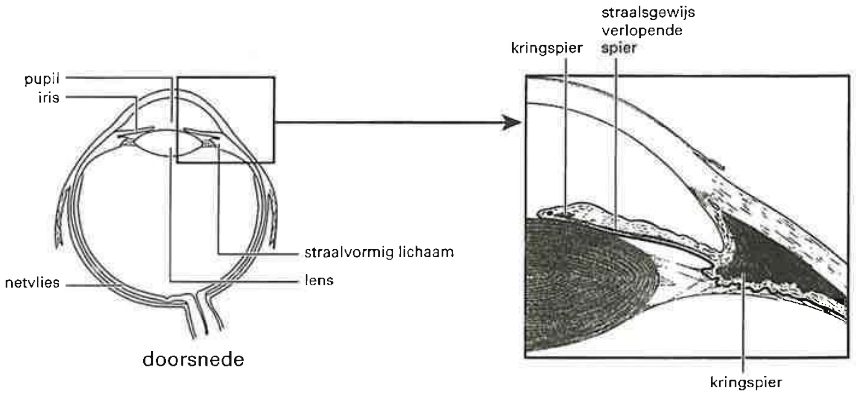
7* Waarneming

Ziekte van Alzheimer

De ziekte van Alzheimer is een vorm van ouderdoms-dementie. Amerikaanse onderzoekers hebben onlangs een test beschreven waarmee de ziekte van Alzheimer kan worden vastgesteld. Ze druppelen tropicamide in een oog van de te onderzoeken persoon. Bij Alzheimer-patiënten leidt dit tot een aanzienlijk grotere verwijding van de pupil dan bij andere mensen. Tropicamide wordt gewoonlijk toegepast door oogartsen die via de pupil het netvlies willen bekijken.

informatie 1 oog van de mens



De wijdte van de pupil wordt geregeld via de pupilreflex.

1* Waardoor wordt de pupil verwijd?

A door het samentrekken van de kringspier in de iris
B door het samentrekken van de kringspier in het straalvormig lichaam
C door het samentrekken van de straalsgewijs verlopende spier in de iris

2* Welke prikkel leidt onder normale omstandigheden tot het verwijden van de pupil?

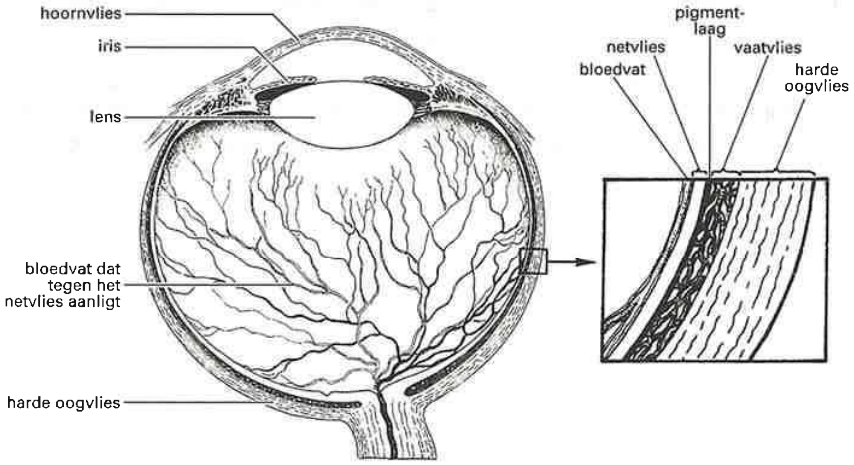
A een onscherp beeld in de iris
B een onscherp beeld op het netvlies
C te weinig licht op de iris
D te weinig licht op het netvlies

Het is bekend dat in de hersenen van patiënten met de ziekte van Alzheimer eenzelfde type storing optreedt als bij mensen met het syndroom van Down. Mensen met het syndroom van Down zijn vaak overgevoelig voor tropicamide. Daardoor ontstond het idee om tropicamide te gebruiken als indicator voor de ziekte van Alzheimer.
Om na te gaan of tropicamide inderdaad bruikbaar is als indicator, werd deze stof aan Alzheimer-patiënten toegediend. Hierbij werd een controlegroep gebruikt.

3* Bestond deze controlegroep uit mensen met het syndroom van Down of juist niet? Leg je antwoord uit.

Flitsfoto's

Als binnenshuis een foto gemaakt wordt met gebruik van een flitser, hebben de mensen op de afdruk vaak rode ogen. Het rood van de ogen op de foto is het gevolg van de terugkaatsing van het flitslicht tegen de binnenzijde van de ogen.
Hieronder is schematisch weergegeven hoe een doorgesneden oog er van binnen uitziet.



4* Door welk van de aangegeven delen wordt de rode kleur van het weerkaatste licht veroorzaakt?

A door de bloedvaten die tegen het netvlies aanliggen
B door de iris
C door de pigmentlaag
D door het harde oogvlies
E door het hoornvlies

Sommige fototoestellen geven vlak voor het maken van de opname een extra flits. Daarna wordt nogmaals geflitst en gelijktijdig de foto gemaakt.

5* Leg uit waardoor er dan minder kans is dat de ogen op de foto er rood uitzien.

Glycyrrhizinezuur

In drop zit het stofje GZ (glycyrrhizinezuur) dat de bloeddruk verhoogt. Dit stofje geeft de typische dropsmaak. GZ komt uit de wortels van de zoethoutplant (*Glycyrrhiza glabra*) en smaakt 30 tot 50 maal zoeter dan suiker.
In een experiment is onderzocht of een sacharose-oplossing van 0,1 mol even zoet smaakt als een GZ-oplossing van 0,1 mol. Het blijkt dat de GZ-oplossing veel zoeter smaakt dan de sacharose-oplossing.

6* Waardoor smaakt de GZ-oplossing veel zoeter dan de sacharose-oplossing?

A GZ is een adequate prikkel voor de zintuigcellen in de tong, sacharose niet.
B GZ leidt tot een lagere actiepotentiaal van de sensorische zenuwcellen vanaf de smaakpapillen dan sacharose.
C GZ verhoogt de drempelwaarde van de zintuigcellen in de tong sterker dan sacharose.
D GZ veroorzaakt een hogere impulsfrequentie in de sensorische zenuwcellen vanaf de smaakpapillen dan sacharose.

Lenzen

Wanneer bij iemand het hoornvlies van een oog niet overal even dik is, heeft het gezichtsvermogen daarvan ernstig te lijden. Een dergelijke afwijking is met een bril of contactlenzen meestal niet te corrigeren, maar met de in de 19e eeuw ontwikkelde en nu vernieuwde scleralens is tachtig procent van de patiënten te helpen.
De scleralens is een hoedvormige lens, waarvan de rand op het oogwit rust en het bolle gedeelte zich voor het hoornvlies bevindt. Deze hoed wordt gevuld met een zoutoplossing van een bepaalde concentratie die het licht in dezelfde mate afbuigt als het hoornvlies.
De zoutoplossing blijft op zijn plaats doordat de rand van de scleralens exact op het oogwit aansluit. Het hoornvlies bestaat uit levende cellen, is niet doorbloed en neemt zuurstof uit de lucht op.

Door de scleralens is het hoornvlies voortdurend in contact met de zoutoplossing.
Dit stelt een bepaalde eis aan de concentratie van deze zoutoplossing.

7* Aan welke eis moet de concentratie van deze zoutoplossing voldoen?
Geef een verklaring voor je antwoord.

Vroeger werden deze lenzen van glas gemaakt. Vanwege gezondheidsredenen konden deze lenzen slechts korte tijd per dag gedragen worden. Nu kunnen de scleralenzen, door de introductie van nieuwe, *poreuze* kunststoffen, veel langer achter elkaar worden gedragen.

8* Welk probleem ontstaat als glazen scleralenzen gedurende een langere periode worden gedragen? Leg uit waardoor dit wordt veroorzaakt.

Syndroom van Marfan

Het Marfansyndroom of syndroom van Marfan is een aangeboren aandoening van het bindweefsel. Het gen hiervoor is autosomaal en dominant. De belangrijkste Marfan-verschijnselen treden op aan hart, bloedvaten, ogen en skelet.
Verplaatsing van de ooglens, bijziendheid, verhoogde oogboldruk en netvliesloslating zijn symptomen die wijzen op het syndroom van Marfan. Bijziendheid is een algemeen verschijnsel bij patiënten met Marfan.

Eigenschappen van het oog zijn:
1 de lengte van de as van de oogbol
2 de kromming van het hoornvlies
3 de elasticiteit van de ooglens
4 de dichtheid van de zintuigcellen in de gele vlek

9* Welk van deze eigenschappen kunnen een rol spelen bij bijziendheid?
A alleen 1 en 2
B alleen 1 en 4
C alleen 2 en 3
D alleen 3 en 4
E alleen 1, 2 en 3
F alleen 2, 3 en 4

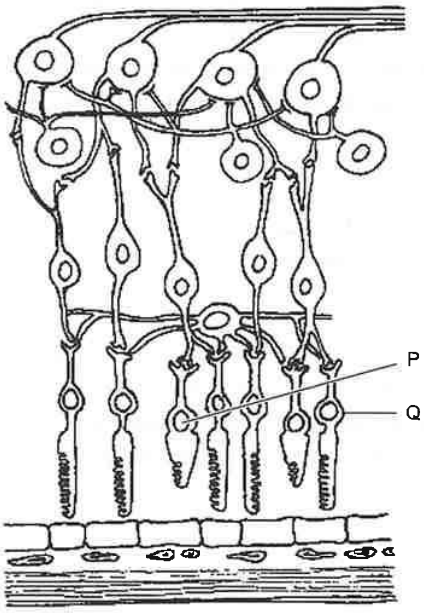
Bijziendheid is eenvoudig te corrigeren door het dragen van een bril of contactlenzen.

10* Welk type lens, een holle dan wel een bolle, corrigeert voor de gevolgen van bijziendheid?

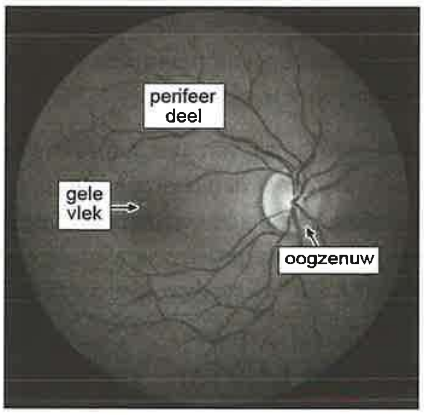
Erfelijke nachtblindheid

Bij het AMC in Amsterdam doet men onderzoek naar een belangrijke veroorzaker van erfelijke nachtblindheid. Mensen met nachtblindheid kunnen zeer slecht zien in het schemerduister en hebben ook overdag verminderd zicht.

afbeelding 1a



afbeelding 1b



In afbeelding 1b zijn met pijltjes de gele vlek en de oogzenuw aangegeven. Het perifeer deel is het deel buiten de gele vlek.

11* Welke cellen zullen als eerste worden onderzocht en in welk deel van het netvlies kunnen die worden aangetroffen?

	cellen	deel netvlies
A	P	gele vlek
B	P	oogzenuw
C	P	perifeer deel
D	Q	gele vlek
E	Q	oogzenuw
F	Q	perifeer deel

Hints bij hoofdstuk 7

1 Bestudeer de rechterafbeelding van informatie 1.

2 Waar zitten de zintuigcellen voor licht?

3 Een controlegroep mag slechts in één factor verschillen van de onderzoeksgroep.

4 Welk van de genoemde onderdelen is rood?

5 Wat is een prikkel voor een pupilreflex?

6 Een adequate prikkel hoort bij één bepaald zintuig.

7 De cellen van het hoornvlies moeten hun natuurlijke grootte behouden.

8 Poreuze lenzen laten ook gassen door.

9 Bij bijziendheid wordt het beeld vóór het netvlies geprojecteerd.

10 Evenwijdige stralen verlaten de lens divergerend (uiteengaand) naar het oog

11 Welke zintuigcellen in het oog werken 's nachts het best?

Uitwerkingen bij hoofdstuk 7

Ziekte van Alzheimer

1 **C De pupil wordt verwijd door het samentrekken van de straalsgewijs verlopende spier in de iris.**

De iris bevat een kringspier en een straalsgewijs verlopende spier die door samentrekking de pupil respectievelijk kleiner en groter maken.
De functie van de kringspier in het straalvormig lichaam is accommodatie, het scherpstellen van het beeld op het netvlies.

2 **D Te weinig licht op het netvlies leidt onder normale omstandigheden tot het verwijden van de pupil.**

Met de pupilreflex wordt de hoeveelheid licht geregeld die optimaal is voor de werking van de lichtzintuigcellen. Door verwijding valt er meer licht op het netvlies.

3 **Juist niet. Mensen met syndroom van Down hebben dezelfde storing (en zullen dus vergelijkbaar op de stof reageren).**
of
Men wil Alzheimer-patiënten onderscheiden van gezonde personen (en niet van mensen met het Down-syndroom).
of
Een controlegroep mag slechts in één opzicht verschillen van de onderzochte groep (in dit geval de ziekte van Alzheimer).

Flitsfoto's

4 **A De rode kleur van het weerkaatste licht wordt veroorzaakt door de bloedvaten die tegen het netvlies aan liggen.**

Het licht dringt het oog binnen door hoornvlies, pupil, lens, glasachtig lichaam en netvlies. Uiteindelijk wordt het door de pigmentlaag van het netvlies geabsorbeerd. Door een overmaat aan licht wordt niet alles geabsorbeerd, maar een deel wordt onmiddellijk teruggekaatst. Dit ziet rood vanwege de bloedvaten die aan de binnenkant tegen het netvlies aanliggen.

5 **De pupillen worden nauwer, waardoor minder (rood) licht wordt teruggekaatst.**

De pupil in de iris wordt kleiner naarmate meer licht op het netvlies valt. De extra flits vooraf veroorzaakt een vernauwing van de pupil, waardoor minder licht het oog binnenkomt. Daardoor wordt minder licht weerkaatst en daarvan komt minder rood licht door de vernauwde pupil naar buiten.

Glycyrrhizinezuur

6 D **De GZ-oplossing smaakt veel zoeter omdat GZ een hogere impulsfrequentie in de sensorische zenuwcellen vanaf de smaakpapillen veroorzaakt.**

Met een hogere impulsfrequentie wordt een hogere intensiteit van een prikkel doorgegeven. Actiepotentialen van één neuron zijn altijd gelijk; een lage intensiteit van een prikkel wordt aan de hersenen doorgegeven met een lagere impulsfrequentie.
Een hogere drempelwaarde zou leiden tot minder impulsen en dus een minder zoete smaak.
Voor een deel van de zintuigcellen op de tong is zoete stof een adequate prikkel, dat wil zeggen een prikkel waar een zintuig speciaal gevoelig voor is. Er zijn geen aparte zintuigcellen voor GZ en sacharose (zoete stoffen).

Lenzen

7 **De concentratie (van de zoutoplossing) moet gelijk zijn aan de concentratie (van het cytoplasma) in de cellen / het traanvocht / het bloed.**
Om te voorkomen dat er door osmose drukveranderingen in de cellen optreden.

Er kan vochtafgifte of vochtopname plaatsvinden bij de hoorncellen. De dikte van het hoornvlies verandert dan en er kan onscherpte optreden.

8 **Het hoornvlies raakt geïrriteerd / sterft af door gebrek aan zuurstof.**

De levende hoornvliescellen hebben zuurstof nodig die normaal voor een deel uit de lucht komt.

Syndroom van Marfan

9 E **Alleen de eigenschappen 1, 2 en 3 kunnen een rol spelen bij bijziendheid.**

Bij bijziendheid ontstaat het beeld vóór het netvlies waardoor een onscherp beeld op het netvlies komt. Dat kan veroorzaakt worden door een te lange oogas omdat het netvlies dan wat meer naar achter is verplaatst.
Het hoornvlies heeft een sterker lichtbrekend effect dan de ooglens. Door te grote kromming ontstaat het beeld vóór het netvlies.
De bolle ooglens wordt platter getrokken door de lensbandjes als de accommodatiespier zich ontspant voor het zien verder weg. Als de ooglens niet soepel genoeg is, blijft die te bol en ontstaat het beeld vóór het netvlies. (Binas 87C2, ScienceData 26.3)
Door een grotere dichtheid van de zintuigcellen in het netvlies ontstaat een groter onderscheidend vermogen (gezichtsscherpte).

10 **Holle lenzen** (eventueel negatieve lenzen, maar werd eigenlijk niet gevraagd).

Een negatieve lens is aan de ene kant bol, aan de andere kant hol en in het midden dunner dan aan de randen.

Erfelijke nachtblindheid

11 F **De cellen Q zullen als eerste worden onderzocht en die kunnen worden aangetroffen in het perifeer deel van het netvlies.**

In schemerduister kijk je met de staafjes, omdat deze zintuigcellen waarmee je grijstinten ziet, een lage prikkeldrempel hebben. (Binas 87C2,3, ScienceData 26.4)
Kegeltjes zijn zintuigcellen voor kleur (en je ziet wit als de drie typen kegeltjes tegelijk impulsen afgeven); zij bevinden zich in en om de gele vlek recht tegenover de pupil.

Mijn Examenbundel

Vind je dit onderwerp lastig? Bekijk een uitlegfilmpje op mijnexamenbundel.nl of oefen met extra examenopgaven.