

TONI KARPPINEN

LT, ihotautien ja allergologian erikoislääkäri
Tampereen yliopisto, lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta
TAYS, ihotautien poliklinikka
Epilaser Oy

ARI KARPPINEN

LT, iho- ja sukupuolitautilien erikoislääkäri
Epilaser Oy

Laserhoidot ihotaudeissa ja ihon esteettisessä korjailussa

- Laservaloa on käytetty ihosairauksien hoitoon 60-luvulta alkaen. Tekniikka on kehittynyt vauhdilla, mutta osa vanhoistakin hoidoista on säilyttänyt asemansa.
- Yleisimmistä käyttöaiheista on kertynyt runsaasti tutkimustietoa ja siten vahva näytönaste.
- Hoitotulosten on oltava esteettisesti hyväksyttäviä.
- Pelkin esteettisin perustein tehtävät hoidot ovat arvonlisäverollisia.

Laser on akronyymi sanoista Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation. Laservalo on monokromaattista (sisältää vain yhtä aallonpituutta), koherenttia (samanvaiheista) ja kollimoitua (kaukaiselle pinnalle suunnattuna valopisteen ala on suhteellisen pieni). Ensimmäisen laserin kehitti Theodore Maiman vuonna 1959, ja vuonna 1963 Leon Goldman aloitti kokeelliset ihohoidot rubiinilaserilla. Pian kehitettiin argon- ja hiilidioksidilaserit (CO₂), joihin tutkimus keskittyi seuraavat kaksi vuosikymmentä. 80-luvulla iholaserhoidot mullisti selektiivinen fototermolyyysi, joka mahdollisti kohteena olevan ihorakenteen tuhoamisen ilman ympäröivän kudoksen vauriota (1).

Iholla lasersäde voi absorboitua, heijastua,

siroa, kun taas 1000–1200 nm:n aallonpituudet penetroituvat. Keski-infrapuna-alueesta alkaen aallonpituudet absorboituvat epiteelisolujen vesimolekyyliin, joten lasersäteen penetraatio jää pinnalliseksi (kuvio 1). Veteen absorboituvia aallonpituuksia käytetään kudoksisia höyrystävissä eli ablatiivisissa toimenpiteissä (1).

Laser voidaan jaotella paitsi aallonpituuden, myös valoemission mukaan (taulukko 1). Jatkuvan aallon laserit (continuous wave, CW) tuottavat jatkuvan säteen, kun taas pulssitetuissa quasi-CW-lasereissa (QCW) jatkuva säde on jaettu lyhyiksi pulsseiksi. Varsinaiset pulssilaserit voivat olla pitkäpulsseja millisekuntilaserit (long pulse, LP) tai Q-kytkettyjä nano- ja pikosekuntilaserit (quality switched, QS) (2).

Lasereiden lisäksi käytössä on valoimpulssilaitteita, jotka emittoivat polykromaattista, ei-koherenttia, ei-kollimoitua valoa 420–1400 nm:n aallonpituudella. Laajemman spektrin vuoksi nämä IPL-laitteet (intense pulsed light) ovat vähemmän selektiivisiä kuin laserit, mutta spektriä voidaan kaventaa suodattamalla hoitodikaation mukaan (2).

Laserlaitteet ja lainsäädäntö

Laserlaitteet voidaan jakaa aallon- ja pulssipituuden mukaan toiminnallisiin ryhmiin, kuten verisuonilasereihin (KTP- eli kalium-titaani-fosfaattilaser, PDL eli pulssiväriilaser, neodyyymi(Nd):YAG-laser), karvanpoistolasereihin (aleksandriitti-, diodi-, rubiinilaser), tatuoinninpoistolasereihin (QS-rubiini-, QS-aleksandriitti-, QS-Nd:YAG-laser) sekä ablatiivisiin (erbium(Er):YAG-, CO₂-laser) ja ei-ablatiivisiin lasereihin (erbium(Er):glass-laser) (taulukko 1). Hoitoja tehdään lääketieteellisin ja esteettisin

KIRJALLISUUTTA

- 1 Tanzi E, Lupton J, Alster T. Lasers in dermatology: Four decades of progress. *J Am Acad Dermatol* 2003;49:1–31.
- 2 Husain Z, Alster T. The role of lasers and intense pulsed light technology in dermatology. *Cosm Invest Dermatol* 2016;9:29–40.
- 3 Laki Verohallinnosta 2 § 2 momentti. Terveys- ja sairaanhoidon arvonlisäverotus, 8.5.2015. www.edilex.fi/verohallinnon_ohjeet/11715
- 4 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta, 4.4.2002/294. www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020294
- 5 Wall T. Current concepts: laser treatment of adult vascular lesions. *Semin Plast Surg* 2007;21:147–58.

Ihomuutosta ei pidä poistaa laserilla, mikäli diagnoosista on epävarmuutta.

transmittoitua tai sirota. Kliinisen vasteen saavuttaminen vaatii absorption kromoforeihin, joista kullakin on oma absorptiospektrinsä. Ihon kromoforeja ovat vesi, melaniini, hemoglobiini ja esimerkiksi tatuointipigmenti. Lasersäteen absorptio voi synnyttää fotokemiallisen, -termaalisen tai -mekaanisen vasteen, joista kaksi jälkimmäistä ovat laserhoidoissa relevantteja. Ultralyhyet pulssit tuottavat fotomekaanisia vasteita fotoakustisilla mekanismeilla (1).

Absorptio ja sironta määrittävät lasersäteen penetraatiosyvyyden. Valtaosa sironnasta aiheutuu dermoksen kollageenisäikeistä. Sironnan määrä on kääntäen verrannollinen aallonpituuteen: suurin osa 300–400 nm:n aallonpituuk-

LIITEAINEISTO
pdf-versiossa
www.laakarilehti.fi

Sisällysluettelot
SLL 50–52/2018

VERTAISARVIOITU



- 6 Adamic A, Troilius A, Adatto M, Drosner M, Dahmane R. Vascular lasers and IPLS: guidelines for care from the European Society for Laser Dermatology (ESLD). *J Cosm Laser Ther* 2007;9:113–24.
- 7 Wat H, Wu D, Rao J, Goldman M. Application of intense pulsed light in the treatment of dermatologic disease: a systematic review. *Dermatol Surg* 2014;40:359–77.
- 8 Meesters A, Pitassi L, Campos V, Wolkerstofer A, Dierickx C. Transcutaneous laser treatment of leg veins. *Lasers Med Sci* 2014;29:481–92.
- 9 Omi T ja Numano K. The role of the CO₂ laser and fractional CO₂ laser in dermatology. *Laser Ther* 2014;23:49–60.
- 10 Madan V, Ferguson J, August P. Carbon dioxide laser treatment of rhinophyma: a review of 124 patients. *Br J Dermatol* 2009;161:814–8.
- 11 Goon P, Dalal M, Peart F. The gold standard for decortication of rhinophyma: combined erbium-YAG / CO₂ laser. *Aesth Plast Surg* 2004;28:456–60.
- 12 Falto-Aizpurua LA, Griffith RD, Yazdani Abyaneh MA, Nouri K. Laser therapy for the treatment of Hailey-Hailey disease: a systematic review with focus on carbon dioxide laser resurfacing. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2015;29:1045–52.
- 13 Aslam A ja Alster T. Evolution of laser skin resurfacing: from scanning to fractional technology. *Dermatol Surg* 2014;40:1163–72.
- 14 Manstein D, Herron S, Sink K, Tanner H. Fractional photothermolysis: a new concept for cutaneous remodeling using microscopic patterns of thermal injury. *Lasers Surg Med* 2004;34:426–38.
- 15 Cohen B, Brauer J, Geronemus R. Acne scarring: a review of available therapeutic lasers. *Lasers Surg Med* 2016;48:95–115.
- 16 Custis T ja Eisen D. Clinical improvement and safety of ablative fractional laser therapy for post-surgical scars: a systematic review of randomized controlled trials. *J Drugs Dermatol* 2015;14:1200–4.
- 17 Willows B, Ilyas M, Sharma A. Laser in the management of burn scars. *Burns* 2017;43:1379–89.
- 18 Laughlin A ja Dudley D. Long-term hair removal using a 3-millisecond alexandrite laser. *J Cutan Med Surg* 2000;4:83–8.
- 19 Bouzari N, Tabatabai H, Abbasi Z, Firooz A, Dowlati YL. Laser hair removal: comparison of long-pulsed Nd:YAG, long-pulsed alexandrite, and long-pulsed diode lasers. *Dermatol Surg* 2004;30:498–502.

TAULUKKO 1.

Yleisimmät nykyisin käytössä olevat iholaserlaitteet ja esimerkkejä käyttöaiheista.

KTP = kalium-titaani-fosfaatti, PDL = pulssiväri laser (pulsed dye laser), LP = pitkäpulssinen (long pulse), QS = Q-kytketty (quality switched), Nd = neodymium, YAG = yttrium-aluminium-garnet, Er = Erbium, QCW = pulssitettu CW (quasi-continuous wave), CO₂ = hiilidioksidi, IPL = valoimpulssilaitte (intense pulsed light)

Lasertyyppi	Aallonpituus, nm	Ihoindikaatio
KTP	532	Pintaverisuonet, muut vaskulaariset muutokset
PDL	585–595	Pintaverisuonet, muut vaskulaariset muutokset
Rubiini, LP	694	Ihokarvojen poisto
Rubiini, QS	694	Pigmenttimuutokset, tatuointien poisto
Aleksandriitti, LP	755	Ihokarvojen poisto, vaskulaariset muutokset
Aleksandriitti, QS	755	Pigmenttimuutokset, tatuointien poisto
Diodi	800–810, 940	Ihokarvojen poisto, vaskulaariset muutokset
Nd:YAG, LP	1 064	Ihokarvojen poisto, alaraajojen laskimot, huulikohjut, rejuvenaatio
Nd:YAG, QS	1 064	Tatuointien poisto
Nd:YAG, LP	1 320	Rejuvenaatio, arprien hoito
Diodi, LP	1 450	Rejuvenaatio, arprien hoito
Er:glass	1 540	Rejuvenaatio, arprien hoito
Er:YAG, QCW	2 940	Rejuvenaatio, hyvälaatuiset koholuomet, rinofyyma
CO ₂	10 600	Rejuvenaatio, aktiinkeiliitti, hyvälaatuiset koholuomet, rinofyyma
IPL (ei laser)	420–1 400	Vaskulaariset muutokset, ihokarvojen poisto, rejuvenaatio

perustein. Hoito on puhtaasti esteettistä, kun ulkonäköä pyritään muokkaamaan ilman, että taustalla on sairautta tai toiminnallista haittaa. Siksi esimerkiksi rejuvenaatiohoitot ja tatuointien poistot ovat arvonlisäverollisia (3).

Esteettinen hoito on ALV-vapaata, kun kyseessä on sairauden aiheuttamien muutosten, kuten aknearprien, tai synnynnäisten epämuodostumien, kuten vaskulaarimuutosten, hoito (3). ALV-vapaita ovat myös ne korjaavan ja esteettisen kirurgian palvelut, joista KELA myöntää sairausvakuutuskorvauksen, ne, joita voitaisiin antaa julkisella puolella, ja ne, jotka täyttävät julkaisussa ”Yhtenäiset kiireettömän hoidon perusteet 2010” määritellyt kriteerit (3). Siten hyvälaatuisen ihomuutoksen poistaminen on ALV-vapaata, samoin sairauden tai vamman hoitoon liittyvät toimenpiteet, kuten leikkaus- tai palovamma-arven käsittely. Myös hoitovirheen tai komplikaation takia annettava hoito on ALV-vapaata (3). Silloinkin esteettinen hoito on ALV-vapaata, kun hoidettava tila, kuten tavallista runsaampi karvoitus tai kasvoalueen tatuointi, aiheuttaa potilaalle psyykkistä oireilua (3).

Vain luokan 4 laserit ovat riittävän tehokkaita iho-ongelmien hoitoon. Sosiaali- ja terveys-

ministeriön asetuksessa rajataan kyseisten lasereiden käyttö lääkäreille tai muille terveydenhuollon ammattihenkilöille lääkärin läheteellä ja valvonnassa (4). On tiedossa, että tällaisia lasereita ovat käyttäneet myös kosmetologit ja tatuointijat. Silloin toiminta on riskialtista sekä asiakkaalle että palvelun tuottajalle. Komplikaatiotilanteessa laitton toimija on korvausvelvollinen itse, koska ei kuulu potilasvakuutuksen korvausten piiriin.

Vaskulaaristen muutosten laserhoito

Vaskulaarisia ihomuutoksia hoidetaan laser- ja valoimpulssilaitteilla hoidon spesifisyyden ja hyvän tehon vuoksi. Verisuonten oksihemoglobiini toimii kromoforina, jonka absorptiomaksimit ovat 418, 542 ja 577 nm sekä 700–1100 nm (kuvio 1). Selektiivistä fototermolyyssia noudattaen lasersäteen absorptio kuumentaa oksihemoglobiiniin, mikä saa aikaan verisuonen koagulaation ja sulkeutumisen ilman ympäröivän kudoksen vauriota. Verisuonilasereista käytetyimpiä ovat KTP- (532 nm), pulssiväri- (585–595 nm), aleksandriitti- (755 nm), diodi- (800–810, 940 nm) ja Nd:YAG-laser (1064 nm) (2,5,6). Myös valoimpulssilaitte (IPL) soveltuu verisuonimuutosten hoitoon (6,7).

- 20 McGill D, Hutchinson C, McKenzie E, McSherry E, Mackay I. A Randomized, split-face comparison of facial hair removal with the alexandrite laser and intense pulsed light system. *Lasers Surg Med* 2007;39:767–72.
- 21 Khoury J, Saluja R, Goldman M. Comparative evaluation of long-pulse alexandrite and long-pulse Nd:YAG laser systems used individually and in combination for axillary hair removal. *Dermatol Surg* 2008;34:665–71.
- 22 Davoudi S, Behnia F, Gorouhi F ym. Comparison of long-pulsed alexandrite and Nd:YAG lasers, individually and in combination, for leg hair reduction. *Arch Dermatol* 2008;144:1323–7.
- 23 Grunewald S, Bodendorf M, Zygouris A, Simon J, Paasch U. Long-term efficacy of linear-scanning 808 nm diode laser for hair removal compared to a scanned alexandrite laser. *Lasers Surg Med* 2014;46:13–9.
- 24 Kutlubay Z. Alexandrite laser hair removal results in 2359 patients: a Turkish experience. *J Cosm Laser Ther* 2009;11:85–93.
- 25 Garcia C, Ibanez N, Abrisqueta J. Laser epilation prior to pilonidal sinus surgery. *Lasers Med Sci* 2015;30:2401–2.
- 26 Khan M, Javed A, Govindan K ym. Control of hair growth using long-pulsed alexandrite laser is an efficient and cost effective therapy for patients suffering from recurrent pilonidal disease. *Lasers Med Sci* 2016;31:857–62.
- 27 Naga L ja Alster T. Laser tattoo removal: an update. *Am J Clin Dermatol* 2017;18:59–65.

KUVA 1.

Portviiniluomi ennen valoimpulssihoitoa ja noin kuukausi hoidon jälkeen.

Kuva: Alma Lasers



KTP-laser on tehokas kasvoalueen pintaverisuonien hoitoon (2,5,6). Sillä voidaan hoitaa yksittäisiä pintakapillaareja, hämähäkkiluomia ja kirsikkaluomia. Skannerilla onnistuu myös laajojen alueiden, kuten tuliluomien hoito. KTP-laser ei sovellu tummemmille ihotyypeille, koska lyhyen aallonpituuden vuoksi absorptio melaniiniin on merkittävää (2,5,6).

Pulssiväriälaseria on käytetty pitkään erilaisiin vaskulaari-indikaatioihin, kuten tuliluomiin, telangiektasiaan, hemangioomiin, pygeenisiin

KUVA 2.

Ylähuulen pygeeninen granulooma kaksi viikkoa Nd:YAG + CO₂-kombinaatiohoidon jälkeen.

Kuva: Ari Karppinen



granuloomiin ja Civatten poikilodermaan. Hoito voi kuitenkin lyhyemmän pulssipituuden vuoksi aiheuttaa purppuraa ja pigmenttimuutoksia, mikä on harvinaista käytettäessä KTP-laseria (2,5,6).

IPL-valoimpulssihoidon erinomaisuudesta kasvojen telangiektasioiden hoidossa on tuoreen katsauksen mukaan vahva näyttö. Teho on verrattavissa pulssiväriälaseroihin. Valoimpulssihoidon tehokkuudesta myös erytematotelangiektattaisen rosakean hoidossa on kohtalainen näyttö (7). Laite on suuren hoitopäänsä ansiosta erityisen hyvä diffuusien, laajojen alueiden hoitoon (kuva 1).

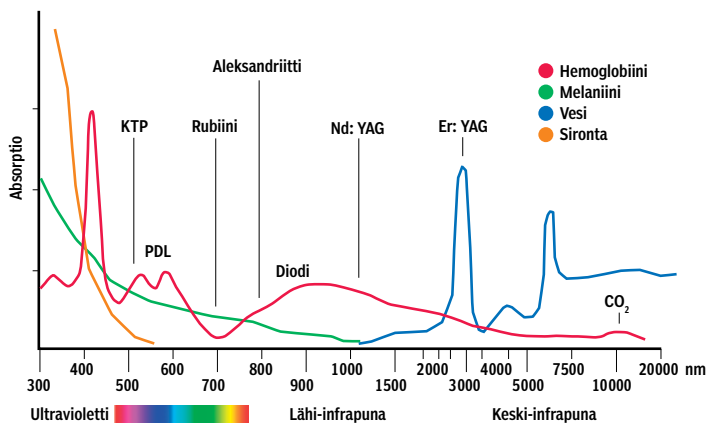
Alaraajojen telangiektasioiden ja retikulaaristen pintalaskimoiden hoidossa tehokkain ja käytetyin laser on Nd:YAG. Pitkä aallonpituus penetroituu yli 4 mm syvyyteen, ja minimaalisen melaniiniabsorption ansiosta myös tummaihoisia voidaan hoitaa. Menetelmä soveltuu parhaiten yli 2 mm:n läpimittaisiin suoniin, mutta pienempiäkin voidaan hoitaa. Kookkaammille suonille skleroterapia on kultainen standardi, vaikka Nd:YAG-hoidossa kliininen vaste on hieman parempi. Potilaat suosivat skleroterapiaa, koska se on vähemmän kivuliasta (8).

Eurooppalaisen laserdermatologisen yhdistyksen katsauksessa todetaan, että verisuonilaser on ensilinjan hoito mm. synnynnäisiin hemangioomiin ja tuliluomiin, pygeenisiin granuloomiin (kuva 2), hämähäkkiluomiin,

KUVIO 1.

Ihon kromoforien absorptiospektrit ja lasersäteilyn ihosirontaspektri.

Kuvio: Toni Karppinen



- 28 Pinto F, Grosse-Buning S, Karsai S ym. Neodymium-doped yttrium aluminium garnet (Nd:YAG) 1064-nm picosecond laser vs. Nd:YAG 1064-nm nanosecond laser in tattoo removal: a randomized controlled single-blind clinical trial. *Br J Dermatol* 2017;176:457-64.
- 29 Al-Mutairi N, Manchanda Y, Almutairi L. Tattooing in the Gulf region: a review of tattoo practices and response to treatment with the Q-switched ruby laser. *J Cosm Laser Ther* 2010;12:132-7.
- 30 Kirby W, Alston D, Chen A. The incidence of hypertrophic scarring and keloid formation following laser tattoo removal with a quality-switched Nd:YAG laser. *J Clin Aesthet Dermatol* 2016;9:43-7.
- 31 Weiss E, Geronemus R. Combining fractional resurfacing and Q-switched ruby laser for tattoo removal. *Dermatol Surg* 2011;37:97-9.
- 32 Radmanesh M, Rafiei Z. Combination of CO₂ and Q-switched Nd:YAG lasers is more effective than Q-switched Nd:YAG laser alone for eyebrow tattoo removal. *J Cosm Laser Ther* 2015;17:65-8.
- 33 Seitz A-T, Grunewald S, Wagner J, Simon J, Paasch U. Fractional CO₂ laser is as effective as Q-switched ruby laser for the initial treatment of a traumatic tattoo. *J Cosm Laser Ther* 2014;16:303-5.
- 34 Levin M, Ng E, Bae Y-S, Brauer J, Geronemus R. Treatment of pigmentary disorders in patients with skin of color with a novel 755-nm picosecond, Q-switched ruby, and Q-switched Nd:YAG nanosecond lasers: a retrospective photographic review. *Lasers Surg Med* 2016;48:181-7.
- 35 Gupta A ja Versteeg S. A critical review of improvement rates for laser therapy used to treat toenail onychomycosis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2017;31:1111-8.
- 36 Togsverds-Bo K, Haak C, Thaysen-Petersen D, Wulf H, Anderson R, Hoedersdal. Intensified photodynamic therapy of actinic keratoses with fractional CO₂ laser: a randomized clinical trial. *Br J Dermatol* 2012;166:1262-9.
- 37 Choi S, Kim K, Song K. Efficacy of ablative fractional laser-assisted photodynamic therapy for the treatment of actinic cheilitis: 12-month follow-up results of a prospective, randomized, comparative trial. *Br J Dermatol* 2015;173:184-91.
- 38 Ko D, Jeon S, Kim K, Song K. Fractional erbium: YAG laser-assisted photodynamic therapy for facial actinic keratoses: a randomized, comparative, prospective study. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2014;28:1529-39.

kirsikkaluomiin, huulikohjuihin, kasvojen ja alaraajojen pintasuoniin, Cívatten poikilodermaan ja arpipunoitukseen (6).

Luomien, syylien ja muiden hyvänlaatuisten ihomuutosten ablaatio

Er:YAG- ja CO₂-lasereita käytetään varsiluomien, rasvasyylien ja virus-syylien ablaatioon. Laserhoito ei ole näihin kuitenkaan ensisijainen hoito. CO₂-laserilla on ablaation lisäksi termaalinen vaikutus, eli sillä saavutetaan hyvä hemostaasi. Ihotautilääkärin suorittaman dermoskopian perusteella voidaan myös ihonvärisiä, hyvänlaatuisia intradermaaliluumia poistaa laserilla hyvin esteettisin tuloksin (9). Ihomuutosta ei kuitenkaan pidä poistaa laserilla, mikäli diagnoosista on epävarmuutta. Erityisesti on syytä huomioida, ettei ihontasaisia pigmenttiluomia saa poistaa laserilla. Mikäli kyseessä olisikin melanooma, seuraukset voisivat olla kohtalokkaita. Lisäksi hyvänlaatuisetkin pigmenttiluomet uusivat hoidon jälkeen, ja tällaiset rekurrensit aiheuttavat diagnostisia ongelmia.

Laser on ensisijainen vaihtoehto periorbitaalisten ksantelasmojen ja kasvoalueen talirauhahyperplasioiden hoidossa. Myös muita ihon apuelintuumoreita, kuten syringoomia ja trikoepitelioomia voidaan hoitaa laserilla (1). CO₂-laseria käytetään hyvän hemostaasin vuoksi paljon myös varpaankynsien kiilaekskisioissa (9).

Laserilla hoidetaan myös rinofyymaa eli muhkuranenää, jonka on ajateltu edustavan loppuvaiheen ruusufinniä. Rinofyyma aiheuttaa esteettistä, sosiaalista ja toiminnallista haittaa (10). Vaikka sen hoitoon on olemassa perinte-

siä kirurgisia menetelmiä, paikallispuudutuksessa tehtävät täysablatiiviset laserhoidot (CO₂, Er:YAG) ovat kultainen standardihoito (11).

Hailey-Haileyn tauti eli hyvänlaatuinen familiaalinen krooninen pemfigus on taivealueille paikantuva rakkuloiva genodermatoosi. Sen pitkäaikaishoitona on käytetty dermabraasiota ja ihonsiirteitä eli varsin invasiivisia toimenpiteitä, joihin liittyy komplikaatoriskejä. Vuonna 2015 julkaistun katsauksen mukaan CO₂-laserkuorinta on tehokas ja turvallinen pitkäaikaishoito – 43 % potilaista parani oireettomiksi ja 43 %:lla oireet vähenivät alle puoleen (12).

Arpihoidot ja rejuvenaatio

Vielä 90-luvulla arprien ja juonteiden standardihoito oli epidermiksen poistava CO₂-laserablaatio. Laaja-alaisesti tehtynä hoitoon liittyi viikkojen toipumisaika ja riski komplikaatioihin, kuten arpi- ja pigmenttimuutoksiin sekä bakteeri- ja herpesinfektioihin (13). Vuosituhannen alussa fraktionaalinen fototermolyyysi syrjäytti täysablaatiohoidot, koska sillä on mahdollista saada yhtä hyviä tuloksia vain päivien toipumisaikalla ja huomattavasti riskittömämmin (13,14). Fraktionaalisessa hoidossa laser kohdistetaan ihoon pistemäisinä säteinä. Vain osa ihosta käsitellään kerralla, ja muu osa toimii paranevista edistävänä reservinä (13).

Fraktionaalista tekniikkaa voidaan käyttää ablatiivisilla (CO₂- ja Er:YAG) ja ei-ablatiivisilla (Er:glass) lasereilla hoidettaessa. Ei-ablatiivisen fraktionaalisen laserhoidon on raportoitu kolmen hoitokerran jälkeen vähentävän kasvojen juonteita 50–75 % ja häivyttävän atrofisia

KUVA 3.

Kasvojen mustan amatööritatuoinnin poistotulos neljän QS-rubiinilaserhoidon jälkeen.

Kuva: Toni Karppinen



aknearpia yli 50 %. Tulokset ovat vielä parempia ablatiivisilla lasereilla; yksittäinen fraktionaalinen CO₂-laserhoito tyypillisesti antaa saman vasteen kuin hoitosarja ei-ablatiivisella laserilla (13). Kollageenin välitön kutistuminen on havaittavissa jo viikon kuluttua, mutta pysyvämpi uudelleenmuotoutuminen tapahtuu asteittain noin kolmen kuukauden aikana sekä ablatiivisella että ei-ablatiivisella hoidolla (13,14).

Arpea ei saada täysin häviämään, mutta sitä voidaan häivyttää.

Fraktionaalista laserhoitoa käytetään aknearpien, tapaturma- ja leikkausarpien (liitekuvat 1 ja 2 artikkelin sähköisessä versiossa, www.laakarilehti.fi > Sisällysluettelot > 50-52/2018) sekä palovamma-arpien hoitoon. Yleensä tarvitaan 3-6 hoitokertaa (15-17). Arpea ei millään tekniikalla saada täysin häviämään, mutta arven tekstuuri paranee, arpi häivyttyy visuaalisesti ja mahdollinen arpikirstytys lievittyy hoitosarjan jälkeen (17).

Karvafollikkeleihin kohdistuvat hoidot

Ei-toivottua karvankasvua voidaan vähentää rubiini-, aleksandriitti-, diodi- ja Nd:YAG-laserhoidon sekä IPL-valoimpulssihoidon avulla (2). Tarve vähentää karvankasvua voi liittyä esimerkiksi hirsutismiin, synnynnäiseen tai lääkityksen aiheuttamaan hypertrikoosiin, pseudofollikuliittiin tai transseksuaalisuuteen (liitekuva 3) (18).

Aleksandriittilaserhoidon on useissa tutkimuksissa todettu olevan tehokkaampaa kuin Nd:YAG-laser-, diodilaser- tai IPL-valoimpulssihoidon (19-22). Grunewald ym. (2014) totesivat aleksandriitti- ja diodilaserien olevan yhtä tehokkaita, mutta diodilaserin aiheuttavan enemmän kipua (23). Aleksandriittilaserin absorptio melaniiniin on suurempaa kuin diodilaserin ja diodilaserin puolestaan suurempaa kuin Nd:YAG-laserin (kuvio 1). Tästä syystä vaaleammille ihotyypille (Fitzpatrickin valoihotyypit I-IV) käytetään aleksandriittia ja tummemmille (tyypit V-VI) Nd:YAG-laseria (2). Hoitokertojen lukumäärä on riippuvainen sukupuolesta, valoihotyypistä, käytetystä laitteesta, karvan pigmentaation asteesta ja ihoalueesta. Tyypillisesti tarvitaan 4-8 hoitokertaa (24).

Sinus pilonidalis on erityisesti nuorten miesten, tyypillisesti pakaravaon alueella (pakaravaon paise) esiintyvä krooninen karvafollikkeleiden inflammatorinen sairaus. Oireisiin kuuluvat kipeät abskessit, joita on perinteisesti hoidettu kirurgisesti. Usein vaiva kuitenkin uusiutuu, mikäli kirurginen interventio on ainoa hoito, koska alueelle jää karvafollikkeleita eikä leikkaus poista potilaan taipumusta sairauteen. Tästä syystä kirurgiseen toimenpiteeseen tulee yhdistää (sitä ennen ja/tai sen jälkeen) laserhoitosarja (25,26). Kirurgisella hoidolla aikaansaadun tautivapaan kuukauden todettiin eräässä 19 potilaan tutkimuksessa maksaneen £ 26 316. Kun näille edelleen oireileville potilaille aloitettiin hoitosarja aleksandriittilaserilla, tuli tautivapaan kuukauden hinnaksi £ 116, joten hintaero oli yli 200-kertainen (26).

Tatuoinnit ja pigmenttimuutokset

Tatuoinnit luokitellaan ammattimaisiin, amatöörimaisiin, kosmeettisiin, lääketieteellisiin ja traumaattisiin. Amatööriatuoinnit ovat helposti poistettavissa, kun taas kosmeettisten tatuointien poisto on haastavaa. Traumaattiset tatuoinnit syntyvät mm. räjähdysvammoissa ja tien pinnan aiheuttamissa vammoissa ihoon uponneista partikkeleista. Jos partikkelit ovat syvällä, niitä voi olla vaikea poistaa (27).

Tatuoinnin poiston kultainen standardihoito on Q-kytketty (QS) nano- tai pikosekuntiluokan laserhoito. Ensimmäinen QS-laser oli rubiini-laser, ja sen jälkeen markkinoille tuli nanosekuntiluokan KTP-, Nd:YAG- ja aleksandriittilaseria (27). Hiljattain markkinoille on tuotu myös pikosekuntiversioita, mutta niiden ei ole vielä osoitettu olevan nanosekuntiversioitaan tehokkaampia (28).

Tatuointien poistossa pigmenttipartikkelit absorboivat lasersäteen ja hajoavat fotomekaanisilla ja -akustisilla mekanismeilla (27). QS-rubiini on ylivoimainen mustaan, siniseen ja violettiin väriin (kuva 3), mutta QS-aleksandriitti päihittää sen vihreän värin poistossa. QS-Nd:YAG soveltuu mustan ja sinisen värin poistoon ja QS-KTP parhaiten punaisen, oranssin ja keltaisen värin poistoon (27). QS-rubiinilla mustan tai sinisen tatuoinnin poisto vaati 348 potilaan aineistossa 2-10 käsittelyä (keskimäärin 6), eikä yhdelläkään potilaalla todettu arpireaktioita (29). QS-Nd:YAG-hoidossa hypertrofisen arven ilmaantuvuus on

SIDONNAISUDET

Toni Karppinen: Ei sidonnaisuuksia.
Ari Karppinen: Osakkeet/optiot (Epilaser).

0,28 % ja keloidiarven 0,0 % eli arpiriski on varsin pieni (30).

Tatuointi voidaan vaalenemisen nopeuttamiseksi käsitellä ennen varsinaista hoitoa fraktionaalisella laserilla tai täysablaatiolla (31,32). Traumaattisia tatuointeja voidaan hoitaa QS-rubiinilaserilla ja fraktionaalisella CO₂-laserilla (33). Melaniiniin absorboituvia QS-lasereita on käytetty menestyksekkäästi myös tiettyjen ihon pigmenttimuutosten, kuten Otan luomien ja aurinkolentigoiden hoitoon (34).

Kynsisilä

Hoitamaton kynsisilä aiheuttaa kynnen rakenemuutoksia ja altistaa infektiolle. Paikallisilla sienilääkkeillä on kuitenkin rajallinen teho, ja systeemilääkkeet eivät sovellu kaikille. Laserilla voidaan saavuttaa fungisidisia vaikutuksia selektiivisen fototermolyyysin avulla. Laserhoito on saanut Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkevirasto FDA:n hyväksynnän kynsisilsan vähentämiseen, mutta vielä ei voida puhua näyttöön perustuvasta hoidosta (35). Tuoreessa katsauksessa todettiin, että valtaosa tutkimuksien on tehty Nd:YAG-laserilla (71 %). Mykologista paranemista seuraavissa tutkimuksissa on saavutettu 63-prosenttinen hoitovaste. Kliininen hoitovaste on saatu 67 %:ssa ja kliininen paraneminen 13 %:ssa kynsistä (35). Nd:YAG-laseria voidaankin pitää vaihtoehtona potilaille, joille systeemiset sienilääkkeet ovat vasta-aiheisiä ja joilla paikallishoidot eivät ole tehonneet.

Ihosityöpien esiasteet

Aktiinikeratoosi on iäkkäillä yleinen premaligni muutos, joka syntyy erityisesti valoalttiille ihoalueille ja altistaa okasolusyövälle (36). Kun vastaava atypia esiintyy huulella, käytetään termiä aktiinkeiliitti. Aktiinkeiliitti etenee okasolusyöväksi herkemmin kuin aktiinikeratoosi, joten varhainen hoito on tarpeen (37). Molempia hoidetaan nestetyyppijäädetyksellä, paikallishoidoilla ja fotofynaamisella hoidolla (PDT), aktiinkeiliittiä usein myös CO₂-laserilla (37,38). Tulosten parantamiseksi myös ablatiivinen fraktionaalinen laserhoito voidaan yhdistää fotodynaamiseen hoitoon (36–38).

Laserhoitojen sivuvaikutukset ja komplikaatiot

Laserhoitojen mahdollisia haittoja ovat purppura, rakkulointi, rupeutuminen, hyper- ja hypo-

pigmentaatio sekä arpimuutokset. Ohimenevää purppuraa tavataan etenkin pulssiväri-laserien yhteydessä. Rakkulointi ja rupireaktiot ovat taval-lisia epidermiksen lämpövauriassa ja liittyvät etenkin tatuointien poistoon (39).

Hyperpigmentaatiota esiintyy yleisimmin ablatiivisten ihoa kuorivien hoitojen sivuvaikutuk-sena. Melaniinihakuiset laserit, joita käytetään mm. ihokarvojen ja tatuointien poistossa, saatta-vat aiheuttaa hyper- tai hypopigmentaatiota. Hyperpigmentaatio väistyy muutamassa kuukau-nessa. Myös hypopigmentaatio on yleensä ohi-menevää, mutta voi joskus olla pysyvääkin (39).

Mikäli dermiksen kollageeniin kohdistuu liian suuri energia, seurauksena on arpeutumi-nen. Yleisimmin arpeutuminen liittyy ablatiivi-siin toimenpiteisiin. Tatuointien poistossa syn-tyvien arprien taustalla on usein lääkärin koke-mattomuus tai sopimattomat laitteet (39).

Laajempiin perioraaliisiin laserhoitoihin liit-ty herpesinfektion vaara, ja profylaksiaa kan-nattaakin käyttää herkästi. Myös bakteeri- ja sieni-infektioiden riski on olemassa. Syylien laserhoidoissa syntyvien savukaasujen on todettu sisältävän papilloomaviruksia, joten laseroijan tulee käyttää savukaasuimuria ja eri-tyistä maskia (39).

Laserin vakavimpia komplikaatioita ovat sil-mävammat. Niitä voi syntyä vahingotilanteissa laservalon kohdistuessa silmään suoraan tai epäsuorasti heijastuen, mikäli silmien suojaus on puutteellista. Ablatiiviset laserit vaurioittavat sarveiskalvoa, mutta esimerkiksi rubiini-, alek-sandriitti- ja Nd:YAG-lasersäteet tahtuvat sar-veiskalvolta verkkokalvolle ja vahingoittavat näin ollen näköä (39).

Lopuksi

Laser on lääketieteellisten ja esteettisten iho-ongelmien hoidossa elegantti työväline. Se on ensisijainen ja suorastaan korvaamaton esimer-kiksi vaskulaarimuutosten, arpimuutosten ja rinofyyman hoidossa sekä tatuointien ja ihokar-vojen poistossa. Laser tarjoutuu hoitovaihtoehto-na tai adjuvanttihoitona myös moniin muihin käyttöaiheisiin. Katsauksen viitteistä suurin osa on julkaistu aivan viime vuosina; iholaserit ovat tiedemaailmassa kuuma tutkimusaihe. Tutki-muksia uusista hoitoparametreista ja kombi-naatiohoidoista julkaistaan tiheään, joten lase-reiden parissa toimiminen vaatii varsin aktii-vista tiedon omaksuntaa ja päivitystä. ●

English summary

www.laakarilehti.fi

in english

Possibilities of laser treatment of skin disorders

TONI KARPPINEN

M.D., Ph.D., Specialist in
Dermatology and Allergology
Faculty of Medicine and Life
Sciences, University of Tampere
Department of Dermatology,
Tampere University Hospital,
Epilaser Oy

ARI KARPPINEN

Possibilities of laser treatment of skin disorders

Lasers have been used to treat skin diseases since the 1960s. For the most common indications, there is strong evidence on the efficacy of lasers. Since the manifestations of skin diseases are visible, the outcomes must be aesthetically good. However, treatments that are performed only for aesthetic reasons are subject to VAT. Laser devices are mainly categorized by their wavelength and pulse duration. These determine the penetration depth, affinity and selectivity in chromophore targeting. Lasers can be categorized as vascular (KTP, PDL, Nd:YAG), hair removal (alexandrite, diode, ruby), tattoo removal (QS-ruby, QS-alexandrite, QS-Nd:YAG), ablative (Er:YAG, CO₂) and non-ablative lasers (Er:Glass). Vascular indications include telangiectasias, haemangiomas, port-wine stains (nevus flammeus), pyogenic granulomas, leg veins and poikiloderma of Civatte. Ablative lasers can be used to remove benign skin neoplasms such as warts, skin tags, seborrheic keratoses and intradermal nevi. Other indications include syringomas, sebaceous hyperplasias, xanthelasma, trichoepitheliomas, rhinophyma and Hailey-Hailey disease. Ablative and non-ablative fractional lasers are used for scars and skin rejuvenation. In fractional treatments, the laser beam is fractionated and only part of the skin is lasered. Typically, 3–6 treatments with short downtime are needed. Treatment indications for excessive hair growth include hirsutism, congenital or iatrogenic hypertrichosis, pseudofolliculitis and sinus pilonidalis. Typically, 4–8 treatments are needed, depending on sex, skin phototype, pigmentation of the hair and skin, device and treatment area. All kinds of tattoos are removed with Q-switched lasers, a mean of 6 treatments are needed to remove a black tattoo. Onychomycosis can be reduced with Nd:YAG laser, and the results of photodynamic therapy for actinic keratoses can be enhanced with fractional ablative laser priming. Lasers are an elegant and versatile tool in skilled hands.

LIITEKUVA 1.

Arven hoitotulos neljän fraktionaalisen CO₂-laserhoidon jälkeen.

Kuva: Alma Lasers



LIITEKUVA 2.

Aknen kuoppa-arpien hoitotulos kahden fraktionaalisen CO₂-laserhoidon jälkeen.

Kuva: Alma Lasers



LIITEKUVA 3.

Kainaloiden alueen todennäköisesti esteettisin perustein tehty aleksandriittilaser-hoitosarja.

Tilanne ennen viiden kerran hoitosarjaa ja neljä viikkoa viimeisen hoidon jälkeen.
Dermoskopiakuva havainnollistaa hyvin karvafollikkeleiden harvenemisen.

Kuva: Alma Lasers

