

# Infrarød video-pupillografi



Af Steffen Hamann,  
Glostrup Hospital

Undersøgelse af pupillernes lysrespons kan som minimum klares ved hjælp af en pencillygte. Som bekendt er der dog forskel på lysintensiteten fra en fabriksny lygte og en der har ligget i kitellommen i 3 måneder, og lyset, der kommer ud, bliver ofte diffust og uforudsigeligt spredt i alle retninger. Detektion af et abnormt pupilrespons ved hjælp af en pencillygte er således kun en farbar vej, hvis man ikke har andet ved hånden og hvis det abnorme respons man forventer at finde er **meget** abnormt.

Er man på udkig efter mere subtile abnormiteter og/eller har man interesse i en mere kvantitativ og pålidelig undersøgelse, får man brug for en kraftigere, mere stabil lyskilde, som fx fra et fuldt opladet direkte oftalmoskop eller et indirekte oftalmoskop. Det løser dog ikke problemet alene. For som undersøger bliver man nødt til at have en vis mængde lys i undersøgelseslokalet for overhovedet at kunne se pupilbevægelserne, i hvert fald på det modsidige øje, og dette lys kan i sig selv påvirke pupilresponsen. Endelig kan det være vanskeligt overhovedet at se pupillen i en mørkebrun iris og patienten kan være aldersrelateret miotisk, hvilket yderligere besværliggør visualiseringen af lysresponsen.

For praktiske formål, hvor tiden er knap og lysfaciliteterne sætter sine

naturlige begrænsninger, vil man ofte ty til de for hånden værende søms princip, dvs. pencillygte/oftalmoskop i en klinik med let dæmpet belysning. Resultatet bliver, at man ikke altid fanger den relative afferente pupil defekt (RAPD), som resten af ens undersøgelse tyder på *skal* være der. Og selv hvis man fanger den, så kan man ikke dokumentere den, eftersom det almindelige videokamera og videofunktionen i et almindeligt digitalkamera i sig selv kræver en betydelig mængde lys i undersøgelseslokalet.

Infrarød video pupillografi  
Den perfekte løsning må således

være, at undersøge patientens pupilrespons i et komplet mørkt lokale ved hjælp af en intens og homogen lyskilde, hvor man selv, samtidig med eller efterfølgende, har mulighed for at se hvad der foregår. Ved *pupillografi* optager man pupillens bevægelser ved hjælp af et videokamera med mulighed for optagelser i det infrarøde spektrum. Der findes store forkromede, kommercielle løsninger, hvor de enkelte video frames bliver digitaliseret og overført til en computer, og hvor avanceret billedbehandlingssoftware efterfølgende bruges til at beregne pupildiameter eller areal på hver enkelt video frame.



Infrarød video pupillografi til husbehov. Videokameraet (SONY HDR-XR550) er her monteret på en modificeret arkitektlampe-arm, således at man som undersøger har begge hænder fri til at foretage sine pupil- eller motilitetsundersøgelser.

# til husbehov



*Denne patient har et venstresidigt, kongenit Horners syndrom. Pga. de mørke irides, er anisokorien vanskelig at se i almindelig eller dæmpet kliniskbelysning, men ved infrarød pupillografi ses anisokorien tydeligt. Den lidt dråbeformede venstre pupil er en variant.*

Et sådan komplet pupillografisk setup kan let beløbe sig til mange tusinde kroner og er for praktiske formål derfor begrænset til forskningsregi.

Heldigvis er der mulighed for infrarød video pupillografi, uden at det behøver koste en bondegård og uden at man behøver en større omindretning af ens undersøgelsesklinik. Sony har, tilsyneladende som de eneste, en såkaldt *nightshot* funktion på visse af deres videokameraer. Kort fortalt går denne ud på, at det infrarøde filter, som sidder i almindelige videokameraer og blokerer for infrarødt lys, i Sony kameraet kan skubbes ud ved at man trykker på en knap, hvorved kameraet bliver sensitivt for lys i det infrarøde spektrum. Samtidig med at det infrarøde filter skubbes ud, tændes en række lysdioder omkring kameraets linse og

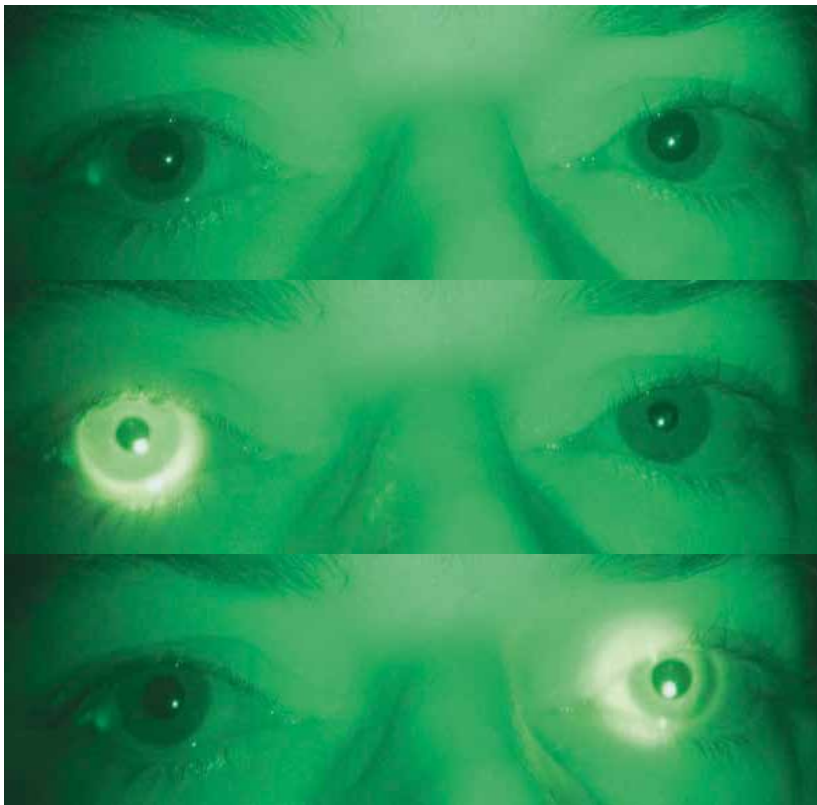
disse lysdioder udsender infrarødt lys. Opløsningen i nighthot-tilstanden er den samme som i kameraets normale optage-tilstand, eftersom al farveinformation er smidt væk med henblik på at øge sensitiviteten. For under 10.000 kr. kan man således få sig et fuldt tilfredsstillende infrarødt setup.

#### Anvendelsesmuligheder

Anvendelsesmulighederne for infrarød pupillografi og video pupillografi, i den her beskrevne hjemmestrikkede, low-tech model, er mangfoldige. Ikke mindst hvad angår dokumentation og indsamling af billede- og videomateriale til undervisningsbrug, er teknikken velegnet.

#### Brune øjne

En anisokori kan tit overses hos me-



Venstresidig RAPD hos ung mand med venstresidig opticus neuritis. Lyser man i det raske øje, trækker begge pupiller sig sammen. Overføres lyset til det syge øje, dilaterer begge pupiller op. Billederne er stills fra en videooptagelse. Fænomenet ses tydeligere i real time video pupillografi.

get brunøjede personer og her kommer infrarød pupillografi til sin ret.

**Relativ afferent pupil defekt**

En relativ afferent pupil defekt (RAPD) er *conditio sine qua non* for synsnervesygdom. Er der ingen RAPD, er der ikke nogen synsnervesygdom, eller også er der bilateral, symmetrisk synsnervesygdom. Man undersøger for RAPD ved hjælp af swinging flashlight test, som er nem at udføre, men godt kan være vanskelig at tolke. Ved at foretage swinging flashlight test i mørke og optage undersøgelsen med infrarød video pupillografi, opnås, at mørket øger amplituden af det kliniske respons, at man i ro og mag kan studere hver enkelt pupils reaktioner efterfølgende og at man kan bruge optagelserne i dokumentations- og undervisningsøjemed.

**Horners syndrom**

Horners syndrom kan, når den kliniske mistanke er rejst, verificeres farmakologisk. Men en mindst lige så præcis, og mindre tidskrævende, metode, er at undersøge for såkaldt dilation lag. En normal pupil dilaterer som regel indenfor ca. 5 sekunder efter lyset i et rum er slukket. Ved Horners syndrom kan dilatationen tage op til 15-20 sekunder. Med andre ord; graden af anisokori øges i den første fase af pupildilatationen (5-7 sekunder) og mindskes i den anden fase (7-15 sekunder). Ved fysiologisk anisokori, som ses hos næsten 20 % af normalbefolkningen ved dæmpet lys eller i mørke, og hos ca. 10 % i almindelig rumbe-lysnings, er der ingen dilation lag, hvorfor denne metode er velegnet ved differentieringen mellem disse to tilstande. Dilation lag er absolut ikke

nemt at observere, hvis ikke man benytter infrarød teknik. Når lyset slukkes i lokalet skal man jo selv mørkeadaptive, og når man har gjort det er løbet jo for længst kørt.

Pengene er godt givet ud For prisen af et almindeligt videokamera, og nogle små tilpasninger i klinikken, kan man få infrarød pupillografi og video pupillografi op at køre til husbehov. Herved øges den diagnostiske sikkerhed og det kan pludselig blive en fornøjelig udfordring at kaste sig over pupilundersøgelsen, uden at det behøver at tage længere tid end hvad det ellers ville have gjort. Og hvis ikke det fænger, kan man jo altid tage kameraet med i Zoologisk Haves flagermusehus, så man kan få syn for sagen for hvad der egentlig foregår! God fornøjelse. ■