TEKST • RANDY GULIUZZA

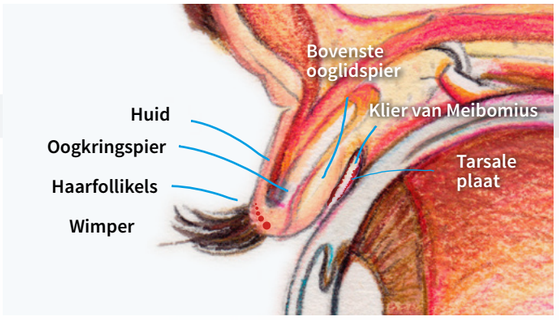
OGENSCHIJNLIJK ONBELANGRIJK

WAAR TRANEN AL NIET GOED VOOR ZIJN!



Zoals een topvoetballer alleen goed functioneert in samenspel met anderen, zo wordt het oog ook ondersteund door prachtige structuren. Ze zijn allemaal onmisbaar om te kunnen zien en worden vaak ondergewaardeerd. Genoeg reden om ze eens te bespreken.

Schematisch overzicht van het 'irrigatiesysteem' van het oog, ontworpen om traanvocht te produceren (traanklier) en af te voeren (afvoergangen aan de achterkant van de neus).



Je oogleden zijn klein, verfijnd en zitten stampvol met ongelooflijke miniatuuronderdelen. Het zijn niet zomaar wat lapjes huid die als gordijntjes over je ogen hangen. Door een klein stukje compact bindweefsel – de tarsale plaat – krijgt het ooglid zijn gebogen vorm, maar dat geeft ook de nodige stevigheid zodat het ooglid als een beweegbare afdekking kan functioneren. De tarsale plaat ligt bij de wimpers, dicht tegen de buitenste rand van het ooglid. Deze plek is ideaal om ervoor te zorgen dat het ooglid strak over de ronding van de oogbal kan glijden. Bij het knipperen vegen de oogleden het vuil op de oogbol weg, zoals ruitenwissers die strak tegen de voorruit van een auto worden gehouden. De tarsale plaat zorgt ook voor nét de juiste stevigheid van het ooglid zodat het traanvocht bij het knipperen gelijkmatig over de oogbal wordt verdeeld.

OLIEACHTIGE TRAAN

Tarsale platen zijn multifunctioneel. Ze bevatten belangrijke klieren die olieachtige tranen produceren, bedoeld voor het vochtig houden van de oogbal. Dit zijn de klieren van Meibomius. Ze maken een speciale olie aan die 'meibum' wordt genoemd. Via kleine afvoergangetjes ter hoogte van de rand van de oogleden wordt die olie uitgescheiden. De oliedruppels worden afgevangen wanneer het ooglid wordt gesloten. Deze knipperbeweging zorgt ervoor dat de druppels onder het ooglid rollen. De olie wordt gelijkmatig over het oog verspreid doordat het ooglid precies over het oog past.

> **JE OOGLEDEN ZIJN DE 'RUITENWISSERS' VAN JE OGEN**

Meibum is een speciaal mengsel dat bestaat uit meerdere oliën, verschillende soorten was, sterolen en esterverbindingen; elk met zijn eigen nuttige eigenschappen. Meibum functioneert daardoor niet alleen zoals synthetische oliën, die de wrijving verminderen tussen langs elkaar glijdende oppervlakken. Het zorgt er ook voor dat de waterachtige tranen minder snel verdampen doordat ze bedekt zijn met een dun, olieachtig laagje. In het dagelijks leven gebruiken ontwerpers doorgaans een rubberen of vettige verbinding om het raakvlak van twee oppervlakken waterdicht te maken. In de ogen is dat anders. Daar zorgen de zachte, wasachtige eigenschappen van het meibum voor een waterdichte afsluiting van de ogen door de oogleden; en dat gebeurt dan nog wel bij een zeer zachte druk van het ooglid.

IRRIGATIESYSTEEM

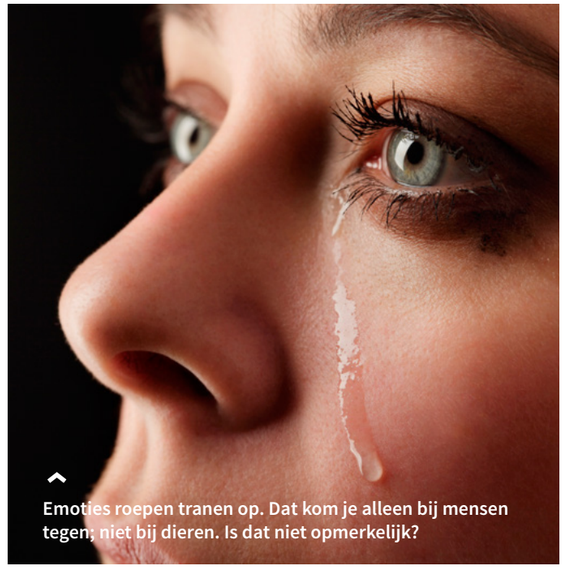
Het grootste deel van je tranen bestaat uit een waterige vloeistof die door de traanklieren wordt uitgescheiden. Deze vloeistof is van vitaal belang. Er is een grote hoeveelheid van nodig om je ogen vochtig te houden.
Bij elk irrigatiesysteem wordt de waterinlaat op een hogere positie geplaatst, tegenover de wateruitlaat. Op die manier zal, onder de invloed van de zwaartekracht, het water op een natuurlijke manier over heel het te irrigeren gebied vloeien. Zo'n opstelling vind je ook terug bij het 'irrigatiesysteem' van het oog.
De zo onmisbare traanklier wordt goed beschermd door het bot van de schedel aan de buitenzijde van de oogkas. De tranen die door deze klier geproduceerd worden stromen naar beneden, over het oog. Ze gaan richting de afvoergangen die zich ter hoogte van de neus bevinden, op zowel de onderste als de bovenste oogleden.
Normaal gesproken zijn traanproductie en -afvoer in evenwicht. Ze zijn zodanig juist op elkaar afgesteld dat je ogen niet uitdrogen of dat de tranen zomaar over je gezicht biggelen.

TRANEN MET TUITEN

Net zoals meibum bevatten ook tranen een hele waslijst aan belangrijke ingrediënten. Onder normale omstandigheden is je lichaam uitstekend in staat om de micro-organismen (microben) die op en rond je

ogen leven te controleren. Tranen bevatten namelijk mengsels van antilichamen en enzymen die de groei van de microbenkolonieën binnen de perken houden. Ooginfecties treden op wanneer de hoeveelheid of het type ziekmakende microben de ontsmettende werking van het traanvocht overschrijdt. Een ander fascinerend aspect – dat je overigens alleen bij mensen ziet – is dat bepaalde emoties tranen oproepen. Er worden dan bepaalde moleculen, enkefalines, afgescheiden in tranen. Het zachte weefsel rond het oog, dat goed doorbloed is, neemt deze moleculen op. Enkefalines zijn signaalstoffen die zich kunnen gaan hechten aan receptoren (celeiwitten). De receptoren geven het waargenomen signaal op hun beurt door aan de hersenen, waarmee ze in verbinding staan. Hierdoor kunnen mensen die huilen een gevoel van opluchting of euforie ervaren.

> ZONDER TRANEN EN OOGLEDEN ZOU JE IN KORTE TIJD BLIND ZIJN



Emoties roepen tranen op. Dat kom je alleen bij mensen tegen; niet bij dieren. Is dat niet opmerkelijk?

De gangetjes die de tranen afvoeren naar de neus, zijn vrij klein. Toch zijn ze duidelijk zichtbaar met het blote oog. Als je goed in de spiegel kijkt, kun je een piepklein rond gaatje zien in zowel je bovenste als je onderste ooglid (precies op de plek waar die samenkomen bij je neus). Deze openingen heten 'puncta'. De ronde verhoging ter plaatse is een kringspiertje dat bedekt is met ooglidweefsel. Dit kleine structuurtje is bijzonder efficiënt in het wegzuigen van overtollig traanvocht. Elke keer als je met je oog knippert, trekt het spiertje samen waardoor de opening wordt afgesloten. Wanneer het ooglid zich weer opent, zal het spiertje zich meteen weer ontspannen waardoor de 'puncta' snel openspringen. Dat snelle openen en sluiten creëert een zuigeffect dat het traanvocht aantrekt. De onderste opening voert meer traanvocht af dan de bovenste. Dat komt doordat het traanvocht zich op natuurlijke wijze, onder invloed van de zwaartekracht, meer verzamelt ter hoogte van het onderste ooglid.

Hoe het traanvocht verder wordt afgevoerd? Elk 'punctum' is het begin van een kleine afvoergang. En net als bij elk drainagesysteem monden deze afvoergangetjes (de lacrimale kanalen) uit in een grotere afvoerpijp. In dit geval is dat een 'lacrimale ductus', aan de achterzijde van de neusholte. Onder invloed van de zwaartekracht stromen de tranen daar doorheen, naar beneden. Ze komen uiteindelijk in de keel terecht. Na het doorslikken worden tranen grotendeels weer door het lichaam opgenomen, wat betekent dat een fractie hergebruikt zal worden om nieuwe tranen te maken.

BEVOORRECHT

Zonder ook maar één van deze structuren, ingrediënten en processen zou je binnen korte tijd blind zijn. Het is weer een mooie illustratie om aan te geven dat het lichaam alleen goed kan werken als elk van de noodzakelijke onderdelen aanwezig is; op de juiste plaats, op het juiste moment, met de juiste afmetingen en in de juiste hoeveelheid. Het functioneren van het visuele systeem van de mens is een perfect voorbeeld van een precies ontwerp.

Alle reden om dankbaar te zijn. De scheppende kracht van de Heere Jezus Christus maakt je tot een bevoorrecht mens.

• **WEET MEER:**

Dit is een vertaling van het artikel *Made in His Image: Tiny Parts are Big Players in Human Vision*' uit *Acts & Facts*, juni 2015, www.weet-magazine.nl/ogen

WAAR WIMPERS AL NIET GOED VOOR ZIJN!

Over je oog gaat een voortdurend laagje vocht, ter voorkoming van uitdroging. Dat vocht neemt ook het vuil mee dat door de wind wordt aangevoerd. Onderzoekers hebben ontdekt dat oogwimpers de luchtstroom over de ogen beïnvloeden.

Als de wimperhaartjes de juiste lengte hebben, kunnen ze de windstroom sterk verminderen. Wetenschappers stelden vast dat bij verschillende zoogdiersoorten de lengte van deze haartjes steeds een derde van de breedte van het oog is. Windtunnelexperimenten toonden aan dat deze optimale haarlengte het neerslaan van stofdeeltjes uit de lucht én het verdampen van traanvocht met een factor twee vermindert. Verder stelden de onderzoekers vast dat de dikke wimpers van soorten die in stoffige gebieden met veel en fel licht leven (zoals giraffen en kangoeroes) het licht dempen.

• **WEET MEER:**

www.weet-magazine.nl/wimpers