



Riktlinjer för Laser- och IPL-behandlingar Juli 2011

**Peter Norén
Maria Palmetun Ekbäck
Agneta Troilius**

Innehåll

Förord	3
Säkerhet vid användning av laser och IPL	4
Laser-, IPL-teori	5
Ljus	5
Målorgan	5
Laser – IPL	5
IPL-system	6
Lasrar	6
Laser och IPL, målorgan och reaktion i huden	7
Kort definition	7
Effekter och bieffekter	7
Andra viktiga parametrar	7
Långpulsade lasrar	7
Q-switchning	7
IPL- pigmentbehandling	7
Frekvensdubbling	8
Olika lasrars våglängder och pulslängder	8
Kärlförändringar	9
Telangiektasier	9
Spider	9
Angiom i läppen – "Venous Lake"	9
Mb Osler	9
Senila angiom	9
Övrigt	10
Kärlmissbildningar	11
Kapillära missbildningar (PWS)	11
Venösa missbildningar	12
Blue Rubber Bleb	12
Lymfatiska missbildningar	13
Kärltumörer	14
Infantila hemangiom (smultron- eller jordgubbsmärke)	14
Ytliga pigmenterade förändringar	15
Café au lait	15
Efelider	15
Lentigo och lentigo solaris	15
Postinflammatorisk hyperpigmentering	15
Nevus Spilus	15
Djupa pigmenterade förändringar	16
Tatueringar	16
Beckers nevus	16
Melasma	17
Kongenitala melanocytära nevi	17
Nevus of Ota, Hori's nevus	17
Fixed drug eruption	17
Godartade hudförändringar, CO ₂ - och Erbiumlaser	18
Angiofibrom	18
Neurofibrom	18
Trichoepiteliom	18
Syringom	18
Hidradenitis Suppurativa	18
Mb Hailey-Hailey	19
Rhinophyma	19
Cylindrom	19
Verrukösa epidermala nevi	19
Hårborttagning med laser och IPL	20
Referenser	21

Förord

Vid årsmötet maj 2009 i Eskilstuna uppdrogs muntligen åt Agneta Troilius och Maria Palmetun Ekbäck av styrelsen i SDKO (Sektionen för Dermatologisk Kirurgi och Onkologi) att ta fram underlag till gemensamma riktlinjer för laserbehandlingar i Sverige. Uppdraget formaliserades på SDKO:s årsmöte 2011. Anledningen till uppdraget var många frågor från dermatologer om gränsdragningar mellan vad som kan behandlas inom offentligt finansierad vård och vad som bör hänvisas till privat vård. I dokumentet tas inte någon ställning till detta eftersom det ändå är den enskilda förvaltningen som fattar beslut. Diskussioner om gränsdragningarna mellan vad som är medicinskt motiverad behandling och vad som kan betraktas som ren kosmetisk behandling har pågått sedan laserbehandlingarna startade under 80 talet. Till arbetsgruppen anslöt Doktor Peter Norén 2010, som privatpraktiserande dermatolog, då det fanns önskemål från SSDV:s styrelse om att utöka gruppen med kompetens från den privatpraktiserande sidan. Dr Peter Norén är dessutom erkänt kunnig inom området och har en lång laserkirurgisk erfarenhet. Ytterligare laserkollegor har tillfrågats men har inte haft möjlighet att delta aktivt i arbetet. Dokumentet har bearbetats under 2009 – 2011 och skickats ut på remiss flera gånger bland laserintresserade kollegor, samt medicintekniska ingenjörerna Stig Hallgren på medicintekniska avdelningen (MTA), Universitetssjukhuset i Örebro, Lennart Philipsson och Per Gillblom på Läkemedelsverkets MTA. Synpunkter har även inkommit från Karin Westermark Strålskyddsmyndigheten, Filippa Nyberg Ordförande för SSDV, (Svenska Sällskapet för Dermatologi och Venereologi) samt John Paoli som är Ordförande i SDKO. ST-läkare Magdalena Claesson har gjort korrigeringar av manuskriptet.

Riktlinjerna utgår från kända data och den kliniska erfarenhet, som fanns tillgänglig vid sammanställningen. De kan komma att ändras med framtida studier och ny klinisk erfarenhet. Uppdatering planeras till vart femte år.

Författarnas uppfattning är att missbildningar, sjukdomar eller iatrogena åkommor bör få behandling med Laser och IPL (Intensivt Pulsat Ljus) inom offentligfinansierad vård, men i dokumentet tas inte ställning till detta. Lokala anpassningar och variationer i synsätt på behandling kan förekomma. Gränsdragningen mellan vad som kan anses som ren kosmetik och vad som är medicinskt indicerat är svår och är tids- och kontextberoende varför detta lämnas åt respektive klinik att avgöra. Skriften ger sig inte ut för att täcka alla förekommande indikationer.

Vid utarbetande av dessa riktlinjer har bl a danska och tyska rekommendationer granskats (DDS, 2006; DDG 2009).

Säkerhet vid användning av Laser och IPL

Tydlig CE-märkning, samt laserklassmärkning (bilaga laserklasser), krävs på laser- och IPL-utrustning, som dessutom skall ha svensk bruksanvisning. Klass 4 lasrar är de mest riskabla, med tanke på hud- och ögonskador. Det måste finnas märkning på dörren till det rum där laserbehandling pågår och möjlighet att hindra laserstrålning att nå utanför behandlingsutrymmet. Nödvändig skyddsutrustning skall finnas för samtliga närvarande i rummet där laserbehandling bedrivs. Till sådan utrustning hör glasögon, som skärmar av aktuellt våglängdsområde, samt täckta fönster (nerdragna persienner) och speglar (täckta med tyg eller liknande). För patienten ska särskilt avpassade och godkända ögonskydd användas. Till lasrar med rökutveckling krävs godkända röksugar och där risk för antändning föreligger skall våta dukar finnas nära tillhands. En för lasrar och IPL (elektrisk apparatur) anpassad brandsläckare skall finnas i tillgänglig.

Enligt SOSFS 2008:1 "ska olyckor och tillbud med medicinsk teknisk produkt anmälas enligt vårdgivarens rutiner"

Den som självständigt bedriver laser- och IPL-behandling skall ha grundläggande utbildning i laser- och IPL-säkerhet (strålskyddsbestämmelser, förhindrande av tillbud, märkning, hantering av bieffekter), samt laserfysik och ljusreaktion i vävnad. Vederbörande skall också självständigt men under överinseende ha behandlat ett antal patienter, för att styrka tillräckliga och nödvändiga kunskaper om laser/IPL-behandling och grundsjukdomen/tillståndet. Dessutom bör behandlaren känna till när ytterligare kompetens och utrustning krävs.

Medicintekniker och Medicinteknisk avdelning skall godkänna, märka och gå igenom lasern/IPL-en innan den tas i bruk. Regelbunden service skall utföras av MTA (medicinteknisk avdelning) samt servicetekniker från företaget som sålde utrustningen.

Medicinska undersökningar och behandlingar med laserklass 4 får endast utföras under läkares ansvar enligt SSMFS 2008:14. Vid behandling av ögon och ögonlock med laserklass 3B eller 4 får dock endast specialistläkare i oftalmologi utföra behandling och undersökning. Detta krav håller på att ändras, men till dess att föreskriften (SSMFS 2008:14) är ändrad kan specialistläkare inom oftalmologi, dermatologi eller plastikkirurgi och med stor erfarenhet av laserkirurgi ansöka hos Strålsäkerhetsmyndigheten om undantag från denna bestämmelse.

Kosmetiska behandlingar, även de med klass 4-laser, är idag undantagna från Strålsäkerhetsmyndighetens krav på ansvarig läkare (SSMFS 2008:14). Det finns inga formella kompetenskrav på utövaren, utan endast allmänna krav som att den som bedriver verksamhet med laser ska vara väl förtrogen med handhavandet och känna till riskerna. Inte heller IPL-behandlingar – kosmetiska eller medicinska – regleras av Strålsäkerhetsmyndigheten. Myndigheten håller dock på att se över detta, eftersom den anser att felaktigt användande av laser och IPL är ett problem, där skador uppkommer bland annat på grund av bristande kompetens hos användare. Myndigheten överväger därför att införa en reglering av kosmetiska behandlingar med klass 4-laser och IPL, och har inlett ett samarbete med Socialstyrelsen i frågan. Särskilt fokus riktas mot hur krav ska kunna ställas på att den som använder utrustningen har tillräcklig kompetens och om ett medicinskt ansvar ska krävas för verksamheten.

Säkerhet vid användning av IPL i hemmiljö

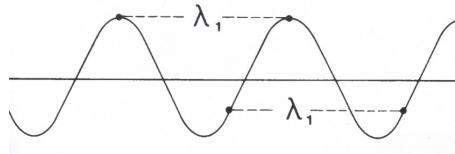
Flera olika IPL- och laserapparater för hemmabruk t ex hårborttagning finns tillgängliga globalt och utbudet ökar. För närvarande finns det inga internationella regler för dessa apparater. Effekt och säkerhet varierar. Potentiell risk för ögonbiverkningar föreligger¹.

Laser-, IPL-teori

Föreliggande laserrekommendationer kräver viss bakgrundkunskap för att kunna förstås. En sammanfattning av definitioner mm underlättar insikten för det som sker vid laser- och IPL-behandlingar.

Ljus

Enklast definieras ljus, som en elektromagnetisk vågrörelse, vars energi kan överföras till materia eller vävnad genom absorption.



λ är våglängden, vilket är avståndet mellan två identiska punkter på vågen. Våglängd mäts vanligen i nanometer ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).

Ljus kan reflekteras, brytas, transmitteras, spridas och absorberas på, i och igenom materia. Reflektion sker dels från ytan av huden men också via djupare liggande skikt. Spridning är en viktig faktor, eftersom ju mer ljuset sprids i huden desto lägre blir den effektiva dosen, som når målorganet. Det är genom absorption av ljus, som effekt och bieffekt uppstår.

Målorgan

Eftersom ljusabsorption är viktig måste det också finnas ett målorgan, vilket kallas för kromofor. I huden finns det två normalt förekommande färgade målorgan: hemoglobin och melanin, två stora molekyler, som kan absorbera ljus från UV-området och långt in i det infraröda. Även om vatten inte har färg så räknas det som en mycket betydelsefull kromofor.

Bilden på nästa sida visar melaninets och hemoglobinets absorptionskurvor inom synligt våglängdsområde (400 – 800 nm) samt inom del av det infraröda området. Ju längre åt höger desto mindre absorption. Inom blått, grönt och gult finns en mycket stark absorption i både hemoglobin och melanin.

Men ju längre våglängd man använder desto djupare penetration får man. Endast längre våglängder är användbara för djupare strukturer, t ex hårrötter.

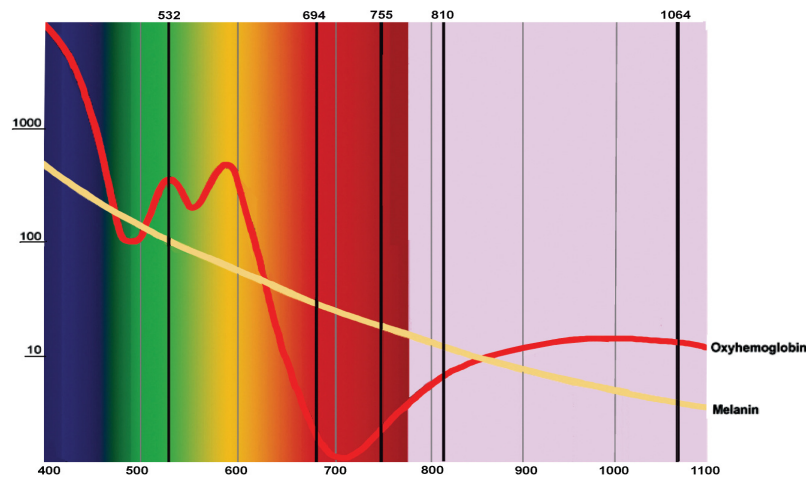
Laser – IPL

Ordet laser har bildats av de första bokstäverna i definitionen av hur laserljus produceras (LASER = Light Amplification of Stimulated Emission of Radiation). IPL betyder intensivt pulsat ljus. Båda systemen har sina för- och nackdelar.

Med en laser arbetar man med "en våglängd" (i verkligheten rör det sig om ett våglängdsområde, som dock är smalt). Med IPL arbetar man med ett helt spektrum av ljus men där man skär bort vissa våglängder med hjälp av ett filter, beroende på vad som skall behandlas. Eftersom blodkärl behandlas med grönt och/eller gult ljus, så filtrerar man vid IPL-behandlingar bort förslagsvis ljus kortare än 500 nm, som ändå penetrerar huden dåligt. Skall man behandla målorgan som ligger djupare måste längre våglängder användas (djupare penetration) och då skär man t ex bort det ljus som har våglängder under t ex 625 nm.

Konsekvensen för IPL blir att man måste acceptera att arbeta med alla våglängder ovanför filtrets skärningspunkt, vare sig man vill eller inte. Behandlas kärl med IPL där man skurit vid 500 nm kommer pulsen att innehålla långvågigt (rött ljus) – mörka hårstrån försvinner på köpet, t ex skägg.

Lasern kan ibland anses "säkrare" att använda tack vare sitt mer definierade begränsade våglängdsområde.



Om man ser på hemoglobinet och melaninets absorptionskurvor så slås man av att inom vissa områden är det konkurrens om ljuset, t ex inom det gröna våglängdsområdet. Oundvikligen får man absorption i pigment i epidermis om kärl skall behandlas, och ibland blir situationen omöjlig att lösa ens med kylning. Idealt för kärlbehandling är vit hud och ytligt liggande, synliga kärl och i princip kan man säga att djupt liggande kärl, som inte ses med blotta ögat inte heller går att behandla med något system.

Teoretiskt kan man specifikt förstöra ett av de två målorganen med IPL och kärl- och pigmentlasrar, medan lasrar och IPL vars ljus absorberas av vatten blir ospecifika. Vattnet värms upp oerhört effektivt t ex av en koldioxidlaser, vilket leder till att vävnaden förkolnas, något som används vid behandlingar av t ex hidradeniter, angiofibrom, syringom, rynkor etc.

Lasrar, som emitterar ljus som absorberas av vatten kallas vaporiserande eller ablativa. Man kan dock genom olika tillsatser som skannrar och inställningar, som pulslängd och effekt arbeta tämligen selektivt. Detta utnyttjas vid behandling av bl a syringom.

IPL-system

Det finns ett stort antal system på marknaden, de arbetar med större våglängdsområden där de korta våglängder som inte behövs skärs bort. En del apparater har kontaktkyla runt ljusledaren som vanligen är ett safirglas som leder värme/kyla bra. Med en bra IPL, kan man med hjälp av filtren behandla kärl, pigment och hår.

Lasrar

I princip kan man bara behandla ett målorgan med varje laser beroende på våglängd. Ursprungligen benämndes lasrar enbart efter det medium som producerade ljuset.

Lasrar	Medium	Våglängd	Målorgan
Rubin	Rubinkristall	694 nm	Melanin
Alexandrit	Alexandritkristall	755 nm	Ffa melanin, hemoglobin
Nd:YAG (Neodymium Yttrium Aluminum Garnet)	Nd:YAG-kristall	1 064 nm, med frekvensdubbling 532 nm	Melanin, hemoglobin, vatten
PDL (Pulsed Dye Laser, Pulsad färgämneslaser)	Rodaminlösning	585 – 600 nm	Ffa hemoglobin
Diod	Dioder	T ex 810 nm	Melanin, hemoglobin
CO ₂	Koldioxidgas	10 600 nm	Vatten
Erbium:YAG	Kristall	2 940 nm	Vatten

Laser och IPL, målorgan och reaktion i huden

Kort definition

Ljus av en våglängd (IPL - ett helt spektrum) och med stort energiinnehåll riktas mot och tränger ner i huden, absorberas av chromoforen, omvandlas till värme, som förstör målorganet, utan att omgivande vävnad påverkas. Observera att definitionen gäller både IPL och Laser.

Effekter och bieffekter

Inga laser/IPL-behandlingar är helt säkra, spannet mellan effekt och bieffekt ligger nära varandra och bygger på samma princip dvs absorption av ljus som omvandlas till värme. Värmen förstör målorganet men kan även destruera omgivningen, vilket betyder att kunskap om vad som sker i huden och om de parametrar, som används är viktigt. Man talar om kontrollerade och okontrollerade brännskador.

Andra viktiga parametrar

Det finns flera andra viktiga parametrar än våglängd att ta hänsyn till, någon närmare analys kommer inte att ges bl a beroende på att de varierar inbördes från en maskin till en annan. Här ge endast förklaring till orden.

Spotstorlek – egentligen ytan (mm^2) på laser/IPL-pulsen, som träffar huden. Den är vanligen rund på en laser och mäts då i mm vilket är diametern på cirkeln. Det finns enstaka lasrar med fyrkantig behandlingsyta, vilket det är hos IPL. Rent principiellt kan man säga att ju större spotstorlek desto bättre effekt vid behandlingen.

Puls längd – den tid (ms) under vilken pulsen levereras, viktig parameter att kunna förändra vid olika storlek på målorganet.

Total energi ($J=\text{Joule}$), som levereras – ju mer energi en maskin kan producera desto högre dos kan spridas på en större yta.

Dos (J/cm^2) – den energi som sprids över en viss yta.

Kylning – eftersom värmen står för både effekter och bieffekter är det viktigt att omgivande vävnad inte blir för varm, detta gäller särskilt om epidermis är pigmenterad samtidigt, som kärl eller hår skall behandlas. Kylning av epidermis med kall-luft, kontaktglas eller kylspray, minimerar riskerna.

Långpulsade lasrar

Flera av de första lasrarna som kom på marknaden användes för tatuering borttagning och hade en mycket kort pulslängd. Så småningom dök hårborttagnings- och kärlasrar upp med betydligt längre pulsar. Vid tatuering borttagning rör det sig om nanosekunder ($1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{ sek}$), vid de andra indikationerna millisekunder ($1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ sek}$). Lasrar som arbetar inom det sistnämnda området kallas för långpulsade och där inget annat anges i texten är lasern långpulsad. Alla IPL-maskiner får anses som långpulsade instrument.

Q-switchning

Tatuering och pigmentlasrar är Q-switchade, vilket enkelt innebär att man på olika sätt ser till att maskinen producerar en ytterst kort puls (nanosekunder) med mycket energi. Effekten blir inte en ren ljusabsorption, man beskriver den ibland som fotoakustisk. Ljusstrålen slår sönder pigment och tatueringkorn. Vissa lasrar kan med hjälp av en strömbrytare byta från Q-switchning till lång puls.

IPL – pigmentbehandling

IPL kan behandla pigment men gör det genom ren uppvärmning av målorganet, tatueringar går inte att behandla effektivt med IPL.

Frekvensdubbling

Ljusets hastighet(c) är produkten av våglängd (λ) och frekvens (ν). Man skulle lika gärna kunna välja frekvens (svängningar/sekund) som ett mått på ljus istället för våglängd men det är bekvämt att använda just våglängd.

$$c \text{ (m/s)} = \nu \text{ (svängningar/s)} \times \lambda \text{ (m)}$$

Om frekvensen dubblas så halveras våglängden.

Med hjälp av en kristall kan man utnyttja detta faktum. Speciellt vanligt är det med Nd:YAG lasrar som emitterar 1 064 nm, frekvensdubbling ger halva våglängden dvs 532 nm, alltså inom ett område som är särskilt användbart både för behandling av ytliga blodkärl (långpulsat läge) och ytligt pigment (Q-switchat läge).

Olika lasrars våglängder och pulslängder

I texten har olika lasrars våglängder tagits med omedelbart efter namnet på lasern. Något motsvarande har inte gjorts med IPL eftersom de olika systemen varierar så mycket när det gäller selektion av arbetsområde.

Pigmentlasrar är nästan undantagsvis Q-switchade även om CO₂- och Erbium:YAG-laser kan användas för vissa pigment.

Kärlförändringar

Telangiektasier

Telangiektasier är ektatiska kapillärer i huden och förekommer framförallt i ansiktet. De kan ses som bieffekt av rökning, långvarig steroidanvändning eller utomhusarbete, men också vara ärftliga vid exempelvis benign familjär telangiektasi och som ett delsymtom vid rosacea eller SLE.

Behandling

Pulsad färgämneslaser (PDL, 585-600 nm), frekvensdubblad långpulsad Nd:YAG-laser (532 nm) och IPL är rätt använda lika effektiva. PDL ger efter behandling en blåsvart missfärgning, som kan vara misspyrdande. Fördelen med frekvensdubblad Nd:YAG och IPL är att de endast ger efterföljande rodnad och svullnad.

För mer utbredda telangiektasier (rubeosis faciei, erythrosis interfollicularis och extrafaciala telangiektasier) är pulssade lasrar och IPL att föredra som ger mindre risk för ärr och hypopigmentering jämfört med kontinuerliga lasrar.

Spider

Spider är en liten arteriol, som förekommer i ökat antal hos gravida, men kan även ses hos barn efter mindre trauma (rivning). Vid leversjukdom kan de vara multipla.

Behandling

Jämförbart med telangiektasier se ovan. Vid mer uttalade papulära lesioner kan man till det centrala kärlet behöva använda laser med god koagulerande förmåga t ex Nd:YAG (1 064 nm) för att därefter behandla de tunna kärlen med frekvensdubblad långpulsad Nd:YAG (532 nm) eller PDL (585-600nm)

Angiom i läppen - "venous lake"

Venous lake är en flebektasi orsakad av långvarig solstrålning vilket påverkar stödjevåvnaden i kärlväggen.

Behandling

Behandling kan ske med koagulerande lasrar, som Diod (810 nm), frekvensdubblad långpulsad Nd:YAG (532 nm), eller Nd:YAG (1 064 nm). Flera sessioner kan behövas. Hypopigmenterade ärr efter behandling är inte ovanligt oavsett metod.

Mb Osler

Hereditära hemorragiska papler, som framförallt finns i hud, näsa och gastrointestinalkanal. Tillståndet karakteriseras av näsblödningar, cutana lättblödande telangiektasier och visceral AV-missbildningar.

Behandling

Nd:YAG-laser (1 064 nm) med kontaktkyla, Diodlaser (810 nm) eller eventuellt frekvensdubblad långpulsad Nd:YAG-laser (532 nm). Svårbehandlat. Multipla behandlingar behövs och kan efterlämna nedsänkta hypopigmenterade ärr. PDL har provats men fungerar inte tillräckligt bra.

Senila angiom

Vanligt tillstånd med stora och små förändringar. Utseendet varierar från plana till stora fasta blåroda.

Behandling

Små tunna är enkla att behandla med frekvensdubblad långpulsad Nd:YAG-laser (532 nm), eller PDL (585-600 nm) alternativt IPL. Större lesioner kan behöva curretteras om de inte svarar på Nd:YAG-laser (1 064, 532 nm), PDL (585-600 nm), eller IPL.

Övrigt

Andra förändringar med kärlkomponenter såsom striae, keloider och hypertrofiska ärr kan ibland behandlas med viss framgång med laser, men resultaten är oförutsägbara.

Kärmissbildningar

Kapillära missbildningar - Eldsmärken, Port wine stain (PWS)

Kapillära missbildningar (CM) är den vanligaste typen av kärlanomalier. De är oftast kliniskt makulära, men kan bli hypertrofiska med åren. De består av ektatiska, papillära, dermala kapillärer och post-kapillära venulae som förekommer redan vid födelsen. Defekt innervering tros vara orsaken till både utveckling och progress av dilaterade kärl. Incidensen är 0,3-3 % hos nyfödda. Mestadels förekommer eldsmärket halvsidigt, där den vanligaste lokalen är ansiktet. Vid PWS inom V1- och/eller V2- dermatomet kan det förekomma ökat episkleralt tryck i ögats kammarvinkel, vilket ger ett samtidigt glaukom. Likaså kan förändringar i chorioidea finnas med epilepsi, som följd. PWS i denna region bör föranleda utredning med ögontryck och MR av hjärnan.

Sturge-Webers syndrom (SW) (encefalofacial eller encefalotrigeminal angiomas) karaktäriseras av en triad av CMs som involverar övre facials dermis, ipsilateral leptomening och ipsilateral cerebral cortex. SW förekommer i knappt 10 % hos de som har CM på övre ögonlocket eller pannan.

Laserbehandling

Laserbehandling med PDL (585-600 nm), och variabel pulslängd är fortfarande förstahandsval även om IPL kan ge lika bra resultat ². Utförlig guideline finns publicerad ³. Övriga lasrar med effekt inom hemoglobinet absorptionspektrum kan ge resultat i vissa specifika situationer, men medför större risk för ärr, speciellt om behandlingen utförs av en ovan behandlare.

Behandlingseffekten är individuell, men det är mycket ovanligt att kärnen försvinner fullständigt ⁴. Studier och klinisk erfarenhet visar att den bästa behandlingseffekten ses vid de fem första behandlingarna (50-60%) men ytterligare förbättring sker även därefter ⁵. Vid utebliven effekt efter femte återbesöket (subjektivt och/eller objektivt) rekommenderas ett par års behandlingsuppehåll. Detta för att kärlektasien oftast progredierar (dilateras), vilket medför bättre absorption av laser/IPL-ljuset. Faktorer såsom lokalisering, storlek av eldsmärket och hudens färg, samt kärlets morfologi påverkar behandlingsresultatet, som är bäst i pannan och på sidan av ansiktet medan effekten inte är lika bra centralt ⁶. För armar och ben gäller att man får sämre svar ju längre ner på extremiteten förändringarna sitter. Laserbehandling på benen kan också medföra risk för hemosiderin inlagring.

Större förändringar hos barn behandlas, som regel i narkos, men tidigast vid 3 månaders ålder. Barn som är yngre än ett och ett halvt år och som har en mindre lesion, som längre fram kan bli psykosocialt störande, kan behandlas i vaket tillstånd med hjälp av dubbel normaldos paracetamol och EMLA. Behandlingsintervallen är vanligtvis 4-8 veckor, men syns en tydlig revaskularisering efter sessionerna bör man prova tätare intervall.

Studier är inte helt entydiga vad gäller optimal ålder för att uppnå bästa resultat. Dock talar flera för att en aktiv tidig behandling ger bättre kliniskt resultat. Från ett psykosocialt perspektiv är åtgärder i tidig barnålder att föredra. Det är visat att faktorer såsom självkänsla och förmåga att klara av skolsituationen positivt påverkas av tidig behandling (2). Eftersom både våglängd och pulslängd påverkar djupet och graden av upphettning av kärnen kan man för att uppnå ytterligare effekt pröva laserapparater med olika våglängder. Orsaken till detta är att CM kan ha två typer av morfologiska förändringar, dels ytliga slingriga dilaterade kapillärer i ytliga papillära dermis, dels dilaterade ektatiska kärl i superficiella horisontella vaskulära plexa. Dessa förändringar kan förekomma var för sig eller i kombination. Laserablation med CO₂-laser (10,6 µm), eller koagulation med Nd:YAG (1064 nm), eller Diodlaser (810 nm) kan bli aktuellt i det individuella fallet vid kraftigt, hypertrofierat eldsmärke. Detta är dock ej basbehandling utan kräver spetskompetens. Obehandlat blir de flesta CM allt tjockare och mer kullerstenslika med åren.

Studier har visat att det kan förekomma recidiv (många år efter avslutad behandling), pga progress av kvarstående ektatiska (vidgade) kärl. Det finns inte några kontraindikationer för att återuppta laserbehandling.

Venösa missbildningar

Venösa missbildningar (VM) är kongenitala och beror på genetiska faktorer. De består av abnorma vener som är dysmorfa i konfiguration och struktur. Kliniskt ses en mjuk kärsvullnad, med blåliga ton, med normal ovanliggande hud. Förändringen växer med patienten och kan i tidiga tonåren ge palpabla fleboliter samt orsaka smärta och obehag. VM kan ibland ses vid kombinerade tillstånd då med kapillärt och/eller lymfatiskt inslag.

Blue rubber bleb

Blue rubber bleb är en ärftlig sjukdom bestående av multipla VM. Dessa kan medföra stora problem för patienten bl. a i form av blödningar och koagulopatier. Om möjligt rekommenderas därför tidig behandling med Diodlaser (810 nm), eller Nd:YAG laser (1 064 nm) eller excision av de venösa missbildningarna medan de är små, för att försöka förhindra ytterligare besvär vid tillväxt.

Behandling

Innan ställningstagande till behandling skall noggrann utredning med bl a ultraljud (UL), MR-angiografi utföras, för att kartlägga utbredning. I första hand består behandlingen av kompression och sklerosering. Små och vällokaliserade förändringar kan excideras.

Den ytliga komponenten av de venösa lesionerna kan behandlas med Nd:YAG-laser (1 064 nm), med kontaktkyla, Diodlaser (800-900 nm), frekvensdubblad långpulsad Nd:YAG-laser (532 nm) eller möjligen en PDL (585-595nm). Interstitiell behandling (laserfibern förs genom en ledare in i lesionen) kan också vara ett alternativ, men bör göras under ultraljudsledning. Samtidig arteriovenös missbildning måste uteslutas, eftersom den ej går att behandla med laser. Behandling av venösa lesioner medför i sig risk för kvarstående hypotrofiska hypopigmenterade ärrbildningar. Ingreppet skall därför ske av läkare med särskild kompetens inom detta område⁷.

Lymfatiska missbildningar

Lymfatiska missbildningar (LM) är kongenitala och kan först förekomma som en mjuk vävnadssvullnad vanligtvis involverande huvud- och halsområdet. LM kan vara lokaliserade eller diffusa med antingen stora makrocystiska förändringar (tidigare kallade cystiska hygrom) eller mikrocystiska vesikler (lymfangioma circumscriptum) eller en kombination. Samtidig kapillär och venös missbildning kan förekomma. Det klassiska symptomet är svullnad i samband med feber och infektion.

Behandling

Terapin måste individualiseras med kompression, excision eller sklerosering beroende på om lesionen är makro- eller mikrocystisk. Laserbehandling av mikrocystiska lesioner sker oftast i palliativt syfte med hjälp av koagulerande, vaporiserande lasrar såsom CO₂ (10,6 μm)⁸. Även här kan det bli kvarstående hypopigmenterade ärrbildningar.

Kärltumörer

Infantila Hemangiom (smultron- eller jordgubbsmärke)

Infantila hemangiom (IH)⁹ är endast i 30 % synliga vid födelsen. Cirka 10 % av alla ettåringar har åtminstone ett hemangiom. Debutstadiet kan vara en liten diskret röd fläck, men den kan också vara vit, rosa eller endast uppvisa små blodkärl med omgivande vasokonstriktion. Några veckor efter födelsen prolifererar endotelet av oklar anledning och en kärltumör tillväxer. Tillväxten förekommer vanligtvis fram till att barnet är ett år. Vid cirka två till fyra månaders ålder och i sex till åtta månaders ålder sker en kraftig tillväxt av hemangiomet. Runt ett års ålder planar tillväxten ut och därefter startar den spontana involutionen, som kan pågå upp till 10 års ålder. Hemangiom, som växer fort, kan ibland ulcerera, vilket är mycket smärtsamt och obehagligt för barnet, detta kan medföra tillväxtproblem och sömnsvårigheter. Det är inte ovanligt att ulcerationen blir sekundärinfekterad. Läkningen av ulcerationerna kan ta lång tid, och efterlämnar vita ärr.

Utredning och behandling

Vanligtvis krävs inte någon behandling, men i cirka 10 % av fallen är det nödvändigt, vid ungefär 1 % kan hemangiomen vara livshotande, om inte terapi sätts in¹⁰.

Vid misstanke om interna hemangiom, vid association till andra missbildningar eller vid större hemangiom skall lämplig utredning med bl a UL och MR-angiografi skyndsamt utföras innan behandling planeras. Remiss till centrum med erfarenhet av kärlmissbildningar rekommenderas vid oklarhet om handläggning. Systemisk behandling kan bli aktuell med steroider peroralt eller intralesionellt, men betablockare har sista åren revolutionerat behandlingsresultaten. Betablockeraren propranolol ger oftast resultat inom 24 timmar i form av en blekare och sammanfallna tumör¹¹. Detta medför att laserljuset får ett kortare penetrationsavstånd, vilket i sin tur ger bättre behandlingsresultat med färre antal laser- och/eller IPL-behandlingar.

Mindre, enstaka hemangiom, som inte sitter i ansiktet kan som regel lämnas utan åtgärd (aktiv expektans). Det är viktigt att vara frikostig med bedömning och information, samt läkartillgänglighet för patienten.

Observera att inte alla IH är behandlingsbara med enbart laser eller IPL, andra överväganden kan behövas. Specialkunskap om IH krävs⁹.

PDL eller IPL är förstahandsval vid ytliga prolifererande och/eller ulcererade hemangiom². Resultaten är bra och få biverkningar ses. Behandling bör inledas så tidigt som möjligt, men är förändringen mer än 3 cm i diameter bör ingreppet ske i narkos och då först vid tre månaders ålder. Om situationen blir allvarlig om inte tidig behandling sker, får laserbehandling ske i narkos tidigare än 3 månaders ålder. Flera behandlingar krävs och måste individanpassas². Behandlingsintervallen kan variera från två till sex veckor beroende på förändringens tillväxt.

För djupa eller sammansatta hemangiom används laserbehandling endast i utvalda fall och då i kombination med propranolol systemiskt. Även här kan djupgående lasrar exempelvis Nd:YAG (1 064 nm) eller Diodlaser (810 nm) användas. Används koagulerande lasrar måste speciell uppmärksamhet riktas på risken för ärrutveckling. Vid behandling av djupa hemangiom med interstitiell teknik krävs särskild kompetens och genomlysning med UL för att kunna följa laserfibers gång och behandlingsresultat. IPL-behandling kan också vara effektiv men anses mer smärtsam än PDL.

Ytliga pigmenterade förändringar

Café au lait fläckar

I epidermis finns ökat antal funktionellt aktiva melanocyter.

Behandling

Teoretisk skulle Q-switchade lasrar kunna fungera, men det kosmetiska resultatet blir aldrig bra, huden blir flammig och ojämnt pigmenterad och dessutom föreligger stor risk för recidiv.

Efelider

Här ses en lokal överproduktion av melanin med normalt antal melanocyter:

Behandling

Q-switchad, frekvensdubblad Nd:YAG-laser (532 nm) liksom IPL fungerar. Behandlingarna måste upprepas och recidivrisken är stor.

Lentigo och lentigo solaris

Båda tillstånden uppvisar en lineär ökning av antalet melanocyter.

Behandling

Q-switchad, frekvensdubblad Nd:YAG-laser (532 nm) eller Alexandritlaser (755 nm) och IPL fungerar. CO₂-laser (10,6 µm) med extremt kort puls kan också användas. Behandlingarna måste upprepas med månaders/års mellanrum.

Postinflammatorisk hyperpigmentering

Postinflammatoriska hyperpigmenterade ärr, efter trauma eller inflammation/infektion, ses speciellt hos människor med mörkare hudfärg. Men även laserbehandlingar av olika slag kan ge detta, liksom epilering med nål, acne osv.

Behandling

Q-switchad, frekvensdubblad Nd:YAG-laser (532 nm) kan fungera, men stor risk att behandling med laser förvärrar tillståndet. Blekning med tretinoin och hydrokinon är många gånger att föredra.

Nevus spilus

Histopatologi visar en blandning av lentigo och compound nevus. En dysplastisk nevus kan uppstå i förändringen, vilket patienten skall upplysas om, så att han/hon kan söka dermatolog för diagnos.

Behandling

Laserbehandling ska ske endast i undantagsfall och om förändringen sitter i ansiktet. Q-switchad Nd:YAG-laser (1 064 nm eller 532 nm) rekommenderas i så fall. Observera att behandlingen bör kombineras med Erbium- och/eller CO₂-laser (10,6 µm), alltså klart specialistfall.

Djupa pigmenterade förändringar

Tatueringar – allmänt – behandling

Tatueringspigment hittas intradermalt, ofta i fibroblaster, omgivna av kollagenbuntar. De flesta tatueringsfärger eller korn är ickereaktiva, vilket ger lite inflammation i huden. Vanligen räcker det inte att använda en våglängd för borttagning av tatueringar. Röd färg svarar bäst på 532 nm, grön 755 nm, svart 755 nm, alternativt 1064 nm. 694 nm kan användas till ffa svart färg. Lasrarna måste vara Q-switchade, dvs ha extremt kort puls. Behandlingen i sig innebär trauma mot huden. Det är därför viktigt att före laserbehandling undersöka huden med avseende på ärr (keloider och/eller tecken på hypopigmentering).

Vid laserbehandlingen slås tatueringskornen sönder till små bitar, dessa äts upp av makrofager och transporteras till och förvaras i lokala lymfkörtlar. Det finns inte visat att multipla behandlingar skulle ge hudcancer – icke carcinogent ljus används.

Dekorative tatueringar – de vanligast förekommande

Allergiska reaktioner på färger förekommer. Numera finns förutom den vanliga svarta färgen också neonskimrande färger och nyanser, som inte går att ta bort med laser överhuvudtaget, såvda inte vävnaden förstörs helt med koldioxidlaser eller traditionell kirurgi. Vissa ”normala” färger som ljusblått och grönt kan vara mycket svårbehandlade. Det är helt omöjligt att säga hur många behandlingar, som behövs, tiden mellan sessionerna är vanligen 4-6 veckor.

Normalt bekostar patienten själv tatueringsborttagning, undantag skulle kunna vara granulombildningar eller påvisade allergiska reaktioner, där laserbehandling är den enda möjligheten att få bort tatueringen. Om patienten ska laserbehandlas på denna indikation så ska förbehandling med prednisolon ges.

Kosmetiska tatueringar

Till dessa hör t ex läppkonturer, ögonbryn (inte nödvändigtvis svart utan bruna färgtoner), täckning av strukturer som man inte vill skall synas. Här används t ex beige färger men även röda som kan ändra färg totalt från att ha varit röda bli svarta, beige kan bli gröna. Stor försiktighet anmodas vid eventuell behandling.

Kulturella tatueringar

Oftast har någon from av kolsuspension använts.

Traumatiska tatueringar

Ses hos människor som t ex cyklat omkull och skrapat i huden och där såren inte gjorts rent, ordentligt i det akuta skedet, med t ex tandborste. En blandning av hypopigmentering och blåsvarta områden är vanligt, liksom omgivande hyperpigmentering beroende på inflammation.

Mjukt material, som grus, svarar bättre på behandling än hårt, t ex asfalt. Multipla behandlingar behövs. Intervallen mellan behandlingarna ska vara månadslånga för att makrofagerna ska hinna transportera bort pigmentresterna. Risk finns för kvarstående hypopigmenterade ärrbildningar. Samma lasrar som vid övrig tatueringsborttagning, kan användas utom 532 nm. Innehåller tatueringar sprängämnen eller obränt krut bör man vara extra försiktig eftersom laserbehandlingen då kan orsaka nedsänkt ärrbildning

Beckers nevus

Ökad pigmentering i basala epidermis föreligger. Ett ökat antal melanocyter kan också förekomma. Dessa nevi är ofta håriga.

Laserbehandling av pigmenteringen ger inget bra resultat med dagens teknik. Patienterna skall avrådas från behandling av pigmenteringen medan vana laseranvändare kan behandla hårkomponenten.

Melasma

Den ytliga komponenten kan förbättras med IPL, men repigmentering är ej ovanligt. Laser försämrar i de flesta fall tillståndet.

För den djupa komponenten fungerar inte laser-/IPL-behandling överhuvudtaget. Här rekommenderas behandling med hydrokinon och tretionin i kombination. Man rekommenderar även strikt solskydd, samt eventuell utsättning av hormonell terapi.

Kongenitala melanocytära nevi

Om man bedömt att en kongenital nevus skall avlägsnas av kosmetiska skäl är kirurgisk excision det absoluta förstahandsvalet. Undantag kan göras om lesionen bedöms som benign och plastikkirurgisk åtgärd anses olämplig. I sådana fall kan man överväga multipla behandlingar med CO₂-laser eller Erbiumlaser, eventuellt i kombination med Q-switchad Nd:YAG-laser (532 alternativt 1 064 nm). Kvarstående ärrbildning kan förväntas. För att få bort den håriga komponenten rekommenderas IPL eller annan hårborttagningslaser, Diod (810 nm), Rubin (694 nm), Alexandrit (755 nm) eller Nd:YAG (1 064 nm). Laserbehandlade kongenitala nevi bör följas kliniskt för att utesluta utveckling av malignitet och noggrann information om denna risk för bör ges till föräldrar och patient. Socialstyrelsens föreskrifter (SOSFS 1991:8) om förbud mot användning av koldioxidlaser vid borttagning av nevi upphävdes februari 2009 (bilaga).

Nevus of Ota, Hori's Nevus (bilateral Ota's nevus)

Förekommer mest hos personer från Ostasien, området mörknar senare i livet. Histologiskt förekommer ökat antal melanocyter. Vanligaste lokalisationen är i närheten av ett öga.

Behandling

Q-switchad Nd:YAG laser (1064 nm), men även Q-switchad Alexandrit (755 nm) fungerar utmärkt. Multipla behandlingar krävs med långa behandlingsintervall.

Fixed Drug Eruption

Hyperpigmenterad fixed drug eruption behandlingsförsök kan vara indicerat om läsionen sitter i ansiktet.

Behandling Q-switchad Nd:YAG laser (1064 nm) kan fungera. 1-2 behandlingar kan prövas.

Vaporisering av godartade hudförändringar med CO₂-laser alternativt Erbium:YAG-laser

I allmänhet medför behandling med vaporiserande lasrar risk för hypopigmenterade ärr. Nedanstående tillstånd kräver vanligtvis att behandlingen upprepas. CO₂-laserns ljus absorberas av vatten, våglängden är 10 600 nm.

Erbium:YAG-laserns ljus absorberas också av vatten, men 10 gånger effektivare än hos CO₂-lasern. Den emitterade våglängden är 2 940 nm.

Angiofibrom och periunguala fibrom vid tuberös skleros.

De karakteristiska förändringarna (angiofibrom) sträcker sig ända ner i dermis. Upprepad behandling av typen underhållsbehandling krävs vanligtvis.

Behandling

Med hjälp av CO₂-laser och/eller Erbiumlaser kan mycket bra resultat erhållas. Laserpeeling kan behövas för att "hyvla" ner tjocka lesioner, men man bör sedan också gå över området med pulsar, som destruerar på djupet. För bästa resultat bör diametern på strålen vara liten, vilket betyder att upprepade behandlingar behövs. Periunguala fibrom kan behandlas med båda typerna av laser.

Neurofibrom vid Mb Recklinghausen

Bör helst excideras om de är lite större. Endast de mycket små kan vaporiseras med CO₂-laser. Excision kan ske med CO₂-laser.

Trichoepiteliom

De karakteristiska förändringarna (ligger ända ner i dermis).

Behandling

Med hjälp av CO₂-laser och/eller Erbiumlaser kan mycket bra resultat erhållas. Laserpeeling kan behövas för att "hyvla" ner tjocka lesioner, men man bör sedan också gå över området med pulsar, som destruerar på djupet. För bästa resultat bör diametern på strålen vara liten, vilket betyder att upprepade behandlingar behövs.

Syringom

Vanligtvis förekommer endast enstaka syringom runt ögonen, men det finns patienter som kan ha utbredda lesioner i ansikte, på hals och bröst,

Behandling

CO₂-laser, med liten spotstorlek, hög effekt och kort pulslängd ger vanligen mycket bra resultat, upprepade behandlingar behövs. För att undvika PIH hos mörkare personer, behövs samtidig behandling med tretinoin och hydrokinon.

Hidradenitis suppurativa

Recidiverande bölder, ffa i axiller, ljumskar och pubisregion. Mycket vanligt med utveckling av fistelgångar, ärrbildningar och strikturer. Dessa patienter har ofta haft problemen i många år och haft en hög antibiotikakonsumtion.

Behandling

Små lesioner kan vaporeras i lokalanestesi, ju tidigare desto bättre. Pågående infektion är ingen kontraindikation för behandling. CO₂-laser används för att destruera vävnad, antingen kontinuerlig,

defokuserad stråle på fri hand eller tillsammans med speciellt handstycke, som ger jämnare ablation, men tar lite längre tid. Det är viktigt att behandla lesioner och följa fistelgångar till frisk vävnad. Såren lämnas öppna för sekundärläkning. Beräknad läkningstid är 3-4 veckor beroende på området storlek.

Mb Hailey-Hailey

Fungerar inte alltid. Ytlig, försiktig behandling, med CO₂-laser eller Erbiumlaser, kan prövas.

Rhinophyma

Regional bedövning behövs (blockader och infiltrationsanestesi), gärna tillsammans med sedering och övervakning, alternativt narkos. Vaporisering kan ske med CO₂-, alternativt Erbiumlaser. Risk för hypopigmentering föreligger.

Cylindrom

Adnextumör som finns i panna eller hårbotten. Är ofta multipla av olika storlek och kan vara mycket kosmetiskt störande.

Behandling

Behandling kan ske med CO₂-laser eller Erbium vaporisering. Alternativt kan dessa förändringar också excideras.

Verrukösa epidermala nevi

Recidiverar nästa alltid om man bara behandlar ytan, bättre resultat med enstaka pulsar med hög effekt och kort puls, som vid t ex syringom.

Hårborttagning med laser och IPL

Bakgrund

Utförliga riktlinjer finns publicerade¹². Laser- och IPL-behandling av hår följer samma teoretiska resonemang, som all annan liknande terapi. För en effektiv hårborttagning krävs att det finns pigment i roten av hårstråt. Eftersom pigmentproduktionen avstannar under de 2 sista veckorna av växtfasen, är hårstråt inte tillgängligt för behandling under denna tid, inte heller när det är i vila. Observera att ljuset och/eller värmen inte transporteras ner i skaftet. Inte heller söker sig ljuset till pigmentet. Ljus som absorberas av pigment i hårroten omvandlas till värme, vilket destruerar vävnaden. En annan mycket viktig förutsättning är att huden inte är för mörk. Bästa resultat erhålls när det inte finns pigment i epidermis och hårstråna är mörka. Endast lasrar och IPL som kan ge våglängder över 650 nm (ungefär) är användbara. Kortare våglängder penetrerar inte tillräckligt djupt. Det kan också vara bra att komma ihåg att t ex Nd:YAG-lasrar just pga sin djupa penetration anses som speciellt bra i detta sammanhang, men de kan inte behandla tunna hårstrån, vilket också är ett problem med vissa IPL.

Antal behandlingar är beroende på lokal som behandlas, hårfärg, tjocklek på håret, hormonstatus och patientens ålder. Terapeutens erfarenhet spelar stor roll liksom möjlighet att kyla epidermis. Paroxysmal hårstimulering har rapporterats vid enstaka fall i omgivande hud framför allt om för låg energi använts.

Behandling

IPL, Diod (810 och 910 nm), Rubin (694 nm), Alexandrit (755 nm), Nd:YAG (1 064 nm) fungerar alla, dock med vissa begränsningar¹³. Patienter med androgen rubbning har nytta av antiandrogen behandling, men farmakologisk effekt ses först efter 6-9 månader. Annan hormonell behandling som satts in av endokrinolog bör kvarstå för att få resultat och behålla uppnådd förbättring. Rött, grått eller vitt hår svarar inte på behandling med laser eller IPL. För dessa patienter rekommenderas nålepilering, vars effekt till stor del beror på utförarens kompetens och erfarenhet. Diatermi kan medföra kvarstående pigmentförändringar och ärr. Nålepilering bör, där så är möjligt, ske på hemorten.

Individuella variationer i t ex antal nödvändiga behandlingar förekommer. Kliniker med god kunskap och erfarenhet kan behandla hår i mörk hud t ex hos personer från Indien, men enbart inom mindre lokaliserade områden.

Referenser

1. Town G, Ash C. Are home-use intense pulsed light (IPL) devices safe? *Lasers Med Sci* 2010;25(6):773-80.
2. Landthaler M, Ulrich H, Hohenleutner S, Wimmershoff M, Hohenleutner U. Role of laser therapy in dermatology -- clinical aspects. *Dermatology* 2004;208(2):129-34.
3. Adamic M, Troilius A, Adatto M, Drosner M, Dahmane R. Vascular lasers and IPLS: guidelines for care from the European Society for Laser Dermatology (ESLD). *J Cosmet Laser Ther* 2007;9(2):113-24.
4. Scherer K, Lorenz S, Wimmershoff M, Landthaler M, Hohenleutner U. Both the flashlamp-pumped dye laser and the long-pulsed tunable dye laser can improve results in port-wine stain therapy. *Br J Dermatol* 2001;145(1):79-84.
5. Bernstein EF, Brown DB. Efficacy of the 1.5 millisecond pulse-duration, 585 nm, pulsed-dye laser for treating port-wine stains. *Lasers Surg Med* 2005;36(5):341-6.
6. Renfro L, Geronemus RG. Anatomical differences of port-wine stains in response to treatment with the pulsed dye laser. *Arch Dermatol* 1993;129(2):182-8.
7. Pereyra-Rodriguez JJ, Boixeda P, Perez-Carmona L, Vano-Galvan S. Successful treatment of large venous malformation with dual wavelength 595 and 1064 nm system. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2009;25(5):283-4.
8. Huilgol SC, Neill S, Barlow RJ. CO₂ laser therapy of vulval lymphangiectasia and lymphangioma circumscriptum. *Dermatol Surg* 2002;28(7):575-7.
9. Enjolras O, Soupre V, Picard A. [Classification of superficial vascular anomalies]. *Presse Med* 2010;39(4):457-64.
10. Maguiness SM, Frieden IJ. Current management of infantile hemangiomas. *Semin Cutan Med Surg* 2010;29(2):106-14.
11. Sans V, de la Roque ED, Berge J, Grenier N, Boralevi F, Mazereeuw-Hautier J, et al. Propranolol for severe infantile hemangiomas: follow-up report. *Pediatrics* 2009;124(3):e423-31.
12. Drosner M, Adatto M. Photo-epilation: guidelines for care from the European Society for Laser Dermatology (ESLD). *J Cosmet Laser Ther* 2005;7(1):33-8.
13. Buddhadev RM. Standard guidelines of care: laser and IPL hair reduction. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2008;74 Suppl:S68-74.