مقاله تحقیقی

مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل
سال ۱۳۹۸، دوره ۲۱، صفحه ۲۸۵-۲۷۹

ارزیابی پارامترهای فیزیکی پوست با پردازش تصاویر فراصوتی در طول تابش با نور فرابنفش در مدل حیوانی چروک شدگی

محدثه استاجی (MSc)[۱]، منیژه مختاری دیزجی (PhD) [۱*]، منصوره موحدین (PhD) [۲]، سحرغفاری خلیق (PhD) [۳]

۱-گروه فیزیک پزشکی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۲-گروه علوم تشریح، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳-گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

دریافت: ۹۷/۶/۲۱، اصلاح: ۹۷/۱۰/۹، پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۵

خلاصه

سابقه و هدف: پیری پوست به دو دسته پیری ذاتی و پیری خارجی تقسیم می شود. پیری پوست در اثر مواجهه مکرر با اشعه فرابنفش (پیری خارجی) با پیری که در اثر گذشت زمان (پیری مزمن) ایجاد می شود، متفاوت است. پیدایش چین و چروک های پوستی ناشی از تابش نور آفتاب به دلیل آتروفی چربی ناحیه زیر جلدی و کاهش تولید کلاژن و الاستین ایجاد می شود و در نتیجه موجب تغییر خصوصیات بیومکانیکی بافت پوست می گردد. این مطالعه به منظور بررسی آسیب پوستی ناشی از تابش امواج فرابنفش B توسط پردازش تصاویر متوالی فراصوتی با قدرت تفکیک بالا انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی بررسی روند آسیب پوستی تعداد ۲۵ سر موش C57BL6 در گروه های سالم (دوز صفر) و تحت تابش امواج فرابنفش به صورت هفتگی، به دلیل تفاوت در ویژگی های پوستی تحت تابش امواج UVB با شدت تابش ۰/۰۳ میلی وات بر سانتی متر مربع (۵ بار در هفته به مدت ۵ هفته) قرار گرفتند. پارامترهای فیزیکی لایه های پوستی درم و اپی درم به صورت هفتگی از روز ۷ تا روز ۳۵ با استفاده از تصاویر فراصوتی اندازه گیری و بررسی شدند.

یافته‌ها: ضخامت لایه های درم و اپی درم حاصل از پردازش تصاویر فراصوتی در طول فرآیند آسیب حاصل از تابش فرابنفش در مدل حیوانی موش به طور معنی داری در طول ۵ هفته بررسی، افزایش یافت ($p<0/05$). علاوه بر این درصد تغییرات ضخامت لایه اپی درم (از ۰/۰۱±۰/۲۲ میلی متر در روز صفر به ۰/۰۲±۰/۳۷ میلی متر در روز سی و پنجم) و لایه درم (از ۰/۰۵±۰/۵۷ میلی متر در روز صفر به ۰/۰۸±۰/۹۰ میلی متر در روز سی و پنجم) به ترتیب ۶۸ و ۵۷ درصد افزایش را نشان داد.

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان داد که تابش امواج فرابنفش B، موجب افزایش ضخامت لایه های پوستی می شود.

واژه‌های کلیدی: تصویر برداری فراصوت، امواج فرابنفش B، ضخامت درم و اپیدرم، مدل حیوانی موش.

مقدمه

امروزه، روش های تصویربرداری بسیاری برای بررسی خصوصیات پوست انسان با مزایایی نسبت به روش های قدیمی چون غیر تهاجمی بودن و دقت بالا طراحی شده اند (۱). استفاده از این روش ها برای ارزیابی سودمندی درمان بیماری های پوستی، اثر داروهای موضعی و محصولات آرایشی زیبایی بسیار مهم است. امروزه با استفاده از روش تصویربرداری فراصوتی می توان اطلاعات عینی از عمق بافت پوست را بدست آورد (۲). پیری پوست به دو دسته پیری ذاتی و پیری خارجی تقسیم می شود. پیری پوست در اثر مواجهه مکرر با اشعه فرابنفش (پیری خارجی) با پیری که در اثر گذشت زمان (پیری مزمن) ایجاد می شود، متفاوت است (۳). پیدایش چین و چروک های پوستی ناشی از تابش نور آفتاب به دلیل آتروفی چربی ناحیه زیر جلدی و کاهش تولید کلاژن و الاستین ایجاد می شود و در نتیجه موجب تغییر خصوصیات بیومکانیکی بافت پوست می گردد (۴). UVB (Ultraviolet B) یکی از عوامل اصلی پیری است که به صورت مستقیم به سلول های پوست و به طور غیر مستقیم از طریق التهاب و تولید گونه های اکسیژن فعال آسیب می رساند (۵). در اپیدرم بیان گیرنده فاکتور رشد اپیدرمی (Epidermal =EGFR Growth Factor Receptor) از طریق سنتز رادیکال آزاد ناشی از UVB، کاهش می یابد و باعث هایپرپلازی و شاخی شدن اپیدرم می شود. از سوی دیگر UVB در درم باعث عدم تعادل تولید و تخریب اجزای ماتریکس خارج سلولی (Extracellular Matrix=ECM) و از دست دادن قابلیت ارتجاعی پوست و تشکیل چین و چروک می‌گردد (۶). در این مطالعه، اثر امواج فرابنفش B بر پارامترهای فیزیکی پوست بررسی شد. این مطالعه به منظور پیگیری آسیب پوستی

[DOR: 20.1001.1.15614107.1398.21.1.43.8]
[DOI: 10.22088/jbums.21.1.279]

▣ این مقاله حاصل پایان نامه محدثه استاجی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته فیزیک پزشکی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس می باشد.

* مسئول مقاله: دکتر منیژه مختاری دیزجی
آدرس: تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، گروه فیزیک پزشکی. تلفن: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۸۹۳
E-mail: mokhtarm@modares.ac.ir

ناشی از تابش امواج فرابنفش B توسط پردازش تصاویر متوالی فراصوتی با قدرت تفکیک بالا به عنوان یک روش غیرتهاجمی انجام شد. با توجه به حساسیت پارامترهای فیزیکی و مکانیکی پوست در طول فرآیند ایجاد ضایعه، نیاز به روش تصویربرداری غیرتهاجمی جهت ارزیابی پارامترهای مورد نظر و ارائه شاخص موثر در مطالعات پوستی الزامی است (۷). لذا در مطالعه حاضر ابتدا اثر امواج فرابنفش B بر پارامترهای فیزیکی پوست بررسی شد. در ادامه پارامترهای فیزیکی پوست بر اساس پردازش تصاویر متوالی فراصوتی با قدرت تفکیک بالا برای پیگیری و تشخیص آسیب پوستی ناشی از تابش امواج فرابنفش به عنوان روشی غیرتهاجمی بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه تربیت مدرس با کد IR.MODARES.REC.۱۳۹۶.۴۲۸۴، ۲۵ سر موش نر از نژاد C57BL/6J با سن ۴-۵ هفته و وزن بین ۱۵-۲۰ گرم از موسسه تحقیقات پاستور (کرج،ایران) خریداری شدند. حیوانات قبل از انجام آزمایش به مدت دو هفته در قفس های مخصوص نگهداری حیوانات آزمایشگاهی، در شرایط محیطی مناسب و به دور از نور مستقیم نگهداری شدند. در طول مدت نگهداری، با دسترسی آزادانه به غذا، آب و دمای استاندارد و دوره ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت خاموشی در آزمایشگاه حیوانی دانشگاه تربیت مدرس به جهت خو گرفتن با محیط جدید نگهداری شدند. یک روز قبل از انجام تصویر برداری، موی حیوان کاملا تراشیده شد. برای دستیابی به مدل حیوانی چروک در پوست، موش ها تحت تابش امواج UVB (۲۸۰-۳۴۰ نانومتر) ۵ بار در هفته به مدت ۵ هفته با شدت تابش ۳۰ میکرو وات برسانتی متر مربع (اندازه گیری شدت چشمه تابش در فواصل مختلف با دستگاه UV متر مدلUV-3) قرار گرفتند (۸) (شکل ۱).

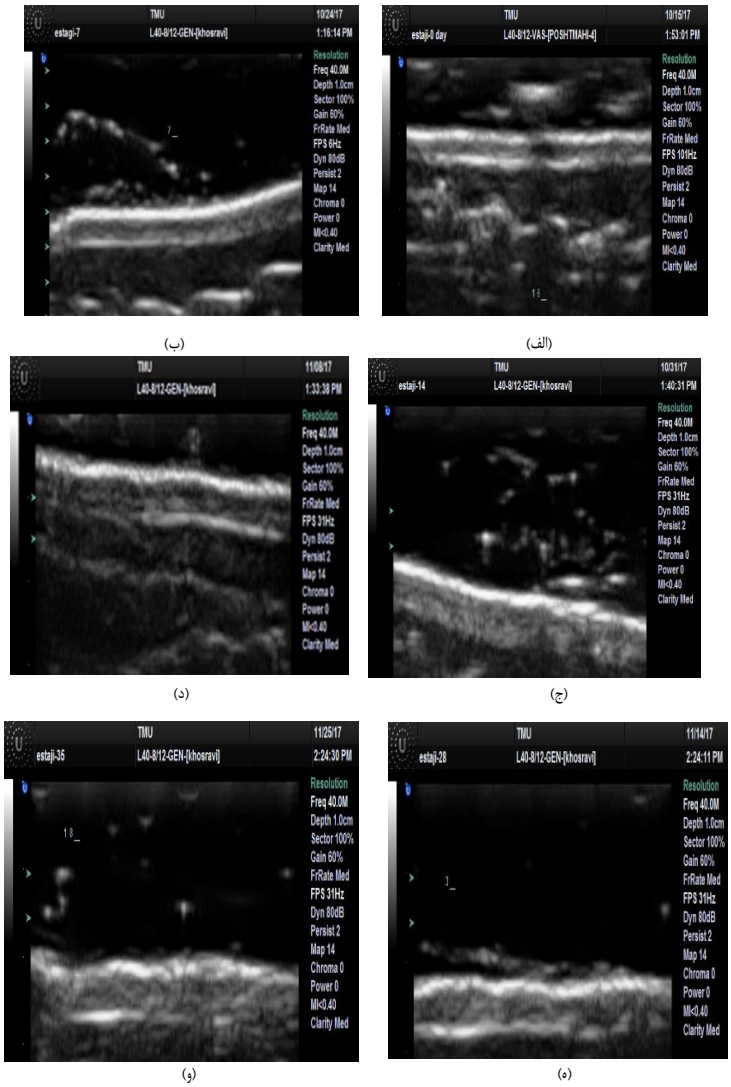


(ب) (الف)

شکل ۱. الف) نحوه قرارگیری موش ها در جعبه تابش دهی UVB ب) لامپ UVB و دتکتور تابش امواج فرابنفش

بافت شناسی جهت اطمینان از ایجاد آسیب پوستی در روز چهاردهم (پس از تابش ۴۰۵ میلی ژول بر سانتی متر مربع) و روز سی و پنجم (۱۸۹۰میلی ژول بر سانتی متر مربع) انجام شد. تشکیل چین و چروک تا روز ۳۵ ام تابش با امواج فرابنفش ایجاد شد. تصاویر فراصوت B-mode و فوتوگرافی به ترتیب قبل از تابش و طی روند تابش تهیه شده است(شکل ۳و ۲). جهت بررسی روند تشکیل ضایعه پوستی مطالعه بافت شناسی با هماتوکسیلین ائوزین و رنگ آمیزی تری کروم ماسون به منظور تشخیص درست سلول‌های فیبروبلاست و رشته های کلاژن در انتهای روز چهاردهم و روز سی و پنجم تابش انجام شد. تصویربرداری فراصوتی B- mode فرکانس بالا (Sonix TOUCH Ultrasound System، Ultrasonix Medical، Richmond، Canada) با پروب خطی به ابعاد ۱/۵ سانتی متر در ۰/۵ سانتی متر، محدوده فرکانس مرکزی ۴۰ مگاهرتز، انجام شد تا لایه های درم و اپی درم پوست کاملا قابل مشاهده باشد. پس از مدرج کردن نرم افزار Image J بر اساس قدرت تفکیک تصاویر فراصوتی، ضخامت لایه های درم و اپی درم پوست قبل و بعد از تابش UVB در طول ایجاد چین و چروک اندازه گیری شد.

پروتکل ثبت تصویر جهت بررسی پارامترهای فیزیکی ابعاد لایه های پوستی در طول روند ایجاد ضایعه به صورت هفتگی انجام شد. نتایج پارامترهای فیزیکی لایه های درم و اپی درم، به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شد. برای بررسی تمایز آماری پارامترها در هفته های ایجاد آسیب، از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ و آزمون آماری(Analysis of variance(ANOVA و آزمون تکمیلی Least (LSD) Significant Difference برای تجزیه- تحلیل داده‌ها استفاده گردید و $p<۰/۰۵$ معنی دار در نظر گرفته شد.



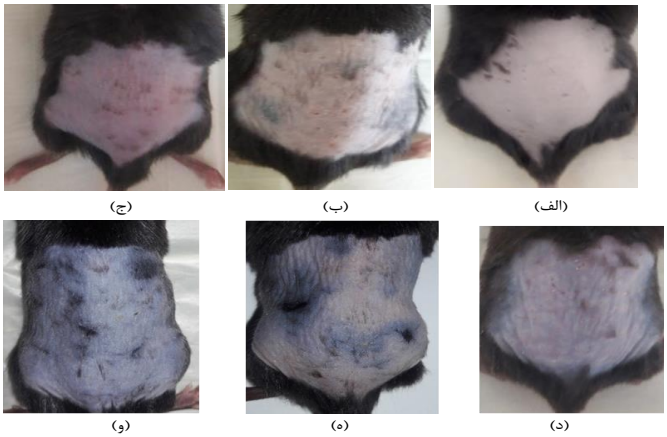
(ب) (الف)

(د) (ج)

(و) (ه)

شکل ۲. تصاویر فراصوتی لایه های پوست در طی روند ایجاد آسیب چروکیدگی الف) سالم، ب) روز ۷ ام تابش، ج) روز ۱۴ ام تابش، د) روز ۲۱ ام تابش، ه) روز ۲۸ ام تابش، و) روز ۳۵ ام تابش.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1398.21.1.43.8]
[DOI: 10.22088/jbums.21.1.279]



شکل ۳. تصاویر فوتوگرافی لایه های پوست در طی روند ایجاد آسیب چروکیدگی الف) سالم، روزهای ب) ۷ ام، ج) ۱۴ ام، د) ۲۱ ام، ه) ۲۸ ام، و) ۳۵ ام تابش.

یافته ها

در گروه های مورد بررسی قبل از تابش (روز صفر، پوست سالم) در میانگین ضخامت لایه اپی درم، لایه درم و مجموع ضخامت آنها تمایز معنی داری وجود نداشت. در روز هفتم تابش امواج فرابنفش، افزایش معنی داری در میانگین ضخامت لایه اپی درم، درم و مجموع ضخامت آنها) به دنبال آسیب ناشی از تابش امواج فرابنفش نسبت به پوست سالم مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). ضخامت لایه اپی درم در روز چهاردهم تمایز معنی داری نسبت به روز هفتم مشاهده نشد ($p=۰/۱۸۵$)، اما در ضخامت لایه درم و مجموع ضخامت آنها اختلاف معنی داری دیده شد ($p=۰/۰۰$). همچنین ضخامت لایه اپی درم، درم و مجموع ضخامت آنها در روز بیست و یکم افزایش معنی داری نسبت به روز صفر داشت ($p=۰/۰۰$). نتایج ضخامت لایه اپی درم، درم و مجموع ضخامت آنها در روز بیست و هشتم تابش نیز اختلاف معنی داری با روز صفر نشان داد ($p=۰/۰۰$). همچنین مقایسه میانگین ضخامت لایه اپی درم، درم و مجموع ضخامت آنها، افزایش معنی دار ($p=۰/۰۰$) را در روز سی و پنجم تابش نسبت به روز صفر نشان داد (جدول ۱).

در شکل ۴، نتیجه تصاویر فوتوگرافی، سونوگرافی و بافت شناسی زخم پوستی نمونه‌های تحت تابش بیش از ۳۵ روز (روز ۶۲ ام) نشان داده شده است. با ادامه روند تابش، زخم پوستی در پشت موش ایجاد شد (شکل ۴ الف)، به طوری که در تصویر سونوگرافی لایه درم و اپی درم از بین رفته است (شکل ۴ ب). با بررسی مقاطع میکروسکوپی در گروه تابش یک ضایعه مشخص قرینه و کوچک در درم سطحی مشاهده شد. به صورت میکروسکوپیک تعداد زیادی جزایر اپتلیالی مجزا و ساختارهای کیستیک در اندازه های مختلف مشاهده شدند. در قسمت مرکزی اکثر جزایر اپتلیالی ماده کراتین و در برخی از آنها مقادیر کم تا متوسط پیگمانت ملانین وجود داشت. قسمت اطراف جزایر از سلول های چند وجهی شبه بازالی با هسته یوکروماتین با سیتوپلاسم ائوزینوفیل کم رنگ پوشیده بود (شکل ۴ ج). بنابراین تا روز سی و پنجم مدل چین و چروک مورد تایید قرار گرفت. در روزهای صفر، ۱۴ و ۳۵ ام تابش امواج فرابنفش، برای اطمینان از ضایعه پوستی ایجاد شده به عنوان مدول چروک شدگی پوست، نمونه های مورد بررسی تحت مطالعه بافت شناسی قرار گرفت. نتایج مقاطع رنگ آمیزی شده با هماتوکسیلین- ائوزین (H&E) (شکل ۵) و تری کروم ماسون (شکل ۶) در نمونه های تابش دیده با پوست سالم مقایسه شد. در روز صفر (پوست سالم) حضور رشته های بسیار ظریف کلاژن و الاستین در بافت همبند درم قابل مشاهده است. سطح اپی درم بدون چین و شکن همراه با حضور یک ردیف سلول های بازال، دو تا سه ردیف سلول کراتینوسیت همراه با لایه ظریف دانه دار مشاهده می شود (شکل ۵ الف). در روز چهاردهم تابش، تراکم رشته‌های ضخیم تری نسبت به بافت سالم از رشته های کلاژن و الاستین در بافت دیده می شود. همچنین تراکم سلول های بازال و کراتینوسیت در لایه اپیدرم ۳ تا ۵ ردیف دیده شد و سطح اپی درم کاملا چین دار همراه با لایه شاخی مشخص است (شکل۵ ب). در روز سی و پنجم تراکم رشته های ضخیم و درهم پیچیده کلاژن نسبت به گروه سالم و روز چهاردهم بسیار بیشتر است و همچنین چین و شکن های موجود در اپی درم نسبت به دو گروه قبل عمیق تر و بیشتر شده است. تراکم رشته های ظریف الاستین نسبت به دو گروه قبل کمتر بود، از طرفی تراکم سلولی اپی درم نیز نسبت به هر دو گروه قبل قابل مشاهده است. لایه کراتین واضح در سطح خارجی اپی درم دیده می شود (شکل ۵ ج). نتایج بررسی نشان می دهد، در روز صفر (نرمال) حضور رشته های بسیار ظریف از رشته های کلاژن و الاستین در بافت همبند درم قابل مشاهده بود. سطح اپیدرم بدون چین و شکن همراه با حضور یک ردیف سلول های بازال، دو تا سه ردیف سلول کراتینوسیت همراه با لایه ظریف دانه دار مشاهده شد (شکل ۶ الف). در روز چهاردهم تابش رشته های نسبتا کوتاه و ضخیم در بافت درم به رنگ آبی دیده شد (شکل ۶ ب). در روز سی و پنجم تابش رشته های بسیار ضخیم کوتاه با تراکم قابل توجه از رشته های کلاژن به رنگ آبی در درم دیده شد. غالبیت رشته های موجود در درم با رشته های ضخیم کلاژنی بود (شکل ۶ ج).

جدول ۱. میانگین ضخامت اپی درم، درم و مجموع آن‌ها (میلی متر) در طی روند ایجاد ضایعه از روز صفر (سالم) تا روز سی و پنجم تابش UVB (آسیب دیده)

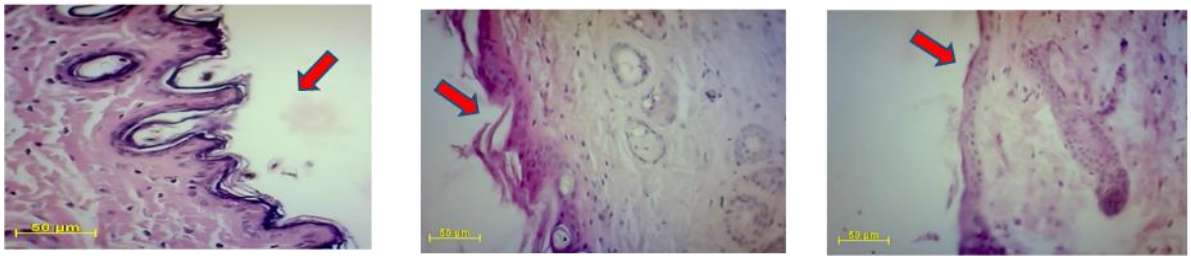
ضخامت / روز	لایه اپی درم (mm)	لایه درم (mm)	مجموع لایه اپی درم و درم (mm)
صفر (سالم)	۰/۲۲±۰/۰۱	۰/۵۷±۰/۰۵	۰/۷۹±۰/۰۵
۷	۰/۳۰±۰/۰۳	۰/۶۵±۰/۰۶	۰/۹۵±۰/۰۶
۱۴	۰/۳۲±۰/۰۳	۰/۷۲±۰/۰۷	۱/۰۴±۰/۰۸
۲۱	۰/۳۳±۰/۰۲	۰/۷۶±۰/۰۷	۱/۰۹±۰/۰۷
۲۸	۰/۳۵±۰/۰۲	۰/۸۵±۰/۰۷	۱/۲۱±۰/۰۸
۳۵	۰/۳۷±۰/۰۲	۰/۹۰±۰/۰۸	۱/۲۶±۰/۱۳
p-عدد	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

[DOR: 20.1001.1.15614107.1398.21.1.43.8]
[DOI: 10.22088/jbums.21.1.279]



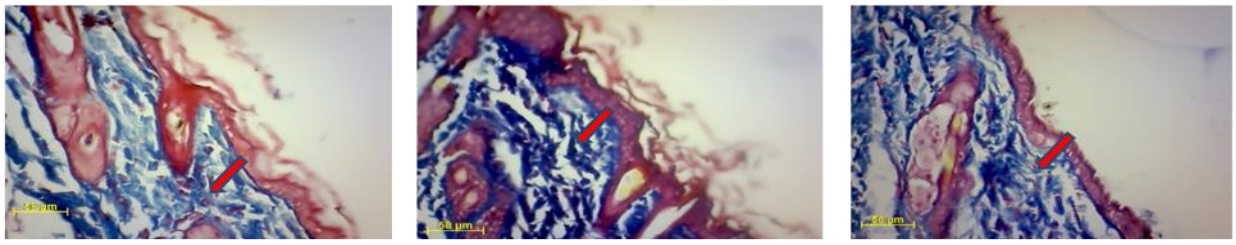
(ج) (ب) (الف)

شکل ۴. الف) تصویر فوتوگرافی زخم پوستی ایجاد شده در اثر تداوم تابش تا روز ۶۲ ام تابش در موش C57BL/6J، ب) تصویر سونوگرافی از زخم ایجاد شده در پوست موش C57BL/6J توسط دستگاه سونوگرافی۴۰ مگاهرتز، ج) تصویر بافت شناسی با رنگ آمیزی هماتوکسیلین ائوزین از زخم پوستی ضایعه مشخص قرینه و کوچک در درم سطحی را نشان می دهد.



(ج) (ب) (الف)

شکل ۵. تصاویر بافت شناسی پوست (با هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی شده است)، الف) روز صفر، ب) روز چهاردهم تابش و ج) روز سی و پنجم تابش امواج فرابنفش (UVB) پیکان های موجود در شکل نشان دهنده تغییرات اپی درم می باشد که چین و شکن های موجود در اپی درم در روز سی و پنجم تابش نسبت به دو گروه قبل عمیق تر و بیش تر شده است.



(ج) (ب) (الف)

شکل ۶. تصاویر بافت شناسی رنگ آمیزی شده با تری کروم ماسون، الف) روز صفر، ب) روز چهاردهم تابش و ج) روز سی و پنجم تابش امواج فرابنفش (UVB) پیکان های موجود در شکل نشان دهنده تخریب فیبرهای کلاژن، پیچیده شدن و درهم شکستن آن ها در طی روند تابش می باشد.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه مدل حیوانی پیری پوست با توجه به استخراج پارامترهای فیزیکی از تصاویر فراصوتی و نیز ظهور چروک شدگی پوست با تصاویر فوتوگرافی و بافت شناسی تایید شد، همچنین روش غیرتهاجمی برای ارزیابی روند آسیب پوستی پیشنهاد شد. تغییرات اپیدرمال در موش های C57BL/6 مسن افزایش قابل توجهی در ضخامت و اندازه سلول اپیدرم نشان می دهد (۹). افزایش ضخامت اپی درم در مطالعه Che و همکارانش در موش های C57BL/6J که تحت تابش امواج فرابنفش (شدت ۱۲۰ میلی ژول بر سانتی متر مربع در مدت سه دقیقه سه بار در هفته به مدت سه هفته) قرار گرفتند، گزارش شد(۹). Sharma و همکارانش ضخامت اپیدرم را در سه نوع موش C57BL/6J، SKH1 و Balb/c که تحت تابش امواج فرابنفش قرار داشتند، بررسی و نتایج نشان داد که قرار گرفتن در معرض تابش امواج فرابنفش حاد، موجب افزایش ضخامت اپیدرم در موش‌های C57BL/6J و SKH1 می شود و مدل مطابق با یافته های پوست پیرشده انسان است. در موش Balb/c، اپی درم بعد از دوره تابش فرابنفش در مقایسه با گروه کنترل تابش ندیده به میزان قابل توجهی ضخیم تر شد. یافته های مطالعه حاضر نیز در تایید مطالعات گذشته، نشان داد مواجهه با امواج فرابنفش موجب افزایش ضخامت اپیدرم و درم به عنوان یک مدل ایجاد چروک در موش‌های C57BL/6J می شود. در تحقیق حاضر پارامترهای ضخامت لایه اپی درم، لایه درم و مجموع آن ها در ۳۵ روز تابش امواج فرابنفش تمایز معنی داری را نسبت به روز صفر (موش سالم) نشان دادند. درصد افزایش میانگین ضخامت لایه اپی درم در روز هفتم، چهاردهم، بیست و یکم، بیست و هشتم و در نهایت روز سی و پنجم به ترتیب ۳۶، ۴۵، ۵۰، ۵۹ و ۶۸ درصد مشاهده شد. همچنین در این تحقیق، میانگین ضخامت لایه درم در روزهای مورد بررسی به ترتیب ۱۴، ۲۶، ۳۳، ۴۹ و

[DOR: 20.1001.1.15614107.1398.21.1.43.8]
[DOI: 10.22088/jbums.21.1.279]

۵۷ درصد نسبت به روز صفر (موش سالم) افزایش یافت. میانگین ضخامت لایه اپی درم و درم پوست در روز ۳۵ ام تابش امواج فرابنفش ۵۹ درصد بیش از پوست سالم اندازه گیری شد. می توان نتیجه گرفت که در روند آسیب امواج فرابنفش به پوست و القای پیری زودرس، ضخامت لایه های پوست به دلیل تخریب فیبرهای کلاژن، پیچیده شدن و درهم شکستن آن ها، تجمع الیاف غیرکاربردی و افزایش سلول های التهابی افزایش می یابد. به نظر می رسد که ضخیم شدن اپی درم پوست یک واکنش واضح است که نفوذ امواج فرابنفش را کاهش می دهد و می تواند به عنوان علامت آسیب پوست نیز شناخته شود. در حال حاضر با استفاده از تصاویر فراصوتی B-mode می توان ضخامت لایه های پوست را استخراج کرد. البته بیشتر مطالعات کلینیکی منحصر به بررسی های کیفی و ظاهری تغییرات پوست است که به دلیل مشاهده و بررسی کیفی از اعتبار بالایی برخوردار نیست. تابش امواج فرابنفش B، موجب افزایش معنی دار ضخامت لایه های پوستی می شود. با تابشUVB در طول ۵ هفته و ارزیابی هفتگی با پردازش تصاویر فراصوتی متوالی و استخراج ضخامت لایه های درم و اپی درم، ارزیابی غیرتهاجمی ضایعات پوستی فراهم شد.

در این مطالعه افزایش ضخامت پس از تابش امواج فرابنفش به عنوان شاخصه پوست پیر شده و ایجاد چین و چروک در مدل حیوانی موش با استخراج پارامترهای فیزیکی از پردازش تصاویر فراصوتی، تصاویر فوتوگرافی و مطالعه بافت شناسی تایید شد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه تربیت مدرس جهت حمایت مالی از این تحقیق تشکر و قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1398.21.1.43.8]
[DOI: 10.22088/jbums.21.1.279]

Evaluation of Physical Parameters of Skin by Consecutive Ultrasonic Image Processing During Ultraviolet Radiation in an Animal Model of Wrinkled Skin

M. Estaji (MSc)[1], M. Mokhtari-Dizaji (PhD)*[1], M. Movahedin (PhD) [2], S. Ghaffari Khaligh (PhD)[3]

1.Department of Medical Physics, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, I.R.Iran
2.Department of Anatomy, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, I.R.Iran
3.Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 21; 2019; PP: 279-85
Received: Sep 12th 2018, Revised: Dec 30th 2018, Accepted: Mar 15th 2019.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Skin aging is divided into two categories of intrinsic and extrinsic aging. Skin aging due to repeated exposure to ultraviolet radiation (extrinsic aging) is different from aging caused by time (intrinsic aging). The appearance of wrinkles caused by sunlight is due to subcutaneous fat atrophy and reduced production of collagen and elastin, thereby altering the biomechanical properties of the skin tissue. This study was conducted to investigate the skin damage caused by ultraviolet B (UVB) radiation by consecutive ultrasonic image processing with high resolution.

METHODS: In this experimental study, we evaluated the skin injury process among 25 C57BL/6 mice in healthy group (zero dose), and case group exposed to UVB radiation at 0.03 milliwatts per square centimeter (5 times a week for 5 weeks) due to differences in skin characteristics. Physical parameters of dermal and epidermal layers were measured and evaluated weekly from day 7 to day 35 using ultrasonic image processing.

FINDINGS: The thickness of the dermal and epidermal layers obtained by ultrasonic processing during the process of ultraviolet radiation injury in the mouse model significantly increased during the 5 – week study ($p < 0.05$). In addition, the percentage of changes in the thickness of the epidermis layer (from 0.22 ± 0.01 mm on day zero to 0.37 ± 0.02 mm on the thirty-fifth day) and the dermal layer (from 0.57 ± 0.05 on day zero to 0.90 ± 0.08 mm on the thirty-fifth day) showed 68% and 57% increase, respectively.

CONCLUSION: The results showed that UVB radiation increased the thickness of the skin layers.

KEY WORDS: *Consecutive ultrasonic image processing, ultraviolet B (UVB) radiation, dermal and epidermal thickness, mouse model.*

Please cite this article as follows:

Estaji M, Mokhtari-Dizaji M, Movahedin M, Ghaffari Khaligh S. Evaluation of Physical Parameters of Skin by Consecutive Ultrasonic Image Processing During Ultraviolet Radiation in an Animal Model of Wrinkled Skin. J Babol Univ Med Sci. 2019;21: 279-85.

***Corresonding Author: M. Mokhtari-Dizaji (PhD)**
Address: Department of Medical Physics, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, I.R.Iran
Tel: +98 21 82883893
E-mail: mokhtarm@modares.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1398.21.1.43.8]
[DOI: 10.22088/jbums.21.1.279]

References

1.Pigolkin YI, Tkachenko SB, Zolotenkova GV, Velenko PS, Zolotenkov DD, Safroneeva YL. The comprehensive evaluation of the age-specific changes in the skin. Sud Med Ekspert. 2018; 61(3): 15-18.

2.Calin MA, Parasca SV, Calin MR, Petrescu E. An analysis of human dorsal hand skin texture using hyperspectral imaging technique for assessing the skin aging process. Appl Spectrosc. 2017; 71(3): 391-400.

3.Amer M, Farag F, Amer A, ElKot R, Mahmoud R. Dermapen in the treatment of wrinkles in cigarette smokers and skin aging effectively. J Cosmet Dermatol. 2018; 17(6): 1200-4.

4.de Melo MO, Maia Campos PMBG. Characterization of oily mature skin by biophysical and skin imaging techniques. Skin Res Technol. 2018; 24(3): 386-95.

5.Kammeyer A, Luiten R. Oxidation events and skin aging. *Ageing Res Rev*. 2015; 21: 16-29.

6.Kazanci A, Kurus M, Atasever A. Analyses of changes on skin by aging. Skin Res Technol. 2017; 23(1): 48-60.

7.Newton VL, Mcconnell JC, Hibbert SA, Graham HK, Watson RE. Skin aging: Molecular pathology, dermal remodelling and the imaging revolution. G Ital Dermatol Venereo. 2015; 150(6): 665-74.

8.Sharma MR, Werth B, Werth VP. Animal models of acute photodamage: Comparisons of anatomic, cellular and molecular responses in C57BL/6J, SKH1 and Balb/c mice. Photochem Photobiol. 2011; 87(3): 690-8.

9.Che DN, Xie GH, Cho BO, Shin JY, Kang HJ, Jang SI. Protective effects of grape stem extract against UVB-induced damage in C57BL mice skin. J Photochem Photobiol B. 2017;173(1): 551-9.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1398.21.1.43.8]
[DOI: 10.22088/jbums.21.1.279]