

Anatomie en pathologie van het oog

.....
Docenten Dr. D. Jaarsma en dr. R.M. Verdijk

1 Toelichting

1.1 Achtergrondinformatie

Voorafgaand aan dit vaardigheidsonderwijs dien je de literatuur en handleiding te bestuderen. Zonder voorbereiding is dit vaardigheidsonderwijs *niet* te volgen.

Een deel van de stoornissen in de visus wordt veroorzaakt door ziekten aan het oog. Deze ziekten tasten verschillende onderdelen van het oog aan. Kennis van de bouw en functie van het oog is noodzakelijk om deze oogziekten te begrijpen. In dit vaardigheidsonderwijs bestudeer je met behulp van digitale microscopische preparaten, digitaal beeld materiaal, en plastic modellen de bouw van het oog. Daarnaast bekijk je beeldmateriaal van afwijkingen aan het oog, waaronder de lens en de kamerhoek, en word je uitgedaagd een diagnose te stellen.

1.2 Literatuur

Basis

- James B, Bron A. Zakboek Oogheelkunde. 4e druk. Amsterdam: Reed Business Education; 2013. p. 11 - 25, p. 113 - 116, p. 123 - 127, p. 139 - 146, 150-153, , p. 155-163, 171-172, p.178 - 187.

Verdieping

- Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's anatomy for students. 3th ed. Elsevier Health; 2015. p. 947 - 952.

1.3 Overige informatie

Studiebelasting

Dit vaardigheidsonderwijs neemt twee uur in beslag (exclusief voorbereidingstijd).

Vorbereiding

Lees als voorbereiding op dit vaardigheidsonderwijs de bovengenoemde leerstof en deze handleiding door.

Neem het zakboek *Oogheelkunde* mee naar het vaardigheidsonderwijs.

2 Handleiding

2.1 Instructies

Dit vaardigheidsonderwijs bestaat uit:

- 1 bestudering van de microscopische anatomie van het normale oog (60 minuten)
- 2 bestudering van afwijkingen aan het oog (60 minuten)

2.2 Anatomie van het oog (60 min)

Aan de hand van digitale microscopische preparaten van mensenogen ([oogbol voor](#), [oogbol achter](#)), ander beeldmateriaal ([oognormaal](#)) en plastic modellen bestudeer je de bouw en functie van de verschillende onderdelen van het oog.

De oogbol

De oogbol is opgebouwd uit drie lagen met van buiten naar binnen:

- Een stevige bindweefsellaag, de *sclera*, die aan de voorzijde bij de *limbus* overgaat in de *cornea* (hoornvlies).
- Een middenlaag, de *uvea* (vaatvlies), bestaande uit de *choroidea*, het *corpus ciliare* en de *iris*. De choroidea is sterk doorbloed losmazig bindweefsel, dat aan de buitenzijde (tegen de sclera) het pigment melanine bevat.
- De retina.

Binnen de oogbol kunnen drie compartimenten worden onderscheiden:

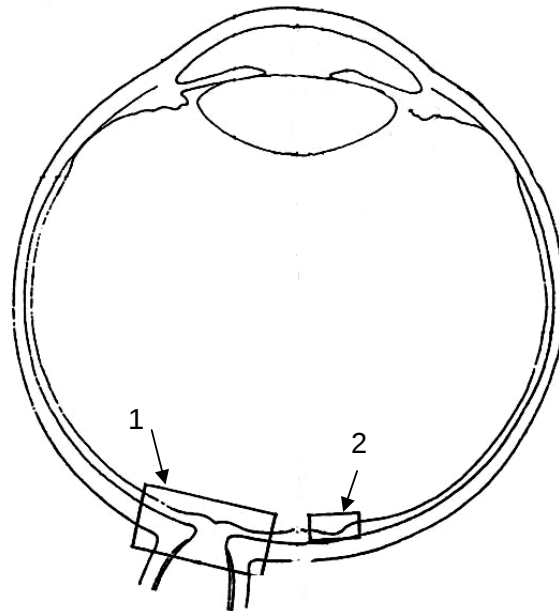
- De *voorste oogkamer*, dit is de ruimte tussen de cornea en de iris.
- De *achterste oogkamer*, de ruimte tussen de iris en de voorzijde van de *lens*.
- Het *glasachtig lichaam* (*corpus vitreum*), een doorzichtige gel die de rest van de oogbol vult.

In de kliniek wordt het oog doorgaans onderverdeeld in twee segmenten: het *voorsegment* en het *achtersegment*. Het voorsegment wordt omgeven door de cornea, aan de voorzijde, en de lens aan de achterzijde.

- 1 Geef bovengenoemde in cursief aangegeven structuren aan in onderstaande schets van de doorsnede van het oog (afbeelding 1). Welke delen van het oog worden aangeduid met de pijlen 1 en 2?

Afbeelding 1

Eigendom Erasmus MC,
afdeling Neuro-
wetenschappen.



- 2 Open de foto '[oognormaal](#)'. De foto toont een macroscopische opname van een normaal oog welke is ge-enucleerd en gehalveerd en gefotografeerd aan de binnenzijde. Zoek de volgende structuren in de afbeelding op:

Voorsegment:

- a cornea
- b iris en corpus ciliare
- c pars plicata en pars plana van het corpus ciliare
- d lens

Achtersegment:

- e retina/netvlies
- f choroidea/vaatvlies
- g sclera

De cornea

De cornea is ongeveer een 0.5 mm dik en bestaat, evenals, de sclera vooral uit collageen vezels.

- 3 Zoek in de digitale microscopische preparaten [oogbol voor](#) een 'mooi' stuk cornea, en maak met behulp van p.14 van het zakboek Oogheelkunde een tekening waarin de verschillende lagen van de cornea staan aangegeven.
- 4 Voordat het licht de cornea bereikt gaat het licht door een traanfilm. Wat zijn de functie's van deze film?
- 5 Wat is de functie van de endotheel cellen en wat gebeurt er wanneer de endotheelcellen niet meer goed functioneren?

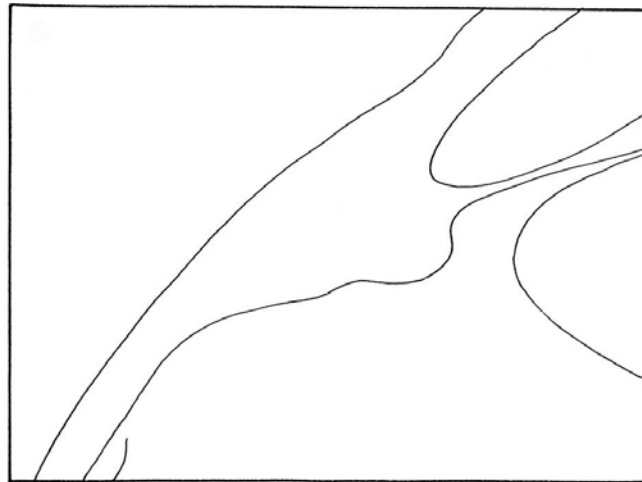
De kamerhoek

In de kamerhoek ligt het *corpus ciliare*. Deze ligt aan de voorzijde van de *ora serrata* en bestaat uit een spier, de gladde *musculus ciliaris*, bindweefsel (het *stroma*) en een pigmentlaag. Vanuit de binnenzijde van oog gezien wordt een deel van het corpus ciliare gekenmerkt door talrijke uitstulpingen: de *processi ciliares*. Dit deel wordt de *pars plicata* genoemd. Het overige deel van het corpus ciliare, de *pars plana*, heeft een glad oppervlak. Vanuit het corpus ciliare lopen dunne vezels naar het lenskapsel. Zij vormen het ophangapparaat van de lens, de *zonula ciliaris*. Een belangrijke functie van het epitheel van het corpus ciliare is de productie van oogkamervocht. Dit kamervocht kan via de pupil naar de voorste oogkamer stromen. De afvoer van kamervocht vindt plaats in de hoek van de voorste oogkamer, door het *trabeculum corneosclerale* en het kanaal van Schlemm dat toegang geeft tot de venen in de sclera.

- 6 Zoek in de preparaten [oogbol voor](#) de kamerhoek. Maak behulp van het preparaat en afbeelding 2 een schets van de kamerhoek, en benoem de bovenstaande in cursief aangegeven structuren. Geef in de tekening ook met pijlen aan hoe het kamervocht stroomt.

Afbeelding 2

Eigendom Erasmus MC,
afdeling Neuro-
wetenschappen.



- 7 Beschrijf de functie(s) van het kamervocht.
- 8 Beschrijf wat er gebeurt wanneer het kanaal van Schlemm niet goed functioneert?
- 9 Beschrijf de functie van de musculus ciliare.

De iris

De iris is een schijf met in het midden een opening, de *pupil*. Van voren naar achteren bestaat de iris uit een laag fibroblasten, bindweefsel (het *stroma*) en een pigmentlaag. In de iris bevinden zich twee spieren.

- 10 Benoem deze spieren en beschrijf hun functie.

De lens

De lens is een biconvexe, doorzichtige structuur waarvan de achterzijde sterker is gekromd dan de voorzijde. De lens wordt omgeven door een *lenskapsel*. Aan de voorzijde bestaat de lens uit een enkele laag epitheelcellen, het *lensepitheel*, die naar de zijkant transformeren tot *lensvezels*, waaruit de lens grotendeels is opgebouwd.

- 11 Bekijk de lens in [oogbol voor](#) en geef het lenskapsel en het lensepitheel schematisch weer in de tekening van de kamerhoek (afbeelding 2).

De retina

In de retina liggen de lichtgevoelige receptoren en vindt een deel van de visuele informatieverwerking plaats. In de retina kunnen 10 lagen worden onderscheiden (zie tabel 1; zie ook James et al.).

Tabel 1

de membrana limitans interna	Dit membraan wordt gevormd door uitlopers van Müller cellen (gliacellen) in de retina.
de zenuwvezellaag	In deze laag verzamelen zich de axonen van de <i>retinale ganglioncellen</i> .
de ganglioncellaag	In deze laag zitten de retinale ganglioncellen.
de binnenste plexiforme laag	In deze celarme laag maken de dendrieten van de ganglioncellen en de interneuronen contact.
de binnenste kernlaag	In deze laag zijn de celkernen van alle retinale interneuronen gelokaliseerd.
de buitenste plexiforme laag	In deze celarme laag maken de dendrieten van de interneuronen en de fotoreceptorcellen contact.
de buitenste kernlaag	In deze laag liggen de kernen van de <i>fotoreceptorcellen</i> (<i>staafjes</i> en <i>kegeltjes</i>).
de membrana limitans externa	Dit membraan wordt gevormd door uitlopers van Muller cellen in de retina.
de fotoreceptor laag	In deze laag zitten de binnen- en buitensegmenten van de <i>fotoreceptor cellen</i> . Het feitelijke fototransductie proces vindt plaats in de membranen van de buitensegmenten van de fotoreceptor cellen.
de retinale pigment-epitheellaag (RPE)	Deze laag is normaal slechts een cel dik. De cellen bevatten pigment. De belangrijkste functie van deze cellen is transport van voeding vanuit de choroidea naar de retina en absorberen van verstrooid licht dat de retina is gepasseerd. Het pigmentrijke iris achterblad is een voortzetting van het retinale pigment epitheel dat doorloopt in de pars plana en processus ciliares van het corpus ciliare.

- 12 Zoek in de digitale microscopische preparaten [oogbol achter](#) een 'mooi' stuk retina op, en maak binnen afbeelding 3 een schets van de retina. Geef de verschillende lagen aan, en benoem voor iedere laag de belangrijkste structuren en hun functie bij de visuele informatie verwerking.

Afbeelding 3

Eigendom Erasmus MC,
afdeling Neuro-
wetenschappen.



De retina heeft op twee plaatsen een afwijkende opbouw: 1) Bij de *macula* (*gele vlek*) bezit een deel van de retina een hogere concentratie aan kegeltjes. Dit is de *fovea*. In het centrum van de fovea, de *foveola*, zitten uitsluitend kegeltjes. Hier is de retina verdund en zitten er geen bloedvaten in de retina. 2) Bij de *discus nervi optici* (*papilla nervi optici*, *papil* of *blinde vlek*) komen de vezels van de ganglion cellen samen en begint de oogzenuw. Hier zitten geen fotoreceptor cellen.

- 13 Zoek in de digitale microscopische preparaat [oogbol achter](#) naar de fovea. Wat is de functie van de fovea bij de visus?.
- 14 Zoek de verschillende lagen van de retina ook op in OCT (optical coherence tomography) opnames (<http://www.octscans.com><http://www.octscans.com/anatomy-review.html>). Wat valt op in de fotoreceptorlaag?
- 15 Bekijk ook de papilla nervi optici en het begin van de nervus opticus. Welke structuren lopen centraal in de nervus opticus?

2.3 Pathologie van het oog (60 min)

Aan de hand van macroscopische en microscopische foto's zul je verschillende casus van oogziektes analyseren. Vergelijk iedere keer het afwijkende oog met het normale oog ([oogbol voor](#), [oogbol achter](#), [oognormaal](#)). Beantwoord de vragen, beschrijf de afwijking(en), bedenk welke invloed de afwijking kan hebben op de visus. Maak zonodig gebruik van 'het zakboek Oogheelkunde'. De antwoorden worden na afloop plenair besproken.

Afwijkingen aan het voorsegment: cornea + kamerhoek

De opname [casus 1a](#) toont een klinische foto van afwijkende ogen in een kind (beide ogen).

- 16 Wat is afwijkend aan deze ogen?
- 17 Wat zou de oorzaak kunnen zijn?

De afbeeldingen [casus 1b](#) en [casus 1c](#) tonen een macroscopische foto ([casus 1b](#)), een schematische tekening ([casus 1c](#)) en een microscopische foto ([casus 1d](#)) van het ge-enucleerde en gehalveerde oog van het kind van [casus 1a](#), ingezoomd op de kamerhoek.

18 Wat is afwijkend in de kamerhoek?

Afwijkingen aan het voorsegment: iris en corpus ciliare

De foto's tonen klinische foto's van verschillende oogafwijkingen ([casus 2](#) en [casus extra](#)).

19 Wat is er afwijkend aan deze ogen? Wat zijn de verschillen?

20 Stel je differentiële diagnose op voor beide casus.

Afwijkingen aan het voorsegment: de lens

De afbeeldingen [casus 3a](#) en [casus 3b](#) tonen een klinische foto ([casus 3a](#)) en een microscopische opname ([casus 3b](#)) van een afwijkend oog.

21 Wat is er afwijkend in dit oog?

22 Welke invloed heeft dit op de visus?

Retina pathologie 1

De afbeeldingen tonen een klinische foto ([casus 4a](#)), een macroscopische opname ([casus 4b](#)) en microscopische opnames ([casus 4c](#) en [casus 4d](#)) van een kind met een retina aandoening.

23 Wat valt je op in afbeelding [casus 4a](#)?

24 Wat is er afwijkend in de macro- en microscopie?

25 Wat is de meest waarschijnlijke diagnose?

Retina pathologie 2

Afbeelding [casus 5a](#) toont een klinische fundusfoto van een man van 70 jaar.

26 Beschrijf wat je ziet. Wat is er afwijkend aan deze fundus?

Afbeelding [casus 5b](#) toont een microscopische opname van het retinale pigment epitheel (RPE) en de choroidea van [casus 5a](#).

27 Wat is er afwijkend aan het retinale pigment epitheel?

Retinopathologie vasculair

Afbeelding [casus 6](#) toont een klinische fundusfoto van een oog van een vrouw van 52 jaar met een acute visusstoornis.

28 Wat valt je op in de fundusfoto?

29 Welk bloedvat is aangedaan?

30 Wat is de meest waarschijnlijke diagnose en welke gevolgen kan dit hebben op de visus?

Afbeelding [casus 7](#) toont een klinische fundusfoto

- 31 Wat valt je op in de foto, stel een differentiaal diagnose op.
- 32 Welke is de meest voorkomende ziekte die vasculaire ischaemie van het binnenste deel van het netvlies veroorzaakt?
- 33 Wat is het pathofysiologische mechanisme van deze vasculaire ischaemie?
- 34 Wat zijn de kenmerken van lekkage vanuit de microcirculatie in de retina?
- 35 Wat zijn de kenmerken van occlusie van de microcirculatie in de retina?
- 36 Wat is de behandeling van ischaemische retinopathie?