

Vinder af 2. prisen i året *Optimus pris*

# Mesopisk myopi



Af optometristeleverne

Regin Thomsen, Nelly Højgaard og David D. Carlsen

I praksis støder vi alle på patienter med klager angående synet om aftenen, der i nogle tilfælde ikke afhjælpes med nyudmålt korrektion. De fleste har hørt om nattemyopi, dog uden helt at have præcis kendskab til årsagen samt korrektionsmulighederne. Vi besluttede os for at undersøge, om fænomenet kunne have sin berettigelse i bl.a. optikerens anamnese, samt gøre rede for prævalens og størrelse af nattemyopi. Vi vil også undersøge, om der er sammenhæng mellem patientens subjektive symptomer og fund, samt forsøge at give løsninger på, hvordan optikeren bedst muligt detekterer og udmåler nattemyopi med de faciliteter, som normalt forefindes i en optikerforretning.

## Teori

Fænomenet nattemyopi omtales første gang i 1789 i forbindelse med den engelske astronom Nevil Maskelyns iagttagelser af stjernehimlen ved brug af sfærisk minuskorrektion.

Nattemyopi er en tilstand, som medfører, at øjnene er mindre hyperope eller mere myope i mørke i forhold til i normal belysning. Der er tre faktorer der bidrager til fænomenet:

## Akkommodation

Under fotopiske lysforhold stimuleres akkommodationen af ønsket om, at se tingene vi beskuer klart. Under scotopiske lysforhold mister øjet evnen til at skelne detaljer. Dette øger dybdefokus,

men hæmmer samtidigt akkommodationens præcision. Ved fuldstændig udeblivelse af akkomodationsstimulus, har man påvist at de fleste unge mennesker vil indstille deres akkomodation på ca. 1 meter. Denne indstilling kaldes i litteraturen "dark focus". Nyere forskning har påvist, at øget akkomodation i mørke typisk vil bidrage med 0,50 - 1,00 dioptriers myopi.

## Kromatisk aberration

Kromatisk aberration i optiske systemer forekommer, fordi lys med kort bølglængde brydes kraftigere end lys med stor bølglængde. I øjet betyder det, at ikke alle bølglængder har brændpunkt på retina, som naturligvis ville være det optimale.

Øjet har i lysadapteret tilstand sin højeste følsomhed overfor lys med bølglængde på ca. 555 nm, hvor det primært er tappene, som absorberer lyset. Under scotopiske forhold, hvor stavene absorberer lyset, har øjet sin højeste følsomhed overfor lys med ca. 507 nm. Denne sensitivitetsændring benævnes purkinjeskiftet. En kombination af purkinjeskiftet og den kromatiske aberration gør, at øjets refraktive tilstand bliver mere myop ved lav lysintensitet. Den maksimale værdi er vurderet til -0,40 D.

## Sfærisk aberration

Under scotopiske lysforhold udvides pupillen, hvilket blotter linsen perifert. Grundet højere brydning i den perifere del, afbøjes lyset her mere, således at en del af lysets brændpunkt dannes foran retina. Den maksimale værdi er vurderet til -0,50 D.

## Lysniveau

Når patienter har klager over synet under nedsat belysning, er det typisk i forbindelse med bilkørsel om aftenen og natten. Disse klager tilskrives ofte "nattemyopi", men nattemyopi dækker, efter vores opfattelse, kun over scotopisk udmålt myopi.

Grundet belysning fra eget køretøj, modkørende bilister samt gadelygter, vil vi aldrig befinde os under scotopiske forhold, men derimod under mesopiske forhold. Lysniveauet kommer sjældent under 1 cd/m<sup>2</sup>. Vi indfører derfor udtrykket mesopisk myopi, jf. figur 1. Der gøres opmærksom på, at både stave og tappe er aktive under disse forhold, i modsætning til nattemyopien, hvor kun stave er aktive.

Lysforhold	Scotopisk	Mesopisk	Fotopisk
candela pr. m <sup>2</sup>	10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> - 3,0	over 3,0

Figur 1: Luminansinddeling

## Korrektion

Øget myopi er en potentiel risikofaktor ved kørsel om natten, derfor kan der argumenteres for, at denne evt. synsfejl bør korrigeres. Vi betragter det som en selvfølge, at den samme korrektion til alle trafikanter, mesopisk myope eller ej, ikke er en god løsning. Udfordringen består i, at identificere dem, der har gavn af en alternativ korrektion til aften- og nattekørsel.

Der rejser sig flere spørgsmål med hensyn til at afsløre mesopisk myopi. Bl.a. om optikeren vil være i stand til at måle myopien med de værktøjer, der er til rådighed, og om de mesopisk myope selv er bevidste om refraktionsfejlen.

Vi vil med kliniske undersøgelser forsøge at identificere personer med mesopisk myopi. Afdække deres subjektive symptomer, samt undersøge om en korrektion er behjælpelig. Hermed kan vi bedømme, om klager korrelerer med fund, og om det i almen praksis bør være muligt at påvise og korrigere mesopisk myopi.

## Forsøgspersoner

Alle 51 forsøgspersoner er i alderen 18-35 år og har en monokulær visus på min. 6/6 med SBV. For at afdække klager relateret til nedsat natte- og mørkesyn, udfylder forsøgspersonerne et spørgeskema, som sammenholdes med den mesopiske udmåling.

## Målemetoder

Den indlysende løsning på hvilken korrektion en person bør have til brug ved bilkørsel i mørke, er at foretage en synsprøve, under de forhold brillerne skal bruges i. Dette gør man tilnærmelsesvis i et mørklagt 6 m synsprøverum, som vi benævner metode A. De normale projicerede optotyper erstattes af en almindelig Snellen-tavle, som belyses, så den svarer til lysniveauet i trafikken.

Metoden anvender vi som en "golden standard" for udmåling af mesopisk myopi. Eftersom denne metode ikke er praktisk mulig at udføre i mange butikker, anvender vi yderligere en metode; lysprikken (Grimm-test). Det er vores indtryk, at mange danske optikere kender og evt. bruger denne metode.

I et standard synsprøverum med målt SBV i phoroptoren betragtes en lyskilde ved normal rumbelysning. Der indføres +1,00 D for at opnå lysspredning. Der reduceres gradvist og lysspredningen aftager. Når lysspredning ikke aftager yderligere, noteres resultatet som lysværdien. Forsøget gentages i mørklagt lokale, hvorved mørkeværdien findes. Den mesopiske myopi noteres som differencen mellem lys- og mørkeværdi. For at undersøge om lysprikken størrelse har betydning for resultatet, besluttede vi os for at afprøve metoden under tre forskellige omstændigheder, som herefter benævnes metode B, C og D.

Metode B er udført med en 2 mm pinhole monteret foran lyskilden på bagvæggen. Metode C er udført på samme måde som B, men uden aperture, dvs. objektet er en 7 mm lyspære. Ved metode D anvendes projektorens prik på visustavlen som objekt, diameteren er 29 mm.

## Adaptation

I vores metode A er der, som tidligere beskrevet, et lysniveau som svarer til det mesopiske interval. Derfor er det ikke nødvendigt at bruge mere end 5 minutter på adaptation, da det ikke alene er stavene, som anvendes til orientering.

I vores metode B, C og D er objektet et relativt lysstærkt og lille punkt (hhv. 1,01, 3,54 og 14,66 bueminutter), som registreres af tappene i makula. Vi antager at adaptation derfor er unødvendig.

## Afprøvning af effekt

For at undersøge hvilken effekt en korrektion af mesopisk myopi har, foretager vi forsøg i trafiksituationer om aftenen med udvalgte testpersoner. Der udvælges mesopisk myope personer med og uden klager, for at se om der er overensstemmelse mellem fund og klager.

-0,50 D er erfaringsmæssigt en hyppig anvendt korrektion. Ved at lave praktisk afprøvning med denne styrke, afsløres det hvorvidt en korrektion er gavnlige. Der konstrueres to par briller til hver af de udvalgte forsøgspersoner. Personerne får til opgave, efter mørkets frembrud, at afprøve de to korrektioner ved by- og landevejskørsel.

## Klinikresultater

I figur 2 ses de fire testmetoders nøgletal. Det fremgår, at middelværdien for de fire metoder varierer, dog er der parvis overensstemmelse A/D og B/C.

Vi har valgt at fastsætte en såkaldt grænseværdi for, hvornår vi vil definere vores forsøgspersoner, som værende mesopisk myope. Denne grænseværdi er -0,50 D.

Målemetode	A	B	C	D
Middelværdi (dioptri)	-0,25	-0,16	-0,16	-0,24
Prævalens / forekomst (antal)	13	13	13	13
Prævalens / forekomst (%)	25,49	25,49	25,49	29,41

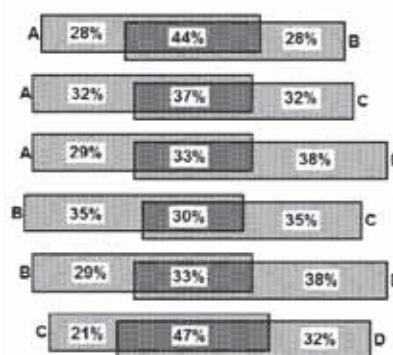
Figur 2: Nøgletal

## Sammenligning

Ved hjælp af statistiske værktøjer kan vi konstatere, at der ikke er signifikant forskel på gennemsnitsværdierne på de fire målemetoder.

Alle fire metoder finder, at prævalensen for mesopisk myopi i vores testgruppe er 25-

30 %. Men hvis vi ser lidt nærmere på tallene, viser det sig, at det ikke er helt de samme personer, som findes i hver metode. Figur 3 viser overensstemmelsen imellem metoderne, f.eks er det gældende for metode A og B, at af de 18 personer som de tilsammen finder mesopisk myope, er kun 8 personer (44 %) i fællesmængden. 5 personer (28%) er identificeret kun af A, og andre 5 kun af B. Metode C og D har den største fællesmængde med 47 %.



Figur 3: Fællesmængder

## Klager ifht. fund

Ifølge vores spørgeskema har 15 personer problemer med deres syn i nedsat belysning. Hvis der er entydig sammenhæng mellem klager og fund, vil de klagende have de højeste mesopiske myopier. De mesopiske myopier er jævnt fordelt på både klagende og ikke klagende, og korrelation er således ringe. Yderligere finder vi det relevant at lave en egentlig opdeling for den enkelte tests forsøgspersoner i to grupper, henholdsvis med og uden klager. Der testes for signifikant forskel i fund mellem de to grupper. Hvis den udmålte myopi hos klagende er større end hos ikke klagende, kunne det tyde på en sammenhæng mellem fund og klager. Resultatet viser at den udmålte myopi ikke er større hos de klagende.

## Praktisk afprøvning

Af figur 4 fremgår det, at forsøgspersonerne 16, 30 og 43 oplever mindst slør og mindst lysspredning med den mesopiske korrektion i

Testperson	Mindst slør		Mindst lysspredning		Foretrukket styrke	
	by	landevej	by	landevej	by	landevej
1	if	mm	if	mm	sbv	mm
3	mm	mm	mm	mm	sbv	mm
11	sbv	mm	sbv	mm	sbv	mm
16	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30	mm	mm	mm	mm	mm	mm
43	mm	mm	mm	mm	mm	mm

Figur 4: De 6 forsøgspersoners subjektive vurdering. if = ingen forskel, mm = mesopisk korrektion, sbv = subjektiv bedste visus

begge situationer, og de foretrækker således også denne. Hvad der er nok så interessant er, at de samme tre personer er dem med færrest klager. Der er generel enighed om, at den mesopiske korrektion er bedst ved landevejskørsel, hvorimod halvdelen foretrækker SBV til bykørsel.

### Konklusion

Resultaterne fra de kliniske undersøgelser viser, at der for grænseværdien  $-0,50$  D, er ca. en fjerdedel af de 18-35-årige, der har mesopisk myopi. Der er ved sammenligning af metoderne ikke signifikant forskel på resultaterne.

Kun en tredjedel af de klagende har mesopisk myopi. Mere overraskende er det, at blandt de ikke klagende har over en femtedel mesopisk myopi. På denne baggrund mener vi ikke, at spørgsmålet henledt til mørkeproblemer bør være en fast bestanddel af optikerens anamnese.

Vi har påvist relativ stor udbredelse af mesopisk myopi, og mener derfor, det er nødvendigt at gøre noget ved problemet. Vi ved, hvor meget visus påvirkes af

en ukorrigeret myopi, og har den indstilling, at specielt trafikanter bør være bedst muligt korrigerede. Det er dermed relevant med en form for kontrol af mesopisk myopi, med optikeren som det mest naturlige bud på en kontrolinstans. Hvis der skulle gøres en indsats på området, skulle der, efter vores overbevisning, undersøges for mesopisk myopi i relevante målgrupper, som f.eks. langturschauffører og sælgere m.fl. Med andre ord, dem der jævnligt befinder sig på mørklagte vejstrækninger.

De praktiske forsøg med prøvebriller er en klar indikator for, at korrektion af mesopisk myopi har sin berettigelse. Alle forsøgspersoner foretrækker den mesopiske korrektion på landevejen, til gengæld er begejstringen mindre i byen, hvor der er mere lys. Eftersom de færreste udelukkende befinder sig på landevejene, kunne det være en fordel med et clip-on system.

Desværre kan vi ikke uden videre anbefale en af de tre prikmetoder, da vi på

baggrund af vores udmålinger samt korrelationen mellem klager og fund, ikke får et entydigt resultat. Vores "golden standard" er indtil videre stadig det bedste bud, trods praktiske vanskeligheder. Dog bør den kombineres med f.eks. priktest, for til sidst at afprøve korrektionen i praksis.

### Diskussion

Vi havde forventet en bedre overensstemmelse metoderne imellem, og at klager og resultater hang bedre sammen. Vi har sammenlignet metoderne B, C og D med A, med den antagelse at A måler det rigtige resultat. Det kan vi dog ikke fastslå med sikkerhed, da ikke alle vores forsøgspersoner har afprøvet resultatet i praksis. Hvorvidt klager i mørke skyldes nedsat belysning eller blænding fra lyskilder kan diskuteres. Dette rejser spørgsmålet, om hvorvidt metode A overhovedet er den metode, som repræsenterer virkeligheden bedst, som vi indledningsvis havde en teori om. Metode B, C og D vurderes som kunstige situationer, men det er muligt, at de bedst repræsenterer lysspredningen, som vi oplever fra gadelygter og billygter om aftenen, fordi objektet er et lyspunkt. Der er fortsat ubesvarede spørgsmål angående emnet, som kræver yderligere og mere omfangsrige undersøgelser.

### Branchekendt brille sælger søges

dansk brillefirma med eget design/produktion, søger nye sælger - del Sjælland - udland/ norden udlandsrejser aftales start og aflønning aftales

billet mrk.408001 Optikeren  
Mvh

Danoptik Aps - Rudesøvej 4  
2840 Holte - 22343777