**REDAKTION:****Danmark:**

Per Nellemann Bang  
Furesølund 20  
DK-2830 Virum  
(ansvh.)

**Norge:**

Helene K. Laukeland Charlotte Lie  
Hjalmar Johansens vei 6 Jørundsgate 4  
N-7020 Trondheim N-7030 Trondheim

**Sverige:**

Jack Bergen Håvard M. Arnljot  
Jämsunda Ögonkliniken  
S-370 33 Tving SE 881 04 Sollefteå Sjukhus

**Island:****Finland:**

Henrik Teir  
Döbelngatan 5 B 35  
FIN-00260 Helsingfors

**Redaktionens adresse:**

Oftalmolog  
c/o Grafia ApS  
Vandtårnsvej 100  
DK-2860 Søborg  
Tlf. +45 39 69 32 30  
oftalmolog@grafia.dk

Manuskripter leveres elektronisk til  
oftalmolog@grafia.dk

**Distribution:**

Kvartalsvis frit til medlemmer  
(samtlige øjnlæger i Norden)  
Andre: Årsabonnement DKK 300,-  
Adresseændring bedes meddelt redaktionen.

**Grafisk Produktion:**

Grafia ApS  
Vandtårnsvej 100 · 2860 Søborg  
Tlf. +45 39 69 32 30  
Fax +45 39 69 39 99  
grafia@grafia.dk

ISSN 0108-5344  
© 1999 by oftalmolog  
www.oftalmolog.com

Næste nummer af oftalmolog udkommer  
Marts 2012.  
Deadline er 10. februar 2012.

**Annoncer:**

Henvendelse til  
oftalmolog@grafia.dk  
Telefon 39 69 32 30

Materiale leveres elektronisk i trykklar form  
til oftalmolog@grafia.dk

**Adresseændring**

bedes meddelt på oftalmolog@grafia.dk

## Indhold

Synspunkt	2
Glaukomdræn (Aqueous shunts)	3
AMD som en inflammatorisk sygdom	16
ReLEx® smile	20
Kampimetri-staven	26

# Efteruddannelse

Her ved jule- og nytårstid er det tid til eftertanke og status.

De fleste øjnlæger er højt fagligt engagerede og deltager i alverdens kurser hjemme og udenlands, fordi de finder efteruddannelse spændende og tiltagende nødvendig

De nordiske faglige selskaber har holdt møder og kurser med høj faglighed og ofte udenlandske specialister. I reglen betalt af kursisterne selv i Danmark. I de andre nordiske lande og uden for hovedstaden har man mere eller mindre gode tilskudsordninger.

For at holde prisen nede har der været et ikke ubetydeligt tilskud fra leverandører af medicin og instrumenter gennem leje af stand og lignende.

Leverandørerne har også selv stået for møder med de bedste indkaldte foredragsholdere fra nær og fjern. Disse møder har været velbesøgte på grund af den høje faglige standard, og måske har week-end møderne været særlig populære på grund af god tilrettelæggelse og god stemning, understreget ved afholdelse i naturskønne steder, som kunne nydes i pausene.

Men nu er der kommet andre boller på suppen. De 'kollegiale' farisæer og andre kommissærer mener som Taleban, at morskab er syndigt. Et aftenmøde kunne dårligt nok afholdes på Sheraton i Kastrup, fordi der var SPA på hotellet. Og det er uheldigt, at vi, set fra kommissærernes synspunkt, bliver udsat og måske også påvirket af utidig reklame.

Det er derfor på dette tidspunkt ovenud aktuelt at takke vore leverandører for den indsats, de har ydet gennem tiden. Orientering om det sidste nye inden for extern og intern kirurgi og selvfølgelig også glaucom ved internationale topspecialister og ikke mindst krævende flotte instrumentpræsentationer. Tak for det store arbejde.

Desværre bliver leverandørernes indsats ikke erstattet, hvis kommissærernes ideer bliver fuldstændig gennemført.

Den offentlige ovenkomstpartner, som også lægger vægt på efteruddannelse og efter sigende også samarbejde, har jo hverken nu eller tidligere haft øjnlæge-relevante møder eller kurser at tilbyde.

Møder om administrative og IT arbejdsgange er vel ikke det, vi forstår ved oftalmologisk efteruddannelse.

Man har en sjælden gang mandet sig op til lokale tværfaglige møder om smertebehandling, den vanskelige patient etc.

Så endnu engang tusind TAK til kursusarrangører og de sponsorer, som har bidraget og gjort det muligt at gennemføre udbytterig efteruddannelse.

*Glædelig jul og godt nytår*  
*Per Nellemann*

Oftalmolog udkommer fire gange årligt og redigeres af nordiske øjnlæger for at informere om emner af fælles interesse for øjnlægerne i Norden, praktiserende såvel som forskere. Tidsskriftet er reklamefinansieret. Distribueres gratis til samtlige øjnlæger i Norden, og til abonnerende optikere og institutioner.

Artiklernes synspunkter er forfatterens egne og deles ikke nødvendigvis af redaktionen.

Kollegiale annoncer på maks. fire-fem linier kan indrykkes mod betaling af 500 kroner ekskl. moms.

Forside: Olie i forreste kammer. Foto: Peter Fahmy





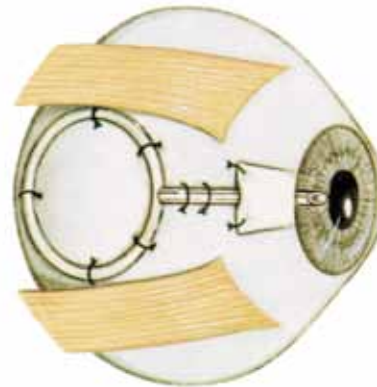
Af Susanne Krag

# Glaukomdræn (Aqueous shunts)

*Glaukomdræn (Aqueous shunts) har traditionelt været anvendt til behandling af svært refraktært glaukom, men anvendes nu i stigende grad som primær filtrerende operation.*

**D**rænimplantation til behandling af glaukom er første gang beskrevet i begyndelsen af det tyvende århundrede, hvor Rollet og Moreau implanterede et hestehår gennem en paracentese til at skabe passage fra forreste kammer til det subconjunctivale rum. Glaukomdræn i sin nuværende form blev introduceret af Molteno i begyndelsen af 70'erne. Alle senere markedsførte glaukomdræn til posterior filtration er baseret på hans model og består af et langt silikonerør forbundet med en relativ stor endeplade (fig. 1).

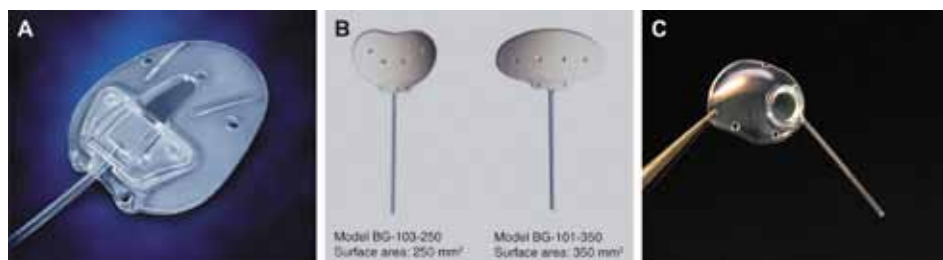
Silikonerøret implanteres i forreste kammer gennem en limbal sklerotomi. Endepladen fikseres episkleralt mellem to muskler til at understøtte dannelsen af en filtrationsblære. Formålet med glaukomdrænet er dels at få etableret en permanent sklerotomi og dels at få ledt kammervæsken væk fra det paralimbale "traditionelle" filtrationsområde. Anvendelsen af glaukomdræn har derfor primært været rettet mod patienter, hvor succesraten for en traditionel filtrerende operation (trabekulektomi) erfaringsmæssigt er lav på grund af subconjunctival fibrose efter tidligere kirurgiske indgreb, ICE syndrom, neovaskulært glaukom etc.



Figur 1. Moltenodræn

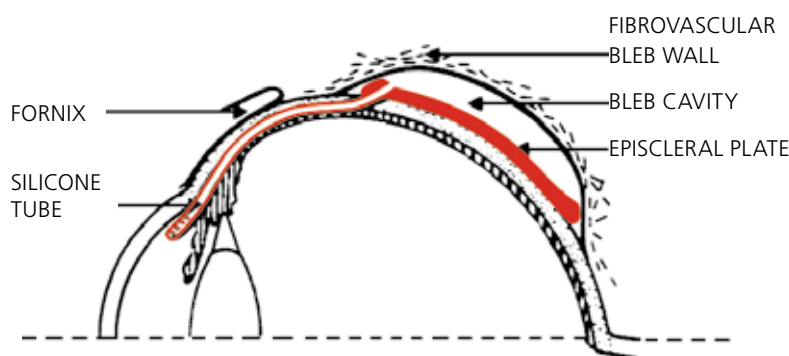
## Dræntyper- og funktion

Der findes adskillige typer glaukomdræn på markedet. De hyppigst anvendte dræn er Ahmed (New World Medical Inc., USA), Baerveldt® (Advanced Medical Optics, Inc., USA) og Molteno® (Molteno Ophthalmic Ltd., New Zealand). De adskiller sig med hensyn til design, størrelse af endepladen (133 - 350 mm<sup>2</sup>), materiale (silikone, polypropylen) og overordnet ved, hvorvidt der er indbygget flowbegrænsning i drænet. Drænrøret,



Figur 2. Hyppigst anvendte dræn.

- A) Ahmed-dræn med indbygget flowrestriktor bestående af 2 tynde membraner i et "venturi-formet" kammer på overgang mellem drænrør og plade.
- B) Baerveld-dræn i forskellige størrelser.
- C) Molteno3-dræn. Endepladen er opdelt i 2 zoner af en "pressure ridge", som forebygger hypotoni. Ahmed- og Molteno- dræn findes i flere udgaver (double-plate, pediatric etc.)



Figur 3. Placering af et dræn, hvor kapslen vises med underliggende kammervandsreservoir over endepladen.<sup>3</sup>

som er fremstillet af silikone, er ens på alle de nævnte dræn. Røret har en indvendig diameter på ca. 0,3 mm og en udvendig diameter på ca. 0,6 mm svarende til en 23 G kanyle (fig. 7-2)

Den tryknedsættende effekt af et dræn afhænger udelukkende af tykkelsen og permeabiliteten af den kapsel, som med tiden dannes over drænets endeplade (fig. 3), og det forklarer to af de problemer, som kan opstå efter en drænimplantation.

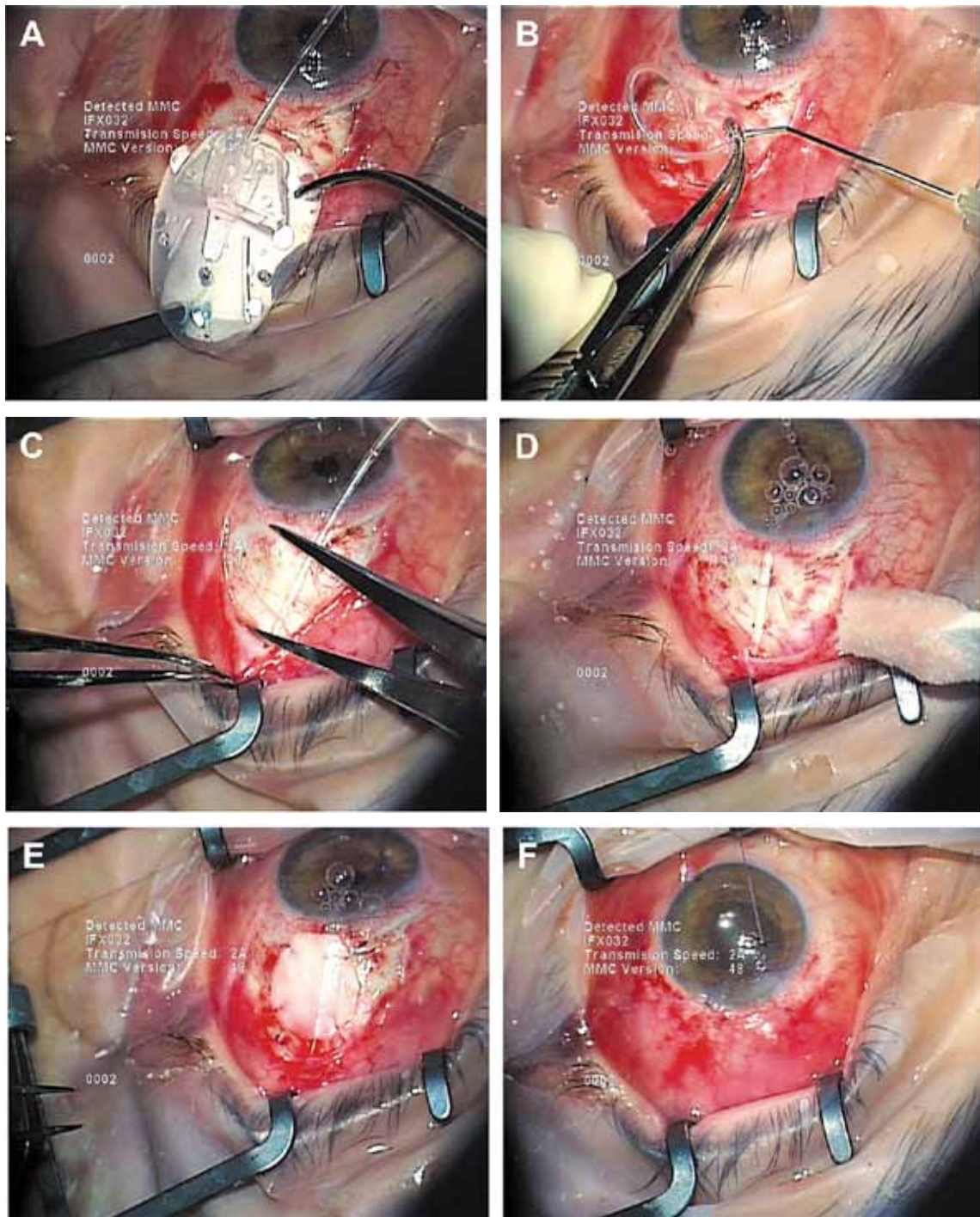
For det første kan der opstå svær hypotoni de første uger postoperativt, indtil der er dannet en "modstandsdygtig" kapsel over drænets endeplade.

For det andet kan trykreguleringen være ustabil i op til et halvt år efter en drænimplantation på grund af ødem og inflammation i kapslen. Den hypotensive periode afløses således hos nogle patienter af en hy-

pertensiv fase af måneders varighed, hvor trykket kan blive lige så højt som præoperativt.

Det er velkendt, at den hypertensive fase og tendensen til dannelse af en Tenon's cyste over endepladen er større for Ahmed-drænet end for Baerveldt-drænet. Det skyldes formentlig Ahmed-drænets mindre pladeareal (184 mm<sup>2</sup>) sammenlignet med Baerveldt-drænets (350 mm<sup>2</sup>), samt det faktum, at Ahmed-drænet filtrerer umiddelbart efter implantationen – inden færdigdannelsen af kapslen over endepladen. Den totale okklusion, som er nødvendig i starten ved anvendelse af et dræn uden flowbegrænsning (f.eks. Baerveldt-dræn), blokerer formentlig for proinflammatoriske faktorer i kammervæsken, hvorved "modningen" af kapslen optimeres og dermed succesraten på sigt.

Man har forsøgt anvendelse af



Figur 4

antifibrotiske stoffer peroperativt (mitomycin), men foreløbige studier har ikke vist effekt på succesraten for drænimplantation.

#### Operationsteknik

Figur 4 viser forfatterens operationsteknik ved implantation af et Ahmed-dræn. Drænet placeres hyppigst i øvre temporale kvadrant, hvor der er bedst plads. Conjunctivale forhold og vinkelforhold kan imidlertid medføre, at drænet bedre placeres inferotemporal eller

sjældnere i nasale kvadranter. En grundig præoperativ vurdering er derfor vigtig i planlægningen af operationen. Conjunctiva åbnes perilibalt over et par klokke-timer med aflastende sideincisioner (fig. 4A). Det er vigtigt, at drænet gennemsykles ("primes") inden implantation for at skabe flow mellem de to membraner, der udgør den indbyggede flowrestriktor i Ahmed-drænet (fig. 4B). Ved korrekt "priming" af drænrøret er lukketrykket almindeligvis omkring 6-8 mmHg, men i praksis varierer det. Drænet placeres mellem to rectus-

muskler og fikseres med nonresorberbare suturer, så forreste kant af endepladen er lokaliseret 8-10 mm bag limbus (fig. 4C). Drænrøret tilpasses i længde, så den intraokulære del udgør 1-2 mm, afklippes skråt ("bevel up"), implanteres gennem en translimbal tunnelincision udformet med en 23 G kanyle og fikseres med en nonresorberbar sutur (fig. 4D). Indføringen af drænspiden sker lettest, hvis der er lidt tryk på øjet, hvorfor det kan være en hjælp at fylde kammeret med f.eks. Viscoat. Ulempen er, at kammeret herved bliver artificielt dybt, hvilket kan vanskeliggøre korrekt placering af drænspiden mellem iris og cornea. Drænrøret dækkes med donorpericardium (fig. 4E) for at forebygge conjunctival erosion. Alternativt kan der anvendes donorsklera eller skleralflap som ved trabekulektomi (fig. 1). Conjunctiva lukkes med en fortløbende resorberbar sutur (fig. 4F).

Ved implantation af et dræn uden flowbegrænsning (Baerveldt- eller et Molteno-dræn) er det nødvendigt med midlertidig okklusion af drænrøret for at undgå fladt kammer. Drænrøret kan okkluderes med en ligatur omkring drænrøret med en resorberbar sutur (f.eks. Vicryl 7-0), som resorberes i løbet af 5-6 uger, når der er dannet en "modstandsdygtig" kapsel omkring drænets endeplade. Nogle vælger at supplere med en intern okklusion (stent af nonresorberbar sutur) for at undgå pludselig dekompression, når den eksterne sutur opløses. Den interne sutur (f.eks. Supramid 3-0)

kan senere – afhængig af trykniveauet – fjernes gennem en lille conjunctival incision. Ved midlertidig okklusion af drænrøret foretages almindeligvis fenestration af drænrøret med en nål proksimalt for okklusionen for at sikre lidt filtration indtil okklusionen ophæves. Ud over den midlertidige okklusion af drænrøret adskiller implantationen af det store Baerveldt-dræn sig ved, at endepladens "vinger" (fig. 2) skal placeres under de to rectusmuskler.

Hos patienter med et meget fladt kammer eller udtalte vinkelsyneker kan drænspiden implanteres i bageste kammer (sulcus ciliare) eller i corpusrummet forudgået af en vitrektomi. Ahmed- og Baerveldt-drænet findes med et specielt udformet drænrør til pars plana implantation.

**Komplikationer**

Drænoperation har traditionelt været anvendt til patienter med svært refraktært glaukom og stor comorbiditet, hvilket har påvirket komplikations- og succesraten. F.eks. har patienter med corpus ciliare insufficiens (neovaskulært glaukom, kronisk uveit, tidligere cyclofotokoagulation etc.) langt større risiko for at udvikle postoperativ hypotoni end patienter med primært glaukom.

Intra- og postoperative komplikationer er til en vis grad de samme som ved andre former for filtrerende kirurgi (hypotoni-associerede komplikationer, suprachoroidalblødning, dekompressionsretinopati, malignt glaukom etc.); men derudover er der en række komplikationer, som er specifikke for drænimplantation (tabel 1).

Peroperative komplikationer forekommer i litteraturen hos 7-10%, og postoperative komplikationer er i nyligt publicerede studier opgjort til 30-50%, hvoraf de fleste er ubetydelige og selvlimiterende. Synstab > 2 Snellen-linjer forekommer hos op mod 1/3 og skyldes hos over halvdelen forværring af en konkurrerende øjensygdom (AMD, ischæmi, uveit etc.).

Den hyppigste komplikation ved drænimplantation er tidlig hypotoni, som kan forebygges ved anvendelse af dræn med flowbegrænser (Ahmed-dræn) eller midlertidig okklusion af drænrøret. Tidlig postoperativ hypotoni forekommer alligevel

<p><b>Intraoperative komplikationer</b>                  Skleral perforation                  Muskellæsion</p> <p><b>Postoperative komplikationer</b>                  Hypotoni-associerede komplikationer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fladt kammer</li> <li>• Choroidal effusion</li> <li>• Hypoton makulopati</li> </ul> <p>Obstruktion af dræn (fibrin, corpus)                  Migration af dræn                  Erosion af dræn                  Dekompensering af cornea                  Diplopi</p>
--

Tabel 1.

	TVT-studie	ABC-studie <sup>a</sup>	Århus
<b>Baseline data</b>			
N	107	276	83
Alder	71 ± 10	64 ± 14	55 ± 19
Visus (Snellen)	0.66	0.25	0.33
IOP	25 ± 10	32 ± 12	33 ± 8
Eksklusionskriterier <sup>b</sup>	*	**	***
Sekundært glaukom	4%	53%	78%
<b>Resultater</b>			
Follow-up (mdr.)	36	12	18 ± 10
Succes rate			
IOP < 21 mmHg	81%	86% / 93%	87%
IOP < 18 mmHg	76%	78% / 84%	73%
IOP < 14 mmHg	56%	61% / 76%	41%
Visustab > 2 Snellen-linjer	38%	32%	13%
Reoperation for komplikation			
Okklusion af drænrør	0	1%	4%
Sklerotomi	2%	1%	4%
Gennemskyldning dræn	0	3%	3%
Udskiftning dræn	0	0	3%
Replacering af drænrør	0	1%	1%
Andet	11%	2%	0

Tabel 2.

*a* Data opgivet for henholdsvis Ahmed- og Baerveldt-drænet, hvor det er relevant

*b* Eksklusionskriterier

\* Børn < 18 år, neovaskulært glaukom (rubeosis), ICE syndrom, uveitis, tidligere nethindekirurgi og cyclofotokoagulation m.f.

\*\* Børn < 18 år, tidligere drænooperation, cyclofotokoagulation og nethindekirurgi, uveitis associeret med systemsygdom, nanoftalmus, forhøjet episkleralt venetryk m.f.

\*\*\* Ingen eksklusionskriterier.

hos ca. 15%. Kronisk hypotoni ses hos ca. 5% og overvejende hos prædisponerede patienter med corpus ciliare insufficiens.

I de senere år er man i stigende grad blevet opmærksom på en øget forekomst af corneadekompensering efter en drænimplantation, og flere studier har vist progredierende endotelcelletab efter drænimplantation. Årsagerne er formentlig flere, idet både langvarig præoperativ trykstigning og mekanisk traume i forbindelse med en drænimplantation kan være medvirkende til endotelcelletabet.

Risikoen for diplopi efter drænimplantation er en anden bekymring. Diplopi forekommer hos ca. 5%. Den er mekanisk betinget og kan være forårsaget af mulskellæesion, adhærencer eller drænets masseffekt – specielt ved udvikling af en Tenon's cyste over endepladen.

### Resultater

Succesraten for drænimplantation er i litteraturen rapporteret til 40-100% afhængig af glaukomtype, comorbiditet, definition af succes og follow-up. Langt de fleste studier er retrospektive opgørelser; men inden for de sidste år er der publiceret flere prospektive, multicenterstudier med resultater for drænimplantation hos patienter med relativ god prognose både synsmæssigt og kirurgisk. TVT-studiet (Tube Versus Trabeculectomy Study) er et prospektivt studie inkluderende patienter med isoleret glaukomsygdom, randomiseret til drænimplantation (Baerveldt 350 mm<sup>2</sup>) eller trabekulektomi med mitomycin. ABC-studiet (Ahmed Baerveldt Comparison Study) er ligeledes et prospektivt studie inkluderende såvel patienter med isoleret

glaukomsygdom som patienter med sekundært glaukom, randomiseret til drænimplantation med enten Ahmed-dræn eller Baerveldt-dræn. TVT-studiet viste højere succesrate og lavere komplikationsfrekvens efter drænimplantation sammenlignet med trabekulektomi. ABC-studiet viste bedre tryksænkende effekt af Baerveldt-drænet end Ahmed-drænet, men på bekostning af en højere komplikations- og reoperationsfrekvens.

Tabel 2 viser resultaterne fra henholdsvis TVT-studiet og ABC-studiet sammenlignet med egen erfaring. I Århus har drænimplantation været anvendt siden 2005. Der er i den pågældende periode implanteret 114 dræn (84 Ahmed-dræn, 25 Baerveldt-dræn og 5 Molteno-dræn). 4 af patienterne har været børn, hvoraf ét barn har fået foretaget drænimplantation bilateralt. Indika-

tionen for drænimplantation har været behandlingsrefraktært glaukom, hvor trabekulektomi var udsigtsløs på grund af tidligere kirurgiske indgreb (trabekulektomi, amotiokirurgi, traumer). 40% var trabekulektomeret én eller flere gange. 80% havde tidligere fået foretaget flere kirurgiske indgreb og 23% havde kronisk uveit. Det præoperative tryk var omkring 33 mmHg. 40% var i behandling med diamox.

Patientgruppen afspejler således den kliniske virkelighed på en dansk øjenafdeling i dag. Tabel 2 viser resultaterne efter ca. 1 års follow-up af de første 83 patienter opereret i perioden februar 2005 - juli 2010. Fire patienter er ekskluderet. To patienter er udeblevet fra follow-up og to patienter er udgået på grund af reamotio i den pågældende periode.

Succesraten efter 1-2 år i de 3 studier var omkring 70-80% svarende til et postoperativt tryk < 18 mmHg. Succes defineret som postoperativt tryk < 14 mmHg var 56-76% i henholdsvis TVT-studiet og ABC-studiet og lidt mindre i århusmaterialet (41%), som er et uselekeret materiale. Til gengæld var visustabet (> 2 Snellen-linjer) mindre i århusmaterialet (13%) sammenlignet med 32-38% i de øvrige studier, hvilket formentligt hænger sammen med, at mange patienter i århusmaterialet havde corneaødem præoperativt. Frekvensen af reoperation for komplikationer var ens i de 3 studier og omkring 9-14%. I århusmaterialet fik en relativt stor procentdel af patienterne (4%) foretaget postoperativ okklusion af drænrøret på grund af hypotoni, hvilket hænger sammen med, at relativt mange af patienterne i århusmaterialet havde kronisk uveit (23%), og flere havde tidligere fået foretaget cyclofotokoagulation. De 2 patienter, som fik foretaget sklerotomi på grund af hypotoni i århusmaterialet, var buftalmiske øjne.

### Diskussion

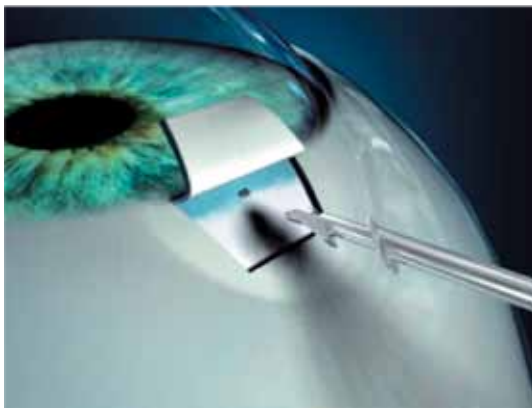
Drænimplantation er en veletableret, god behandlingsmulighed for patienter med svært refraktært glaukom, hvor traditionel filtrerende operation (trabekulektomi) er udsigtsløs. 70-80% af patienterne kan efter en drænimplantation forvente sufficient tryksænkning de første år med bevaret visus hos ca. 2/3 – afhængigt af tilstedeværelsen af konkurrerende øjensygdomme. En alternativ behandling hos disse patienter er cyclofotokoagulation, som er en hurtig og teknisk simpel behandling, men næppe mindre ressourcekrævende på sigt, da op til 1/3 må genbehandles - ofte gentagne gange. Der er kun publiceret få sammenlignende studier mellem cyclofotokoagulation og drænimplantation. Disse studier, som overvejende inkluderer patienter med dårligt visus og prognose, viser bedre tryksænkende og visusbevarende effekt af drænimplantation. Et nyligt publiceret retrospektivt studie af cyclofotokoagulation hos patienter med relativt godt visus tyder imidlertid på, at den tryksænkende og visusbevarende effekt af cyclofotokoagulation i denne gruppe er sam-

menlignelig med resultater efter drænimplantation.

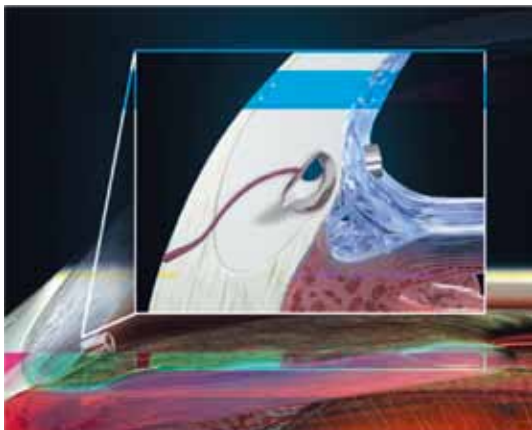
I Århus har drænimplantation været den foretrukne behandling til patienter med et betydende visuspotentiale. Cylodestruktion har været beholdt patienter uden væsentligt visuspotentiale. Trykstigning ved glaukom er et afløbsproblem. Behandlingsmæssigt er det derfor mest fysiologisk at fokusere på afløbet og vælge drænimplantation fremfor cyclofotokoagulation, som nedsætter kammervandsproduktionen og dermed øjets vitalitet. Et andet argument for at vælge drænimplantation frem for cyclofotokoagulation er, at behandlingen til en vis grad er reversibel. Ved hypotoni kan drænet okkluderes eller fjernes, hvorimod hypotoni efter cyclofotokoagulation er irreversibel. I århusmaterialet blev der postoperativt foretaget okklusion af drænrøret hos 3 patienter, hvor nedsat kammervandsproduktion var årsag til hypotonien (kronisk uveit og neovaskulært glaukom). Cyclofotokoagulation hos disse patienter havde formentlig resulteret i phthise.

Der er i stigende grad fokus på drænimplantation som primær glaukomoperation – også hos patienter med god prognose for en trabekulektomi. Diskussionen er startet på baggrund af resultaterne fra TVT-studiet, som viste at man ved drænimplantation kunne opnå samme tryksænkende effekt som ved en trabekulektomi, men med færre komplikationer. Men efter forfatterens mening bør drænimplantation forbeholdes patienter, hvor mindre indgreb som trabekulektomi eller nonpenetrerende filtrerende operation er udsigtsløs på grund af conjunctival patologi efter tidligere kirurgiske indgreb eller andre overfladeproblemer. Glaukom er en kronisk, livslang sygdom, og da alle glaukomoperationer indebærer en betydelig risiko for svigt med tiden, bør man planlægge glaukomkirurgi strategisk – specielt hos yngre – så der er ”flere skud i bøssen”. Ved at vælge drænimplantation som primær operation, reduceres succesraten væsentligt for en efterfølgende trabekulektomi. Det er endvidere den generelle erfaring, at man almindeligvis sjældent opnår tryk omkring 8-10 mmHg efter en drænim-

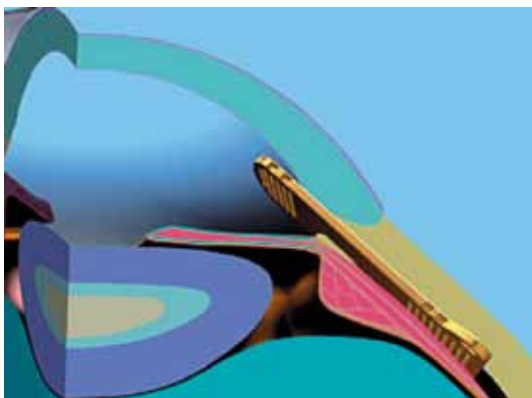




Figur 5. Ex-press dræn



Figur 6. iStent



Figur 7. SOLX GOLD shunt

plantation, hvilket er det optimale for mange af de meget svære glaukomer, som i dag bliver henvist til operation.

#### Fremtiden

Udviklingen af drænimplantater til posterior filtration vil uden tvivl fortsætte specielt med hensyn til design og biocompatibilitet. Nanoteknologien har givet nye muligheder for overflademodellering af drænets endeplade så fibroblastaktiviteten i kapslen reduceres, ligesom der arbejdes med inkorporering af "slow release drugs" med antifibroblast aktivitet i drænets endeplade.

#### Nyere dræntyper

Inden for de senere år er der kommet nye dræntyper på markedet i form af miniaturdræn til henholdsvis translimbal (Ex-press), trabekulær (iStent) og subchoroidal (SOLX GOLD shunt) filtration (fig. 5-7).

Disse dræntyper har generelt et andet indikationsområde end de store dræn til posterior filtration. Ex-press drænet (Alcon laboratories, USA) er udviklet som et alternativ til en trabekulektomi, hvor virkningen er afhængig af en velfungerende paralimbal filtrationspude. iStenten (Glaukos Corporation, USA) er designet til at skabe en permanent åbning mellem forreste kammer og Schlemm's kanal og er som sådan at sammenligne med en goniotomi. SOLX Gold shunten (SOLX Inc., USA) er designet til at skabe en permanent åbning mellem forreste kammer og suprachoroidalrummet og kan betragtes som en permanent cyclodialyse.

Behandlingsresultaterne for de to sidstnævnte dræn (iStent og SOLX GOLD shunten) er på nuværende tidspunkt yderst begrænsede.

Referencer: [oftalmolog.com](http://oftalmolog.com)



## Referencer

Fig. 1: Kanski JJ. *Clinical Ophthalmology*, 7th edition, fig.10.9.

Desai MA et al. Practice preferences for glaucoma surgery: A survey of the American Glaucoma Society in 2008. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2011;42:202-208.

Rollet M et al. Le drainage au crin de la chambre antérieure contre l'hypertonie de la douleur. *Rev Gen Ophthalmol* 1907;26:289-92.

Molteno ACB et al. Long tube implants in the management of glaucoma. *S Afr Med J* 1976; 0:1062-1066.

Minckler DS et al. Aqueous shunts in glaucoma. A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2008;115:1089-1098.

Moss EB et al. Assessment of closing pressure in silicone Ahmed FP7 glaucoma valves. *J Glaucoma* 2008;17:489-493.

Lee E-K et al. Changes in corneal endothelial cells after Ahmed glaucoma valve implantation: 2-year follow-up. *Am J Ophthalmol* 2009;148: 361-67.

Price FW et al. Is it worthwhile to combine penetrating keratoplasty with glaucoma drainage implants? (Editorial). *Cornea* 2008; 27:261-262.

Bigar F et al. Corneal endothelial changes in primary acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology* 1982; 89: 596-599.

Gedde SJ et al. Three-year follow-up of the tube versus trabeculectomy study. *Am J Ophthalmol* 2009;148:670-684.

Budenz DL et al.: Treatment outcomes in the Ahmed Baerveldt Comparison Study after 1 year of follow-up. *Ophthalmology* 2011;118:443-452.

Chalam et al.: Pars plana modified Baerveldt implants versus neodymium:YAG cyclophotocoagulation in the management of neovascular glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers* 2002;33:383-393.

Malik R et al. Refractory glaucoma – tube or diode? *Clin experiment Ophthalmol* 2006;34:771-777.

Rotchford AP et al. Transcleral diode laser cycloablation in patients with good vision. *Br. J Ophthalmol* 2010;94:1180-1183.

Nguyen QH. Primary surgical management refractory glaucoma: tubes as initial surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20:122-125.

# En Gallilei Gallileo Gåde



**P**eter Watson, grundlæggeren af Cambridge Ophthalmological Symposium, forhindrede en ekstra pause på grund af afbud ved symposiet i 2010. Watson fortalte om Gallileos øjensygdom og senere blindhed kort før sin død, 72 år gammel. Der var kun få håndskrifter at gå ud fra, men flere tegninger fra det lokale Fitzwilliam Museum. Vi ved, at Gallileo havde mange tilfælde af øjebesvær. Et let nedsat syn på venstre øje forklares ved en exotropi i mange portrætter.

En billede af Gallileo fra 1624 er tegnet af Ottavia Leoni, som var kendt for sine portrætter 'alla machia', det vil sige 'som det er'. Da var Gallileo 64. Det viser en højresidig udfyldning i øvre øjenkrog. Mucocoele eller cyste i Sinus Frontalis?

I ungdommen havde Gallileo, en alvorlig oftalmi og var ellers rask, til han blev 35. Han spiste da lunch i Padua med to venner, og efter siestaen blev de hundesyge. De to venner døde, og Gallileo blev døv i et helt år og fik artikulære smerter. Reaktiv arthritis, Reiter? men Gallileos bevarede fingre, som kan ses på Museo della Storia i Firenze, viser ikke arthrit.

Langt senere beskriver Gallileo haloer om lyset og finder selv, at det skyldtes en hævelse foran øjet; hans cornea. Glaucomatøs uveit? Primært glaucom var næppe årsagen, da Gallileo foretog himmelobservationer til de sidste måneder af sit syn. Lukket vinkel glaucom kunne måske være årsagen, fornemmer Peter Watkins. Solen betragtedes altid reflektivt (Gallileo beskrev solpletterne), så solar retinopati er ikke aktuelt for blindheden.

I Leonis 1624 portræt er der imidlertid noget påfaldende ved venstre øje, som Peter Watson ikke nævner. Venstre øjenspalte er mere bred end højre, og nedre øjenlåg hænger måske lidt, nogen ectropion lateralt. Lagophthalmus mistanken bekræftes af 'Botox panden' på venstre side. Og var der ikke noget om, at Gallileo var døv i lang tid. Mucocoele og akut glaucom er ikke dødeligt, men en proces, som kobler en hævelse ved højre øvre øjenkrog sammen med en let n.VII parese og overstået n.VIII påvirkning kan da godt være dødelig.

Eller også er der noget helt andet, som vi aldrig får at vide, eller har I andre forslag.

*Per Nellemann*

*Se evt. Surv.Ophthal.Ophthal. 2009,54,630-640*

Af Torben Lykke Sørensen  
Øjenafdelingen,  
Roskilde & Københavns Universitet



# AMD

## som en inflammatorisk sygdom

*Medivit har i 2011 tildelt 75.000,- i forskningslegat til overlæge, klinisk forskningslektor, dr.med. Torben Lykke Sørensen Øjenafdelingen Sygehus Nord Roskilde og Københavns Universitet. Legatet skal bl.a. anvendes til et projekt, der undersøger immunologiske forandringer i blodet hos patienter med alders-relateret makula degeneration.*

**F**lere videnskabelige undersøgelser peger i retning af, at der er en inflammatorisk komponent i patogenesen af AMD. Det har vist sig, at komplement faktor H (CFH)-polymorfien (og andre polymorfier) spiller en stor rolle for risikoen for udvikling af AMD. Dette viser, at dele af immunsystemet – og altså her komplement systemet – er afgørende for udviklingen af AMD [3]. Desuden har flere histologisk undersøgelser identificeret en aktiv rolle for makrofager, pro-inflammatoriske cytokiner, kemokiner og øget aktivitet af mikroglia. Hermed antyder resultaterne af de histologiske studier, at der ved AMD ikke alene fremkommer inflammatoriske celler i nethinden, men også at der mangler en regulering af den inflammatoriske proces. Hermed løber den inflammatoriske proces løbsk, og sygdommen opstår. Hvad der er hønen eller ægget i dette scenarie er fortsat uafklaret.

Enkelte undersøgelser har studeret forekomsten af forskellige cytokiner og kemokiner i blodet hos patienter med AMD og på linie med fundene i de histologiske studier kan der påvises forandringer i immunsystemet, som er unikke for patienter med AMD.

Samlet set er der efterhånden en del, der tyder på at AMD har elementer af inflammatorisk sygdom og at nogle af disse inflammatoriske forandringer kan spores i blodet. Men hvilken rolle de forskellige immunologiske forandringer har på de enkelte forløbsformer ved AMD er ukendt.

### Det kliniske, genetiske og immunologiske forskningsprojekt

Aktuelt arbejder vi på et større forskningsprojekt, der forsøger at knytte klinisk præsentation af sygdommen, immunologiske forandringer i blodet og genetisk baggrund sammen.

Vi undersøger immunsystemet i blodet fra patienter med AMD, der befinder sig i flere forskellige stadier af sygdommen. Vi inddeler også sygdommen i flere forskellige kliniske kategorier baseret på graden af fibrosedannelse, GA, store eller mange små druser. Dette gøres for at undersøge, om der er en immunologisk profil, der er mere karakteristisk for én type af AMD frem for den anden. De samme forhold undersøges også på kontrolpersoner i samme alder uden tegn på AMD. Det er planlagt at udtage blodprøver på 500 patienter/kontrolpersoner. Desuden undersøges den genetiske baggrund på alle deltagere med hensyn til polymorfier, der har en kendt relation til AMD.

For at korrigere for de mere eller mindre accepterede risikofaktorer for AMD måles Body Mass Index (BMI),

blodtryk, tidligere og nuværende sygdomme noteres, medicinforbrug gennemgås nøje inklusiv naturmedicin og kosttilskud, tobaksforbrug, alkoholforbrug og motionsvaner på alle inkluderede personer. Desuden får alle målt C-reaktivt protein (CRP), der i varierende grad har været associeret med AMD og D-vitaminiveau.

Oftalmologisk tages digitalt farve fundus foto til gradering af sygdommen. Der foretages vanlig klinisk undersøgelse, og visus måles med Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) tavlen. Desuden foretages autofluorescens målinger, der bl.a kan anvendes til at måle hvor meget af affaldsstoffet lipofuscin, der er i retina pigmentepitel (RPE) cellerne, og hvor stor læsionen er (Figur 1).

Desuden tages der detaljeret

Spectral Domæne-Optisk kohærens tomografi (SD-OCT) til gradering og analyse af de enkelte lag i nethinden (Figur 2).

Patienter med kliniske tegn på våd AMD får foretaget fluorescein (FA) og indocyaningrøn angiografi (ICG) til klassificering (Fig. 3).

Alle patienter med våd AMD, der sættes i behandling, følges i 12 måneder med henblik på at sammenholde behandlingseffekten med den kliniske, genetiske og immunologiske profil ved opstart af behandlingen.

Vi har allerede fundet flere interessante markører, der er ændret hos patienter med AMD sammenlignet med øjenraske i samme aldersgruppe, og vi er i gang med at skrive de første videnskabelige artikler.

**Perspektiv**

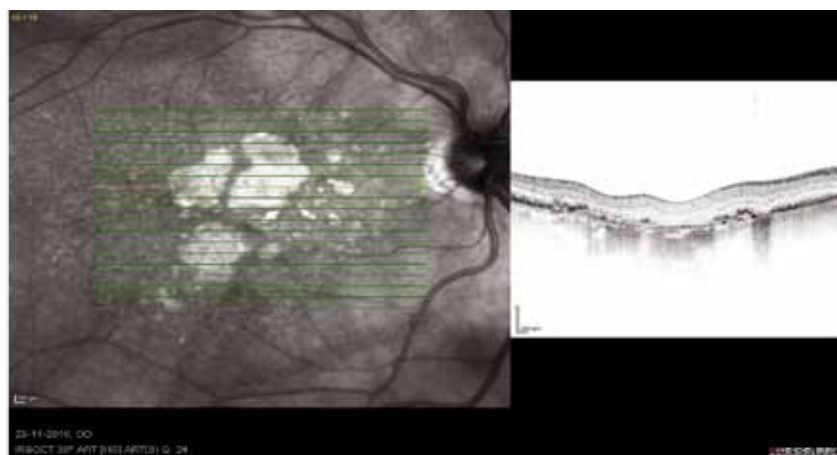
Forhåbentlig vil undersøgelsen bidrage til forståelsen af årsagen til sygdommen AMD. Desuden håbes det på længere sigt, at vi med en detaljeret klinisk undersøgelse, genetisk baggrund og immunologisk profil kan identificere specifikke "AMD fænotype karakteristika", som kan hjælpe til en bedre prognoserådgivning og en mere individualiseret behandling.

Behandlingen af våd AMD er i Region Sjælland samlet i Roskilde. Tre overlæger er ansat i subspecialt medincinske nethindesygdomme. Afdelingen har siden opstarten af behandlingen af våd AMD haft en forskningsinteresse i sygdommen. Derfor er der nu etableret en selvstændig forskningsenhed, hvortil der i øjeblikket er tilknyttet et klinisk forskningslektorat ved Københavns Universitet. Desuden arbejdes der med flere forskellige mindre forskningsprojekter enten i form af kandidatspeciale, forskningsårsstuderende eller som led i forskningstræningskursus.

Referencer: [oftalmolog.com](http://oftalmolog.com)



Figur 1 viser et billeder med normal autofluorescence til venstre og på billedet til højre ses et billede fra en patient med AMD og øget autofluorescence, hvilket skyldes ophobning af lipofuscin i RPE.



Figur 2 viser SD-OCT billeder af patient med GA. Den lysegrønne linje viser scanningspositionen. Det ses bl.a., at der er fuldstændigt tab af RPE celler i området med GA,



Figur 3. viser en simultan optagelse af fluorescein (venstre) og indocyaningrønt (højre) hos en patient med en subretinal karydannelse.

## Referencer

1. H Xu, M Chen, JV Forrester. Para-inflammation in the aging retina. *Progres Retin Eye Res.* 2009;28:348-368.
2. DG Telander. Inflammation and age-related macular degeneration. *Semin Ophthalmol.* 2011;26(3):192-197.
3. MM DeAngelis, AC Silveira, EA Carr, IK Kim. Genetics of age-related macular degeneration: Current concepts, future directions. *Semin Ophthalmol.* 2011;26(3):77-93.

# ReLEx<sup>®</sup> smile

– den største nyhed inden for corneal refraktiv laserkirurgi siden introduktionen af LASIK og fremtidens "golden standard"?



Sven Asp  
Anders Ivarsen  
Jesper Hjortdal

**R**eLEx eller AIO (All In One) er en samlet betegnelse for en ny type synskorrigerende corneal laserbehandling, hvor hele proceduren foretages med en ZEISS VisuMax<sup>®</sup> femtosekund laser. Proceduren bygger på beregning af den hornhinde-linse, der fysisk skal fjernes for at opnå en given korrektion, og er blevet gjort mulig med udviklingen af VisuMax femtosekund laseren, der er i stand til at "skære" tredimensionelt i cornea med mikrometers nøjagtighed. Synsfejl korrigeres, når kirurgen fjerner den udskårne corneale vævslinse.

Carl Zeiss Meditec VisuMax er en solid-state laser, og funktionen er uafhængig af omgivelsernes luftfugtighed, indhold af organiske luftpartikler (aerosoler), rummets ventilation samt hornhindens hydreringsgrad.

Alle disse forhold påvirker behandlingsresultatet ved forskellige excimer laser baserede behandlinger

(inklusive alle LASIK former). VisuMax femtosekund laseren applicerer ultrakorte (10-15 sek. = femtosekund – heraf lasernavnet) og højintense, pulserende fokuserede energibundter (laserstråler) i hornhinden (cornea), der i fokuspunktet danner små plasma bobler. Laseren "skærer" ved dannelse af mange og tæt beliggende laser applikationer. Da pulsene er meget korte, indeholder og afsætter de kun en forsvindende mængde absolut energi i det bestrålede væv, og laserbearbejdningen bliver derfor uhyre præcis og lokaliseret.

VisuMax laseren benytter et lavtryk- og corneolimbalt baseret sugesystem, hvor en konkav applikator sikrer en veldefineret kontaktflade til cornea.

## ReLEx procedurer

Der er tre forskellige ReLEx procedurer: ReLEx flex, ReLEx pseudo-smile og ReLEx smile. FLEx er en for bogstavs forkortelse for Femto-



Applikator med sugesaggregat, som anvendes ved VisuMax laserbehandlinger.

sekundlaser Lenticule Extraction, imens SMILE er en for bogstavs forkortelse for Small Incision Lenticule Extraction. Ved FLEx dannes en åbning til vævslommen svarende til længden af en LASIK lap, hvorefter den udskårne vævslinse fjernes kirurgisk. Ved SMILE behandling fjernes vævslinsen igennem en cirka 2,5 mm lang (45 grader) og superiort placeret corneal tunnel. Under den kirurgiske oplæring, der stiler mod, at kirurgen skal komme til at mestre SMILE-teknikken, anvendes pseudo-SMILE proceduren, hvor "hængsel"-



placering og længde kan varieres (hængsel kan placeres fra 0 til 360 grader, imens længde kan øges op til 155 grader). Pseudo-SMILE proceduren giver kirurgen mulighed for gradvist at mindske størrelsen af åbningen til den corneale vævlins, samtidigt med at det fortsat er muligt at øge længden af indgangen, hvis det under operationen er vanskeligt at fjerne vævslinsen igennem den lille SMILE-incision.

Som et af de første steder og igennem de sidste to år har vi på øjenafdelingen i Aarhus anvendt og opnået stor erfaring med ReLEx procedurerne. November 2011 har

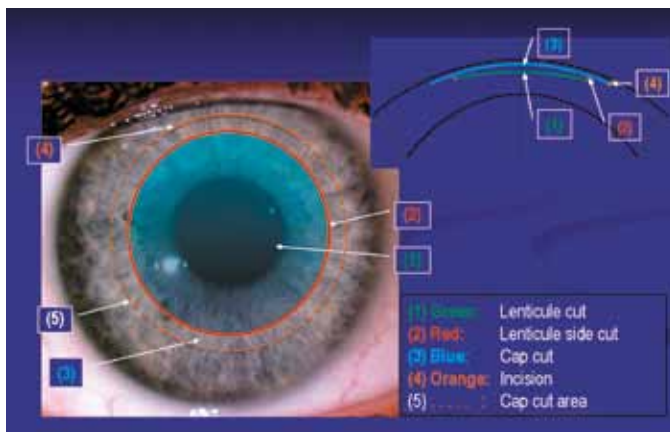
vi foretaget mere end 1500 indgreb, heraf 700 SMILE behandlinger.

#### ReLEx fordele

ReLEx proceduren besidder flere fordele i forhold til LASIK og PRK.

Der er kun få gener per- og postoperativt. Selve ReLEx-behandlingen er hurtig sammenlignet med LASIK, idet der kun anvendes een laser, og der er ingen lyd- eller lugtgener undervejs (i modsætning til ved excimer laser behandling). Der induceres et minimalt tryk på øjet under selve behandlingen uden særligt patientubehag, og samtidigt er patienter i stand til at følge

De enkelte SMILE Visu-Max laser snit i frontalt og sideperspektiv



Vævslinsen er ved at blive fjernet igennem den superiort placerede SMILE incision.

fiksationslyset. Som følge af den minimale epitel incision oplever patienterne oftest mindre og hurtigere overstået grusfølelse i øjet efter behandlingen.

Teknikken muliggør et bedre patientflow på operationsstuen, da der kun anvendes en laser til hele proceduren (heraf navnet "All In One"), og da laserbehandlingstiden er uafhængig af størrelsen af den korrigerede synsfejl. Yderligere kan kirurgen uden særlige begrænsninger løbende afspritte hænder tæt ved laseren, da alkohol-klorhexidin og andre aerosoler ikke påvirker femtosekund laserens funktion. Aerosoler, luftfugtighed samt venti-

lation er kritiske faktorer for excimer laserens fordampningsevne og dermed afgørende ved ældre behandlinger som LASIK og PRK. Det er også en fordel, at femtosekund lasere er solid-state lasere, som kun fordrer minimal løbende vedligeholdelse, hvorimod excimer lasere løbende skal have tilført friske lasergasser og løbende skal renses.

Flere studier har vist, at ReLEx metoden har stor behandlingspræcision og nøjagtighed ved korrektion af synsfejl. Således ligger gennemsnittet af den opnåede postoperative præcision på  $-0.20 \text{ D} \pm 0.46 \text{ D}$  (middel  $\pm$  SEM) tre måneder efter FLEx-korrektion af 275 øjne med en gennem-

snitlig præoperativ myopi på over  $-7 \text{ D}$ . Ydermere har fem års ReLEx flex kontroller også vist en beskedne behandlingsregression ( $0.1 \text{ D}$ ) efter behandlingen af 35 højmyope (ca.  $-6.50 \text{ D}$ ). Disse resultater er bedre end LASIK.

Præliminære resultater tyder også på, at der er færre aberrationer efter SMILE behandlinger sammenlignet med efter LASIK.

Velkendte bivirkninger som haze, nedsat tåreproduktion/tørre øjne, nedsat corneal sensitivitet, nedsat kontrast sensitivitet, ringere nat-syn, skygebilleder og smerter forventes minimeret efter ReLEx SMILE. Samtidigt giver alle mekani-

ske betragtninger mht. til incisionslængde og -placering en forventning om en bedre hornhindestabilitet efter SMILE-behandling sammenlignet med LASIK. Lappen er LASIK metodens "achilleshæl" og kan relativt let løftes årtier efter behandlingen (formentligt resten af livet), hvilket gør cornea permanent ustabil. Vi har på kasuistisk plan fået bekræftet formodningen om, at cornea er meget stabil efter SMILE-behandling, og piloter og politifolk vil kunne få stor glæde af behandlingen. Et igangværende randomiseret prospektivt studie på vor afdeling vil afsløre, om disse formodninger kan bekræftes.

Lap relaterede komplikationer som "løs lap" og "knaphul" ses ikke i forbindelse med SMILE behandlinger. Det må også formodes, at der er reduceret risiko for epithel indvækst ind i SMILE-vævsdommen sammenlignet med under LASIK-lappen, da der ved SMILE-behandlingen brydes minimalt epitel sammenlignet med LASIK (incisionen ved SMILE er cirka 2,5 mm lang imens "lappen" ved LASIK er ca. 20 mm).

Vi er begyndt at SMILE-behandle myopipatienter på mere end -10.0 D, når hornhindetykkelse og øvrige forhold tillader dette.

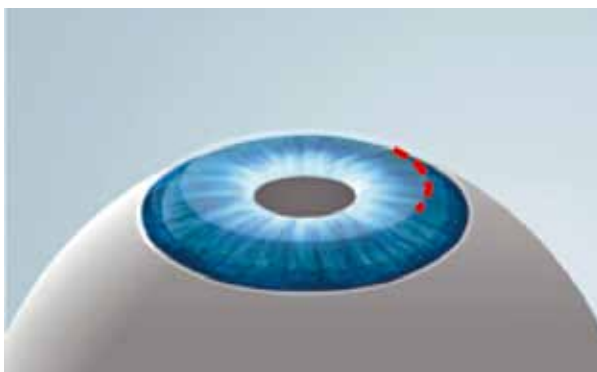
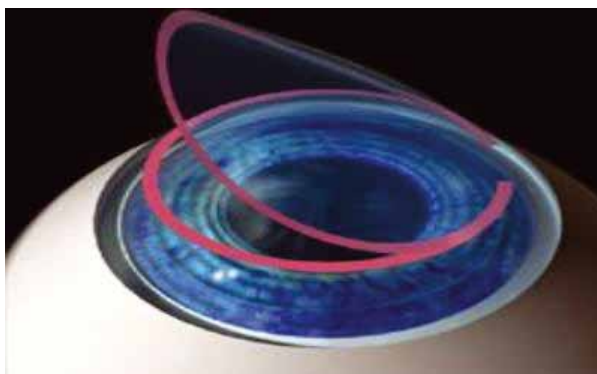
Ved store korrektioner og/eller tynde hornhinder kan behandlingen optimeres ved at tilpasse SMILE behandlingens behandlingszone.

#### ReLEx ulemper

SMILE proceduren har en længere og fladere læringskurve end andre refraktive laserbehandlingsprocedurer, og der kræves derfor et stort patientvolumen for at få lært den optimale SMILE teknik.

ReLEx SMILE kræver ekstra god patientkooperation, da der anvendes et lavtryks fiksatønsystem, og da laserbehandlingstiden er forholdsvis lang (ca. 45 sek.). Cornea bliver under laserbehandlingen tiltagende uklare som følge af de mange plasmabobler, hvilket medfører betydelig central synsnedsættelse. Nogle patienter bliver følgelig urolige og forsøger at bevæge øjet. Det lave fiksatønsystem medfører, at fastholdelsen af øjet i visse tilfælde mistes og behandlingen må afbrydes, hvilket oftest betyder, at behandlingen ikke kan færdiggøres den pågældende dag.

Carl Zeiss Meditec VisuMax er en dyr femtosekund laser, og ved opstart af ReLEx proceduren skal der også være en excimer laser tilgængelig for at opbygge rutine i LASIK lap dannelse, inden man kan påbegynde ReLEx behandling og overgå til en SMILE-procedure.



Samtidigt er VisuMax engangsutensilierne dyre per behandling (over 3.000 DKK per øje).

Den eneste behandlingsresultatmæssige ulempe, vi hidtil har kunnet registreret ved ReLEx-metoden, er en langsommere synsrestitution sammenlignet med efter LASIK. Efter LASIK ser patienter ofte 1.0 på første dagen, imens dette hidtil ikke helt er tilfældet efter ReLEx. Oftest ser patienter 0.7 på første dag, men allerede på anden eller tredje dagen er synet ligeså godt som ved LASIK, og efter måneder er det ukorrigerede visus bedre efter ReLEx end efter LASIK. Vores seneste patientmålinger efter SMILE-behandlinger tyder på, at det nok er et spørgsmål om yderligere optimering af laserindstillinger, inden visus på førstedagen bliver ligeså godt som ved LASIK.

ReLEx metoden er endnu ikke udviklet til behandling af høj-astigmat patienter og kan endnu ikke anvendes ved behandling af hypermetropi, men bliver det nok i fremtiden.

#### Konklusion

ReLEx SMILE er en stor nyskabelse inden for corneal refraktiv laserbehandling, og denne behandling har potentialet til at blive fremtidens "golden standard". Metoden indeholder alle fordele ved LASIK og PRK samtidig med, at bivirkninger og risikoen for komplikationer er minimerede. Metoden er mere præcis end excimer laser ablation, har mindre regressionstendens, inducerer færre aberrationer og giver samtidigt

bedre patientkomfort og klinikflow. Synsrestitutionen er hurtig og det corneale indgreb minimalt. Ved ReLEx SMILE metoden åbnes corneaepitelet kun i en længde svarende til ca. 12% af længden ved LASIK, hvilket i sig selv er med til at minimere risikoen for epitelindvækst. Der ses ingen af de LASIK-lap relaterede behandlingskomplikationer, som f.eks. folder, ”knaphul” og ”løs lap”. Aktuelle studier på vor afdeling vil afsløre om de postoperative øjentørhedsproblemer vil være færre og hornhindestabilitet bedre sammenlignet med LASIK. På øjenafdelingen

i Aarhus er SMILE-behandlingen i dag vores foretrukne refraktive corneale laserprocedure, når denne behandling er mulig (aktuelt ved ca. 2/3 af patienterne, der behandles ved afdelingen). Vi forventer, at det er et spørgsmål om tid, inden vi også begynder at SMILE-behandle restgruppen bestående af hypermetrope og høj-astigmat patienter, hvor vi hidtil har måttet vælge FS-LASIK, samt patienter, hvor det af professionelle årsager er overordentligt kritisk med en fuldstændig stabil cornea efter behandlingen, hvor vi hidtil har valgt PRK. ■



Birgit Sander, cand.scient  
og ph.d, laboratorieleder,  
Øjenafdelingen Glostrup Hospital

# Kampimetri staven

*Kampimetri er en metode til udmåling af det centrale 30 graders synsfelt. Direkte oversat betyder kampimetri udmåling af et område (= campus + metric) og anvendes til måling på en flad skærm. Metoden med bestemmelse af synsfeltet på en skærm er introduceret af von Graefe (1855), og Jannik Bjerrum har givet navn til Bjerrum-gardinet, der anvendes som skærm. Jannik Bjerrum havde stor interesse i glaucom og definerede det velkendte bueformede scotom, der også bærer hans navn. Kampimetri bruges sideløbende med autoperimetri, men har en række kliniske fordele. Den er let og hurtig at udføre og er en mere sikker metode end synsfelt for hånd.*

**K**ampimetri er hurtig og effektiv i klinikken, men kampimetristavene har længe sunget på sidste vers, og det har ikke været muligt at få nye. Nu kan man få kampimetristave igen! Den nye kampimetristav er konstrueret i et samarbejde mellem Glostrup Øjenafdeling og firmaet IdeaMedical. Lysdelen er en diode, som er en langtidsholdbar lyskilde med en forventet levetid på mere end 20.000 timer. Staven er monteret med 6 blænder, fra 1 til 6 mm og hvidt, rødt og grønt lys, andre blænder kan bestilles.

## Fordele ved kampimetrimetoden

- Mere sikker end autoperimetri hos børn og non-koopererende patienter
- Hurtig og effektiv til at afsløre karakteristiske synsfelt defekter, f.eks ved opticus neurit, hemianopsi, AION
- Meget god ved mistanke om funktionelle synsfelt defekter
- Mere sikker end førstegangs autoperimetri, så unødige henvisninger og kontroller kan undgås
- Anvendelig ved nedsat visus og deraf følgende dårlig fiksatation ved autoperimetri

Bruges til neurologiske patienter, hvor klinikeren ønsker at få et hurtigt overblik uden at vente på autoperimetrien. ■



*Patienten okkluderes på det ene øje og sidder 1 meter fra skærmen i et mørkt rum. Patienten instrueres i at fiksere det centrale hvide objekt, og herefter udperimetres med hvidt lys synsfeltets ydergrænser og den blinde plet. Derefter undersøges for scotomer, og proceduren gentages med rødt lys. Standard pletstørrelsen er 3. Til karakterisering af scotomer kan man bruge en mindre pletstørrelse eller skifte til rødt lys for at afdække, om der er et relativt scotom. Kampimetristaven kan indstilles på forskellige blændestørrelser og forskellige farver, og fokus justeres efter afstanden.*