

OPTOMETRISCHE EVALUATIE EN TRAINING IN DE TENNISSPORT *

G. NAEGELS**

Berchem (Antwerpen)

Het visuele systeem, als dominante sensorieële modaliteit, is van groot belang bij sporten waarbij snelle voorwerpen dienen waargenomen te worden en waarbij o.m. oog-hand coördinatie bepalend is voor de prestatie. Racketsporten, en de tennissport in het bijzonder, zijn sporten waar het visuele systeem een dominante rol speelt en waar goede visuele vaardigheden de sportprestatie dragen.

Deze visuele vaardigheden zijn meetbaar én wijzigbaar: dit is het werkerrein van de **functionele optometrie**.

Om beter te begrijpen wat functionele optometrie juist inhoudt en welk belang het kan hebben in de racketsporten moeten we eerst begrijpen hoe het visuele systeem werkt. Te vaak wordt het zicht immers vergeleken met een camera, waarbij het netvlies als gevoelige plaat, het hoornvlies en de ooglens als objectief en de iris als diafragma dienst doen. Men gaat dan ook meestal het zicht enkel beoordelen naar beeldscherpte en naar brekingsfouten.

Dit model houdt absoluut geen rekening met het feit dat het **zien** een aangeleerd proces is en dat gezichtsscherpte slechts één aspect is van de totale visuele functie. Iemand die 10 op 10 gezichtsscherpte heeft en geen brekingsfouten vertoont, wordt in het klassieke model beschouwd als iemand die zeer goed ziet. De realiteit wijkt echter sterk af van dit klassieke optische model.

Laat ons beginnen met voor de duidelijkheid twee begrippen te definiëren die vaak ten onrechte als synoniem worden gebruikt: zicht en zien.

Zicht is een reflexmatig antwoord op lichtimpulsen, een omzetting van lichtimpulsen in neurale energie. Deze wordt overgebracht door het optisch neurale systeem naar de visuele cortex. Het zicht is aangeboren. Het zicht kan langs optische weg worden beïnvloed.

Zien is een dynamisch leerproces in ontwikkeling. Zien is een multisensorieel gebeuren met motorische ontwikkelingspatronen aan de basis. Zien is een projectie in de ruimte, die individueel sterk kan verschillen, zelfs indien de optische karakteristieken gelijk zijn!

Het zien is een corticaal gebeuren dat zich niet in de ogen afspeelt. Zien is aangeleerd. Goed zicht is geen waarborg voor goed zien. Twee individuen met dezelfde optische eigenschappen kunnen heel verschillend zien en daardoor ook heel verschillend waarnemen. Deze verschillende waarneming kan de motoriek

* Lezing gehouden op het 13de Limburgs Congres voor Sportgeneeskunde, 25-26 november 1995, Houthalen.

** G. Naegels is functioneel optometrist, FAAO, FCOVD.

op een totaal andere wijze sturen, waardoor sportprestaties aanzienlijk kunnen worden beïnvloed.

Functionele optometrie wordt reeds meer dan twintig jaar met toenemend succes toegepast in verschillende sporttakken in de Verenigde Staten. Vooral op top-sportniveau neemt het belang aan optometrische interventie toe omdat daar kleine verschillen in visuele performantie een groot verschil in prestatie kunnen betekenen, daar waar andere traineerbare fysieke aspecten een plafond hebben bereikt. Research toont aan dat de mens, bij een normaal kijkpatroon, gemiddeld slechts 40 à 60% van zijn visueel potentieel gebruikt en dat er dus een ruime zone ter verbetering rest.

Dat visuele vaardigheden traineerbaar zijn wordt in de optometrie reeds sinds de jaren '50 ten overvloede aangetoond. De vaststelling dat bij mensen, die omwille van één of ander visueel probleem visuele training volgden, als neveneffect ook verbeterde sportprestaties werden gemeld, heeft voor gevolg gehad dat de optometrie zich tevens op sportgebied is gaan begeven. Onderzoek heeft sindsdien aangetoond dat visuele vaardigheden beter zijn bij atleten dan bij niet-atleten en beter zijn bij top-atleten dan bij andere atleten. Ook wordt aangetoond dat training van visuele vaardigheden de sportprestatie kan verbeteren. Het is die wetenschap die zes jaar geleden aanleiding gaf tot een vraag van de Vlaamse Tennis Vereniging om de jonge tennissers van Tennis en Studie optometrisch te evalueren en te begeleiden. In de loop van die jaren zijn er een aantal interessante vaststellingen gedaan, zowel op gebied van specifieke belangrijke visuele vaardigheden in de tennissport als op gebied van de effecten van visuele training.

VISUELE VAARDIGHEDEN

Laat ons even de belangrijkste visuele vaardigheden overlopen die van belang zijn in de tennissport. Ze kunnen onderverdeeld worden in de visueel-technische en visueel-perceptuele vaardigheden.

1. Visueel-Technische Vaardigheden

Visueel technische vaardigheden dienen om ervoor te zorgen dat de ogen op optimale wijze informatie naar de hersenen sturen, zonder energieverlies. Er zijn drie belangrijke basisfuncties: oogbewegingscontrole, scherpstellingscontrole, samenwerking tussen beide ogen.

Oculomotorische controle of oogbewegingscontrole is van groot belang om de omgeving af te tasten. Men spreekt van localisatie. Oogbewegingen zorgen ervoor dat het lichaam niet steeds moet bewegen om dit te doen. Oogvolg- en sprongbewegingen dienen zo soepel mogelijk en met een minimum aan hoofdmotorische ondersteuning uitgevoerd te worden. Immers wanneer een atleet, die zelf reeds in beweging is, het hoofd dient te bewegen omdat de oogbewegingscontrole onvoldoende is, zal dit vaak resulteren in een uiteindelijke foute bewegingsrichting. Het volgen van bewegende voorwerpen terwijl men zelf in beweging is, vraagt een zeer hoge oogbewegingscontrole. Bij tennissers blijkt die vaardigheid alhoewel vaak reeds vrij goed bij de eerste evaluatie, toch nog sterk verbeterbaar door visuele training.

Accommodatieve controle of scherpstellingscontrole is van groot belang om tot identificatie of herkenning te komen. Niet alleen dienen ogen elk voor zich een optimale statische gezichtsscherpte te hebben, maar ze moeten vooral samen op elke plaats in de ruimte soepel en snel kunnen scherpstellen. De scherpstellingskwaliteit en uithouding is vaak veel belangrijker dan de gezichtsscherpte. Aangezien in tennis de bal door zijn beweging al wazig wordt, is vooral dynamische gezichtsscherpte van belang. Ook contrastgevoeligheid speelt hier een rol. Het is uiteraard aangewezen brekingsfouten van de ogen die zich eventueel kunnen voordoen (bijziendheid, astigmatisme, verziendheid, ...) te compenseren met lenzen (bril, liefst contactlenzen), maar er mag niet uit het oog worden verloren dat er niettegenstaande een uitstekende gezichtsscherpte scherpstellingsmoeilijkheden kunnen bestaan. Ook deze vaardigheid kan kwantitatief en kwalitatief worden onderzocht. Met visuele training kunnen ook deze functies tot maximale efficiëntie gebracht worden.

In tennis blijkt vooral de soepelheid waarmee de accommodatie zich aanpast bij het over en weer scherpstellen van ver naar dicht van belang te zijn.

Atleten die hun accommodatie goed beheersen en snel aanpassen vertellen dat zij het gevoel krijgen hierdoor de bal te kunnen "vertragen". Wat ze in feite bedoelen is dat hun visuele systeem zich zo snel instelt dat ze meer tijd hebben om te reageren.

Binoculaire efficiëntie of samenwerking tussen beide ogen is van groot belang om te weten waar iets zich in de ruimte bevindt. Deze functie zorgt voor manipulatie van de ruimte en geeft ons constant informatie over afstanden, grootte... in de ons omringende ruimte. Bewegingspatronen zullen vaak via deze informatie gestuurd worden. Wanneer de ogen de neiging vertonen dichterbij of verder weg af te lijnen dan waar de activiteit zich afspeelt (esoforie-exoforie), dan zal foute informatie ons bereiken met foute bewegingsresponsen als gevolg. Immers, zij die de neiging hebben te overconvergeren (dichterbij mikken) of te onderconvergeren (verder weg te mikken) zullen als gevolg hun visuele ruimte dichterbij of verder projekteren en zodoende bijv. de bal missen. Goede tennissers blijken meestal lichtjes te overconvergeren.

Toen we in het begin van de visuele training een 5-tal jaren terug esofore tennissers leerden divergeren om hun binoculaire balans te corrigeren, bleken ze veel meer buiten de lijnen te spelen. Een lichte esoforie bij tennissers kan als "norm" beschouwd worden om efficiënt te spelen binnen een welomlijnd ruimtelijk speelveld.

Niet alleen de balans tussen beide ogen is van belang, maar ook het samenstellen van de informatie via twee kanalen tot één corticaal beeld. Dit samensmelten wordt fusie genoemd en des te beter de fusie is, des te beter zal het dieptezicht zijn. Omdat het meestal gaat om atleten die zelf in beweging zijn en bovendien bewegende voorwerpen moeten volgen is de evaluatie van het samenspel tussen beide ogen het best uit te voeren in een dynamische opstelling. Het blijkt immers uit klinisch onderzoek dat oogsamenwerkingspatronen vaak uitstekend zijn in het statisch recht vooruitkijken, maar dat er dikwijls één oog functioneel onderdrukt zal worden bij het opzij of opwaarts kijken. Dit fenomeen noemt men suppressie

en tast het dieptezicht aan, wat op zijn beurt weer nadelige invloed heeft op de ruimtelijke manipulatie.

Voorals de snelheid waarmee stereopsis tot stand komt blijkt belangrijk in tennis, omdat hierdoor de juiste visuele anticipatie ontstaat die de racket in correcte positie helpt brengen bij een naderende tennisbal.

Deze oogsamenwerkingspatronen zijn meetbaar. Ze zijn ook traineerbaar, zodanig dat én de aflijning juist geschiedt met de juiste ruimtelijke manipulatie voor gevolg én ruime reserves voorhanden blijven om lange tijd visueel te concentreren.

Zodra er tekorten optreden in één of meer van de voornoemde vaardigheden of de samenwerking ertussen verstoord is, beginnen compensatiemechanismen te werken. De energie nodig om dit compenseren mogelijk te maken, zal het organisme gemakkelijk tot een "verwerp" reactie kunnen brengen: wegstijven van de bal en/of lichaam uit de juiste richting brengen. Ook blijkt de visuele concentratie er vlug onder te lijden.

2. Visueel-perceptuele vaardigheden

Visueel perceptuele vaardigheden staan in voor het "waarnemen" zelf of voor de verwerking van de binnenkomende corticale informatie. We onderscheiden onder andere:

perifere waarneming, visualisatie, visuele reactietijd, visuele velddominantie.

Het **perifere zien** is voor de meeste sporten van groot belang. Het is immers nodig dat de atleet controle behoudt over wat zich allemaal afspeelt in zijn totale visuele veld.

Het visueel systeem stuurt het motorisch systeem. Hoe sneller, accurater én vollediger het visuele systeem de informatie verwerkt, hoe beter een atletische prestatie. Visuele informatie wordt tegelijkertijd centraal en perifeer verwerkt. Zo is het belangrijk én de vluchtkenmerken van een bal te scannen én tegelijkertijd mede- en tegenspelers waar te nemen, alsook de spelstrategie te overzien. Hoewel het functionele visuele veld zich uitbreidt tot 200° lateraal en 160° vertikaal, wordt vastgesteld dat vaak slechts een deel hiervan efficiënt in gebruik wordt genomen.

Het perifere zien zou ook een grote rol spelen bij het in stand houden van evenwicht van het ganse organisme. Neurologisch werd aangetoond dat ongeveer 20% van de zenuwvezels die het netvlies verlaten rechtstreeks specifieke informatie doorgeven aangaande oriëntatie van het lichaam en de ledematen in de ruimte, om alzo mee het evenwicht te bewaren. Er is in de literatuur nogal wat evidentie te vinden over het feit dat er minder oogbewegingen nodig zijn bij topsporters dan bij anderen, of met andere woorden meer perifere en minder centrale verwerking van informatie.

In de tennis is deze perifere waarneming van belang om de courtlijnen te blijven zien tijdens het spel. Vele spelers hebben de neiging door hun overconvergente oogsamenwerkingspatroon ook hun periferie te inhiberen. Door visuele training kan dit functioneel gezichtsveldgebruik sterk uitgebreid worden.

Visualisatie

Het vermogen om aan interne beeldvorming te doen zonder echt te moeten kijken wordt visualisatie genoemd. Dit blijkt in sport een belangrijke visuele vaardigheid te zijn. Het zich voorstellen van een activiteit en vooral van het zich zelf zien doen van een atletische prestatie zou sterk tot succes kunnen bijdragen. Hoogspringers, keurturners, tennissers, golfers, ... beschrijven hoe ze, om zich voor te bereiden op een wedstrijd, zich visuele voorstellingen maken in hun geest over hun prestaties. Men noemt dit mentale repetitie.

Er werd aangetoond dat de spieren tonusverschillen vertonen tijdens visualisatieoefeningen; tonusverschillen associeerbaar met de bewegingspatronen die worden gevisualiseerd. Ook bestaan er studies die aantonen dat enkel door visualisatietraining betere scores kunnen worden bereikt - vooral in balsporten.

Visualisatie draagt bij tot ruimtelijke beleving; tot het geven van feedback over "Waar ben ik? Waar is de bal? Waar is de tegenstander? enz." Hoe beter de visualisatie wordt, hoe minder men afhankelijk wordt van optische input. Een optimaal samengaan van visueel technische functies met visualisatie kan tot uitzonderlijke prestaties leiden.

Visuele reactietijd

1/100 seconde verschil in visuele reactietijd kan het verschil uitmaken tussen falen en succes. Aan de hand van Visual Evoked Potentials (VEP), een methode waarbij op objectieve wijze geregistreerd kan worden hoeveel informatie met welke snelheid de visuele cortex bereikt, werd aangetoond dat deze visuele reactietijd verschilt bij individuen onderling en dat deze via training kan worden gewijzigd. De snelheid waarmee men op inkomende visuele stimuli reageert, is in vele sporten van hoofdbelang. Daarom wordt in een visueel trainingsprogramma ook erg veel aandacht besteed aan snelheid van prestatie, meer zelfs dan aan kwantitatieve aspecten.

Voor tennis maken we o.a. gebruik van de Periferal Awareness Trainer, die tennissers leert op perifere prikkels te reageren in fracties van seconden.

Visuele velddominantie

In de functionele optometrie wordt van een voorkeuroog gesproken, maar niet van een dominant oog. Dit heeft te maken met het feit dat beide ogen in beide hersenhelften hun informatie doorsturen en niet één oog naar één hersenhelft.

Wel spreekt men van visuele velddominantie, waarmee men bedoelt dat een visueel halfveld over het andere halfveld kan domineren. Dit betekent concreet dat sommige mensen veel actiever en efficiënter informatie verwerken die hen bereikt heeft vanuit het linker of rechter deel van het gezichtsveld. Deze visuele informatieverwerkingsstrategie is individueel verschillend en kan van die aard zijn dat een atleet bij voorbeeld beter kan presteren in bepaalde zones van het sportveld, of van de court in tennis.

Tegengestelde oogvoorkeur en handdominantie is waarschijnlijk een nadelige factor in de tennissport.

Wat men visuele concentratie noemt is eigenlijk de verzameling van alle voornoemde vaardigheden. Efficiënte, getrainde visuele vaardigheden samen met atletische vaardigheden, kunnen tot topprestaties leiden.

OPTOMETRISCHE EVALUATIE

Alle voornoemde vaardigheden, technisch en perceptueel, kunnen in een optometrische evaluatie worden gemeten en vergeleken met normwaarden. Zo'n evaluatie onderscheidt zich van een "standaard oogonderzoek" door het kwalitatieve aspect te benadrukken in plaats van het kwantitatieve. De meeste visueel-technische metingen zullen in een dynamische opstelling plaatsvinden. Bedoeling is te achterhalen of deze vaardigheden aanwezig zijn en blijven onder omstandigheden vergelijkbaar met die van de sport die de geteste atleet beoefend. In de tennissport is bijvoorbeeld dynamische gezichtsscherpte belangrijker dan de statische centrale gezichtsscherpte. Scherpstellingssoepelheid is belangrijker dan accommodatieamplitude, fusiekwaliteit en snelheid van stereopsis (dieptezicht) belangrijker dan de statische oogsamenwerkingsbalans. Efficiëntie in oogbewegingen is belangrijker dan kwantitatieve oculomotorische aspecten. In de optometrische evaluatie worden er voor de belangrijkste visueel-technische vaardigheden limieten bepaald, d.w.z. grenzen tot waar een bepaalde functie werkzaam blijft. Deze testresultaten worden daarna analytisch verwerkt.

Bepaalde visuele tekorten of onevenwichten kunnen in verband worden gebracht met bepaalde observaties in de sport zelf. Zo blijken spelers die onderconvergentie vertonen op nabijvlak eerder "baselinespelers" te zijn die niet graag naar het net oprukken, omdat ze zich daar minder zeker voelen. Ook kunnen tekorten in kwalitatief dieptezicht de speler vertragen en dit kan dan vaker een "te laat bij de bal zijn" voor gevolg hebben. Weer anderen hebben problemen met de scherpstellingskwaliteit en zullen minder goed anticiperen. Een asymmetrische visuele projectie kan problemen geven met o.m. "backhandspel", indien het linker visuele veld bij een rechtshandige speler niet in evenwicht is met het rechter visuele veld. Perifere gevoeligheidsuitvalen kunnen de speler dan weer problemen geven met het waarnemen van de tegenspeler of van bepaalde delen van de court. Tekorten op gebied van interne beeldvorming resulteren soms in moeilijkheden om zijn/haar plaats op de court te weten terwijl men zelf in beweging is.

De ervaring heeft ons geleerd dat het visueel profiel van elke speler zich vertaalt in het tennisspel. Ook interessant is de vaststelling dat de testwaarden "groeien" en veranderen al naargelang de atleet vordert in zijn sport én in visuele training. Zo komt stilaan het ideale visuele profiel van de tennisser uit de verf en kan dit profiel weer model staan voor anderen.

OPTOMETRISCHE VISUELE TRAINING

Eens het visueel profiel van de atleet gekend is, kan een visueel trainingsplan worden opgesteld waar op een opbouwende, integratieve wijze gewerkt wordt aan het in evenwicht brengen van bepaalde visuele functies. Aangezien het zien een leerproces is, kan dit leerproces gunstig worden beïnvloed of worden aangepast aan specifieke taken, zoals o.m. de tennissport.

Een speler die over goede visuele vaardigheden beschikt kan ook visuele training gebruiken om deze efficiënter te leren gebruiken.

Visuele training omvat enerzijds "in office" procedures die bepaalde optometrische infrastructuur vragen en anderzijds visuele "courtttraining" die een soort "visuele opwarming" inhoudt. Deze laatste visuele oefeningen zijn makkelijker uitvoerbaar en toepasbaar aangezien ze enkel attributen van de tennissport benodigen.

EFFECTEN VAN VISUELE TRAINING

Het is natuurlijk niet mogelijk unidimensionele verbanden aan te tonen tussen verbeterde sportprestaties en visuele training, aangezien de tennissers die we begeleiden ook allerlei andere trainingen doorlopen. Met zekerheid kunnen wel verbeterde visuele vaardigheden worden aangetoond na visuele training. Het is ook mogelijk veranderingen te observeren die zich voordoen in het spel van de atleet. Omdat we in de gelegenheid zijn de tennissers reeds van zeer jonge leeftijd te evalueren en te volgen (vanaf 10 à 11 jaar in pre-Tennis en Studie) kunnen we ook de visuele ontwikkeling op termijn evalueren en zelfs meehelpen bij de selectie, aangezien de visuele constitutie zeer belangrijk is voor de ontwikkeling van de sportprestaties.

Veel opgemerkte wijzigingen na visuele training zijn:

- verbeterde subjectieve gezichtsscherpte, gevoel meer en scherper te zien
- verbeterde scherpstellingssoepelheid
- verbeterde oogsamenwerking en dieptezicht
- accuratere oogbewegingspatronen met minder hoofdmotoriek
- beter gebruik van de perifere waarneming
- snellere visuele anticipatie, de bal doen "vertragen"
- betere oog-hand coördinatie, minder "kaders kloppen"
- betere visualisatiemogelijkheid
- betere visuo-motorische sturing, lichaam minder uit balans
- betere globale visuele concentratie en uithouding
- betere spelstrategie.

BESLUIT

Zien is een aangeleerd proces, dat in veel sporten een dominante rol speelt, zeker in de racketsporten. Zien omvat veel meer dan scherp zicht. Functionele optometrische evaluatie kan helpen een betere kijk te krijgen op het visueel profiel van een atleet en optometrische begeleiding in de racketsporten kan dan ook een zinvolle bijdrage leveren in het optimaliseren van de sportprestaties.

