مقاله پژوهشی

لیزرپزشکی؛ ۱۳۸۹، دوره ۷، شماره ۱، صفحات: ۱۹-۱۴.

تعیین پارامتر سطح در استاندارد پاسی (PASI) در بیماری پسوریازیس توسط پردازش تصویر

احسان زارع بیدکی[۱]
فرزاد زرگری[۲]
پروین منصوری[۳]
احمد ملکیان بروجنی[۱]
پروانه نجفی‌زاده[۴]

[۱]گروه کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
[۲]عضو هیات علمی مرکز تحقیقات مخابرات ایران
[۳]استاد گروه پوست دانشگاه علوم پزشکی تهران
[۴]دانشگاه علوم پزشکی شیراز

نویسنده مسئول: احسان‌زارع بیدکی، تلفن: ۰۹۱۳۳۲۲۷۱۲۰
پست الکترونیک: e.zareh@srbiau.ac.ir

خلاصه

زمینه و هدف: این مطالعه به منظور تعیین پارامتر سطح در استاندارد PASI در بیماری پسوریازیس توسط پردازش تصویر طراحی شده است.

روش بررسی: در این مقاله با استفاده از پردازش تصویر یک روش نیمه اتوماتیک کامپیوتری ارائه می شود که پارامتر سطح را در استاندارد PASI اندازه گیری می‌کند. این روش از هیستوگرام مربوط به پارامتر Cr از فضای رنگی YCbCr و انتخاب یک مقدار آستانه‌ای توسط کاربر، جهت تفکیک پلاک‌های پوستی از تصویر استفاده می‌کند. این روش بررسی ۲۰ تصویر از ۵ بیمار پسوریازیس صورت گرفت.

یافته‌ها: دقت بدست آمده با این روش در ۱۷ تصویر بیش از ۹۵/۴٪ و در ۳ تصویر باقی مانده ۹۱/۸٪ می باشد.

نتیجه گیری: این روش توانایی اندازه گیری پلاک های ساده (بدون پوسته) و پلاک‌هایی که به همراه پوسته‌های نقره‌ای سفید هستند و همچنین پوست‌هایی که دارای مو بوده را، دارا می باشد که این ویژگی برتری روش ارائه شده نسبت به روش‌های موجود می باشد.

واژه‌های کلیدی: پسوریازیس، فضای رنگی YCbCr، پلاک‌های پوستی، PASI

مقدمه

پسوریازیس یک بیماری پوستی اتو ایمیون بوده که در ۳۰٪ موارد با عامل ژنتیکی همراه می باشد. در پسوریازیس پوست به رنگ قرمز در آمده و روی آن را پوسته‌های نقره‌ای- سفید می‌پوشاند [۱]. بیشتر محققان بر این باورند که دلیل این بیماری تغییر در سیستم ایمنی بدن به واسطه T-cell است که بر سیستم ایمنی بدن تأثیر گذاشته و باعث تکثیر بیش از اندازه سلول‌های پوستی می شود. در این حالت ضخامت پوست و پوسته ریزی بیشتر از حالت طبیعی خودش می‌شود. حدود ۳٪ از کل جمعیت جهان به این بیماری مبتلا هستند [۲]. این بیماری در ۵ نوع مختلف ظاهر می‌شود که عبارتند از Plaque، Gutate، Inverse، Pustular وErytrodermic [۳]. عمومی ترین نوع پسوریازیس Plaque می باشد، این نوع حدود ۸۰٪ از بیماران را شامل می شود [۳]. نمونه ای از پلاک های پسوریازیس در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.

درمان مشخصی برای این بیماری وجود ندارد به همین علت درمان‌های مختلفی برای کنترل این بیماری مورد استفاده قرار می‌گیرند ولی هیچ یک از این روش‌های درمان نمی تواند بهبودی کامل را برای این بیماری حاصل آورد [۴]. با توجه به عوارض ناشی از درمان باید درجه تأثیر روش های درمانی اندازه گیری شود. برای اندازه‌گیری میزان پیشرفت یا بهبود این بیماری از استاندارد PASI (Psoriasis Area & Severity Index) استفاده می شود. در این استاندارد چهار فاکتور مختلف اندازه‌گیری می‌شود که عبارتند از: ضخامت پوست، پوسته ریزی، اریتم (قرمزی پوست) و سطح پلاک‌های روی پوست.

این فاکتورها باید در چهار قسمت سر، بدن، دست و پای بیمار اندازه گیری شود. پس از اندازه گیری فاکتورهای بالا توسط رابطه (۱) عددی برای PASI بین ۰ تا ۷۲ بدست می آید که میزان پیشرفت یا بهبود بیماری را مشخص می نماید [۵ و ۶].

(۱)

$$PASI=\phi 1(R_h+T_h+S_h)A_h+\phi 2(R_u+T_u+S_u)A_u$$
$$+\phi 3(R_t+T_t+S_t)A_t+\phi 4(R_l+Tl+Sl)A_l$$

در رابطه (۱)، A بیانگر سطح (۶-۰)، R بیانگر قرمزی (۴-۰)، T بیانگر ضخامت پوست (۴-۰) و S بیانگر پوسته ریزی (۴-۰) وh، v، tو l بیانگر سر، دست‌ها، بالاتنه و پایین‌تنه می‌باشد. جدول شماره ۱ درجه‌های PASI را برای سطح پلاک های پوستی با توجه به درصد پوشش آنها بر روی بدن نشان می‌دهد [۶].

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]



شکل ۱ - نمونه ای از پلاک های پسوریازیس

جدول ۱- درجه های PASI برای سطح پلاک های پوستی

درجه PASI (A)	درصد پوشش پلاک ها
۰	%۰
۱	%۱۰<
۲	%۳۰% to < ۱۰
۳	۵۰% to < ۳۰
۴	%۷۰% to <۵۰
۵	۹۰% to <۷۰
۶	۱۰۰% to ۹۰

پارامتر سطح که در PASI باید اندازه گیری شود، توسط پزشکان به صورت فیزیکی و بصری یا توسط آزمایشات خسته کننده اندازه گیری می شود که این اعمال بسیار وقت‌گیر و هزینه‌بر است و در نهایت اندازه‌های حاصل دارای مقادیر مختلف توسط پزشکان مختلف بوده و دارای خطای زیادی می باشد تا حدی که در موارد مشابه دو پزشک متخصص پوست نظرات متفاوتی را ارائه کرده اند و علت این امر اندازه گیری بصری توسط آنها می باشد. بنابراین یک روش قابل اطمینان، راحت، دقیق و مستقل از ناظر (پزشک) برای اندازه گیری PASI مورد نیاز است. به همین دلیل روش های اندازه گیری پارامتر سطح PASI بطور خودکار و مستقل از ناظر مورد توجه قرار دارد. برای مثال در [۷] و [۸] از فضای رنگی CIElab و دو پارامتر hue و Chroma که از این فضای رنگی بدست می آید برای تفکیک پلاک‌ها استفاده می شود، در [۷] در صورت قسمت‌های چشم، پوست های شامل مو، لب ها و نوک پستان را به اشتباه شناسایی می کند سپس برای کاهش خطا به صورت دستی ناحیه‌هایی که به اشتباه شناسایی شده است انتخاب و پر می‌کند که باز هم پوست‌های شامل مو و موهای سر را به اشتباه شناسایی می‌کند. در [۸] نیز با استفاده از فضای رنگی CIE-lab و پارمترهای hue و Chroma قسمت‌های پلاک‌ها و پوست سالم را از هم تفکیک کرده اند که در ناحیه سر و چشم‌ها و دهان توانایی تشخیص ندارد. در [۹] که از فیلتر gabor برای تفکیک پلاک‌ها استفاده نموده است امکان اندازه‌گیری پلاک‌های شامل پوسته‌های نقره‌ای- سفید وجود ندارد. در [۱۰] از آستانه گیری متغیر و تفکیک زیر تصویرها جهت بدست آوردن ناحیه‌ها استفاده کرده است که توانایی اندازه‌گیری پلاک های با سطح کم را ندارد. لازم به ذکر است که در تمامی روش های موجود در [۱۰-۷] توانایی اندازه گیری در پوست هایی که شامل مو می باشد، وجود ندارد.

در این مقاله پس از تبدیل تصاویر از فضای RGB به فضای رنگی YCbCr مؤلفه Cr در این فضای رنگی پردازش می‌شود و سپس با رسم هیستوگرام آن و تعیین یک مقدار آستانه در این مؤلفه رنگ تصویر توسط کاربر، قسمت های پیش‌زمینه، پوست و پلاک ها از هم تفکیک می‌شوند. تصاویر مورد استفاده در این تحقیق از ۵ بیمار زیر نظر متخصص پوست در بیمارستان امام خمینی (ره) تهران که دارای رنگ های مختلف پوست بوده‌اند، تهیه شده است. صحت این روش توسط مقایسه نتایج الگوریت های پیاده سازی شده و تصاویر مرجع که در آنها نواحی آسیب دیده به صورت دستی تفکیک شده اند، بررسی می شود. روش ارائه شده توانایی اندازه گیری پلاک های ساده (بدون پوسته) و پلاک هایی که به همراه پوسته های نقره‌ای- سفید هستند و همچنین پوست هایی که دارای مو بوده را، دارا می باشد.

ترتیب ارائه مطالب در این مقاله به شرح زیر است. در ابتدا روش پیشنهادی و نحوه پیاده سازی آن مطرح می شود، سپس نحوه ارزیابی کارایی روش و میزان صحت کار در صورت استفاده از این روش به طور کامل توضیح داده شده است، در بخش نهایی نتایج به دست آمده از این تحقیق بیان شده است.

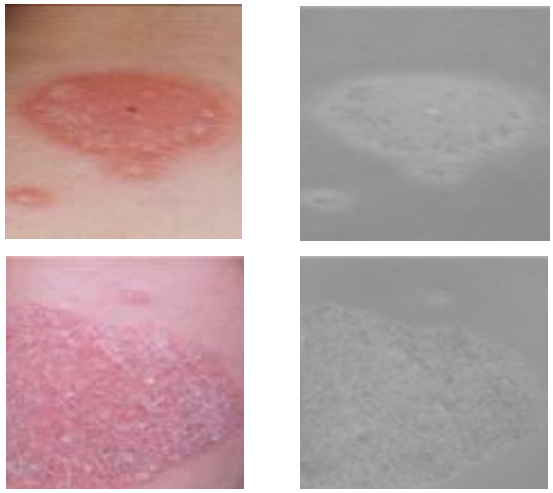
روش بررسی

تحقیقات انجام شده در زمینه مدل‌سازی رنگ پوست نشان می‌دهد که بیشترین تفاوت رنگ پوست میان افراد مختلف، تفاوت مؤلفه روشنایی آنها است. از این رو برای مدل‌سازی رنگ پوست، مدل‌هایی که دارای مؤلفه‌های رنگ و روشنایی جدا هستند از اهمیت بیشتری برخوردارند چرا که در این مدل‌ها به سادگی می‌توان مؤلفه روشنایی را نادیده گرفت و تنها مؤلفه‌های رنگ را پردازش نمود [۱۱]. با توجه به اینکه پلاک های پوستی و پوست در محدوده‌های مختلفی از رنگ قرمز وجود دارد می توان از فضای رنگی YCbCr و خاصیت مؤلفه رنگ قرمز آن برای تفکیک پلاک ها استفاده نمود. YCbCr، در واقع یک تبدیل خطی از RGB است که اغلب در استانداردهای ارسال تصویر تلویزیون به کار برده می‌شود و در برخی از کاربردهای فشرده‌سازی تصویر نیز از آن استفاده می‌شود. رنگ در این مدل از یک مؤلفه روشنایی که ترکیب وزن‌دار مؤلفه‌های RGB است و همچنین دو مؤلفه رنگینگی Cr و Cb تشکیل شده است. مؤلفه‌های Cr و Cb از کم کردن مؤلفه روشنایی این مدل از مؤلفه قرمز و آبی مدل RGB به دست آمده‌اند [۱۲].

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$
$$Cb = B-Y$$
$$Cr = R-Y \quad (۲)$$

نگاشت ساده میان این مدل و مدل RGB و همچنین جداسازی مؤلفه‌های رنگ و روشنایی سبب شده است که این مدل برای مدل کردن رنگ پوست بسیار کارآمد جلوه کند [۱۴ و ۱۳]. با توجه به رابطه (۲) پارامتر Cr با تفکیک مولفه رنگ قرمز از روشنایی بدست می‌آید. به دلیل اینکه پلاک‌ها و پوست به میزان زیادی دارای رنگ قرمز هستند [۱۵] می توان از پارامتر Cr در این فضای رنگی جهت تهیه تصویر سطح خاکستری استفاده نمود. نمونه‌ای از تصاویر سطح خاکستری بدست آمده از تصاویر پایگاه داده با استفاده از پارامتر Cr در شکل شماره ۲ آورده شده است.

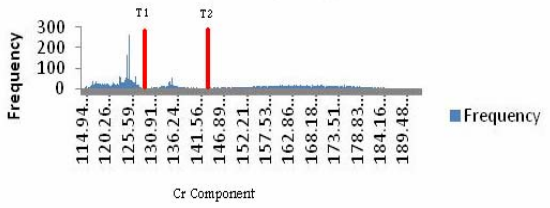


الف ب

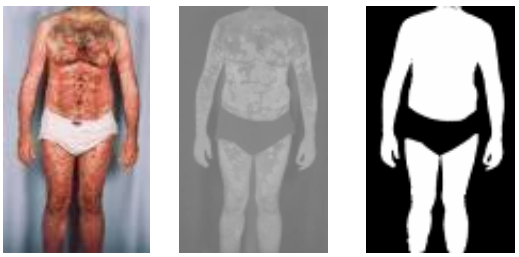
شکل ۲- الف- تصاویر پایگاه داده، ب- تصاویر سطح خاکستری حاصل از تصاویر پایگاه داده

همانطور که در شکل شماره ۲ مشاهده می شود پلاک‌ها در سطح تصویر با رنگ روشن تری ظاهر شده اند. پس از بدست آوردن تصویر سطح خاکستری باید قسمت های مختلف تصویر را از هم تفکیک کرد. با توجه به اینکه ما می خواهیم دو محدوده رنگی متفاوت را از هم جدا کنیم، می‌توان با یافتن یک مقدار آستانه بین دو سطح خاکستری متفاوت قسمت‌های مختلف تصویر را از هم تفکیک نماییم [۱۶]. جهت تعیین پارامتر سطح در استاندارد پاسی باید تفکیک قسمت های تصویر در دو مرحله انجام شود: در مرحله اول باید قسمت پس‌زمینه (پوست) از پیش‌زمینه در تصویر جدا شود و در مرحله دوم باید قسمت‌های مربوط به پلاک های پوستی را از پس‌زمینه جدا نماییم. در این مقاله برای تفکیک راحت تر پس‌زمینه از پیش‌زمینه، در زمان تصویربرداری رنگ پیش زمینه به رنگ آبی انتخاب شده است. پس از به دست آوردن تصویر سطح خاکستری حاصل از پارامتر Cr، با رسم نمودار هیستوگرام مربوط به این تصاویر، می‌توان مقادیر آستانه را بصورت دستی برای تفکیک قسمت های مختلف تصویر در دو مرحله ذکر شده به دست آورد. شکل زیر نمونه‌ای از نمودار هیستوگرام رسم شده برای یکی از تصاویر پایگاه داده است.

همانطور که در شکل شماره ۳ مشاهده می‌شود هیستوگرام مربوط به تصویر دارای سه دسته متفاوت از داده‌های موجود در تصویر است. این قسمت‌ها مربوط به پیش زمینه، پوست انسان و پلاک‌های پوستی موجود در تصویر می‌باشند. با داشتن ۳ دسته متفاوت از داده‌ها می‌توان دو مقدار آستانه T1 و T2 را بین این قسمت‌ها تعیین نمود. پس از بدست آوردن مقادیر T1 و T2، با استفاده از مقدار T1 می‌توان پوست (ناحیه مورد علاقه یا ROI) را از قسمت پیش زمینه تفکیک کرد. شکل شماره ۴ نمونه‌ای از تفکیک ROI توسط این روش می باشد.



شکل ۳- هیستوگرام حاصل از پارامتر Cr یکی از تصاویر پایگاه داده

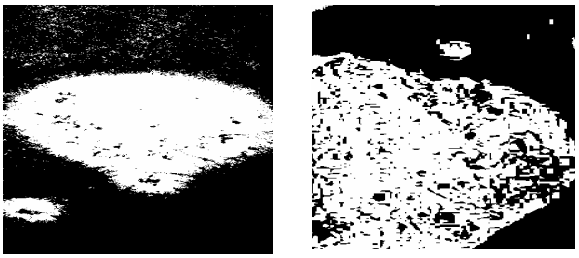


الف ب ج

شکل۴- بدست آوردن ناحیه مورد علاقه
الف-تصویر پایگاه داده، ب-تصویر سطح خاکستری حاصل، ج-ROI بدست آمده

پس از به دست آوردن ناحیه ROI در تصویر باید مرحله دوم تفکیک یعنی، تفکیک پلاک‌های پوستی از ناحیه ROI انجام شود. همانطور که ذکر شد، تفکیک این قسمت می‌تواند توسط مقدار آستانه T2 که در شکل شماره ۳ مشخص شد، انجام شود. شکل شماره ۵ نمونه‌ای از تفکیک پلاک‌ها از پوست توسط مقدار آستانه T2 را نمایش می‌دهد.

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]



شکل۵- نتایج حاصل از تفکیک با استفاده از مقدار آستانه T2

به دلیل اینکه پوست در رنگ‌های مختلفی ظاهر می‌شود، مقادیر آستانه در محدوده وسیعی قرار می گیرند. به همین دلیل باید مقادیر آستانه برای هر بیمار به صورت جداگانه محاسبه شود. همانطور که در شکل شماره ۵ مشاهده می‌شود روش پیاده‌سازی شده در مورد پلاک‌هایی که فقط با رنگ قرمز وجود دارند، خوب عمل می‌کند ولی با توجه به تعاریف اولیه اغلب پلاک های پوستی با پوسته‌های نقره‌ای- سفید پوشانده شده اند. شکل شماره ۵ نشان می دهد که این پوسته‌ها در روش بالا به عنوان پوست سالم شناخته می‌شوند و به صورت نواحی هستند که در درون یک ناحیه آسیب دیده قرار دارند. بنابراین برای رفع این مشکل و الحاق این پوسته‌ها به نواحی آسیب دیده، در روش ارائه شده پیشنهاد می نماییم که پس از مراحل فوق از الگوریتم پر کردن ناحیه [۱۷] استفاده شود.

برای پر کردن ناحیه‌هایی که به اشتباه شناسایی شده‌اند، باید تصویر سیاه و سفید به دست آمده را مورد پردازش قرار دهیم. برای اجرای این الگوریتم از نرم‌افزار matlab و دستور Imfill استفاده شده است.

نتایج بدست آمده از اجرای این الگوریتم در شکل شماره ۶ نمایش داده شده است.

پس از انجام پردازش نهایی و تفکیک پلاک‌های پوستی، باید درصد پوشش پلاک‌های پوستی نسبت به پوست بدن را به دست آورد. برای به دست آوردن این درصد از رابطه (۳) استفاده می‌شود[۷].

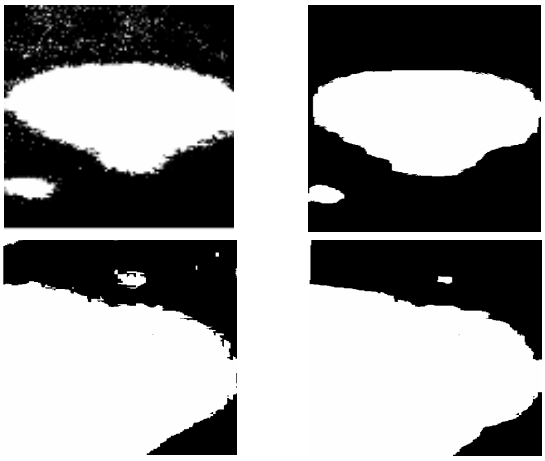
$$\text{درصد پوشش} = \frac{numbr\ of\ lesion\ pixel}{ROI} \qquad (۳)$$

در رابطه (۳)، Number of lesion pixel، تعداد پیکسل های مربوط به پلاک های پوستی و ROI تعداد پیکسل‌های مربوط به ناحیه مورد علاقه است که در مر حله اولیه پردازش به دست آمده است. پس از بدست آوردن درصد پوشش پلاک ها برروی پوست می توان با توجه به جدول شماره ۱، عدد PASI در سطح، که یک عدد بین ۰ تا ۶ است، بدست آورد.

نتیجه اجرای این روش بر روی صورت و بالا تنه در شکل شماره ۶ آورده شده است.

با توجه به شکل شماره ۷ این روش در لب ها و نوک پستان دارای خطا می‌باشد، که توسط یک منحنی بسته قرمز نشان داده شده است.

در واقع این روش، این قسمت ها را نیز به عنوان پلاک می شناسد. از دیگر ضعف‌های این روش انجام برخی از مراحل به صورت دستی است. در این روش قسمت هایی که شامل مو می باشد قابل تشخیص بوده و همچنین پلاک های با سطح کم را به خوبی شناسایی می کند.



ب الف

شکل ۶- الف- نواحی آشکار شده حاصل از اجرای الگوریتم پر کردن ناحیه، ب- نواحی مشخص شده بصورت دستی در تصاویر مرجع

مزیت دیگر این روش توانایی تشخیص پلاک‌های شامل پوسته‌های نقره‌ای- سفید است.



ج ب الف

شکل ۷- نتایج اجرای الگوریتم پیشنهادی

الف-تصویر پایگاه داده (تصویر صورت به دلیل اینکه از اشخاص حقیقی تهیه شده، حذف شده است)، ب- نواحی به دست آمده حاصل از اجرای الگوریتم، ج- نواحی مشخص شده بصورت دستی درتصاویر مرجع

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

روش ارزیابی

تصاویر پایگاه داده توسط یک متخصص پوست در بیمارستان امام خمینی (ره) تهران تهیه و تفکیک شده اند. پس زمینه در زمان تصویربرداری به رنگ آبی انتخاب شده است. تصاویر با رزولوشن ۱۱۵۲ × ۲۰۴۸ پیکسل و با فرمت jpeg تهیه شده اند. پس از ذخیره سازی، تصاویر به فرمت bitmap تبدیل شده و تمامی پردازش‌ها روی تصاویر با فرمت bitmap انجام شده است. این تصاویر از قسمت‌هایی از بدن بیماران که دارای ضایعه پسوریازیس بوده است، تهیه شده و نتایج بدست آمده از تصویر بیماران با تصاویر مرجع که به صورت دستی پلاک ها در آن جدا شده اند، مقایسه شده است. این روش بر روی ۲۰ تصویر از ۵ بیمار آزمایش شده است. برای بدست آوردن دقت و صحت انجام کار باید قسمت‌های مثبت درست یعنی پیکسل‌های مربوط به پلاک که به صورت درست تشخیص داده شده‌اند و قسمت‌های منفی درست یعنی پیکسل‌های مربوط به پوست که درست تشخیص داده شده‌اند که مثبت درست و منفی درست از مقایسه قسمت‌های آشکار شده با تصاویر مرجع بدست می‌آیند. مجموع مثبت یعنی تعداد پیکسل‌های پلاک و مجموع منفی یعنی تعداد پیکسل‌های پوست بدون پلاک است که این دو مقدار با استفاده از تصاویر مرجع که به صورت دستی در آنها قسمت‌های پلاک و پوست از هم جدا شده اند، بدست می آیند. پس از بدست آوردن مقادیر بالا از رابطه (۱۰) صحت کار بدست می آید [۱۸، ۸ و ۷].

$$\text{صحت کار} = \frac{\text{مثبت درست} + \text{منفی درست}}{\text{مجموع مثبت} + \text{مجموع منفی}} \qquad (۱۰)$$

یافته ها

جدول شماره ۲ نتایج بدست آمده صحت کار با استفاده از رابطه ۱۰ بر روی ۲۰ تصویر از بیماران را نشان می دهد. در جدول شماره ۲ فقط نام قسمت‌هایی که شامل پلاک های پسوریازیس بوده اند آورده شده است و noisy body مربوط به بدن هایی است که شامل مو می‌باشند.

همانطور که در جدول شماره ۲ دیده می شود دقت بدست آمده برای ۱۷ تصویر بیشتر از ۹۵,۴٪ است و برای سه تصویر دیگر نیز از ۹۱,۸٪ بیشتر است.

بحث

در این مقاله یک روش برای اندازه گیری سطح، یکی از پارامترهای PASI ارائه شده است. دراین روش برای تفکیک ROI و پلاک‌های پوستی از فضای رنگی YCbCr و پارامتر Cr جهت تهیه تصویر سطح خاکستری استفاده شده است. سپس با استفاده از رسم هیستوگرام مربوط به تصویر سطح خاکستری و تعیین مقدار آستانه توسط کاربر

جدول ۲- نتایج بدست آمده برای ارزیابی صحت کار روش ارائه شده

Skin style	patient	Body area	Accuracy(٪)
Normal	۱	سر	۹۸,۳
	۱	دست‌ها	۹۷,۹
	۱	پاها	۹۹,۳
	۲	سر	۹۸,۶
	۲	سینه	۹۷,۸
	۲	کمر	۹۸,۱
	۲	دست‌ها	۹۹,۲
	۲	پاها	۹۸,۲
Noisy body	۳	سینه	۹۶,۹
	۳	کمر	۹۵,۴
	۳	دست‌ها	۹۸,۳
	۳	پاها	۹۷,۳
	۴	سینه	۹۳,۲
	۴	کمر	۹۷,۸
	۴	دست‌ها	۹۶,۲
	۴	پاها	۹۷,۳
	۵	دست‌ها	۹۱,۸
	۵	پاها	۹۳,۶

برای دسته‌های مختلف داده، قسمت‌های مختلف تصویر از هم تفکیک شده‌اند. این روش در پوست‌های شامل مو و پلاک‌های شامل پوسته‌های نقره‌ای- سفید دارای خطای زیادی می باشد. برای رفع این خطاهای ایجاد شده از الگوریتم پر کردن ناحیه استفاده شده است که این الگوریتم به صورت اتوماتیک قسمت‌هایی که به اشتباه به صورت پوست سالم شناسایی شده‌اند را تصحیح می‌کند. نتایج ارزیابی روش ارائه شده نشان‌دهنده دو مزیت اصلی این روش نسبت به روش‌های پیشین می‌باشد نخست آنکه روش ارائه شده دارای صحت بالاتری نسبت به روش‌های قبلی در تشخیص نواحی مورد نظر می باشد و دوم آنکه این روش در قسمت‌هایی که دارای مو هستند و همچنین در صورت بهتر از روش‌های قبلی عمل می کند. بنابراین روش ارائه شده می تواند به عنوان ابزاری کارآمد برای اندازه‌گیری سطح آسیب دیده پوست که یکی از پارامترهای PASI است، استفاده شود. در مطالعه‌ای از روش مشابهی برای بدست آوردن صحت کار استفاده شده است و روش ارائه شده بر روی ۳۰ تصویر از بیماران پیاده سازی شده است که میزان دقت و صحت انجام کار برای دو تصویر ۷۳,۱۸ و ۸۳,۷۵ بوده و برای سایر تصاویر این مقدار بالای ۹۱,۸٪ است [۷]. در مطالعه‌ای دیگر نیز از همین روش برای بدست آوردن صحت کار استفاده شده است که شامل درصدهای ۷۲,۳٪ و ۸۷,۳ و ۷۴,۲۹٪ بوده است [۸].

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]

این در مطالعه بیشترین میزان خطا را در قسمت سر دارند و میزان درصدهای پایین مربوط به سر و قسمت‌هایی است که دارای مو می‌باشد. در حالی با توجه به جدول شماره ۲ این روش در قسمت سر دارای درصد بالای ۹۷٫۹٪ است. بنابراین روش ارائه شده ضمن آنکه بطور اعم دارای دقت بالاتری نسبت به روش‌های پیشین می‌باشد بطور اخص در نواحی دارای مو نظیر سر نیز کارایی بالاتری نسبت به روش‌های قبلی دارد.

منابع

1. Henseler T. Genetics of psoriasis. Archives of Dermatological Research 1998; 290: 463-76.
2. Morrow T. Evaluating New Therapies for Psoriasis. Managed Care 2004; 13: 34-40.
3. Menter A. Guidelines of care for the management of psoriasis and psoriatic arthritis: Section 5. Guidelines of care for the treatment of psoriasis with phototherapy and photo chemotherapy. Clin Dermatol 2010; 62: 114-35.
4. Feldman S.R, Krueger G.G. Psoriasis assessment tools in clinical trials. Annals of the Rheumatic Diseases 2005; 64: 65-8.
5. Louden B, Pearce D, Lang W, Feldman S.R. A Simplified Psoriasis Area Severity Index (SPASI) for Rating Psoriasis Severity in Clinic Patients. Dermatology Online Journal 2004; 10(2).
6. Okun MM. Psoriasis Area and Severity Index: nuts and bolts of measuring disease severity in psoriasis. Clin Dermatol 2008; 26: 653-6.
7. Ihtatho D, Ahmad Fadzil M. Automatic PASI Area Scoring, International Conference on Intelligent and Advanced Systems. Kuala lampur 2007; 819-22.
8. Ihtatho D, Ahmad Fadzil M, Affandi A, HusseinFadzil S.H. Area assessment of psoriasis lesions for PASI scoring. Journal of Medical Engineering & Technology 2009; 33(6): 426 - 36.
9. Gomez DD, Jensen TK, Darkner S, Carstensen JM. Automated visual scoring of psoriasis. Informatics and Mathematical Modelling 2002; 1-8.
10. Röning J, Jacques R Kontinen Ju. Area Assessment of Psoriatic Lesions based on Variable Thresholding and Subimage Classification. Vision Interface Canada 1999; 303-11.
11. Dois J.J, Garcia N. Face Detection Based on a New Color Space YCgCr. IEEE Internationa Conference on Image Processing 2003; 909-12.
12. Richardson E. G. Video Codec Design. John willy & Sons 2002.
13. Phung S.L, Chai D, Bouzerdoum A. Skin Color Based Face Detection. 7th Australian and New Zealand Intelligent Conference, Western Australia, 2001; 171-6.
14. Chai D, Bouzerdoum A. A Bayesian Approach to Skin Color Classification in YCbCr Color Space. IEEE Region Ten Conference (TENCON2000) 2000; 421- 4.
15. Maletti G, Ersboll B, Conradsen K. A combined alignment and registration scheme of lesions with psoriasis. Information Sciences 2005; 175: 141–59.
16. Gonzales R.C, Woods R.E. Digital Image Processing, Prentice Hall. Second Edition 2002.
17. K Pratt William. Digital Image Processing. John willy & Sons 2007; 421-53.
18. Fawcett T. An introduction to ROC analysis. Pattern Recognition Letters 2006; 27: 861-74.

[Downloaded from icml.ir on 2026-10-31]