

# مرور سیستماتیک (متا آنالیز) کارآزمایی های بالینی با لیزر برای ازبین بردن موهای ناخواسته

دکتر پرویز طوسی<sup>۱</sup>، دکتر فرهاد ملک زاد<sup>۲</sup>، دکترا فشین صدیقه‌ها<sup>۳</sup>

۱- استاد، ۲- استادیار، ۳- دستیار؛ مرکز تحقیقات پوست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مقادیر  $P < 0.05$  دارای اعتبار آماری در نظر گرفته شد.  
**یافته ها:** میزان کاهش مو حداقل ۶ ماه بعداز آخرین درمان و پس از دست کم ۳ جلسه درمان در لیزر دیود  $57\% \pm 5\%$ ، لیزر Nd:YAG  $24\% \pm 3\%$ ، لیزر آلساندرایت  $17\% \pm 7\%$  و لیزر روپی  $52\% \pm 8\%$  بود. مقایسه نتایج مشخص کرد که لیزر دیود از همه قوی تر و لیزر Nd:YAG نسبت به بقیه با نتایج ضعیف تری همراه است.

**نتیجه گیری:** مؤثرترین لیزر برای ازبین بردن موی ناخواسته لیزر دیود است. ولی با توجه به آن که بایستی در پوست های تیره شدت جریان را بالا برد و این نکته مشخصاً همراه بالارفتن میزان عوارض است، بهتر آن که از این لیزر بیشتر در پوست های روشن استفاده شود.

**واژه های کلیدی:** لیزر، مو، هیرسوتیسم

فصلنامه بیماری های پوست، پاییز ۱۴۰۲، ۲۹: ۱۳۸۳-۱۴

**مقدمه:** ثوری فتورمولیز انتخابی منجر به تکامل انواعی از لیزرها برای ازبین بردن موهای ناخواسته شامل انتهای کوتاه طیف لیزر ۶۹۴ نانومتر (روپی)، میانه ۷۰۵ نانومتر (الکساندریت) و ۸۱۰ نانومتر (دیود) و انتهای بلند شامل ۱۰۶۴ نانومتر (Nd:YAG) شده است.

**هدف:** مرور سیستماتیک کارآزمایی های بالینی انجام شده با استفاده از منابع نوری لیزر برای ازبین بردن موهای ناخواسته

**روش اجرا:** تمامی کارآزمایی های بالینی مربوط به لیزرها مورد استفاده در تخریب مو طی سال های ۱۹۹۸-۲۰۰۳ میلادی مورد بررسی قرار گرفت. بعداز حذف منابع هتروژنیته در مخزن اطلاعات، نتایج کارآزمایی ها بر اساس نوع لیزر ترکیب شد. مقایسه نتایج هم به صورت دوتایی با آزمون t و هم به صورت همزمان با آزمون ANOVA صورت گرفت و

## مقدمه

روش های قدیمی حذف موهای ناخواسته شامل تراشیدن (shaving)، مو (waxing)، مواد شیمیایی و الکترولیز بود که همه این روش ها به نتایج موقت منجر می شد. معرفی

مؤلف مسؤول: دکتر پرویز طوسی - تهران، خیابان کارگر جنوبی، انتهای خیابان کمالی، مرکز پزشکی آموزشی درمانی لقمان حکیم، ساختمان شماره ۱، طبقه ۲، مرکز تحقیقات پوست

ثوری فتورمولیز به ایجاد انواع سیستم های لیزر منجر و مشخص شد طول موج های مختلفی به صورت مؤثر در حذف مو تأثیر دارند. اولین لیزر، لیزر Nd: YAG یا همان Infrared Q Switch Laser بود که همراه با محلول موضعی کرین مورد استفاده قرار می گرفت. محلول پایه کرین برای درمان قبل از لیزر به صورت موضعی استفاده می شد که به سمت فولیکول مو پایین می رفت و برای لیزر

۱- سرد کردن اپیدرم می تواند موجب پایین آمدن صدمه آن شود.

۲- زمان طولانی پالس اجازه می دهد که ساختار پیگماته بزرگ (فولیکول مو) بیشتر گرم شود در حالی که اثر سرد کننده باید خداکثرا باشد.

۳- لیزرهای با طول موج بلند کمتر به وسیله ملائین جذب می شوند و بنابراین همراه با درجات کمتر صدمه اپیدرم هستند.

به طور کلی لیزرهای مورد استفاده برای ازین بردن، موها شامل انتهای کوتاه طیف: لیزر روسی (ruby)، alexandrite (۶۹۴ نانومتر) میانه طیف: آلکساندرایت (۷۵۵ نانومتر) و دیود (diode، ۸۱۰ نانومتر) و انتهای بلند: Nd:YAG (۱۰۶۴ نانومتر) است (۳).

این بررسی به مرور سیستماتیک نتایج استفاده از انواع لیزرهای فوق در کاهش مو و همچنین مقایسه عوارض آنها می پردازد.

### روش اجرا

برای انجام این مرور سیستماتیک ابتدا با استفاده از کلمات کلیدی hair removal laser به جست وجوی چکیده و عنوان مقالات از سال ۲۰۰۳ به قبل پرداختیم. در مجموع ۲۰۳ چکیده مقاله در حد فاصل سال‌های ۱۹۹۸-۲۰۰۳ بررسی شد. جست وجود در medline database و همچنین Cochrane library صورت گرفت.

در این رابطه مقالاتی مورد بررسی قرار گرفتند که به صورت کارآزمایی بالینی بر روی بیماران انجام شده و نتایج درمانی خود را به صورت شاخص کاهش رشد مجدد مو بیان کرده بودند. اعلام نتایج درمانی بر حسب شاخص کاهش رشد مو مستلزم استفاده از روش‌های عینی، شامل فتوگرافی و شمارش مو در ناحیه درمان شده بود. تمامی مقالاتی که در آنها نتایج بر حسب برآوردهای غیرعینی

کروموفور محسوب می شد. این روش منجر به اپیلاسیون وقت ولی قابل قبولی می شد. ولی چون صدمه فولیکولار به مقدار کافی نبود کاهش مو در طولانی مدت صورت نمی گرفت. امروزه استفاده از لیزر با پالس‌های طولانی تر توصیه می شود و هدف، ملاتین اندوژن مو است (۱). معیارهای زیر برای انتخاب لیزر برای اپیلاسیون اهمیت دارد:

۱- زمان پالس باید تقریباً برابر زمان استراحت گرمای فولیکول مو و در ضمن به اندازه‌ای طولانی باشد تا اپیدرم سالم بماند.

۲- بالاترین جریان قابل تحمل منجر به حصول بهترین نتایج می شود.

۳- برای نفوذ عمقی به درم، طول موج باید بزرگ‌تر از ۷۰۰ نانومتر باشد.

۴- اندازه spot size باید بزرگ‌تر از عمق نفوذ اشعه به بافت یعنی ۵-۱۰ میلی‌متر باشد (۲).

به نظر می‌رسد مو در فاز آنائزون به لیزر پاسخ می‌دهد چرا که در این مرحله غلظت بالاتر ملاتین در فولیکول‌های مو وجود دارد و از آنجایی که فولیکول‌های مو در فازهای تلوزن و کاتائزن فقد ملاتین اند، احتمال کمتری برای جذب نور و تولید گرما وجود دارد و در نتیجه شانس صدمه سلول ژرمیناتیو فولیکولار و طبعاً حذف مو پایین می‌آید. به همین دلیل است که لیزر نمی‌تواند در ازین بردن موی سفید کمک کند.

با توجه به نکات گفته شده داوطلب ایده‌آل بیماری است که پوست روشن باموی ترمینال تیره داشته باشد.

در افراد تیره پوست با غلظت ملاتین اپیدرمی بالا احتمال عوارض، شامل درد فوری، اختلالات پیگمان و اسکار بیش‌تر است. برای کاهش چنین واکنش‌هایی در میان بیماران تیره پوست مهم است که به نکات زیر توجه شود:

۱۹۹۸ تا ۲۰۰۳ میلادی وجود دارد (۶-۳۰). با استفاده از روش funnel plot و برای حذف هتروژنیته ناگزیر به انجام meta regression شدیم (هتروژنیته براساس Q static ، ۴۸/۳ با ۲۳ درجه آزادی).

با استفاده از آنالیز meta regression stratified model تعداد جلسات درمانی کمتر از ۳ جلسه در مقایسه با ۳ جلسه و بیشتر و محاسبه T واریانس بین مطالعه‌های مختلف بود. همچنین میزان پیگیری کمتر از ۶ ماه نیز هتروژنیته واضح را موجب می‌شد. بنابراین ناگزیر شدیم با درنظر گرفتن یک متغیر ترکیبی شامل میزان کاهش مو بر حسب مدت پیگیری (رابطه معکوس) و بر حسب تعداد جلسات درمانی (رابطه مستقیم) یک آنالیز تک متغیره بر اساس میزان کاهش مو در نظر بگیریم و به مطالعات با تعداد جلسات درمانی ۳ یا بیشتر و پیگیری ۶ ماه و بیشتر اجازه ورود به مخزن نهایی اطلاعات را بدهیم. بعد از تشکیل مخازن اطلاعاتی، بر حسب نوع لیزر با استفاده از fixed model ، به محاسبه اثر درمانی هر لیزر به صورت جداگانه پرداختیم.

در مورد اثر نوع پوست بر جریان مورد استفاده و نتیجه درمان، انجام یک simple regression (محور X شامل نوع پوست و محور Y شامل جریان مورد استفاده) مشخص کرد که با توجه به افزایش جریان بر حسب نوع پوست، این مسئله موجب ایجاد هتروژنیته در نتایج نمی‌شود ( $P=0/05$ ).

لیزر دیود: به طور کلی در مخزن اطلاعات، ۱۵۴ واحد وارد شد. متوسط میزان کاهش طولانی مدت مو  $0/57\pm 0/057$  بود.

لیزر Nd YAG : به طور کلی در مخزن اطلاعات، ۸۴ واحد وارد شد. متوسط میزان کاهش طولانی مدت مو  $0/42\pm 0/042$  بود.

لیزر آلکساندرايت: به طور کلی در مخزن اطلاعات،

(مانند رضایت بیمار یا حدس بیمار در مورد کاهش میزان مو) ارایه شده بود، حذف گردید. در انتخاب مقالات توجه زیادی شد که میزان پیگیری به صورت مشخص ذکر شده باشد.

با توجه به ماهیت مطالعه که یک مرور سیستماتیک بود، مقالاتی که به شیوع عوارض نیز پرداخته بودند یا کارآزمایی آنها با توصیه خاصی همراه بود مورد بررسی قرار گرفتند ولی از ورود آنها به مخزن نهایی اطلاعات جلوگیری شد.

اطلاعات مربوط به تعداد بیماران درمان شده بر حسب نوع لیزر، تعداد جلسات درمان، مدت پیگیری، نتایج درمان، نوع پوست افراد درمان شده و همچنین میزان عوارض، random-effect model توصیف شد. برای انجام این مدل از روش توصیف شده به وسیله Dersimonian & Lorid استفاده شد، اگر چه هتروژنیته اولیه با استفاده از meta regression مشخص گردید. آنالیز کیفیت به صورت پالایش مقالات با توجه به معیارهای مورد نظر شامل عینی بودن نتایج درمانی و ذکر تعداد جلسات درمان و ذکر مدت پیگیری صورت گرفت (۴،۵).

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا از آمار ANOVA استفاده شد. سپس در صورت رد فرضیه برابری میانگین کاهش میزان رشد مجدد مو با استفاده از انواع لیزرها، برای یافتن روش‌هایی با اختلاف معنی‌دار نسبت به هم، از آمار Scheffes استفاده شد. براساس این آمار وقتی شاخص Scheffes(S) کوچک‌تر از عدد حاصل از مقایسه دو به دوی نتایج انواع لیزر بود، این دو روش از لحاظ متغیر فوق دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر قلمداد شد.

## یافته‌ها

از میان ۲۴ کارآزمایی واجد شرایط، مقالاتی از سال‌های

معنی دار، نتایج ضعیف تری داشته است، ولی بین نتایج لیزر دیود و آلکساندرايت تفاوت معنی داری وجود ندارد.  
گفتنی است که اعتبار علمی آزمون F در بررسی، بر اساس تعداد قابل توجه نمونه در هر گروه وجود چولگی اندک در گروه ها قابل قبول است. مقدار S (شاخص آمده) در گروه ها بحسب تفاوت ها به تفصیل در جدول شماره ۱ (Scheffes) بر حسب مقایسه دو به دو مذکور شده است.

با توجه به انعطاف پذیری بسیار زیاد این روش، مقایسه دو به دوی نتایج نیز انجام و مقادیر t بر حسب مقایسه دو به دو مشخص شد که بر اساس نتایج به دست آمده، مشابه با روش ANOVA بود (جدول شماره ۲).

۳۶۵ واحد وارد شد. متوسط میزان کاهش طولانی مدت مو بود (۰/۰۴/۷±۰/۰۴/۷%).

لیزر روبي: به طور کلی در مخزن اطلاعات ۳۸۸ واحد وارد شد، متوسط میزان کاهش طولانی مدت مو ۰/۰۲/۸% بود (۰/۰۲/۸±۰/۰۲).

انجام مقایسه بین نتایج منجر به محاسبات زیر شد:

$$F=23, MSA=0/02, MSE=0/046$$

با توجه به مقدار F و درجه آزادی ۳ و معنی دار بودن تفاوت با استفاده از شیوه ANOVA و روش Scheffes مشخص شد که لیزر Nd : YAG در از بین بردن طولانی مدت مو نسبت به ۳ نوع لیزر دیگر به صورت

**جدول شماره ۱- خروجی Scheffes Procedure** برای مقایسه دو به دوی لیزرهای به کار رفته  
در زمینه از بین بردن طولانی مدت موها

نوع لیزر	روبی	آلکساندرايت	دیود
Nd: YAG	۰/۱۰۵ S=۰/۰۳۷	۰/۱۲۴ S=۰/۰۳۷	۰/۱۰۳ S=۰/۰۳۲
روبی	-	۰/۰۱۹ S=۰/۰۲	۰/۰۴۸ S=۰/۰۳۷
آلکساندرايت	-	-	۰/۰۲۹ S=۰/۰۳۷

$$MSA=0/46  
MSE=0/02  
F=23$$

**جدول شماره ۲ - مقایسه نتایج به وسیله روش مقایسه دو به دو**

نوع لیزر	روبی	آلکساندرايت	دیود
Nd: YAG	t=۷/۰ P<۰/۰۵	t=۵۱/۰ P<۰/۰۵	t=۶/۳ P<۰/۰۵
روبی	-	t=۲/۱ P>۰/۰۵	t=۵/۳۳ P<۰/۰۵
آلکساندرايت	-	-	t=۲ P>۰/۰۵

## بحث

این مطالعه مرور سیستماتیک بر روی مقالاتی بود که نتایج درمانی انواع لیزرهای استفاده شده در از بین بردن طولانی مدت مو را ذکر می کرد. بررسی مانشان داد که لیزر Nd: YAG نسبت به بقیه لیزرها با نتایج ضعیف تر درمانی همراه است. همچنین مقایسه با شیوه ANOVA نشان داد که بین بقیه انواع لیزر تفاوتی وجود ندارد، اگر چه میزان موفقیت در لیزر دیود از همه بالاتر بود و بعد از آن به ترتیب به لیزرهای الکساندرایت و روپسی تعلق گرفت. در مورد پایین تر بودن نسبی نتایج استفاده از لیزر Nd: YAG باید گفت که ممکن است افزایش تعداد جلسات بیشتر از ۳، با نتایج قابل قبول همراه باشد. این مسئله در بررسی Lorenz و همکاران وی مورد تاکید قرار گرفته است، به این ترتیب که حداقل تعداد جلسات (حدود ۴-۵ جلسه) با نتایج قابل قبول همراه است(۲). با توجه به محدودیت تعداد مقالاتی که صرفاً به لیزر Nd: YAG پرداخته باشند، عملأً امکان انجام meta regression برای تعیین هتروژنیته از بین رفته بود و ما ناگزیر شدیم که نتایج تمام انواع لیزر را حسب حداقل ۳ جلسه درمان ذکر کنیم.

آن به شرح ذیل است:

- ۱- در ترکیب عوارض، مقایسه باید ضرورتاً بر حسب گروههای مختلف پوست صورت می گرفت که با توجه به نحوه گروه بندی مقالات، امکان پذیر نبود.
- ۲- بسیاری از مقالات صرفاً عوارض دراز مدت را جزو عوارض و تعدادی دیگر، عوارض کوتاه مدت را جزو عوارض ذکر کرده بودند.
- ۳- بعضی از مقالات، عوارض را حسب تعداد محل های درمان شده و تعدادی بر اساس افراد درمان شده محسوب کرده بودند.

بنابراین ناگزیر خلاصه عوارض را بر حسب انواع لیزر

## ذکر می کنیم:

### • لیزر دیود

Galadari طی یک بررسی عوارض این نوع لیزر را فرمزی، سوختگی خیلی سطحی، اسکار ظریف و هیرپیگماتاسیون ذکر کرده که طی ۱-۲ ماه از بین رفته است (۶). احتمال تغییرات پیگماتاسیون را در بیماران تحت درمان با این لیزر ۲۹٪ ذکر و تاکید کرد که تغییرات غیردایم است (۷). Handrick طی مقایسه ای بین لیزر دیود و آلکساندرایت گفت که اریتم گذرای خفیف و ادم پره فولیکولار در لیزر دیود فارغ از اندازه جریان (fluence) بود و با هر جلسه درمان، شدت و زمان اریتم کاهش می یافتد. تغییرات پیگماتاسیون در بررسی وی محدود به بیماران با پوست نوع IV و در هر دو مورد گذران بود. وی تاکید داشت میزان درد در لیزر دیود بالاتر از آلکساندرایت است (۸). در میان بیماران وی تنها ۱ مورد تاول وجود داشت که پوست بیمار مورد نظر از نوع I بود. بر طبق مطالعه Eremia در صورت مشابه بودن spot sizeها، میزان درد در لیزر دیود بالاتر از لیزر آلکساندرایت است (۹). وی مشخص نمود استفاده از کرم بی حس کننده موضعی EMLA مشخصاً میزان درد را کاهش می دهد. نامبرده استفاده از بی حس کننده موضعی را بخصوص در پوست های نوع III و IV توصیه نمود (۱۰).

Arlen مشخص کرد که میزان احتمال عوارض درد و درد در جریان های بالا (high fluence) حدود ۱۱۵ ژول بر سانتی متر مربع و زمان پالس بزرگ تر از ۱۰۰۰ میلی ثانیه افزایش می یابد (۱۱).

### • لیزر Nd: YAG

Lorenz در بررسی ۲۹ داوطلب، تنها یک مورد اسکار کوچک بعد از فولپکولیت گزارش کرد (۲). Alster طی گزارشی گفت که بهترین نتایج، مربوط به موى ناحیه آگزیلا است. وی احتمال تغییرات پیگماتاسیون

پیگماناتاسیون نیز حداقل ظرف ۶ ماه ناپدید می‌شود(۲۳). Hussain هیپوپیگماناتاسیون و فولیکولیت با حداقل شدت ذکر و تاکید کرد که هیچ موردی از اسکار یا تغیرات پیگماناتاسیون طولانی مدت وجود ندارد. عوارض، عموماً بیماران با پوست تیره‌تر را در گیر کرده بود(۱۶). بررسی وی که بر روی ۱۴۴ مورد انجام شده بود، تغیرات پیگماناتاسیون را در ۱۵ مورد این گونه مشخص کرد که ۱ مورد پوست نوع III ، ۶ مورد پوست نوع IV و ۸ مورد پوست نوع V داشتند. فراوانی دلمه ۱۱ مورد بود(۳) مورد نوع IV و ۸ مورد نوع V که همه موارد طی ۹-۱۴ روز بهبود یافت، مگر یک مورد نوع V که دچار دلمه سطحی وسیع بعداز دومین جلسه درمان داشت که طی ۴ هفته کاملاً بهبود یافت. ۱ بیمار - پوست نوع III - ۲ هفته بعداز درمان دچار فولیکولیت وسیع در ساق شد که طی ۱۰ هفته بهبود یافت. وی یادآور شد که ارتیم پره فولیکولار بعداز درمان در افراد با نوع پوست III بارزتر بود.

#### • لیزر رویی

Wimmer در بررسی ۷۴ بیمار احتمال هیپوپیگماناتاسیون را ۳٪، هیپرپیگماناتاسیون را ۵٪ و اسکار آتروفیک سطحی کوچک را ۳٪ در بیماران با پوست تیره ذکر کرد. وی گفت بهترین محل برای مشاهده پاسخ، صورت بیمار است(۲۷).

Chana میزان عارضه را ۹٪ در ۴۰۲ محل در ۳۴۶ بیمار ذکر کرد. وی تغیرات تاولی و پیگماناتاسیون را در پوست نوع IV و V بر شمرد و موردی از عوارض در نوع آ را گزارش نکرد. وی ذکر کرد که محل آناتومیک درمان تأثیری در نتیجه ندارد(۲۰).

به طور خلاصه به نظر می‌رسد قوی ترین لیزر برای حذف موی ناخواسته لیزر دیود است، از طرفی با توجه به آن که در پوست‌های تیره‌تر به بالابدن شدت جریان نیاز

گذرا حسب جلسات درمان را ۵٪ ذکر کرد که در تمام موارد گذرا بوده و به طور متوسط ۴ هفته طول کشید. احتمال ایجاد تاول در بررسی وی ۱/۵٪ بود(۱۸). Goldberg در بررسی ۱۵ مورد، تنها ۲ مورد تاول گزارش کرد ولی هیچ موردی از اسکار ذکر نکرد(۲۹).

#### • لیزر آلکساندرایت

Nahm در بررسی خود بر روی ۱۰ داوطلب، مشخص کرد که زمان پالس طولانی تر از ۲۰ میلی ثانیه، مشخصاً همراه با کاهش درد است و از دیگر زمان سرد کردن در پوست تیره تر به خصوص نوع V توصیه می‌شود. وی طیف این زمان را از ۲۰-۶۰ میلی ثانیه ذکر کرد(۱).

Lehrer علاوه هیچ عارضه‌ای همراه با استفاده از این لیزر گزارش نکرد. وی انجام wax epilation را ۲ هفته قبل از لیزر توصیه کرد(۳).

Eremia به منظور کاهش درد استفاده از کرم EMLA به خصوص در پوست‌های نوع III و IV- را توصیه کرد(۱۰). در مطالعه Loyd با استفاده از این نوع لیزر ارتیم و ادم پره فولیکولار خفیف وجود داشت که طی چند ساعت بهبود یافت. وی هیچ موردی از اسکار و پورپورا را گزارش نکرد. هیپوپیگماناتاسیون در ۲ مورد از ۱۴ بیمار رخ داد که گذرا بود(۲۱).

Eremia طی بررسی دیگری مشخص کرد، ادم پره فولیکولار خفیف و ارتیم گذرا در اکثر بیماران وجود دارد که طی چند ساعت بهبود می‌یابد(۲۲). وی عارضی شامل هیپرپیگماناتاسیون گذرا (در ۱٪)، هیپوپیگماناتاسیون بعد از التهاب (در ۲٪)، سوختگی با تاول (در ۱٪) را ذکر کرد. Eremia هیچ موردی از اسکار را گزارش نکرد. بررسی وی بر روی ۸۹ بیمار (۴۹۲ محل) بود.

Weisberg میزان عوارض همراه این لیزر را ۰/۵-۳ درصد موارد درمان شده ذکر کرد. وی گفت هیچ مورد تغییر دائمی یا اسکار وجود ندارد. عوارض

تیره تر به کار روند. نکته دیگر آن که به نظر می‌رسد لیزر Nd : YAG در تعداد جلسات مساوی؛ ضعیف‌تر از بقیه انواع لیزر است.

است و این نکته مشخصاً با بالا رفتن میزان عوارض همراه می‌شود، مناسب‌تر آن است که از این لیزر بیشتر در پوست‌های روشن که نیاز به جریان کمتری دارد استفاده شود و لیزرهای دیگر مانند آلساندرایت در پوست‌های

## منابع

- 1-Nahm K, Tsoukas MM, Falanga Y, et al. Preliminary study of fine changes in the duration of dynamic cooling during 755 nm laser hair removal on pain & epidermal damage. *Lasers Surg Med* 2002; 31: 247-51.
- 2-Lorenz S, Brunnberg S, Landthaler M, et al. Hair removal with long pulsed Nd: YAG. *Lasers Surg Med* 2002; 30: 127-34.
- 3-Lehrer M, Crawford G, Gerfand G, et al. Effect of wax epilation before hair removal with a long pulsed alexandrite laser. *Dermatol Surg* 2003; 29: 118-23.
- 4-Dersimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. *Control Clin Trial* 1986; 7: 177-88.
- 5-Esser M, Davey Smith G, Schneider M, et al. Bias in meta analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ* 1997; 315: 629-34.
- 6-Galadari I. Comparative evaluation of different hair removal lasers in skin types IV, V, VI. *Int J Dermatol* 2003; 42: 68-71.
- 7-Compos V, Dierick X C, Farielli W, et al. Hair removal with an 800 nm pulsed Diode laser. *J Am Acad Dermatol* 2000; 43: 442-47.
- 8-Handrick C, Alster T. Comparison of long-pulse Diode & long-pulsed Alexandrite lasers for hair removal. *Dermatol Surg* 2001; 27: 622-26.
- 9-Eremia S, Newman N. Laser hair removal with Alexandrite versus Diode lasers using four treatment sessions. *Dermatol Surg* 2001; 27: 925-30.
- 10-Eremia S, Newman N. Topical anesthesia for laser hair removal. *Dermatol Surg* 2000; 26: 667-69.
- 11-Arlen S, Rogachevsky , Asilapunt S. Evaluation of new super long pulsed 810 nm Diode laser for the removal of unwanted hair. *Dermatol Surg* 2002; 28: 410-14.
- 12-Hussain M, Polnikorn N, Goldberg J. Laser assisted hair removal in Asian skin. *Dermatol Surg* 2003; 29: 249-54.
- 13-Mccoys G, Vens A, James C. Long pulsed ruby laser for permanent hair reduction. *Lasers Surg Med* 2002; 30: 401-05.
- 14-Chana J, Grobbe Laser A. The long term results of ruby laser depilation in consecutive laser of 346 patients. *Plast*

- Reconstr Surg 2002; 110: 254-60.
- 15-Baumler W, Scherer K, Abels C. The effect of different spot sizes on the efficacy of hair removal using a long pulsed Diode laser. Dermatol Surg 2002; 28: 118-21.
- 16-Hussain M, Suwanchinda A, Goldberg D, et al. A new long pulsed 940 nm Diode laser used for hair removal in Asian skin types. J Cosmet Laser Ther 2003; 5: 97-100.
- 17-Fiskerstrand E, Suaasand L, Nelson S. Hair removal with long pulsed Diode lasers. Lasers Surg Med 2003; 32: 399-404.
- 18-Alster T, Brayan H, Willian S. Long pulsed Nd: YAG laser assisted hair removal in pigmented skin. Arch Dermatol 2001; 137: 885-89.
- 19-Goldberg D, Silapunt S. Hair removal using a long pulsed Nd: YAG laser. Dermatol Surg 2001; 27: 434-36.
- 20-Chana H, Ying S, Ho W. An in vivo study comparing the efficacy & complications of Diode lasers & Nd: YAG in hair removal in Chinese patients. Dermatol Surg 2001; 27: 950-54.
- 21-Loyd J, Mirkov M. Long terms evaluation of long pulsed Alexandrite laser for the removal of bikini hair at shortened treatment interval. Dermatol Surg 2000; 26: 633-37.
- 22-Eremia S, Li C, Umar S, et al. Laser hair removal: long term results with a 755 nm Alexandrite laser. Dermatol Surg 2001; 27: 920-24.
- 23-Weisberg N, Greenbaum S. Pigmentary changes after Alexandrite laser hair removal. Dermatol Surg 2003; 29: 415-19.
- 24-Handrite CK C, Alster T. Comparison of long pulsed Diode & long pulsed Alexandrite lasers for hair removal. Dermatol Surg 2001; 27: 622-26.
- 25-Garcia C, Alamudi H, Nakib M, et al. Alexandrite laser hair removal is safe for Fitzpatrick skin types IV- VI. Dermtol Surg 2000; 26: 130-34.
- 26-Gorgu M, Aslan G, Akoz T, et al. Comparison of Alexandrite laser & electrolysis for hair removal. Dermatol Surg 2000; 26: 37-41.
- 27-Wimmer Shoff M, Scherer K, Lorenz S. Hair removal using a 5-m sec long pulsed ruby laser. Dermtol Surg 2000; 26: 205-09.
- 28-Fiskerstrand E, Svaasand L, Nelson S. Hair removal with long pulsed Diode lasers. A comparison between 2 systems with different pulse structure. Laser in Surgery & Medicine.2003; 32L 399-404.
- 29-Goldberg DJ, Silapunt S. Hair removal using a long pulsed Nd: YAG laser. Comparison at fluences of 50, 80 and 100 j/cm<sup>2</sup>. Dermatol Surg 2001; 27: 434-36.
- 30-Hussain M, Polnikorn N, Goldberg DJ. Laser assisted hair removal in Asian skin efficacy, complications and the effect of single versus multiple pulses. 2003; 29: 249-54.