

**B**

Øjets rødlige bagvæg set gennem pupillen, hvor maculas placering er markeret (dybere rødt område). Macula har centralt en lille fordybning (centralgruben eller fovea), hvor sansecellerne (tappe) sidder særligt tæt. Det er disse sanseceller, der danner skarpsynet.

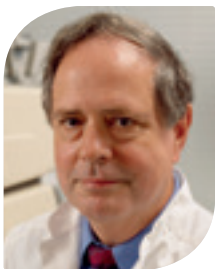
**A**

Størsteparten af øjet er opfyldt af glaslegemet, der er glasklart og har substans som æggehvite. Med alderen bliver glaslegemet mere flydende. Det indtrængende lys fokuseres på nethindens gule plet (macula). Macula indeholder de sanseceller, som danner skarpsyn og farver.

**FIGUR  
1**

## MACULA:

# 5½ mm livskvalitet



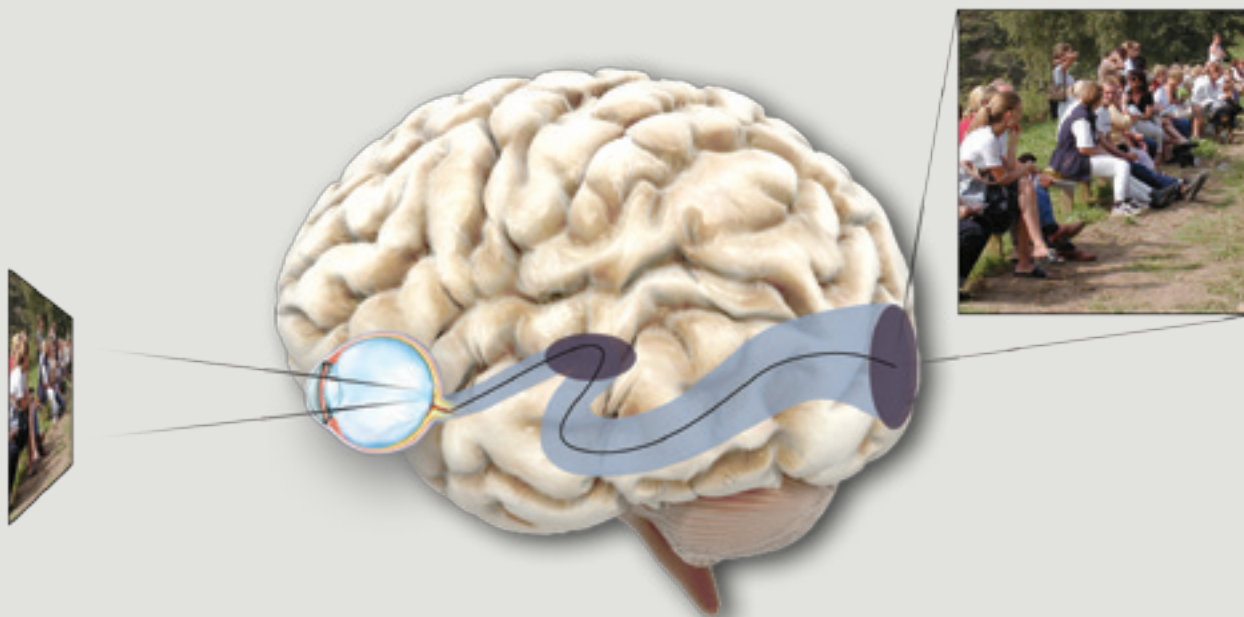
**Jørgen  
Bruun-Jensen**

Øjenlæge

Illustrationer:  
Mediafarm

**I** Macula begynder vigtige synsfunktioner, som har stor betydning for vores livskvalitet. Macula måler 5½ mm i diameter og er centrum i nethinden. Lyset passerer hornhinden og linsen, som sørger for, at det meste af

lyset fokuseres på Macula (Fig. 1). Her omsættes lysets optiske indhold til elektrokemiske signaler, som gennem synsnerver og synsbaner føres til synscentrene bagtil i hjernen og videre til store dele af hjernen. Først da bliver lys til syn. (Fig. 2)



## FIGUR 2

Det er i hjernen fortolkningen af lysimpulser opfanget af nethinden sker

### Macula er den gule plet

Macula kaldes den gule plet, fordi den indeholder nogle specielle gule pigmenter (lutein og zeaxanthin). De fungerer som en indre solbrille, der beskytter Macula mod sollys. Når øjenlægen undersøger øjets indre, så er Macula ikke gul hos levende mennesker. Hos en ung dansker er Macula mørkerød og hos sorte meget mørk. Hos ældre mennesker kommer der ofte små pigmenteringer og små 'perler' (druser) i Macula. AMD (Aldersrelateret Macula Degeneration), diabetes og nethindesyge kan medføre kraftige forandringer i Macula.

Macula er kun en meget lille del af øjets nethinde, men det er Macula, som giver os det skarpe syn, farvesyn og kontrastsyn. Med meget hurtige øjenbevægelser kan blikket flyttes, så vi kan bruge Macula til at undersøge det, vi har opdaget.

Den øvrige del af nethinden giver os orienteringssyn og nattesyn, der især hjælper os til at se bevægelser. I centrum af Macula findes en meget lille fordybning (foveola). Det er et område på størrelse med spidsen af en synål. Det er dette område, som undersøges, når synsstyrken måles på en synsprøvetavle. Jo mindre bogstaver man kan se – jo

bedre er synsstyrken. Men synsstyrke alene er som at kigge gennem et nøglehul.

Når Macula fungerer godt, kan vi læse, bruge computer, se TV, færdes i trafik, passe vores job og hjem og genkende ansigter. Det er alt det, som er med til at give os livskvalitet. Macula er det vigtige fundament for det gode syn.

Hvis Macula fungerer dårligt, mister vi en stor del af vores livskvalitet. Alle de daglige opgaver, som vi før syntes var så ligetil, bliver nu til store problemer. Vi kan miste vores uafhængighed af andre, miste vores sociale aktiviteter – mange mennesker bliver ensomme og triste.

## Det tænkende øje

I øjets nethinde findes der hos unge mennesker omkring 130 mio. lysfølsomme celler (fotoreceptorer i form af tappe og stave) – lidt færre hos ældre mennesker. Alle disse fotoreceptorer arbejder sammen i et tæt netværk i nethinden med 1 mio. nervekerner, nervetråde og milliarder af forbindelser (Fig. 3). På denne måde fungerer store eller små grupper sammen og danner receptive felter af mikroskopisk størrelse.

De receptive felter er relativt store uden for Macula og griber lidt ind over hinan-

den (Fig. 4 A) men i Macula er felterne ekstremt små og placeret i et meget nøjagtigt mønster (Fig. 4 B). Det optiske billede, der dannes på nethinden, bliver således opdelt punktvis af de receptive felter (i elektronisk sprogbrug hedder det *pixels*). Fotoreceptorerne i de receptive felter omdanner billedet til elektro-kemiske signaler, der i mikrosekunder analyseres af nethindens system af nervekerner og nerveforbindelser. Alle forstyrrende dele sorteres væk, farver og kontraster forstærkes og skarpheden forbedres. Lidt forenklet kan

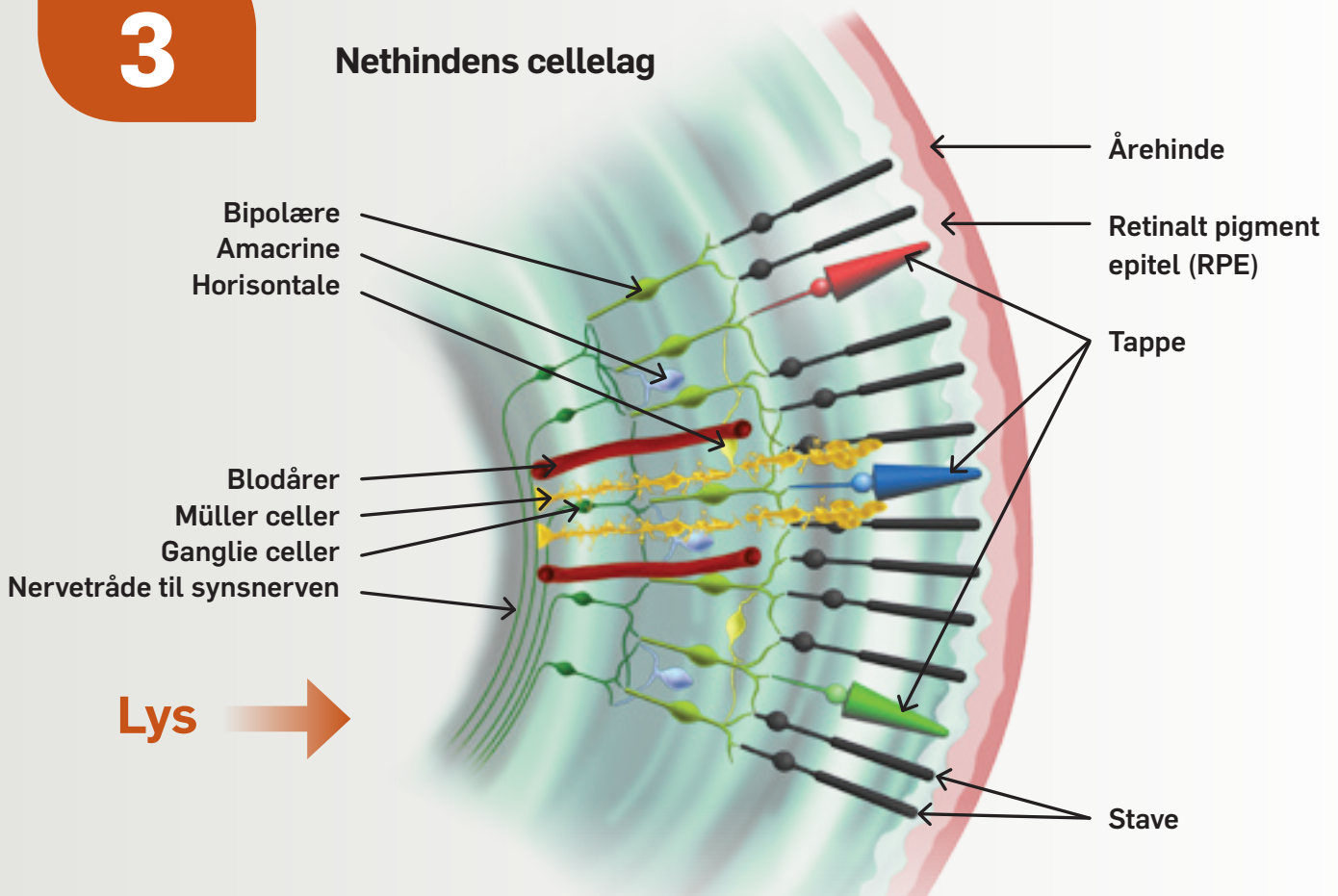
man sige, at øjet 'tænker' – inden signalerne sendes videre til synshjernen.

## Hjernen – som ser

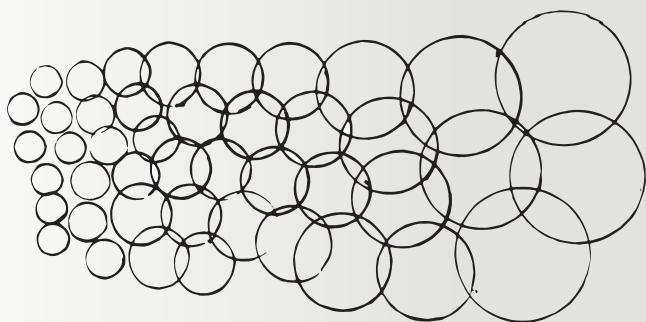
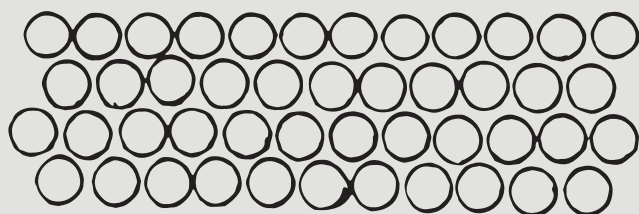
Synshjernen er placeret i hjernens nakke-region (Fig. 2). Ligesom i nethinden findes der receptive felter i hjernens synscentre. Disse receptive felter i synscentrene står punkt for punkt i forbindelse med tilsvarende receptive felter i nethinden. Men de receptive felter i hjernen, som er i forbindelse med Macula, er væsentligt større end felterne til den øvrige del af nethinden. På denne måde får Macula hø-

FIGUR  
3

### Nethindens cellelag



Müller cellerne er af afgørende betydning for cellelagenes funktion i nethinden ved især at regulere glutamatniveauet i rummet mellem nervecellerne

**A****B****FIGUR****4**

jeste prioritet i synscentrene, der dermed får høj kapacitet til at analysere og kompensere for fejl i billedmønstrer.

Vores syn er betydeligt mere avanceret end selv de bedste elektroniske apparater. Der er ingen tvivl om, at de ingeniører, som konstruerer de nyeste elektroniske hjælpemidler, forsøger at lære mest muligt om vores syn. Men elektroniske apparater skal ikke holde så længe i vores 'køb nyt'-kultur - vores syn

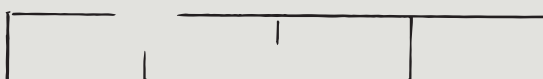
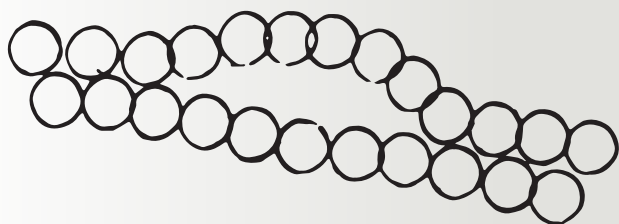
skal fungere i måske 100 år.

### Rynker i Macula

Lige som vi med alderen kan få rynker i huden, så kan der af mange årsager også komme 'rynker' i Macula. Det betyder, at nogle af de receptive felter skubbes væk fra deres normale plads, (Fig. 5 A) og hjernen ser, at streger og linjer bliver skæve og figurer deformeres (Fig. 5 B, C og D). Nogle mennesker oplever, at det ser ud som om, flagstang-

en bøjer og dørkarme bugter sig. Med et ord, som er svært at udtale, kaldes det *metamorfopsi*. Det er sammensat af nogle græske ord, hvor *meta* betyder ændret, *morf* betyder form og *opsi* betyder syn.

I 50 – 60 års alderen begynder glaslegemet at ændres. Glaslegemet er en levende gelé-agtig masse, som fylder øjets indre (Fig.1). Normalt har glaslegemet kontakt med net-

**FIGUR****5****B****C****D****A**





det, og flere områder bliver fyldt med væske, så glaslegemet skrumper. Dette kan udløse nogle små lysglimt, og man kan se nogle 'fluer', som svæver rundt i synsfeltet.

Men glaslegemet kan have nogle seje strenge, som stadig holder fast i nethinden. De kan løfte en lille del af Macula op eller rive et hul i Macula. Glaslegemet kan efterlade en membran, som krøller og giver rynker på overfladen af Macula.

Ved den våde form af AMD og ved den akutte form af diabetisk nethindesygdom kan der komme væskedannelser eller væskeudsivning fra blodårer og små blødninger fra blodkar, som vokser ind fra århinden lige under Macula (Fig. 3). Det kan skubbe nogle receptive felter væk fra deres normale plads, så der kommer metamorfopsi.

Ved den tørre form af AMD dannes der arvæv i Macula, og mange af de receptive felter mistes. Arvæv kan få dele af Macula til at rynke, så nogle receptive felter trækkes væk fra deres rigtige plads. Det giver både små huller i synsfeltet (scotomer) og metamorfopsi.

### Hjernen er optimist

Selv om der er mange forandringer i Macula, så kan synsstyrken være helt normal. I begyndelsen opdager man ikke, at synet er anderledes, end det plejer at være. For

hjernen er optimist og vil give os den mest komplette synsoplevelse. Derfor kan hjernen skjule, at der er fejl i de receptive felter i Macula. Hjernen kan udfylde, hvis der mangler noget og pynte på det, som forstyrrer synet. Det vi ser er ikke det billede, som kommer ind på øjets nethinde, men et billede som dannes af hjernen.

I mange år har man forsøgt at opdage metamorfopsi og scotomer ved at se på en sort plet i midten af et ternet stykke papir. Hvis der var linjer eller kvadrater, som var skæve, eller der manglede noget, så kunne det være et tegn på, at der var noget galt i Macula (Amsler-prøve). Desværre griber vores optimistiske hjerne ofte ind ved denne undersøgelse, så den kan give usikre oplysninger.

### Nye undersøgelsesmetoder

Inden for de sidste 10 – 15 år har en ny undersøgelsesmetode revolutioneret mulighederne for at undersøge Macula. Det er en undersøgelse, som kaldes OCT-scanning (Optisk Cohærens Tomografi). Det er et avanceret apparat, som i løbet af få minutter kan give et specielt billede af fotoreceptorer, nervekerner og nervetråde i Macula. Undersøgelsen kan også vise, om der er væskeophobning, blødning, hulrum og aflejringer. OCT-scanning har fået stor betydning i forbin-

delse med behandling af våd AMD og diabetisk øjenssygdom.

Vores livskvalitet er meget afhængig af, at vi kan bevare et godt syn hele livet.

Derfor er det nødvendigt at kunne påvise tidlige forandringer i Macula som følge af AMD, diabetes og andre sygdomme i nethinden. Hvis forandringerne i Macula breder sig ind over centrum (Foveola), så kan der komme nedsat synsstyrke og alvorligt synstab. Det er helt afgørende, at forandringer i Macula opdages så tidligt som muligt, så den mest effektive behandling kan sikre de bedste muligheder for at bevare synsevnen.

### At opdage det, som vi ikke ser

Det er ofte sådan, at sygdomme i Macula påvirker de receptive felter en del tidligere, end øjenlægen kan se forandringer med de bedste apparater.

Derfor er der et stort behov for let tilgængelige undersøgelsesmetoder, som tidligt kan påvise tilstande, hvor Macula ikke fungerer normalt. Allerede nu er det en af de vigtigste opgaver. Vi må ikke blive ved med at tro, at når synsstyrken er god, så er alting godt. Det er nødvendigt med mere omfattende undersøgelser af synsfunktioner, så vi meget tidligt kan opdage det, vi ikke ser. ■