

# ÖGONLASER

## Grunderna i laser

Ett lasermedium placeras mellan en spegel och en halvgenomsläpplig spegel. Energi från exempelvis ett pumpljus tillförs lasermediet. Om ljuset är i lämplig våglängd kan atomerna eller molekylerna i lasermediet ta upp fotoner, vilket får partiklarna att exciteras till ett högre energitillstånd. Det exciterade tillståndet är kortlivat och ostabilt. Efter en kort tid går exciterade partiklar av sig själva tillbaka till grundtillståndet och då emitteras en foton i godtycklig riktning - vilket kallas spontan emission. De spontant emitterade fotonerna kommer stöta på andra, exciterade partiklar, i lasermediet och göra att dessa de-exciteras - går tillbaka till sitt grundtillstånd och avger en foton som kommer ha samma frekvens, fas och utbredningsriktning<sup>1</sup> som den stimulerande fotonen. Detta kallas stimulerad emission. Fotonerna som avgetts av stimulerad emission ger efterhand upphov till en likriktning av fotonernas utbredningsriktning. Dessa kommer att reflekteras mellan speglarna tills intensiteten blir tillräcklig hög för att några fotoner ska kunna ta sig igenom den halvgenomsläppliga spegeln och bilda laserstrålen.

Bild 1: Reflekterande spegel, Lasermedium, Halvreflekterande spegel, Energi, Laserstråle

## Laser inom medicin

Inom medicinen har lasern många användningsområden, en av dessa är områden är ögat. Här utnyttjar man att olika molekyler har olika kromoforer<sup>2</sup> - det vill säga att olika molekyler har absorption av olika våglängder, vilket ger upphov till den färg som vi upplever. Eftersom lasern kan skicka ut ljus med endast en våglängd kan man bestämma i vilken sorts molekyler som lasern ska absorberas och på så sätt verka. Eftersom ögat består av flera olika sorters vävnader kan man behandla på en nivå, utan att påverka de andra. Laserns våglängd kan varieras genom att ändra lasermedium.

Bild 2 – (ögats delar) - Trabekelverket, Näthinna, Gula fläcken, Synnerven, Blinda fläcken, Glaskroppen, Iris, Hornhinna, Lins

## Gråstarr - behandling av efterspridning

Vid behandling av gråstarr skalar man ur lins kärnan, som blivit grå och grumlig, och placerar en konstgjord lins i dess ställe. Bakre delen av kapseln, som är klar, behålls. Dock är spridning till den bakre kapseln, efter genomförd behandling, ett problem som kan förekomma. Detta brukar kallas efterstarr. För att behandla efterstarr skjuter man med en YAG-laser hål på den gråstarrsmittade kapseln. Tryckvågen från lasern rispar hål på kapseln och patienten återfår klar sikt.

## Glaukom – Grönstarr

Patienter med grönstarr har ett förhöjt tryck i ögat. Detta medför att synnerven kan ta skada och patienten med tiden får synbortfall. Vid behandling placeras laserskotten i trabekelverket, den vävnad som leder vätska från ögats främre kammare till hinnorna som omger glaskroppen. Lasern som används, en så kallad SLT (Selective Trabecular Laser plastic) har en exponeringstid på

3ns. Med den korta exponeringstiden hinner lasern bara verka på melaninkällor. Exponeringen startar en biologisk process med makrofager som städar upp och stimulerar trabekelverket vilket i sin tur medför att trycket sjunker. Med SLT undkommer man problem med ärrbildning och patienterna klarar sig mycket längre utan ögondroppar, vilket armars är vanligt förekommande.

### **Åldersförändringar i gula fläcken**

Fotokoagulation, det vill säga koagulation genom laserexponering, är en metod som kan tillämpas på de två typerna av åldersförändringar i gula fläcken, även kallad AMD. Sjukdomen är en vanlig orsak till synförsämringar hos äldre människor och uttrycks i två olika former, en våt respektive en torr, varav den våta formen finns hos majoriteten av de vårdsökande. Vid våt AMD bildas en ärrvävnad, utan känd anledning, på näthinnan och gula fläcken. Vävnaden skrumpnar efter en tid och näthinnan veckas. Detta får till följd att synskärpan försämras drastiskt<sup>3</sup>.

Behandlingen sker med hjälp av injicering av läkemedel eller en kombination av injektion och laserbehandling, så kallad fotodynamisk terapi. I dessa fall injiceras ett läkemedel som sedan belyses vilket katalyserar för en reaktion och läkande process. På så sätt kan spridningen av de bräckliga kärlen minska<sup>4</sup>.

### **Mikaela Giegold, Jacob Magnusson**

Studenter vid civilingenjörsutbildning Medicin och teknik, BME  
Lunds universitet, Lunds Tekniska Högskola

### **Källor**

<sup>1</sup> <http://www.ne.se/lang/laser/238163>

<sup>2</sup> <http://sv.wikipedia.org/wiki/Kromofor>

<sup>3</sup>

[http://www.orebroll.se/Files-sv/USO/Kliniker\\_enheter/%C3%96gonkliniken/V%C3%A5ra%20vanliga%20diagnoser/Macula r%20pucker.pdf](http://www.orebroll.se/Files-sv/USO/Kliniker_enheter/%C3%96gonkliniken/V%C3%A5ra%20vanliga%20diagnoser/Macula%20pucker.pdf)

<sup>4</sup> <http://www.skane.se/upload/Webplatser/CSK/patinfo/ogon/makuladegeneration.pdf>