



Metings- en correctiemethodologie volgens H.-J. Haase

Richtlijnen voor toepassing de MKH

5e editie - 2021

einfach gut sehen.

Richtsnoeren voor de toepassing van de MKH

Vijfde, volledig herziene
en uitgebreide editie, 2021

Voorwoord bij de eerste uitgave

In de loop der jaren hebben sommige opleiders hun eigen procedures en aanbevelingen ontwikkeld voor het gebruik van het Polatest binoculair visustoestel.

Gelukkig hebben verschillende van deze trainers hun ideeën uitvoerig met mij besproken. Dit resulteerde in enkele aanvullingen of zelfs wijzigingen van mijn oorspronkelijke aanbevelingen. Andere nieuwe suggesties werden als ongepast beschouwd en werden ingetrokken.

Sommige andere opleiders probeerden echter niet eens met mij af te stemmen of hielden ondanks de discussie vast aan hun ideeën. Verwarrende tegenstrijdigheden die hier soms uit voortkwamen waren voor het IVBV aanleiding om uniforme richtlijnen voor het MKH te plannen.

In september 1992 zijn verschillende ervaren gebruikers van de MKH samen aan de slag gegaan. De eerste twee discussierondes vonden plaats in Hamburg om op bepaalde punten direct mijn mening en meer recente persoonlijke ervaringen te kunnen vragen.

De richtsnoeren die nu, na in totaal zes uitgebreide vergaderingen van de IVBV-werkgroep, zijn voltooid, vatten de essentiële punten van mijn methodologie op een gestroomlijnde manier samen. Ik ben zeer verheugd over het feit dat er regels zijn geformuleerd waarvan de consequente naleving als onontbeerlijk en bindend voor de praktijk van MKH moet worden beschouwd.

Ik ben de werkgroep bijzonder dankbaar voor de kansen die ik heb gekregen om deel te nemen.

Hamburg, april 1995

Hans-Joachim Haase

Voorwoord bij de tweede editie

Ik was zeer verheugd over het succes van de eerste editie van de richtsnoeren voor hoekcorrecties. Discussies over bepaalde punten van de richtsnoeren en vragen over onderwerpen die voorheen

niet aan bod kwamen, hebben geleid tot een hernieuwde herziening en verdere aanvulling van deze richtsnoeren. Zo werd bijvoorbeeld het belangrijke hoofdstuk over het gebruik van hechtproeven toegevoegd.

Nogmaals, ik kan bevestigen dat de toepassing van mijn methodologie correct is beschreven in de nu beschikbare richtsnoeren met de aangebrachte aanvullingen. Ik zou dan ook graag zien dat alle gebruikers deze IVBV-richtsnoeren als bindend aanvaarden en hoop dat de huidige wetenschappelijke adviesraad van het IVBV zich zal blijven inzetten voor de verdere ontwikkeling van de richtsnoeren in de toekomst.

Hamburg, maart 1997

Hans-Joachim Haase

Voorwoord bij de vijfde druk

Voor deze nieuwe editie is het geheel van regels grondig herzien. In de zin van een consequente verdere ontwikkeling van het MKH werden talrijke wijzigingen aangebracht, te beginnen met de termen en onderdelen van het examen tot en met de toepassingsregels voor afzonderlijke proeven. Zowel praktijkervaring als de huidige stand van de kennis van deskundigen werden in aanmerking genomen.

In de nieuwe versie wordt rekening gehouden met het belang van de methodologie van Haase, die veel verder gaat dan de toepassing van bepaalde heteroforettests: MKH is een onmisbaar onderdeel van een modern, toekomstgericht optometrisch onderzoek.

Decennialang hebben succesvolle correcties op basis van MKH het belang onderstreept van de praktische toepassing van de procedure bij het oplossen van binoculaire visusproblemen - ongeacht of en wanneer de wetenschap verklaringen vindt voor deze successen.

Deze richtlijnen zijn bedoeld om MKH beoefenaars te helpen bij het gebruik van deze beste praktijk ten voordele van hun cliënten.

Flacht, oktober 2021

Wetenschappelijke adviesraad van de IVBS

Inhoud

1	Inleidende opmerkingen	1
1.1	Structuur en doelstellingen van de IVBS	1
1.2	Voorwaarden	2
1.3	Basisconcept van de MKH	11
1.4	Altijd correctie? Altijd volledige correctie?	17
1.5	Verenigbaarheid van binoculaire correcties	19
1.6	Kritiek op de MKH	21
2	Uitrusting	27
2.1	Studiegebied	27
2.2	Vision testers	28
2.3	Meetbril vs. phoropter	31
3	Centrerung van de lens	34
4	Documentatie	37
5	Basisinformatie over de bepaling van de correctie	39
6	Schema van de MKH	40
7	Medische geschiedenis	42
8	Verplichte voorafgaande examens	43
9	Verder, Facultatieve voorafgaande examens	44
10	Bepaling van de afstandsrefractie	45
11	Optionele metingen	46

12 Heterophoria bepaling afstand	47
12.1 Basisgegevens op kruisproeven en klassieke FD tests.....	49
12.2 Kruisproef.....	53
12.3 Wijzertest.....	60
12.4 Dubbele wijzer test	64
12.5 Haaktest.....	66
12.6 Basisinformatie over stereopsis-tests	68
12.7 Stereo vertragingstest.....	72
12.8 Stereo dominantie test	83
12.9 Stereo gezichtsscherpte test	96
13 Tonuscontrole	106
14 Binoculaire refractieve uitlijningsafstand.....	107
15 Heterophoria bepaling nabijheid	109
15.1 Fundamenteel	109
15.2 Kruisproef.....	112
15.3 Meer heteroforietesten voor nabijheid	117
15.4 Dichtbij prisma of veraf prisma?	117
16 Refractie bepaling nabijheid	122
16.1 Close-up toevoeging	122
16.2 Accommodatie evenwicht.....	122
16.3 Dichtbij astigmatisme.....	123
17 FD analyse	125
18 Test.....	128

19 Consultatie en aanpassen van de bril	130
19.1 Verklaring van de correctiewaarden.....	130
19.2 Keuze van het brilmontuur	130
19.3 Anatomische aanpassing van de bril	132
19.4 Optische brilmontage.....	132
19.5 Keuze van lenzen	134
20 Orde van de lenzen en productie van brillen.....	136
21 Levering van brillen.....	138
21.1 Controle van de brilmontage.....	138
21.2 Bevordering van compatibiliteit.....	138
21.3 Instructies voor gebruik	138
22 Voortgangsbewaking.....	139
Aanhangsel	140
Afkorting	140
Gewijzigde termen en benamingen	141
Verdere lectuur	142
Wetenschappelijke adviesraad	143
Contact gegevens.....	143
Geslachtsreferentie.....	143

1 Inleidende opmerkingen

1.1 Structuur en doelstellingen van de IVBS

De International Association for Binocular Vision werd in 1988 opgericht onder de naam IVBV (International Association for Binocular Full Correction). In deze vereniging, die in Zwitserland is geregistreerd, zetten leden van verschillende beroepsgroepen zich op interdisciplinaire wijze in voor een optimale visie. Dit zijn bijvoorbeeld opticiens/optometristen, oogartsen, orthoptisten, leraren, ergotherapeuten, heilpedagogen, dyslexietherapeuten en spraaktherapeuten.

Een storingsvrij binoculair zicht is een belangrijke voorwaarde voor een optimaal gezichtsvermogen. Dit besef was voor Hans-Joachim Haase aanleiding om reeds in het midden van de jaren vijftig na te denken over nieuwe meettechnieken. Hierdoor werd hij een pionier op het gebied van binoculaire correctie. De aldus ontwikkelde methode werd eerst bekend als de "Polatest-methode" en staat nu bekend als MKH (meet- en correctiemethode volgens H. -J. Haase).

Tientallen jaren ervaring tonen aan dat de meeste patiënten alleen een symptoomvrij binoculair zicht kunnen bereiken met een prismatische correctie bepaald volgens MKH. Het is dan ook het verklaarde doel van de IVBS om het MKH te verspreiden en nieuwe wetenschappelijke bevindingen in de verdere ontwikkeling ervan te verwerken.

De jaarlijkse congressen van de IVBS dienen dit doel, evenals diverse regionale evenementen waarvoor alle belangstellenden van harte worden uitgenodigd.

Met de publicatie van deze richtsnoeren beoogt de IVBS een gestandaardiseerde en correcte toepassing van MKH te bevorderen.

1 Inleidende opmerkingen

1.2 Voorwaarden

Heteroforie vs. hoek refractie fout

Het resultaat van elke meting hangt af van de respectieve meetomstandigheden. In het geval van latente rustfouten maakten Ogle et al. reeds onderscheid tussen gedissocieerde en geassocieerde heteroforie, waarbij "gedissocieerd" verwijst naar metingen in afwezigheid van fusie en "geassocieerd" naar metingen in aanwezigheid van fusiestimuli. ¹Bijgevolg moet voor elk resultaat de gebruikte meetmethode worden vermeld (voorbeelden: "Gedissocieerde heterophoria gemeten met Maddox methode", "Geassocieerde heteroforie, gemeten met Mallett test").

De MKH gebruikt alleen heteroforietests met fusiestimuli. Zij behoort dus tot de procedures voor het meten van geassocieerde heteroforie. De term is gebaseerd op de Engelse term "associated phoria".

De spreektaalterm "heteroforie gemeten met MKH" werd ingevoerd om de term begrijpelijker te maken voor de getroffen en.

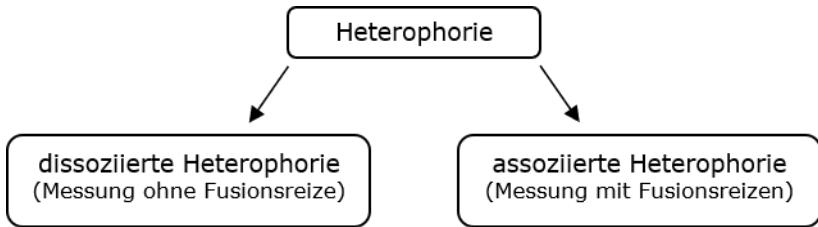
De gestandaardiseerde technische term is echter "heteroforie" en wordt als volgt gedefinieerd: "Afwijking van de vergentiestand ten opzichte van de ortho-stand met gedeeltelijke of volledige opheffing van de vergroeiing." ²

Vaak worden de termen "heteroforie" en "gedissocieerde heteroforie" in de literatuur nog als synoniemen gebruikt. Het lijkt echter redelijk om "heteroforie" te gebruiken als een neutrale generieke term. De respectieve subterm hangt af van de gebruikte meetmethode.

Dienovereenkomstig staat er nu ook in de norm: "Afhankelijk van de gebruikte meetmethode wordt gedissocieerde heteroforie (zonder fusiestimuli) of geassocieerde heteroforie (met fusiestimuli) gemeten". ²

¹ K.N. Ogle, T.G. Martens, J.A. Dyer: "Oculomotor imbalance in binocular vision and fixation disparity", Lea & Febiger, Philadelphia 1967, 43-45.

² E DIN 5340:2021-04 "In de fysiologische optica gebruikte begrippen".



Voor correctiedoeleinden is alleen geassocieerde heteroforie relevant. Daarom - en om de leesbaarheid van deze richtsnoeren te vergemakkelijken - wordt in het hiernavolgende de term "heteroforie" steeds gebruikt in de betekenis van "geassocieerde heteroforie gemeten met MKH".

Fixatie dispariteit vs. fixatie dispariteit

In het Duits worden de termen "Fixationsdisparität" en "Fixationsdisparation" als synoniem beschouwd, maar tot nu toe wordt meestal "Fixationsdisparation" gebruikt. Uitgaande van de betekenis van het woord, beschrijft "fixatieongelijkheid" echter een *proces*. Het is derhalve taalkundig juist om te spreken van "fixatie dispariteit", omdat dit verwijst naar de *toestand* die het gevolg is van de dispariteit. Daarom wordt in deze richtsnoeren de term "fixatieongelijkheid" gebruikt.

Fixatie dispariteit

Afkorting: FD

en: fixatie dispariteit

Toestand van normaal binoculair enkelvoudig zien waarbij het fixatiepunt wordt afgebeeld met een dispariteit binnen het bijbehorende panumgebied.

Naar gelang van de oorzaak wordt een onderscheid gemaakt tussen dynamische, voorbijgaande en heterofore fixatie dispariteit. Deze drie natuurlijke fixatie dispariteiten moeten op hun beurt worden onderscheiden van kunstmatig opgewekte fixatie dispariteit.

1 Inleidende opmerkingen

Voorts wordt een onderscheid gemaakt tussen objectieve en subjectieve fixatie dispariteit.²

Dynamische FD

nl: dynamisch FD

Kleine fixatie dispariteit veroorzaakt door de micro-bewegingen van de ogen.

De dynamische fixatie dispariteit verandert voortdurend van richting en grootte.

Voorbijgaande FD

nl: tijdelijk FD

Exo-fixatie dispariteit die optreedt bij dichtbij zien in eenvoudige visuele taken analoog aan accommodatie tekort.

Heteroforie-gerelateerde FD (voorheen: statisch FD)

en: heteroforie-gerelateerde FD (voorheen: statische FD)

Fixatie dispariteit die optreedt in heteroforie wanneer de fusional vergence eis niet volledig wordt voldaan door fusional vergence.

Bij visus met heteroforie-gerelateerde fixatie dispariteit, is er een laterale beeldpositie fout. De richting van deze FD wordt bepaald door de richting van de heteroforie. Heteroforie-gerelateerde fixatie dispariteit is omkeerbaar door prismatische volledige correctie.

Geïnduceerde FD Synoniem: Prismatisch FD

en: geïnduceerde FD, prismatische FD

Fixatie dispariteit die optreedt in orthophorie wanneer de fusional vergence eis kunstmatig gecreëerd door een prisma niet volledig wordt gedekt door fusional vergence.

1 Inleidende opmerkingen

Lenzen FD

nl: doelstelling FD

Gemeten verschil tussen ortho positie en vergence werkpositie. De meetmethoden zijn b.v. "eye tracking" of "zoekspoel"-methoden. ²

Subjectieve FD

nl: subjectief FD

De grootte van de waargenomen afwijking van twee visuele objecten die afzonderlijk aan beide ogen worden gepresenteerd in de aanwezigheid van fusiestimuli. ²

Aangezien MKH een subjectieve meetmethode is, hebben deze richtsnoeren uitsluitend betrekking op subjectieve fixatie dispariteit.

Ongelijke fusie

Synoniemen: FD eerste type, FD I

en: disparate fusie, type één fixatie dispariteit

Fixatie dispariteit als gevolg van een heteroforie die niet meer volledig gecompenseerd wordt door het motorisch systeem en waarbij er nog bicentrale correspondentie is.

Ongelijke correspondentie

Synoniemen: FD tweede type, FD II

en: disparate correspondentie, type twee fixatie dispariteit

Fixatie dispariteit als gevolg van heteroforie die niet meer volledig gecompenseerd wordt door het motorisch systeem en waarbij er geen bicentrale correspondentie meer is.

Dit betekent dat de richtwaarde recht vooruit werd verschoven van het foveale centrum van het afwijkende oog (FD oog) naar de disparate retinale locatie gebruikt voor fixatie. In het verdere verloop

van de sensorische aanpassing aan de scheefstand (FD-positie), wordt de richtwaardeverschuiving ook uitgebreid tot de omliggende netvliesgebieden.

Het MKH maakt het mogelijk de toestand van ongelijksoortige correspondentie te onderscheiden in zes subtypes, afhankelijk van de proefperceptie (zie hoofdstuk 17).

Intermitterende FD (voorheen: jong FD)

en: intermitterend FD (voorheen: jong FD)

Fixatie dispariteit waarbij, als gevolg van slechts "losse" sensorische adaptatie, veeleisende visuele taken (b.v. stereovisie) motorische compensatie van de malpositie uitlokken.

Aangezien de sensorische aanpassing nog relatief weinig vastligt, worden de FD-positie en de ortho-positie afwisselend gebruikt. (intermitterend = tijdelijk voorkomend of afwisselend met een andere toestand).

Intermitterende FD omvat disparate fusie (FD I) en de eerste twee subtypes van disparate correspondentie (FD II/1-2).

Gestold FD (voorheen: oude FD)

en: geconsolideerd FD (voorheen: oud FD)

Fixatie dispariteit waarbij zelfs veeleisende visuele taken niet langer motorische compensatie van de malpositie uitlokken als gevolg van een sensorische aanpassing die zich intussen heeft gemanifesteerd.

In gestolde FD is er altijd een ongelijksoortige overeenkomst van het derde tot het zesde subtype (FD II/3-6). Deze omstandigheden zijn omkeerbaar door MKH-correctie.

De vroeger gebruikte termen "jong" en "oud" FD leidden vaak tot het misverstand dat er een verband was met de leeftijd van de

1 Inleidende opmerkingen

cliënt. Jongeren kunnen in feite al een vastomlijnd FD hebben.

Basisinformatie over de meting van FD

Om alle onderdelen van subjectieve, met heteroforie verband houdende FD te kunnen opsporen, zijn speciale tests nodig:

- **Conventionele heteroforietest**

Gebruikt om motorisch gecompenseerde delen van heteroforie en/of disparate fusie vast te stellen.

In het MKH wordt hiervoor de kruistest gebruikt. Een ander voorbeeld van een conventionele heteroforie-test: Polariserende Schober-test (met perifere fusiestimulus).

- **klassieke FD-tests** (met centraal fusieobject*) Vermeld ongelijksoortige correspondentie indien testgedeelten in kaart worden gebracht op paracentrale retinale gebieden die nog niet worden bestreken door richtwaardeconversie.

De MKH gebruikt hiervoor de pointertest, de dubbele pointer-test en de hooctest. Andere klassieke FD-tests zijn, bijvoorbeeld, de Mallett test en de hoekkruistest volgens Grolman.

- **Stereopsis-tests**

Bewijs leveren van ongelijksoortige correspondentie waar de directionele waardeverandering zich reeds heeft uitgebreid tot in de retinale periferie.

In het MKH worden hiervoor de stereo delay test, de stereo dominantie test en de stereo gezichtsscherpte test gebruikt. Een ander voorbeeld van een stereopsis-test: stereotest volgens Osterberg.

Een FD-test die op betrouwbare wijze moet aangeven of het getoonde FD ook in het natuurlijke zicht aanwezig is, moet noodzakelijkerwijs een centraal fusieobject bevatten. Er bestaan echter ook tests zonder centraal fusieobject die worden gebruikt om FD te meten, bv. door Sheedy of door Saladin.

Aangezien tonusontlading op alle tests kan voorkomen, is geen betrouwbaar onderscheid tussen motorische en FD componenten mo-

1 Inleidende opmerkingen

gelijk. De MKH pretendeert dus niet de *grootte van* een hetero-
forie-gerelateerde FD *exact te kunnen* meten.

Haase had hier ook op gewezen; citaat: "*Men kan deze twee phoria niet precies van elkaar scheiden.*"³ De klassieke FD-tests en stereopsis-tests dienen als belangrijke indicatoren voor de richting en de approximatieve grootte van een ongelijksoortige overeenkomst.

Dit aspect heeft echter geen gevolgen voor de praktische toepassing van de proeven.

1.3 Basisconcept van de MKH

Voor een beter begrip en voor een duidelijke classificatie van de MKH in de catalogus van heterophorie-meetmethoden, zal eerst het basisconcept van Haase's methodologie en de geschiedenis ervan op een compacte en vereenvoudigde manier worden gepresenteerd.

Alle concepten zijn gebaseerd op de veronderstelling dat heterophorie een afwijking in de stand van de ogen is die kan worden gecompenseerd door de uitwendige oogspieren. In dit geval is er geen defect in het vrije zicht. Het gebrek is dus niet zichtbaar van buitenaf, het is verborgen (latent). Op deze manier kan het binoculaire zien zich functioneel volledig en ideaal ontwikkelen, zij het onder een extra spierbelasting, die in sommige gevallen tot inspanningsklachten kan leiden. Voor de meting van latente fouten in de rustpositie wordt bij klassieke methoden (zoals Maddox, v. Graefe) de versmelting volledig opgeheven. Dit is om het paar ogen in staat te stellen hun vergence rustpositie in te nemen.

Prismatische correcties die werden vastgesteld met *een volledig* opgeheven fusie bleken echter niet succesvol omdat zij in vele gevallen de klachten niet voldoende verminderden of ondraaglijk waren.⁴ Daarom werden correctieregels (o.a. van Maddox, Sheard, Percival, Schober, v. Graefe) gedefinieerd volgens welke de werkelijke gemeten waarde moet worden gewijzigd. De daaruit voortvloeiende subcorrecties waren echter ook vaak niet succesvol, zodat er in de

³ H.-J. Haase: "Die sensorischen Anomalien des Binokularsehens auf der Grundlage von Stellungsfehlern", leerboek SFOF Berlijn (1975).

⁴ R.A. Crone: "Heterophoria", A. von Graefe's Arch. klin. exp. Ophthal. 177:52-73 (1969)

1 Inleidende opmerkingen

professionele wereld - zowel in de oogheekundige optiek/optometrie als in de oogheekunde - vandaag de dag nog steeds grote onzekerheid bestaat over hoe om te gaan met heteroforie. Vele specialisten in de oogheekunde wijden zich tegenwoordig helemaal niet meer aan dit gebied en delegeren het werk aan een orthoptist.

H.-J. Haase volgde aanvankelijk alleen de benadering om de omstandigheden voor het meten van heteroforie zo dicht mogelijk te brengen bij die in het natuurlijke zien. Daarom eiste hij dat de metingen werden uitgevoerd in een lichte kamer, met visuele stimuli die voor beide ogen zoveel mogelijk gelijk waren wat betreft kleur, contrast, luminantie, enz. en met slechts *gedoseerde verminderde* fusiestimuli - d.w.z. met niet *volledig* opgeheven fusies. Hij stelde vast dat de op deze wijze bepaalde prismatische correctiewaarden zeer goed werden verdragen.

Er waren echter nog gevallen waarin op deze manier wel verbetering kon worden bereikt, maar geen volledige bevrijding van de symptomen. Bij het zoeken naar de oorzaken heeft Haase ook door hemzelf ontworpen proeven voor cyclophorie en aniseikonia toegepast. Hij vond echter onverwachte proefwaarnemingen, namelijk excursies in de horizontale en verticale richtingen, die door middel van verdere prismatische stappen konden worden geëlimineerd. Corresponderende brilcorrecties verminderden de klachten nog meer. Tenslotte nam hij ook stereopsis in zijn waarnemingen op en ontdekte dat in verscheidene gevallen alleen de toevoeging van een extra - meestal vrij klein - prisma tot volledige stereopsis leidde, hetgeen hij beschouwde als bewijs voor het bereiken van ideaal binoculair zicht.

Uit dit alles concludeerde Haase dat er heterofore oogparen zijn die hun positieafwijking niet volledig spierlijk compenseren in het vrije zicht, maar toegeven aan de neiging tot scheefstand voor zover dit niet leidt tot dubbelzien. Destijds in de Verenigde Staten gepubliceerde studies van Ogle et al. wezen ook ⁵in deze richting. Er bestond toen reeds een consensus over het bestaan van tolerantiegebieden rond de netvliesplaatsen die ideaal (corresponder-

⁵ K.N. Ogle, M. Frances, A. de H. Prangen: "Fixation disparity and the fusional processes in binocular single vision", American Journal of Ophthalmology 32(8):1069-1087 (1949).

end) samenwerken in beide ogen, de zogenaamde "panumgebieden". Dergelijke kleine afwijkingen zonder diplopie werden toen reeds "fixatie dispariteit" (FD) genoemd.

1 Inleidende opmerkingen

Verdere studies hebben sindsdien Haase's veronderstelling bevestigd dat deze aandoening kan leiden tot een aanzienlijk verlies van de kwaliteit van het binoculaire gezichtsvermogen.⁶

FD leidt niet tot diplopie, maar Haase vond wel een aanpassing van de sensorische relatie tussen beide ogen in de vorm van correspondentieverandering. Dit ging gepaard met beperkingen in het binoculaire zicht, waaronder onderdrukking en verminderde stereopsis. Daarom vond hij ook dat de kleine scheefstand in FD gecorrigeerd moest worden en bepaalde hij het prisma dat nodig was om de oorspronkelijk geleerde, bicentrale correspondentie te reacteren op zijn stereopsis-tests.

De sensorische aanpassingen in heteroforie-gerelateerde FD zijn een cruciaal kenmerk dat de theorie van MKH in principe onderscheidt van andere benaderingen van heteroforie correctie. Veel deskundigen zijn zich daar echter nog niet van bewust of hebben het nog niet begrepen. Daarom moet dit idee ook hier nog eens worden uitgelegd:

Ogle had ontdekt dat "fixatie dispariteit" kunstmatig kan worden opgewekt, bijvoorbeeld door prismatische lenzen voor een orthoforisch onderwerp te plaatsen. Hij ontdekte dat boven een bepaalde prismabelasting er geen volledige spiercompensatie meer is. Volgens Ogle veroorzaakt de resulterende mispositie - de FD - een beeldpositiefout, die Crone "netvliesslip" noemt.⁵

⁶ T.C. Jenkins et al.: "Effect of induced fixation disparity on binocular visual acuity", *Ophthal.Physiol.Opt.* 12(3): 299-301 (1992).

D. Methling, W. Jaschinski: "Contrastgevoeligheid na het dragen van prisma's ter correctie van heteroforie", *Ophthal.Physiol. Opt.* 16(3): 211-215 (1996).

W. Jaschinski: "Asthenopische Beschwerden und die Konvergenz der Augen am Bildschirmarbeitsplatz: Neue Messverfahren für Praxis und Forschung", *Klin Monatsbl Augenheilkd* 220(8): 551-558 (2003).

C.I. O'Leary, B.J.W. Evans: "Double masked randomised placebocontrolled trial of the effect of prismatic corrections on rate of reading and the relationship with symptoms", *Ophthal.Physiol.Opt.* 26: 555-565 (2006).

M.L. Conway, J. Thomas, A. Subramanian: "Is het uitlijnprisma gemeten met de Mallett eenheid gecorreleerd met fusionele vergentie reserves?", *PLoS One* 7(8): e42832 (2012).

Aangezien FD kan worden geïnduceerd door prisma's, concludeerde Haase dat de spanning op de externe oogspieren die bestaat bij heteroforie ook kan leiden tot FD. Deze FD kan worden vastgesteld en gesteld door de permanente foreuze belasting. In het afwijkende oog wordt een plaats op het netvlies in het centrale panum gebruikt voor fixatie.

Aanvankelijk wordt deze ongelijksoortige netvlieslocatie gebruikt voor fusie terwijl er nog bizentrale correspondentie is. Haase noemde deze toestand "ongelijksoortige fusie". Door voortdurend gebruik van de verschillende netvlieslocatie, "leert" het geleidelijk zijn oorspronkelijke richtwaarde af en neemt het de richtwaarde "recht door" aan in het binoculaire gezichtsveld. Haase noemde deze conditie "ongelijksoortige correspondentie". Uit de waarnemingen bij de afzonderlijke proeven trok Haase conclusies over de mate waarin de zintuiglijke aanpassingen reeds gesteld zijn.

Dit concept van heteroforie-geïnduceerde FD met geassocieerde verandering in retinale correspondentie maakt het aannemelijk dat zelfs lage prismatische waarden nodig kunnen zijn voor de gewenste reactivatie van bicentrale correspondentie.

Haase voorzag een groot aantal heteroforen van prismatische glazen die ook FD corrigeerden. De successen die hiermee werden behaald, brachten hem ertoe de zogenaamde "volledige correctieregel" (MKH-meetwaarde = correctiewaarde) vast te stellen. Met zwakkere prismawaarden verwachtte hij een hernieuwde afwijking naar disparate fixatie en de daarmee gepaard gaande beperkingen van het binoculaire zien.

Haase's ideeën overtuigden vele deskundigen en zijn werkmethode werd algemeen aanvaard in de oftalmologische optiek. Hoewel het concept van "heterophoria-gerelateerde FD" ook zijn weg vond in het oogheelkundige en orthoptische denken, wordt de klinische relevantie (= noodzaak tot correctie) vandaag nog steeds controversieel besproken.

De verificatie van de theorie van MKH is reeds lange tijd onderwerp van onderzoek. Hoewel de onbetwiste praktische successen van MKH-correcties zeker niet als wetenschappelijk bewijs van hun werkzaamheid kunnen worden beschouwd, maken de frequentie

1 Inleidende opmerkingen

van deze successen en de belangstelling van mensen met hetero-
forie-gerelateerde asthenopie het van essentieel belang om deze
manier van werken te blijven onderwijzen en toepassen.

1.4 Altijd correctie? Altijd volledige correctie?

De IVBS wil MKH promoten als momenteel de meest succesvolle methode voor het bepalen van prismatische correcties.

Vanuit het huidige perspectief van de IVBS impliceert de term volledige correctie, die vaak met MKH wordt geassocieerd, geen dogmatische eis om elke heteroforie volledig te corrigeren.

Veeleer moet in elk individueel geval, rekening houdend met de gemeten waarde en bestaande inspanningsklachten en/of gezichtsstoornissen, worden beslist of een prismatische correctie veelbelovend kan zijn.

Als een correctie moet worden aangebracht, moet een besluit worden genomen op grond van de situatie van het individuele geval,

- of prismatische volledige correctie nodig is om bicentrale correspondentie te behouden of te reactiveren.

of

- of gerichte ondercorrectie voldoende is voor motorische verlichting.

Afbakening van de benaming MKH

Volgens het MKH-concept worden prismatische correcties op basis van metingen met geprovoceerde blikafbuiging niet in aanmerking genomen.

De publicaties van H.-J. Haase bevatten geen instructies om in bepaalde gevallen af te zien van de prismatische volledige correctie - bepaald in de primaire positie - en in plaats daarvan het prisma voor te schrijven dat het resultaat is van geprovoceerde oogafwijkingen. Daarom is het ook niet juist wanneer dergelijke gewijzigde, "dynamische" procedures worden beschreven als een speciaal soort MKH.

1 Inleidende opmerkingen

MKH vs. visuele training

In het algemeen zijn alle vormen van visuele training (VT) gericht op het aanpakken en verbeteren van specifieke visuele functies. Ongeacht de doeltreffendheid van deze maatregelen mag er gedurende enkele weken vóór een MKH-meting geen oefening of training hebben plaatsgevonden. Elke vorm van visuele training oefent een invloed uit op het visuele systeem die het MKH-meetresultaat kan veranderen. De onafhankelijke concepten MKH en visuele training mogen dus niet worden vermengd.

Aanbeveling van de IVBS over de optometrische behandeling van symptomatische heteroforie

- Eerste opluchting - door prismatische correctie,
- en dan - indien nog nodig - trainen.

Dit betekent dat als heteroforie en visuele klachten tegelijkertijd aanwezig zijn, *eerst* een correctiepoging moet worden gedaan met een bril op basis van MKH.

Als de visuele klachten niet volledig worden weggenomen door het corrigeren van alle beeldpositiefouten, kan *dan naast een* volledig corrigerende bril een deskundig begeleide en gecontroleerde visuele training worden overwogen.

Mogelijke criteria voor een toepassing van het MKH

Een volledige correctiebepaling volgens MKH vergt uiteraard meer tijd dan een loutere controle van de refractiewaarden.

In de praktijk rijst echter soms de vraag of een volledig onderzoek noodzakelijk is. Dit kan in individuele gevallen worden besloten op basis van de volgende criteria:

- **Anamnese Aangezien** prismatische correctie meestal geïndiceerd is voor symptomatische heteroforie, moet elke cliënt gevraagd worden naar klachten die binoculair veroorzaakt zouden kunnen worden. (zie blz. 42)

- **Stereoculaire gezichtsscherpte test** Een verminderde stereopsis kan een cruciale indicator zijn van heteroforie-gelateerde FD. Controleer daarom op abnormale stereoscherptehoeken. (zie p. 99)
- **Kruisproef**
Migratie op de kruistest wijst op motorische compensatie van heteroforische componenten - en of een eerder vastgestelde ideale stereopsis misschien pas mogelijk is geworden na zelfcompensatie van heteroforie door middel van de uitwendige oogspieren. Indien er klachten zijn die ook het gezichtsvermogen dichtbij beïnvloeden, moet ook de nabij-kruistest worden gebruikt.

Indien afwijkingen worden vastgesteld, wordt een volledige correctiebepaling volgens MKH aanbevolen.

De hier voorgestelde criteria maken alleen screening op heteroforie mogelijk. Zoals bij elke screening kan het resultaat ook vals-negatief zijn, d.w.z. dat er een onopvallend resultaat is, hoewel het geval correctie behoeft. Elke gebruiker moet beslissen of hij dit risico neemt of dat hij elke klant zorgvuldig en volledig screent.

1.5 Verenigbaarheid van binoculaire correcties

Veel van de historische meetmethoden die nog in gebruik zijn (b.v. Maddox, Schober, Graefe) worden gekenmerkt door een zekere onzekerheid ten aanzien van de hantering van de gemeten waarde. Er zijn dus correctieaanbevelingen die gedeeltelijk sterk van elkaar verschillen.

Voor H.-J. Haase ging het er vooral om een meetprocedure te ontwikkelen die een aanvaardbare correctiewaarde zou opleveren. Om dit te bereiken benaderde hij de meetomstandigheden tot het natuurlijke zicht. In tegenstelling tot alle traditionele methoden zijn fusiestimuli dus effectief op alle heteroforietests van de MKH, d.w.z. dat de fusie niet volledig wordt opgeheven.

1 Inleidende opmerkingen

De ervaring heeft geleerd dat een **volledige correctie**, vastgesteld volgens de regels van het MKH, meestal aanvaardbaar is.

Gerichte **ondercorrectie** (op basis van de prisma's bepaald op de kruistests voor veraf en dichtbij) is meestal ook verdraagbaar en kan worden overwogen als het primaire doel motorische verlichting is.

Overcorrectie zou leiden tot onwennige fusional loading en dus de verdraagbaarheid in gevaar brengen. Overcorrectie kan echter worden uitgesloten als de MKH correct wordt gebruikt.

1.6 Kritiek op de MKH

Helaas brengen critici de betrokkenen vaak in verwarring met allerlei beweringen en vooroordelen, hoewel deze vaak niet bewezen zijn of al tientallen jaren ontkracht zijn.

De kritiek, die vaak is ingegeven door beroeps politiek, komt meestal van deskundigen die zelf geen ervaring hebben met MKH. Anderzijds zijn er ook mensen die een zuiver professioneel oordeel hebben geveld, die MKH op onbevooroordeelde wijze hebben getest en het op grond van hun ervaring hebben goedgekeurd of het zelfs zelf regelmatig en met succes gebruiken bij hun patiënten.

Hieronder volgen vaak genoemde punten van kritiek en opmerkingen van de IVBS:

Kritiek (1) *"Prismabrillen doen heteroforie toenemen! wordt groter en groter!"*

In het geval van een grotere, ongecorrigeerde heteroforie, kan er in de loop van de tijd een spierspanning in het vergensysteem ontstaan als gevolg van de motorische compensatie. Afhankelijk van de sterkte van deze fusietoon is er dan soms geen volledige relaxatie tijdens de bepaling van de heteroforie, zodat aanvankelijk slechts een gedeeltelijke hoeveelheid heteroforie kan worden gemeten (naar analogie van de accommodatietoon bij hypermetropie).

Het dragen van de tot dusver vastgestelde prismatische correctie veroorzaakt een opluchting, waardoor verdere tonusdelen ontspannen en dus vervolgens meetbaar worden. De heteroforie neemt niet toe in de loop van de prismatische correctie, alleen de gemeten

1 Inleidende opmerkingen

waarden nemen toe naarmate de fusietonus zich ontspant.

Kritiek (2) *"Prismabrillen leiden tot manifest strabismus en mogelijk zelfs tot onnodige oogspieroperaties!"*

De prismatische correctie van heteroforie maakt het mogelijk dat het oogpaar zijn rustpositie inneemt. In tegenstelling tot manifest strabismus is er wel sprake van een bizentraal beeld. Bij grote heteroforen kan de rustpositie die achter de prismatische lenzen wordt ingenomen, opvallend overkomen. Het is technisch onjuist om dit een manifest strabisme te noemen.

Uit een in 1980 in Zwitserland gepubliceerde studie van meer dan 18.500 personen blijkt dat heteroforen slechts in 2,4% van de gevallen groter zijn dan 12 cm/m.⁷

Moderne lenstechnologieën maken het echter mogelijk om ook bij hoge prismawaarden (tot ca. 20 cm/m) een bril te dragen die gemakkelijk te dragen is. Dus in de meeste gevallen, is een operatie niet eens een optie.

Kritiek (3) *"Zorg volgens MKH geeft op zijn best een placebo-effect!"*

De praktische successen van de MKH-correcties worden zelfs door de meeste critici niet betwist. Dergelijke successen vormen geen wetenschappelijk bewijs voor de specifieke werkzaamheid van prismaglazen op basis van MKH, maar gezien de frequentie ervan is het niet gerechtvaardigd ze uitsluitend aan een placebo-effect toe te schrijven. Volgens een studie is het succespercentage bij hoofdpijn/migraine bijvoorbeeld 98%.⁸

Kritiek (4): *"Het theoretische model van MKH is verkeerd, het resultaat is slechts een artefact van de meetprocedure!"*

Deze kritiek is in wezen gebaseerd op een document waarvan de resultaten echter eerder in de zin van het MKH kunnen worden geïnterpreteerd.⁹

⁷ K. Günthert: "Heterophoria in de spiegel van de statistiek", Der Augenoptiker 12:8-15 (1980).

⁸ S. Schmitz: "Kundenbefragung zur Meß- und Korrektionsmethodik nach H.J. Haase (MKH)", ZVA-publicatiereeks over oftalmologische optiek, deel 7 (1998).

⁹ J. Gerling, H. de Paz, V. Schroth, M. Bach, G. Kommerell: "Is de bepaling van een fixatie dispariteit met de meet- en correctiemethode volgens H.-J. Haase (MKH) betrouwbaar?", Klin Monatsbl Augenheilkd 6:401-411 (2000).

1 Inleidende opmerkingen

Negen proefpersonen werden getest om te bepalen of een aanpassingsbeweging optreedt in het geval van fixatie dispariteit in de omslagtest. Er werd echter geen echte bedekkingstest uitgevoerd, maar alleen het fixatieobject werd voor één oog in het testveld gedekt. De binoculaire kijkomstandigheden bleven dus ongewijzigd, wat betekende dat het ongelijksoortige centrum van correspondentie in het FD oog nog steeds actief was. Een aanpassingsbeweging die het beeld van het fixatiepunt zou verschuiven naar het foveale centrum was daarom niet te verwachten en kwam in dit experiment dan ook niet voor. De testresultaten komen dus overeen met de waarneming in de heteroforietests van het MKH dat wanneer het FD gefixeerd is onder binoculaire visuele omstandigheden, er geen terugschakeling is van de richtwaarde "recht vooruit" naar het centrum van de fovea. ¹⁰

Enkele jaren eerder was een Zwitsers/Nederlandse studie reeds tot de conclusie gekomen dat een correct uitgevoerde Coverttest een aanpassingsbeweging teweegbrengt in het geval van fixatiedipariteit. ¹¹

Overigens staat de straboloog Kommerell nu niet alleen kritisch tegenover de MKH, maar tegenover alle procedures om heteroforie te meten, omdat deze volgens hem onder kunstmatige visuele omstandigheden worden uitgevoerd. Hij beveelt aan de patiënt bijvoorbeeld een prismabak mee naar huis te geven om zelf zijn vergentie-rustpositie te bepalen ("zelfgekozen prisma"). ¹²

Kritiek (5) *"Het compensatievermogen van het visuele systeem is ruim voldoende om heteroforie te compenseren; een prismabril is dus overbodig!"*

In sommige gevallen wordt de heteroforie zelf gecorrigeerd zonder dat er klachten zijn. Als er echter klachten zijn, moet verlichting worden geboden door prismatische correctie. De permanente compensatie van heteroforie vergt energie die het systeem elders

¹⁰ Wetenschappelijke Adviesraad van het IVBV: "Freiburgse studie bevestigt MKH-waarnemingen over oude fixatie dispariteit", DOZ 3:35 (2001).

¹¹ H.J. Simonsz, L.J. Bour: "Het bedekken van één oog bij fixatie-dispariteitmeting veroorzaakt lichte beweging van het andere oog", Documenta Ophthalmologica 78:141-152 (1991).

¹² G. Kommerell, M. Kromeier, F. Scharff, M. Bach: "Asthenopia, associated phoria, and self-selected prism" Strabismus 23(2):51-65 (2015).

ontbeert, wat tot asthenopische klachten kan leiden.¹³

¹³ E. Friederichs: "Pestalozzi en de visie van de hersenen - Vervolg van een verhaal?", DOZ 3:36-38 (2005).

1 Inleidende opmerkingen

Kritiek (6) *"Volgens MKH moet elke heteroforie volledig gecorrigeerd worden door middel van een prismabril!"*

Dit is ook onjuist. De IVBS beveelt al tientallen jaren aan om prismatische correcties alleen te geven als er overeenkomstige afwijkingen zijn. In elk afzonderlijk geval moet worden beslist of volledige correctie dan wel gerichte subcorrectie aangewezen is (zie hoofdstuk 1.4).

Kritiek (7) *"In MKH wordt de binoculaire correctie vaak alleen voor de verte bepaald, dichtbij wordt vaak verwaarloosd!"*

Helaas wordt deze bewering keer op keer gedaan, zelfs in de huidige literatuur. In feite hebben de officiële regels voor MKH ook het gebruik van de hechtproeven decennia lang voorgeschreven.

Indien dus een heteroforiebepaling wordt uitgevoerd op de Haase-afstandstests, maar vervolgens niet wordt voortgezet op de overeenkomstige hechtingstests, kan deze procedure niet "MKH" worden genoemd.

Hoewel de IVBS hier herhaaldelijk op heeft gewezen - ook persoonlijk aan het adres van overeenkomstige critici - wordt de geciteerde onjuiste bewering helaas ongewijzigd verspreid.

2 Uitrusting

2.1 Studiegebied

In de onderzoekskamer moet voldoende helder licht heersen. Een eenvoudige test maakt een ruwe beoordeling van de kamerverlichting mogelijk:

Kijk ongeveer twee minuten naar een testgebied met optotypes, en kijk dan naar een helder gebied naast de test. Als nabebelden van het testgebied worden waargenomen, is de onderzoekskamer niet helder genoeg.

De norm beveelt een verlichtingssterkte van ten minste 600 lux aan voor de onderzoekskamer.¹⁴ Ter vergelijking: een kantoorwerkplek moet worden verlicht met ten minste 500 lux.¹⁵

Kunstlicht wordt aanbevolen voor constante lichtomstandigheden.

Er mogen zich in de omgeving van het testveld geen voorwerpen bevinden die de aandacht van de cliënt kunnen trekken en die tijdens de meting voor de cliënt waarneembaar zijn. De armaturen moeten zo worden opgesteld dat zij geen storende weerkaatsingen op het testoppervlak veroorzaken.

De waarneming van de proeven door de klant kan rechtstreeks gebeuren of via een oppervlakteverzilverde spiegel. Om beeldvormingsfouten te voorkomen moet het gezichtsvermogenonderzoekstoestel of de spiegel zodanig worden gemonteerd dat bij het kijken naar het middelpunt van het testveld in alle gevallen verticaal door de meetbril kan worden gekeken.

Om de invloed van accommodatie tot een minimum te beperken, moet de testafstand ten minste 5 en bij voorkeur 6 meter bedragen.

¹⁴ DIN EN ISO 12665:2018-08 "Licht en verlichting - Basistermen en criteria voor het specificeren van verlichtingseisen".

¹⁵ E DIN EN 12464-1:2019-06 "Licht en verlichting - Verlichting van werkplekken - Deel 1: Werkplekken binnen".

2.2 Vision testers

Een essentieel kenmerk van de MKH heteroforietests is dat van test tot test meer of sterkere fusiestimuli worden gepresenteerd, zodat de meetsituatie in de loop van de meting geleidelijk dichterbij de natuurlijke visuele omstandigheden wordt gebracht.

In tientallen jaren gebruik van de klassieke Polatest testapparatuur voor veraf- en dichtbijzien, hebben de volgende kenmerken zich bewezen:

- Grootte van het testveld:
Visuele hoek van ca. $3,6^\circ$ (komt overeen met ca. 27×27 cm op een testafstand van 5 tot 6 m en ca. 2×2 cm op een testafstand van 40 cm).
Om uniforme perifere fusiestimuli voor alle eenheden te verzekeren, moet de omgeving rond het testgebied dienovereenkomstig worden verduisterd voor grotere displays (Fig. 1). Deze omgeving moet neutraal zijn; achtergrondbeelden met 3D-motieven leiden tot een aanzienlijke vermindering van de gemeten waarden.¹⁶
Afhankelijk van de ingestelde testafstand moeten de afmetingen van het frame en alle onderdelen van de testfiguren automatisch worden aangepast in het geval van elektronische testapparatuur voor gezichtsvermogen.
- Helderheid van het testveld:
Aanbevolen luminantie volgens norm¹⁷: ca. 200 cd/m^2 .
(Opmerking: Deze waarde geldt bij gebruik van de analysators.)
- Contrast van de testfiguren: ca. 0,9 (Weber contrast)
- Donkere karakters in een lichte omgeving
- Gelijktijdige presentatie van de testporties voor beide ogen
- Volledige uitwissing van de testonderdelen die aan het andere

¹⁶ I. de Wal: "Effecten van contrastvariëaties van de frame fusion stimulus op de MKH cross test", Master thesis Beuth Hochschule Berlin (2016).

¹⁷ DIN EN ISO 10938:2017-02 "Oogheelkundige optica - Beeldschermen voor het testen van het gezichtsvermogen - Gedrukt, geprojecteerd en elektronisch".

oog zijn toegewezen, zodat er geen restbeelden (zogenoemde "spookbeelden") zichtbaar zijn van de testonderdelen die voor één oog zijn uitgewist.

2 Uitrusting

- Dezelfde helderheid voor beide ogen
- Testtekens van dezelfde kleur voor beide ogen (geen anaglyph scheiding)
- Mogelijkheid om snel te wisselen tussen beide soorten presentatie om de visuele indrukken van het rechter- en linkeroog uit te wisselen (zie p. 49)

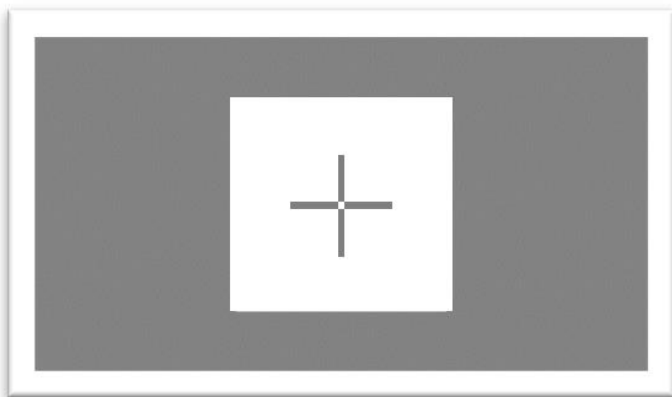


Fig. 1 : Ware grootte weergave van het MKH testveld met neutrale omgeving op een groot scherm.

Voor de uitvoering van MKH zijn testtoestellen voor het zien van veraf en dichtbij nodig, elk met de volgende heteroforietests:

- Kruisproef
- Wijzertest
- Dubbele wijzer test
- Haaktest
- Stereo vertragingstest
- Stereo dominantie test
- Stereo gezichtsscherpte test

2.3 Meetbril vs. phoropter

Meetglazen met analysators zijn verplicht voor het uitvoeren van MKH.

Indien de analyseapparatuur niet in de meetglazen wordt geplaatst, maar daar los op wordt gemonteerd, moet deze groot genoeg zijn voor gebruik op afstand en van dichtbij.

Het is ook een voordeel als beide zijden van de meetglazen afzonderlijk in hoogte verstelbaar zijn.

De voorkantelhoek van de meetbril moet zo worden gekozen dat de fixatielijnen de meetbril loodrecht raken wanneer men naar het midden van het testveld kijkt.

Phoropter

Een phoropter in het gebruikelijke, ruimtevaste ontwerp is ongeschikt voor het uitvoeren van MKH vanwege de volgende nadelen:

- Verandering van gezichtspunt tijdens hoofdbewegingen
- onnatuurlijke hoofd- en lichaamshouding (vooral bij nauwkeurig onderzoek)
- Stimulans voor mentale accommodatie
- geen mogelijkheid om de cliënt rond te laten lopen met de vastgestelde correctie
- Alleen prisma compensatoren beschikbaar

Prisma compensatoren

Handmatig instelbare prismatische compensatoren zijn ongeschikt voor MKH omdat ze niet voldoende nauwkeurig kunnen worden afgesteld en afgelezen en het prismatisch effect alleen continu kan worden gewijzigd.

Voor prismatische fijnbepaling bij de stereodominante test zijn echter zeer kleine en geleidelijke prismastappen nodig (zie blz. 90).

2 Uitrusting

Bovendien zou bij prismatische compensatoren in gevallen met horizontale en verticale phoria een symmetrische verdeling van het prismatische effect alleen mogelijk zijn door middel van schuine onderlagen, die niet worden aanbevolen (zie p. 48).

Posities van de meetglazen in de meetbril

Aangezien in bepaalde gevallen de fabrikant van de lenzen moet worden ingelicht over de plaats van de meetglazen in de meetglazen, worden aan de houders nummers toegekend (Fig. 2).

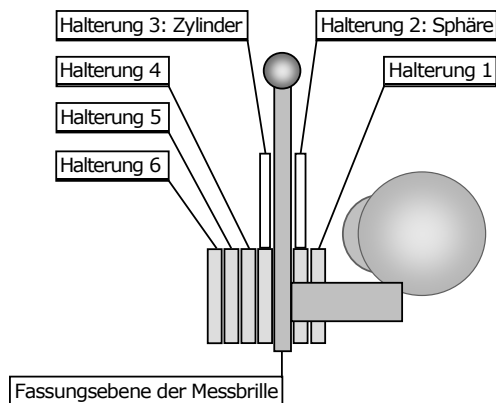


Fig. 2 : Nummering van de houders voor de meetglazen in de meetbril, te beginnen aan de kant van het oog, alsmede de optimale positie voor de bol en de cilinder.

Graduatie van de meetglazen

Voor een rationele procedure worden prismatische meetglazen in de volgende gradatie en aantal aanbevolen:

- tot 2,0 cm/m in stappen van 0,25 cm/m
- tot 5,0 cm/m in stappen van 0,5 cm/m
- tot 10,0 cm/m in stappen van 1,0 cm/m
- Boven willekeurig

Deze meetglazen moeten paarsgewijs aanwezig zijn in ten minste twee basisposities ten opzichte van de positie van het handvat (Fig. 3).

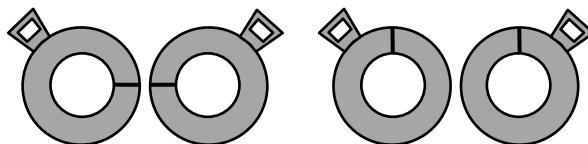


Fig. 3: Prismatische meetglazen met verschillende standen van het handvat ten opzichte van de basispositie (gemarkeerd met een lijn).

Om het aantal meetlenzen in de meetbril tot een minimum te beperken, moeten de andere meetlenzen ook beschikbaar zijn in stappen van 0,25 dpt:

- sferische meetlenzen tot 6 dpt
- cilindrische meetglazen tot 4 dpt

Alle meetglazen moeten voorzien zijn van een antireflecterende coating van hoge kwaliteit.

Bovendien kan het gebruik van prismatische uitlijningsstaven nuttig zijn.

Aangezien ervoor moet worden gezorgd dat het bedekte oog voldoende van het visuele proces wordt uitgesloten, is een doorschijnend brillenglas (matglas) niet aan te bevelen. In plaats daarvan moet een matzwarte afdeklens worden gebruikt die zo dicht mogelijk bij het oog wordt geplaatst.

3 Centrerung van de lens

Een succesvolle prismatische aanpassing vereist niet alleen een volledig optometrisch onderzoek, maar ook een zorgvuldige *uitvoering van* het voorschrift.

Bij het overbrengen van de waarden van de meetbril naar de bril op sterkte moet rekening worden gehouden met een aantal details om de compatibiliteit van het voorschrift te waarborgen.

De IVBS beveelt in het algemeen aan dat de centrerung van het pupilcentrum (PMZ) die tijdens het aanmeten van de meetbril wordt gemaakt, onveranderd blijft gedurende de gehele correctiebepaling.

Een wijziging van deze instelling van de bril is slechts in enkele uitzonderlijke gevallen nuttig.

Verklaringen:

De bij de kruisproef gebruikte meetprisma's laten het heteroforische oogpaar afwijken in de richting van hun rustpositie. Dan kijkt hij niet meer door de optische centra van de sferische en cilindrische meetglazen, zodat een prismatisch neveneffect optreedt.

Het totale prismatische effect is dan samengesteld uit dit prismatische neveneffect en het effect van de gebruikte meetprisma's. De gebruikte meetprisma's geven dus niet de grootte van de heteroforie weer.

Opdat de glasfabrikant het totale prismatische effect kan berekenen, moet bij de bestelling van het glas worden vermeld dat PMZ is gebruikt.

Vanaf een prismatische werking van de meetglazen van ca. 12 cm/m is het zinvol verdere parameters te specificeren, b.v. opstelling van de meetglazen in de meetbril met betrekking tot hun positie en de positie van de prisma's schuin (naar voren of naar achteren), omdat de fabrikant de glazen dan nauwkeuriger kan berekenen. Daartoe moet ook de HSA worden gespecificeerd.

Uitzondering 1: Bij gebruik van meetglazen met een glasdiameter van 21 mm kan een storende gezichtsveldbeperking (vignettering) optreden vanaf een totaal prismatisch effect van ca. 24 cm/m. Vervolgens moet de centrumafstand worden gewijzigd ten opzichte van de basispositie totdat er geen vignettering meer is. Bij de bestelling van de brillenglazen wordt de fabrikant in kennis gesteld van de horizontale en verticale centreerwaarden van de meetglazen die aan het begin en aan het einde van de correctie bepaling zijn ingesteld.

Uitzondering 2: PMZ kan niet worden gerealiseerd om anatomische redenen (bv. brede neus, kleine PD).

Afgezien van deze twee uitzonderlijke gevallen is het niet aan te bevelen de instelling van de meetglazen tijdens de heteroforiebepaling te wijzigen, omdat de toepassing van de zogenaamde "prismavuieregel" vaak onnauwkeurig is.¹⁸

Helaas bestaan er geen uniforme normen voor de toepassing van prismatische correcties bij lensfabrikanten. Idealiter zouden alle fabrikanten de PMZ moeten gebruiken als uniforme norm.

Indien een glasfabrikant de bestelwaarden in formulevorm ("omgedraaid" volgens de "prismavuieregel") nodig heeft, kunnen de daarvoor benodigde waarden met een eenvoudig programma worden berekend (Fig. 4). Dit programma is voor IVBS-leden beschikbaar op de IVBS-website nadat zij zich hebben aangemeld.¹⁹

¹⁸ S. Reiß: "Hoe bruikbaar is de "formule case of lens centring"?", DOZ 7:82-90 (2020).

¹⁹ <https://www.ivbs.org/login/>

3 Centring van de lens

Umrechnung PMZ-Prisma in Formelfall-Prisma



BHT Berliner Hochschule für Technik

Wenn dem Anpasser prismatischer Brillen keine vertikal verstellbare Messbrille während der Augenprüfung zur Verfügung steht, und der Glashersteller eine Bestellung nach Formelfall verlangt, ist das Programm eine gute Hilfe, um prismatische Nebenwirkungen, die im Rahmen einer blockierten Messung entstehen, wenn die Messbrillengläser nicht nacheinander werden, zu berechnen und dadurch aus einem "PMZ Fall" einen "Formelfall" machen zu können. Der Faustformel-Nachstellbetrag von 0,25 mm pro Prisma ist nur für einen HSA von 10-12 mm gültig. Das Programm rechnet jedoch mit dem tatsächlichen Messrisse-HSA. Auch die dioptrischen Bestellwerte, sowie die notwendige Dezentration der optischen Bezugspunkte in der Werkstat, werden HSA-abhängig berechnet. Sowohl die Zylinderachsen, als auch die resultierenden prismatischen Beiträge werden für die Gebrauchssituation Korrektur um den notwendigen Betrag in Abhängigkeit von der Pupillendistanz geteilt, wenn eine Höhenunterschied der vertikalen Zentraxialen in der Gebrauchssituation vorliegt.

© Michaela Reinhard

Alle weiß unterlegten Felder müssen ausgefüllt werden! Bitte Minuszeichen und Prismen in Tabo-Grad-Angaben!

<table border="1"> <tr> <td>spH (bei)</td> <td>Achse</td> </tr> <tr> <td>R: 0,00</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>L: 0,00</td> <td>0</td> </tr> </table>	spH (bei)	Achse	R: 0,00	0	L: 0,00	0	<table border="1"> <tr> <td>Prisma horizontal:</td> <td>Prisma vertikal:</td> </tr> <tr> <td>0,00 cm/m</td> <td>0,00 cm/m</td> </tr> <tr> <td>0,00 cm/m</td> <td>0,00 cm/m</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>90 °</td> </tr> <tr> <td>180 °</td> <td>270 °</td> </tr> </table>	Prisma horizontal:	Prisma vertikal:	0,00 cm/m	0,00 cm/m	0,00 cm/m	0,00 cm/m	0	90 °	180 °	270 °	<table border="1"> <tr> <td>HSA-Messrisse</td> <td>MA_{vert}-Formelwert</td> </tr> <tr> <td>12,0 mm</td> <td>32,0 mm</td> </tr> <tr> <td>12,0 mm</td> <td>32,0 mm</td> </tr> </table>	HSA-Messrisse	MA _{vert} -Formelwert	12,0 mm	32,0 mm	12,0 mm	32,0 mm
spH (bei)	Achse																							
R: 0,00	0																							
L: 0,00	0																							
Prisma horizontal:	Prisma vertikal:																							
0,00 cm/m	0,00 cm/m																							
0,00 cm/m	0,00 cm/m																							
0	90 °																							
180 °	270 °																							
HSA-Messrisse	MA _{vert} -Formelwert																							
12,0 mm	32,0 mm																							
12,0 mm	32,0 mm																							
<p>Hier werden die monokular nach Victorin ermittelten Zentrierdaten für die Gebrauchssituation eingetragen, die linke Einzel-PD wird ergänzt. (um den genau ermittelten Messbrillen-Gesamtmittelpunkt zu erhalten):</p>																								
<table border="1"> <tr> <td>Pr_R</td> <td>Pr_L</td> </tr> <tr> <td>32,0 mm</td> <td>32,0 mm</td> </tr> </table>	Pr _R	Pr _L	32,0 mm	32,0 mm	<table border="1"> <tr> <td>P_R</td> <td>P_L</td> </tr> <tr> <td>0,0 mm</td> <td>0,0 mm</td> </tr> </table>	P _R	P _L	0,0 mm	0,0 mm	<table border="1"> <tr> <td>HSA-Gebrauchssituation</td> <td>HSA</td> </tr> <tr> <td>0,0 mm</td> <td>0,0 mm</td> </tr> <tr> <td>0,0 mm</td> <td>0,0 mm</td> </tr> </table>	HSA-Gebrauchssituation	HSA	0,0 mm	0,0 mm	0,0 mm	0,0 mm								
Pr _R	Pr _L																							
32,0 mm	32,0 mm																							
P _R	P _L																							
0,0 mm	0,0 mm																							
HSA-Gebrauchssituation	HSA																							
0,0 mm	0,0 mm																							
0,0 mm	0,0 mm																							
<p>Gesamtprisma für die Gebrauchssituation:</p> <table border="1"> <tr> <td>0,00 cm/m</td> <td>0 ° R</td> <td>0,00 cm/m</td> <td>90 ° R</td> </tr> </table> <p>(B. innen) (B. oben rechts)</p>			0,00 cm/m	0 ° R	0,00 cm/m	90 ° R																		
0,00 cm/m	0 ° R	0,00 cm/m	90 ° R																					
<p>Wenn eine gleiche prismatische Verteilung R/L gewünscht wird, füsse beiden Werte ⇒</p> <table border="1"> <tr> <td>0,0000 cm/m</td> </tr> </table>			0,0000 cm/m																					
0,0000 cm/m																								
<p>Dioptrische Bestellwerte:</p> <table border="1"> <tr> <td>R: 0,00</td> <td>0,00</td> <td>0 °</td> <td>0,00 cm/m</td> <td>0 °</td> <td>0,00 cm/m</td> <td>90 °</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>L: 0,00</td> <td>0,00</td> <td>0 °</td> <td>0,00 cm/m</td> <td>180 °</td> <td>0,00 cm/m</td> <td>270 °</td> <td>*</td> </tr> </table>			R: 0,00	0,00	0 °	0,00 cm/m	0 °	0,00 cm/m	90 °	*	L: 0,00	0,00	0 °	0,00 cm/m	180 °	0,00 cm/m	270 °	*						
R: 0,00	0,00	0 °	0,00 cm/m	0 °	0,00 cm/m	90 °	*																	
L: 0,00	0,00	0 °	0,00 cm/m	180 °	0,00 cm/m	270 °	*																	
<p>Bestellung mit resultierendem Prisma:</p> <table border="1"> <tr> <td>R: 0,00 cm/m</td> <td>Basis 0 °</td> </tr> <tr> <td>L: 0,00 cm/m</td> <td>Basis 180 °</td> </tr> </table>			R: 0,00 cm/m	Basis 0 °	L: 0,00 cm/m	Basis 180 °																		
R: 0,00 cm/m	Basis 0 °																							
L: 0,00 cm/m	Basis 180 °																							
<p>Einschleifdaten für Einstärkengläser, Mehrstärkengläser und Gleitsichtgläser für die Bezugspunkte:</p> <table border="1"> <tr> <td>P_{vert.}</td> <td>P_{hor.}</td> </tr> <tr> <td>R: 32,0 mm</td> <td>0,0 mm</td> </tr> <tr> <td>L: 32,0 mm</td> <td>0,0 mm</td> </tr> </table>			P _{vert.}	P _{hor.}	R: 32,0 mm	0,0 mm	L: 32,0 mm	0,0 mm																
P _{vert.}	P _{hor.}																							
R: 32,0 mm	0,0 mm																							
L: 32,0 mm	0,0 mm																							

Fig. 4: Invoermasker voor het omzetten van PMZ-prisma's in formule-prisma's met voorbeeldwaarden

4 Documentatie

Onafhankelijk van de documentatieverplichtingen van de desbetreffende beroepsgroep moeten bepaalde gegevens voor de MKH worden geregistreerd.

Dit is om ervoor te zorgen,

1. dat het meetproces traceerbaar is, b.v. voor controles en raadplegingen. Daartoe worden relevante gegevens geregistreerd:

- Resultaten van anamnese en vooronderzoeken
- Nulpositie prisma op de kruistest
- Totaal prisma na wijzer, dubbele wijzer en haaktest
- Stereo delay, stereo dominance en stereo acuity (elk met bijbehorend prisma)
- Tonusloslating, diplopie, onderdrukkingen, uitsluitingen, indien van toepassing, resultaat van FD-analyse, indien van toepassing, verschil afstand/nabije afstand, enz.

2. dat het beoogde dioptrische effect wordt bereikt in de te vervaardigen bril op sterkte. Daartoe worden de volgende parameters gedocumenteerd en, indien nodig, doorgegeven aan de fabrikant van de lenzen:

- Correctie waarden R/L:
sph; cyl, A; prhor, B; prvert, B; Add; (indien van toepassing: Nprhor, B; Nprvert, B)
- Centreringsgegevens van de meetglazen bij het begin van de correctiebepaling: horizontaal (zR, zL) en hoogteverschil (Δy), indien van toepassing.
- Afstelling van de meetglazen aan het eind van de correctiebepaling (meestal PMZ, zie hoofdstuk 3).
- Hoofdwerkafstand (indien verschillend: korte testafstand)
- Gezichtsscherpte (sc u. cc: mon. u. bin.; elk voor veraf en dichtbij)

4 Documentatie

- Corneale vertexafstand (HSA) R/L van meet- en bril op sterkte
- Voorkantelhoek van de bril op sterkte
- Lenshoek van de bril op sterkte

5 Basisinformatie over de bepaling van de correctie

Correctiebepaling (ook bekend als "refractie", "brilbepaling" of "brillenglazenbepaling") maakt deel uit van het optometrisch onderzoek, dat ook tot taak heeft de gezondheidstoestand van het oog en verschillende visuele functies te controleren.

Voor een volledige correctiebepaling volgens het MKH zijn altijd een anamnese en voorafgaande onderzoeken nodig.

Dit wordt gevolgd door de **bepaling van de refractie** (bepaling van de sferische en cilindrische meetwaarden voor de afzonderlijke ogen) en later de **bepaling van de heteroforie** (bepaling van de prismatische meetwaarden voor het oogpaar) voor veraf en dichtbij.

De uiteindelijke refractieve en prismatische correctiewaarden worden bepaald op basis van de medische voorgeschiedenis, voorafgaande onderzoeken, monoculaire en binoculaire metingen en een proef. Indien nodig moet rekening worden gehouden met de HSA (en in uitzonderlijke gevallen ook met de instelling van de meetbril, zie blz. 34).

6 Schema van de MKH

Onderdelen van een volledige correctiebepaling volgens MKH, alsmede aanvullende werkstappen:

1. **Medische geschiedenis**
2. **Verplichte voorafgaande examens** (toelatingsexamens)
 - Instelling bewegingen
 - Motiliteit
 - Convergentie nabij punt
 - Reacties van de leerlingen
3. **Voorts facultatieve voorafgaande examens**
 - Accommodatie en/of vergence
 - Opeenvolgende bewegingen, saccades
 - Voorste en achterste oogsegment
4. **Bepaling van de afstandsrefractie**
 - doelstelling
 - subjectief
5. **Optionele metingen**
 - binoculair gezichtsvermogen
 - Stereo gezichtsscherpte
6. **Heterophoria bepaling afstand**
7. **Tonuscontrole**
(op afstand kruisproef)
8. **Binoculaire refractieve uitlijningsafstand**
 - Cilindrische assen (indien cyl. >1.0 dpt)
 - sferische waarden
 - bij het veranderen van de sferische waarden: Controle van de prismatische waarden op de kruisproef op afstand

9. **Heterophoria bepaling nabijheid**
 - voor presbyopie: met tijdelijke hechting
 - In geval van anisometropie: controleer van tevoren het accommodatie-evenwicht.
 - Voltooiing: Controle van heterophoria tests voor de afstand
10. **Refractie bepaling nabijheid**
 - voor presbyopie: uiteindelijke nabij-toevoegingen en accommodatie-evenwicht voor de individuele hoofdwerkafstand
 - Bijna astigmatisme (indien nodig)
11. **FD analyse**
(facultatief; op de tests op afstand)
 - Bepaling van het subtype van ongelijksoortige correspondentie
12. **Test**
van de beoogde correctie onder reële omstandigheden
 - Bepaling van de uiteindelijke correctiewaarden
13. **Consultatie en aanpassen van de bril**
 - Verklaring van de correctiewaarden
 - Kader selectie
 - Anatomische en optische aanpassing van brillen
 - Glas selectie
14. **Orde van de lenzen en productie van brillen**
15. **Levering van brillen**
met gebruiksaanwijzing
 - Maatregelen ter bevordering van de verenigbaarheid, indien van toepassing
16. **Voortgangsbewaking**
voor gerichte nazorg

7 Medische geschiedenis

In het kader van MKH is een volledige optometrische anamnese van essentieel belang, met inbegrip van zorgvuldige documentatie (bv. met behulp van vragenlijsten).

Essentiële criteria:

- Tijdstip en type van eerstelijnszorg
- Oculaire en systemische reeds bestaande aandoeningen
- Oogoperaties, gezichtsbehandelingen op school
- Medicatie, huidige therapieën
- familiale aanleg (bv. strabismus, ernstige hypermetropie)

In verband met binoculair zien dient speciale aandacht te worden besteed aan de volgende asthenope klachten:

- Hoofdpijn, migraine
- vervelende lichtgevoeligheid
- Snelle vermoeidheid / gebrek aan concentratie bij veeleisende visuele taken
- Moeite om de blikrichting en/of kijkafstand te veranderen
- Problemen met dichtbij zien
- Fixatie moeilijkheden
- Onvermogen van visuele waarneming
- Moeilijkheden met het inschatten van afstanden en snelheden
- occasionele diplopie
- Problemen met lezen en schrijven, vooral bij kinderen

8 Verplichte voorafgaande examens

Ten minste de volgende toelatingstests worden uitgevoerd:

- Cover /Uncover Test voor afstand en nabijheid
- Motiliteitstest
- NPC test (nabij convergentiepunt)
- Pupil reactie test

Afwijkingen in de covertest en motiliteitstest zijn concrete aanwijzingen voor strabismus en vereisen verder onderzoek.

Afwijkingen in de uncovert-test zijn aanwijzingen voor heteroforie, maar zijn gewoonlijk alleen duidelijk herkenbaar in het geval van grotere heteroforie (een aanpassingsbeweging van 0,5 mm komt overeen met ongeveer 4 cm/m).

Anderzijds kunnen afwijkingen in de NPC-test vaak niet onmiddellijk aan een specifieke oorzaak worden toegeschreven. Toch is het zinvol om in elk geval het convergentievermogen te controleren, omdat dit bijvoorbeeld ook kan worden gebruikt om te beoordelen of er problemen met multifocale brillenglazen te verwachten zijn.

De resultaten van de pupilreactietest houden geen direct verband met binoculair zien. De test maakt niettemin deel uit van dit schema, aangezien hij ook in de richtsnoeren van de betrokken beroepsverenigingen als verplicht wordt beschouwd.²⁰

Voor meer gedetailleerde informatie over deze verplichte voorafgaande onderzoeken en over de beoordeling van de resultaten wordt verwezen naar de desbetreffende technische literatuur. Aanvullende, interdisciplinaire verduidelijkingen moeten worden aanbevolen, vooral als er stoornissen aanwezig zijn die andere oorzaken kunnen hebben dan oculaire (bijvoorbeeld neurologisch verduidelijking in het geval van plotseling optredende diplopie).

²⁰ Zentralverband der Augenoptiker und Optometristen: "Arbeits- und Qualitätsrichtlinien für Augenoptik und Optometrie", 8e editie (2020)

9 Verder, Facultatieve voorafgaande examens

Afhankelijk van de resultaten van de anamnese en de eerste tests worden zo nodig aanvullende onderzoeken verricht, bijvoorbeeld:

- Controle van de accommodatie (bv. maximaal succes van de accommodatie, nauwkeurigheid van de accommodatie, flexibiliteit van de accommodatie, relatieve accommodatie)
- Beoordeling van de koppeling tussen accommodatie en vergenge (bv. door middel van dynamische skascope, AC/A-meting).
- Controle van volgende bewegingen en saccades met speciale tests (naast de motiliteitstest)

Voor meer gedetailleerde informatie over deze facultatieve vooronderzoeken en over de beoordeling van de resultaten wordt verwezen naar de desbetreffende technische literatuur.

Aangezien de visuele waarneming door verschillende factoren kan worden beïnvloed, moeten zo nodig verdere gerichte vooronderzoeken worden verricht. Dit betreft in het bijzonder de volgende gebieden:

- Oogleden (b.v. onvolledige sluiting van de oogleden, entropion, ectropion)
- Traanvocht (bijv. droge/waterige ogen)
- Hoornvlies (b.v. dystrofieën, onregelmatigheden, toestand na refractieve chirurgie)
- Iris (b.v. anisocoria, pupilafronding, synechiaë)
- Ooglens (b.v. cataract, multifocale IOL, posterieur cataract)
- Glasvocht (b.v. mouches volantes, opaciteiten)
- Netvlies (bv. oedeem, AMD, occlusieve aandoeningen)

10 Bepaling van de afstandsrefractie

Bij de aanwezigheid van heteroforie - volgens consistente informatie in de vakliteratuur bij 70 tot 80% van de bevolking - is het van essentieel belang om eerst de refractiewaarden (bol en cilinder) onder *monoculaire* omstandigheden te bepalen.

Rechtvaardiging: Accommodatie en vergence zijn aan elkaar gekoppeld, maar de binoculaire status is meestal nog niet bekend bij het begin van de lensbepaling.

Afbakening

Zonder voorzetlens zou een exofore cliënt bijvoorbeeld door de bovengenoemde koppeling te veel min kunnen aannemen - om zijn heteroforie te compenseren door accommoderende convergentie. Onder binoculaire visuele omstandigheden is er dus noch accommodatie-, noch vergentierust. Beide zijn echter een basisvoorwaarde voor een betrouwbare bepaling van de correctie.

Andere voorbeelden van gevallen waarin "monoculaire refractie onder binoculaire omstandigheden" problematisch kan zijn: Cliënten met alternerend zicht, ernstige visuele remmingen, fusieproblemen als gevolg van aniseikonie of amblyopie. Daarom moet de refractiebepaling niet alleen in de genoemde bijzondere gevallen worden uitgevoerd, maar in principe ook bij monoclair zien.²⁰

Om deze professionele redenen moet het concept van de zogenaamde "3D-refractie", namelijk om de refractiebepaling hoofdzakelijk in binoclair zicht uit te voeren, worden tegengesproken.

Conclusie criterium voor de sferische fijnbepaling

Opeenvolgende, monoculaire afstelling op de kleinst mogelijke optotypen met hoog contrast (zwart in een heldere omgeving). In geen geval mag een rood-groen test worden gebruikt omdat de longitudinale kleurfout van het oog bij deze test een oncontroleerbare invloed op de accommodatie kan hebben.

Direct na de monoculaire refractiebepaling van beide ogen wordt geen binoculaire refractiecorrectie uitgevoerd (zie p. 107).

11 Optionele metingen

Om de binoculaire uitgangssituatie te bepalen, kan het nuttig zijn bepaalde visuele prestatieparameters te meten voordat deze eventueel worden gewijzigd door het aanbrengen van prismatische meetlenzen.

Binoculaire gezichtsscherpte

Bij ideaal binoculair zicht is de binoculaire gezichtsscherpte altijd hoger (ongeveer één visueel niveau) dan de gezichtsscherpte van de afzonderlijke ogen als gevolg van binoculaire sommatie. Dit geldt echter niet voor FD-gerelateerde visuele remmingen. Het wordt reeds als opvallend beschouwd indien de binoculaire gezichtsscherpte slechts overeenkomt met de monoculaire waarden.

Voorbeeld: Monoculaire gezichtsscherpte aan beide zijden 1,25; binoculaire gezichtsscherpte 1,25. Idealiter zou hier een waarde van 1,6 worden verwacht. In individuele gevallen moet rekening worden gehouden met mogelijke aberraties van sterkere prismatische waarden.

Indien de binoculaire gezichtsscherpte met en zonder prismatische correctie moet worden vergeleken, is het absoluut noodzakelijk dat deze wordt gemeten *voordat de* heteroforie wordt vastgesteld. Reden: In de loop van de vaststelling van heteroforie kunnen visuele remmingen vaak worden verholpen.

Stereo gezichtsscherpte

Om soortgelijke redenen moet ook de gezichtsscherpte in stereo worden gemeten voordat de heteroforie wordt vastgesteld. Na reactivering van de bicentrale correspondentie en oplossing van alle visuele remmingen, zou een verschil in stereo gezichtsscherpte met en zonder prisma niet langer te verwachten zijn.

De stereo gezichtsscherpte test wordt gebruikt om dit te bepalen. Aangezien dit hier voor het eerst wordt voorgesteld, moet het eerst aan de cliënt worden uitgelegd (zie p. 98).

De stereocuaciteit wordt gemeten aan de hand van de stereo-afsnijhoek. Informatie over hoe u dit kunt bepalen, vindt u op blz100

12 Heterophoria bepaling afstand

Een volledige bepaling van heteroforie moet zowel *motorische* compensatie als alle vormen van *sensorische* aanpassing aan heteroforie omvatten. Hiervoor zijn drie verschillende soorten tests nodig: een conventionele heteroforietest, klassieke FD-tests (met een centraal fusieobject om minder geconsolideerde sensorische aanpassingen te detecteren) en stereopsis-tests (om meer geconsolideerde sensorische aanpassingen te detecteren). ²¹(zie blz. 9)

Daarom moeten procedures waarbij heteroforie uitsluitend op klassieke FD-tests wordt vastgesteld, kritisch worden bekeken. Als gevolg van het centrale fusie-object dat erin is vevat, kunnen motorisch gecompenseerde heteroforie-componenten slechts in beperkte mate of met grotere tijdsbesteding worden bepaald. De bepaling van deze onderdelen is echter belangrijk omdat de spiercompensatie verantwoordelijk kan zijn voor inspanningsklachten. Daarom wordt een heterofoorbepaling volgens de MKH verplicht gestart met de kruistest - d.w.z. een conventionele heterofoortest.

Het is ook belangrijk om de bepaling van de heteroforie voort te zetten met stereopsis-tests na de klassieke FD-tests. Dit is de enige manier om FD-componenten met ongelijksoortige correspondentie te identificeren waarbij de directionele waardeverandering zich reeds tot in de retinale periferie heeft uitgebreid.

Een eerste vereiste voor een correct resultaat van de heteroforiebepaling is een refractieve volledige correctie voor beide afzonderlijke ogen.

Alvorens met de heteroforiebepaling te beginnen, moeten alle gegevens van de refractiebepaling (met inbegrip van de gezichts-scherpte en de instelling van de meetbril) worden genoteerd, zodat bijv. een toevallige verdraaiing van de cilinderassen snel en gemakkelijk kan worden gecorrigeerd.

Om zich bij vervolgfafspraken snel te kunnen oriënteren en ook om de benodigde tijd in te schatten, is het aan te bevelen de procedure bij de heteroforietests te documenteren.

²¹ H. Goersch: "De drie soorten tests die nodig zijn voor een volledige bepaling van heterophorie", Deutsche Optikerzeitung 11:6-16 (1987).

12 Heterophoria bepaling afstand

Eventueel kunnen de heteroforietests in het begin zonder het gebruik van meetprisma's worden gepresenteerd. Een dergelijke nulrun dient om een onderscheid te maken tussen motorische compensatie en disparate fusie (FD I).

Vooraf bij de beoordeling van heteroforie is het belangrijk de cliënt duidelijk te maken dat zijn antwoorden, ook al zijn ze onzeker uitgedrukt, altijd juist en belangrijk zijn en dat zijn visuele problemen worden begrepen.

Als de cliënt moeite heeft met het beschrijven van zijn visuele indrukken, kunnen hulpmiddelen worden gebruikt om de respectieve testwaarneming weer te geven, b.v. verschuifbare miniatures van de tests.

Aangezien overcorrectie in elke fase van de bepaling van heteroforie moet worden vermeden, moeten in geval van twijfel kleinere prismastappen worden genomen. Overcorrectie zou fusie in een ongewone richting teweegbrengen en zou het resultaat zelfs kunnen vervalsen.

Opeenvolging van tests

De tests worden eerst in deze volgorde uitgevoerd: Kruisproef, aanwijspoorproef, dubbele aanwijspoorproef, haakproef, stereo-vertraagtest, stereo-dominantietest, stereo-zichtscherpte proef.

Het kan nuttig zijn van deze volgorde af te wijken, b.v. om na te gaan welk effect een meetstap op een van de andere tests heeft.

Prismaverdeling

Het prismatisch effect moet voor beide ogen zo gelijkmatig mogelijk worden verdeeld om de aberraties van prismatische meetglazen te minimaliseren.

Schuine onderlagen

Deze zijn niet aan te bevelen omdat de horizontale en verticale prisma's dan niet onafhankelijk van elkaar kunnen worden veranderd. Het is ook niet aan te bevelen om bijvoorbeeld een verticaal prismatisch effect te creëren door horizontale prisma's te verdraaien.

Mogelijke risico's van schuine onderlagen:

- onnauwkeurige aflezing van de basispositie als gevolg van een parallaxfout
- Rotatie van de cilinderassen bij het draaien van de prisma's

Soorten prestaties

Bij alle heteroforietests worden vaste partiële beelden aan het rechter- en linkeroog gepresenteerd. Voor elke test wordt één toewijzing gedefinieerd als een "omgekeerde presentatie" en één als een "omgekeerde presentatie", waarbij de toewijzing van de deelbeelden in elk geval wordt omgekeerd.

Het is niet voldoende om de ideale perceptie te bereiken voor slechts *één* soort prestatie. Integendeel, hiernaar moet worden gestreefd bij bijna alle heteroforietests in *beide* soorten presentatie. Converse en inverse presentaties hebben absoluut dezelfde prioriteit.

Aangezien de term "normale prestaties" vaak heeft geleid tot het misverstand dat dit soort prestaties prioriteit heeft, is deze omgedoopt tot "conversieprestaties".

12.1 Basisgegevens op kruisproeven en klassieke FD tests

De klassieke FD-tests van het MKH (wijzertest, dubbele wijzertest en haaktest) tonen FD op basis van de richtingswaarden op de respectieve beeldlocaties. De stereopsisproeven van het MKH bepalen verdere FD verhoudingen, maar volgens andere criteria (zie hoofdstuk 12.6).

Contrast verschillen

Zowel de kruistest als, indien nodig, de haaktest worden gecontroleerd op contrastgelijkheid van de testonderdelen voor het rechter- en het linkeroog.

12 Heterophoria bepaling afstand

Contrast gelijkheid is meestal een bewijs van refractieve balans, soms zelfs in unilaterale amblyopie.

Contrastverschillen op heteroforietests kunnen worden veroorzaakt door FD-gerelateerde visuele remmingen, maar kunnen ook andere oorzaken hebben, bv. unilaterale cataract of refractieve onvenwichtigheid.

In het bijzonder kan niet worden opgehelderd of remmingsverschijnselen op binoculaire plaatsen ook in het natuurlijke zien bestaan. Integendeel, de afbeelding van verschillende beelden op plaatsen op het netvlies die in het vrije zicht altijd dezelfde beelden in beide ogen ontvangen, veroorzaakt in feite het ontstaan van binoculaire competitie en dus visuele remmingen.

Indien er aan het eind van de meting op de kruistest en/of de haaktest nog contrastverschillen zijn, wordt er tijdens de tooncontrole en de FD-analyse op gelet of er in het verdere verloop van de heteroforiebepaling contrastgelijkheid is opgetreden. In dit geval kan worden geconcludeerd dat de contrastverschillen werden veroorzaakt door FD-gerelateerde remmingen.

In tegenstelling tot de kruistest en de haaktest, worden de beeldcomponenten van de wijzertest en de dubbele wijzertest in beide ogen op ongelijke retinale plaatsen afgebeeld (schalen verder perifeer dan wijzers). Daarom wordt voor deze twee tests geen contrastgelijkheidstest uitgevoerd.

Indien contrastverschillen blijven bestaan tot het einde van de bepaling van de heteroforie op de afstandstests, wordt bijvoorbeeld op de afstandskruistest nagegaan of de oorzaak ervan in een refractieve onevenwichtigheid ligt.

Andere mogelijke oorzaken van contrastverschillen:

- Verschillend aantal meetglazen voor beide ogen
- Afwijkingen van de fysiologische ideale staat van de ogen

Het bedekken van het "zwarter" ziende oog alleen maakt geen definitieve toewijzing van de oorzaak mogelijk, omdat een verbetering van het contrast die daardoor optreedt, zowel door een nauwkeuriger accommodatie als door een nauwkeuriger fixatie kan worden veroorzaakt.

Indien er bij de kruistest sprake is van stabiel simultaan zicht en contrastgelijkheid, hoeft er bij de haaktest niet op contrastgelijkheid te worden gecontroleerd.

Tegenstrijdige percepties

- Tegengestelde emigraties op verschillende tests met hetzelfde presentatietype (b.v. exo-perceptie op de kruistest en eso-perceptie op de aanwijzertoets):
 - Versterk prisma op proef
 - Verzwakt prisma op proef
 - Wijziging van het type voorstelling

- Emigraties in gelijke richtingen op dezelfde test in het geval van conversies en inversies (b.v. op de pointertest exo-perceptie in het geval van conversies en eso-perceptie in het geval van inversies):
 - Versterk prisma op proef
 - Verzwakt prisma op proef


- Gelijkgerichte, maar verschillend gedimensioneerde emigraties in het geval van omkering en inverse presentatie (bv. bij de pointertest, grotere exo-perceptie in het geval van omkering dan in het geval van inverse presentatie):
 - eerst compenseren voor de grotere emigratie
 - controleer dan in het andere prestatie type

Indien tegenstrijdige waarnemingen niet kunnen worden geëlimineerd, wordt de bepaling van de heteroforie voortgezet op de andere proeven. Vaak bestaan deze tegenstellingen niet meer met de prismatische volledige correctie.

12.2 Kruisproef

nl: kruistest

Afkorting: K

	<p>In omgekeerde presentatie krijgt het rechteroog de verticale (onderbroken) balk toegewezen, het linkeroog de horizontale (onderbroken) balk. Bij omgekeerde presentatie is de opdracht omgekeerd.</p>
---	--

Beoogd gebruik

- Prismatische compensatie van motorisch gecompenseerde heteroforiedelen en/of disparate fusie (FD I).
- Tijdens binoculaire refractieaanpassing: refractieve balans en accommodatie-rustpositie vaststellen.

Tester uitleg en toepassing

Om te beginnen moet het symmetrische kruismonster voor een beter begrip oculair worden gepresenteerd zonder analysators (met een dekglasje voor één oog).

Zet dan de analysers vooraan.

Vraag voorbeeld:

"Wat blijft er over van het kruis?"

De woordkeuze in het antwoord is nuttig voor de verdere vraagtechniek (voorbeelden: horizontaal, verticaal, liggend - lijn, balk, lijn). De door de cliënt gekozen term moet verder worden gebruikt.

Verwijder nu het afdekglas.

12 Heterophoria bepaling afstand

Een centrale fusiestimulus, die de motorische fusie stimuleert, gaat uit van alle visuele objecten die in beide ogen gefixeerd zijn. Om het motorische systeem zoveel mogelijk te ontspannen bij de kruistest, mogen de ogen geen brandbare voorwerpen fixeren.

Vraag de cliënt daarom (zo nodig herhaaldelijk):

"Kijk alsjeblieft altijd naar het midden van het testveld."

Vraag criteria

1. Gelijktijdigheid en volledigheid (gelijktijdige weergave)
2. Contrast gelijkheid (in de volksmond "gelijkheid van zwartheid")
3. Positie en beeldrust (symmetrie)

Aan 1.: Om de testafwijkingen met zekerheid te kunnen aangeven, moet de cliënt de dwarsbalken voor het rechter- en linkeroog tegelijk en volledig zien. Daarom is de eerste test voor absolute remmingen (uitsluitingen).

Om veranderingen in waargenomen contrastverschillen in de loop van de heterofoorbepaling te kunnen volgen, wordt gevraagd of de twee dwarsbalken worden waargenomen alsof ze hetzelfde contrast hebben ("even zwart"). Contrastverschillen kunnen wijzen op relatieve remmingen (onderdrukkingen).

Om de richting van de heteroforie te bepalen, wordt de positie van de twee dwarsstaven ten opzichte van elkaar gevraagd. De waarneming van de testpositie vloeit voort uit de richtingswaarden van de beeldlocaties in beide ogen.

Moeilijkheden bij de beoordeling

Indien de dwarsbalken in het aanvankelijk gekozen presentatietype onvast of slechts afwisselend worden waargenomen, wordt nagegaan of de cliënt in het andere presentatietype (stabielere

12 Heterophoria bepaling afstand

waarneming) betere uitspraken over emigraties kan doen. De meting wordt dan begonnen in dit soort presentatie.

Perceptie op de bijna-kruistest

Voordat de eerste prismastap op de afstandskruistest wordt genomen, is het mogelijk de waarneming op de nabijheidskruistest te registreren - voordat mogelijke invloeden door de afstandsprisma's zijn opgetreden.

Daartoe wordt het apparaat voor het testen van het gezichtsvermogen van dichtbij kortstondig ingeschakeld en wordt de waarneming gecontroleerd op de nabij-kruistest zonder prismatische compensatie voor een eventueel beschreven transmigratie. In het geval van presbyopie, wordt deze test uitgevoerd met een voorlopige nabij toevoeging. Nadat de examinerator de uitgangssituatie voor het gezichtsvermogen dichtbij kent, gaat hij verder met de bepaling van de heteroforie voor het gezichtsvermogen veraf.

Deze test is facultatief, maar kan aanvullende informatie verschaffen om de interactie tussen accommodatie en vergence te beoordelen. Indien de afstandsprisma's resulteren in een verbetering van de visuele functies, wordt later bij de nabij-kruistest een verbeterde perceptie verwacht. Is de situatie daarentegen verslechterd, dan is dat een belangrijke aanwijzing om nader onderzoek te verrichten (zie hoofdstuk 9). Figuur 5 toont twee voorbeeldgevallen; verdere praktijkvoorbeelden worden beschreven vanaf blz 119 het hoofdstuk Heterophoriebepaling in de buurt.

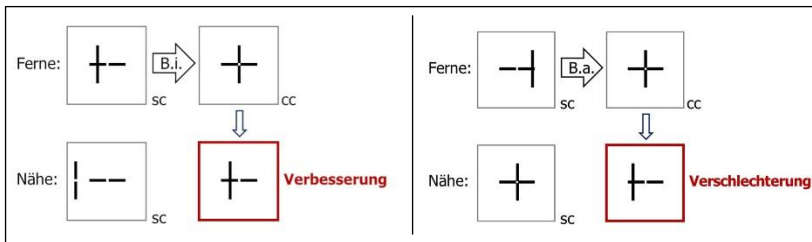


Fig. 5 : Praktische voorbeelden van veranderde percepties op de bijna-kruistest

In beide gevallen van figuur 5 is er nul-positie-perceptie bij de verre testsc en exo-perceptie bij de nabije testsc.

Alleen op basis van de vooraf opgenomen waarnemingssc kan worden vastgesteld dat de afstandsprisma's in het ene geval tot een

verbetering en in het andere geval tot een verslechtering leiden bij de nabijheidskruistest.

Grootte van de eerste prismastap

- horizontaal 1,0 cm/m
- verticaal 0,5 cm/m

De grootte van de volgende prismastap hangt af van het effect van de vorige stap.

In het geval van verschillende emigratie in horizontale en verticale richting, moet eerst de grootste van de twee in evenwicht worden gebracht totdat beide emigraties ongeveer gelijk zijn. Verminder dan de emigratie in beide richtingen afwisselend in kleine stapjes.

Tonus vrijlating

Gun extra tijd bij de kruisproef, zodat eventuele fusietonus zo volledig mogelijk kan worden losgelaten.

Als tonusontspanning slechts aarzelend optreedt, kunnen de volgende maatregelen nuttig zijn:

- Verschillende keren van presentatiewijze veranderen bij de stereo-vertragingstest
- Herhaalde afwisselende presentatie van de kruistest voor veraf en dichtbij (met presbyopie met toevoeging van dichtbij).

De ontspanning van de fusietonus kan ook worden ondersteund door een of meer onderbrekingen (van ongeveer 10 minuten). Daarbij dient de cliënt de tot dan toe vastgestelde waarden te gebruiken.

Indien in het verdere verloop van de bepaling van de heteroforie wordt vermoed dat de fusietonus is losgelaten, kan te allen tijde worden teruggekeerd naar de kruisproef, omdat daar motorisch gecompenseerde heteroforie-componenten sneller en betrouwbaarder kunnen worden gecompenseerd. Vervolgens wordt de bepaling van de heteroforie voortgezet op de eerder gebruikte test.

Gerichte test waarneming

Ideaal: Rustige nulpositie (symmetrie) met het zwakste prisma in beide presentatievormen.

Indien dit niet wordt bereikt, blijft het zwakste prisma over in de meetbril waarmee de kleinste afwijking van de nulpositie wordt waargenomen.

In het geval van onrustige waarneming is het de bedoeling dat de onrustige dwarsstang even ver, even vaak en even lang rond de nulpositie slingert of springt.

Loggen

Het is van belang het prismatisch effect dat bij de kruisproef is vastgesteld, te noteren, omdat het, afhankelijk van het verdere verloop van de bepaling van de heteroforie, nodig kan zijn naar deze waarde terug te grijpen.

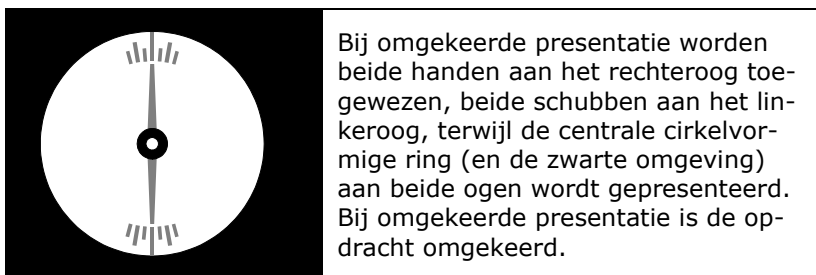
Indien de meting wordt onderbroken wegens onduidelijke *zintuiglijke* omstandigheden, kan toch *motorische* verlichting worden aangegeven: Indien er inspanningsklachten zijn, wordt nagegaan of het kruisproefprisma voor veraf en dichtbij compatibel is. Zo nodig wordt deze waarde vergeleken met de nabijgelegen kruistest en wordt een maximum van het prisma bepaald op beide kruistests.

12.3 Wijzertest

(voorheen: cyclophoria test)

en: pointer test

Afkorting: Z



Beoogd gebruik

- Prismatische compensatie van het horizontale deel van het eerste subtype van disparate correspondentie (FD II/1) en motorisch gecompenseerde heteroforie delen die nog niet ontspannen waren op de kruisproef.

Tester uitleg en toepassing

Aangezien het eenvoudiger is de proefwaarneming op de pointer-test te beschrijven, wordt deze meestal gebruikt vóór de dubbele pointertest.

Presenteer de pointertest monoclair, d.w.z. presenteer het testgedeelte kort aan elk oog om beurt.

Formuleringsvoorbeeld:

"Je ziet een cirkel in het midden en een schaal aan de bovenkant en een schaal aan de onderkant."

En dienovereenkomstig:

"Je ziet in het midden weer de cirkel en een wijzer omhoog en een wijzer omlaag."

Dan wordt gevraagd of beide handen en beide schalen tegelijk worden gezien.

Praktische tip: Indien er nog remmingen waren met het nulpuntprisma bij de kruistest, kies dan eerst de presentatiewijze waarin het afwijkende oog de *wijzers* ziet. Reden: Bij de visueel meer veeleisende schalen zouden zich mogelijk waarnemingsproblemen kunnen voordoen met dit oog.

De wijzerposities worden afzonderlijk opgevraagd voor boven en onder.

Vraag voorbeeld:

"Wijst de bovenste wijzer naar het midden van zijn schaal, of naar rechts of links?"

De pointertest moet bij *beide* soorten prestaties worden gebruikt.

Redenering : Indien de richtingsverandering van de waarde in ongelijksoortige correspondentie zich juist heeft voorgedaan tot aan de beeldlocaties van de wijzertips, zal de perceptie van ongelijksoortigheid alleen optreden indien de schalen worden afgebeeld in het afwijkende oog.

Grootte van de prismastappen

- 0,25 cm/m
- in afwezigheid van een reactie 0,5 cm/m

Vanaf een winst van ongeveer één prisma dioptrie op de pointertest, is het aan te bevelen terug te schakelen naar de kruistest om te controleren of motoronderdelen ontspannen zijn en om daar te compenseren.

Zodra de best mogelijke proefwaarneming is bereikt, wordt de cliënt gevraagd of hij de posities van de handen nog kan beoordelen wanneer hij naar de cirkel kijkt. Zo ja, en als er nieuwe excursies zijn, worden deze ook prismatisch gecompenseerd.

Opmerkingen over fixatieobjecten bij FD-tests

Aangezien FD-tests conceptueel een centraal fusieobject bevatten, zou dit volgens de theorie rechtstreeks moeten worden bekeken (gefixeerd) opdat de centrale fusiestimulus ten volle effect zou sorteren. De te beoordelen testdetails (bv. aanwijspunt/schaal) worden echter in kaart gebracht op paracentrale retinale locaties en zijn dus relatief ver verwijderd van het centrale fusieobject (cirkel).

Aangezien in het natuurlijke zien de te beoordelen details altijd rechtstreeks worden bekeken, zijn veel cliënten niet in staat de testdetails te beoordelen als zij tegelijkertijd het centrale fusie-object moeten fixeren.

Om de cliënt niet in verwarring te brengen door te hoge eisen te stellen, wordt de MKH aanvankelijk niet gevraagd naar de cirkel op de FD-tests te kijken. In het verdere verloop wordt de waarneming extra ondervraagd bij het kijken naar de cirkel, en worden emigraties prismatisch gecompenseerd.

In ieder geval vertegenwoordigt de cirkel een sterke fusieprikkel, ook al wordt er niet naar gekeken.

Gerichte test waarneming

In het ideale geval, met het zwakste prisma, wijzen beide wijzertips naar het centrum van de bijbehorende schaal in beide presentatiewijzen.

Indien dit niet wordt bereikt, blijft het zwakste prisma over in de meetbril waarmee de kleinste afwijking van de nulpositie wordt waargenomen. Dit betekent niet automatisch symmetrie; voorbeeld: bij de best mogelijke prismawaarde wordt de bovenste wijzer iets naar rechts en de onderste wijzer in het midden waargenomen.

Horizontale wijzertest

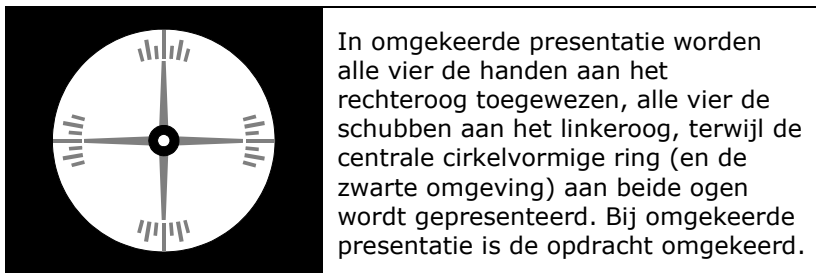
Eventueel kan dehorizontale aanwijzertest die in sommige visus-screeners is opgenomen, worden gebruikt om *verticale* componenten te compenseren.

Opmerking: Deze test is alleen om technische redenen gemaakt. De eerste generatie van het elektronische Polatest-apparaat bevatte een betrekkelijk klein scherm (ongeveer 40% minder testveldhoogte in vergelijking met het mechanische referentieapparaat), hetgeen de toepassing van de haaktest ernstig beperkte.

12.4 Dubbele wijzer test

nl: dubbele aanwijzer test

Afkorting: DZ



Beoogd gebruik

- Prismatische compensatie van het horizontale en verticale deel van het eerste subtype van disparate correspondentie (FD II/1), evenals motorisch gecompenseerde heteroforen die nog niet ontspannen waren.
- Maak een onderscheid tussen cyclophoria en anamorfe beeldvervorming.

Tester uitleg en toepassing

De dubbele aanwijzertoets moet ook bij beide soorten presentatie worden gebruikt. Rechtvaardiging zoals voor de pointertest (zie blz. 61).

Indien de aanwijsproof eerder werd gebruikt, behoeft de dubbele aanwijsproof niet monoclair te worden aangeboden. Het is dan voldoende te wijzen op de extra wijzers en schalen aan de rechter- en linkerkant.

Vraag voorbeeld:

"Zie je nu ook een rechter- en een linkerhand met de bijbehorende schalen?" De vier wijzerposities worden afzonderlijk opgevraagd; de volgorde is willekeurig.

Grootte van de eerste prismastap

- 0,25 cm/m
- in afwezigheid van een reactie 0,5 cm/m

Vanaf een winst van ongeveer één prisma dioptrie op de dubbele wijzertest, is het aan te bevelen terug te schakelen naar de kruis-test om te controleren of motoronderdelen ontspannen zijn en daar te compenseren.

Zodra de best mogelijke proefwaarneming is bereikt, wordt de cliënt gevraagd of hij de posities van de handen nog kan beoordelen wanneer hij naar de cirkel kijkt. Zo ja, en als er nieuwe excursies zijn, worden deze ook prismatisch gecompenseerd.

Cyclophorie of anamorfe beeldvervorming?

Cyclophorie en anamorfe beeldvervorming kunnen als volgt worden onderscheiden:

- Cyclophorie: Alle vier de handen zijn evenveel gedraaid in dezelfde richting.
- Anamorfe beeldvervorming: Er is geen rechte hoek tussen de handen (als gevolg van meridionaal verschillende reproductieschalen met een hoog astigmatisme obliquus).

Hieruit kunnen geen prismastappen worden afgeleid, maar het verbetert het begrip van de visuele situatie van de cliënt.

Gerichte test waarneming

In het ideale geval, met het zwakste prisma, wijzen alle vier de wijzertips naar het midden van de bijbehorende schaal in beide presentatievormen.

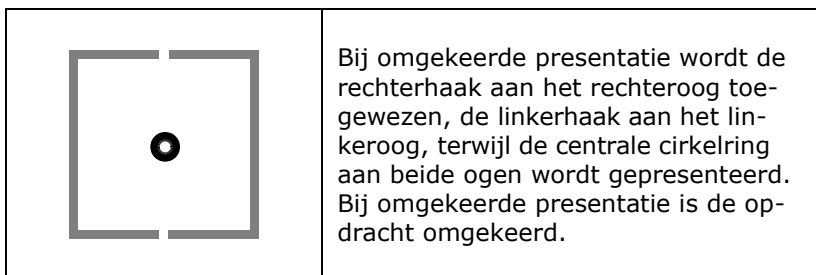
Indien dit niet wordt bereikt, blijft het zwakste prisma over in de meetbril waarmee de kleinste afwijking van de nulpositie wordt waargenomen. Dit betekent niet automatisch symmetrie; voorbeeld: bij de best mogelijke prismawaarde worden drie wijzers centraal waargenomen en één lichtjes verplaatst.

12.5 Haaktest

(voorheen: aniseikonie test, rechthoekige test verticaal)

nl: rechthoek test

Afkorting: H



Beoogd gebruik

- Prismatische compensatie van het verticale gedeelte van het eerste subtype van disparate correspondentie (FD II/1) en motorisch gecompenseerde heteroforie gedeeltes die nog niet ontspannen waren.
- aniseikonia in de verticaal opsporen en de grootte ervan schatten. Eén staafbreedte komt overeen met ongeveer 4% verschil.

Tester uitleg en toepassing

Presenteer de haaktest met het blote oog.

Formuleringsvoorbeelden:

"Je ziet een rechts/links haakje."

Vervolgens wordt gevraagd of beide haken tegelijk worden gezien.

Aangezien de haken in beide ogen op gelijkwaardige plaatsen op het netvlies worden afgebeeld, hoeft hier slechts één type presentatie te worden gemeten. Allereerst moet worden nagegaan welk presentatietype hiervoor het meest geschikt is. Dit gebeurt door te vragen of aan de boven- en onderkant een spleet tussen de twee haken wordt gezien of dat de haken in elkaar overlopen.

Als de leemten niet constant worden waargenomen, verander dan eerst de wijze van presentatie. Indien dit het probleem niet oplost, moet de fixatiecirkel op een geconcentreerde manier worden bekeken.

Indien de leemten bij geen enkele aanbiedingsvorm op stabiele wijze worden vastgesteld, mogen bij de haaktest geen prismastappen worden uitgevoerd.

Als er nog steeds contrastverschillen waren op de kruisproef, dan wordt een vraag gesteld over de contrastgelijkheid van de haken (z. hfdst. 12.1).
(zie hoofdstuk 12.1).

De positie van de twee haken ten opzichte van elkaar wordt voor boven en onder afzonderlijk opgevraagd.

Vooraf bij haken die als ongelijk worden ervaren (aniseiconie) moet symmetrie worden gevraagd en gecorrigeerd.

Grootte van de eerste prismastap

- 0,25 cm/m
- in afwezigheid van een reactie 0,5 cm/m

Vanaf een winst van ongeveer één prisma dioptrie op de haaktest, is het aan te bevelen terug te schakelen naar de kruisproef om te controleren of motoronderdelen ontspannen zijn en daar te compenseren.

Wanneer de best mogelijke proefwaarneming is bereikt, wordt de cliënt gevraagd of hij de haakposities nog kan beoordelen wanneer hij naar de cirkel kijkt. Indien dit het geval is, en indien daarbij nieuwe emigraties optreden, worden ook deze prismatisch gecompenseerd.

12 Heterophoria bepaling afstand

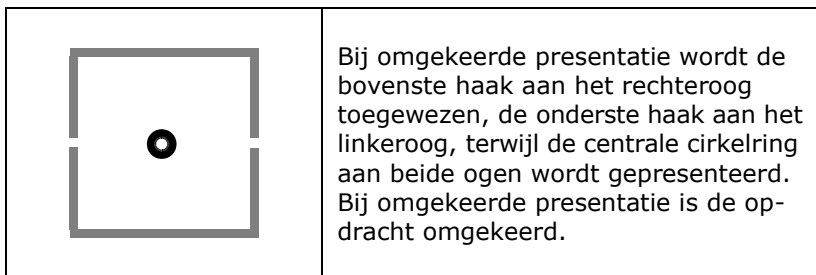
Gerichte test waarneming

Idealiter zouden beide haken precies tegenover elkaar moeten staan met het zwakste prisma in een presentatietype.

Indien dit niet wordt bereikt, blijft het zwakste prisma over in de meetbril waarmee de kleinste afwijking van de nulpositie wordt waargenomen.

Horizontale haaktest

(rechthoekige test horizontaal, haaktest transversaal)



Deze test geeft aanleiding tot onnatuurlijke fusiestimuli (verticaal werkende orthofugale stimuli). Daarom mag het niet worden gebruikt om horizontale heterophoria componenten. Het kan echter wel worden gebruikt om aniseikonia in het horizontale vlak te beoordelen.

12.6 Basisinformatie over stereopsis-tests

Het is een unieke eigenschap van de MKH om prismatische meetstappen af te leiden op stereopsis-tests als gevolg van beperkte stereopsis.

Stereopsis (stereovisie, 3D-visie) is ruimtelijk zien dat uitsluitend het gevolg is van verschillend transversaal ongelijksoortige netvliesbeelden. Ruimtelijke visie op basis van monoclair waarneembare verschijnselen (b.v. overlappingsen van objecten)

maakt dus geen deel uit van stereopsis.

12 Heterophoria bepaling afstand

Stereopsis bestaat uit twee componenten:

- kruisgewijs dieptezicht
- visie in verschillende richtingen

In het MKH worden deze twee componenten afzonderlijk getest op verschillende proeven.

De sensorische evaluatie van transversaal disparate beelden kan worden belemmerd door fixatie dispariteit (FD). FD komt voor om motorische fusie-inspanning te sparen veroorzaakt door heteroforie. Dit gaat echter gepaard met een verduistering van de panumgebieden, b.v. het temporele gedeelte in het geval van een exo-FD. In het geval van een exo-FD leiden temporele cross-disparate stereo objecten dus tot grotere stereopsis problemen dan nasale cross-disparate stereo objecten.

Wanneer de ogen op de testafstand zijn ingesteld, levert de omgekeerde presentatie van stereopsis-tests een temporaal-kruis-scheidend beeld van de stereofiguren op (waarneming naar voren), de omgekeerde presentatie een nasaal-kruis-scheidend beeld (waarneming naar achteren).

Hier betekent "voorwaarts": stereofiguren vóór het testvlak en dus dichterbij de kijker (proximaal). "Achterwaarts" betekent: stereofiguren achter het testvlak en dus verder weg van de kijker (distaal).

Prismastappen op stereopsis-tests zijn alleen mogelijk als informatie over de waarneming in *beide* presentatiewijzen beschikbaar is.

Daarom moet elke stereopsis-test van het MKH zowel in omgekeerde als in omgekeerde presentatie worden toegepast.

In het MKH wordt de kwaliteit van de stereopsis beoordeeld aan de hand van verschillende criteria:

- Spontaniteit van stereopsis (bij de stereo delay test)
- Stereo visueel evenwicht (op de stereo dominantie test)
- Stereo afkappingshoek (bij de stereo-visuscorrectietest)

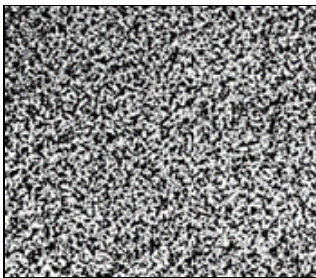
Problematische test percepties

- Indien er geen stereopsis isvolgende oorzaken met verschillende prognose worden gedacht:
 - Stereopsis niet geleerd in de gevoelige fase
 - Strabismus, microstrabismus
 - Amblyopie
 - eenzijdige oogziekten
 - Anisometropie, aniseikonia
 - De ongelijksoortige correspondentie is gestabiliseerd

Vooral in het laatste geval kan een prismatische correctie het stereo-zicht herstellen.

- Diplopie van beeldgedeelten op stereopsis-tests kan worden veroorzaakt door beperkte panumgebieden. Deze oorzaak wordt bevestigd wanneer er geen diplopie optreedt bij tests met kleinere stereohoeken.

Willekeurige puntentests



Stereopsis-test met willekeurig verdeelde stippen waarin stereofiguren verborgen zijn zonder monoclair herkenbare contouren. De stippen die bij de stereofiguren horen worden aan het rechter- en linkeroog gepresenteerd met een cross-dispariteit.

Naast de MKH stereopsis-tests kunnen willekeurige puntentests of andere stereo-beelden worden gebruikt om verbeteringen in het binoculaire zien aan te tonen. Deze zijn niet nodig om de prismatische correctie te bepalen.


Indien microstrabismus wordt vermoed, kan naast andere tests ook een willekeurige punttest worden gebruikt, maar daarmee kan geen betrouwbare diagnose worden gesteld.

12.7 Stereo vertragingstest

(voorheen: stereotest, stereodriehoekstest, driehoekstest)

nl: stereo vertragingstest

Afkorting: SV

	<p>Bij omgekeerde presentatie worden de twee linker driehoeken aan het rechteroog toegewezen, de twee rechter driehoeken aan het linkeroog, terwijl het centrale punt aan beide ogen wordt gepresenteerd. In omgekeerde presentatie worden de driehoeken omgekeerd toegewezen.</p>
---	--

Voorwaarden

- **Stereo vertraging**

Verzamelnaam voor primaire vertraging en secundaire vertraging.

- **Primaire vertraging** (vroeger: spontane vertraging)

Vertraagde perceptie van de ruimtelijke toewijzing van stereofiguren ("driehoeken naar voren" of "driehoeken naar achteren").

- **Secundaire vertraging** (vroeger: na-vertraging)

Vertraagde waarneming van de uiteindelijke, grotere ruimtelijke diepte van stereofiguren ("wegglijden" van de driehoeken).

- **Verander test**

Schakel tussen beide soorten presentatie om te controleren op stereo vertraging.

Beoogd gebruik

- Prismatische compensatie van het tweede subtype van disparate correspondentie (FD II/2) en motorisch gecompenseerde heteroforie delen die nog niet ontspannen waren.
- Verduidelijk de volgende vragen:
 - Is er diepte perceptie op deze test?
 - Is er een correcte ruimtelijke verdeling van de driehoeken in beide soorten presentatie (in omgekeerde presentatie vóór het fixatiepunt en in omgekeerde presentatie achter het fixatiepunt)?
 - Is er stereo vertraging?
 - Optioneel: Wordt de individueel optimale stereodiepte bereikt?

Belichamingen

De stereoovertragingstest is beschikbaar met verschillende stereo-
hoeken.

Standaard: stereohoek 12,5' (komt overeen met 20 mm stereoparallax bij een testafstand van 5,5 m)

Indien deze standaardversie niet werd gebruikt, moet worden gedocumenteerd met welke stereohoek (of met welke stereoparallax op welke testafstand) werd getest.

Tester uitleg en toepassing

De stereoovertragingstest wordt aanvankelijk gepresenteerd zonder verwijzing naar de ruimtelijke diepte. De cliënt wordt gevraagd zijn visuele indruk in beide soorten presentaties te beschrijven.

In het verdere verloop wordt aandacht besteed aan de vraag of een van de volgende gevallen zich voordoet:

Geval 1: Dieptezicht met tijdvertraging

Geval 2: geen dieptezicht

12 Heterophoria bepaling afstand

Geval 3: Diplopie van de driehoeken of de punt

Geval 4: Dieptezicht met onjuiste ruimtelijke toewijzing

In geval 1 (vertraging):

Het testen op stereovertraging gebeurt altijd in twee stappen: primaire vertraging en secundaire vertraging.

Eerst wordt door middel van een meervoudige veranderingsproef nagegaan of de driehoeken onmiddellijk na het veranderen van de presentatievorm voorwaarts of achterwaarts worden aangegeven (proef voor primaire vertraging).

Alvorens het prisma te vervangen, moet worden nagegaan of herhaalde wisselproeven de primaire vertraging reeds verminderen of zelfs opheffen. Vuistregel: Als er na ongeveer tien veranderingsproeven geen verbetering optreedt, wordt een eerste experimentele prismastap gemaakt.

Reden: Volledige correctie kan reeds aanwezig zijn, maar visuele remmingen die nog bestaan belemmeren het spontaan optreden van dieptezicht. Herhaalde afwisselende proeven kunnen deze remmingen wegnemen. In een dergelijk geval zou een voortijdige toename van het prismatisch effect tot overcorrectie hebben geleid.

Bovendien moet frequente afwisselende repetitie voorkomen dat verbetering van de stereopsis wordt geveinsd door een leereffect.

Vervolgens wordt nagegaan of de stereodiepte toeneemt bij langere waarneming (test voor secundaire vertraging). Ook in dit geval moet de wisselproef enkele malen worden uitgevoerd voordat het prisma wordt verwisseld (motivering: zie boven).

In de praktijk is de situatie meestal zeer eenvoudig:

Bij de overgang naar de stereovertragingstest zitten er vaak al prismaglazen in de meetglazen die bij de vorige tests waren vastgesteld.

Dan moet, als vereenvoudigende basisregel, het prismatisch effect eerst bij wijze van proef worden vergroot.

(zie uitgangssituatie A in Tab. 1). De tabel bevat ook regels voor het geval dat er nog geen prisma's zijn bepaald (beginsituatie B).

12 Heterophoria bepaling afstand

Tab. 1: Stereoregels voor de stereovertragingstest

Initieel situatie		Stereo vertraging	Op proef Maatregel
A	al prisma's in de meetglazen	in slechts één soort uitvoering	Versterking horizontaal prisma
		in beide soorten prestaties, maar van verschillende grootte	
		in beide soorten prestaties en van gelijke grootte	Verticaal prisma*versterken
B	Nog geen prisma's in de meetglazen	Groter in omgekeerde presentatie (driehoeken vooraan)	met prisma voet kijk binnen
		groter in omgekeerde presentatie (driehoeken aan de achterkant)	met prisma voet Controleer buiten
		even groot in beide soorten prestaties	Controleer met prisma basis boven of onder

*Uitzonderingen:

- *Stereovertraging in slechts één presentatiewijze of in beide presentatiewijzen, maar verschillend, maar tot dusver alleen verticaal prisma bepaald. Test vervolgens met horizontaal prisma volgens uitgangssituatie B.*
- *Identieke vertraging in beide soorten presentatie, maar tot nu toe alleen het horizontale prisma bepaald. Test dan met een verticaal prisma.*

De regels voor beginsituatie B gelden alleen als de cliënt naar het fixatiepunt kijkt, anders - in het geval van "verkeerde" fixatie - zijn de regels omgedraaid. Daarom moet de cliënt dienovereenkomstig worden geïnstrueerd.

Voorbeelden van de stereoregels:

1. Prisma's in de meetglazen: verticale basispositie
Stereo vertraging: zelfde in beide uitvoeringswijzen
Maatregel: Versterk het verticale prisma op proef
2. Prisma's in de meetglazen: verticale basispositie
Stereo vertraging: Alleen in conversie presentatie*.
Maatregel: Test met basis binnen op proef

**Considerations: De bestaande stereovertraging wijst op een ongecorrigeerde horizontale component. Een versterking van het bestaande verticale prisma is dus niet aan de orde. Aangezien er nog geen horizontale prisma's in de meetglazen zitten, oriënteer je je op beginsituatie B.*

Voor de stereoregels geldt het volgende: door middel van herhaalde alternerende tests wordt gecontroleerd of de desbetreffende prismastap tot een vermindering van de stereovertraging heeft geleid.

Als de stereovertraging door een proefprisma is verminderd maar niet geëlimineerd, moet de volgende prismastap worden bepaald volgens de stereoregels (Tab. 1).

Voorbeeld: In het begin zijn de stereovertragingen in beide presentatievormen gelijk. Na verandering met verticaal prisma: Stereo vertraging slechts bij één type presentatie; nu test met horizontaal prisma.

Indien stereovertragingen niet kunnen worden geëlimineerd of ten minste verminderd door de voorgaande maatregelen, worden de resterende fouten ook gecontroleerd met de resterende basislagen. De effecten van overeenkomstige prismastappen worden ook gecontroleerd door middel van meervoudige veranderingsproeven.

Opeenvolging van de prismastappen

- Grootte van de eerste prismastap: 0,25 cm/m

Plaats het betreffende meetprisma bij wijze van proef, maar laat het alleen in de meet

Anders verwijdert u het en gaat u op dezelfde manier te werk met het volgende sterkere meetprisma.

Reden: Een meetprisma dat de situatie niet verbetert, moet worden verwijderd omdat anders het gevaar van overcorrectie bestaat. In tegenstelling tot tests waarbij overcorrectie kan leiden tot perceptie van scheefstand in de tegenovergestelde richting, is er geen duidelijke perceptie van overcorrectie te verwachten op stereopsis tests.

Als de stereotijd met het eerste experimenteel gebruikte meetprisma

- wordt geëlimineerd:
0,25 cm/m laten staan en stereo-vertragingstest verlaten
- wordt verminderd:
0,25 cm/m laten staan en aanvullend 0,25 cm/m bij wijze van proef* gebruiken (eventueel met een andere onderlaag, zie het laatste voorbeeld).
- niet wordt geëlimineerd of verminderd:
0,25 cm/m verwijderen en 0,5 cm/m inbrengen bij wijze van proef* (met dezelfde basislaag).

Maak zo nodig verdere prismastappen in stappen van 0,25 cm/m (uit ervaring tot ca. 1,0 cm/m).

Als tonus loslating wordt vermoed, moeten deze motorische delen eerst worden gecompenseerd op de kruistest. Ga dan verder met de meting van de stereo-vertragingstest.

Testcriterium

Een proefprisma mag alleen in de meetbril blijven als het een positief effect heeft op de stereotijdvertraging. De perceptie van een grotere ruimtelijke diepte is geen testcriterium.

Evenzo mag geen prismawijziging worden aangebracht als gevolg van verschillende waargenomen stereodieptes aan de voor- en achterzijde.

In principe:

Alleen wanneer de stereovertraging is geëlimineerd of duidelijk verminderd, blijft er een prismatische verandering in de meetglazen over.

Gerichte test waarneming

Onvertraagde diepteperceptie bij beide soorten presentatie.

Indien dit niet wordt bereikt, wordt de best mogelijke symmetrie gezocht met het zwakste prisma. Dit betekent dat de resterende stereovertragingen bij beide soorten presentatie zo gelijk mogelijk moeten zijn en tegelijkertijd zo klein mogelijk.

In geval 2 (geen dieptezicht):

Geef aan dat naar het fixatiepunt moet worden gekeken, dat dit zich op een vaste afstand bevindt en dat de driehoeken voor of achter het punt kunnen worden gezien.

Formuleringsvoorbeeld:

"Kijk naar de punt, zijn de driehoeken ervoor of erachter?"

Als er aarzeling is bij het antwoord, vraag dan verder:

"... of zijn driehoeken en punten equidistant?"

Als diepteperceptie uiteindelijk wordt bereikt door specifieke vragen te stellen, ga dan verder zoals beschreven voor geval 1 (controleer op stereo vertraging).

Indien er geen stereopsis is, moeten mogelijke oorzaken worden overwogen, afhankelijk van de voorgeschiedenis en eerdere onderzoeken en, zo nodig, verder worden gecontroleerd met de stereodominante test. Voor oorzaken van ontbrekende stereopsis, zie blz. 71.

In geval 3 (diplopie):

Het eerste wat moet worden opgehelderd is of diplopie (van de driehoeken of van de stip) bestaat in *beide* soorten presentatie.

Indien diplopie optreedt bij slechts *één* type presentatie, is de procedure dezelfde als voor een stereovertraging bij slechts *één* type presentatie.

(horizontaal prisma volgens de stereoregels, Tab. 1). Het doel is

eerst om de diplopie te elimineren. Vervolgens wordt de stereovertraging gecontroleerd.

Als diplopie optreedt in *beide* presentatievormen, worden beperkte panumgebieden verondersteld. Daarom wordt dan een stereovertragingstest met een kleinere stereohoek toegepast. Indien ook daar diplopie aanwezig is (wat zeer zeldzaam is), wordt de test gestopt bij de stereo delay test, wordt de stereo dominantie test overgeslagen en wordt direct overgegaan op de stereo gezichtscherpte test.

Op zaak 4 (verkeerde opdracht):

Voorbeeld: De driehoeken worden waargenomen in omgekeerde presentatie achter het fixatiepunt.

In deze zeer zeldzame gevallen wordt de gegenereerde cross-dispariteit zintuiglijk verkeerd geïnterpreteerd. Uit zulke zintuiglijke anomalieën kunnen geen prismastappen worden afgeleid.

Daarom wordt de heteroforiebepaling voor de verte op dit punt stopgezet en wordt hooguit het prisma dat op de kruistests voor verte en dichtbij is bepaald, in de correctie overgenomen, mits bij inspanningsklachten motorische verlichting wordt aangegeven.

Opmerkingen over stereodiepte

Optioneel kan de stereodiepte naar voren (bij conversatiepresentatie) worden bepaald op de stereovertragingstest. Daartoe kan de examinerator met zijn hand de positie van de driehoeken in de kamer bepalen op basis van aanwijzingen van de opdrachtgever en hun afstand tot het proefvlak schatten.

De berekende stereodiepte is afhankelijk van diverse parameters (waaronder de pupilafstand van de cliënt).

Voorbeelden voor inspectieafstand 6 m en stereoparallax 20 mm:

- Stereodiepte (naar voren) met PD 60 mm: 1,50 m
- Stereodiepte (naar voren) met PD 70 mm: 1,33 m

12 Heterophoria bepaling afstand

Om geometrische redenen is de stereodiepte voor stereo-objecten achter het fixatieobject (waarneming in omgekeerde presentatie) altijd groter dan voor stereo-objecten vóór het fixatieobject (waarneming in omgekeerde presentatie). Daarom kunnen uit dit verschil geen prismastappen worden afgeleid.

De waargenomen stereodiepte geeft een indicatie van de kortston-dige kwaliteit van de zintuiglijke evaluatie van het scheidingsbeeld.

Er zijn verschillende mogelijke oorzaken voor onvoldoende stereo-diepte:

1. Volledige correctie is nog niet bereikt.
Daarna verbetert de stereodiepte vaak met prismastappen bij verdere tests, vooral de stereodominantietest.
2. Ondanks volledige correctie heeft een volledige sensorische omschakeling naar bicentrale correspondentie (nog) niet plaatsgevonden. In dit geval verbetert de stereodiepte gewoonlijk na het dragen van de prismatische correctie gedurende een langere periode.

Aangezien het aanvankelijk niet mogelijk is te onderscheiden welke oorzaak aanwezig is, mag bij de stereovertragingstest geen prismawijziging worden aangebracht wegens onvoldoende stereo-diepte.


Toch kan het registreren van de waargenomen stereodiepte nuttig zijn om de vooruitgang te volgen.

12.8 Stereo dominantie test

(voorheen: stereo valentie test, valentie test, stereo visuele evenwichtstest)

nl: stereo dominantie test

Afkorting: SD

	<p>Bij omgekeerde presentatie worden de twee linker driehoeken aan het rechteroog toegewezen, de twee rechter driehoeken aan het linkeroog, terwijl het centrale punt met de schubben aan beide ogen wordt gepresenteerd. In omgekeerde presentatie worden de driehoeken omgekeerd toegewezen.</p>
---	--

Voorwaarden

- **Stereo valentie**

Waarde van beide ogen in cross-disparate directionele visie.

- **Stereo dominantie** (vroeger: stereo prevalentie, anisovalency)

Dominantie van één oog (en dus ongelijkheid van beide ogen) in cross-disparate directional vision.

Opmerking: Stereo dominantie leidt tot de perceptie van laterale migratie van de driehoeken in deze test.

- **Stereo-gelijkwaardigheid** (vroeger: isovalency)

Gelijkwaardigheid van beide ogen in transversaal dispaaraat richtingszicht met temporale of met nasale transversale dispaariteit.

Opmerking: In het geval van stereo-gelijkwaardigheid worden de driehoeken op de stereo-dominantietest bij het *ene* type presentatie waargenomen als gecentreerd op de schalen; bij

12 Heterophoria bepaling afstand

het andere type presentatie kan er nog een laterale migratie van de driehoeken zijn.

- **Stereo visuele balans**

Gelijktijdige aanwezigheid van stereo-gelijkwaardigheid in beide soorten presentatie.

Opmerking: Bij stereo visuele balans worden de driehoeken op de stereo dominante test in het midden van de schalen waargenomen bij *beide* soorten presentatie.

Misleidend gebruik van de term "prevalentie"

Aangezien prevalentie (meer precies: stereoprevalentie) in de context van MKH een eigenschap van het oog is, mag deze term niet langer worden gebruikt om *de proefwaarneming aan te duiden* - in tegenstelling tot wat zelfs binnen de IVBS reeds lang gebruikelijk is.

Het veranderen van de presentatiewijze heeft geen effect op het stereoverwicht, d.w.z. de stereodominantie van het positionele gidsoog.

Uitspraken als "grotere prevalentie bij omgekeerde presentatie" als beschrijving van een grotere emigratie van de driehoeken bij dit type presentatie of "prevalentie naar rechts" als beschrijving van de emigratie van de driehoeken in deze richting, zijn dan ook misleidend.

Om dergelijke misverstanden te voorkomen, werd de term stereodominantie geïntroduceerd.

Beoogd gebruik

- Prismatische compensatie van het derde tot zesde subtype van disparate correspondentie (FD II/3-6, geconsolideerde FD) en motorisch-gecompenseerde heteroforiecomponenten die nog niet ontspannen waren.
- Verduidelijk of er stereo dominantie is bij deze test.

Belichamingen

De stereodominantietest is beschikbaar met verschillende stereohoeken.

12 Heterophoria bepaling afstand

Standaard: stereohoek 12,5' (komt overeen met 20 mm stereoparallax bij een testafstand van 5,5 m).

Indien deze standaardversie niet werd gebruikt, moet worden gedocumenteerd met welke stereohoek (of met welke stereoparallax op welke testafstand) werd getest.

Hoe werkt het?

In de omgekeerde presentatie worden de driehoeken gepresenteerd aan het rechteroog wijzend naar de linker buitenste schaallijn en aan het linkeroog wijzend naar de rechter buitenste schaallijn. Alleen wanneer beide ogen in gelijke mate betrokken zijn bij de binoculaire waarneming van de ruimte, zullen de driehoeken na de verwerking van beide afzonderlijke beelden worden waargenomen als wijzend naar het centrum van de schubben. (Fig. 6)

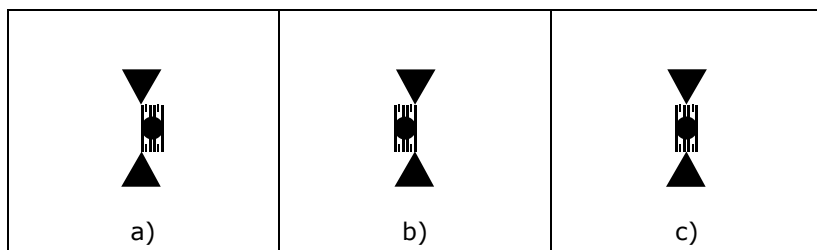


Fig. 6: Visuele indrukken bij de stereodominante test; a) Visuele indruk van het rechteroog bij converserende presentatie; b) Visuele indruk van het linkeroog bij converserende presentatie; c) Ideale binoculaire visuele indruk

Indien één van de ogen echter stereodominant is, zal zijn monoculaire visuele indruk overheersen in het binoculaire zien, d.w.z. dat de driehoeken zullen worden waargenomen met een laterale migratie (naar rechts of naar links). Een dergelijke afwijking kan echter ook worden veroorzaakt door een functionele ongelijkheid van de twee ogen (in termen van gezichtsscherpte, contrastgevoeligheid, enz.).

Ondanks anderszins functionele gelijkwaardigheid, werken paren van ogen met geconsolideerde FD niet langer gelijkwaardig samen.

De stereo-dominantie test toont dan laterale migratie van de driehoeken. Om hieruit de zinvolle positie van de prismabasis te kunnen afleiden, moet de waarneming in *beide* presentatievormen steeds worden vergeleken.

12 Heterophoria bepaling afstand

Rechtvaardiging:

- Bij exo-FD is er een grotere laterale migratie van de driehoeken in omgekeerde presentatie.
- Met Eso-FD is er een grotere laterale migratie van de driehoeken in inverse presentatie.
- In het geval van verticale FD zijn er even grote laterale excursies van de driehoeken in beide presentatievormen.

De mate van zijdelingse migratie van de driehoeken hangt af van hoe uitgesproken de inferioriteit van het niet-leidende oog is. Dit wordt bepaald door de intensiteit van de visuele remmingen, alsmede door de grootte van de FD (afstand van het centrum van de disparate correspondentie tot het centrum van de fovea).

Tester uitleg en toepassing

Allereerst kan erop worden gewezen dat deze proef niet bedoeld is om de ruimtelijke diepte te beoordelen, maar de laterale positie van de driehoeken ten opzichte van de schalen.

Indien nodig kan de maximaal mogelijke zijdelingse verplaatsing van de driehoeken (tot het einde van de schubben) worden getoond door telkens één oog te bedekken.

Door de ruimtelijke diepte van de driehoeken is de beoordeling van hun horizontale positie een hele uitdaging. Als de gezichtsscherpte niet voldoende is (minder dan 0,8), kan de beoordeling extra moeilijk zijn omdat dan de fijne schaallijnen niet voldoende worden herkend. Daarom moet de examinator zijn vraagstelling zodanig aanpassen dat de cliënt niet in verwarring wordt gebracht of wordt overbelast.

In het verdere verloop wordt aandacht besteed aan de vraag of een van de volgende gevallen zich voordoet:

Geval 1: Zijdelingse emigratie van de driehoeken

Geval 2: Diplopie van de driehoeken of de punt (met schubben)

In geval 1 (emigratie):

In het begin worden de driehoeksposities zo nauwkeurig mogelijk opgevraagd:

- afzonderlijk in beide soorten prestaties
- elk voor boven en onder

Bij zijdelingse migratie van de driehoeken wordt, ongeacht of er zich reeds prisma's in de meetglazen bevinden, eerst een proefprismastap uitgevoerd volgens de volgende stereoregels:

Tab. 2: Stereoregels voor de stereodominantietest

Emigratie	Experimentele maatregel
Groter in conversie presentatie	Check binnen met PrismaBasis
groter in omgekeerde presentatie	Check buiten met PrismaBasis
even groot in beide soorten prestaties	met prisma basis boven of kijk hieronder

Speciaal geval:

Verskillende laterale excursies van de bovenste en onderste driehoek in één presentatietype wijzen op een verticale fout. Indien reeds een verticaal prisma is bepaald, wordt dit eerst proefondervindelijk versterkt.

Het effect van elke prismatische verandering wordt gecontroleerd door de laterale positie van de bovenste en onderste driehoeken in beide presentatiewijzen opnieuw te onderzoeken.

Indien de zijdelingse migratie van de driehoeken is verminderd maar nog niet geëlimineerd, moet de volgende prismastap worden bepaald volgens de stereoregels (Tab. 2).

12 Heterophoria bepaling afstand

Voorbeeld: In het begin is de zijwaartse emigratie in beide soorten presentaties gelijk. Na wisseling met verticaal prisma: laterale emigratie slechts bij één soort presentatie; dus test nu met een horizontaal prisma.

Indien zijdelingse excursies niet kunnen worden geëlimineerd of althans verminderd door deze stereoregels, worden de resterende grondlagen ook gecontroleerd op resterende fouten in beide soorten presentatie.

Opmerking over de stereoregels

Bij de stereo delay test kan "verkeerde" fixatie (kijken naar de driehoekjes in plaats van naar het fixatiepunt) leiden tot een schijnbaar tegenstrijdige stereo delay (b.v. bij esophoria delay naar voren i.p.v. naar achteren). Daarom wordt bij de stereovertragingstest onderscheid gemaakt tussen twee uitgangssituaties (met/zonder prisma's in de meetglazen). Door de regel, die voor de meeste gevallen geldt, dat de prisma's die bij de voorafgaande proeven zijn vastgesteld, eerst proefondervindelijk worden versterkt, treden overeenkomstige misverstanden vaak niet op.

Dergelijke tegenstrijdigheden kunnen zich niet voordoen bij de stereodominantietest, omdat de stereodominantie tussen de twee ogen niet kan veranderen doordat de cliënt naar andere onderdelen van de test kijkt. De voor deze test gegeven stereoregels gelden dus voor alle gevallen (met of zonder prisma's in de meetglazen); zij komen overeen met de stereoregels voor de stereovertragingstest voor uitgangssituatie B.

Opeenvolging van de prismastappen

- Grootte van de eerste prismastap: 0,25 cm/m

Houd het betreffende meetprisma voor u en steek het alleen in de meetbril als er een blijvende verbetering optreedt, verwijder het anders en ga op dezelfde manier te werk met het volgende sterkere meetprisma.

Motivering: Een meetprisma dat geen blijvende verbetering te weegbrengt, moet weer worden verwijderd omdat anders het gevaar van overcorrectie bestaat (zie blz. 79).

Bovendien moeten hierdoor meetfouten ten gevolge van mogelijke ontwijkende bewegingen van een centraal geremd oog worden vermeden.

Daarom mogen prismatische uitlijningsstaven ook niet worden do-
orgetrokken en mag er geen voortdurende versterking van het
prismatisch effect zijn (dus geen gebruik van prismacompensato-
ren).

Als de zijdelingse verplaatsing met het eerste meetprisma dat voor
de test wordt uitgestoken

- is permanent geëlimineerd: insert
0,25 cm/m en exit stereo dominantie test
- permanent wordt verminderd: gebruik
0,25 cm/m en houd 0,25 cm/m extra aan op proef* (eventueel
met een andere basislaag, zie voorbeeld hierboven).
- Blijft onveranderd of wordt slechts gedurende korte tijd (op
het eerste moment van retentie) gereduceerd:
0,25 cm/m zonder mankeren verwijderen en 0,5 cm/m op
proef* behouden (met dezelfde basislaag).

*Maak zo nodig verdere prismastappen in stappen van 0,25 cm/m
(van ervaring tot ca. 1,0 cm/m).*

*Als tonus loslating wordt vermoed, moeten deze motorische delen
eerst worden gecompenseerd op de kruistest. Daarna wordt de
meting voortgezet op de stereodominantietest.*

Om kleine verschillen tussen de bovenste en onderste driehoeks-
positie op te sporen, vraagt u of de hoekpunten van de driehoek
precies naar elkaar wijzen.

Om kleine (rest)afwijkingen van het midden van de schaal te de-
tecteren, kan het nuttig zijn snel van presentatiemodus te verand-
eren. Als de driehoeken zijwaarts verspringen, is het stereo visueel
evenwicht nog niet bereikt.

12 Heterophoria bepaling afstand

Verschillende oorzaken kunnen worden overwogen voor de aanhoudende laterale migratie van de driehoeken, die in beide presentatievormen even groot is:

- Visuele remmingen nog niet opgelost (en dus voortdurende stereodominantie van het andere oog)
- Aandelen van verticale FD nog niet gecorrigeerd
- Refractieve onevenwichtigheid
- Functionele ongelijkheid van beide ogen (verschillen in gezichtsscherpte of contrast) die bijvoorbeeld worden veroorzaakt door amblyopie, eenzijdige oogziekten, onregelmatigheden van het hoornvlies of ontwikkelingsstoornissen.

Tenminste tijdens de eerste prismatische meting van een heteroforie met gestolde fixatie dispariteit is het niet in alle gevallen te verwachten dat het stereo visueel evenwicht onmiddellijk wordt bereikt, zelfs niet met prismatische volledige correctie. Reden: Aanhoudende visuele remmingen blijven gelijkwaardige verwerking verhinderen. De stereodominantie die zo blijft bestaan, wordt alleen opgeheven door deze prismatische correctie gedurende langere tijd te dragen.

Indien na langdurig dragen van de prismatische volledige correctie geen stereo visueel evenwicht wordt bereikt, moet microstrabismus worden overwogen.

Testcriterium

Een proefprisma wordt alleen in de meetglazen geplaatst als dit de zijdelingse migratie van de driehoeken vermindert. De perceptie van een grotere ruimtelijke diepte is geen testcriterium.

Bij de stereodominantietest kunnen met bepaalde prismastappen schijnbare verbeteringen optreden, die echter tot verkeerde interpretaties kunnen leiden. De oorzaak zijn de visuele remmingen die gepaard gaan met gestolde fixatie dispariteit, die bijzonder uitgesproken kan zijn in het retinale centrum van het FD oog. Hoe dichter het netvliesbeeld bij dit geremde netvliesgebied ligt, hoe onrustiger de waarneming in het begin kan zijn.

Als het prismatische effect - als gevolg van de aanhoudende stereodominantie - tijdens een fijnafstelling experimenteel wordt afgezwakt, kan de cliënt deze verandering spontaan als beter, rustiger of aangener waarnemen omdat het beeld naar een minder geremde retinale plaats is verschoven. Op lange termijn kunnen visuele remmingen echter alleen worden opgelost door bicentrische beeldpositionering, die vaak essentieel is voor een verdraaglijke prismatische correctie.

Als de sensorische aanpassingen vast zijn komen te liggen, is te verwachten dat het met een prismatische correctie nagestreefde ontspannen zicht niet spontaan optreedt, maar pas na een langere draagtijd (in onze ervaring tot zes weken). Daarom is de subjectieve gewaarwording van de cliënt tijdens of onmiddellijk na de meting in dergelijke gevallen geen testcriterium.

In principe:

Alleen als de zijdelingse migratie van de driehoeken is geëlimineerd of duidelijk verminderd, wordt een prismatische verandering overgebracht op de meetglazen.

Gerichte test waarneming

De driehoeken moeten in beide presentatievormen worden waargenomen zonder zijdelingse migratie, d.w.z. gecentreerd op het fixatieobject (punt met schubben).

Indien dit niet wordt bereikt, wordt de best mogelijke symmetrie gezocht met het zwakste prisma. Dit betekent dat de resterende laterale excursies in beide presentatievormen zo gelijk mogelijk moeten zijn en tegelijkertijd zo klein mogelijk.

Placebo controle met nul glas?

Af en toe wordt voorgesteld de betrouwbaarheid van de uitspraken van de cliënt te controleren met behulp van een nulglas en het prisma-effect alleen te wijzigen indien een verbeterde proefwaarneming duidelijk wordt aangegeven met het prismaglas, maar niet met het nulglas.

Dit werkt echter alleen in gevallen waarin de zijdelingse verplaatsing van de driehoeken weer optreedt wanneer het tentatieve meetprisma wordt verwijderd.

12 Heterophoria bepaling afstand

In andere gevallen kan de verbeterde proefwaarneming echter nog korte tijd na het verwijderen van het voorlopig vastgehouden meetprisma aanhouden. Dan kan het nul-glas criterium leiden tot foutieve meetstappen.

Verklaring: Het aannemen van een bepaald meetprisma veroorzaakt centrale beeldvorming in het FD oog en heft zo de voordien bestaande visuele inhibitie op. Door de foveola als correspondentiecentrum te reactiveren, wordt de stereodominante test nu waargenomen zonder zijdelingse verplaatsing van de driehoeken. Deze ideale toestand kan nog korte tijd blijven bestaan, zelfs na het verwijderen van het bijbehorende meetprisma. Een vergelijkend prisma-glas/nul-glas zou dan kunnen aangeven dat er geen verschil is en zou zelfs kunnen inhouden dat het eerder correct bepaalde prisma niet wordt gegeven.

Zuiver theoretisch gezien zou het nulglas dus *voor elk* afzonderlijk onderzoek voor een prismaglas moeten worden gehouden. Dit zou de praktische toepasbaarheid van de stereodominantietest echter aanzienlijk bemoeilijken.

In geval 2 (diplopie):

In de eerste plaats moet worden verduidelijkt of diplopie (van de driehoeken of van de punt met schubben) bij *beide* soorten presentatie bestaat.

Indien diplopie optreedt bij slechts *één* type presentatie, is de procedure dezelfde als voor een laterale migratie van de driehoeken bij slechts *één* type presentatie (horizontaal prisma volgens tabel 2). Het doel is eerst om de diplopie te elimineren. Controleer dan op stereo dominantie.

Als diplopie optreedt in *beide* presentatievormen, worden beperkte panumgebieden verondersteld. Daarom wordt dan een stereodominantietest met een kleinere stereohoek toegepast. Indien ook daar diplopie aanwezig is, wordt de test van de stereodominantietest afgebroken en wordt overgeschakeld op de stereocontrole van de gezichtsscherpte.

Typische fouten bij de stereodominantietest

Fout 1: Prismastappen worden slechts in één presentatiewijze afgeleid als gevolg van de zijdelingse migratie van de driehoeken.

Voorbeeld: U biedt de stereodominantietest alleen aan in omgekeerde presentatie, en er is geen migratie van de driehoeken daar. U interpreteert dit ten onrechte als een aanwijzing dat volledige correctie reeds is bereikt.

In feite is er nog steeds een ongecorrigeerd deel van Eso-FD. U zou de doorslag hebben gekregen door een zijdelingse migratie van de driehoeken in omgekeerde presentatie. Dus je had het moeten controleren met de prismabasis buiten.

Remedie: Prismastappen moeten altijd worden afgeleid door de zijdelingse excursies van de driehoeken in beide presentatievormen te vergelijken!

Fout 2: De basispositie van het vereiste prisma wordt bepaald door de richting van de zijdelingse migratie van de driehoeken.

Voorbeeld: U vindt een emigratie van de driehoeken naar rechts in de inverse presentatie en geen emigratie in de inverse presentatie. U interpreteert de emigratie van de driehoeken naar rechts ten onrechte als een aanwijzing voor een vereist prisma met basis buiten (naar analogie van de kruistest).

In feite is er echter nog steeds een ongecorrigeerde hoeveelheid exo-FD bij stereodominantie van het linker oog, en had u de prismabasis naar binnen toe moeten versterken.

(Verklaring: de exo-FD bemoeilijkt de evaluatie van de temporele kruiselingse driehoeksbeelden, de stereodominantie van het linker oog veroorzaakt de waargenomen migratie van de driehoeken naar rechts in de inverse presentatie).


Oplossing: De basisplaats van het vereiste prisma moet worden bepaald door vergelijking van de emigratiematen in beide presentatievormen (zie Tab. 2).

12.9 Stereo gezichtsscherpte test

(voorheen: gedifferentieerde stereotest)

en: stereo-zwaarte test

Afkorting: Dn (n = aantal lijnen)

	<p>In omgekeerde presentatie verschijnt in elke lijn naar voren een stereofiguur, waarbij de stereohoek van lijn tot lijn kleiner wordt. In omgekeerde presentatie verschijnen de stereofiguren naar achteren.</p>
---	--

Voorwaarden

- **Stereo grenshoek**

Kleinste stereohoek waar stereopsis aanwezig is.

- **Stereo gezichtsscherpte**

Drempelwaarde van het vermogen om kleine verschillen in afstand waar te nemen uitsluitend op basis van transversaal dispartate beeldvorming in het relatieve dieptezicht.

De kwaliteit van het stereo gezichtsvermogen kan worden uitgedrukt via de stereo afkappingshoek.

Beoogd gebruik

- Als stereo visuele balans werd bereikt op de stereo dominante test: Bepaal de stereo-afsnijhoek in beide presentatiewijzen.
- Als stereo visuele balans niet is bereikt: Stel het prismatisch effect nauwkeurig af met behulp van de criteria stereo-afsnijhoek en (optioneel) primaire vertraging.

12 Heterophoria bepaling afstand

Dit geldt ook voor gevallen waarin de stereohoeken in beide soorten presentatie meer dan één hoekstap verschillen, ondanks stereo visuele balans.

Een prismatische verandering die bij deze test wordt vastgesteld, hoeft echter geen nadelige invloed te hebben op de perceptie bij de stereodominante test.

Testvarianten

Stereo gezichtsscherpte-tests worden genoemd met het respectieve aantal lijnen. In de loop der jaren zijn verschillende varianten voor de MKH ontwikkeld: D5 (1970), D6 (1997), D8 (1999), D9 (1999), D10 (2014).

Deze afkortingen zullen verder worden gebruikt. Zij verwijzen naar de vroegere benaming "gedifferentieerde stereotest".

Tab. 3: Stereohoeken bij verschillende stereocorrectietests

Lijn	D5	D6	D8	D9	D10
1	4'	5'	5'	5'	300" (5')
2	3'	4'	4'	4'	192" (3,2')
3	2'	3'	3'	3'	120" (2')
4	1'	2'	2'	2'	75" (1,25')
5	30"	1'	1'	1'	48" (0,8')
6		30"	30"	30"	30" (0,5')
7			20"	20"	19,2" (0,32')
8			10"	10"	12" (0,2')
9				5"	7,5" (0,125')
10					4,8" (0,08')

12 Heterophoria bepaling afstand

Bij tests met 30" als kleinste stereohoek (D5 en D6) kan de fysiologische stereogrenshoek slechts in beperkte mate worden bepaald. (Tab. 3)

Vereisten

Idealiter zouden stereo-visusheidstests aan de onderstaande criteria moeten voldoen.

Tab. 4: Criteria voor stereo-visusheidstests

criterium	D5	D6	D8	D9	D10
Zwarte testcijfers op een witte achtergrond	•	•	•	•	•
Geen stereofiguren direct onder elkaar	•	•	•	•	•
Geen stereofiguren in randpositie		•	•	•	•
Maximaal drie regels per testveld		•	•	•	•
Uitsluitend streepjesvormige testfiguren		•	•	•	•
Willekeurig gegenereerde positie van de stereofiguren		•	•		•
Stereohoek tot ca. 5 hoekseconden				•	•
Logaritmische gradatie van de stereohoeken					•

Tester uitleg en toepassing

In het begin wordt de cliënt gevraagd in elke lijn de strek aan te geven die hij met ruimtelijke diepte waarneemt.

In het verdere verloop wordt aandacht besteed aan de vraag of een van de volgende gevallen zich voordoet:

Geval 1: Opvallend grote en/of verschillende stereogrenshoeken in beide presentatievormen

Geval 2: Dieptezicht met tijdvertraging

Geval 3: geen dieptezicht

In het geval van heteroforie zullen er op dit punt reeds prisma's in de meetglazen aanwezig zijn als gevolg van de voorafgaande procedure voor het bepalen van de heteroforie, en alleen in dit geval worden verdere prismatische teststappen uitgevoerd.

Eerst wordt het bestaande prisma op proef versterkt. Als er geen verbetering optreedt, wordt het prisma bij wijze van proef verzwakt.

De volgende regels gelden op uniforme wijze voor beide testcriteria (stereo-afsnijhoek en primaire vertraging) en worden daarom vooraf vermeld. (Tab. 5)

Tab. 5 : Stereoregels voor de stereocorrectietest

Merkbare stereo crossover hoek of primaire vertraging	Experimentele maatregel
in slechts één soort voorstelling	Versterking horizontaal prisma
in beide soorten prestaties, maar verschillend in grootte	
in beide soorten prestaties en even grote	Versterking verticaal prisma

**Uitzonderingen: Zie tabel 1, blz. 76(stereovertragingstest)*

Opvallende stereo crossover hoek

Ten minste 12" moet worden bereikt (regel 8 in D10).

12 Heterophoria bepaling afstand

Grotere waarden worden in het MKH als opvallend beschouwd. De stereohoek varieert van individu tot individu, en onder meer leeftijd en pathologische veranderingen kunnen verantwoordelijk zijn voor grotere waarden.²²

Prismastappen

- eerste prisma stap: 0,25 cm/m ervoor houden of erin steken
- In geval van verbetering: reserveer of gebruik nog eens 0,25 cm/m.
- indien er geen reactie is: 0,25 cm/m* verwijderen en 0,5 cm/m behouden of inbrengen
- Verdere prismastappen worden niet aanbevolen
- Maximale verandering in prismatisch effect bij deze proef: 0,5 cm/m (horizontaal en verticaal respectievelijk)

Evenals bij de andere stereopsis-tests moet een meetprisma dat het resultaat niet verbetert, worden verwijderd, anders bestaat het gevaar van overcorrectie (zie blz. 79).

Naar geval 1 (stereogrenshoek):

De klant moet eerst naar de bovenste regel kijken.

Vraag voorbeeld:

"Er zijn vijf streepjes in de bovenste rij. Zijn ze allemaal even ver van je vandaan?"

We gaan dus regel voor regel te werk, eerst in de ene uitvoering, dan in de andere.

Aangezien deze test zeer hoge eisen stelt aan stereopsis, is alleen

²² K. Mörer, J. Vogl: "Ermittlung des Normwertes für den Stereogrenzwinkel bei Erwachsenen", Master thesis Beuth Hochschule Berlin (2019)

een aanvankelijk gebrek aan dieptezicht geen bewijs van prismastappen.

Manieren om de beoordeling van de cliënt te vergemakkelijken

- Kijk naar de streken van een lijn, achter elkaar.
- Wijziging van het type voorstelling
- Merk op dat een slag voorwaarts of achterwaarts kan zijn
- Aanduiding dat er een lijn naar voren loopt (in omgekeerde presentatie) of dat er een lijn naar achteren loopt (in omgekeerde presentatie).

Indien niet voor alle lijnen diepteperceptie wordt bereikt in beide soorten presentatie, wordt het bestaande prismatische effect in elk geval bij wijze van proef versterkt door een prisma vast *te houden volgens* de stereoregels in tabel 5

Vervolgens wordt bij beide soorten prestaties de eerste mislukte lijn getest op verbetering van de stereogrenshoek.

Formuleringsvoorbeeld:

"Kun je nu ook ruimtelijk een lijn in deze lijn herkennen?"

Indien versterking niet tot een verbetering leidt (stereofiguur correct herkend in meer lijnen), worden ook de resterende basislagen gecontroleerd op resterende fouten in beide soorten presentatie.

Testcriterium

Een prisma dat op proef wordt uitgestoken, wordt pas in de meetglazen geplaatst als de positie van de stereofiguur in ten minste één extra lijn correct wordt herkend. De perceptie van een grotere ruimtelijke diepte van een reeds ruimtelijk herkende lijn wanneer een meetprisma wordt uitgestoken, is geen testcriterium.

In principe:

Pas wanneer de stereo-afkappingshoek duidelijk is verkleind (d.w.z. een betere stereo-scherpte) wordt een prismatische verandering op de meetglazen overgebracht.

Voor een betrouwbare bepaling van de afsnijhoek van de stereo-

installatie is het niet voldoende slechts *één* meetwaarde te gebruiken. In plaats daarvan moeten in het drempelbereik - d.w.z. wanneer de individuele prestatielimiet van de cliënt is bereikt - *meerdere tests* worden uitgevoerd voor de stereohoek in kwestie. Elektronische beeldtesttoestellen maken een snelle, willekeurig gegeneerde verandering van positie voor dit doel mogelijk. Naar analogie van de bepaling van de gezichtsscherpte wordt een stereohoek pas als herkend beschouwd wanneer de positie van de stereofiguur vier keer correct is aangegeven in vijf opeenvolgende presentaties van de overeenkomstige lijn.

Gerichte testwaarneming voor geval 1

Bij beide soorten presentatie moet de stereo cross-over hoek zo gelijk mogelijk zijn en tegelijkertijd zo klein mogelijk.

Indien geen identieke stereoafsnijhoek wordt bereikt in beide presentatievormen, is de tolerantie dat zij maximaal *één* hoekstap van elkaar mogen afwijken. Dit is alleen van toepassing bij logaritmische gradatie zoals bij de D10 (constant verschil met een factor 1,5848 per hoekstap).

De grootte van de bereikbare stereo-afkappingshoek hangt af van de individuele gezichtsscherpte voor stereo.

In geval 2 (vertraging):

Eventueel kan de primaire vertraging dan worden gecontroleerd door herhaalde alternerende steekproeven. Deze test wordt uitgevoerd in de regel die voorafgaat aan de regel met de huidige stereo-afkappingshoek (d.w.z. één regel hoger). In het geval van verschillende stereo-afkappingshoeken in beide presentatievormen, wordt de grootste waarde aangenomen.

Alleen het aanvankelijk vertraagde dieptezicht (tijdens de uitleg) kan niet als een primaire vertraging worden aangemerkt.

Indien de primaire vertraging duidelijk blijft, zelfs na verscheidene alternerende samples, wordt het bestaande prismatische effect in elk geval experimenteel vergroot door een prisma te *gebruiken volgens* de stereoregels in tabel 5

Vervolgens wordt de primaire vertraging duidelijk verminderd of

12 Heterophoria bepaling afstand

opgeheven door herhaalde wisselproeven.

Indien de versterking niet tot een verbetering leidt (snellere herkenning van de stereofiguren), worden de resterende fouten ook met de andere grondlagen gecontroleerd door middel van herhaalde alternerende tests.

Testcriterium

Een proefprisma mag alleen in de meetbril blijven als het een positief effect heeft op de primaire vertraging. De perceptie van een grotere ruimtelijke diepte is geen testcriterium.

In principe:

Alleen wanneer de primaire retardatie is opgeheven of duidelijk verminderd, blijft er een prismatische verandering in de meetglazen over.

Gerichte testwaarneming voor geval 2

Onvertraagde diepteperceptie bij beide soorten presentatie.

Indien dit niet wordt bereikt, wordt de best mogelijke symmetrie gezocht met het zwakste prisma. Dit betekent dat de resterende stereovertragingen bij beide soorten presentatie zo gelijk mogelijk moeten zijn en tegelijkertijd zo klein mogelijk.

Er is geen test voor secundaire vertraging bij de stereo-scherpte-test, omdat de stereodieptes te klein zijn voor een betrouwbare beoordeling van "slippage".

In geval 3 (geen dieptezicht):

Bij deze test moet de cliënt voldoende tijd krijgen en zo nodig moet worden geprobeerd de beoordeling te vergemakkelijken (zie blz. 102).

Als diepteperceptie uiteindelijk wordt bereikt door specifieke onderzoeken, ga dan verder zoals beschreven in geval 1.

Het is echter mogelijk dat zelfs de grootste stereohoek die bij deze test beschikbaar is, te hoge eisen stelt aan de stereopsis. Bestaande visuele remmingen kunnen hier nog steeds verantwoordelijk voor zijn.

In een dergelijk geval kan de kwaliteit van de stereopsis ook worden gecontroleerd met de stereo-vertragingstest met een kleinere stereohoek (bv. 9').

13 Tonuscontrole

Oorspronkelijk maakte deze stap deel uit van de zogenaamde "terugloop". Het feit dat de proeven in omgekeerde volgorde werden gepresenteerd, was uitsluitend te wijten aan de opstelling van de proeven op een testband.

In elektronische gezichtscontrole-instrumenten kunnen alle tests rechtstreeks worden geselecteerd. Dit maakt het mogelijk de test efficiënter uit te voeren door direct over te schakelen op de kruis-test.

De analyse van de sensorische aanpassingstoestand (subtypes van FD), die ook eerder als onderdeel van de terugkeer is uitgevoerd, wordt beschreven in hoofdstuk 17 "FD-analyse".

Doel

Bepaal de kruisproef nulstand prisma na eventueel verdere spierontspanning (fusietonus release).

Uitvoering

Na de stereopsis-tests wordt de kruistest gebruikt om na te gaan of de fusietoon is vrijgekomen. Als dat het geval is, wordt de waarneming van de nulpositie hersteld door het prismatische effect te vergroten.

De bepaling van de correctie wordt dan voortgezet met de refractieve balanstest.

In geval van overcorrectie waarneming op de kruisproef, kan een geconsolideerde ongelijksoortige overeenstemming van subtypes 4, 5 of 6 aanwezig zijn. In dit geval mag het prismatisch effect niet worden verzwakt (zie blz. 126).

14 Binoculaire refractieve uitlijningsafstand

In de MKH wordt de binoculaire refractieve uitlijning pas uitgevoerd *na de* bepaling van de heteroforie voor de afstand.

Reden: Zonder prismatische correctie nemen exoforen te veel min aan door de koppeling van accommodatie en vergence onder binoculaire kijkomstandigheden (d.w.z. ook bij tests voor binoculaire refractieve uitlijning). Ongecorrigeerde esoforen hebben de neiging te veel plus aan te nemen. In beide gevallen kunnen de fusiestimuli in de tests motorische compensatie op gang brengen, die automatisch leidt tot vergence-geïnduceerde accommodatie.

Het foutieve effect op het refractieresultaat hangt af van de individuele AC/A-gradiënt, die gemiddeld 4 pdpt/dpt bedraagt. Dienovereenkomstig zou al 0,25 dpt accommodatie 1 cm/m heteroforie motorisch compenseren.

Bovendien kunnen sensorische compensatiemechanismen (fixatie dispariteit) de beoordeling van de test bemoeilijken, omdat bij de test voor de binoculaire refractieve uitlijning de kwalitatief beste retinale locatie (fovea-centrum) niet met beide ogen voor fixatie wordt gebruikt. De aanwezigheid van visuele remmingen kan de testwaarneming nog moeilijker maken.

Om deze redenen moet de onderzoeker, alvorens tests voor binoculaire refractieafstemming te gebruiken, eerst duidelijkheid hebben over de binoculaire status en, indien nodig, eerst prismatisch compenseren voor eventuele bestaande heteroforie.

Doel

Bepaal de uiteindelijke asposities en vervolgens de uiteindelijke sferische correctiewaarden voor de afstand.

Tests en hun toepassing

- Cilinderassen: tweelijns gepolariseerde vergelijkingstest
Bij cyclo-posterioriteit kunnen de cilinderassen in monoclair, kunnen oculair zicht en binoclair zicht verschillend zijn. Daarom worden in het geval van cilinderwaarden $>1,0$ dpt de asposities opnieuw gecontroleerd met behulp van een kruiscilinder onder binoculaire gezichtsomstandigheden. De op deze wijze bepaalde axiale posities moeten worden gebruikt voor de bril op sterkte.

- Sferische waarden: MKH-kruistest, tweelijns polariserende vergelijkingstest of Cowen-test

Aangezien de accommodatie tonus ontspannen kan zijn tijdens de bepaling van de heteroforie, worden de sferische meetwaarden opnieuw gecontroleerd onder binoculaire kijkomstandigheden. Beide ogen worden één voor één gecontroleerd volgens de regels van de opeenvolgende sferische fijnafstelling. Het doel is zowel refractief evenwicht als accommodatierust te bereiken.

Indien dit leidt tot een wijziging van de sferische waarden, moeten de prismatische waarden opnieuw worden gecontroleerd op de afstandskruistest. Indien dit tot verdere prismatische stappen leidt, kan het nodig zijn de controle van de brekingswaarden te herhalen.

Opmerkingen

Om de correctie voor binoclair zien te optimaliseren, moet de uiteindelijke binoculaire refractiecorrectie worden uitgevoerd op afzonderlijke optotypen (vergelijkende test met gepolariseerde twee lijnen).

In tegenstelling tot eerdere aanbevelingen wordt de uiteindelijke bepaling van de refractieve correctiewaarden (cilinderas en bol) dus uitgevoerd onder *binoculaire* kijkomstandigheden.

Het MKH houdt hier niet op, want voor een volledige bepaling van de heteroforie moeten ook passende hechtings-tests worden gedaan, ongeacht de leeftijd van de cliënt.

15 Heterophoria bepaling nabijheid

15.1 Fundamenteel

Doel

De bepaling van de heteroforie voor dichtbij wordt gebruikt om het prismatische effect dat bij de afstandstests is vastgesteld, te controleren en zo nodig te wijzigen. Zij wordt ook gebruikt om te beslissen of de prismatische correctie voor dichtbij moet verschillen van die voor veraf.

Concept

Een essentieel doel van het MKH is de reactivering van de bicentrale correspondentie. Indien deze zintuiglijk ideale situatie reeds is bereikt door de prisma's die op de afstandstests zijn vastgesteld - herkenbaar aan een optimale waarneming op de stereodominantietest (stereo visueel evenwicht) - behoeft alleen de motorische functie (op de nabij-kruistest) te worden getest.

De ervaring heeft geleerd dat prismatische compensatie van FD-gerelateerde remmingen vaak de sensorimotorische functie zodanig stabiliseert dat zowel voor veraf- als dichtbijzicht een bevredigend zicht wordt bereikt.

Verklaring: De visuele remmingen van het netvliescentrum die vaak voorkomen bij heteroforie met fixatie dispariteit belemmeren niet alleen het zien van veraf maar vooral ook van dichtbij, omdat geometrisch correcte convergentie-inspanningen beelden zouden opleveren in het geremde gebied. Als gevolg daarvan kan een aan deze verstoring aangepast convergentiegedrag ontstaan, meestal een convergentietekort, dat leidt tot de vaak beschreven problemen met dichtbij zien. Deze zijn vooral merkbaar bij visuele taken waarbij hoge eisen worden gesteld aan de visuele kwaliteit. Een op de afstandstests vastgesteld prismatisch effect, dat het FD en dus de oorzaak van de remmingen in het netvliescentrum wegneemt, maakt vaak een normalisering van het convergentiegedrag mogelijk en heeft dus - hoewel op de afstandstests vastgesteld - ook een positief effect op het dichtbijzien.

15 Heterophoria bepaling nabijheid

In andere gevallen verschillen de verre en nabije foria aanzienlijk. Daarom moet de bepaling van de heterophorie altijd worden voortgezet op de MKH-naadproeven. Pas dan kan een individuele beslissing worden genomen over welke prismatische correctie geschikt is voor de buurt.

Hoewel de regels voor MKH al tientallen jaren ook het gebruik van tests van dichtbij voorschrijven, blijven sommige critici helaas beweren dat de binoculaire correctie bij MKH vaak alleen voor de verte wordt bepaald en dat dichtbij vaak wordt verwaarloosd.

De volgende regels tonen de grote waarde aan van het bepalen van de heterophorie voor nabijheid binnen het MKH.

Uitvoering

Een eerste vereiste voor de bepaling van heteroforie voor nabij zien is accommodatie-evenwicht, zelfs bij niet-presbyopen. Dit moet van tevoren worden gecontroleerd en zo nodig vastgesteld, vooral in het geval van anisometropie. Daartoe kan een contrast-vergelijking worden gemaakt op een geschikte nabijheidstest (MKH-kruistest, tweelijns polariserende vergelijkingstest, Cowentest).

In de meeste gevallen verschilt de procedure bij de heteroforische hechtingstests niet van die bij de afstandstests. Daarom worden hier alleen de bijzondere kenmerken van de procedure voor het bepalen van de heteroforie op de hechtproeven besproken.

Zelfs in gevallen waarin de klachten alleen het gezichtsvermogen dichtbij betreffen, moet eerst de heteroforie voor het gezichtsvermogen veraf worden vastgesteld.

Ongeacht de leeftijd van de cliënt moet de bepaling van de heteroforie altijd ook voor de nabijheid worden uitgevoerd.

Prisma's bepaald voor de afstand blijven in de meetglazen. Gebruik zo nodig een geschikte tijdelijke aanvulling in de buurt.

Verschillende apparaten voor het testen van het gezichtsvermogen

Met de huidige elektronische apparaten voor het testen van nabijzicht wordt eerst de individuele hoofdwerkafstand van de cliënt ingevoerd, zodat de tests op de juiste grootte worden weergegeven. Vervolgens wordt het testapparaat voor dichtbijzicht op die afstand getoond.

Indien nog een ouder mechanisch gezichtsapparaat wordt gebruikt, moet dit op een afstand van 40 cm worden gebruikt.

Vereiste tests

Een verandering van focus naar dichtbij vereist een verandering van vergentiepositie, d.w.z. een motorische inspanning. Om deze motorische functie te beoordelen, is het voldoende om de kruistest voor nabijheid te gebruiken.

In de praktijk betekent dit: indien stereovisueel evenwicht werd bereikt op de stereodominantietest voor de verte, kan de bepaling van heteroforie voor de nabijheid worden beperkt tot de kruistest.

Voor gevallen waarin een zintuiglijk ideale situatie niet kon worden bereikt op de afstandstests, zijn alle andere MKH heteroforietests ook beschikbaar voor dichtbij in dezelfde volgorde.

De uiteindelijke bepaling van de gezichtsscherpte dichtbij, die voor alle gevallen wordt aanbevolen, dient samen met de bepaling van de gezichtsscherpte dichtbij om de kwaliteit van het gezichtsvermogen dichtbij te beoordelen.

Aangezien de fusietonus kan worden opgeheven door eenvoudigweg de focus te veranderen van veraf naar dichtbij, moet de uitvoering van de tests van dichtbij altijd worden gevolgd door een nieuwe controle van de test van veraf, zelfs indien bij de tests van dichtbij geen verandering in het prismatische effect is opgetreden.

15.2 Kruisproef

Afkorting: KN

De volgende gevallen kunnen zich voordoen tijdens de toediening van deze test:

Geval 1: Nulpositie perceptie en contrast gelijkheid

Geval 2: Nul positie perceptie, maar contrast ongelijkheid

Geval 3: Exo-perceptie

Geval 4: Eso-perceptie

Geval 5: Perceptie van scheefstand in het verticale vlak

naar geval 1 (nulpositie, zelfde contrast):

In dit ideale geval kan de bepaling van heteroforie worden beëindigd. Uit de verdere hechtproeven zijn geen verdere aanwijzingen voor prismastappen te verwachten. Een optimale koppelingsrelatie tussen accommodatie en vergence kan ook in dit geval worden verondersteld.

tot geval 2 (nulpositie, ongelijk contrast):

In dit geval wordt de close-up test voortgezet op de andere naadproeven, aangezien visuele remmingen aanwijzingen kunnen zijn van FD-componenten die nog niet zijn vastgesteld.

op geval 3 (exo-perceptie):

Als er tegelijkertijd een perceptie is van een verkeerde verticale positie, wordt dit van tevoren gecompenseerd.

Probeer daarna eerst (zo nodig meerdere malen) een aanzienlijk lagere exo-perceptie, idealiter nulpositieperceptie, te bereiken door de testafstand te vergroten.

- **Als dit lukt** en de lagere exo-perceptie gehandhaafd blijft bij het weer langzaam naderen van de hoofdwerkafstand (of 40 cm), kan de heteroforiebepaling

kan worden beëindigd, mits er sprake was van stereo visueel evenwicht op de stereo dominantie test voor afstand. Zo niet, ga dan verder met de dichtbij wijzer test.

Verklaringen waarom er aanvankelijk sprake was van exo-perceptie: Exo-perceptie op binoculaire nabijheidstests komt zeer vaak voor en kan zowel bij heteroforie als bij orthoforie voorkomen indien de testfiguren slechts geringe eisen stellen aan de gezichtsscherpte. Dan kan de testpositie worden beoordeeld hoewel de ogen niet precies op de testafstand zijn ingesteld. Door de fysiologische koppeling leidt dit accommodatiegebrek ertoe dat het oogpaar ook te weinig convergeert. Bijgevolg is er sprake van exo-perceptie. Naast deze niet-kritieke oorzaak kan exo-perceptie ook worden veroorzaakt door fouten in de rustpositie.

- **Als het niet mogelijk is** een lagere exo-perceptie te bereiken door de testafstand te vergroten:

1. het afstandsprisma bij wijze van proef iets te vergroten.

In de eerste plaats wordt getracht de positieperceptie op nul te brengen of ten minste een lagere exo-perceptie te bereiken door de bij de afstandstests vastgestelde prisma's te versterken.

Voorbeeld: Nabije exo-perceptie ondanks afstandsesophorie.

Maat: afstandsprisma, d.w.z. versterken B.a.

Verklaringen waarom de exo-perceptie niet kon worden geëlimineerd door de testafstand te vergroten: Een nog steeds bestaande centrale remming in het FD oog verhindert de centrale beeldvorming van het bijbehorende testgedeelte. Dit resulteert in te weinig convergentie voor de testafstand. Dit resulteert in een exo-positie die onafhankelijk is van de richting van een heterophorie die eerder op de afstandstests is vastgesteld.

15 Heterophoria bepaling nabijheid

Indien er sprake is van dergelijke remmingen, leert de ervaring dat deze kunnen worden opgelost met slechts een kleine winst (0,25 of 0,5 cm/m) van de afstandsprisma's.

2. de resterende onderlagen op proef te gebruiken

Indien de versterking van het verre prisma geen succes had, test dan proefondervindelijk in dezelfde prismastappen (0,25 of 0,5 cm/m) met alle andere grondlagen.

Dit veronderstelt ook aanhoudende FD-gerelateerde visuele remmingen.

3. grotere prismastappen met basis binnenin

Het is mogelijk dat de overgang van testen van veraf naar testen van dichtbij de fusietonus heeft ontspannen, waardoor (verdere) motorische componenten van exoforie aan het licht komen, die (zowel op afstand als dichtbij) tot uiting komen in perceptie van ondercorrectie.

Een andere oorzaak van grotere exo-perceptie in de nabijheid: De fout in de rustpositie bij dichtbij kijken verschilt van die bij veraf kijken in de exorichting.

Voorbeelden:

- *Ver: 2 cm/m B.i., Dichtbij: 5 cm/m B.i.*
- *Afstand: 6 cm/m W.a., Nabijheid: 4 cm/m W.a.*

In dit geval kan het nuttig zijn de AC/A te bepalen om in het kader van de follow-up de normalisatie van deze waarde te kunnen waarnemen.

Voor de verschillende prismatische correcties voor afstand en nabijheid die in het geding zijn, zie hoofdstuk 15.4

Aanvankelijk wordt 1,0 cm/m B.i. gegeven. De grootte van verdere prismastappen hangt af van het effect van de respectieve voorgaande stap.

op zaak 4 (Eso-perceptie):

- Indien esophorie of orthophorie werd vastgesteld op de afstandstests, is de fusietonus losgelaten, hetgeen zich manifesteert (zowel op afstand als dichtbij) door ondercorrectie waarneming.
- Bij gelijktijdige aanwezigheid van Eso en verticale afwijking moet de grootste van de twee eerst in evenwicht worden gebracht totdat beide emigraties ongeveer gelijk zijn. Verminder dan, in kleine stappen, afwisselend de emigratie in beide richtingen.
- Horizontaal wordt eerst 1,0 cm/m B.a. gegeven, verticaal 0,5 cm/m B.o. of B.u. De grootte van verdere prismastappen hangt af van het effect van de voorgaande stap.
- Andere, theoretisch denkbare combinaties:
 - Eso-perceptie in de nabijheid met exophorie op afstand
 - Eso-perceptie in de nabijheid met verre verticale phoria

Beide gevallen komen slechts zeer zelden voor en hebben meestal een pathologische achtergrond (b.v. accommoderende isotropie met convergentie-overschot). Aangezien deze richtlijnen uitsluitend betrekking hebben op de meting en correctie van heteroforie, worden zij hier niet besproken.

tot geval 5 (waarneming van scheefstand in verticale richting):

- In dit geval wordt eerst 0,5 cm/m B.o. of B.u. gegeven. De grootte van verdere prismastappen hangt af van het effect van de vorige stap.
- In het geval van anisometropie moet ervoor worden gezorgd dat de waargenomen scheefstand niet wordt veroorzaakt door een onjuiste kijkhoogte.

15.3 Meer heteroforietesten voor nabijheid

Deze tests zijn nodig indien de stereo visuele balans nog niet is bereikt bij de stereo afstand dominantie test, en er dus delen van fixatie dispariteit kunnen zijn die nog niet zijn geëlimineerd.

De regels voor de overeenkomstige tests op afstand gelden zowel voor de klassieke FD-tests (ZN, DZN, HN) als voor de stereopsis-tests (SVN, SDN, DnN).

Tenslotte kan de gezichtsscherpte in stereo voor dichtbij worden bepaald.

15.4 Dichtbij prisma of veraf prisma?

Aan het einde van de bepaling van de heteroforie voor dichtbij moeten de prismatische waarden die daarbij zijn bepaald, ten minste worden gecontroleerd op de kruistest en de stereodominantietest voor veraf.

Indien verschillende prismatische *meetwaarden* worden vastgesteld bij de tests op afstand en bij de tests op korte afstand, leidt dit niet automatisch tot verschillende *correctiewaarden* voor de afstand en de nabijheid.

Indien het prismatisch effect dat is vastgesteld bij de tests voor dichtbij, wordt bevestigd bij de tests voor veraf (d.w.z. onveranderd of verbeterd waarnemingsvermogen bij de kruistest en de stereodominantietest), geldt het voor zowel dichtbij als veraf.

Indien dit niet wordt bevestigd (bv. hernieuwde perceptie van ondercorrectie bij de kruistest of verhoogde zijdelingse migratie van de driehoeken bij de stereodominante test), moet worden nagegaan of de afstandsprisma's ook compatibel zijn met langer lezen op de hoofdwerkafstand.

In geval van intolerantie (b.v. extreem gespannen zicht of zelfs diplopie) zijn verschillende prismatische correcties voor veraf en dichtbij nodig.

15 Heterophoria bepaling nabijheid

De ervaring heeft geleerd dat het dragen van de prismatische correctie die bij de afstandstests is vastgesteld, de sensorimotorische functie vaak zodanig stabiliseert dat ook een bevredigend dichtbijzicht wordt bereikt.

Evaluatie voor vergelijking van percepties bij de KN

Op bladzijde 56 werd uitgelegd dat de volgende facultatieve vergelijking nuttig kan zijn:

1. Waarneming bij kruisproef van nabijheid voor het bepalen van heteroforie voor afstand

met

2. Perceptie bij de nabij-kruistest bij het begin van de bepaling van heteroforie voor dichtbij (met afstandsprisma's).

Op voorwaarde dat de nabij-kruistest met de verteprisma's *beter* wordt waargenomen dan in het begin, wordt de prismatische correctie meestal ook goed verdragen voor het nabijzien.

Of een waargenomen scheefstand van de afstandsprisma's op de nabij-kruistest een verbetering betekent, kan alleen worden beoordeeld als deze vooraf is getest op de nabij-kruistest.

De best mogelijke acceptatie van de afstandsprisma's op korte afstand kan worden verwacht met nul-positie waarneming bij de test van het nabije kruis.

Indien de perceptie op de nabij-kruistest *niet is verbeterd* of zelfs is *verslechterd* met de afstandsprisma's (in vergelijking met de perceptie vóór het begin van de bepaling van de heteroforie), kan een prismatische correctie voor het nabijzien onverenigbaar zijn.

Hieronder volgen enkele praktijkvoorbeelden waarbij de waarneming bij de nabij-kruistest altijd van tevoren werd vastgelegd en dit met de afstandsprisma's *niet verbeterde*.

Dergelijke speciale gevallen vereisen gedeeltelijk een gewijzigde aanpak in vergelijking met de tot dusver beschreven regels.

Voorbeeld 1

- Oesophorie op afstand
- Beginstand van de bijna-kruistest:
 - a) Nulpositie waarneming b) Exo-perceptie
- Dichtbij-kruistest met volledig corrigerende afstandsprisma's:
 - a) Exo-perceptieb) Grotere exo-perceptie

In beide gevallen veroorzaakten de basisprisma's voor de afstand een verslechtering van de nabijheidssituatie.

Procedure:

- Probeer bij de dichtbij-kruisproef het verre prisma (basis buiten) in kleine stapjes te versterken. Indien dit de exo-perceptie vermindert: Controleer de verhoogde prismawaarden op de afstandstests.
- Als dit de exo-waarneming niet vermindert: Probeer het afstandsprisma in kleine stapjes te verzwakken. Indien dit de exo-perceptie vermindert: controleer de verzwakte prismawaarden op de afstandstests.
- De doorslaggevende factor voor het veranderen van de afstandsprisma's is een onveranderd goede waarneming bij de afstandstests (K en SD).
- Als noch een lichte versterking noch een verzwakking tot een betere perceptie leidt bij de test van het nabije kruis:

<p>a) Schrijf een afstandsprisma voor en ga bij de follow-up na of het gezichtsvermogen daardoor stabiel wordt. Of: Verzwak de base-out prisma's op de bijna kruisproef tot de nulstand voor de eerste keer wordt aangegeven. Ondercorrectie perceptie kan dus verwacht worden op de afstandskruistest. Dit wordt aanbevolen als er vele problemen zijn, vooral met dichtbij zien, of als de laagst</p>	<p>b) Er kan sprake zijn van convergentie-insufficiëntie. Tenzij de situatie op de nabije kruisingstest tenminste kan worden verbeterd in de mate dat de exo-waarnemingen in het begin gelijk zijn en met verteprisma's (wat zelden voorkomt), zal de prismatische correctie voor het dichtbijzien waarschijnlijk niet aanvaardbaar zijn. Verdere overwegingen zijn dan verschillende prismatische correctiewaarden voor</p>
---	--

15 Heterophoria bepaling nabijheid

mogelijke prismawaarden zijn veraf en dichtbij of visuele aangewezen. training.

Voorbeeld 2

- Exophoria op afstand
- Eerste stand van zaken bij de bijna-kruistest: exo-perceptie
- Dichtbij-kruistest met volledig corrigerende afstandsprisma's: exo-perceptie

Ondanks de basis-inside prisma's die voor de afstand zijn gegeven, is er toch exo-perceptie in de nabijheid.

Procedure:

- Probeer bij de bijna-kruistest de afstand prisma (basis in) in kleine stapjes te vergroten. Indien dit de exo-perceptie vermindert: Controleer de verhoogde prismawaarden op de afstandstests.
- Als dit de exo-waarneming niet vermindert: Probeer het afstandsprisma in kleine stapjes te verzwakken. Indien dit de exo-perceptie vermindert: controleer de verzwakte prismawaarden op de afstandstests.
- Als noch een lichte versterking noch een verzwakking tot een betere perceptie leidt bij de test van het nabije kruis:

Versterk de basis-binnenkanten in grotere stappen (2,0 cm/m) tot de nulpositie wordt aangegeven op de bijna-kruistest.

Aanzienlijk hogere waarden van de basis-intermediair in de buurt kunnen wijzen op convergentiegebrek. In eerste instantie moet op proef een volledige prismatische correctie voor het vertezicht worden voorgeschreven om ook het dichtbijzicht te verbeteren. Als dit niet werkt, kan visuele training worden gebruikt.

In het geval van presbyopie moet de toevoeging voor dichtbij zo klein mogelijk zijn om de accommoderende convergentieprikkels niet tegen te gaan.

Voorbeeld 3

- Exophoria op afstand
- Eerste stand van zaken bij de bijna kruisproef: Eso-bewustzijn
- Dichtbij-kruistest met volledig corrigerende afstandsprisma's: Eso-perceptie

Er is dus eso-perceptie in de nabijheid, zowel vooraf als later met de afstandsprisma's.

Procedure:

- Probeer bij de bijna-kruistest de afstand prisma (basis in) in kleine stapjes te vergroten. In de regel zal dit de nabije situatie echter verergeren. En zelfs een geringe verzwakking van de afstandsprisma's zal nauwelijks leiden tot een lagere eso-waarneming.
- Indien beide zich voordoen, gaat het waarschijnlijk om een zeldzaam geval van accommodatie- en/of convergentieoverschot. In dergelijke gevallen zijn de overeenkomstige afwijkingen meestal reeds vastgesteld tijdens de anamnese en de voorbereidende onderzoeken.
- Om bij de bijna-kruistest een nul-positie waarneming te bereiken, zijn dan aanzienlijk hogere base-out waarden vereist. Dit zal echter leiden tot een sterke waarneming van overcorrectie bij de test van het verre kruis.
- Probeer eens met een verrekijker een close-up opzetstuk voor u te houden en met de close-up kruistest te kijken of dit de eso-perceptie vermindert. Als dit niet verbetert, kan visuele training een optie zijn.

Opmerking: Eso-perceptie op korte afstand kan ook voorkomen bij verte-esophorie of orthophorie. In dit geval wordt er echter eerst van uitgegaan dat de fusietonus in werking treedt (zie blz. 116).

16 Refractie bepaling nabijheid

Controle van het gezichtsvermogen dichtbij is ook en vooral voor jongeren van belang, omdat er vooral problemen zijn wanneer er nog veel accommodatie is.

16.1 Close-up toevoeging

Voor presbyopie worden nu de uiteindelijke nabij-toevoegingen voor de individuele hoofdwerkafstand bepaald.

Idealiter wordt voor elk oog het maximale accommodatie-succes bepaald (met de refractieve correctiewaarden voor de verte).

Indien voor beide ogen verschillende nabij-puntafstanden worden gemeten, moeten de nabij-toevoegingen monoclair worden bepaald.

Het gebruik van een rood-groen test wordt niet aanbevolen omdat deze geen informatie geeft over het accommodatievermogen en het dus niet mogelijk is om bijvoorbeeld te beoordelen of dit aan de leeftijd is aangepast.

16.2 Accommodatie evenwicht

Deze verificatie is vereist ongeacht de leeftijd van de cliënt.

Belangrijkste oorzaken van onevenwichtige accommodatie:

- Anisometropie
- Unilaterale accommodatiestoornissen (meestal pathologisch)

In het geval van anisometropie, is er altijd een accommodatie onevenwichtigheid bij het kijken naar dichtbij refractieve volledig corrigerende verbrillen, is er altijd sprake van een accommodatieonevenwichtigheid, aangezien verschillende accommodatiesuccessen worden behaald ondanks dezelfde accommodatie-inspanning in beide ogen. Kritische gevallen zijn daarom vooral anisometropie vanaf ca. 2 dpt bij *jonge* mensen, omdat zij nog een groot accommodatievermogen hebben.

Aangezien deze cliënten nog niet presbyopisch zijn, hebben zij geen nabij-supplement nodig, maar een speciale nabij-bril met aangepaste afstandswaarden (mathematisch sterkere lens veranderd in de plus-richting). Bij het centreren van deze nabije brillen moet rekening worden gehouden met de overeenkomstige hoofdzichtrichting om ongewenste prismatische neveneffecten, vooral in verticale richting, te vermijden.

Uitvoering

Contrastgelijkheid wordt vastgesteld met een binoculaire nabijheidstest die voor dit doel geschikt is:

- MKH kruisproef
- vergelijkende tweelijns polarisatietest
- Cowen test

Bij aanhoudende visuele remmingen moet de evenwichtscontrole op accommodatie *monoculair worden* uitgevoerd. Daartoe wordt een klein maar toch goed leesbaar schrift gebruikt. Vervolgens wordt voor beide ogen na elkaar nagegaan of de cliënt telkens dezelfde afstand instelt voor de visuele test. Indien dit niet het geval is, wordt getracht dit aan te passen door middel van monoculair-sferische toevoegingen ($\pm 0,25$ dpt).

Het accommodatie-evenwicht kan ook worden beoordeeld met behulp van dynamische skascope.

16.3 Dichtbij astigmatisme

Indien de gezichtsscherpte dichtbij minder is dan 80% van de gezichtsscherpte veraf, controleer dan op astigmatisme dichtbij, ongeacht de leeftijd van de cliënt.

Belangrijkste oorzaken van dichtbij astigmatisme:

- Aanpassing astigmatisme (als gevolg van verschillend accommodatie succes in beide hoofdsecties).
- Cyclovergentie bij dichtbij zien (door rollen van de ogen)
- astigmatische accommodatie (ten gevolge van asymmetrische sclerotisatie van de kristallijne lens)

16 Refractie bepaling nabijheid

Bij het kijken naar nabije voorwerpen door een astigmatische, volledig corrigerende verbril, treedt hoe dan ook een aanpassingsastigmatisme op, aangezien in de twee hoofdsecties van het oog verschillende accommodatie-successen worden bereikt. Het astigmatisme is dus ondergecorrigeerd bij het kijken naar nabije objecten. Kritieke gevallen zijn derhalve afstandcilinderwaarden van 2 dpt of meer bij jongeren, aangezien zij nog een grote huisvestingscapaciteit hebben. Dit resulteert in een afstelastigmatisme van ca. 10% van de afstandscilinderwaarde.

Bij toenemende presbyopie nemen het aanpassingsastigmatisme en de astigmatische accommodatie af omdat het accommodatiesucces afneemt.

Uitvoering

Het onderzoek wordt monoclair uitgevoerd, zodat eventueel bestaande visuele remmingen geen versturende invloed kunnen hebben.

Voor een snel overzicht controleert u eerst de contrastuniformiteit op een bundelfiguur op de hoofdwerkafstand.

Indien er contrastverschillen zijn, wordt het nabijastigmatisme vervolgens gemeten op de nabijzichttester (op de straalfiguur volgens de cylinder-fog methode, op optotypes volgens de cross-cylinder methode of door middel van dynamische skascope).

Indien verschillende astigmatismewaarden worden gemeten voor veraf en dichtbij, wordt op basis van de gezichtsscherpte dichtbij en de individuele visuele behoeften beslist of verschillende correctiewaarden noodzakelijk zijn. Dit is ook technisch haalbaar met speciale multifocale brillenglazen.

De cyclische convergentie van de component kan niet worden gemeten in de gebruikelijke meetsituatie voor een correctiebepaling en kan daarom alleen in aanmerking worden genomen door berekening (van de kant van de fabrikant via Listing's rule).

17 FD analyse

Net als de toonregeling maakte de FD analyse oorspronkelijk deel uit van het zogenaamde "rendement".

In tegenstelling tot de toonregeling is de FD-analyse optioneel. Het wordt uitgevoerd op de tests op afstand.

Aangezien verdere veranderingen in het prismatisch effect kunnen optreden tijdens de bepaling van de heteroforie op de hechtproeven, wordt de bepaling van de sensorische toestand pas daarna uitgevoerd.

Voorwaarde voor FD analyse:

Versterking van het prismatisch effect op de stereo dominante test voor afstand leidend tot stereo visueel evenwicht.

Dit omvat de bevestiging van prismatische versterkingen die bij de naadproeven zijn vastgesteld.

Doel

Onderscheid tussen het derde en zesde subtype van ongelijksoortige correspondentie (gestolde FD). Dit kan met name aanwijzingen opleveren over de verenigbaarheid van het vastgestelde prismatische effect.

Ter herinnering: het eerste subtype van ongelijksoortige correspondentie (FD II/1) wordt geregistreerd op de klassieke FD-tests (pointer, double pointer, hook test), het tweede subtype (FD II/2) op de stereo delay test. Derde tot en met zesde subtypes van disparate correspondentie (FD II/3-6) komen voor op de stereodominantietest; hun differentiatie wordt gemaakt op basis van FD-analyse.

Uitvoering

Wanneer stereo-visueel evenwicht is bereikt, wordt de perceptie ondervraagd bij specifieke heteroforische afstandstests (waarbij het prismatisch effect volledig voor de afstand corrigeert).

De analyse van het subtype van gestolde ongelijksoortige correspondentie wordt uitgevoerd volgens het volgende schema:

Tab. 6: Subtypen van gestolde ongelijksoortige correspondentie

Test op afstand	Perceptie	Ongelijke correspondentie (FD II)
Kruisproef	Nul positie	derde ondersoort (FD II/3)
Kruisproef	Schommelend tussen nulpositie en overcorrectie	vierde ondersoort (FD II/4)
Kruisproef	permanente overcorrectie	vijfde ondersoort (FD II/5)
Kruisproef en ten minste één van de proeven Z, DZ, H	permanente overcorrectie	zesde ondersoort (FD II/6)

De waarnemingen van overcorrectie na compensatie van gestolde FD zijn geen reden tot onzekerheid. Integendeel, ze zijn te verwachten.

Verklaringen: Indien er een overcorrectie waarneming is na correcte toepassing van alle heteroforietesten, dan heeft een volledige omschakeling naar bicentrale correspondentie nog niet plaatsgehad. Dit zou alleen gebeuren als de correctie gedurende een langere periode zou worden gedragen. Daarom zou een verzwakking van het prismatisch effect in deze gevallen een belemmering zijn voor de sensorische omschakeling. Indien de klachten worden toegeschreven aan *zintuiglijke* problemen, moet een prismatische volledige correctie worden toegepast.

In gevallen met klachten die voornamelijk wijzen op overbelasting *van de motor*,

kan het echter nuttig zijn eerst een ondercorrectie voor te schrijven die alleen de motorcompensatie ontlast (maximale kruisproef nulpositie prisma).

Evaluatie

Hoe hoger het subtype van de ongelijksoortige correspondentie, hoe vaster de sensorische omschakelingen (veranderingen in richtingswaarden), en hoe meer moeite de cliënt zal hebben om gewend te raken aan de prismatische volledig corrigerende bril.

Opmerking: Indien uit de FD-analyse van de kruistest blijkt dat er sprake is van ondercorrectie (ten gevolge van het loslaten van de tonus), wordt dit uiteraard prismatisch gecompenseerd.

18 Test

Om de uiteindelijke refractieve en prismatische correctiewaarden te bepalen, moeten tests voor verschillende visuele afstanden worden uitgevoerd.

Bovendien wordt rekening gehouden met een breed scala van informatie uit de loop van de correctiebepaling, in het bijzonder:

- Resultaten van de anamnese (b.v. leeftijd, visuele klachten voor verschillende afstanden).
- Resultaten van de voorafgaande onderzoeken (met name voor presbyopie: maximaal succes bij accommodatie)
- thans vastgestelde monoculaire en binoculaire meetwaarden
- visuele prestatieparameters: Gezichtsscherpte, stereo gezichtsscherpte
- Prognose in verband met aanhoudende remmingen en to-nusaandelen
- Eerdere correcties en daarmee samenhangende ervaringen (problemen, compatibiliteit)
- Verwachtingen van de nieuwe bril (verzoeken om verbetering)
- Doel van het gebruik van de bril (bv. beroep, vrije tijd, hobby's)
- Kijkgewoonten (bv. afstand bij het lezen, gebruik van digitale media)

Op basis van deze gegevens en waarnemingen worden correctiewaarden vastgesteld waarvoor vervolgens tests worden uitgevoerd.

Indien er zowel ametropie als heteroforie bestaat, moet altijd zorgvuldig worden overwogen of *beide* visuele defecten moeten worden

gecorrigeerd om rekening te houden met de fysiologische koppeling van accommodatie en vergence. Indien alleen ametropie wordt gecorrigeerd, kan geen harmonieus evenwicht tussen de twee componenten worden bereikt.

In dergelijke gevallen schrijven veel specialisten meestal eerst alleen een ametropiecorrectie voor en wachten af hoe dit de eventuele asthenope klachten beïnvloedt. Deze aanpak kan echter leiden tot intolerantie, bv. bij de combinatie van hypermetropie en exoforie, omdat de convergentie gekoppeld aan de accommoderende compensatie van hypermetropie wordt verminderd.

Uitvoering

Testen van de beoogde correctiewaarden om de verdraagzaamheid onder reële visuele omstandigheden te beoordelen (met een meetbril; bv. uit het raam kijken, langdurig lezen).

Indien nodig:

- Wijzig de correctiewaarden en test opnieuw (bv. bij intolerantie).
- Herhaal de meting op een later tijdstip (b.v. als het resultaat onzeker is)
- Testen gedurende enkele dagen met prismatische folies van hoge kwaliteit (zie blz. 135)

Er wordt altijd individueel beslist of een prismatische volledige correctie (om de bicentrale correspondentie te behouden of te reactiveren) of een gerichte ondercorrectie (voor motorische verlichting) geïndiceerd is voor de best mogelijke optometrische aanpassing.

19 Consultatie en aanpassen van de bril

19.1 Verklaring van de correctiewaarden

Een begrijpelijke uitleg van monoculair en binoculair zien met bijbehorende verwijzingen naar de vastgestelde correctiewaarden heeft zich in de praktijk bewezen. De tijd die daarvoor nodig is, is gewoonlijk korter dan die voor de daaropvolgende verklaringen. Het is belangrijk te benadrukken hoe prismatische correctie bestaande visuele problemen kan beïnvloeden.

Vooraf bij grotere heteroforen moet de aandacht worden gevestigd op elke zichtbare verandering in de stand van het oog, het uiterlijk en het gewicht van de bril, alsmede op mogelijke eigenaardigheden van de waarneming zoals vervorming, micropsie, macropsie en kleurenstereopsis.

Ter illustratie kunnen bijvoorbeeld voorbeeldglazen, voorbeeldglazen, oogmodellen en schetsen nuttig zijn.

Afhankelijk van de situatie van het individuele geval en de tot dusver vastgestelde correctie moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de gemeten waarden veranderen als gevolg van verdere ontspanning van de oogspieren en de daaruit voortvloeiende noodzaak van nieuwe brillenglazen.

Er zij op gewezen dat sommige beroepsbeoefenaars prismatische correcties afwijzen, onder meer omdat zij de met heteroforie samenhangende symptomen niet toeschrijven aan het gezichtsvermogen (zie hoofdstuk 1.6). Dit kan de onzekerheid voorkomen die kan ontstaan wanneer de cliënt later met dergelijke kritiek wordt geconfronteerd.

De IVBS-folders kunnen ook helpen om de cliënt verder te informeren.

19.2 Keuze van het brilmontuur

Bij de keuze van een montuur moet u rekening houden met de dikte van de rand, het gewicht, de grootte en vorm van de glazen

en de verstelbaarheid.

Vooraf in het geval van grotere prismatische effecten moet een brilmontuur met de kleinst mogelijke lensmaat worden gekozen.

moet worden geselecteerd. Er moet ook rekening worden gehouden met de positie van de voet (bv. voldoende brugbreedte voor een binnenvoet, ongehinderde sluiting van de slaap voor een buitenvoet).

19.3 Anatomische aanpassing van de bril

In principe moet het gekozen brilmontuur aan de anatomie van de cliënt worden aangepast *voordat* de centreringsgegevens worden bepaald.

Doelstellingen van de anatomische aanpassing:

- Stevige, pijnloze pasvorm van de bril
- Scheppen van de voorwaarden om aan de optische eisen te voldoen

De optische vereisten bestaan erin dat wordt voldaan aan de parameters die door de fabrikant van het brillenglas als uitgangspunt worden genomen (b.v. voorkantelhoek, frame lenshoek en corneale vertexafstand). Indien dit om anatomische redenen niet mogelijk is, moet een ander montuur of geïndividualiseerde glazen worden aanbevolen.

Bij sterkere verticale prisma's moet ervoor worden gezorgd dat de glazen het voorhoofd, de wangen en de wimpers niet raken. Zo nodig moet een gewijzigde voorkantelhoek in de lensberekening worden opgenomen.

19.4 Optische brilmontage

In de regel worden de centreergegevens bepaald met de optisch "lege" bril, omdat anders prismatische (neven)effecten de oogpositie kunnen beïnvloeden.

Aangezien heteroforie bij natuurlijk zien grotendeels wordt gecompenseerd door het motorische systeem, bevindt het oogpaar zich tijdens het verzamelen van de centreringsgegevens ongeveer in ortho positie. Er moet rekening mee worden gehouden dat de ogen

later - achter de prismatische lenzen - zullen afwijken in de richting van hun rustpositie.

19 Consultatie en aanpassen van de bril

Daarom moeten de centreerpunten zowel horizontaal als verticaal worden verschoven in de richting van de rustpositie (d.w.z. tegenovergesteld aan de respectieve basispositie).

De IVBS beveelt aan dat het centrum van de pupil (PMZ) dat tijdens het aanmeten van de meetbril is gemaakt, gedurende de gehele correctiebepaling ongewijzigd blijft.

Op basis van deze PMZ-waarden moet de positie van de centreerpunten voor de bril op sterkte worden bepaald. Het in hoofdstuk 3 genoemde programma is nauwkeuriger dan de zogenaamde "prisma-vuistregel".

Merk op dat deze centreringcorrectie reeds automatisch wordt uitgevoerd in sommige videocentreringssystemen.

19.5 Keuze van lenzen

Bij het maken van een keuze moeten het gewicht en de randdikte van de brillenglazen in kwestie van tevoren worden berekend, vergeleken en besproken.

De voorkeur moet worden gegeven aan glasmaterialen met een zo hoog mogelijk Abbe-getal, aangezien een laag Abbe-getal gepaard gaat met een sterke dispersie en dus met een vermindering van het gezichtsvermogen als gevolg van kleurfransjes.

Bij het gebruik van materialen met een hogere brekingsindex dan 1,6 moet kritisch worden gekeken naar esthetiek, gewicht en aberraties.

Prismatische effecten mogen in geen geval worden veroorzaakt door declinatie (noch door brillenglazen die vooraf door de fabrikant zijn gedeconcentreerd, noch door declinatie van de brillenglazen in de werkplaats van de opticien).

Als dit niet het geval is, worden de lenzen onjuist berekend omdat de fabrikant uitgaat van een andere positie van de belangrijkste zichtpunten. Voor de brildrager resulteert dit in astigmatisme van schuine bundels. Vooral bij asferische lenzen is er in dit opzicht geen tolerantie.

Prismatische folies

Prismatische films hebben aanzienlijk slechtere beeldvormingseigenschappen dan prismatische lenzen.

Daarom mag prismatische folie slechts voorlopig en in uitzonderlijke gevallen en slechts voor een beperkte tijd worden gebruikt:

- Om een vermoedelijke relatie tussen heteroforie en symptomen te beoordelen.
- Tussentijdse tonus vrijlating
- als een overbrugging tot de voltooiing van de bril op sterkte
- voor eenvoudige sportbrillen (b.v. zwembrillen)

Ook de gebruikte prismatische folies moeten van de hoogst mogelijke kwaliteit zijn.

20 Orde van de lenzen en productie van brillen

Om ervoor te zorgen dat de lenzen correct worden vervaardigd, moeten bij de bestelling de volgende punten in acht worden genomen:

- Informatie over de instelling van de meetglazen (PMZ-houder of formulehouder) en, indien nodig, verdere parameters (opstelling van de meetglazen, prismahelling, HSA) (zie hoofdstuk 3).
- Gewenste verdeling van prisma's voor rechter- en linkeroog (criteria: beeldkwaliteit, randdiktes, gewichtsverdeling)
- Verduidelijk dat bij de gespecificeerde centreergegevens reeds rekening wordt gehouden met de afwijking van de ogen in de richting van de rustpositie (zie hoofdstuk 3 en 19.4).

Uitrusting van de werkplaats

Minimale technische vereisten in de optische werkplaats:

- Brekingsmeter met prismacompensator
- Parallax-vrije blokkering

Brilstoel

In het geval van hogere prismatische waarden, vooral met een binnenbasis, kan de pasvorm van de bril na het inslijpen van de glazen aanzienlijk worden gewijzigd. De positie van het facet (en de aanpassing van de zijstaven in metalen monturen - of de pasvorm veroorzaakt door een volle stang) moet daarom altijd worden verduidelijkt voordat de glazen worden besteld, zodat HSA, kijkhoogten en frame-lenshoeken niet onbedoeld veranderen.

Latere veranderingen in de pasvorm van de afgewerkte bril, waarmee geen rekening is gehouden bij het bestellen van de glazen, kunnen leiden tot een ander corrigerend effect dan bedoeld.

Dikteverlagende prisma's

Vóór de invoering van de vrije-vormtechnologie voor de vervaardiging van brillenglazen, bevatten multifocale brillenglazen altijd dikte-verminderende prisma's met een basis aan de onderkant. Aangezien hun effect en dat van de voorgeschreven verticale prisma's bij elkaar optellen, zou een ongelijk verticaal prismatisch effect tussen de twee lenzen kunnen ontstaan. Om dit te vermijden, moest de opticien de bestelwaarden vooraf afzonderlijk berekenen, rekening houdend met de dikteverminderingprisma's.

Momenteel berekent de lensfabrikant eerst de afzonderlijke prisma's met diktekorting die nodig zijn voor een optimale randdikteverdeling en vervolgens het optimale oppervlakontwerp om monochromatische aberraties tot een minimum te beperken. De opticien heeft geen invloed meer op deze berekeningen.

Zonder aanvullende informatie (b.v. brillenpaspoort) kan het voorgeschreven verticale prismatische effect van dergelijke multifocale brillenglazen niet met een vertexrefractiemeter worden bepaald, omdat het gemeten verticale prismatische effect ook wordt gesupereponeerd door het dikte-reductieprisma in het prismareferentiepunt.

Terwijl de dikte van het reductieprisma vroeger altijd $2/3$ van de optelling bedroeg, zijn tegenwoordig noch de dikte noch de positie van de basis begrijpelijk voor de opticien.

Indien het voorgeschreven verticale prisma gelijkmatig voor beide ogen moet worden verdeeld, moet dit uitdrukkelijk worden vermeld bij de bestelling. De randdikteverdeling kan dan niet optimaal zijn. Aangezien de superpositie met de prisma's met diktekorting storende chromatische aberraties kan veroorzaken vanaf ca. 3,5 cm/m, moet de fabrikant in deze gevallen adviseren over te schakelen op een glasmetaal met een hoger Abbe-getal.

21 Levering van brillen

21.1 Controle van de brilmontage

Tijdens het glaszetten kunnen veranderingen aan het brilmontuur zijn aangebracht die de pasvorm van de bril hebben veranderd. In dit geval moet de oorspronkelijk bedoelde anatomische en optische pasvorm worden hersteld.

21.2 Bevordering van compatibiliteit

Om spontane tolerantie van brillen op sterkte te bevorderen, kunnen de volgende maatregelen worden overwogen:

- Herstel de prismatische correctie op de heteroforettests onmiddellijk voordat u de bril voorschrijft (om de fusietonus op te lossen die mogelijk opnieuw is vastgezet in de tijd tussen de meting en het aanpassen van de bril).
- Afwisselende test op de stereo-vertragingstest ("latching session") met de bril op sterkte (om de bicentrale correspondentie te reactiveren, die intussen weer verloren zou kunnen zijn gegaan in gevallen van bijzonder gestolde disparate correspondentie (FD II/5 en FD II/6)).

21.3 Instructies voor gebruik

Bij het overhandigen van de bril is het nuttig nog eens te praten over de doelstellingen van de correctie, vooral in het geval van eerste correcties.

Het moet duidelijk zijn dat bij ongemak een nieuwe meting van de correctiewaarden (bv. als gevolg van het loslaten van de tonus) of een correctie van de brilmontuur nodig kan zijn.

22 Voortgangsbewaking

In bepaalde gevallen moet de nazorg goed worden gepland, bijvoorbeeld als er acclimatisatieproblemen te verwachten zijn. Specifieke aanwijzingen worden gegeven door anamnese, voorafgaande onderzoeken en meetprocedure (inclusief FD-analyse).

Toezicht moet met name in de volgende gevallen worden uitgeoefend:

- Bij uitgesproken inspanningsklachten (b.v. hoofdpijn tot migraine aan toe).
- voor occasionele diplopie
- in geval van afwijkingen tijdens de voorafgaande onderzoeken (bv. schokkerige bewegingen)
- in het geval van sensorisch sterk geconsolideerde staten (FD II / 5-6)
- Met sterk uitgesproken visuele remmingen
- in de afwezigheid van stereopsis
- met hoge prismatische aflezingen (vooral met initiële correctie)
- met aarzelende fusie tonus release, dat is waarom stijgende waarden te verwachten zijn
- met gerichte ondercorrectie van een grotere heteroforie
- Met verschillende prismatische aflezingen voor veraf en dichtbij (en mogelijk opvallende AC/A).

Zorgvuldige en gedetailleerde documentatie van alle relevante parameters vormt de basis van de follow-up. Dit omvat onder meer een beschrijving van de uitgangssituatie (met inbegrip van alle resultaten van de voorafgaande onderzoeken), essentiële waarnemingen bij de afzonderlijke tests, alsmede alle meetresultaten (zelfs indien deze alleen als controle dienden).

Zo nodig moeten vaste afspraken voor vervolgonderzoeken worden gemaakt. Vervolgafspraken kunnen worden aangevuld met telefonische vragen over specifieke problemen.

Aanhangsel

Afkorting

Kort- teken	Betekenis:
MKH	Metings- en correctiemethodologie volgens H.-J. Haase
IVBS	Internationale Vereniging voor Binoculair Zien
FD	Fixatie dispariteit
FD I / II	Fixatie dispariteit van het eerste / tweede type
K	Kruisproef
Z	Wijzertest
DZ	Dubbele wijzer test
H	Haaktest
SV	Stereo vertragingstest
SD	Stereo dominantie test
Dn	Stereo gezichtsscherpte test
... N	Benaming voor naadtests ²³ Voorbeeld: _{KN}

²³ Afkortingen zonder index N hebben betrekking op de afstand.

Gewijzigde termen en benamingen

In vergelijking met de vorige editie van de richtsnoeren zijn de volgende taalkundige wijzigingen aangebracht:

oud	nieuw
Afscheiding	Ongelijkheid
Kruisscheiding	Cross-disparity
Fixatie scheiding	Fixatie dispariteit
FD eerste type	ongelijksoortige fusie
FD tweede type	ongelijke correspondentie
Statische FD	heteroforie-gerelateerde FD
jonge FD	intermitterende FD
oude FD	Gestold FD
binoculaire volledige correctie	prismatische volledige correctie
Correctie stap	Prismastap, (prismatische) meetstap
Stereodriehoektest	Stereo vertragingstest
Valentie test	Stereo dominantie test
Gedifferentieerde stereotest	Stereo gezichtsscherpte test
Stereo-velddiepte	Stereo gezichtsscherpte
Spontane vertraging	Primaire vertraging
Post-vertraging	Secundaire vertraging
Prevalentie	Stereo dominantie, (zijdellingse) emigratie (van de driehoeken)
Terug	Deel 1: Tonuscontrole Deel 2: FD analyse
Oogglas bepaling	Correctiebepaling

Normale prestatie, normale prestatie	Converse prestaties, Converse prestaties
Gelijkheid zwart maken	Contrast gelijkheid
Saldo huisvesting*	Refractief evenwicht
Testen op accommodatie-evenwicht*	Binoculaire refractieve uitlijningsafstand

**verwijzend naar de afstand*

De volgende wijzigingen waren reeds in 2012 doorgevoerd:

oud	nieuw
Hoek refractiefout	(heterophoria
Eso-WF, Exo-WF	Esophoria, exophoria
Horizontale WF, Verticale WF	Horizontale phoria, verticale phoria
WF bepaling	Heterophoria bepaling
WF test	Heterophoria test
WF aandeel	Heterophoria aandeel

Verdere lectuur

H.-J. Haase, G. Forst, D. Pestalozzi, H. Goersch

"Binoculaire Correctie", Verlag Willy Schrickel, Düsseldorf 1980

H.-J. Haase

"Zur Fixationsdisparation", Verlag Optische Fachveröffentlichung, Heidelberg 1995

H.-J. Haase

"Angle refractive errors with fixation disparity", Verlag Bode, Pforzheim 1999

Een gedetailleerde lijst van individuele werken en andere boeken over MKH is te vinden op de IVBS-website: www.ivbs.org
 Veel van deze publicaties kunnen daar gratis worden gedownload.
 De lijst wordt regelmatig bijgewerkt.

Wetenschappelijke adviesraad

De wetenschappelijke adviesraad van het IVBS is voortgekomen uit de "IVBV-werkgroep Trainers", die de eerste editie van de huidige richtsnoeren had uitgewerkt.

De continue ontwikkeling van de richtsnoeren valt onder de verantwoordelijkheid van de wetenschappelijke adviesraad.

De samenstelling van dit orgaan is te vinden op de website van de IVBS.

De wetenschappelijke adviesraad staat open voor suggesties en opbouwende kritiek. Stuur ze schriftelijk naar de IVBS.

Contact gegevens

E-mail: info@ivbs.org

Internet: www.ivbs.org

Geslachtsreferentie

Omwillen van de leesbaarheid wordt in deze richtsnoeren voor persoonsnamen en persoonlijke zelfstandige naamwoorden in het algemeen de mannelijke vorm gebruikt, waarmee automatisch alle geslachten gelijk worden gesteld.

Internationale Vereniging voor Binoculair Zien