مجلهٔ علوم پزشکی مدرس
دورهٔ ۸، شمارهٔ ۱: از ٤٥ تا ٥٤
بهار و تابستان ۱۳۸٤

مقایسهٔ هیستوپاتولوژیک و بیومکانیک پوست بخیه شده به‌وسیله نخ سیلک تولید داخل و خارج از کشور در موش صحرایی

محمد مهدی علومی[1]*، امین درخشانفر[2]، عطیه دباغیان[3]

۱- دانشیار بخش جراحی و رادیولوژی، گروه علوم درمانگاهی
۲- دانشیار بخش پاتولوژی، گروه پاتوبیولوژی
۳- دکترای عمومی دامپزشکی، دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده

هدف: از آنجا که استفاده از نخ سیلک ساخت کارخانهٔ سوپا مورد بحث و تردید قرار گرفته است، این پژوهش بـه منظـور بررسی اختلافات احتمالی مابین نخ سیلک سوپا و اتیکون برای بخیه زدن پوست موش صحرایی انجام شده است.

مواد و روشها: در این مطالعه از ٦۰ عدد موش صحرایی سفید نژاد اسپراگن- دولی با متوسط سـنی ۳ مـاه و متوسـط وزنی ۲٥۰g استفاده گردید. موشها به‌طور تصادفی به دو گروه ۳۰ تایی تقسیم شدند. تحت بیهوشی عمومی و پس از آماده‌سازی جراحی، شکافی به طول تقریبی ٥cm از ناحیهٔ خلفی غضروف خنجری به طرف عقب بر روی پوسـت و لایهٔ پانیکولوس ایجاد شد؛ این شکاف در گروه ۱ با نخ سیلک ۳/۰ ساخت کارخانهٔ سوپا و در گروه ۲ با نخ سـیلک ۳/۰ ساخت کارخانهٔ اتیکون با الگوی سادهٔ تکی دوخته شد. روز ٦ بعد از عمل ۱٥ عدد از موشهای هر گروه قربـانی شدند و برای تهیهٔ مقاطع هیستوپاتولوژی از ناحیهٔ زخم، نمونه‌برداری بـه عمـل آمـد. روز ۱۳، ۱٥ عـدد باقیمانـده از موشهای هر گروه قربانی شدند و برای تهیهٔ نمونهٔ هیستوپاتولوژی و بیومکانیک مورد اسـتفاده قـرار گرفتنـد. مقـاطع هیستوپاتولوژی به‌وسیلهٔ هماتوکسیلین- ائوزین رنگ آمیزی شد و در آنها بازسازی اپیتلیوم، آکانتوز، سن بافت جوانـهٔ گوشتی، نوع درماتیت، پرخونی و حضور سلولهای غول پیکر مد نظر قرار گرفت. بر این اساس اختلاف معناداری بین دو گروه در روزهای ٦ و ۱۳ مشاهده نگردید (P>۰/۰٥). در مطالعات بیومکانیک براساس منحنی نیرو- تغییـر طـول حاصل از کشش نمونه‌ها به‌وسیله دستگاه استروگراف، فاکتورهای زیر محاسبه شد: حداکثر استحکام کششی، کرنش[1] در نقطهٔ تسلیم، کرنش در نقطهٔ نیروی حداکثر، سفتی بافت و حداکثر انرژی جذب شده. از نظر خـواص بیومکانیـک نیز اختلاف معناداری بین دو گروه مشاهده نگردید (P>۰/۰٥).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج به‌دست آمده در این مطالعه استفاده از نخهای سیلک تولید شده بـه‌وسـیلهٔ کارخانـهٔ سـوپا به‌جای نخهای اتیکون پیشنهاد می‌شود.

کلید واژگان: نخ سیلک سوپا، نخ سیلک اتیکون، هیستوپاتولوژی، بیومکانیک، پوست موش صحرایی.

۱- مقدمه

رایجترین مواد پیوندی در بافتها برای بشر، نخهای بخیه می‌باشند. هزاران سال است که نخهای بخیه به منظور نزدیک کردن لبه‌های

* **نشانی مکاتبه:** دانشکدهٔ دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
E-mail: mm_oloumi@mail.uk.ac.ir

1. Strain

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

جراحات و کنترل خونریزیها استفاده شده‌اند [۱-۳]. استفاده از نخهای بخیه در ۳۰۰۰ سال قبل در کتاب کاراکا سامهیتای[1] هندوها ذکر شده است [۲]. نظر به نبودن نخی که به‌طور همزمان واجد تمام شرایط ایده‌آل نخهای بخیه باشد، جراح باید با توجه به شرایط و نوع بافت، نخی را با بهترین خصوصیات انتخاب کند. نوع نخ بخیه به‌طور معناداری بر روند ترمیم مؤثر است [٤]. همچنین ثابت شده است که نخهای بخیهٔ مختلف دارای واکنش‌زایی متفاوتی می‌باشند [٤-۸].

استفاده از تارهای ابریشم در قرن دوم میلادی به‌وسیلهٔ گالن[2] به‌عنوان نخ بخیه توصیه شده است. به نظر او کار کردن با این نخ ساده بوده و گره مطمئنی داشت [۲].

سیلک نوعی تار پروتئینی است که به‌وسیله لارو کرم ابریشم برای ساختن پیله ترشح می‌شود. ابریشم خالص سفید رنگ است و با نوعی رنگ گیاهی به‌عنوان نخ جراحی به رنگ سیاه در می‌آید [۱، ۳]. این نخ به‌صورت چند رشته‌ای به‌صورت به‌هم تابیده یا بافته شده در دسترس است و به‌دلیل رشته‌ای بودن، دارای درجهٔ موئینگی بالایی می‌باشد. به‌منظور کاهش خاصیت موئینگی، نخ را تحت عمل شناور سازی در روغن، موم یا سیلیکون قرار می‌دهند. تئودور کوچر سوئیسی در اواخر دههٔ ۱۸۸۰ و هالستد در اوایل قرن نوزدهم، استفاده از این نخ بخیه را به جای کات گوت پیشنهاد کردند [۱، ۹]. از آنجاکه نخ بخیهٔ سیلک قابلیت زیادی برای پیوند شدن با گاماگلوبولین از خود نشان می‌دهد، به این دلیل گاه واکنش آماسی ایجاد می‌شود. البته در اغلب مواقع این واکنش شدید نیست اما نسبت به دیگر نخهای غیر قابل جذب، بیشتر می‌باشد. این نخ ارزان قیمت و کار با آن بسیار راحت است. استحکام و اطمینان گره آن نسبت به بسیاری از نخهای موجود بهتر است اما آغشتن آن به موم یا سیلیکون اطمینان گره را کاهش می‌دهند [۱]. نخ سیلک دارای خاصیت جذب باکتری بالایی می‌باشد و برای تشکیل چرک به‌وسیله استافیلوکوکو پیوژنز در حضور این نخ فقط ۱۰۰ عدد باکتری لازم است [۱۰]. معمولاً از نخ سیلک در جراحیهای پوست، نواحی حساس مثل لب و چینهای پوستی اطراف پلکها و همچنین به‌عنوان لیگاتور استفاده می‌شود. این نخ در اندازه‌های ۵ تا ۹/۰ وجود دارد [۳]. نظر به وجود اظهارنظرهای گوناگون جراحان در خصوص نخهای بخیهٔ تولید کارخانهٔ سوپا، به‌عنوان نخستین کارخانهٔ تولید کنندهٔ نخ بخیه در ایران، که اغلب تنها بر تجارب شخصی و بدون استفاده از نمونه‌های شاهد استوار است؛ بر آن شدیم تا مطالعه‌ای مقایسه‌ای در خصوص این نخ و پاسخ بافت نسبت به آن انجام شود. ارزیابی واکنش بافتها نسبت به نخهای بخیه با کمک بررسی خصوصیات هیستوپاتولوژیک و بیومکانیک بافت ترمیمی روش مناسبی است که در مطالعات متعددی مورد استفاده قرار گرفته است [۱۱-۱۷]. بنابراین در مطالعه حاضر از هر دوی این روشها برای مقایسهٔ نخ سیلک ساخت کارخانهٔ سوپا، به‌عنوان نخستین کارخانهٔ ایرانی تولید کنندهٔ نخ بخیه با قدمتی حدود ۲۰ سال، با نخ مشابه تولید کارخانهٔ اتیکون، دارای شهرت جهانی و با قدمت چندین دهه استفاده شد.

۲- مواد و روش کار

در این مطالعه از ٦۰ عدد موش صحرایی سفید[3] ماده، با متوسط وزنی ۲۰۰g و متوسط سنی ۳ ماه استفاده شد. حیوانات به‌صورت کاملاً تصادفی به دو گروه ۳۰ تایی تقسیم گردیدند. در گروه ۱، نخ سیلک ۳/۰ ساخت کارخانهٔ سوپا[4] و در گروه ۲، نخ سیلک ۳/۰ ساخت کارخانهٔ اتیکون[5] برای بخیهٔ پوست استفاده شد.

۲-۱- روش بیهوشی و عمل جراحی

بیهوشی به‌وسیلهٔ تزریق عضلانی ترکیب ۹۰ mg/kg کتامین (Ketmine hydorchloride,۵۰mg/ml,Gedeon Richter LTD, Budapest Hungry) و ۱۰ mg/kg زایلازین (Rumpon ۲% Bayer AG-Leverkusen, Germany) ایجاد شد. حیوانات روی میز جراحی در وضعیت خوابیده به پشت مقید گردیده و آماده‌سازی سطح شکمی بدن شامل تراشیدن موهای ناحیه، ضد عفونی موضع عمل و شان‌گذاری انجام شد.

با رعایت کامل اصول سترونی، برشی به طول ۵cm در خط وسط ناحیهٔ شکم از فاصلهٔ ۱cm خلفی غضروف خنجری به سمت عقب ایجاد گردید، به‌طوری‌که پوست، فاسیای زیر پوستی و لایهٔ پانیکولوس کارنوسوس برش یافت. خونبندی از طریق فشار به‌وسیلهٔ تامپون آغشته به محلول سایلین نرمال انجام و شکاف به‌وسیلهٔ نخ سیلک ۳/۰ و با الگوی سادهٔ تکی[6] دوخته شد. فاصلهٔ تقریبی بخیه‌ها از یکدیگر ۵mm و از لبهٔ شکاف ۲mm بود. تمام جراحی‌ها به‌وسیله یک جراح انجام شد و جراح و کمک جراح نسبت به گروه نخ مورد استفاده کاملاً بی‌اطلاع

1. Caraka Samhita
2. Galen

3. Spragne-Dawley albino rat
٤. ساخت وسایل پزشکی ایران، تهران، ایران
5. Ethicon LTD, Edinburgh, Scotland, UK
6. Simple interrupted

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

بودند. به این منظور باز کردن بسته‌های نخ بخیه و انتقال آن به جراح به‌وسیلهٔ شخص ثالثی انجام می‌شد. پس از انجام عمل، ناحیه پانسمان گردید و حیوانات به قفسهای خود منتقل شدند. همهٔ حیوانات به‌وسیلهٔ جیرهٔ یکسان (غذای پلت شده مخصوص رت) که به‌طور آزاد در اختیارشان قرار داشت، تغذیه و هر ۵ سر حیوان در یک قفس مخصوص در حرارت ۲۲°C و رطوبت ٤٠٪ در شرایط یکسان نگهداری گردیدند. قبل یا بعد از جراحی از هیچ‌گونه آنتی‌بیوتیک خوراکی یا تزریقی استفاده نگردید.

۲-۲- روش نمونه‌برداری

حیوانات هر گروه به دو زیر گروه ۱۵ سری الف و ب تقسیم شدند. زیر گروه الف در روز ٦ پس از عمل برای انجام مطالعات هیستوپاتولوژی با تزریق یک دوز کشنده از داروی تیوپنتال سدیم به داخل قلب قربانی شدند. زیر گروه ب در روز ۱۳ پس از عمل، برای انجام مطالعات هیستوپاتولوژی و بیومکانیک به همان طریق قربانی گردیدند.

۲-۲-۱- نمونه‌برداری هیستوپاتولوژی (روزهای ٦ و ۱۳)

بعد از قربانی کردن موشها، موهای ناحیه به آرامی تراشیده و نمونه‌گیری از محل زخم به ابعاد تقریبی ۱cm×۱cm انجام و نمونه‌ها برای تثبیت در محلول فرمالین بافر ۱۰٪ قرار داده شد. پس از انجام روشهای معمول بافت‌شناسی، مقاطع تهیه شده به‌وسیلهٔ هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی گردید و به‌وسیلهٔ میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفت.

۲-۲-۲- نمونه‌برداری بیومکانیک (روز ۱۳)

پس از قربانی کردن حیوانات، ابتدا موهای قسمت کمر و سینه به‌طور کامل تراشیده شد؛ سپس با استفاده از الگویی ثابت نمونه‌ای مستطیل شکل به ابعاد ۲cm×۱۵cm از پوست در جهت عمود بر مسیر برش تهیه گردید به‌طوری‌که محل بخیه در وسط این مستطیل قرار داشت. محل نمونه‌برداری در تمام حیوانات ۲cm خلفی شکاف بود. نمونه تهیه شده بدون تا خوردگی و به‌طور جداگانه در تامپون آغشته به سرم فیزیولوژی پیچیده شد، سپس در فویل آلمینیومی و در نهایت در کیسهٔ پلاستیک قرار گرفت و پس از کدگذاری به فریزر ۲۰°C- منتقل گردید و تا زمان انجام آزمایشهای بیومکانیک در شرایط انجماد نگاه داشته شد. به منظور مقایسهٔ خواص بیومکانیک پوست سالم با پوستهای بخیه شده، تعداد ۱۵ عدد موش سالم نیز قربانی شدند و نمونه‌های پوست به طریق فوق برای آزمایش بیومکانیک آماده گردید.

برای تعیین خواص بیومکانیک نمونه‌ها، از دستگاه کشش استروگراف[1] استفاده گردید. بدین منظور ابتدا نمونه‌ها از فریزر خارج شده و برای خروج از حالت انجماد در ظرف حاوی سرم رینگر ۲۵°c قرار گرفتند. سپس هر نمونه بین دو گیرهٔ دستگاه بسته شده و به‌وسیله لود سل مخصوص ۰ - ۵۰kg با سرعت ۱cm/min کشیده شد. فاصلهٔ فکهای دستگاه قبل از شروع کشش ۱۰cm بود. همزمان با کشش پوست، منحنی نیرو- تغییر طول[2] به‌وسیله دستگاه رسم گردید.

۲-۳- ارزیابی

۲-۳-۱- ارزیابی هیستوپاتولوژی

در بررسی مقاطع هیستوپاتولوژی این عوامل مد نظر قرار گرفتند: تشکیل مجدد اپیتلیوم، تکثیر و نفوذ اپیتلیوم به بافتهای زیرین (آکانتوز)، بررسی بافت جوانهٔ گوشتی، نوع سلولهای آماسی موجود در بافت ترمیمی، پرخونی و حضور سلولهای غول پیکر[3].

در مورد بافت جوانهٔ گوشتی، قضاوت براساس تعداد سلولهای محل ترمیم، میزان رشته‌های کلاژن تشکیل شده و میزان عروق خونی جدید موجود بوده و در سه حالت بسیار جوان، جوان و بالغ توصیف گردید. به این منظور عمق بافت گرانوله با بزرگنمایی ٤٠، با کمک میکرومتری اندازه‌گیری شد (شکل ۵) (فاصلهٔ l). سپس یک میدان میکروسکوپی درست در وسط این فاصله در نظر گرفته شد (میدان f). در این میدان تعداد فیبروبلاستها با بزرگنمایی ۱۰۰ که به‌طور غیر مستقیم نشانگر وضعیت تارهای کلاژن نیز می‌باشد و تعداد عروق خونی با بزرگنمایی ٤٠٠ شمارش گردید؛ براساس جدول ۱ سن بافت گرانوله در سه گروه بسیار جوان، جوان و بالغ تعیین گردید.

جدول ۱ چگونگی سن بافت جوانه گوشتی

	روز ٦		روز ۱۳	
	تعداد فیبروپلاستها*	تعداد عروق خونی**	تعداد فیبروپلاستها*	تعداد عروق خونی**
بسیار جوان	۸۰ ≤ *	20 ≤ **	۵۰ ≤ *	10 ≤ **
جوان	۳۰ < * < ۸۰	۵۰ < ** < ۲۰	۲۰ < * < ۵۰	۲ < ** < ۱۰
بالغ	30 ≥ *	۵ ≥ *	20 ≥ *	۲ ≥ **

1. Strograph tensile testing unit, Model R3, Toyoseiky, Japan
2. Load-elongation curve
3. Giant cells

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

۲-۳-۲- ارزیابی بیومکانیک

برای ارزیابی بیومکانیک، عوامل زیر از منحنی نیرو- تغییر طول (شکل ۱، ۲) استخراج گردید:

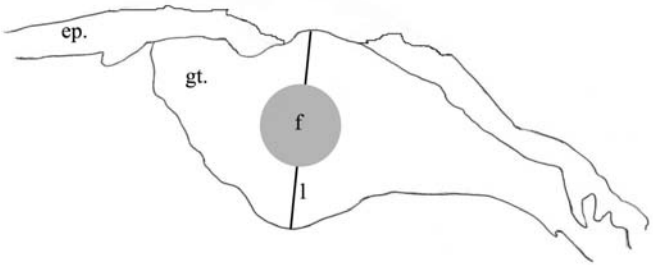
۱- حداکثر مقاومت کششی (قدرت نهایی)[1]: بر حسب کیلوگرم، بالاترین میزان نیروی ثبت شده بر روی منحنی می‌باشد.

۲- سفتی بافت[2] (تانژانت زاویهٔ ناحیهٔ خطی منحنی): بر حسب kg/cm و با اندازه‌گیری ضریب شیب یا تانژانت زاویهٔ ناحیهٔ خطی منحنی محاسبه می‌شود.

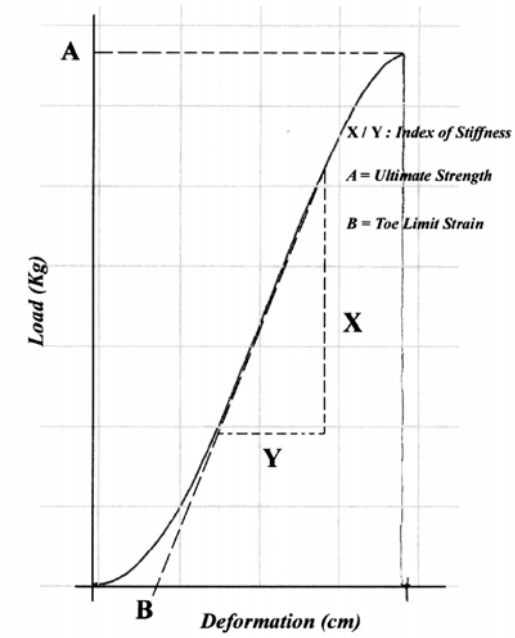
۳- تعیین میزان کشش بافت در نقطهٔ تسلیم (کرنش تسلیم)[3]: (بر حسب درصد) تغییر طول ایجاد شده در اثر کشش در نقطهٔ تسلیم بر طول اولیهٔ بافت بین دو گروه تقسیم می‌شود.

٤- تعیین میزان کشش بافت در نقطهٔ قدرت نهایی (کرنش نهایی)[4]: (بر حسب درصد)، تغییر طول ایجاد شده در اثر کشش در نقطهٔ قدرت نهایی بر طول اولیهٔ بافت بین دو گیره تقسیم می‌شود.

۵- حداکثر انرژی ذخیره شده[5]: (بر حسب kg/cm)، که به‌وسیلهٔ اندازه‌گیری سطح زیر منحنی نیرو- تغییر طول تا بالاترین میزان نیروی ثبت شده بر روی منحنی محاسبه می‌شود.



شکل ۱ نمای شماتیک از بافت التیام یافته در محل بخیه برای نمایش نحوهٔ شمارش سلولها در تعیین سن بافت جوانهٔ گوشتی: .ep: اپیتلیوم؛ .gt: بافت جوانه گوشتی؛ l: عمق بافت گرانوله درعمیق‌ترین مکان؛ f: میدان مورد استفاده برای شمارش سلولها



شکل ۲ نمونه‌ای از منحنی نیرو ـ تغییر طول حاصل از کشش پوست سالم در موش صحرایی

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

۲-٤- محاسبات آماری

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های ناپارامتری (اختلاف در نسبتها) از آزمون مجذور کای و جدول توافقی و برای تجزیه و تحلیل داده‌های پارامتری (داده‌های بیومکانیک) از آزمونهای تی زوج نشده و فیشر استفاده شد. محاسبات آماری به‌وسیلهٔ نرم‌افزار آماری اکسل، تحت ویندوز ۹۸ انجام گرفت.

۳- نتایج

۳-۱- نتایج هیستوپاتولوژیک (جداول ۲ و ۳)

۳-۱-۱- نتایج روز ٦ (جدول ۲)

در روز ٦ بعد از عمل، بازسازی کامل اپیتلیوم در گروه ۱ در ٤٤/٤٪ موارد و در گروه ۲ در ٦٢/٠٪ موارد دیده شد. آکانتوز (شکل ۳) در گروه ۱ در ۷۷/۸٪ و در گروه ۲ در ۸۷/۵٪ موارد مشاهده گردید.

تشکیل بافت جوانهٔ گوشتی به‌صورت بسیار جوان، جوان و بالغ در گروه ۱ بترتیب در ٤٤/٤٪، ٤٤/٤٪ و ۱۱/۱٪ موارد بود در حالی‌که این مقادیر در مورد گروه ۲، ۳٦/٤٪، ۵۷/۳٪ و ٦/۳٪ گزارش گردید. درماتیت تک هسته‌ای و چند هسته‌ای در گروه ۱ بترتیب در ۹/۸۸٪ و ۰/۰٪ موارد و در گروه ۲ در ۸۷/۵٪ و ۰/۰٪ موارد مشاهده گردید. در خصوص پرخونی بافتی، در گروه ۱ در ۱۰/۰٪ از نمونه‌ها پرخونی وجود نداشت و در موارد دیگر با شدتهای ۱+، ۲+ و ۳+ بترتیب ۳۲/۷٪، ۲۷/۱٪ و ۳۰/۲٪ مشاهده گردید. در گروه ۲ فقدان پرخونی در ۱۲/۵٪ موارد و وجود پرخونی با شدتهای فوق بترتیب در ۲۵/۰٪، ۲۳/۵٪ و ۳۹٪ دیده شد. حضور دیو سلها (شکل ٤) در گروه ۱ و ۲ بترتیب در ۳۷/۵٪ و ۲۸/٦٪ موارد مشاهده گردید. در هیچ یک از موارد فوق بین دو گروه ۱ و ۲ اختلاف آماری معناداری وجود نداشت (P>۰/۰۵).

جدول ۲ نتایج هیستوپاتولوژیک نمونه‌ها در روز ششم بعد از عمل

شاخص بررسی / نوع نخ	بازسازی اپیتلیوم(ns)		آکانتوز (ns)	بافت جوانهٔگوشتی(ns)			درماتیت(ns)		پرخونی(ns)				حضور دیو سلها(ns)
	کامل	ناقص		بسیار جوان	جوان	بالغ	تک هسته‌ای	چندهسته‌ای	فقدان	+	++	+++	
سیلک سوپا (گروه ۱)	٤٤/٤٪	٥٥/٦٪	۷۷/۸٪	٤٤/٤٪	٤٤/٤٪	۱۱/۱٪	۸۸/۹٪	۰/۰٪	۱۰/۰٪	۳۲/۷٪	۲۷/۱٪	۳۰/۲٪	۳۷/۵٪
سیلک اتیکون (گروه ۲)	٦۲/۰٪	۳۸/۰٪	۸۷/۵٪	۳٦/٤٪	۵۷/۳٪	٦/۳٪	۸۷/۵٪	۰/۰٪	۱۲/۵٪	۲۵/۰٪	۲۳/۵٪	۳۹/۰٪	۲۸/٦٪

ns: فاقد اختلاف معنادار (P>۰/۰۵)

۳-۱-۲- نتایج روز ۱۳ (جدول۳)

در روز ۱۳ پس از عمل بازسازی کامل، اپیتلیوم در گروه ۱ و ۲ در ۷۵٪ موارد دیده شد (جدول ۳). آکانتوز در تمام موارد هر دو گروه مشاهده گردید. بافت جوانهٔ گوشتی با سن جوان و بالغ در گروه یک بترتیب در ۳۰/٦٪ و ٦۹/٤٪ موارد و در گروه ۲ بترتیب در ٤۰٪ و ٦۰٪ موارد دیده شد. سلولهای آماسی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای در هیچ‌یک از نمونه‌های دو گروه دیده نشدند. پرخونی در ۵۷/۱٪ موارد گروه ۱ و ٦٤٪ موارد گروه ۲ دیده نشد. پرخونی با شدتهای ۱+ و ۲+ در گروه ۱ بترتیب در ۲۸/٦٪ و ۱٤/۳٪ و در گروه ۲ بترتیب در ۲۵٪ و ۱۱٪ موارد مشاهده گردید. دیو سلها در گروه ۱ و ۲ بترتیب در ۵۰٪ و ٦۰٪ موارد حضور داشتند. در تمام موارد فوق هیچ‌گونه تفاوت آماری معناداری بین دو گروه مشاهده نشد (P>۰/۰۵). کیستهای شاخی در

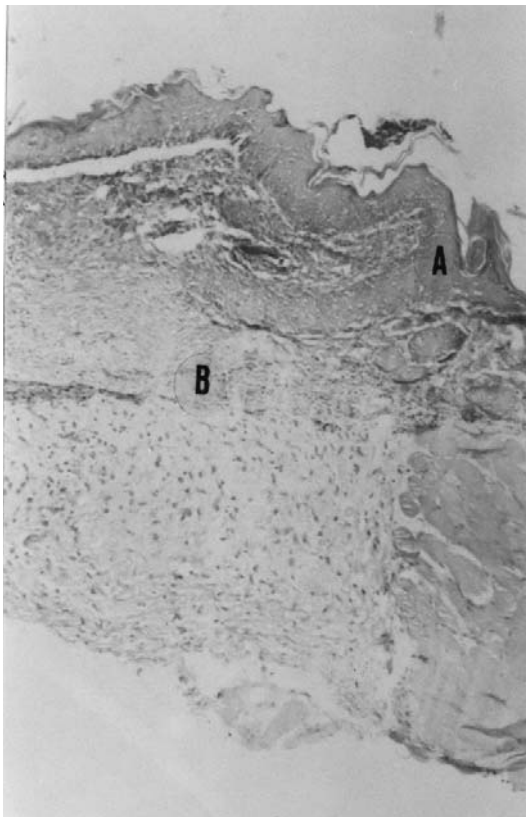
1. Ultimate strength
2. Stiffness
3. Yield strain
4. Ultimate strain
5. Maximum stored energy

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

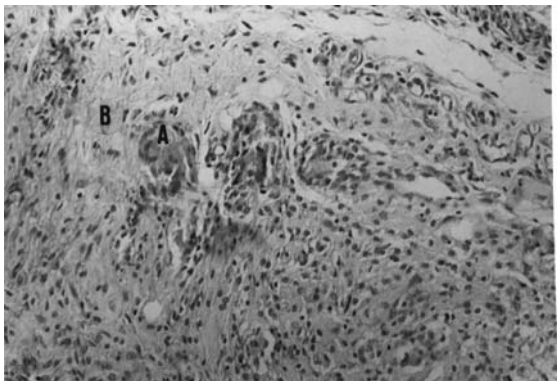
بعضی از مقاطع روزهای ٦ و ١٣ هر دو گروه مشاهده گردید (شکل ٥).

٣-١-٣- نتایج بیومکانیک (جدول ٤)

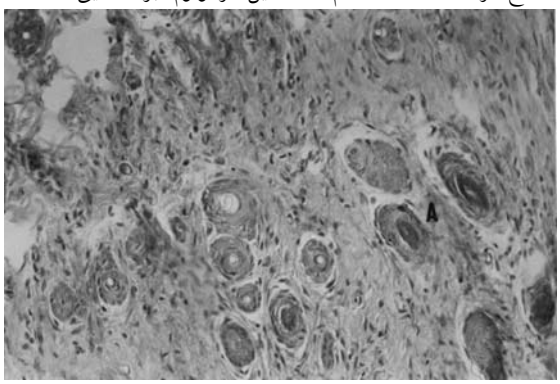
نتایج بیومکانیک در خصوص کشش پوست سالم و نمونه‌های دو گروه در جدول ٣ آورده شده است. در تمام موارد، مقادیر به‌دست آمده برای پوست سالم به‌صورت معناداری از مقادیر گروههای ١ و ٢ بیشتر بود (P≤٠/٠٥)، اما در مقایسهٔ دو گروه، اختلاف معناداری مشاهده نشد (P>٠/٠٥).



شکل ٣ A: وجود آکانتوز در یکی از نمونه‌های گروه ١ در روز ششم؛ B بافت جوانه‌ای جوان (بزرگنمایی ١٠×٤)



شکل ٤ A: حضور سلولهای غول‌آسا در بافت ترمیمی در یکی از مقاطع گروه ٢ در روز ششم؛B تشکیل گرانولوم (بزرگنمایی ١٠×١٠)



شکل ٥ A: تشکیل کیستهای شاخی در اپیتلیوم محل ترمیم در یکی از مقاطع گروه ٢ در روز ششم (A)

جدول٣ نتایج هیستوپاتولوژیک نمونه‌ها در روز ١٣ بعد از عمل

شاخص بررسی / نوع نخ	بازسازی اپیتلیوم(ns)		آکانتوز (ns)	بافت جوانهٔ گوشتی(ns)			درماتیت(ns)		پرخونی(ns)				حضور دیو سلها(ns)
	کامل	ناقص		بسیار جوان	جوان	بالغ	تک هسته‌ای	چند هسته‌ای	فقدان	+	++	+++	
سیلک سوپا (گروه ١)	٪٧٥/٠	٪٢٥/٠	٪١٠٠/٠	٪٠/٠	٪٣٠/٦	٪٦٩/٤	–	–	٪٥٧/١	٪٢٨/٦	٪١٤/٣	٪٠/٠	٪٥٠/٠
سیلک اتیکون (گروه ٢)	٪٧٥/٠	٪٢٥/٠	٪١٠٠/٠	٪٠/٠	٪٤٠/٠	٪٦٠/٠	–	–	٪٦٤/٠	٪٢٥/٠	٪١١/٠	٪٠/٠	٪٦٠/٠

ns: فاقد اختلاف معنادار (P>٠/٠٥)

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

جدول ٤ میانگین و انحراف معیار عوامل بیومکانیک در دو گروه مورد آزمایش

شاخص / گروه	حداکثر استحکام کششی (kg) *	کرنش نهایی (٪) *	کرنش نقطهٔ تسلیم (٪)*	سفتی بافت (kg/cm) *	حداکثر انرژی جذب شده (kg/cm) *
پوست سالم	۷/۰۸۱ ± ۲/٤۳۱	٦۷/۰٤۷ ± ۲۱/۲۷۵	٥٤/٦۲٥ ± ۱۱/۹٥٥	۱/٥۳٦ ± ۰/٤٦۹	۱۷/۲۸۱ ± ۱۱/۲۳٥
سیلک سوپا (گروه ۱)	۰/۷۹۸ ± ۰/۳۳۹	۲٤/٦۰۷ ± ٥/۷۲۹	۲۱/۹۸۲ ± ٥/٦۰٦	۰/٤۰٤ ± ۰/۱۳۷	۰/۹۱٥ ± ۰/٤٦۳
سیلک اتیکون (گروه ۲)	۰/٦٥٤ ± ۰/۲۹۰	۲۹/۲٦۷ ± ۱۰/٦٥۸	۲۷/٦٦۷ ± ۱۰/۲٤۷	۰/۳۲۰ ± ۰/۰۹۱	۰/۷۷٥ ± ۰/٥۰۳

* وجود اختلاف معنادار بین پوست سالم و گروههای ۱ و ۲ ($P \leq ۰/۰٥$) و فقدان اختلاف معنادار بین گروههای ۱ و ۲ ($P > ۰/۰٥$).

٤- بحث

٤-۱- هیستوپاتولوژی

نخهای بخیه برای کاهش فضای مرده و نزدیک کردن بافتهای درون زخم به کار می‌روند [۳]. هر جسم خارجی از جمله نخهای بخیه که در بافت زنده نفوذ می‌کنند یک پاسخ سلولی را القا می‌نمایند. بخیه‌ها به‌طور معمول با پاسخ سلولی متوسط همراهند که بسته به خصوصیات مختلف نخهای بخیه می‌تواند متغیر باشد [٤، ٦].

در این مطالعه در بررسی مقاطع هیستوپاتولوژی، ساخت مجدد بافت پوششی به‌صورت کامل یا ناقص مطالعه شد که از این نظر بین دو گروه در روزهای ٦ و ۱۳ اختلاف معناداری مشاهده نگردید. مهاجرت و بازسازی سلولهای اپیتلیال اولین علایم ترمیم زخم است [٥]. در روند التیام بتدریج با حضور میوفیبروبلاستها و فیبروبلاستها و رسوب کلاژن، اپیتلیوم چند لایه‌ای ایجاد می‌شود [۱۸-۲۰] و در روزهای ٥-٦ با تمایز سلولهای سطحی و تولید کراتین، دلمه شل شده و می‌افتد [٥].

در این مطالعه علاوه بر ساخت مجدد بافت پوششی، افزایش ضخامت اپیتلیوم بازسازی شده و نفوذ آن به بافت زیر جلدی (آکانتوز) (شکل ۲) نیز مورد توجه قرار گرفت که بین دو گروه در روزهای ٦ و ۱۳ اختلاف معناداری مشاهده نگردید.

از دیگر عوامل مورد بررسی در این مطالعه، بافت جوانهٔ گوشتی[1] و سن آن بود. به این منظور، سلولاریتهٔ بافت، بلوغ تارهای کلاژن، فیبروبلاستها و تشکیل عروق خونی جدید مبنای قضاوت قرار گرفت که از این نظر اختلاف معناداری بین دو گروه در روزهای ٦ و ۱۳ مشاهده نگردید. تشکیل بافت جوانهٔ گوشتی بعد از پایان فاز تأخیری که زمان مورد نیاز برای خارج شدن فیبروبلاستها از حالت سکون می‌باشد، آغاز می‌گردد. با بلوغ بافت جوانه‌ای، تعداد و اندازهٔ هستهٔ سلولها کاهش می‌یابد و تارهای کلاژن متراکمتر شده و با نظم بیشتری در بافت مشاهده می‌شوند [۲۰]. در برخی از مقاطع روز ۱۳ در دو گروه، بافت اسکار به‌طور کامل در زیر بافت پوششی زخم دیده می‌شد که نشان‌دهندهٔ تکمیل روند بلوغ بافت جوانه‌ای می‌باشد.

واکنش درماتیت در دو گروه از نظر نوع سلولهای آماسی بررسی گردید. در روز ٦، درماتیت از نوع تک هسته‌ای و در روز ۱۳ هیچ‌گونه واکنش آماسی مشاهده نشد. دو گروه از نظر این متغیر اختلاف معناداری را در روزهای ٦ و ۱۳ نسبت به هم نشان ندادند. درماتیت در پوست، پاسخ آماسی بافت در اثر وارد شدن آسیب و حضور جسم خارجی (نخ بخیه) در بافت می‌باشد. نوع اجزای سلولی آماس، نشان‌دهندهٔ شدت پاسخ آماسی است [۲۱، ۲۲].

یکی دیگر از عواملی که در بررسی مقاطع پوستی در دو گروه مدنظر قرار گرفت، میزان پرخونی در بافت بود. این پرخونی از نوع پرخونی فعال است زیرا بارزترین پرخونی فعال در واکنشهای آماسی اتفاق می‌افتد [۲۰، ۲۳، ۲٤]. در این مطالعه از نظر پرخونی بافتی اختلاف معناداری بین دو گروه مشاهده نشد که این امر نیز بیانگر یکسان بودن شدت واکنش آماسی در نخهای دو گروه مورد مطالعه است.

در خصوص مشاهدهٔ دیو سلولها (شکل ٤) در مقاطع دو گروه، نیز اختلاف معناداری مشاهده نگردید. در این مطالعه این سلولها در بعضی از مقاطع به سلولهایی تبدیل شده بودند که در آن هسته در حاشیه سلول به شکل نعل اسب قرار داشت. به این نوع سلولها اصطلاحاً دیوسلولهای لانگهانس گفته می‌شود [۲۰]. در برخی مقاطع هر دو گروه در روز ٦، تشکیل گرانولوم در اطراف نخ بخیه مشاهده گردید که سلولهای اصلی تشکیل‌دهندهٔ آن ماکروفاژها و لنفوسیتها بودند (شکل ٤). تشکیل گرانولوم در

1. Granulation tissue

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

واکنش به نخهای سیلک در مطالعات دیگری نیز گزارش شده است [۲۰، ۲۱].

در برخی از مقاطع بافتی روزهای ٦ و ۱۳ در گروههای ۱ و ۲، تعداد زیادی ساختارهای کیسه‌ای مدور دیده شد که به‌وسیله سلولهای اپیدرمی مسطح احاطه شده و حاوی کراتین لایه لایه به‌صورت متحدالمرکز بودند. این ساختارها، کیستهای شاخی یا کیستهای کراتینی[1] نام دارند و در تومورهای پوستی مانند تومور سلول بازال و تریکواپیتلیوما مشاهده می‌شود [۲۲]. حضور این کیستها در زخمهای جراحی و در ارتباط با نخهای بخیه، در هیچ منبعی مشاهده نگردید.

٤-۲- بیومکانیک

خواص فیزیکی زخمهای در حال التیام از طریق اندازه‌گیری استحکام کششی و تجزیهٔ منحنی نیرو- تغییر طول (شکل ۱) و جذب انرژی به‌وسیله بافت مورد ارزیابی قرار گرفته است که این امر نشان دهندهٔ کیفیت و سرعت بازسازی بافت می‌باشد [۱۱، ۱٦، ۲۵].

یکی از عوامل مورد بررسی در این تحقیق، حداکثر استحکام کششی بافت بود. این نیرو، بالاترین نیروی کششی است که بافت قبل از پارگی قادر به تحمل آن می‌باشد. در این مرحله تارهای کلاژن به‌طور ناگهانی یا در چند مرحله پاره می‌شوند. ناتوانی کامل ممکن است در انتهای قسمت خطی منحنی یا در مرحلهٔ حداکثر نیروی قابل تحمل به وقوع پیوسته یا منحنی به سمت محور تغییر طول انحنا یافته و ناتوانی، در نیروی کمتری صورت پذیرد [۲٦]. در این مطالعه از نظر حداکثر استحکام کششی اختلاف معناداری بین دو گروه مشاهده نگردید.

پاول در سال ۱۹۹۷ مشخص کرد که بیشترین نیرو و نیروی پارگی با افزایش سن زخم، زیاد می‌شود و بیشترین درصد تغییرات در روزهای ۷ و ۱۰ اتفاق می‌افتد [۱٤]. به نظر می‌رسد ساختمان رشته‌های کلاژن رابطهٔ مستقیمی با حداکثر استحکام کششی داشته باشد. در مطالعهٔ فریمن و همکاران (۱۹۸۹)، بر روی سگها و گربه‌های مبتلا به سندرم اهلرز- دانلوس[2] مشخص شد که زخمهای ایجاد شده بر روی پوست این حیوانات در آزمایش کشش بافتی استحکام کششی و حداکثر نیروی قابل تحمل کمتری را نسبت به زخمهای پوست سالم دارند [۸]. این سندرم یک بیماری ارثی است که به دلیل فعالیت نامناسب آنزیم آمینوپروتئاز سبب ایجاد فیبرهای نامناسب کلاژن می‌شود [۲۷].

سفتی بافت، دیگر متغیر مورد نظر در این مطالعه بود. این عامل در ناحیهٔ خطی منحنی نیرو- تغییر طول قابل محاسبه است. در این ناحیه کشش بیشتر بافت باعث افزایش سفتی آن می‌شود. یعنی برای افزایش طول معین، به نیروی کشش بیشتری نیاز است. در این ناحیه، تارهای کلاژن در اثر کششِ اعمال شده موازی و راست شده و مستقیماً تحت تأثیر نیروی کششی واقع می‌شوند [۱٤، ۲٦]. علت افزایش طول در این مرحله، از هم فاصله گرفتن میکروفیبریلهاست. کیفیت و کمیت پیوندهای جانبی نیز با افزایش سن و بلوغ فیبریلها در طول ترمیم بهبود می‌یابد [۲٦]. در این مطالعه اختلاف معناداری بین سفتی بافت در دو گروه مشاهده نگردید.

سطح زیر منحنی نیرو- تغییر طول، طی آزمایش کشش بافت بیانگر میزان انرژی جذب شده به‌وسیله بافت در زمان اعمال نیروی کششی است. در این مطالعه اختلاف معناداری در خصوص حداکثر انرژی جذب شده در دو گروه مشاهده نگردید. میزان انرژی که یک زخم می‌تواند جذب کند، نشان‌دهندهٔ توانایی آن زخم برای مقاومت در برابر پارگی است [۱۷].

براساس نتایج به‌دست آمده در این مطالعه و با توجه به جنبهٔ اقتصادی و در دسترس بودن نخها، همچنین شباهت کلی واکنشهای بافتی در موش صحرایی با انسان و میسر بودن امکان بسط یافته‌های ناشی از مطالعات انجام شده در این حیوان تنها با محدودیتهای اندک به انسان [۱۷]، می‌توان چنین نتیجه گرفت که نخهای سیلک تولید شده به‌وسیله کارخانهٔ سوپا، از دیدگاه هیستوپاتولوژیک و بیومکانیک دارای اختلاف معناداری با نخهای مشابه اتیکون نیست و می‌توان استفاده از آنها را با اطمینان به جراحان پیشنهاد کرد.

۵- سپاسگزاری

بدین‌وسیله از زحمات جناب آقای دکتر خداکرم تفتی، استاد محترم گروه پاتوبیولوژی و آقای شیروانی تکنسین محترم آزمایشگاه آسیب‌شناسی دانشکدهٔ دامپزشکی دانشگاه شیراز، جناب آقای دکتر مهدی حسنی درخشان، ریاست محترم مرکز تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، شعبهٔ کرمان و تمام همکاران محترم که در این مرکز صمیمانه با ما همکاری نمودند، همچنین آقایان مهندس مشرفی و مهندس قاضی، مسؤولان محترم کارخانهٔ لاستیک بارز کرمان، به‌دلیل همکاری صمیمانه در اجرای آزمایشهای بیومکانیک و آقای مهندس سیامی به‌خاطر انجام محاسبات آماری این مطالعه تشکر و قدردانی می‌شود.

1. Horn cysts
2. Ehlers-Danlos syndrom

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

٦- منابع

[1] Boothe HW. Suture materials, tissue ashessives, staples, and ligating clips. In: Slatter D, editor. Textbook of small animal surgery. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1993. p. 204-212.

[2] Capperauld I. Suture materials: a review. Clin. Mater. 1989; 4: 3-12.

[3] Ratner D, Nelson BR, Johnson TM. Basic suture materials and suturing techniques. Semin. Dermatol. 1994;13: 20-26.

[4] Hoer J, Anurov M, Titkova S, Klinge U, Tons C, Ottinger A, et al. Influence of suture material and suture technique on collagen fibril diameters in midline laparotomies. Eur. Surg. Res. 2000; 32: 359-367.

[5] Johnston DE. Wound healing in skin. Vet. Clin. North. Am. Sm. Anim. Pract. 1990; 20: 1-25.

[6] Molae G, Schonauer F, Bifulco G, D'Angelo D. Comparative study on biocompatibility and absorption times of three absorbable monofilament suture materials (polydioxanone, poligle caprone 25, Glycomer 631). Br. J. Plast. Surg 2000; 53: 137-141.

[7] Momse T, Amadio PC, Zhao C, Zobitz ME, An KN. The effect of knot location, suture material, and suture size on the gliding resistance of flexor tendons. J. Biomed. Mater. Res. 2000; 53: 806-811.

[8] Vallfors B, Hansson HA, Svensson J. Absorbable or nonabsorbable suture materials for closure of the dure mater? Neurosurgery 1981; 9: 407-413.

[9] Turner AS, McIlwraith CW. Techniques in large animal surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1989. p. 73-77.

[10]Ananthakrishnan N, Sambasivarao R, Shivam S. Bacterial adherence to cotton and silk sutures. Nation. Med. J. India. 1992; 5: 217-218.

[11]Freeman LJ, Hegreberg GA, Robinette JD, Kimbrell JT. Biomechanical properties of skin and wounds in Ehlers-Danlos syndrome. Vet Surg. 1989; 18: 97-102.

[12]Kirpensteijn J, Fingland RB, Boyer JR.JE, Kennedy GA, Klemm RD, Debowes RM, et al. Comparison of stainless steel fascial staples and polypropylene suture material for closure of the linae alba in dogs. Vet. Surg. 1993; 22: 464-472.

[13]Miro D, Julia MV, Sitges-Serra A. Wound breaking strength and healing after suturing noninjured tissues: J. Am. Call. Surg 1995; 180: 659-665.

[14]Martin P. Wound healing aiming for perfect skin regeneration. Science 1997; 276: 75-81.

[15]Salthouse TN. Tissue response to sutures. In: Rubin L, editor. Biomaterials in Reconstructive Surgery. 1st ed., Philadelphia: Mosby Co; 1983. p. 131-141.

[16]Savunen TJA, Viljanto JA. Prediction of wound tensile strength: an experimental study. Br. J. Surg. 1992; 79: 401-403.

[17]Smit IB, Witte E, Brand R, Trimbos JB. Tissue reaction to suture materials revisited: Is there argument to change our views? Eur. Surg. Res. 1991; 23: 347-354.

[18]Paul RG, Tarlton JF, Purslow PP, Sims TJ, Watkins P, Marshall F. Biomechanical and biochemical study of a standardized wound healing model. Int. J. Biochem. Cell Biol. 1997; 29: 211-220.

[19]Probst CW. Wound healing and specific tissue regeneration. In: Slatter D; editor. Textbook of small animal surgery. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1993. p. 53-62.

[20]Thomson RG. General veterinary pathology. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1984. p.163-190.

[21]Rubin E, Farber JL. Essential pathology. 1st ed. Philadelphia: JB Lippincot Co.; 1990. p. 46-55.

[22]Yager JA, Scott DW. The skin and appendages. In: Jubb KVF, Kennedy PC, Palmar N editors. Pathology of domestic animals. 4th ed. San

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]

dermal wounds. Ann. Surg. 1971; 174: 511-520.

[26]Carlstedt CA, Nordin M. Biomechanics of tendon and ligaments. In: Nordin M, Frankel VH editors. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1989. p. 59-74.

[27]Bennet D, May C. Joint disease of dogs and cats. In: Ettinger SJ, Feldman EC editors. Textbook of veterinary internal medicine. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1995; p. 2047-2048.

Diego: Harcourt Brace Jovanovich; 1993. p. 541-542.

[23]Cotran RS, Kumar V, Robbins SL. Robbins pathologic basis of disease. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1989. p. 71-86.

[24]Walter JB, Israel MS. General pathology. 6th ed. Edinburgh: Churchill Livingston; 1990. p.117-129.

[25]Madden JW, Peacock EE. Studies on the biology of collagen during wound healing: III. Dynamic metabolism of scar collagen and remodeling of

[Downloaded from mjms.modares.ac.ir on 2024-10-12]