

# استانداردها و تکنیک‌های تصویربرداری در تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور

حامد مهدی‌زاده<sup>۱</sup>، کامبیز بهالدین بیگی<sup>۲</sup>

## مقاله مروری نقلی

### چکیده

در طول دهه اخیر خدمات پزشکی از راه دور مخصوص بیماری‌های پوست پیشرفت چشمگیری داشته و در بسیاری از نقاط جهان جزو سیستم روتین خدمات پزشکی شده است. در ایران نیز اگر چه از این خدمات به صورت عملی کمتر به کار برده می‌شود اما پژوهش‌های متعددی در این زمینه انجام شده است. نکته قابل توجه و مهمی که در این حوزه کمتر به آن پرداخته شده دستورالعمل‌های استانداردهای تصویربرداری از ضایعات پوستی می‌باشد. عدم رعایت برخی نکات می‌تواند منجر به تشخیص‌گذاری اشتباه توسط پزشکان متخصص گردد. اهمیت این مسئله تا حدی است که انجمن پزشکی از راه دور آمریکا که بعنوان یک مرجع رسمی در زمینه پزشکی از راه دور محسوب می‌شود، استاندارد جامع و مفصلی را در این مورد پیشنهاد کرده است.

باتوجه به اینکه تا کنون هیچ مقاله مشابهی در این مورد در ایران تا کنون نوشته نشده است این مقاله در نظر دارد تا با مرور جامع منابع و استانداردهای موجود در حوزه تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور و مقالات چاپ شده از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۳ میلادی، به شرح اصول عکاسی دیجیتال و تکنیک‌های تصویربرداری از ضایعات پوستی، حداقل نیازمندی‌ها برای تصویربرداری در این زمینه از جمله میزان وضوح، استفاده از فلاش، تصویربرداری ماکرو، تصویربرداری قرینه، فشرده‌سازی، توجه به تعادل بین حجم تصاویر و کیفیت مورد قبول جهت انجام یک مشاوره از راه دور پردازد که می‌تواند گام مؤثری در راستای افزایش آگاهی متخصصان در این زمینه و در نتیجه بهبود اثربخشی و به کارگیری آن در درمان بیماری‌های پوستی از راه دور باشد.

**واژه‌های کلیدی:** بیماری‌های پوست؛ تشخیص؛ تصویربرداری تشخیصی؛ پزشکی از راه دور.

پذیرش مقاله: ۹۲/۹/۲۷

اصلاح نهایی: ۹۲/۹/۱۹

دریافت مقاله: ۹۲/۶/۱

**ارجاع:** مهدی‌زاده حامد، بهالدین بیگی کامبیز. استانداردها و تکنیک‌های تصویربرداری در تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۳؛ ۱۱(۴): ۵۱۵-۵۲۵.

۱- دانشجوی دکترای تخصصی، انفورماتیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- استادیار، انفورماتیک پزشکی، مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی. پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: kbahaadini@kmu.ac.ir

## مقدمه

امروزه دوربین‌های دیجیتالی پیشرفت‌های چشمگیری داشته‌اند و با قیمت مناسب و ارزان در دسترس عموم هستند. عکس‌برداری دیجیتال بسرعت جایگزین روش معمول عکاسی آنالوگ (با فیلم) شده و در حیطه علوم پزشکی نیز، تصاویر بالینی را تحت تاثیر قرار داده است (۱). تصویربرداری در مراقبت بهداشتی و با اهداف بالینی دارای ویژگی‌های خاص و متفاوت از دیگر روش‌های عکاسی می‌باشد (۲). با توجه به روند رو به رشد تعداد بیماران در دهه اخیر و نیاز به استفاده از ابزارهای تشخیصی جدید برای بهبود روند درمانی، اهمیت استفاده از تصویربرداری پزشکی در روند تشخیص و درمان بیمار اجتناب ناپذیر است (۳). *Teledermatology* از زیر شاخه‌های *Telemedicine* می‌باشد که هدف آن فراهم کردن خدمات مراقبتی و بهداشتی با استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در موقعیت‌هایی است که بین ارایه‌کننده و دریافت‌کننده خدمات فاصله زمانی یا مکانی وجود داشته باشد (۴). در *Teledermatology* متخصصان بیماری‌های پوستی برای ارایه یک تشخیص مطمئن و صحیح از راه دور، نیازمند اطلاعات بالینی کامل و تصاویر با کیفیت از وضعیت پوستی می‌باشند (۵). در واقع یک تصویر دیجیتال مناسب به همراه اطلاعات بالینی بیمار می‌تواند جانشین مناسبی برای معاینات فیزیکی و حضوری در درصد بالایی از بیماران مبتلا به بیماری‌های پوستی باشد (۶).

انجام خدمات پزشکی از راه دور نیاز به توجه ویژه به استفاده از پروتکل‌ها، استانداردها و راهنماهای مرتبط با هر حوزه تخصصی آن دارد. در حقیقت برای اغلب حوزه‌های تخصصی این رشته استانداردهایی تدوین شده است که توجه به آنها می‌تواند کمک شایانی در نصب و راه‌اندازی خدمات پزشکی از راه دور در هرجایی داشته باشد. در حوزه بیماری‌های پوست هم این الزام وجود دارد. با توجه به اینکه تشخیص در بیماری‌های پوست عمدتاً مبتنی بر مشاهده ضایعه پوستی دارد بنابراین بسیار مهم است که تصاویری که توسط دوربین دیجیتال برای ثبت یک ضایعه به منظور ارسال برای مشاوره

گرفته می‌شوند بالاترین کیفیت لازم را داشته باشند. این بدست نمی‌آید مگر اینکه تصاویر بر اساس استانداردهای تصویربرداری و بر اساس راهنماهای پذیرفته شده بین‌المللی گرفته شوند.

علی‌رغم اهمیت این مسأله یعنی تصویربرداری استاندارد و صحیح در زمان انجام یک مشاوره تله‌درماتولوژی هنوز هیچ استاندارد جامعی به زبان فارسی در مجلات معتبر علمی داخل کشور چاپ نشده است و بسیاری از پروژه‌هایی که به صورت آزمایشی در حال حاضر در کشور انجام می‌شوند در گزارش خود هیچ اشاره‌ای به استفاده از استانداردهای مرتبط نکرده‌اند و به نظر می‌رسد که برخی از محققین به وجود این پروتکل‌ها بی‌اطلاع می‌باشند. بر این اساس به نظر می‌رسد که نیاز به معرفی، ترجمه و حتی بومی‌سازی استانداردهای بین‌المللی برای خدمات مختلف تخصصی مرتبط با حوزه پزشکی از راه دور در کشور ایران باشد.

هدف این پژوهش معرفی استانداردهای تصویر برداری در خدمات پزشکی از راه دور بویژه در بیماری‌های پوست بود.

## روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع مطالعات مروری نقلی بوده است که از طریق جستجوی واژه‌های کلیدی *Dermatology*, *Disease*, *Teledermatology*, *Digital imaging* در موتورهای جستجوی *Google*, *binge* و با استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی، *Pub med*, *Web of Science*, *Ebsco* و *Scopus* با اعمال معیار زبان انگلیسی تا فوریه ۲۰۱۲ میلادی مورد بررسی قرار گرفت. در این جستجو تعداد ۳۳ مقاله، راهنما و گزارش بازیابی شد که در نهایت تعداد ۲۳ مقاله تمام متن انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند.

## شرح مقاله

## اصول تصویربرداری بالینی در درماتولوژی

سامانه‌های تله‌درماتولوژی بطور فزاینده‌ای گرایش به درخواست انتقال تصاویر دیجیتال به همراه ارجاع بیماران

مورد نیاز عکس برداری پررنگ تر به نظر بیاید. در حوزه مربوط به درماتولوژی نکته بسیار مهم این است که دوربینی انتخاب شود که با استفاده از تجهیزات و لوازم جانبی آن بتوان نیازها و توقعات درماتولوژیکی را برطرف کرد (۱). طبق دستورالعمل منتشر شده توسط انجمن پزشکی از راه دور آمریکا، بهترین گزینه برای عکس برداری از ضایعات پوستی، دوربین دیجیتال می باشد چرا که در ثبت رنگها، تنظیمات سفیدی (White Balance) و فوکوس (Focus) از دستگاههای چند منظوره دیگر مثل (PDA) Personal Digital Assistant و دوربین تلفن همراه، قوی تر هستند. تنها زمانی می توان از وسایل چند منظوره موجود استفاده کرد که گزینه دیگری برای انتخاب وجود نداشته باشد و دوربین وسیله مورد نظر نیز دارای توانایی تصویربرداری با عکسهای کیفیت بالا را داشته باشد (۱۰).

#### ویژگیهای دوربین دیجیتال مناسب برای تصویربرداری از ضایعات پوستی

انجمن پزشکی از راه دور آمریکا در دستورالعملی که برای تله درماتولوژی منتشر کرده میزان حداقل وضوح مورد نیاز برای تصاویر درماتولوژیکی را ۶۰۰ \* ۸۰۰ پیکسل اعلام کرده است. با این وجود در بیشتر مطالعات صورت گرفته و همچنین تجربه ای که نویسنده در مطالعه انجام شده در ایران (ایجاد و به کارگیری یک سامانه تله درماتولوژی در خانه سالمندان) داشته میزان وضوح ۷۶۸ \* ۱۰۲۴ پیکسل یا بیشتر مطلوب به نظر می رسد.

ب. حداقل بزرگنمایی نوری سه برابر (۳X)

#### دارا بودن فلاش داخلی

قابلیت عکس برداری ماکرو (Macro).

قابلیت لرزش گیر دست: این ویژگی باعث می شود تا بدون توجه به تکانها و لرزشهای احتمالی دست در هنگام تصویربرداری تصاویر واضح تری داشته باشیم (۱۱).

#### تنظیمات دوربین در تصویربرداری درماتولوژیکی

بیشتر دوربینهای دیجیتال امروزی دارای عملکرد تاریخ می باشند که اجازه می دهند تا زمان و تاریخ ثبت تصویر در

دارند. اما به خاطر نبود درک صحیح از مفاهیم ابتدایی و اصولی در تشخیص بیماریهای پوستی تصاویر دیجیتال استفاده شده در این سامانهها در بیشتر موارد دارای مشکلات اصولی در کیفیت هستند. در واقع کیفیت ضعیف این تصاویر به دلیل عدم اطلاع عکاس از اصول مربوط به تصویربرداری بالینی از ضایعات پوستی می باشد (۷). در مواجهه با یک ضایعه پوستی، تنها پزشک متخصص پوست می داند چه اطلاعاتی برای تشخیص مناسب است. آنها به خوبی آموزش دیده اند تا از تمام سرنخهای بصری موجود برای ارایه تشخیص مطمئن و صحیح استفاده کنند. اما فردی که هیچ گونه آموزشی در این خصوص کسب نکرده است، درک درستی در مواجهه با یک وضعیت پوستی و اینکه به دنبال چه سرنخهایی باشد، ندارد بنابراین نکته مهم و ضروری در تله درماتولوژی آموزش افراد غیرمتخصص می باشد تا قادر به تشخیص وسعت و اندازه وضعیت پوستی باشند و بتوانند ویژگیهای یافتهها را از طریق تصاویر دیجیتالی برای متخصصان بیماریهای پوستی به تصویر بکشند (۸). این بدین معنی است که جنبه های فنی مربوط به گرفتن تصاویر در تله درماتولوژی بسیار مهم و حیاتی می باشد. در واقع فردی که از ضایعه بیمار عکس برداری می کند نقش چشمان پزشک متخصص را دارد و هدف او ثبت ویژگیهای خاص و منحصر به فرد وضعیت پوستی و نمایش این سرنخها و یافتهها در تصویر می باشد (۹). بنابراین موضوع مهم این است که با استفاده از تکنیکها و روشهای مناسب تصویربرداری و بهینه ساختن کیفیت اطلاعات موجود در تصاویر، دقت متخصصان بیماریهای پوستی در ارایه تشخیص از راه دور را افزایش داد تا به دلیل کیفیت ضعیف تصاویر، ارجاعات بالینی بیماران با شکست روبرو نشود.

#### انتخاب دوربین مناسب

به طور کلی نوآوریهای فنی سبب تولید و عرضه مدل های جدیدتر دوربین در دوره های زمانی کوتاه توسط کارخانه های سازنده اش نمی شود که نتیجه آن از رده خارج شدن سریع این تجهیزات دیجیتالی می باشد. این عوامل باعث می شود تا نقش دانش فنی در انتخاب و خرید این تجهیزات برای نوع دوربین

برای دانشجویان پزشکی، چاپ تصاویر در مجلات علمی و پوسترها یا صفحات اینترنتی باشد (۱).

از سال ۱۹۹۷ میلادی که اولین کاربردهای تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور به روش ذخیره و ارسال آغاز شد میزان وضوح دوربین‌های دیجیتال معمولی در حدود  $480 \times 460$  پیکسل بود. از آن پس به سرعت میزان وضوح در دوربین‌های دیجیتال افزایش یافت. اولین مدل مصرفی دوربین‌های چهار مگاپیکسلی در میانه سال ۲۰۰۱ میلادی با وضوح تصویر  $1680 \times 2240$  پیکسل پدیدار گشت. امروزه دوربین‌های معمولی در بازار تا ۱۴ مگاپیکسل قدرت وضوح دارند (۹). اما پرسش اساسی ایناست که میزان وضوح مناسب برای تصاویر درماتولوژیکی کدام است؟ در طی ۱۵ سال اخیر مطالعات مختلفی در حوزه تشخیص بیماری‌های پوستی صورت گرفته‌اند، که هر کدام مقادیر متفاوتی برای وضوح تصاویر پیشنهاد کرده‌اند. برای مثال Bittorf و همکاران در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۹۷ میلادی انجام دادند، پیشنهاد کردند میزان وضوح تصاویر باید حداقل  $512 \times 768$  (تقریباً  $0.4$  مگاپیکسل) باشد تا جزئیات مربوط به وضعیت پوستی بیمار برای تشخیص از راه دور مفید باشد (۱۶). در سال ۲۰۰۶ میلادی Miot و همکاران میزان وضوح مناسب برای تصاویر تله درماتولوژی را  $1/3$  مگاپیکسل ( $1280 \times 960$ ) پیشنهاد کردند (۱). Pak نیز در مطالعات خود در سال ۲۰۰۸ میلادی میزان وضوح لازم برای تصاویر ضایعات پوستی را  $2048 \times 1536$  اعلام کرد که تقریباً برابر با  $3/1$  مگا پیکسل می‌باشد (۱۷). میزان وضوح لازم برای تصاویر مربوط به درماتولوژی در مطالعات مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است.

در جدیدترین ویرایش راهنمای منتشر شده توسط انجمن پزشکی از راه دور آمریکا American Telemedicine Association (ATA) که از مراجع رسمی و معتبر در این حوزه می‌باشد، توصیه شده که از دوربین‌های دیجیتال با حداقل وضوح  $800 \times 600$  (۵/۰)

گوشه سمت راست و پایین عکس درج شود. برای مصارف شخصی این ویژگی معمولاً غیرفعال می‌باشد ولی برای مصارف بالینی پزشکی بهتر است که این ویژگی فعال باشد. وجود تاریخ و زمان در تصاویر به بررسی وضعیت بیماری در بازه زمانی معین کمک می‌کند (۱۲). حتی المقدور از حالت خودکار دوربین استفاده شود، در این حالت دوربین بصورت پیش فرض میزان فوکوس، سرعت شاتر، میزان ایزو و فلاش را در بهترین حالت تنظیم می‌کند. برای جلوگیری از تاثیر منفی لرزش دست می‌توان از سه پایه یا نگهدارنده دوربین و یا از حالت تاخیری دو ثانیه‌ای دوربین برای عکسبرداری استفاده کرد (۱۳). زمانی که بتوانید با استفاده از حالت خودکار دوربین تصاویر با کیفیت بگیرید زمان آن است که شروع به تنظیم دستی دوربین برای گرفتن تصاویر کنید. این کار موجب مهارت شما در تنظیم مناسب دوربین در موقعیت‌های مختلف خواهد شد. باید توجه داشت که تنها زمانی از تنظیمات دستی استفاده کنید که واقعا در این کار خیره شده باشید (۷، ۸).

### درجه وضوح Resolution

مقدار جزئیاتی که یک دوربین می‌تواند ثبت کند درجه وضوح نامیده می‌شود و با واحد پیکسل Pixel اندازه‌گیری می‌شود. پیکسل عنصر اصلی ساختار تصاویر دیجیتال می‌باشد. تعداد کلی پیکسل در هر تصویر درجه وضوح نامیده می‌شود (۱۴). هر چه مقدار پیکسل در یک دوربین بالاتر باشد به این معناست که می‌تواند جزئیات بیشتری را ثبت کرده و در نتیجه تصاویر دارای وضوح بالاتری بوده و قابلیت چاپ تصاویر بزرگتر بدون از دست دادن کیفیت مقدور خواهد بود. همچنین این مقدار هرچه بالاتر باشد فایل‌های ایجاد شده حجم بیشتری را در حافظه دوربین اشغال خواهند کرد. در اکثر دوربین‌های دیجیتال امکان تغییر اندازه تصاویر وجود دارد (۱۵). بسته به هدف ثبت تصویر، میزان وضوح از عوامل موثر در کیفیت تصویر تلقی شود. این اهداف می‌تواند ثبت ویژگی‌های ضایعات پوستی، ساخت اسلایدهای آموزشی

بالاتر در صورت فراهم بودن زیرساخت‌های ارتباطی بلا مانع است (۱۱).

مگاپیکسل) استفاده شود. البته این مقدار به عنوان حداقل میزان وضوح گزارش شده است و استفاده از میزان وضوح

جدول ۱: بررسی میزان وضوح مورد نیاز تصاویر در تله‌درماتولوژی

سال	پژوهشگر	ابعاد تصویر	حداقل میزان وضوح (پیکسل)
۱۹۹۷	Bittorf و همکاران	۷۶۸ × ۵۱۲	۰/۴
۱۹۹۹	Ratner و همکاران	۱۰۲۴ × ۷۶۸	۰/۸
۲۰۰۶	Miot و همکاران	۱۲۸۰ × ۹۶۰	۱/۳
۲۰۰۸	Pak و همکاران	۲۰۴۸ × ۱۵۳۶	۳/۱
۲۰۱۲	انجمن پزشکی از راه دور امریکا	۸۰۰ × ۶۰۰	۰/۵

پوستی و ویژگی‌های آن ضروری می‌باشد (۱۹). بهترین گزینه برای منبع نور، نور منتشر شده و غیر مستقیم می‌باشد مثل نور لامپ‌های مهتابی و با طیف نور معمولی. حتی الامکان باید از بکار بردن نورهای گداختی و التهابی مثل نور پروژکتور و لامپ‌های گازی اجتناب شود (۱۰). تقریباً همیشه باید از نور فلاش استفاده کرد حتی زمانی که نور طبیعی و کافی به نظر می‌رسد. دلیل منطقی برای این نکته، توانایی نور فلاش در برطرف کردن سایه در تصویربرداری بوده و همچنین موجب می‌شود تا تصاویر از نظر رنگ‌بندی طبیعی‌تر و واقعی به نظر برسند (۲۰). مهمترین نکته در زمانی که از فلاش داخلی دوربین استفاده می‌شود این است که نباید بیش از حد دوربین را به سوژه یا مکانی که قرار است از آن تصویر تهیه شود نزدیک کرد چرا که انعکاس نور فلاش باعث سفیدی بیش از حد عکس خواهد شد (۲). در حالتی که تصویربرداری ماکرو فعال است، استفاده از فلاش سبب ایجاد سایه دوربین و لنز در تصویر و یا نوردهی زیاد و محو شدن جزئیات تصویر می‌شود. در این حالت برای اجتناب از تأثیرات منفی نور فلاش دو راه حل وجود دارد:

الف. استفاده از حالت بزرگنمایی نوری: به این صورت که کمی از سوژه مورد عکاسی فاصله بگیرید و از فاصله دورتری بر روی ضایعه فوکوس کنید تا از تأثیر فلاش و سایه دوربین و لنز جلوگیری شود.

ب. علاوه بر تصاویر Close up (نمای نزدیک)، یک الی دو تصویر اضافی از همین نما و بدون استفاده از فلاش بگیرید (۱۹).

### بزرگنمایی Zoom

قابلیتی در دوربین‌های تصویربرداری و عکاسی است که با تغییر فاصله کانونی و جابجایی لنز صورت می‌گیرد و سوژه را نزدیک‌تر و بزرگتر از فاصله و اندازه واقعی آن نشان می‌دهد. دو نوع بزرگنمایی وجود دارد: Digital Zoom و Optical Zoom. آنچه که در مورد بزرگنمایی اهمیت دارد میزان بزرگنمایی نوری یک دوربین می‌باشد که قابلیت حرکت لنز را فراهم می‌کند. در واقع، بزرگنمایی دیجیتال چیزی بیش از یک حیلۀ بازاریابی نیست و تقریباً ارزشی ندارد (۱۸). به خاطر ویژگی‌های خاص ضایعات پوستی، استفاده از بزرگنمایی یکی از ویژگی‌های لازم در این نوع عکسبرداری می‌باشد. در برخی مدل‌های دوربین دیجیتال در صورتی که حالت عکسبرداری ماکرو فعال باشد و از بزرگنمایی استفاده نشود، دوربین بصورت خودکار بزرگنمایی مطلوبی را ایجاد می‌کند. بنابراین توصیه شده است در عکسبرداری درماتولوژیکی تنها از بزرگنمایی نوری استفاده شود و هرگز از بزرگنمایی دیجیتال استفاده نشود چرا که موجب کاهش کیفیت تصاویر می‌شود (۱).

### نورپردازی و استفاده از فلاش

نورپردازی در تصویربرداری از ضایعات مربوط به بیماری‌های پوستی یک موضوع مهارتی و تجربی می‌باشد. در هنگام تصویربرداری از ضایعات پوستی بیمار، باید وی را در مکانی دور از پنجره و نور مستقیم قرار داد تا به عضو یا مکان مورد نظر برای عکاسی به طور مساوی از همه جهات نور برسد. نور کافی برای مشخص بودن و قابل شناسایی بودن ضایعه

## تصویربرداری Macro

ویژگی در دوربین‌های دیجیتال که امکان عکس‌برداری از اشیاء در فواصل نزدیک، بدون تاری و افت کیفیت تصویر را فراهم می‌کند. در تصویربرداری با حالت ماکرو فعال، جزئیات بسیار خوبی از ضایعات پوستی به نمایش گذاشته می‌شود که در حالت عادی تصویربرداری و با چشم معمولی دیده نمی‌شود (۲۱). نماد جهانی برای حالت تصویربرداری ماکرو شکل گل می‌باشد. با فعال کردن حالت ماکرو در بیشتر دوربین‌های دیجیتال می‌توان از فاصله دو تا پنج سانتی‌متری نسبت به ضایعه عکس‌برداری کرد که برای اخذ بیشتر تصاویر مربوط به درماتولوژی مناسب و کافی می‌باشد (۱۹). اما نکته ظریفی که در این حالت وجود دارد این است که قابلیت ماکرو فقط زمانی استفاده می‌شود که قصد گرفتن تصاویر از فاصله بسیار نزدیک را دارید در نتیجه هرگز نباید از حالت ماکرو و بزرگنمایی به‌طور همزمان استفاده کرد (۱۰). در عکاسی ماکرو بخاطر سرعت بسیار پایین شاتر، استفاده از یک پایه محکم برای عکاسی ایده بسیار خوبی است. به علاوه عکس گرفتن با استفاده از زمان‌سنج دوربین مانع از لرزیدن دوربین و در نتیجه مانع از خراب شدن تصاویر می‌شود (۲۲).

### پس زمینه تصویر

یکی از موارد مهم در تصویربرداری بالینی، منطقه درگیر یا محل ضایعه می‌باشد. توصیه شده که ناهنجاری‌های کادر تصویر Clutter و عواملی که در پس زمینه موجب پرت کردن حواس یا برهم زدن تمرکز بیننده می‌شود مثل قفسه کتاب، پرده‌های چند رنگ، برطرف شوند. برای زمینه تصویر باید از رنگ‌های طبیعی و بافت یکپارچه و بدون نقش و نگار استفاده شود. بیشتر متخصصان توصیه می‌کنند که یک سطح صاف و ساده به رنگ خاکستری، آبی روشن و یا سبز مات مثل پارچه کتان که نور را منعکس نکند برای این منظور مناسب است (۱۱،۱۰،۲،۱۳).

### استفاده از مقیاس

در پس زمینه تصاویر گرفته شده از ضایعات پوستی باید از مقیاس رنگ و اندازه‌گیری استفاده کرد. خاصیت این

مقیاس‌ها دادن اطلاعات واقعی‌تر به پزشک متخصص می‌باشد. برای مثال استفاده از یک Color chart در کنار ضایعه مورد عکس‌برداری، سبب ایجاد درک صحیحی برای سنجش و تشخیص تغییرات رنگ پوست در محل ضایعه برای فرد مشاهده کننده خواهد شد. همچنین استفاده از یک خط‌کش مندرج در زمینه تصویر تخمین اندازه تقریبی ضایعه را امکان پذیر می‌کند (۱۱،۱۰،۲).

### فواصل و نماهای تصویربرداری

به طور کلی باید از ضایعه پوستی به صورت عمودی عکس‌برداری شود. در واقع مکان یا عضو عکس‌برداری باید به صورت صاف و افقی بر روی زمین باشد. اما اگر تصویربرداری از محل زخم یا ضایعه با دید مناسب و به صورت عمودی مقدور نباشد، باید به صورت اریب یا مایل عکس‌برداری کرد. همچنین برای گرفتن تصاویر از نمای نزدیک، حالت اریب ترجیح دارد. به طور کلی دو نکته مشترک در این زمینه که در مطالعات و دستورالعمل‌های مختلف به آن اشاره شده عبارتند از: الف: برای تصاویر مربوط به نمای کلی (۱X) فلاش دوربین باید خاموش بوده و از فاصله  $\pm 50$  سانتی‌متری عکس‌برداری شود. ب: برای تصاویر مربوط به نمای نزدیک (۳X) باید حالت ماکرو فعال و فلاش در حالت خودکار باشد. در این حالت فاصله دوربین تا سطح مورد نظر برای عکس‌برداری باید  $\pm 10$  سانتی‌متر باشد (۱۰-۱۲).

### تعداد تصاویر لازم و شناسایی مناطق آناتومیکی

تعداد تصاویر لازم برای هر ضایعه پوستی در یک عضو یا یک قسمت از بدن بیمار باید بین دو تا شش عدد باشد. در مورد ضایعات کلی حداقل از سه نمای مختلف (نزدیک، متوسط و دور) باید تصویر گرفته شود (۱۸). برای هر ضایعه، باید حداقل یک تصویر با نمای کلی که مکان، وسعت و میزان توزیع ضایعه را نشان دهد، تهیه شود. همچنین تصویر باید به صورتی گرفته شود که مناطق درگیر و مناطق مجاوری که درگیر نیستند نیز در کادر تصویر قابل مشاهده باشد. برای مثال اگر ضایعه بر روی دست بیمار قرار دارد و بیمار پیراهن آستین دار پوشیده است، در کادر تصویر باید دست و بازو

شود. دو تصویر که یکی از آنها نمای کلی بوده و تصویر دوم نیز باید از نمای نزدیک و بطور مایل با زاویه ۳۰ تا ۴۵ درجه نسبت به افق برداشته شده و نشاندهنده مرفولوژی ضایعه باشد (۱۳). هر تصویر با نمای کلی باید شامل دید استاندارد از مواضع آناتومیکی مورد نظر نیز باشد برای مثال اگر ضایعه در سر باشد باید از هر چهار نمای پشت، روبرو، چپ و راست تصویر تهیه شود (۱۰، ۸). جدول ۲ مکان‌های آناتومیکی و نماهای استاندارد مورد نیاز هر قسمت را نشان می‌دهد.

مشخص باشد تا محل شروع و خاتمه ضایعه مشخص باشد به طوریکه در کادر تصویر تمام ضایعه به همراه یک چهارم از منطقه سالم نشان داده شود. یک تصویر از نمای متوسط که نشان دهنده آرایش و ترکیب بندی ضایعه باشد، تهیه شود. یک الی سه تصویر نمای نزدیک یا نمای نزدیک که نشاندهنده حالت و کیفیت ضایعه باشد، تهیه شود (۷، ۱۰، ۱۱، ۱۸، ۲۳).

برای ضایعات موضعی نیز حداقل از دو نقطه باید تصویر تهیه

جدول ۲: مکان‌های آناتومیکی و نماهای استاندارد مورد نیاز

ردیف	اگر عضو درگیر:	شامل:	بررسی و تصویر برداری شود.
۱	دست‌ها	پاها	آرنج‌ها و زانوها
۲	پاها	دست‌ها	کشاله ران
۳	آرنج‌ها	زانوها	پوست سر
۴	زانوها	آرنج	پوست سر
۵	پوست سر	صورت	زانوها و آرنج‌ها
۶	پشت زانوها	Antecubital	گردن، صورت و دست‌ها
۷	ناخن‌ها	تمام ناخن‌های دست و پا	غشا مخاطی دهان
۸	کشاله ران	باسن	دست‌ها و پاها
۹	صورت (ابروها)	--	پوست سر

### مناطق قرینه

اگر ضایعه یا مشکل پوستی عضوی خاص از بدن را درگیر کرده باشد لازم است که علاوه بر عضو درگیر از عضوهای دیگری به عنوان مکمل تصویربرداری شود (۲۳). برای مثال اگر ضایعه‌ای بر روی دست‌ها قرار دارد باید از پاها نیز تصویربرداری شود و همچنین در صورت وجود نشانه‌هایی در آرنج و زانو از این اعضا نیز باید عکسبرداری شود (۸، ۱۱). در جدول ۳ مناطق قرینه نشان داده شده‌اند.

### فشرده سازی (رابطه میزان وضوح و فشرده سازی)

یک دوربین دیجیتال بهترین تصویرش را در بالاترین میزان وضوح و کمترین فشرده‌سازی می‌گیرد. هر چند در زمان استفاده از فرمت‌های غیرفشرده، زمان زیادی صرف ضبط شدن تصویر روی حافظه دوربین می‌شود و فایل ایجاد شده نیز بسیار بزرگ خواهد بود (۱۵). در دنیای عکاسی دیجیتال

فرمت (JPEG) Joint Photographic Experts Group به عنوان فرمت استاندارد بین‌المللی تصاویر پذیرفته شده است. مزیت اصلی این فرمت این است که بدون از دست دادن وضوح قابل ملاحظه، می‌توان تصاویر را به‌طور چشمگیری فشرده و حجم آن را کاهش داد، به طوری که نتیجه نهایی با تصویر قبل از فشرده‌سازی قابل تشخیص نیست (۲۳). در صورت استفاده از این فرمت با مقیاس تنظیمات متوسط (فشرده‌سازی با حداکثر مقیاس ۲۰:۱) فایل حاصل حاوی تصاویر با کیفیت و حداکثر جزئیات فایل اصلی بوده و برای مقاصدی چون چاپ، مشاهده، انتقال و ویرایش مناسب می‌باشد (۱۱). جدول ۴ رابطه فشرده‌سازی با وضوح و اندازه فایل حاصل را نشان می‌دهد.

اما به هر حال مشکل تنظیم دوربین بر روی بالاترین کیفیت ایجاد فایل‌های با حجم زیاد می‌باشد که ممکن است به

اندازه فایل‌ها برای ذخیره و ارسال آن می‌باشند، در نتیجه انتخاب اندازه مناسب تصاویر بسیار مهم می‌باشد. در بیشتر موارد برای سامانه‌های ذخیره و ارسال تله‌درماتولوژی، حجم پیام‌ها محدود به دو مگابایت می‌باشد که شامل پیام به همراه تصاویر ضمیمه شده می‌باشد. ۳۰۰ کیلوبایت شامل اطلاعات متنی پیام و برای تصاویر ضمیمه شده نیز در حدود ۱۷۰۰ کیلو بایت که ۳۰۰ کیلوبایت به ازای هر تصویر در نظر گرفته شده است (حدود ۵ تصویر) (۱۲).

منظور سهولت در انتقال و ارسال الکترونیکی آن‌ها، نیاز به تغییر اندازه آنها باشد (۷). اگر قصد شما از گرفتن تصاویر ارسال آن به صورت الکترونیکی باشد باید کیفیت و یا اندازه تصاویر را ۶۴۰×۴۸۰ انتخاب کنید (البته این مورد به سامانه و زیرساخت ارتباطی در دسترس بستگی دارد). بسته به نوع دوربین و کیفیت تصاویری که ایجاد می‌کند، حجم تصاویر باید در محدوده ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلوبایت باشد. بیشتر سیستم‌های انتقال الکترونیکی دارای محدودیت حداکثری

جدول ۳: مناطق آناتومیک قرینه در تصویربرداری تشخیص بیماری‌های پوستی از راه دور

ردیف	موقع آناتومیکی	نمای روبرو	نمای پشت	نمای چپ	نمای راست
۱	سر	√	√	√	√
۲	صورت	√	x	√	√
۳	گردن	√	√	√	√
۴	بالا تنه	√	√	√	√
۵	بازو ها	√	√	x	x
۶	ران	√	√	√	√
۷	کشاله ران، باسن	√	x	x	x
۸	دست‌ها	√	√	x	x
۹	پاها	√	√	x	x

جدول ۴: مقایسه اندازه و حجم تصاویر دیجیتال در فرمت Jpeg و در سه کیفیت متفاوت

حجم فایل (کیلو بایت KB)				میزان وضوح (ابعاد تصویر)		
کیفیت پائین	JPEG		فشرده	غیر فشرده	افقی	عمودی
	کیفیت متوسط	کیفیت بالا				
۳۱	۴۶	۱۸۴	۳۰۷	۹۲۲	۶۴۰	۴۸۰
۴۰	۶۰	۲۴۱	۴۰۲	۱۰۲۷	۷۸۶	۵۱۲
۷۹	۱۱۸	۴۲۷	۷۸۶	۲۳۵۹	۱۰۲۴	۷۶۸
۱۳۱	۱۹۷	۷۸۶	۱۳۱۱	۳۹۳۲	۱۲۸۰	۱۰۲۴
۱۹۲	۲۸۸	۱۱۵۲	۱۹۲۰	۵۷۶۰	۱۶۰۰	۱۲۰۰
۱۱۲۱	۱۶۸۱	۶۷۲۴	۱۱۲۰۷	۳۳۶۲۰	۴۰۹۶	۲۷۳۶

تصاویر درماتولوژیکی نقش مهم و حیاتی در اجرای موفق پروژه‌های تله‌درماتولوژی دارند و موفقیت‌آمیز بودن ارجاع بیماران و دقت تشخیص‌ها وابسته به مهارت و توانایی فرد در تهیه تصاویر با کیفیت از ضایعات پوستی می‌باشد. هرچند

### نتیجه‌گیری

سامانه‌های تله‌درماتولوژی نیازمند تهیه تصاویر دیجیتال با کیفیت از ضایعات پوستی و ارسال آن همراه با اطلاعات بالینی بیمار برای پزشکان متخصص پوست می‌باشد. در واقع



وضعیت‌های پوستی باشد. در واقع موضوع مهم در این حوزه، وجود دستورالعمل‌ها و تکنیک‌های استاندارد بمنظور آموزش متخصصان بالینی، دیگر اعضای تیم بالینی و حتی بیماران می باشد. بنابراین با انتخاب دوربین مناسب و توجه به اصول پایه نظیر قاب‌بندی، نور، میزان وضوح و فشرده‌سازی، پرسنل درمانی و حتی افراد عادی نیز قادر به تهیه عکس‌های بالینی با کیفیت به منظور استفاده در فرآیند تشخیص و درمان خواهند بود.

همگام با پیشرفت در فن‌آوری‌های مربوط به دوربین‌های دیجیتال و توسعه زیرساخت‌های مربوط به فن‌آوری اطلاعات، میزان وضوح پیشنهادی برای تصاویر در مطالعات مختلف افزایش پیدا کرده است اما در نهایت معتبرترین سازمان در زمینه پزشکی از راه دور، میزان حداقل وضوح را تقریباً یک مگاپیکسل پیشنهاد می‌کند. بنابراین بعید است میزان وضوح تصاویر موضوع اصلی نگرانی مربوط به تصویربرداری در

## References

1. Miot H, Paixao M, Paschoal F. Basic of digital photography in Dermatology. *An Bras Dermatol* 2006;81(1):174-80.
2. Jakowenko J, Smith M, Smith A. *Photographic Imaging Essentials*. Telemedicine in dermatology. Berlin: Springer; 2012. p. 143-56.
3. Askari A, Khodaie M, Enhesari A, Bahaadinbeigy K. A Proposed simple teleradiology system using digital camera. *journal of Kerman University of Medical Sciences* 2013;20(1):102-8.
4. Wotton R, Bahaadinbeigy K, Hailey D. Estimating travel reduction associated with the use of telemedicine by patients and healthcare professionals: proposal for quantitative synthesis in a systematic review. *BioMedCentral BMC Health Service Research* 2011;11(1):185.
5. Montazeri M, Bahaadinbeigy K. Design of practical Model for implementing TeleDermatology in the provincial forecast reduced travel expenses. [Msc Thesis]. Tehran: Amirkabir University of Technology; 2011.
6. Romero G, Sánchez P, García M, Cortina P, Vera E, Garrido JA. Randomized controlled trial comparing store-and-forward teledermatology alone and in combination with web-camera videoconferencing. *Clin Exp Dermatol* 2010;35(3):311-7.
7. Mehdizadeh H, Bahaadinbeigy K. Basic guide to teledermatology photography. *Proceeding of the First Telemedicine Conference*; 2013. Tehran; Amir Kabir University; 2013.
8. Pak H. Basic guide to dermatology photography. [On Line].1999; Available from: URL: [http://otn.ca/sites/default/files/pak\\_lappanteledermatologic\\_photography\\_manual.doc](http://otn.ca/sites/default/files/pak_lappanteledermatologic_photography_manual.doc).
9. Mehdizadeh H. Developing a Teledermatology System in a Nursing Home. Tehran: Tehran University of Medical Science; 2013. [In Persian]
10. Kurpinski E, Burdick A, Pak H, Bocachica J, Edison K, Goldyne M, et al. American Telemedicine Associations practice guidelines for teledermatology. *Telemed J E Health* 2008;14(3):289-302.
11. McKoy K, Norton S, Lappan C, Armstrong A. Quick guide to Store-Forward Teledermatology for referring providers. US: American Telemedicine Association (ATA); 2012.
12. Waikato DHB. Guidelines for the purchase and set up of digital cameras for clinical use within a practice. 1th ED. London: Pinnacle; 2009.
13. Waikato DHB. Guidelines for Taking Good Pictures for Clinical Use In: Board WDH. 1th Ed: London: Pinnacle; 2009.
14. Bhatia A, Elston D. Fundamentals of Digital Photography. [On Line]. 2010; Available from: URL: <http://emedicine.medscape.com/article/1111111-overview>.
15. Mitoker J. *BetterPhoto Basics: The Absolute Beginner's Guide to Taking Photos Like a Pro*. 1th Ed. New York. Amphoto Books (CrownPublishing); 2010.
16. Bittorf A, Fartasch M, Schuler G, Diepgen T. Resolution requirements for digital images in dermatology. *J Am Acad Dermatol* 1997;2(1):195-8.
17. Pak H, Edison KE, Whited JD. *Teledermatology: A User's Guide*. New York: Cambridge University; 2008.

18. Kelby S. The Digital Photography Book. San Francisco: Peachpit Press; 2006.
19. Kaliyaden F, Manoj J, Venkitakrishnan S, Dharmaratnam D. Basic digital photography in dermatology. Indian journal dermatol venereal leporl 2008;74(5):532-6.
20. Viopio V, Lamminen H, Wotton R. Lighting and colour in digital photography in Teledermatology. J R Soc Med 2002;4(1):27-40.
21. Barco L, Ribera M, Casanova JM. Guide to buying a camera for dermatological photography. Actas Dermosifiliogr 2012;103(6):502-10.
22. Story D. Digital Photography. 3th Ed. Cambridge: O'REILLY; 2005. p176.
23. Pak H. Implementing a Teledermatology program. Telemed Telecare 2005; 11(6):285-93.

## Standards and Photography Techniques in Tele dermatology

Hamed Mehdizadeh<sup>1</sup>, Kambiz Bahaadinbeigy<sup>2</sup>

### Review Article

#### Abstract

Over the last decade telemedicine services particularly in dermatology domain has seen significant advances and it became as routine medical services in many parts of the world. In Iran although it is not being used in usual practice but many research projects have been conducted on this issue. The main and important point that has not yet been paid enough attention is meeting standard guidelines in tele dermatology services. Ignoring these points can result in misdiagnosis by medical specialists. The value of this matter is that important that American Telemedicine Association has suggested a comprehensive standard guideline about it.

Having considered that any similar paper has not yet been published in Iran, this paper aims to conduct a comprehensive review on available resources and guidelines and published papers between 1997-2013 in Tele dermatology domain such as the minimum requirements for photography in tele dermatology , skin lesions photography techniques , distances, resolution, macro imaging , use of flash, compression, attention to balance between image size and the quality of images for a Tele dermatology consultation service.

**Keywords:** Skin Diseases; Diagnosis; Diagnostic Imaging; Telemedicine

Received: 23 Aug, 2013

Accepted: 18 Dec, 2013

**Citation:** Mehdizadeh H, Bahaadinbeigy K. **Standards and Photography Techniques in Tele dermatology.** Health Inf Manage 2014; 11(4):525.

1- PhD Student, Medical Informatics, faculty of paramedicine, Shahid Beheshti Medical Sciences, Tehran, Iran

2-Assistant Professor, Medical Informatics, Medical Informatics Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran (Corresponding Author) Email: kbahaadini@kmu.ac.ir