

وزارت اطلاعات ایران  
تعمیرات و نگهداری

بسمه تعالی

بررسی روند ترمیم سوختگی ( های جلندی )

۱۳۸۱ / ۱۲ / ۲۹

۴۳۵۳۶

## فهرست مطالب

=====

صفحه	عنوان
۱	۱ - مقدمه
۲	۲ - درجه بندی سوختگی ها
۶	۳ - آسیب شناسی زخمهای سوختگی جلدی
۸	۴ - قابلیت ترمیم در بافت های مختلف
۱۲	۵ - شمای کلی پاسخ التهابی - ترمیمی
۱۵	۶ - زمان بندی و توالی اتفاقات در جریان ترمیم از طریق دژنراسانس
۱۹	۷ - ترمیم در ضایعات وسیع تر
۲۱	۸ - ترمیم بوسیله بافت همبند جوانه گوشتی، بافت گرانولاسیون
۲۵	۹ - سنتز و ساخت پروتئوگلیکان در پوست طبیعی انسان و در اسکارهای ناشی از سوختگی در محیط های کشت
۲۷	۱۰ - تعیین نقش نوتروفیل الاستاز (آنزیم) بعنوان یک پروتئینا ز در مایع زخم سوختگی که مسئول تخریب فیبرونکتین است .
۲۹	۱۱ - محل استقرار آنزیم کلاژناز و TIMP در زخمهای سوختگی در حال ترمیم پوست انسان

فهرست مطالب



صفحه	عنوان
۳۱	۱۲ - فاکتورهای شروع کننده و تنظیم کننده ترمیم
۳۵	۱۳ - کلاژنی شدن و استحکام جراث
۳۷	۱۴ - عواملی که روند طبیعی ترمیم را تغییر می دهند
۴۲	۱۵ - عوامل موضعی
۴۳	۱۶ - اختلالات مراحل ترمیم
۴۵	۱۷ - منابع و مآخذ

مقدمه :

=====

یک سوختگی با هراتیولوژی اعم از آب جوش ، مایعات داغ ، شعله‌های آتش ، فلزات داغ ، گازه‌های شعله‌ور، رادیاسیون و... در نهایت به یک زخم با زمنجری می‌شود. این زخم باز، به استثنای بعضی خصوصیات مورفولوژیک که نشانگر سوختگی هستند، کاملاً شبیه سایر زخم‌های با زمی باشد.

شنا سائی دقیق روند پیچیده ترمیم زخم سوختگی می‌تواند در کشف راه‌هایی برای جلوگیری از تشکیل بافت اسکارها پیرتروفیک ، کیلوئید ، تسریع در بهبودی و کاهش زمان آن ، و کمک‌هایی از این قبیل به بیماران سوخته ، موثر باشد .

آنچه در پی خواهد آمد تلاشی است برای آنکه این گام اولیه و اساسی برداشته شود. البته لازم به ذکر است که التیام یک سوختگی نیز کاملاً شبیه التیام سایر زخم‌های با زمی باشد و لذا عمده مباحث مطروحه در مورد روند ترمیم زخمها بطور کلی ذکر شده ولی در بخشهای مختلف ، تفاوتهای مختصری که آن دو با یکدیگر دارند به تناسب مطلب بطور واضح بیان شده است . امید است این گردآوری راهگشای طرحهای تحقیقاتی آینده در زمینه ترمیم سوختگیها باشد .

## درجه بندی سوختگیها :

=====

دومساله مهم درپیش آگهی یک زخم سوختگی وجود دارد: یکی وسعت ضایعه و سطح مورد ابتلا و دیگری عمق ضایعه و عبارتی درجه و شدت آن. سطح گرفتار شده را از طریق قانون "9" تخمین زده و درصد مساحت منطقه سوخته را نسبت به کل بدن حساب می نمایند. در چند روز اول، وسعت ضایعه بیش از عمق و شدت آن اهمیت دارد. زیرا منطقه سوخته که پوست از دست داده است هر چه بیشتر با شدت سبب اتلاف مایعات بیشتری خواهد شد. (۱) و این اساسی ترین مشکل بیماران در روزهای اول است. البته از آنجائی که بحث مورد نظر ما بیشتر ترمیم و التیام خود زخم می باشد به اینگونه عوارض سیستمیک نمی پردازیم. فقط اضافه می کنیم که: در سوختگی هایی که بیش از ۲۰% سطح بدن را در بر می گیرند واکنش های عمومی اهمیت بیشتری نسبت به آسیب موضعی پیدا می کنند. (۲)

و اما عمق ضایعه که مبنای درجه بندی آن است (Grading) نسبت مستقیم با مدت تماس با منبع حرارت و شدت حرارت آن دارد. سابقا از درجه بندی شماره ای و عددی یعنی درجه یک و دو و سه استفاده می شد که البته امروزه با نامهای جدیدتری جایگزین شده اند. (۳):

سوختگی درجه یک : این نوع سوختگی که فاقد اهمیت فیزیولوژیک و کلینیکال است ، هنوز به همین نام خوانده می شود . در این سوختگی فقط اپیدرم گرفتار شده و درم سالم است و معمولا بعلاقتماس طولانی با اشعه  $U.V$  و یا تماس جزئی با حرارت اتفاق می افتد . رنگ منطقه مبتلا ، صورتی یا قرمز کمرنگ بوده و معمولا خشک و بدون تاول می باشد و غالباً در عرض ۲-۳ روز خود بخود بهبود پیدا می کند و هیچ اسکاری بجای نمی گذارد .

سوختگی درجه دو : امروزه با نام سوختگی با ضخامت نسبی - Partial thickness.

خوانده می شود . سوختگیهای درجه دو به سه نوع تقسیم می شوند :

۱ - سوختگی های سطحی با ضخامت نسبی

۲ - سوختگی های عمیق با ضخامت نسبی

۳ - غیر قابل تعیین

- 1) superficial partial thickness Burnes
- 2) Deep Dermal P.T.B,

۱ - سوختگی های سطحی یا سوپرفیشیال ، اپیدرم و سطوح فوقانی درم را

گرفتار می کنند و نمای صورتی مرطوب با تاول های اختصاصی داشته و

فوق العاده به تحریکات حتی جریان هوا حساس هستند . . .  
 این زخمها تا دو هفته بعد از ایجاد سوختگی خود بخود بهبود  
 می یابند و بدلیل اینکه قسمتهای ژرمینال درم باقیمانده  
 است ، پس از ترمیم شکل اولیه خود را بازمی یابند .  
 در این سوختگی ها الاستیسیته پوست حفظ شده ولی بافت -  
 های زیرین بشدت متورم می شوند .

۲ - سوختگی های عمیق با ضخامت نسبی ( درجه ۲ عمیق ) : به  
 زخم هایی اطلاق می شود که بیش از سه هفته زمان برای  
 بهبودی نیازمند باشند . در این زخمها اپیدرم و درم کاملاً  
 گرفتارند . این زمان طولانی باعث ایجاد بافت اسکار -  
 های پرتروفیک می گردد . زخم برنگ قرمز روشن یا زرد  
 کمرنگ بوده و سطح آنها مرطوب می باشد و حساسیت آنها به  
 تحریکات ( مثل سوزن زدن ) کاهش یافته است . خاصیت  
 الاستیسیته پوست کاهش یافته است . گاهی اوقات این  
 زخمها خود بخود خوب نشده و نیاز به پیوند پوست نیمه ضخامت  
 Split thickness graft دارند .

سوختگی های درجه سوم : براحتی قابل تشخیص هستند . درم و اپیدرم

از بین رفته و ضایعه به قسمت‌های زیرین رسیده است .  
برنگ سفید مرواریدی یا ذغالی و یا شبیه به چرم هستند .  
این زخمها معمولا خشک بوده و غیرحساس هستند و پوست  
غیرالاستیک است و برای بهبودی به پیوندهای ضخیم  
پوست نیاز دارند .



## آسیب‌شناسی زخمهای سوختگی جلدی

---

( تغییرات میکروسکوپی و میکروسکوپی نسج و سلولهای پوست )

---

اگرچه استنشاق دوده و گازهای داغ که منجر به ضایعات شدید ریوی و فארنگس می‌شود نیز مبحث عمده‌ای را در علم آسیب‌شناسی تشکیل می‌دهد ولی از آنجائی که بحث ما در مورد سوختگی‌های جلدی است توضیحات ضایعات استنشاقی را نیز ( همچون مشکل آب و الکترولیت بیما در روزهای اول ) به فرصت دیگری موکول می‌کنیم و اما تغییراتی که در پوست دیده می‌شوند بر حسب نوع و درجه سوختگی به قرار زیر خواهد بود :

### ۱ - سوختگی‌های درجه ۲ ( زخمهای با ضامت نسبی ) :

---

موضع با اتساع عروق خونی کوچک قرمزی شود و پس از آن ، با افزایش نفوذپذیری مویرگها و گزودا سیون مایع سروزی و پروتئین دار " تاول سوختگی " بطور تپیک پدید می‌آید . همچنین سلولهای اپی تلیال سطحی در سوختگی نیمه ضخیم شواهدی مبنی بر اختلال در نفوذپذیری غشاء و تورم هسته و سلول را نشان می‌دهد . بسته به متغیرهای حرارت و زمان ممکن است نکروز تمام اپیدرم دیده شود . اگر پوست بطور کامل نسوخته باشد ، سلولهای اپی تلیال ممکن است پیکنوز هسته و انعقاد گرانولر سیتوپلاسم را نشان دهند (۴)

کلاژن پوست به شکل یک ژل یکنواخت درمی آید .

## ۲ - سوختگی های درجه ۳ ( ۲ و عمیق ) :

---

تمام تغییرات مذکور ممکن است در سلولهای عمیق تر مانند فیبروبلاستها و سلولهای عضلات اسکلتی و سلولهای آندوتلیال نیز دیده شود با حرارت شدید ممکن است انعقاد عروق خونی و شواهدی مبنی بر ترشح اگزودا دیده شود ولی در حاشیه محیطی و عمقی بین بافت زنده و مرده تغییرات سلولی و عروقی مذکور بعلاوه پاسخ آماسی نیز دیده می شود . (۵)

عفونت زخمهای سوختگی علاوه بر آنکه موجب سپتی سمی و نهایتاً افزایش مرگ و میر در بیماران می گردد بلکه بهبودی زخم را نیز به تاخیر می اندازد . بطور کلی زخم ناشی از سوختگی تا حدود ۲۴ ساعت اول استریل است سپس با کتریها سطح را آلوده ساخته و به سرعت به تعدادی بیش از ۱۰۰،۰۰۰ تا ۱۰۰،۰۰۰،۰۰۰ باکتری در سانتی متر مربع پیشرفت می کنند که این باکتریها به طور پیشرونده ای لایه های عمقی را مورد هجوم قرار داده و نهایتاً به بافت زنده مجاور راه می یابند . علت ایجاد عفونت باکتریال فقط مربوط به از بین رفتن سد دفاعی پوست نیست بلکه آسیب حرارتی باعث پیدایش فاکتورهای مها رکننده ایمنی در سرم و فعال شدن سلولهای T سا پرسور و در نهایت باعث مها ر دستگای ایمنی می شود . (۶)

## قابلیت ترمیم در بافتها و سلولهای مختلف

=====

شروع ترمیم :

---

ترمیم معمولاً شامل دو فرایند مجزا و مشخص می باشد :

۱ - Regeneration یا رژنرسانس :

که عبارت است از جایگزینی بافت آزرده بوسیله سلولهای پارانشیمی

همان بافت که گاهی هیچ آثاری از ضایعه قبلی برجای نمی ماند .

۲ - جایگزینی بوسیله بافت همبند :

که در مرحله دائمی آن تشکیل بافت جوشگاهی یا التیامی بنام

اسکار ( Scar ) می نماید . در بیشتر موارد هر دو فرایند در ترمیم شرکت

دارند (۷)

در اکثر موارد نوع فرایند ترمیم وابسته به نوع بافت ضایعه دیده .

می باشد . سلولهای بدن بر حسب استعداد رژنریشن خود به سه دسته تقسیم می شوند :

۱ - سلولهای ناپایدار ( labile )

۲ - سلولهای پایدار (Stabile)

۳ - سلولهای دائمی ( Permanent )

۱ - سلولهای ناپایدار در تمام طول زندگی به تکثیر خود ادامه می‌دهند .

این سلولها شامل اپی تلیوم سطحی و سلولهای خونی می باشند . پوشش سنگفرشی مطبق پوست ، حفره دهان ، رحم و مجرای ترشی از آن جمله اند . هنگامیکه سلولهای اپی تلیوم از بین بروند ، در صورت کوچک بودن آسیب موضعی رژنراسن بسیار سریع و شگفت انگیز بوده و در عرض ۲۴ الی ۴۸ ساعت یک جراحت را می پوشاند . ولی اگر ضایعه شامل یک زخم بزرگ یا نقص عمیق و حفره ای باشد ، رژنراسن تنها پس از پر شدن نقص با بافت همبند Scar کامل می گردد .

۲ - سلولهای پایدار قدرت تزیادگی را در پی ساختن انواع

متحرکها می توانند به سرعت تقسیم شوند و لذا قادر به تشکیل مجدد بافت می باشند . مثل سلولهای پارانشیمی ، اعضای غده ای ، آندوتلیوم عروق .

۳ - سلولهای دائمی ، سلولهایی هستند که بعد از تولد قادر به تقسیم

میتوزی نبوده و در صورت از بین رفتن برای همیشه نابود شده و جای آنها را بافت همبند پر می کند . مثل اعصاب و عضلات مخطط .

در اینجا نکته بسیار مهمی که ما نیز به آن توجه خاص داریم ، این است

که با وجود اینکه سلولهای پایدار و ناپایدار قادر به ترمیم و تکثیر مجدد

( رژنرسانس ) هستند . ولی بدین معنا نیست که محدودیتی در این زمینها ندارند .

جهت جایگزینی منظم و صحیح سلولهای جدید با یهافت پشتیبان وجود داشته باشد . ظاهرا غشای پایه جزء ساختمان اصلی لازم برای یک رژنرسانس منظم می باشد و یک داربست برای سلولهای در حال تکثیر ایجاد می نماید . هنگامیکه غشای پایه پاره شود ، ممکن است سلولها به شکل کاملاً درهم تکثیر نموده و باعث ایجاد توده های نامنظم سلولی که هیچگونه شباهتی به نظام اولیه آنها ندارد ، بشود . علاوه بر این بافت جوشگاهی واسکار نیز ممکن است ایجاد شود . (۹)

لذا در سوختگیهایی که تحتانی ترین لایه های درم که شامل لایه ژرمینال و پس از آن غشای پایه می باشد ، از بین رفته است ، ترمیم مجدد قطعا همراهِ با ایجاد جوشگاهها با بافت اسکار خواهد بود . مگر آن که یا بتوان لبه های سالم یک زخم سوختگی را به یکدیگر نزدیک نمود و یا از عواملی که باعث مهار شدن بافت همبند میشوند ( از قبیل تزریق تریا مسینولون داخل بافت اسکار و ... ) استفاده نمود که البته این نیز مخاطراتی دارد که در جای خود بیان خواهد شد . کیفیت و کفایت ترمیم هر نوع بافت از دست رفته بستگی به موارد زیر دارد : (۱۰)

الف - ظرفیت رژنراتیو سلولهای ضایعه دیده

ب - شدت آزردهگی که آیا داربست اسکلتی و غشاء پایه بافت را از بین

برده یا نه ؟

ج - فعالیت تکثیری بافت همبند که نقائص بجای مانده پس از

اتمام رژنرسانس پارانشیمی را پرمی نماید .

شمای کلی پاسخ التهابی - ترمیمی

در اینجا نگاهی به‌نمای شماتیک فرایند ترمیم می‌اندازیم تا درک وقایع

زمانبندی شده که در بخش بعدی بحث می‌شود آسان‌تر گردد (۱۱) :

