

Gezichtsvermogen bij mensen met Downsyndroom

De bedoeling van dit eerste van twee artikelen is een overzicht te geven van wat nu bekend is over eventuele problemen met het gezichtsvermogen van mensen met Downsyndroom en de mogelijkheden van behandeling op grond van de wetenschappelijke literatuur. In het tweede artikel (in de volgende D+U) wordt beschreven door welke disciplines deze problemen opgespoord kunnen worden en nog een aantal behandelingen dat mogelijk is. Ten slotte wordt ingegaan op de vraag welke screening nu noodzakelijk zou moeten zijn en of dat wel te verwezenlijken is. • Roel Borstlap, kinderarts, medewerker voorlichting. Met medewerking van Hetty Breetvelt en Jeanette Slooff, oogartsen

Het moment van dit artikel is niet geheel toevallig. Enkele kinderartsen van de werkgroep Downsyndroom van de Nederlandse Vereniging van Kinderartsen, waaronder ondergetekende, zijn bezig een nieuwe 'Leidraad voor de medische begeleiding van kinderen met Downsyndroom' te maken en er is een werkgroep van de Nederlandse Vereniging van Artsen voor Verstandelijk Gehandicapten bezig hun 'Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van visuele stoornissen bij verstandelijk gehandicapten' te actualiseren. Er wordt op dit moment dus druk gestudeerd op dit onderwerp.

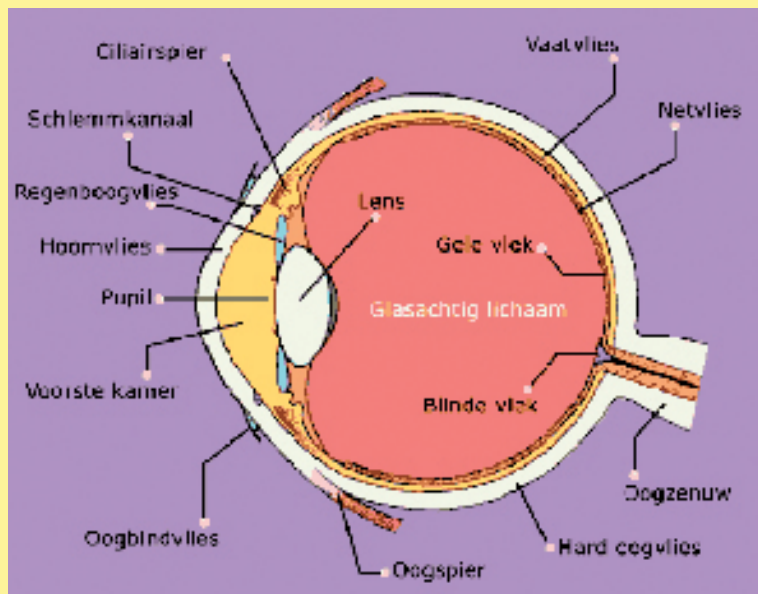
In een aantal nummers van Down+Up hebben diverse deskundigen op dit gebied al eerder aspecten van oogproblemen bij kinderen met Downsyndroom beschreven*. Voor zover passend in dit overzicht zullen gegevens daaruit hier in het kort weergegeven worden.

Ontwikkeling van het gezichtsvermogen

Om afwijkingen van het gezichtsvermogen te kunnen begrijpen wordt eerst in het kort de ontwikkeling van het oog beschreven en de visuele functies.

Het oog ontstaat bij het embryo uit een uitstulping van de hersenen. Een groot deel van het oog is in wezen nog een onderdeel van de hersenen. Het oog ligt beschermd in de oogkas en is door de hersenzenuw met de hersenen verbonden. Het hoornvlies en de lens zorgen er voor dat de binnenkomende stralen precies op het netvlies vallen (figuur 1). Dan ontstaat er een scherp beeld. Dat beeld wordt via de hersenzenuw doorgestuurd naar centra in de hersenen waar de binnenkomende beelden bewust worden. Je weet dan dat je ziet en wat je ziet. Dit hele systeem bepaalt het gezichtsvermogen.

Bij de geboorte zijn de verhoudingen van de diverse onderdelen van het oog nog niet goed op elkaar afgestemd en ook het netvlies, de zenuwbanen en de hersencentra zijn nog niet volledig ontwikkeld. Een pasgeborene ziet alleen licht en donker. Er bestaan veelal nog erg ongeco-



ordineerde oogbewegingen. De oogstand varieert van recht tot scheel kijken. Of het gezichtsvermogen zich goed gaat ontwikkelen, hangt af van de erfelijke aanleg en omgevingsfactoren. Een rodehond infectie tijdens de zwangerschap veroorzaakt bijvoorbeeld een afwijkend oog. Deze factoren kunnen van invloed zijn op een ingewikkeld visueel rijpingsproces.

Leren zien door veel te kijken

Kijken stimuleert de ontwikkeling van de visuele zenuwbanen, die nodig zijn voor een goed gezichtsvermogen. Het kind leert ook wat hij ziet. Voorwaarden hiervoor zijn in aanleg normale ogen en hersenen, en een normale visuele omgeving die stimuleert te kijken. Dus bijvoorbeeld goed licht, contrast in kleuren, beweging.

In het eerste levensjaar groeit het oog snel. In dit jaar ontwikkelt zich het scherp instellen, vanaf vier maanden ontstaat er een mate van samenwerking tussen de ogen met een rechte oogstand en de gezichtsscherpte is na een jaar al vrijwel normaal. Aanvankelijk is ieder kind verziend of bijziend, maar in de eerste levensjaren normaliseert dat (emmetropisatie). Op de leeftijd van twee jaar ziet het kind net zo goed als een volwassene. Een verminderd gezichtsvermogen kan dus

komen door afwijkingen in de ogen en/of hersenen, maar ook door onvoldoende stimulatie. Een verminderd gezichtsvermogen kan op haar beurt weer de oorzaak zijn van een belemmerde algehele ontwikkeling van het kind.

Visuele functies

Gezichtsscherpte

De gezichtsscherpte (visus) is een maat voor het vermogen van het hele systeem (oog, oogzenuw, hersenen) om details te kunnen onderscheiden. Een normale waarde is 100 % of 1,0, gemeten op een afstand van 5 meter. Iemand met een gezichtsscherpte van 50 % of 0,5 kan dezelfde details zien, alleen op de helft van de afstand.

Oogstand en oogbewegingen

Afwijkingen hierbij zijn nystagmus (het ritmisch heen en weer, op en neer of draaiend, bewegen van de ogen) en scheelzien. Scheelzien kan tot de leeftijd van 4 maanden nog bij de ontwikkeling horen, daarna wijst het op een afwijking.

Echter tot de leeftijd van 1 jaar mogen de ogen bij vermoeidheid of ziekte nog wel af en toe 'trekken'. Nystagmus hoort niet bij een normale ontwikkeling.

Gezichtsvel

Het gezichtsvel is het overzicht dat wij van de buitenwereld hebben als we op één punt fixeren. Wij nemen alleen met het centrale deel van ons netvlies, de gele vlek, details waar. Met het gebied daaromheen nemen we veel onscherper waar, dat is het perifere gezichtsvel. Het perifere gezichtsvel heeft een signalerings- en waarschuwingfunctie. Als we daarin iets belangrijks opmerken, gaan we onze ogen daarop richten en dan zien wij het scherp. Het gezichtsvel is bij de geboorte beperkt tot 10 graden langs de neus en naar opzij. Aan het eind van het 2e jaar is dit uitgegroeid tot 60 graden langs de neus en 90 graden naar opzij.

Contrastzien

De contrastgevoeligheid van het oog is de mogelijkheid om minimale verschillen in helderheid tussen twee aanliggende oppervlakten te kunnen onderscheiden. Bij het testen van de gezichtsscherpte zorgt men voor optimaal contrast, maar in het dagelijks leven is dat vaak niet het geval. Goed contrast trekt de aandacht en zorgt voor een snellere herkenning van voorwerpen in de omgeving.

Accommoderen

Het op verschillende afstanden scherp op objecten kunnen instellen door een oog. Dit wordt bewerkstelligd door de lens meer of minder te krommen. Vanaf de kinderleeftijd wordt het krommingsvermogen van de lens minder. Vanaf de leeftijd van 40 à 45 jaar heeft men een leesbril nodig om dichtbij kleine details, zoals letters en afbeeldingen, scherp te kunnen zien.

Veel voorkomende afwijkingen bij Downsyndroom

De meeste mensen met Downsyndroom hebben één of meer afwijkingen aan de ogen. Is dit in het eerste levensjaar nog bij 40 % van de kinderen het geval (Roizen et al, 1994), vanaf 3 jaar is dit al opgelopen naar 70 % (Wong et al, 1997) en dit blijft zo tot op oudere leeftijd, waar percentages gevonden worden van 70- 80 % van de mensen met Downsyndroom (Chicoine et al, 1994; van Allen et al, 1999). Het merendeel van deze afwijkingen kan het gezichtsvermogen belemmeren. De cijfers verschillen wel iets per studie en een aantal afwijkingen neemt toe met de leeftijd.

De meerderheid, dus niet alle mensen met Downsyndroom, heeft ook een aantal uiterlijke kenmerken, die geen betekenis hebben voor het gezichtsvermogen. Dit zijn de scheve oogstand, epicanthus (plooi over de binnenkant van de oogspleet) en de Brushfield spots (witte vlekjes in de iris).

De volgende afwijkingen komen allen meer bij mensen met Downsyndroom voor dan bij anderen. In volgorde van afnemende frequentie komen voor:

verminderd detailzien en verminderde contrastgevoeligheid, verminderd accommodatievermogen, refractie- of brilafwijkingen, scheelzien, lui oog, nystagmus, ooglidontsteking (blepharitis), staar (cataract), verstopte traanbuis, keratoconus (vanaf jongvolwassen leeftijd), glaucoom.

In de 'School of Optometry & Vision Sciences' van de universiteit van Cardiff in Wales is er een Down's Syndrome Vision Research Group, die sinds 1992 een groep van meer dan honderd kinderen met Downsyndroom volgt en onderzoek op oogafwijkingen (M. Woodhouse, W. Fraser). Zij hebben diverse studies opgezet om enkele vragen te kunnen beantwoorden bij mensen met Downsyndroom, zoals: hoe en wanneer ontstaan oogafwijkingen, waardoor zijn kinderen met Downsyndroom meer gevoelig voor oogafwijkingen, wat is de invloed van de afwijkingen op het kunnen leren en de opvoeding en hoe kan die verminderd worden, hoe kunnen we de afwijkingen met een bril behandelen, hoe kunnen we de afwijkingen eventueel voorkomen bij de toekomstige generaties kinderen.

Zij vonden dat bij de geboorte de ogen van kinderen met Downsyndroom niet anders zijn dan bij alle kinderen. Dus er bestaan dan nog refractie-afwijkingen, zoals verziendheid en bijziendheid, die normaal bij de meeste kinderen in de eerste jaren verdwijnen (emmetropisatie). Dit gebeurt echter bij veel kinderen met Downsyndroom niet. De meesten blijven verziend en een enkele is bijziend. Deze afwijkingen verergeren eerder met de tijd dan dat zij verbeteren. Dit betekent dat veel kinderen met Downsyndroom een bril nodig hebben als zij de schoolleeftijd bereikt hebben.

Minder goed detailzien en contrastgevoeligheid

Bij de geboorte kan het kind nog geen details zien. Bij kinderen zonder Downsyndroom ontwikkelt dit vermogen zich in de eerste jaren. Bij kinderen met Downsyndroom ontwikkelt dit zich ook, maar bij allen (100 %) blijft dit achter. Ook al wordt verziendheid of bijziendheid met een bril adequaat gecorrigeerd, of zijn er helemaal geen oogafwijkingen, is dit het geval. Deze bevindingen zijn bevestigd met een objectieve test (VEP = een soort EEG, is dus niet afhankelijk van het ontwikkelingsniveau (John et al, 2004). Ditzelfde geldt voor een mindere contrastgevoeligheid. Omdat dit verminderd vermogen om details te zien bij alle kinderen met Downsyndroom voorkomt, ongeacht of er wel of niet verdere afwijkingen zoals refractieafwijkingen, accommodatieproblemen, scheelzien en dergelijke zijn, lijkt dit aangeboren. Mogelijk komt dit door afwijkingen in de ontwikkeling en bouw van de hersenen, die bij mensen met Downsyndroom, ook

in de gebieden die het gezichtsvermogen betreffen, gevonden zijn. Dit betekent dat alle kinderen met Downsyndroom, ondanks correctie van eventuele afwijkingen, toch een iets verminderd gezichtsvermogen voor details en contrast hebben. Maar men moet wel bedenken dat correctie van iedere afwijking, dus ook een milde verziendheid, het detailzien wel zal verbeteren. Behalve als het kind bijziend is. Dan kan het dichtbij beter zien dan veraf en is de bijziendheid in verband met de verminderde accommodatie (zie verderop) een voordeel bij het nabijzien. Dit wordt dan door een bril weer teniet gedaan. Het kan dan zijn dat het kind zonder de bril beter details van dichtbij ziet, zodat men adviseert de bril af te doen voor nabijzien. Dit is voor behandelers, opvoeders en onderwijzers belangrijk te weten.

Minder goed accommoderen

Kinderen zonder Downsyndroom kunnen een lichte verziendheid compenseren door te accommoderen en ze hebben dan geen bril nodig. Ongeveer 70 % van de kinderen met Downsyndroom, daarentegen, kan niet optimaal accommoderen, vooral om dichtbij scherp te kunnen zien (Woodhouse et al, 2000; Cregg et al, 2001). Dit verbetert wel als de verziendheid door een bril opgeheven wordt, maar zelfs dan is het accommodatievermogen niet optimaal en kan er niet scherp ingesteld worden op objecten dichtbij, die dan wat wazig gezien worden. Men denkt dat het besturingssysteem door de hersenen niet goed is 'afgesteld', want uit onderzoek bleek dat het systeem als geheel wel normaal werkt. Ook vond men dat een aantal kinderen, bij het ouder worden en door een behandeling, alsnog 'leerden' te accommoderen. Omdat jonge kinderen het meest leren van de naaste omgeving en het dichtbij bekijken van speeltjes, afbeeldingen, letters en dergelijke, heeft dit invloed op hun ontwikkeling en is het belangrijk voor de opvoeders en behandelers hier rekening mee te houden. Uit een onderzoek (Stewart et al, 2005) bleek dat kinderen met Downsyndroom die niet goed kunnen accommoderen, door een bril met dubbel focus beter gaan accommoderen bij kijken door het deel voor dichtbij. En, verrassenderwijs, ook door het deel voor verafzien.

Met zo een bril wordt voor verziendheid of bijziendheid gecorrigeerd om goed op een afstand te kunnen zien. Daarnaast is er een deel in het glas, zoals bij een dubbelfocus bril voor oudere mensen, van een andere sterkte zodat dichtbij scherp gezien kan worden. In een vergelijkend onderzoek kreeg een groepje kinderen met Downsyndroom met verminderd accommodatievermogen in de leeftijd tussen 5 en 11 jaar een dubbelfocus bril, een ander groepje een gewone bril. Bij controle na een half jaar bleek dat de kin-

deren met de dubbelfocus beter konden accommoderen, zowel door het deel voor dichtbij als veraf. Bij meer dan 82 % van de kinderen was er geen acceptatieproblemen van de bril. Bij een paar werd er op school een verbetering in concentratie en kwaliteit van het werk gemeld. Het zou dus een goede zaak kunnen zijn om alle kinderen goed te screenen op accommodatie en eventueel een dubbelfocusbril te overwegen bij een afwijking. Hierbij is wel een intensieve begeleiding nodig.

Refractie-of brilafwijkingen

Om goed te kunnen zien moeten de in het oog binnenvallende lichtstralen zodanig gebroken worden door het hoornvlies en de lens, dat het beeld precies op het netvlies valt (figuur 2). Zo wordt een scherp beeld, via de oogzenuw, doorgegeven aan de hersenen, die er voor zorgen dat men het beeld als zodanig bewust ziet. Afwijkingen hierin kunnen zijn:

-*verziend* (hypermetropie, plus-bril).

Dit komt bij mensen met Downsyndroom veel vaker voor dan bijziend. Hierbij valt het beeld achter het netvlies, meestal als gevolg van een te korte oogaslangte. Men kan wel goed in de verte zien, maar niet goed dichtbij, en bij sterke verziendheid wordt op geen enkele afstand scherp gezien. Door plus-glazen wordt de breking van de lichtstralen versterkt, waardoor het beeld weer precies op het netvlies valt.

-*bijziend* (myopie, min-bril).

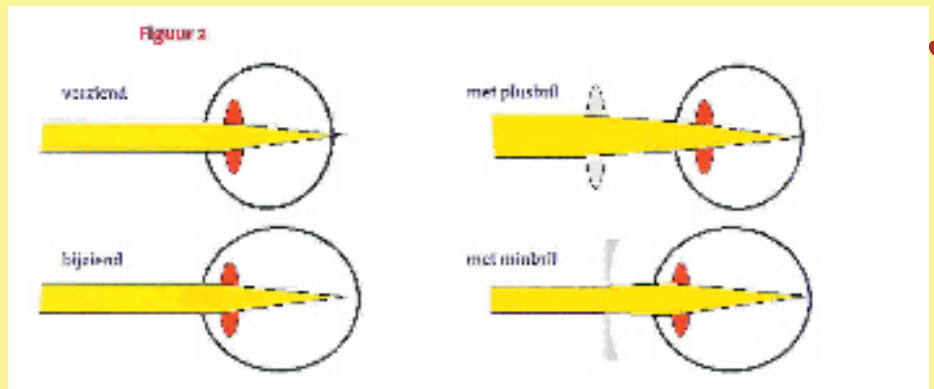
Hierbij valt het beeld voor het netvlies, meestal door een te grote oogaslangte. Men kan niet goed scherp in de verte zien, terwijl men, afhankelijk van de sterkte, wel op kortere afstand scherp ziet. Dit wordt door min-glazen verholpen.

-*cilinderafwijkingen* (astigmatisme)

Doordat het oog onregelmatig van vorm is, ziet men een vervormd beeld. Door speciaal geslepen glazen wordt het beeld weer scherp gezien.

Scheelzien (strabismus).

Hier spreekt men van als één oog recht staat terwijl het andere oog wegdraait. Meestal draait het oog naar binnen (esotropie). Het kan zijn dat beide ogen afwisselend wegdraaien, of dat de scheelzien hoek in diverse kijkrichtingen verschilt. Oorzaken kunnen zijn: slechte balans tussen de oogspieren, een stoornis in het binoculair (met de twee samenwerkende ogen) zien, een verschil in brilsterkte tussen de ogen, een sterke verziendheid of lenstroebeling (staar). De precieze oorzaak van hoe het werkt is eigenlijk nog niet goed bekend. Men neemt aan dat er iets in de hersenen, waar de beeldverwerking en de motoriek van de oogspiertjes geïntegreerd worden, niet goed gaat. Bij kinderen met Downsyndroom is er veel minder een samenhang tussen scheelzien en sterk verziend zijn of een groot verschil in brilsterkte van de ogen dan



het geval is bij kinderen zonder Downsyndroom (Cregg et al, 2003). Het afwisselend wegdraaien van de ogen komt bij kinderen met Downsyndroom vaker voor dan bij de anderen. Als de neus breed is en/of bij epicanthus kan het lijken of het kind scheel ziet, terwijl het dat niet is. Soms is het niet direct zichtbaar of een kind scheel is, maar ook dan kan het al grote gevolgen hebben voor de goede ontwikkeling van het gezichtsvermogen. Een kind dat na de leeftijd van 4 maanden nog scheel kijkt moet onderzocht worden. Hoe eerder het ontdekt wordt hoe beter het behandeld kan worden. Ook is er dan meer kans het ontstaan van een lui oog te voorkomen.

Lui oog (amblyopie)

Er is een verminderde gezichtsscherpte en gezichtsvelduitval in een verder normaal oog, zelfs met een bril van de juiste sterkte. Dit komt doordat de prikkel tot ontwikkeling van het waarnemen door het oog verminderd of afwezig is. Hiervoor zijn weer twee belangrijke oorzaken te noemen. Bij scheelzien, waarbij een dubbelbeeld op het netvlies ontstaat, gaan kinderen het beeld van het scheelstaande oog onderdrukken, waardoor er weer één beeld op het netvlies valt. Na enige tijd wordt het betreffende oog 'lui'. Bij een brilafwijking of staar, waarbij geen scherp beeld ontstaat in het oog, kan de ontwikkeling ook achterblijven, waardoor het oog 'lui' wordt. De behandeling is er op gericht de achterstand in de ontwikkeling weer in te halen. De meest efficiënte behandeling is het afplakken van het goede oog. Het 'luie' oog krijgt dan alle prikkels en het kind wordt gedwongen dat te gebruiken. Een vroegtijdige start van de behandeling en het trouw uitvoeren (Menon, 2005; Stewart 2004) leidt tot de beste resultaten. Bij het 'luie' oog, veroorzaakt door een brilafwijking of staar, moet er eerst een bril aangemeten worden of de staar geopereerd.

Nystagmus

Dit zijn onwillekeurige oogbewegingen. Dat kan zijn in horizontale richting, verticaal, circulair of een mengvorm. Bij Downsyndroom is de nystagmus aangeboren. Zodoende is er geen sprake van het waarnemen van een bewegend beeld.

Wel is er sprake van een verminderd zicht. Ook het dieptezien is meestal minder. De oorzaak is waarschijnlijk van motorische aard. Nystagmus is niet te genezen, maar er is soms wat aan te doen om de gevolgen zo klein mogelijk te doen zijn. Daarom is het belangrijk de kinderen zo snel mogelijk, dus al in de eerste levensmaanden, naar de oogarts te verwijzen.

Meestal is het zicht het scherpst als er onder een bepaalde hoek gekeken wordt. De nystagmus is dan het minst of stopt (nulpunt). Het kind houdt dus het hoofd scheef of gedraaid om het minst last te hebben en moet dan ook niet gedwongen worden zijn hoofd recht te houden. Verder is het belangrijk de eventueel bestaande refractieafwijkingen te corrigeren. Soms kan dit de nystagmus verminderen.

Ooglidontsteking (blepharitis)

Dit is een ontsteking van de ooghaarzakjes waardoor restjes pus en korstjes op de ooglidranden zitten. Dit geeft irritatie en jeuk. Vooral bij volwassenen met Downsyndroom komt het voor dat ooghaaren naar binnen groeien, wat ook weer irriteert en rode ogen veroorzaakt. Als gevolg van de irritaties gaat men in zijn ogen wrijven, wat de klachten weer kan verergeren. De behandeling van de infecties bestaat uit steeds schoonpoetsen van de ooglidranden en antibiotische zalf of gel. Een ingroeierende ooghaar kan geëpileerd worden.

Staar (cataract)

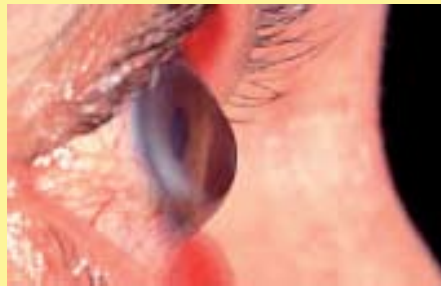
Dit is troebeling van de ooglens. Er is een aangeboren vorm of het ontstaat later vanaf de tienerleeftijd. Meestal zijn het kleine grijze vlekjes in de lens die geen invloed op de gezichtsscherpte hebben. Soms nemen de troebelingen sterk toe zodat het licht niet meer goed het netvlies kan bereiken. Het gezichtsvermogen wordt dan ernstig beperkt en bij het jonge kind belemmert dat de ontwikkeling van het zien. Hierdoor ontstaat dan ook een lui oog. Door middel van een operatie kan de troebele lens vervangen worden door een helder kunstlensje. Het is dus belangrijk dat een kind met Downsyndroom in ieder geval binnen een maand na de geboorte hierop wordt onderzocht en dat er bij de regelmatige controles in de loop van het leven ook op wordt gelet.

Verstopte traanbuis

Vanaf de binnenste ooghoek loopt een afvoerbuisje voor traanvocht naar de neusholte. Deze kan verstopt zijn. Dat komt wel vaker voor, ook bij kinderen zonder Downsyndroom. Meestal herstelt dat spontaan voor de eerste verjaardag. Bij kinderen met Downsyndroom komt dit ook weer wat vaker voor en heeft het minder de neiging zich spontaan te herstellen. Het traanbuisje is door de brede neus langer en slapper, waardoor het traanvocht minder goed vanuit de neus wordt aangezogen. Klachten kunnen dan zijn: tranende ogen, pus in de ogen (kan verward worden met ooglidontsteking). Eenvoudige therapie is aanvankelijk de ogen schoon maken, eventueel oog-en neusdruppels en massage van de traanzak. Als dat niet helpt wordt vaak het buisje door de oogarts gesondeerd. Dit helpt bij kinderen met Downsyndroom vaak minder goed, zodat er operatief ingegrepen moet worden.

Keratoconus

Bij keratoconus puilt het hoornvlies (cornea) uit in een soort kegelvorm (foto). De klachten beginnen vaak vanaf de pubertijd en nemen met de tijd in ernst toe. Het is meestal beiderzijds. Het opvallendste symptoom is in korte tijd verlies van gezichtsscherpte door astigmatisme en bijziendheid. De oorzaak is nog niet geheel duidelijk. Wel vond men dat al op jongere leeftijd bij kinderen met Downsyndroom het hoornvlies dunner is (Haugen, 2001)



en (waarschijnlijk daardoor) een steilere vorm heeft, ook al zijn er geen klachten van keratoconus (Vincent, 2005).

In een vroeg stadium kan nog goed met harde contactlenzen gecorrigeerd worden. Als tweede keus ook wel met een bril. Omdat de aandoening progressief is, dreigt uiteindelijk blindheid. In een verder gevorderd stadium is hoornvlies-transplantatie de therapie. Bij mensen met Downsyndroom zijn er vaker complicaties, waardoor de transplantatie mislukt. De belangrijkste redenen zijn in de ogen wrijven en infecties. Als er bij mensen met Downsyndroom goede criteria worden gehanteerd bij wie de operatie wordt uitgevoerd, zijn de resultaten bevredigend.

Glaucoom

Hierbij is de afvoer van vocht uit de voorste oogkamer (zie fig.1) verstoord, zodat er meer vocht zit en de druk in het oog verhoogd is. Er bestaat een aangeboren vorm en een verworven vorm op oudere leeftijd. Bij de aangeboren vorm wordt het oog boller. Klachten zijn tranen,

lichtschuwheid. De verworven vorm is verraderlijk want lange tijd zijn er geen klachten, tot er ineens een aanzienlijke gezichtsbeperking optreedt.

Bij Downsyndroom zijn hierover niet veel gegevens bekend. De aangeboren vorm is zeldzaam, maar schadelijk, dus daar moet op gelet worden. Yokoyama (2006), een onderzoeker in Japan, vond bij een groep volwassenen met Downsyndroom van rond de 35 jaar, dat het vaker voorkwam dan bij een groep andere mensen van dezelfde leeftijd.

Gezichtsveldafwijkingen?

Wij zagen dat de oorzaak van het verminderd detailzien, contrast zien en accommodatie vermogen niet aan de ogen ligt, maar waarschijnlijk te maken heeft met afwijkingen in de bouw, ontwikkeling of functioneren van hersenen bij mensen met Downsyndroom. Het zou daarom niet ondenkbaar zijn dat andere visuele functies, zoals de gezichtsvelden gestoord kunnen zijn bij mensen met Downsyndroom.

In de studies over visusstoornissen bij Downsyndroom komt dit echter niet naar voren. Er is waarschijnlijk ook niet naar gekeken. In één artikel (Wong et al, 1997) wordt vermeld dat er ook gezichtsveldonderzoek is gedaan, maar in de beschrijving van de bevindingen is hier niets over terug te vinden.

* Veel voorkomende oculaire afwijkingen bij Downsyndroom. Eva Kuys, optometrist. D+U nr. 51.

Literatuur

Medische vraagbaak over mogelijke oorzaken van een doorlopend geïrriteerd oog. F. Scheps-Pasman, oogarts. D+U nr. 60.

Oogheelkundig onderzoek: wanneer en waarom? H.M. Breetvelt, oogarts. D+U nr. 61.

Nystagmus is niet te genezen maar wel draaglijk te maken. F.Scheps-Pasman, oogarts. D+U nr.67.

Verder geraadpleegde literatuur

Allen MI van, Fung J, Jurenka SB. Health care concerns and guidelines for adults with Down Syndrome. Am jrn of med. gn. 1999,89,100-110.

Chicoine B, McGuire D, Hebein S, GillyD. Development of a clinic for adults with Down Syndrome. Mental Retardation 1994,vol.32, 2,100-106.

Cregg M, Woodhouse JM, PakemanVH, et al. Accommodation and refractive error in children with Down Syndrome: cross-sectional and longitudinal studies. Inv Opht Vis Sc, 2001, vol 42, 1, 55-63.

Cregg M, Woodhouse JM, Stewart RE, et al. Development of refractive error and strabismus in children with Down Syndrome. Inv Opht Vis Sc, 2003, vol 44, 3, 1023-1030.

Donkers ECMM, Wittebol- Post D.(Red.) Oogheelkundige screening bij kinderen.

Uitvoering en achtergronden. Uitg. Van Gorcum,1998.

Haugen OH, Hovding G, Eide GE. Biometric measurements of the eyes in teenagers and young adults with Down Syndrome. Acta Ophthalmol Scand. 2001, 79,(6), 616-25.

John FM, Bromham NR, Woodhouse JM, Candy TR. Spatial vision deficits in infants and children with Down Syndrome. Inv Opht Vis Sc,2004, vol 45, 5, 1566-1572.

Menon V, Chaudhuri Z, Saxena R, et al. Factors influencing visual rehabilitation after occlusion therapy in unilateral amblyopia in children. Indian J Med Res 2005,122,497-505

Roizen NJ, Mets MB, BlondisTA. Ophthalmic disorders in children with Down Syndrome. Dev. Med. and Child Neur., 1994,36, 594-600.

Stewart CE, Moseley MJ, Stephens DA Fielder AR. Treatment dose-response in amblyopia therapy: the monitored occlusion treatment of amblyopia study(MOTAS). Inv Opht Vis Sc, 2004, vol 45, 9, 3048-3054.

Stewart RE, Woodhouse JM, Trojanowska LD. In focus: the use of bifocal spectacles with children with Down syndrome. Opht Phys Opt, 2005, vol 25, 6, 515-522.

Suijlekom-Smit LWA van, Hoog M de, Lincke CR (Red) 'Oog in oog.': oogheelkunde en kindergeneeskunde. Syllabus post academisch onderwijs Sophia Kinderziekenhuis Erasmus MC Rotterdam, 2002.

Vincent AL, Weiser BA, Cupryn M, et al. Computerized corneal topography in a paediatric population with Down Syndrome. Clin Experiment Ophthalmol. 2005, 33(1), 47-52.

Völker- Dieben HJ, Odental MTP, D'Amario J Kruit PJ. Surgical treatment of corneal pathology in patients with Down's Syndrome. Journal of Intellectual Disability Research 1993,37,169-175.

Yokoyama T, Tamura H, Tsukamoto H, et al.

Prevalance of glaucoma in adults with Down's Syndrome. Jpn J Ophthalmol 2006, 50, 274-276.

Wong V, Ho D. Ocular abnormalities in Down Syndrome: an analysis of 140 Chinese children. Pediatr Neurol 1997;16:311-314.

Woodhouse JM, Fraser W. <http://www.cardiff.ac.uk/optom/DownsSyndromeGroup>

Woodhouse JM, Cregg M, Gunter HL, et al. The effect of age, size of target and cognitive factors on accommodative responses of children with Down Syndrome. Inv Opht Vis Sc, 2000, vol 41, 9, 2479-2485.