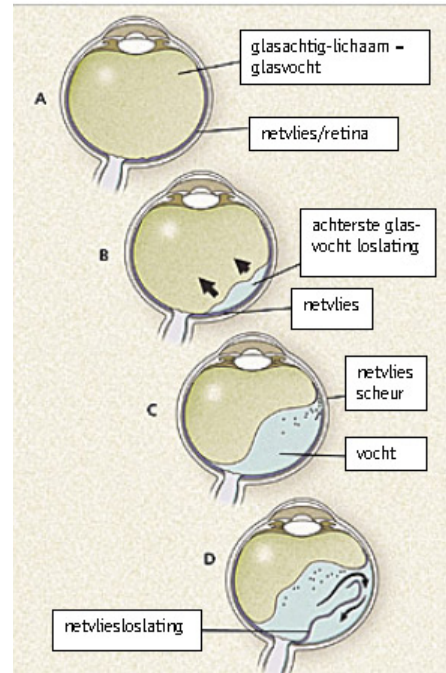
Het netvlies (retina) is de binnenste van de drie lagen. Het netvlies is een dunne, doorzichtige membraan. Nadat het licht door het hoornvlies naar binnen is gevallen gaat het door de pupil, de lens en de glasvochtruimte. Uiteindelijk komt het licht terecht op het netvlies. In het netvlies zitten staafjes (voor het zien bij schemering) en kegeltjes (voor het zien van kleuren). Dit zijn cellen die de lichtprikkel omzetten in een elektrische prikkel. Deze prikkels worden via de oogzenuw naar de hersenen geleid en daar omgezet in een beeld. Wanneer u het oog zou vergelijken met een fototoestel, dan vormen het hoornvlies en de lens het lenzenstelsel van de camera. De iris is te vergelijken met de sluitopening (het diafragma) en het netvlies zou de film zijn.

Het glasvocht

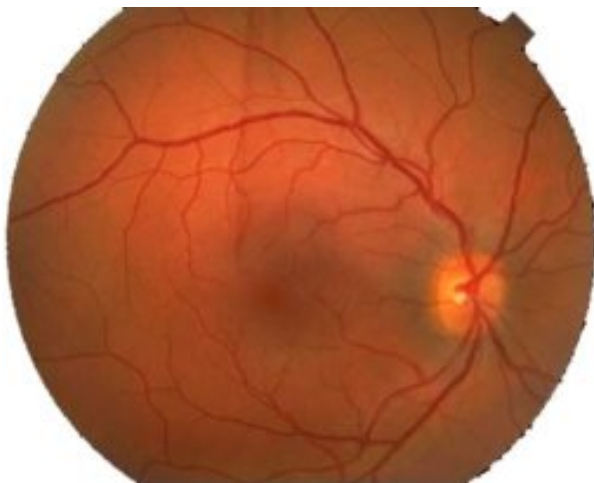
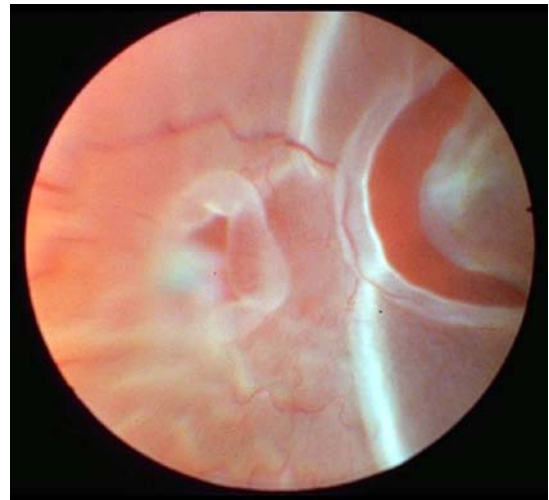
Het glasvocht (corpus vitreum) bestaat uit een microscopisch aantoonbaar fijnmazig netwerk met glasvochtvloeistof. Een doorzichtige gel met een gelatine-achtige consistentie die achter de ooglens is gelegen en het grootste deel van het oog vult. Deze ooggel is bij kinderen en jonge volwassenen vrij homogeen gestructureerd.



Afbeelding rechts: netvliesloslating



Afbeelding links: netvliesscheur



De blinde vlek

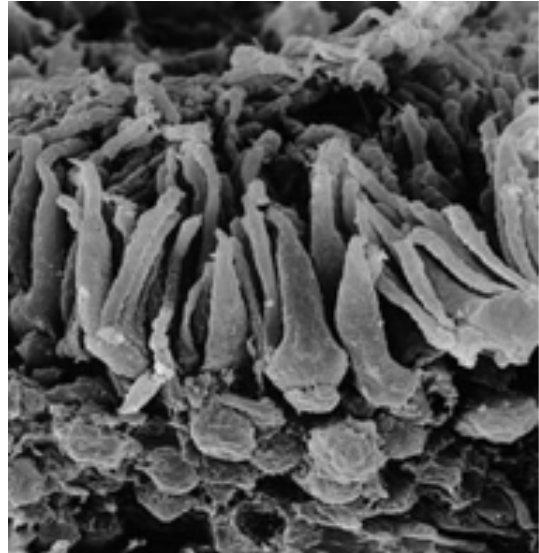
Op de afbeelding (links) van het netvlies is de blinde vlek te zien als een lichtgekleurde vlek. In dit gebied zitten geen receptoren voor licht. Dat betekent dus dat we in dit gebied niets kunnen zien. Dit wordt ook wel de papil genoemd. Deze zit aan de achterkant van het

oog. Het is de uitgang voor alle bloedvaten richting de hersenen. Ook verlaten hier de talrijke zenuwen die het licht omzetten in elektrische signalen het oog om dit in de hersenen wederom om te zetten in een beeld met kleur en diepte. De uitgang zit altijd iets aan de neuskant.

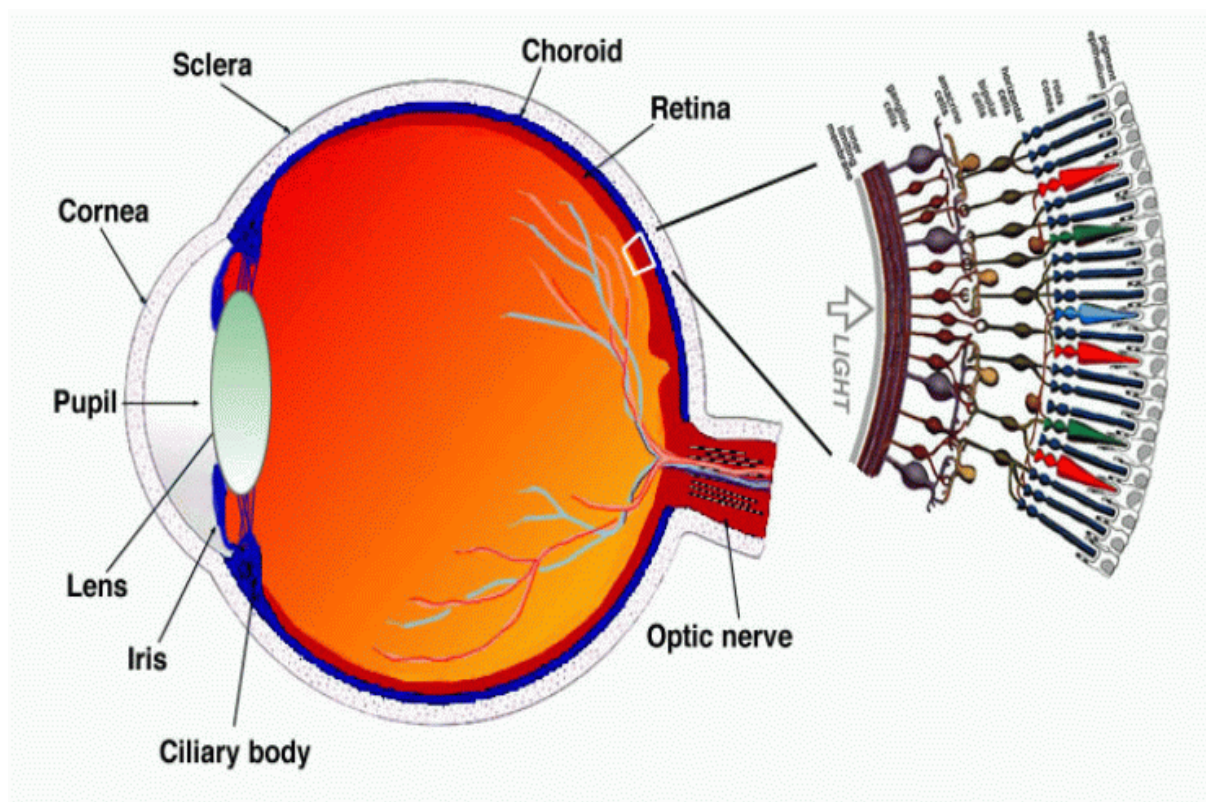
De gele vlek

De gele vlek (macula lutea) is een gebiedje op het netvlies waar de kegeltjes heel dicht op elkaar geplaatst liggen (rechts). Met dit deel van het netvlies zien we de heel fijne details. Hoe goed en hoe scherp iemand hiermee ziet, wordt uitgedrukt in gezichtsscherpte.

Met de kegelvormige cellen van het netvlies kunnen we kleuren waarnemen. Er zijn drie soorten kegeltjes en elke soort bevat een eigen pigment: rood, groen en blauw; de zogenaamde primaire kleuren. De vele duizenden verschillende tinten die een mens kan onderscheiden zijn allemaal van deze kleuren afgeleid.



De hersenen zorgen er voor dat men de beelden niet alleen in de juiste proporties ziet, maar via de signalen die de kegeltjes uitzenden ook in de goede kleur. Dat eenzelfde kleur soms anders wordt ervaren, komt door de kwaliteit van het licht. Bij lamplicht heeft alles een iets andere kleur dan bij zonlicht.

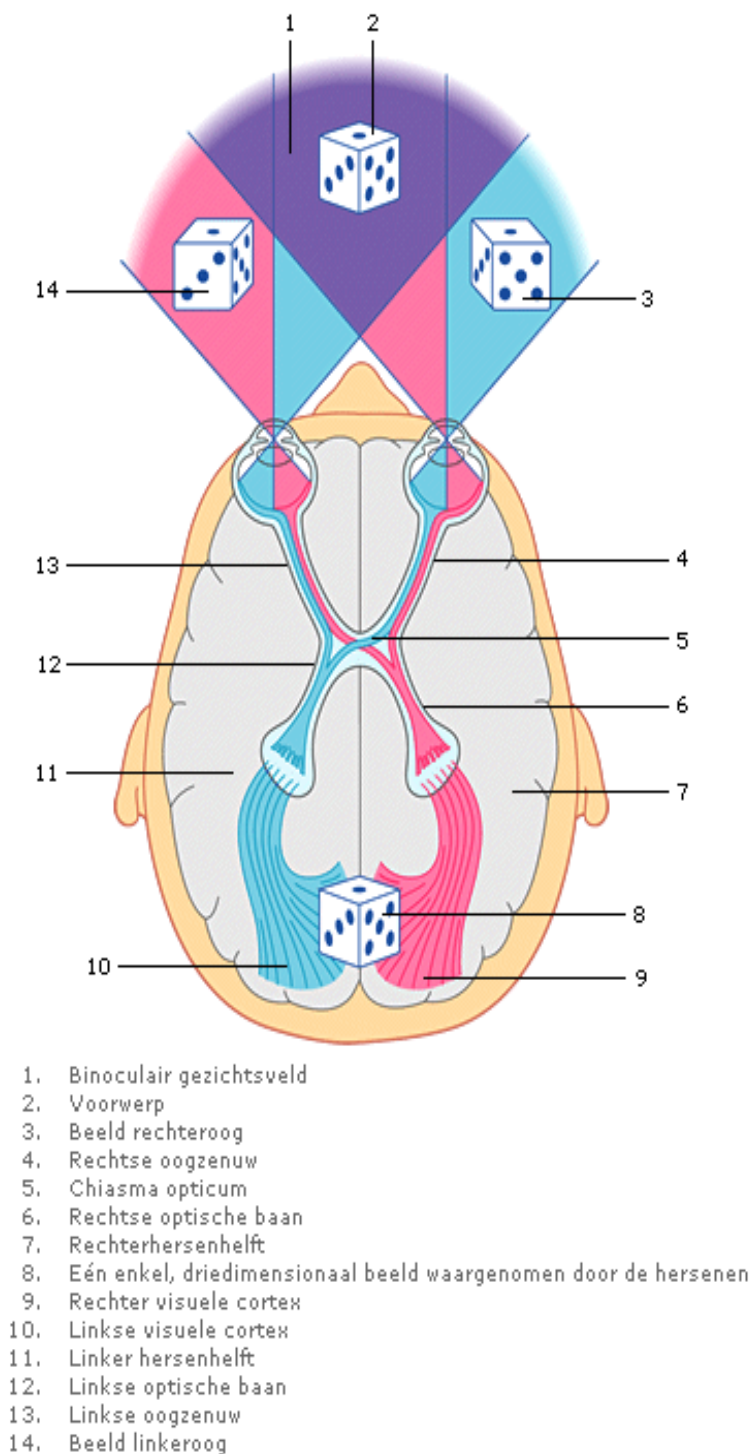


Er is sprake van kleurenblindheid wanneer men bepaalde kleuren niet herkent. De aanleg voor deze aandoening is vaak erfelijk en komt meer voor bij mannen (8%) dan bij vrouwen (0,4%). In de meeste gevallen worden de kleuren groen en rood door elkaar gehaald. Omdat verkeerslichten volgens internationale afspraken worden uitgevoerd, weet iemand die kleurenblind is door het oplichten van de bovenste ronding toch dat het licht op rood staat, zonder dat men de kleur als zodanig herkent.

4.1.2 Zichtvermogen

Beelden zien

Het hogere deel van het zien betreft doorgeven van de signalen van de retina in het Corpus geniculatum laterale van de thalamus en de verdere verwerking in de visuele cortex. Deze visuele cortex doet ons bewust zien en doet dit door middel van een analyse van kleur, contrast, beweging etc.



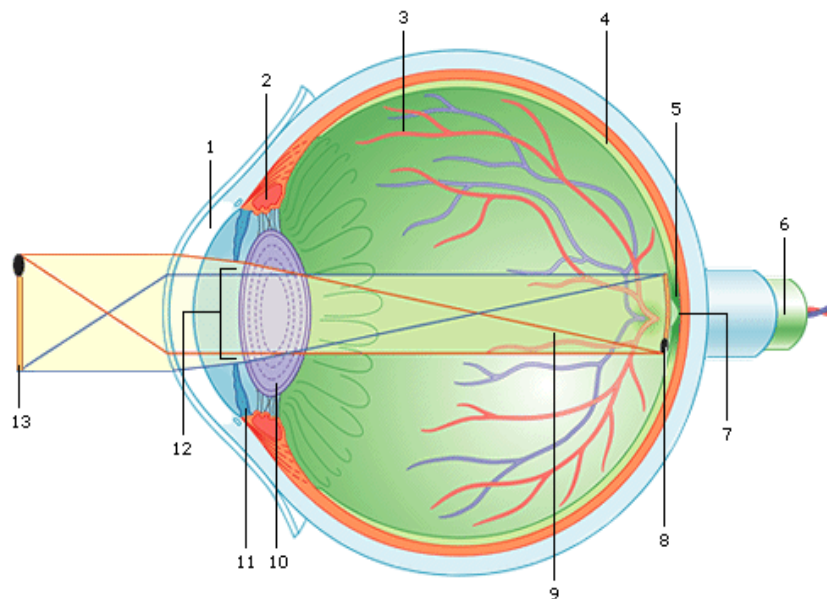
Elektrische signalen van het netvlies gaan door de oogzenuwen, die bij elkaar komen op het zogenoemde chiasma opticum. Daar kruist de helft van de zenuwvezels die vervolgens via de optische banen naar de hersenen gaan. Informatie vanuit de rechterhelft van elk netvlies gaat naar de rechter visuele cortex en informatie vanuit de linkerhelft naar de linker visuele cortex. De hersenen voegen deze boodschappen samen tot een compleet beeld.

Stereoscopisch zien

Het midden van het gezichtsveld is binoculair, dat wil zeggen: wordt gezien met beide ogen. Elk oog ziet een voorwerp onder een iets andere hoek en de hersenen ontvangen twee beelden. Dit effect zorgt voor een stereoscopisch beeld (het vermogen om drie dimensies te kunnen zien).

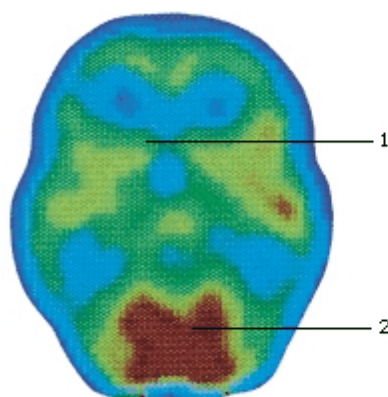
Echter, ook wanneer men met beide ogen kijkt is het gezichtsveld beperkt. Alleen een kleine zone van het gezichtsveld is scherp te zien. Wat zich daarbuiten afspeelt wordt weliswaar opgevangen maar is niet helder. Toch is deze zone eveneens belangrijk. Verschijnt er een auto in de hoek van het gezichtsveld, dan ziet men deze weliswaar niet scherp, maar wel goed genoeg om erdoor gewaarschuwd te worden. Dat men veel beelden herkent zonder ze in hun geheel te zien, is te danken aan het geheugen. Beelden uit het heden worden vergeleken met de informatie uit het verleden.

Datgene wat wij zien wordt door de lens omgedraaid en zo op het netvlies geprojecteerd en later in onze hersenen weer in de juiste stand geplaatst.

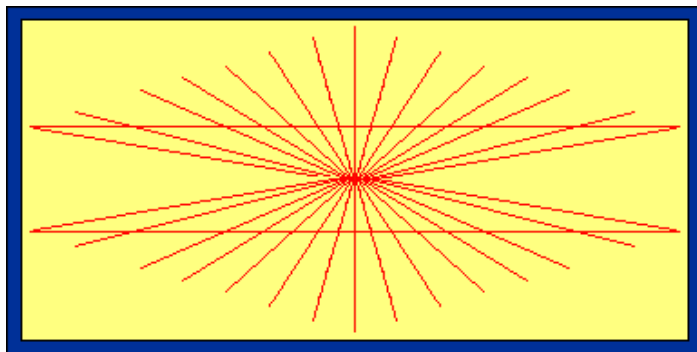


1. HOORNVLIES: Invallende lichtstralen worden gereflecteerd (gebroken) door het hoornvlies
2. CILIAIR LICHAAAM: De spieren van het ciliair lichaam regelen de vorm en het scherpstellende vermogen van de lens
3. BLOEDVAT: Bloedvaten in het netvlies voeren voedingsstoffen aan en verwijderen afvalstoffen uit het netvlies
4. NETVLIES: Lichtgevoelige cellen (staafjes en kegeltjes) in het netvlies zetten lichtsignalen om in zenuwprikkels
5. GELE VLEK: De gele vlek, het gebied van het netvlies rond om de fovea, is verantwoordelijk voor gedetailleerd zien
6. OOGZENUW: Vezels van de oogzenuw vervoeren impulsen van het netvlies naar de hersenen
7. FOVEA: De fovea kent de hoogste celdichtheid
8. OMGEKEERD BEELD: Het beeld op het netvlies staat ondersteboven
9. LICHTSTRALEN: Lichtstralen van het voorwerp kruisen elkaar in het oog en worden gebundeld op het netvlies
10. LENS: De lens zorgt voor bundeling van de lichtstralen
11. IRIS: De ring van spieren in de iris regelt de grootte van de pupil om meer of minder licht binnen te laten
12. PUPIL: Lichtstralen vallen door de pupil op het netvlies
13. VOORWERP: Licht dat door een voorwerp wordt weerkaatst, verspreidt zich in alle richtingen. Sommige stralen dringen het oog binnen

Tijdens visuele prikkeling vertoont de visuele cortex aan de achterkant van de hersenen veel activiteit in vergelijking met de rest van de hersenen bij het observeren van een gedetailleerd gekleurd beeld.



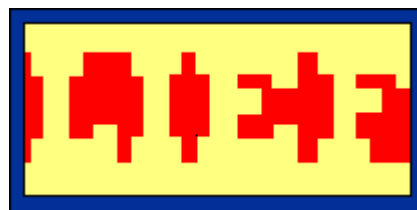
1. Niet-visuele gebieden (groen en blauw) duiden op geringe activiteit
2. Visuele cortex (rood) duidt op grote activiteit



Bij waarneming speelt ook de interpretatie door de hersenen een grote rol. Kijk maar eens naar de afgebeelde tructekeningen op deze pagina.

De hersenen worden misleid, waardoor de dingen anders lijken dan ze in werkelijkheid zijn. Kijk maar eens goed of de horizontale lijnen in de grote afbeelding wel evenwijdig aan elkaar lopen.

En welk woord kunt u in het kleine kader rechts lezen?



En welke schoonheid of heks kun je links ontdekken?

En de snuffelende dalmatiër rechts?



Opdracht

1. **Leg uit hoe de pupil onder invloed van licht kleiner en groter wordt.**
2. **Leg uit hoe het komt dat de pupil van grootte verandert bij gebruik van bepaalde medicijnen en drugs, of bij bepaalde aandoeningen van de hersenen?**
3. **Leg uit hoe beelden via de ogen binnenkomen en op welke wijze zij doorgegeven worden naar de hersenen.**

4.2 Zelftoets

Beantwoord de volgende vragen om je kennis te testen. De juiste antwoorden vind je terug in de bijlage bij deze leereenheid.

1. De orbita of oogkas is de benige holte waarin het oog, de oogspieren, de zenuwen en de traanklier bewegen. Juist / onjuist?
2. Het vaatvlies bestaat uit twee lagen: een laag grote vaten (lamina vasculosa) en de membraan van Bruch. Juist / onjuist?
3. Wanneer er een verschil is in het optreden van de pupilreflex of wanneer deze in het geheel niet optreedt, kan er afwijking zijn van de nervus opticus of de nervus oculomotorius, er kan sprake zijn van hersendood vanwege uitval van de hersenstam of van een intoxicatie met barbituraten. Juist / onjuist?
4. De lens zorgt ervoor dat de lichtstraal wordt gebroken. Juist / onjuist?
5. Het oogvocht wordt normaal gesproken afgevoerd naar de traanbuis, onderaan het oog aan de kant van de neus. Juist / onjuist?
6. Om in de verte goed te kunnen zien, is een wat bollere lens nodig. Om goed dichtbij te kunnen zien, moet de lens platter zijn. Juist / onjuist?
7. Een klein kliertje in de achterste oogkamer produceert continu dit kamerwater. Vanuit de achterste oogkamer stroomt het kamerwater langs de lens, via de pupil naar de voorste oogkamer. Juist / onjuist?
8. Wanneer een oogzenuw verlamd is bijvoorbeeld door een hersentrauma, zal dat niet direct invloed hebben op de betrokken oogspier. Juist / onjuist?
9. Nadat het licht door het hoornvlies naar binnen is gevallen gaat het door de pupil, de lens en de glasvochtruimte. Uiteindelijk komt het licht terecht op het netvlies. Juist / onjuist?
10. In het chiasma opticum kruist de helft van de zenuwvezels die vervolgens via de optische banen naar de hersenen gaan. Juist / onjuist?

5. Literatuur

- “Zakboek Oogheelkunde”
Auteur: B. James Co-auteurs: C. Chew , A. Bron / Elsevier Gezondheidszorg /
ISBN109035226704 - ISBN139789035226708
- <http://anatomie.startpagina.nl/>
- <http://www.bioplek.org/links/links.html>
- http://images.google.nl/imgres?imgurl=http://web.mac.com/omca/Maculagat/Maculagat_files/image011.jpg&imgrefurl=http://web.mac.com/omca/Maculagat/Maculagat.html&usq=RGc8Fs7WTt3cg45ZivnBIJaStew=&h=265&w=286&sz=17&hl=nl&start=1&tbnid=CtsscLriQMfdjM:&tbnh=107&tbnw=115&prev=/images%3Fq%3Dglasvocht%26gbv%3D2%26hl%3Dnl%26sa%3DG
- <http://nl.wikipedia.org/wiki/Hoofdpagina>
- <http://web.mac.com/omca/oogziekten.info/Oogziekten.info.html>
- <http://oogheelkunde.startpagina.nl/>
- http://www.oogheelkunde.org/p_ziektebeelden
- <http://www.medischestartpagina.nl/>

6. Bijlage

Antwoorden zelftoets

1. **Juist**
2. **Onjuist**
3. **Juist**
4. **Onjuist**
5. **Juist**
6. **Onjuist**
7. **Juist**
8. **Onjuist**
9. **Juist**
10. **Juist**