

📌 Lääkäri sujuttaa keuhkosityöpöpotilaan henkitorveen diffuusorikuitua. Lasersäde ohjataan kuitua myöten kasvaimen.

# Syöpääkin lannistetaan laserilla

**TEKNOLOGIA** Lääketiede, automaattiautot, viestintä – laser on yhä useammassa teknisessä sovelluksessa olennainen työkalu. Uusia käyttökohteita tulee jatkuvasti lisää.

**KALEVI RANTANEN**  
MODULIGHT, KUVAT

**K**euhkosityöpöpotilas pystyi vaivojen kävelemään. Onneksi lääkärit löysivät ratkaisun. Häntä hoidettiin Tampereella uudella laserteknologialla. Kahden viikon kuluttua hän pystyi jo juoksemaan.

Lääkärit antoivat ensin suoneen lääkettä. Sitten he sujuttivat henkitorven kautta keuhkoihin laservaloa kuljettavan diffuusorikuidun.

Tarkalleen oikealle aallonpituudelle viritetty valo aktivoi lääkkeen tarkalleen syöpäkasvaimen sisällä.

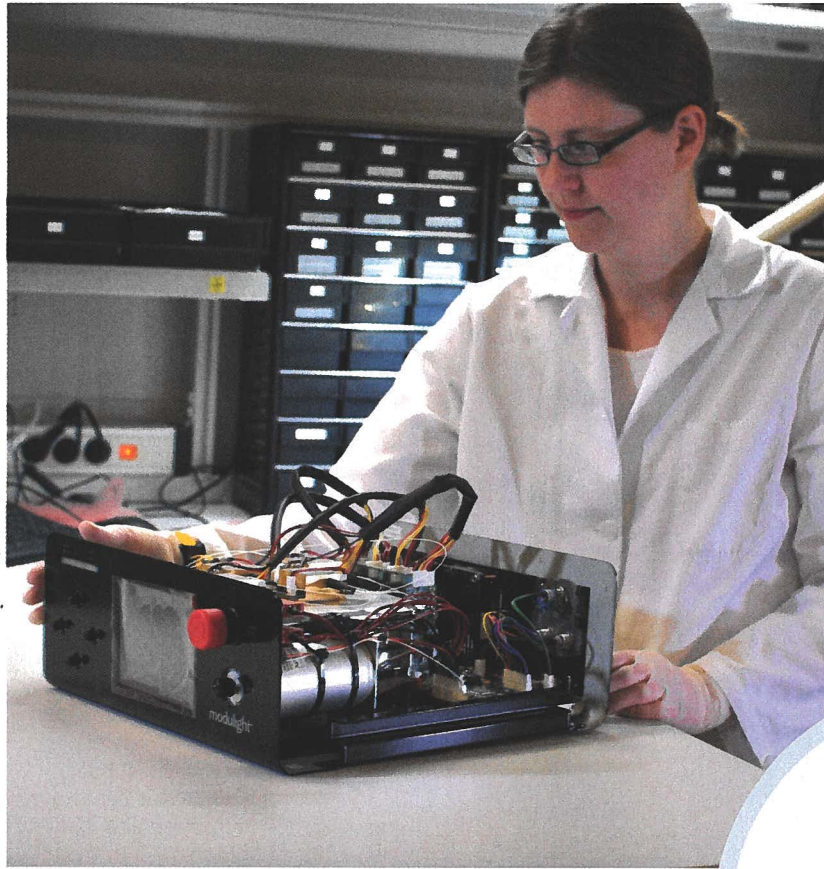
Lääkemolekyylien happimolekyylit muuttuivat valon vaikutuksesta niin sanotuksi singlettihapeksi, hapen ärhäkkääksi, syöpäsoluja tappavaksi muodoksi. Menetelmää nimitetään fotodynaamiseksi terapiaksi.

Laitteet on rakentanut ja menetelmän kehittänyt niin ikään tamperelainen Modulight Oy. Uuden teknologian avainominaisuus on potilas- ja lääkäriystävällisyys.

”Valitettavan moni jopa lääketieteellisiä lasereita valmistava yritys tekee niitä toiselle ’insinööriille’. Modulight tekee laitteita potilaalle, lääkärille ja sairaalalle. Tekninen näkökulma on tärkeä, mutta jos katsotaan vain sitä, ei hoitomuoto yleisty ja sitten hyvinkin tekniikka jää käytännössä käyttämättömäksi. Potilaat eivät hyödy”, kuvailee yhtiön hallituksen puheenjohtaja **Seppo Orsila** tilannetta alalla.

## **Kolmas laserkumous**

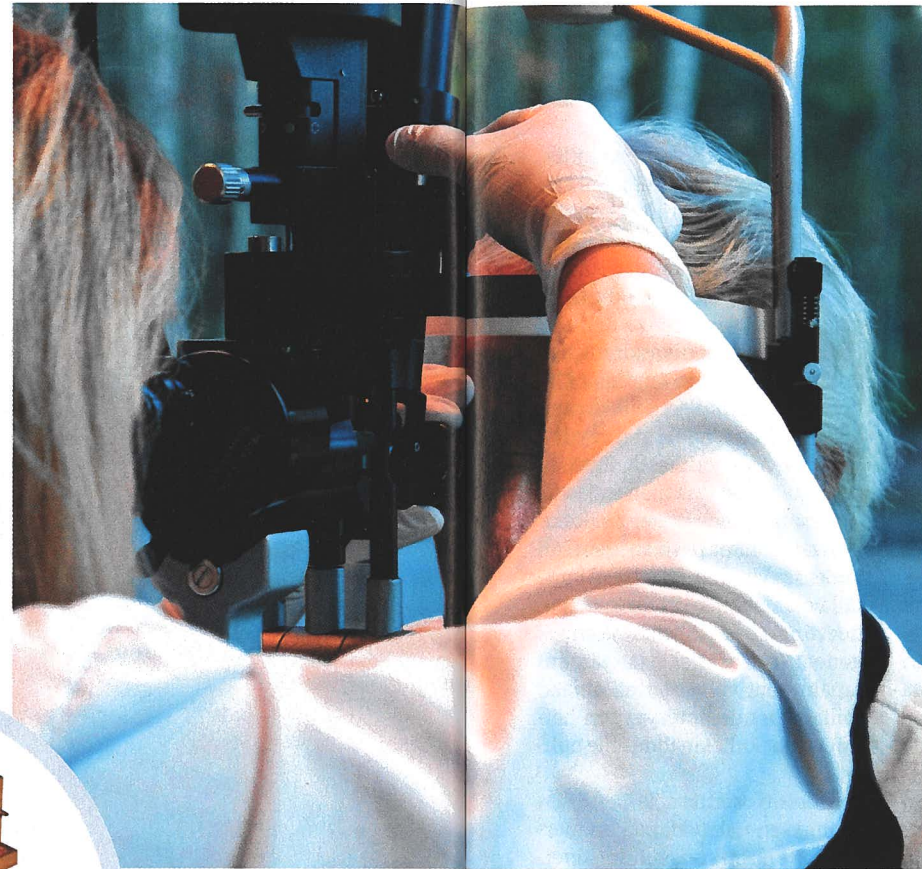
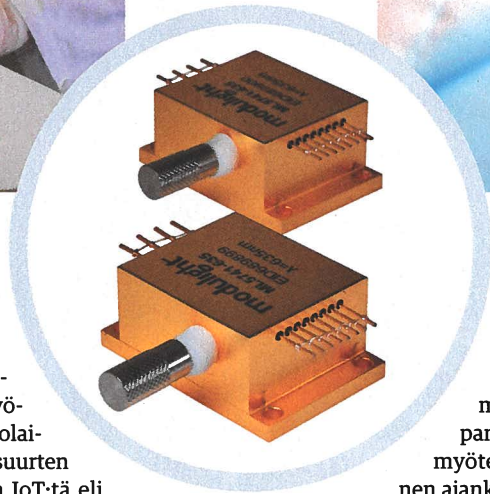
Puhuessaan lasereista fyysikot ja insinöörit nostavat useimmiten esiin kaksi ominaisuutta. Ensimmäinen on lasersäteen hetkellinen teho. Yhdysvaltojen tiedeakatemit kertovat raportissaan petawattiluokan lasereista. Niiden silmänräpäyksellinen teho voi olla hyvin lyhyillä, jopa femtosekunnin »



◀ Valmistuksessa on kovat laatustandardit. Lääketieteellistä laserilaitteistoa kootaan Modulightin tehtaassa.

➔ Laserin uskotaan pian auttavan myös silmän vaikean syöpätaudin, melanooman hoidossa.

➔ Laserit pystytään pakkaamaan eri sovelluksia varten jatkuvasti yhä pienempään tilaan.



pulseilla lähes sata kertaa koko maailman sähköteho. Petawatti tarkoittaa tuhatta miljardia kilowattia. Femtosekunti tarkoittaa todella lyhyttä hetkeä eli sekunnin tuhannesbiljoonasosaa. Suoritusarvot ovat vaikuttavia. Hyvällä syyläakatemioiden puhuvat uudesta laservalankumouksesta.

Toisesta kumouksesta puhuvat sotilaslaserein kehittäjät. Haluttu ominaisuus on laserpulssin siirtämä energiamäärä. Sotilaslasereilla kyetään jo tuhoamaan drooneja ja veneitä. Siviilipuolella tutkitaan kallion poraamista laserilla.

Modulightin lasertechnologiat tuovat kumouksen kolmannella alueella, käytettävyydessä ja tarkkuudessa. Kauhkosyöpää hoidettiin ML7710-laitteella, johon on yhdistetty kuusi laseria. Niistä saadaan eri aallonpituuksia tarpeen mukaan. Sovelluksia ovat fotodynaamisen terapian lisäksi kirurgia, hammashoito, desinfiointi, suonien hoito ja kasvainten kuuma- eli hyperterminen hoito.

Teknologiaan liittyy myös paljon palvelua, kuten kalibrointia, henkilökunnan koulutusta ja ”regulatiivista” tukea eli

viranomaishyväksynnän vaatiman paperisodan hoitamista.

Uusia tuotteita on työssä. Yksi on aktiivinen, hoidon aikana säätyvä aivosyövän eli glioblastooman hoitolaite. Mukana on Big Dataa eli suurten datamassojen käsittelyä ja IoT:tä eli esineiden internetiä. Toinen jännittävä alue on silmän melanooman laserhoito. Tohtori **Carol Shields**, joka työskentelee Willsin silmäsairaalassa Philadelphias-

sa, on maailman johtavia silmäspesialisteja. Hän puhuu silmän melanooman fotodynaamisesta terapiasta mullistavana teknologiana, joka voi muuttaa pelikentän.

**Tämän vuosisadan ”transistori”**

Laserin keksimisen jälkeen 1960-luvun alus-

sa tutkijat sanoivat, että hieno tekniikka, mutta vaikea kuvitella, mitä tehdä sillä. Nyt on vaikea löytää alaa, jolla laseria ei hyödynnettäisi.

”Yksikään puhelu tai sähköposti ei nykyään kulje ilman laseria. Laseri on meidän vuosisadallamme samanlainen mul-

listus kuin transistori oli viime vuosisadalla”, Orsila kiteyttää.

Modulightin tuotteet ovat yleiskäyttöisiä. Niitä toimii monissa paikoissa Euroopan avaruusjärjestön satelliittia myöten. Lääketieteen ohella toinen ajankohtainen ala on automaattiset autot. Modulight tekee yhteistyötä useiden valmistajien kanssa. Yksi on Daimler, joka ainoana kehittää silmäturvallista laseria autoon.

**Monenlaista osaamista on yhdistetty**

Pitkäjänteisyyttä on tarvittu tälläkin alalla. Viimeiset neljä vuotta Modulight on tuottanut voittoa, mutta sitä edelsi kymmenen tappiollista vuotta.

Menestystä on luonut monta tekijää. Palvelun kehittäminen ratkaisi. Orsila työskenteli aikemmin Nokialla.

”Se oli todellinen kauppakorkeakoulu. Suuri vahvuus on myös oma tuotanto. Valmistamme itse lasereita. Valmistusprosessi hallitaan alkaen litografiasta ja päätyen pilvipohjaiseen järjestelmätoimitukseen”, hän kertoo.

”Suomessa on hyvä koulutustaso. Suomalainen insinööri vastaa hyvin kymmentä insinööriä monessa muussa maassa”, sanoo Orsila.

Tasoa on omalta osaltaan nostanut Tampereen teknillisen yliopiston optoelektroniikkakeskus ORC, josta Modulightkin on versonut.

”Yhteistyö läheisten sairaaloiden kanssa on myös etu. Täältä on viidentoista minuutin ajomatka Tampereen yliopistolliseen keskussairaalaan. On mahdollista paikan päällä selvittää, mitä sairaala ja lääkäri tarvitsevat”, kertoo Orsila.

Syrjäinen sijainti on pieni kynnyks, joka kuitenkin on ylitettävissä. Modulightin tuotannosta menee 95 prosenttia vientiin ja viennistä valtaosa Yhdysvaltoihin.

**Tampereella sijaitsee laserlaakso**

”Kaikki isot asiat laserialalla Suomessa ovat keskittyneet Tampereelle”, sanoo ORC:n johtaja, professori **Mircea Guina**.

Tampereen teknillisen yliopiston alainen ORC pitää hallussaan muutamia suuritehoisten laseriodien ennätyskäsityksiä, esimerkiksi watin tehotosa 1 550 nanometrin aallolla. Tekniikkaa käytetään valotutka- eli lidar-sovelluksissa.

Vahvoja alueita ovat myös teollisuuden suuritehoiset kuitulaserit, ultranopeat laserit mikrokoneistukseen ja suuren keskitetun laserin kvanttitekniikkaa varten.

”Me olemme maailman kärjessä kaikilla näillä osa-alueilla”, vakuuttaa professori Guina. **TM**



◀ Viihteen ja pelien merkitys laserien vallankumouksessa on iso, koska se kasvattaa käyttäjäkuntaa.

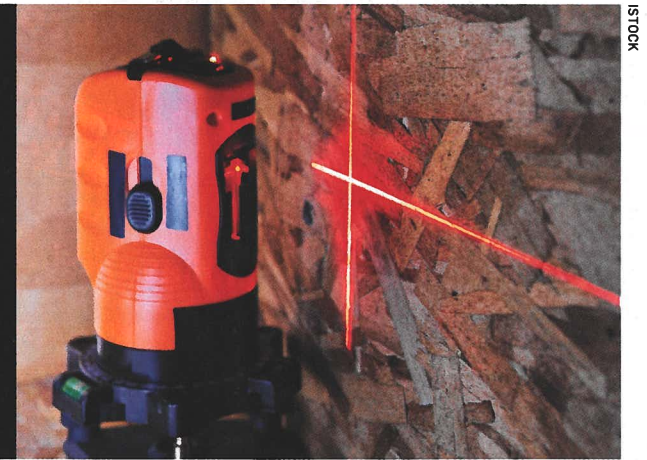
➔ Arkinen, mutta tärkeä ja edelleen edistyvä lasersovellus on metallin leikkaus.



## Tarkkaa valoa

■ Laser lähettää sähkömagneettista säteilyä näkyvän tai näkymättömän valon muodossa. Laser tulee sanoista *light amplification by stimulated emission of radiation*. Tämä viittaa valon sähköiseen vahvistamiseen atomeja virittämällä.

Laservalolla on yksi aallonpituus eli yksi väri. Valoaallot etenevät samassa tahdissa eli pohja pohjaa ja huippu huippua vasten.



➔ Laser on mullistanut mittaukset monilla aloilla, kuten esimerkiksi rakentamisessa.

➔ Yhdysvaltalainen Lockheed Martin kehittää drooneja, raketteja ja kranaatteja tuhoavaa laserasetta, josta toistaiseksi näytetään vain taiteilijan tekemä kuva. Testissä viime vuonna laite kehitti 58 kilowatin tehon, joka laserasealla on tappavan suuri.

