

## ارزیابی هیستوپاتولوژیک روند ترمیم مثانه سگ متعاقب برش با چاقوی جراحی معمولی و الکتریکی

داود کاظمی<sup>۱\*</sup>، روزبه قربانپور<sup>۲</sup>، داریوش مهاجری<sup>۳</sup>

۱. استادیار، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز- ایران.  
 ۲. دانش آموخته دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز- ایران.  
 ۳. استاد، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز- ایران.

دریافت: ۲۸ بهمن‌ماه ۹۶ پذیرش: ۱۲ تیرماه ۹۷

### چکیده

این پژوهش به منظور مقایسه خصوصیات هیستوپاتولوژیک ترمیم زخم در مثانه سگ پس از انجام برش تمام ضخامت با چاقوی جراحی معمولی و الکتریکی انجام شد. بدین‌منظور ۲۴ قلاده سگ بالغ و سالم از نژاد مخلوط به طور تصادفی به دو گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند. عمل برش مثانه به طول ۴ سانتی‌متر با چاقوی جراحی معمولی و الکتریکی در حیوانات گروه شاهد و تیمار در سطح تحتانی مثانه ایجاد گردید و به روش معمول بخیه زده شد. نمونه‌برداری از محل برش در روزهای صفر (بلافاصله پس از عمل)، ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ بعد از عمل به منظور ارزیابی‌های هیستوپاتولوژیک اخذ گردید. میزان خون‌ریزی، آسیب بافتی، التهاب، تشکیل مجدد بافت پوششی، ترمیم لایه مخاطی و عضلانی و واکنش فیبروتیک به شکل درجه‌بندی شده در زمان‌های یاد شده ارزیابی شد. نتایج نشانگر وجود اختلافاتی در روند التیام مثانه در سه هفته اول پژوهش بود به نحوی که در حیوانات گروه شاهد آسیب بافتی ایجاد شده بسیار اندک و بازسازی بافت پوششی و رفع التهاب و روند ترمیم سریع‌تر از حیوانات گروه تیمار بود در حالیکه خون‌ریزی کمتری در گروه اخیر مشاهده شد؛ به طور کلی با وجود تفاوت‌های موجود، پس از ۲۸ روز روند التیام مشابهی در هر دو گروه آزمایشی دیده شد؛ بنابراین استفاده از چاقوی جراحی الکتریکی در عمل برش مثانه سگ به منظور کاهش خون‌ریزی و مدت زمان عمل بدون داشتن اثرات منفی بر روند التیام قابل توصیه است.

**واژه‌های کلیدی:** برش مثانه، سگ، چاقوی جراحی معمولی، چاقوی جراحی الکتریکی، التیام زخم.

### مقدمه

در حداقل ممکن است که این امر منجر به ترمیم سریع آن‌ها می‌شود. با این وجود برش با چاقوی جراحی معمولی میزان خون‌ریزی حین عمل را افزایش می‌دهد که در صورت وجود بیماری‌های انعقادی و انجام جراحی در بافت‌های پرخون مشکلاتی را ایجاد می‌کند (۹). به منظور کاهش خون‌ریزی حین عمل و افزایش سرعت جراحی می‌توان از ابزارهای برنده دیگری مانند چاقوی جراحی الکتریکی (Electrical scalpel) استفاده کرد.

تاریخچه استفاده از چاقوی جراحی الکتریکی به دهه ۱۹۲۰ میلادی باز می‌گردد و از آن زمان تاکنون پیشرفت‌های بسیاری در این زمینه صورت گرفته است.

عمل برش مثانه (Cystotomy) یکی از متداول‌ترین اعمال جراحی دام‌های کوچک است که بیشتر برای خارج کردن سنگ‌های ادراری داخل مثانه استفاده می‌شود. کاربردهای دیگر این عمل شامل بازرسی داخل مثانه، برداشت نمونه بافتی از مثانه و درمان بیماری‌هایی مانند حالب نابجا و پارگی مثانه است (۳، ۶ و ۱۱). چاقوی جراحی معمولی (Conventional scalpel) مهم‌ترین ابزار برشی است که در جراحی بافت‌های مختلف بدن از جمله مثانه به کار می‌رود. در برش‌های ایجاد شده با چاقوی جراحی، میزان آسیب بافتی وارده به لبه‌های زخم



شکم سگ با چاقوی جراحی معمولی منجر به افزایش استحکام مکانیکی زخم در مقایسه با چاقوی جراحی الکتریکی می‌شود. به همین دلیل توصیه شده است که در صورت استفاده از چاقوی الکتریکی، بخیه‌های پوستی باید حداقل ۳ روز دیرتر کشیده شوند (۵). در پژوهش دیگری، Silverman و همکاران نشان دادند که چاقوی جراحی معمولی بهترین وسیله نمونه‌برداری از پوست سگ برای انجام پژوهش‌های هیستوپاتولوژیک است و روش‌های برش حرارتی منجر به کاهش ارزش تشخیصی نمونه‌ها می‌شود (۱۷). به عقیده Scott و همکاران نیز برش پوست سگ با چاقوی جراحی الکتریکی منجر به تأخیر در التیام زخم و افزایش عوارض در مقایسه با چاقوی جراحی معمولی می‌شود (۱۶). برخلاف پژوهش‌های قبلی، Montgomery و همکاران نشان دادند که اختلافی در ترمیم زخم پوست سگ ۱۴ روز پس از برش با چاقوی جراحی معمولی و الکتریکی مشاهده نمی‌شود (۱۳). در پژوهش دیگری، Meakin و همکاران نشان دادند که برش پوست، زیر جلد و خط سفید سگ با چاقوی جراحی الکتریکی نه تنها منجر به تأخیر در التیام زخم نمی‌شود بلکه در مقایسه با چاقوی جراحی معمولی میزان التهاب بعد از عمل نیز کاهش می‌یابد (۱۲).

استفاده از چاقوی جراحی الکتریکی در جراحی دستگاه ادراری انسان توصیه شده است (۷)؛ لیکن در جراحی دامپزشکی و به‌ویژه سگ، گزارشی در مورد تأثیر چاقوی جراحی الکتریکی بر التیام زخم دستگاه ادراری و مثانه وجود ندارد، بنابراین پژوهش حاضر به منظور مقایسه خصوصیات هیستوپاتولوژیک ترمیم زخم در مثانه سگ پس از انجام برش با چاقوی جراحی معمولی و الکتریکی انجام پذیرفت.

#### مواد و روش کار

برای انجام این پژوهش، ۲۴ قلاده سگ سالم و بالغ (۷ قلاده نر و ۱۷ قلاده ماده) با میانگین وزنی ۱۵ کیلوگرم

استفاده از این وسیله در واقع یک نوع جراحی الکتریکی (Electrosurgery) است که طی آن جریان‌های الکتریکی با فرکانس بالا از میان بافت‌های مختلف بدن عبور می‌کند. مقاومت بافتی در مقابل عبور جریان الکتریکی منجر به تولید حرارت و در نتیجه برش و خون‌بندی در موضع عمل می‌شود. جریان الکتریکی با دو روش متفاوت تک قطبی (Monopolar) و دو قطبی (Bipolar) به بافت‌های بدن منتقل می‌شود. در روش تک قطبی، جریان الکتریکی از یک الکتروود فعال که به شکل چاقوی جراحی است وارد بدن می‌شود و پس از عبور از بافت‌های مختلف با الکتروودی غیر فعال یا خنثی، جمع‌آوری می‌شود. در روش دو قطبی دو الکتروود فعال که به شکل پنس ساخته شده وجود دارد و جریان الکتریکی تنها از بین بافت‌هایی که با پنس گرفته شده است، عبور می‌کند. روش تک قطبی به منظور انجام برش و خون‌بندی هم‌زمان به کار می‌رود در حالیکه روش دو قطبی بیشتر برای خون‌بندی استفاده می‌شود (۱۰، ۲۰ و ۲۱). تأثیر چاقوی جراحی الکتریکی بر روند التیام زخم یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های استفاده از این ابزار جراحی است. تصور می‌شود که حرارت ایجاد شده در برش با چاقوی جراحی الکتریکی منجر به آسیب بافتی بیشتر و در نتیجه طولانی‌تر شدن روند التیام می‌شود (۹، ۱۸ و ۲۱). علی‌رغم سابقه طولانی جراحی الکتریکی و کاربرد روزمره آن در روش‌های جراحی کم‌تهاجمی، اطلاعات اندکی در این زمینه در جراحی سگ و دام‌های کوچک وجود دارد. هر چند برش با چاقوی جراحی الکتریکی در تمامی بافت‌های نرم بدن امکان‌پذیر است، ولی استفاده از آن تنها در اعمال جراحی برداشت لوزه، کام نرم، تارهای صوتی حنجره، کیسه‌های مقعدی و تومورهای پوستی سگ توصیه شده است (۱ و ۱۵). در ارتباط با تأثیر جراحی الکتریکی بر روند التیام زخم نیز نتایج متضادی گزارش شده است. یافته‌های Greene و Knecht نشان داد که برش پوست، زیرجلد و پوشش عضله مورب خارجی



متداول با چاقوی جراحی معمولی انجام شد در حالیکه در گروه تیمار از چاقوی جراحی الکتریکی تک قطبی (Aesculap, TM 400, Germany) با قدرت ۱۰/۴ وات برای برش و ۱/۵ وات برای خون‌بندی استفاده شد. محل برش با نخ بخیه پلی گلاکتین ۹۱۰ (Polyglactin 910) شماره ۳/۰ در دو ردیف با الگوی ساده سرتاسری و کوشینگ (Cushing) بخیه زده شد. در نهایت خط برش از نظر نشت ادرار بررسی شد و پس از بازگرداندن مثانه به محل طبیعی خود، رهیافت به کار رفته به صورت متداول بخیه زده شد. مراقبت‌های بعد از عمل شامل تجویز داروی کتوپروفن به میزان ۲/۲ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و پنی سیلین به میزان ۲۰۰۰۰ واحد بین‌المللی به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت ۴ روز بود. رهیافت عمل نیز روزانه از لحاظ بروز عفونت و باز شدن زخم بررسی می‌شد.

به منظور بررسی هیستوپاتولوژیکی روند ترمیم مثانه، در هر یک از گروه‌های آزمایشی، تعداد دو قلاده سگ در روزهای صفر (بلافاصله بعد از عمل)، ۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ پس از عمل با تزریق داروی تیوپنتال سدیم به صورت انسانی معدوم شد و سپس قسمت بخیه شده مثانه با حاشیه‌ای از بافت سالم در طرفین برداشته شده و در داخل فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شد. مقاطع هیستوپاتولوژیک از نمونه‌های بافتی با روش‌های متداول تهبیه و با روش هماتوکسیلین و ائوزین (Hematoxylin and eosin) رنگ آمیزی شدند. مقاطع مذکور در زیر میکروسکوپ نوری مطالعه شد. میزان خون‌ریزی، آسیب بافتی، التهاب، بازسازی بافت پوششی، روند ترمیم مخاط و لایه عضلانی و واکنش فیبروتیک در پایان دوره مطالعه در هر یک از حیوانات بر اساس جداول ۱ تا ۶ درجه‌بندی و ارزیابی شد.

(دامنه ۸/۲ تا ۲۵ کیلوگرم) و میانگین سنی ۲/۵ سال (دامنه ۷ ماه تا ۷ سال) از نژاد بومی مخلوط استفاده شد. سلامتی حیوانات با انجام معاینه کامل فیزیکی، آزمایش کامل خون و ادرار و اولتراسونوگرافی مثانه تأیید شد. سگ‌ها به طور کاملاً تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند که در گروه شاهد و تیمار عمل برش مثانه به ترتیب با چاقوی جراحی معمولی و الکتریکی انجام گرفت. قبل از عمل همهی حیوانات داروی آسه پرومازین به مقدار ۰/۱ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به صورت تزریق داخل عضلانی دریافت کردند. القای بی‌هوشی با محلول ۲/۵ درصد تیوپنتال سدیم به مقدار ۱۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به صورت تزریق داخل وریدی انجام شد و پس از لوله‌گذاری داخل نایی، نگه‌داری بی‌هوشی با داروی هالوتان و به صورت استنشاقی صورت گرفت؛ بلافاصله پس از القای بی‌هوشی، سفازولین به مقدار ۲۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به عنوان آنتی‌بیوتیک پیشگیری کننده به صورت داخل وریدی تزریق شد، سپس حیوانات در حالت خوابیده به پشت روی میز عمل قرار داده شدند و محوطه شکمی به صورت معمول برای ایجاد برش آماده شد. به منظور دسترسی به مثانه در سگ‌های ماده از رهیافت خط وسط شکم (Ventral Midline Celiotomy) و در سگ‌های نر از رهیافت کنار خط وسط شکم (Ventral Paramedian Celiotomy) استفاده شد و تمامی لایه‌ها با چاقوی جراحی معمولی برش داده شد، سپس محل برش با گشادکننده بالفور (Balfour Retractor) باز شد و پس از بیرون کشیدن مثانه از لبه زخم، اطراف آن تامپون آغشته به سرم فیزیولوژی قرار داده شد. عمل برش مثانه در سطح شکمی آن و به طول ۴ سانتی‌متر انجام شد و قبل از برش دو بخیه نگه‌دارنده در راس و انتهای بدنه مثانه قرار داده شد. در گروه شاهد عمل برش به صورت



### جدول ۱- درجه‌بندی هیستوپاتولوژیک برای ارزیابی میزان خونریزی (اقتباس از منبع شماره ۱۸)

۰	عدم خونریزی
۱	خونریزی جزئی فقط در محل برش
۲	خونریزی ملایم و محدود به کناره‌های محل برش
۳	خونریزی در پارین به میزان کمتر از یک چهارم یک میدان میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی پایین (×۱۰)
۴	خونریزی در پارین در حد مابین یک چهارم تا یک دوم یک میدان میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی پایین (×۱۰)
۵	خونریزی در پارین به میزان بیش از یک دوم یک میدان میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی پایین (×۱۰)

### جدول ۲- درجه‌بندی هیستوپاتولوژیک برای ارزیابی میزان آسیب بافتی (اقتباس از منبع شماره ۱۸)

۰	عدم ایجاد آسیب بافتی
۱	آسیب بافتی فقط در محل برش
۲	آسیب بافتی جزئی فقط در کناره‌های محل برش
۳	آسیب بافتی به طور باریک در اطراف محل برش
۴	آسیب بافتی وسیع بافت
۵	آسیب و تخریب کامل و گسترده بافت

### جدول ۳- درجه‌بندی هیستوپاتولوژیک برای ارزیابی میزان التهاب (اقتباس از منبع شماره ۱۸)

۰	عدم وجود التهاب
۱	ارتشاح دور رگی سلول‌های آماسی نوع حاد
۲	ارتشاح سلول‌های آماسی در اطراف عروق و در پارین توام با ادم
۳	ارتشاح سلول‌های آماسی به میزان کمتر از یک چهارم یک میدان میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی پایین (×۱۰)
۴	ارتشاح سلول‌های آماسی در حد مابین یک چهارم تا یک دوم یک میدان میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی پایین (×۱۰) بدون نکروز بافتی
۵	ارتشاح سلول‌های آماسی به میزان بیش از یک دوم یک میدان میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی پایین (×۱۰) توام با نکروز بافتی

### جدول ۴- درجه‌بندی هیستوپاتولوژیک برای ارزیابی میزان بازسازی بافت پوششی (اقتباس از منبع شماره ۱۸)

۰	عدم بازسازی بافت پوششی
۱	بازسازی بافت پوششی در لبه‌های زخم
۲	بازسازی بافت پوششی به طوری که کمتر از نصف زخم را پوشش دهد
۳	بازسازی بافت پوششی به طوری که بیشتر از نصف زخم را پوشش دهد
۴	بازسازی بافت پوششی به طوری که سراسر زخم را ولو با ضخامت نامنظم پوشش دهد
۵	بازسازی بافت پوششی به طوری که سراسر زخم را به طور نرمال پوشش دهد

### جدول ۵- درجه‌بندی هیستوپاتولوژیک برای ارزیابی روند ترمیم مخاط و لایه عضلانی (اقتباس از منبع شماره ۱۸)

۰	عدم ظهور بافت جوانه‌ای در محل زخم
۱	ظهور بافت جوانه‌ای در محل زخم
۲	گسترش بافت جوانه‌ای و عروق نوساز در حداکثر
۳	ظهور الیاف کلاژن و فیبروز لامینا پروپریا به طوری که بین دو لبه زخم پل نمی‌زنند (شروع واکنش فیروتیک)
۴	گسترش الیاف کلاژن و فیبروز لایه عضلانی به طوری که شروع به پل زدن بین دو لبه زخم می‌کنند
۵	افزایش تجمع کلاژن در محل جوش خوردن برش به طوری که لبه‌های زخم به صورت بافت همبند و پر سلول است
۶	ایجاد پل توسط لایه عضلانی در موضع زخم



## جدول ۶- درجه بندی هیستوپاتولوژیک برای ارزیابی میزان واکنش فیبروتیک (اقتباس از منبع شماره ۱۸)

۰	عدم رسوب کلاژن
۱	ظهور جدید الیاف کلاژن در محل زخم
۲	فیبروز لامینا پروپریا
۳	فیبروز لایه عضلانی
۴	پیشرفت فیبروز تا لایه سرروز
۵	فیبروز بافت‌های اطراف مثانه

### نتایج

از لحاظ بالینی، تمامی سگ‌ها عمل برش مثانه را به خوبی تحمل کردند و تلفاتی در حین عمل و بعد از عمل ایجاد نشد؛ همچنین عوارضی مانند باز شدن بخیه‌ها، نشت ادرار به داخل محوطه شکمی و عفونت ثانویه موضع عمل نیز در هیچ‌یک از حیوانات مشاهده نشد. در حیوانات گروه شاهد تا ۲۴ ساعت بعد از عمل خون در ادرار وجود داشت در حالیکه در حیوانات گروه تیمار رنگ ادرار طبیعی بود. نتایج حاصل از این پژوهش در جدول ۷ درج شده است. هر چند نتایج به دست آمده نشان دهنده یکسان بودن روند کلی التیام زخم مثانه است، اما اختلافاتی نیز از لحاظ معیارهای در نظر گرفته شده بین دو گروه آزمایشی مشاهده می‌شود. میزان خون‌ریزی در محل برش در گروه شاهد همواره بیشتر از گروه تیمار بود. این موضوع به شکل بالینی نیز ملموس بود به نحوی که در حین برش مثانه با چاقوی جراحی معمولی، خون‌ریزی بسیار بیشتری وجود داشت که با فشار موضعی تامپون کنترل می‌شد، اما در برش با چاقوی جراحی الکتریکی نیازی به کنترل خون‌ریزی نبود. برخلاف خون‌ریزی، میزان آسیب بافتی ایجاد شده با چاقوی جراحی الکتریکی همواره بیشتر از چاقوی جراحی معمولی بود و تخریب بافتی شدیدتری در مراحل اولیه بین دو گروه تفاوت وجود داشت به نحوی

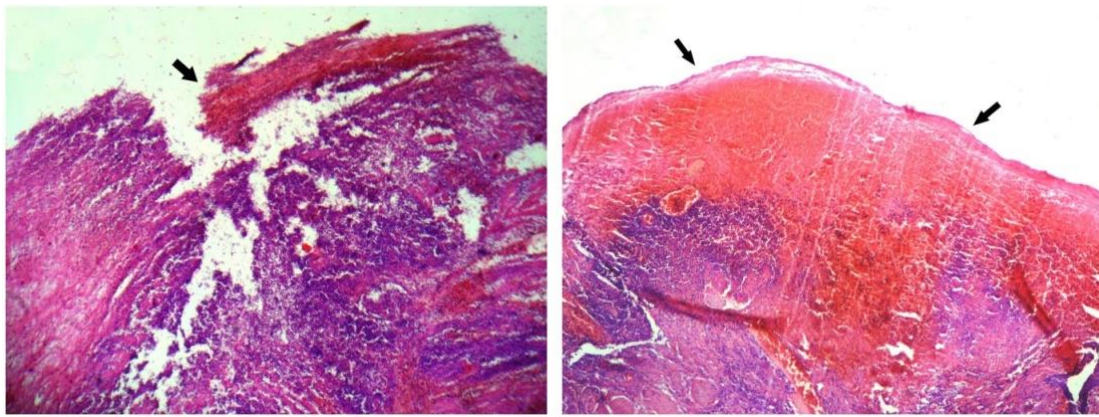
که این امر در گروه شاهد با لخته خون و در گروه تیمار با بقایای بافتی نکرورز شده برقرار می‌گردید. رفع کامل التهاب حاد نیز در گروه شاهد سریع‌تر از گروه تیمار به وقوع پیوست به طوری که تا پایان هفته سوم در گروه شاهد و تا پایان هفته چهارم در گروه تیمار اثری از التهاب حاد مشاهده نگردید؛ لیکن ارتشاح قابل ملاحظه ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها و نکرورز بافت در گروه تیمار تا پایان هفته سوم و حتی تا آخر دوره پژوهش نیز مشاهده گردید. از لحاظ بازسازی بافت پوششی نیز تفاوت‌هایی بین دو گروه مشاهده شد به نحوی که این امر در گروه شاهد سریع‌تر از گروه تیمار اتفاق افتاد و در پایان هفته دوم علی‌رغم فقدان لامینا پروپریا (*Lamina propria*) آغاز و در تمام حیوانات این گروه در پایان هفته چهارم پژوهش کامل شد. از لحاظ روند ترمیم لایه عضلانی نیز ایجاد پل عضلانی در محل برش و پیوستگی کامل لایه عضلانی در هیچ‌یک از دو گروه تحت مطالعه حتی در پایان هفته چهارم مشاهده نگردید. با وجود اختلافات مشاهده شده در روند التیام مثانه بین دو گروه شاهد و تیمار در سه هفته اول مطالعه، در پایان هفته چهارم تنها تفاوتی که بین دو گروه مشاهده شد در میزان بازسازی بافت پوششی مثانه بود به نحوی که ترمیم کامل مخاط مثانه در حیوانات گروه شاهد مشاهده شد در حالیکه در حیوانات گروه تیمار به دلیل تأخیر در التیام زخم ترمیم کامل مخاط ایجاد نشده بود.



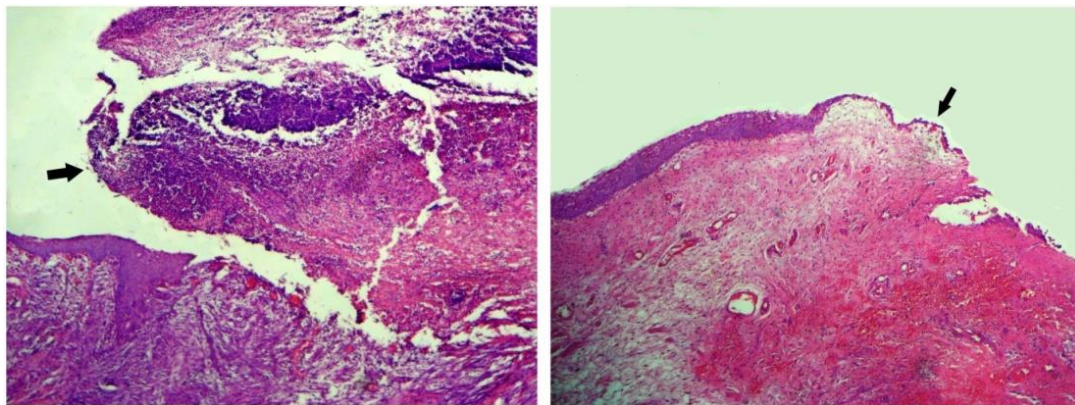


**جدول ۷- نتایج رتبه بندی هیستوپاتولوژیک روند التیام مثانه در روزهای مختلف مطالعه در دو گروه شاهد و تیمار**

	۲۸		۲۱		۱۴		۷		۳		۰		
	شاهد	تیمار	شاهد	تیمار	شاهد	تیمار	شاهد	تیمار	شاهد	تیمار	شاهد	تیمار	
خون ریزی	۰	۰	۰	۱	۲	۳	۴	۳	۵	۲	۳	۰	
آسیب بافتی	۰	۱	۰	۲	۱	۳	۱	۴	۱	۳	۱	۰	
التهاب	۰	۱	۰	۳	۲	۴	۳	۵	۴	۰	۰	۰	
بازسازی بافت پوششی	۳	۴	۲	۳	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
ترمیم مخاط و لایه عضلانی	۴-۳	۵-۴	۴-۳	۵-۴	۲-۱	۳-۲	۰	۱	۰	۰	۰	۰	
واکنش فیبروتیک	۳	۳	۲	۳	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	

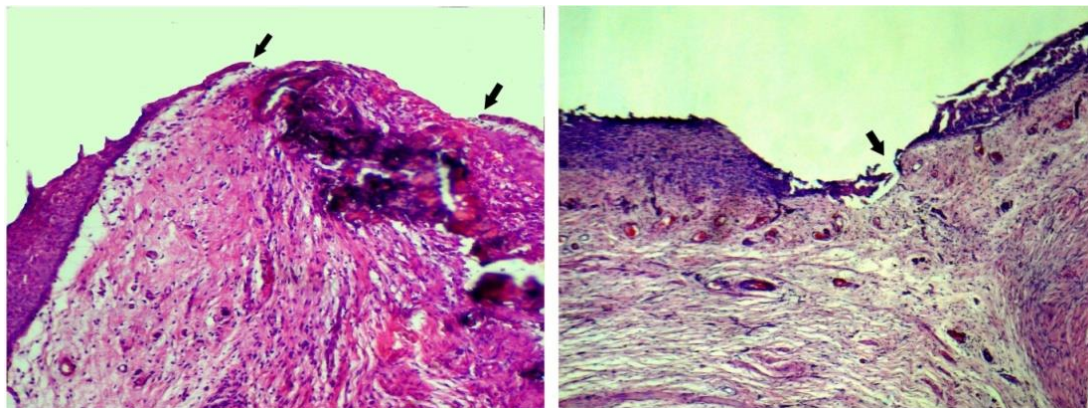


**شکل ۱-** نمای ریزبینی محل برش در روز ۳ بعد از عمل. پیکان‌ها نشان‌دهنده درزگیری محل زخم با لخته خون همراه با سلول‌های التهابی در گروه شاهد (سمت راست) و بقایای بافت‌های نکروتیک و لخته خون و ترشحات چرکی در گروه تیمار (سمت چپ) هستند (بزرگ‌نمایی ۴۰×)

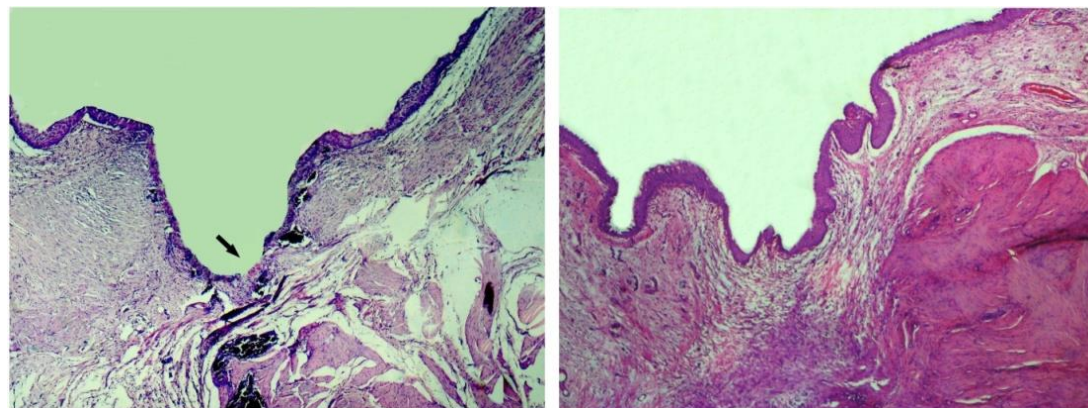


**شکل ۲-** نمای ریزبینی محل برش در روز ۱۴ بعد از عمل. پیکان‌ها نشان‌دهنده بازسازی بافت پوششی مثانه به صورت لایه‌ای نازک در کناره‌های محل زخم در گروه شاهد (سمت راست) و جداسدن تدریجی دلمه روی زخم و حضور بافت پوششی در کناره‌های زخم در زیر دلمه به منظور شروع بازسازی بافت پوششی از این نقطه هستند (بزرگ‌نمایی ۴۰×)





**شکل ۳-** نمای ریزبینی محل برش در روز ۲۱ بعد از عمل. بازسازی بافت پوششی در گروه شاهد (سمت راست) هنوز کامل نشده لیکن بیش از چهار پنجم زخم را پوشش داده است و کنده شدن بافت پوششی (نوک پیکان) نشاندهنده شکننده بودن بافت ترمیمی است در حالیکه در گروه تیمار (سمت چپ) بافت پوششی تنها کمتر از نصف زخم را پوشش داده است و بقیه مناطق (نوک پیکانها) فاقد بافت پوششی هستند (بزرگنمایی ۴۰×)



**شکل ۴-** نمای ریزبینی محل برش در روز ۲۸ بعد از عمل. بازسازی بافت پوششی در گروه شاهد (سمت راست) کامل شده اما در گروه تیمار (سمت چپ) قسمتی از زخم (نوک پیکان) هنوز فاقد بافت پوششی است و ضخامت بافت پوششی در هر دو گروه غیریکنواخت است (بزرگنمایی ۴۰×)

شکل‌گیری عروق خونی جدید و تشکیل مجدد بافت پوششی آغاز می‌شود. مرحله بازسازی زخم در طول ۴ تا ۱۴ روز پس از آسیب اتفاق می‌افتد و علامت بارز آن حضور گسترده فیبروبلاست‌ها در محل زخم است. در این مرحله شکل‌گیری مجدد بافت پوششی و عروق خونی جدید اتفاق می‌افتد و تزاید فیبروبلاست‌ها منجر به شکل‌گیری کلاژن و افزایش استحکام مکانیکی زخم می‌شود و نهایتاً در مرحله آخر التیام که از روز ۱۴ تا ۷۰ پس از ایجاد آسیب به وقوع می‌پیوندد رشته‌های کلاژن نابالغ اولیه از طریق افزایش پیوندهای متقاطع و

#### بحث

آسیب بافتی ناشی از برش مثانه منجر به فعال شدن مجموعه پیچیده‌ای از وقایع زیستی و در نهایت ترمیم زخم در این عضو می‌شود. روند التیام مثانه مشابه سایر بافت‌های بدن به ترتیب شامل سه مرحله التهابی، بازسازی و بازآرایی بافتی است. مرحله اول در فاصله ۳ تا ۴ روز اول پس از ایجاد آسیب اتفاق افتاده و از ویژگی‌های بارز آن ظهور سلول‌های التهابی در محل زخم است. در این مرحله، زخم به‌طور موقت با لخته فیبرینی مسدود و فرآیندهای پاک‌سازی محل زخم (Debridement)،







پس از گذشت ۲۸ روز، نشان دهنده روند التیام مشابهی در هر دو گروه آزمایشی بود، همچنین توانایی التیامی بالای مثانه نیز در این پژوهش به اثبات رسید. یافته‌های حاصل از این پژوهش با نتایج پژوهش‌های انجام شده از سوی Sokol و همکاران (۱۹) و نیز Cogan و همکاران (۲) هم‌خوانی دارد. این پژوهشگران نشان دادند که التیام مثانه در روز ۲۸ پس از برش با چاقوی جراحی الکتریکی تک قطبی هم‌زمان با عمل برداشت رحم به روش لاپاروسکوپی در سگ بدون هیچ‌گونه عارضه‌ای به‌وقوع می‌پیوندد.

با توجه به نتایج این پژوهش، اختلافات هیستوپاتولوژیک مشاهده شده در روند التیام مثانه پس از برش با چاقوی جراحی معمولی و الکتریکی در طول زمان از بین رفته و روند التیام مشابهی پس از ۲۸ روز مشاهده می‌شود، بنابراین استفاده از چاقوی جراحی الکتریکی در عمل برش مثانه قابل توصیه است و می‌تواند منجر به کاهش خون‌ریزی حین عمل و مدت زمان لازم برای انجام جراحی شود بدون این که عارضه‌ای بر روند التیام زخم در مقایسه با چاقوی جراحی معمولی داشته باشد.

#### منابع

- 1- Brdecka, D. J; Rawlings, C. A; Perry, A. C; Anderson, J. R; Use of an electrothermal, feedback-controlled, bipolar sealing device for resection of the elongated portion of the soft palate in dogs with obstructive upper airway disease. J Am Vet Med Assoc; 2008; 233(8): 1265-1269.
- 2- Cogan, S; Bedaiwy, M. A; Paraiso, M. F. R; Biscotti, C; Healing patterns of bladder injuries incurred at laparoscopic hysterectomy: a histologic assessment.

سازماندهی مجدد، تبدیل به بافت کلاژنی با استحکام بیشتر می‌شوند. با این وجود روند التیام مثانه در مقایسه با سایر اعضا سرعت بیشتری دارد به طوری که بافت مزبور حداکثر استحکام قبلی خود را در عرض ۱۴ تا ۲۱ روز به دست می‌آورد و تشکیل مجدد بافت پوششی در مثانه به طور کامل پس از ۳۰ روز مشاهده می‌شود. شکل‌گیری مجدد بافت پوششی در مثانه سریع‌تر آغاز می‌شود و میزان تخریب کلاژن نابالغ نیز کمتر از سایر بافت‌هاست، بنابراین حداکثر افزایش استحکام مکانیکی زخم در پایان مرحله دوم التیام اتفاق افتاده و مرحله سوم التیام زخم فاقد اهمیت بالینی است (۴، ۶ و ۱۱).

در این پژوهش روند ترمیم مثانه سگ متعاقب برش تمام ضخامت با چاقوی جراحی معمولی و الکتریکی به صورت هیستوپاتولوژیک ارزیابی شد. نتایج به دست آمده نشان داد که در برش مثانه با چاقوی جراحی معمولی آسیب و تخریب بافتی که ایجاد می‌شود بسیار اندک است و بازسازی بافت پوششی و رفع آماس و روند ترمیم سریع‌تر از برش با چاقوی جراحی الکتریکی به‌وقوع می‌پیوندد. بالا بودن میزان آسیب بافتی به نحوه ایجاد برش با چاقوی جراحی الکتریکی ارتباط دارد. افزایش ناگهانی درجه حرارت بافتی به علت مقاومت در مقابل عبور جریان الکتریکی منجر به تبخیر سریع و انفجاری آب داخل سلولی و تکه تکه شدن بافت و بریده شدن آن می‌شود. آسیب حرارتی همچنین موجب سوختگی لبه‌های زخم نیز می‌شود که در برش با چاقوی جراحی معمولی مشاهده نمی‌شود (۲۰ و ۲۱). آسیب بافتی بیشتر منجر به طولانی‌تر شدن مرحله التهابی و پاکسازی محل از سلول‌های نکروتیک و نیز موجب تأخیر در روند التیام و بازسازی مجدد بافت پوششی می‌شود (۱۶). پژوهش‌های انجام شده در سایر گونه‌های حیوانی و اعضا دیگر بدن نیز نشان می‌دهد که برش با چاقوی جراحی الکتریکی منجر به تخریب بافتی بیشتر و تأخیر در التیام زخم می‌شود (۸، ۱۴ و ۱۸)، با این وجود یافته‌های حاصل از این پژوهش





- electrosurgery, and a scalpel. *Plast Reconstr Surg*; 2009; 124(6): 1849-1859.
- 10- Massarweh, N. N; Cosgriff, N; Slakey, D. P; Electrosurgery: history, principles, and current and future uses. *J Am Coll Surg*; 2006; 202(3): 520-530.
- 11- McLoughlin, M. A; Complications of lower urinary tract surgery in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 2011; 41(5): 889-913.
- 12- Meakin, L. B; Murrell, J. C; Doran, I. C. P; Knowles, T. G; Tivers, M. S; Chanoit, G. P. A; Electrosurgery reduces blood loss and immediate postoperative inflammation compared to cold instruments for midline celiotomy in dogs: a randomized controlled trial. *Vet Surg*; 2017; 46(4): 515-519.
- 13- Montgomery, T. C; Sharp, J. B; Bellina, J. H; Ross, L. F; Comparative gross and histological study of the effects of scalpel, electric knife, and carbon dioxide laser on skin and uterine incisions in dogs. *Lasers Surg Med*; 1983; 3(1): 9-22.
- 14- Morosolli, A. R. C; Veeck, E. B; Niccoli-Filho, W; Gomes, M. F; Goulart, M. D. G. V; Healing process after surgical treatment with scalpel, electrocautery and laser radiation: histomorphologic and
- Int Urogynecol J*; 2007; 18(1): 49-52.
- 3- Cornell, K. K; Cystotomy, partial cystectomy, and tube cystostomy. *Clin Tech Small Anim Pract*; 2000; 15(1): 11-16.
- 4- Degner, D. A; Walshaw, R; Healing responses of the lower urinary tract. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 1996; 26(2): 197-206.
- 5- Greene, J. A; Knecht, C. D; Healing of sharp incisions and electroincisions in dogs: a comparative study. *Vet Surg*; 1980; 9(2): 42-48.
- 6- Harriman, G. M; Popovitch, C; MacLeod, A; Ultrasound evaluation of the urinary bladder in dogs following cystotomy with full thickness suture placement. *J Am Anim Hosp Assoc*; 2016; 52(4): 212-219.
- 7- Kramolowsky, E. V; Tucker, R. D; The urological application of electrosurgery. *J Urol*; 1991; 146(3): 669-674.
- 8- Liboon, J; Funkhouser, W; Terris, D. J; A comparison of mucosal incisions made by scalpel, CO2 laser, electrocautery, and constant-voltage electrocautery. *Otolaryngol Head Neck Surg*; 1997; 116(3): 379-385.
- 9- Loh, S. A; Carlson, G. A; Chang, E. I; Huang, E; Palanker, D; Gurtner, G. C; Comparative healing of surgical incisions created by the PEAK PlasmaBlade, conventional





- 20- Taheri, A; Mansoori, P; Sandoval, L. F; Feldman, S. R; Pearce, D; Williford, P. M; Electrosurgery: part I. basics and principles. *J Am Acad Dermatol*; 2014; 70(4): 591.e1-591.e14.
- 21- Taheri, A; Mansoori, P; Sandoval, L. F; Feldman, S. R; Pearce, D; Williford, P. M; Electrosurgery: part II. technology, applications, and safety of electrosurgical devices. *J Am Acad Dermatol*; 2014; 70(4): 607.e1-607.e12.
- histomorphometric analysis. *Lasers Med Sci*; 2010; 25(1): 93-100.
- 15- Parker, R. B; Electrosurgical techniques. In: *Current techniques in small animal surgery*; Bojrab, M. J; Editor; 2014; Teton NewMedia; 27-30.
- 16- Scott, J. E; Swanson, E. A; Cooley, J; Wills, R. W; Pearce, E. C; Healing of canine skin incisions made with monopolar electrosurgery versus scalpel blade. *Vet Surg*; 2017; 46(4): 520-529.
- 17- Silverman, E. B; Read, R. W; Boyle, C. R; Cooper, R; Miller, W. W; McLaughlin, R. M; Histologic comparison of canine skin biopsies collected using monopolar electrosurgery, CO2 laser, radiowave radiosurgery, skin biopsy punch, and scalpel. *Vet Surg*; 2007; 36(1): 50-56.
- 18- Sinha, U. K; Gallagher, L. A; Effects of steel scalpel, ultrasonic scalpel, CO2 laser, and monopolar and bipolar electrosurgery on wound healing in guinea pig oral mucosa. *Laryngoscope*; 2003; 113(2): 228-236.
- 19- Sokol, A. I; Paraiso, M. F. R; Cogan, S. L; Bedaiwy, M. A; Escobar, P. F; Barber, M. D; Prevention of vesicovaginal fistulas after laparoscopic hysterectomy with electrosurgical cystotomy in female mongrel dogs. *Am J Obstet Gynecol*; 2004; 190(3): 628-633.





## Histopathologic evaluation of canine urinary bladder wound healing following cystotomy using conventional and electrical scalpel

Kazemi, D.<sup>1\*</sup>; Ghorbanpoor, R.<sup>2</sup>; Mohajeri, D.<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz- Iran.
2. DVM Graduate student, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz- Iran.
3. Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz- Iran.

*Received:* 17 February 2018

*Accepted:* 3 July 2018

### Summary

This research was conducted to compare the histopathologic characteristics of wound healing in the canine urinary bladder following full thickness incision using conventional and electrical scalpel. For this purpose, 24 adult healthy mixed breed dogs were randomly allocated to two groups of 12 dogs each. Cystotomy was performed for a length of 4 cm using conventional and electrical scalpel in control and treatment groups on the ventral surface of the bladder and the incision was routinely sutured. The incised area of bladder was harvested for histopathologic evaluation on days 0 (immediately after surgery), 3, 7, 14, 21 and 28 after surgery. The degree of haemorrhage, tissue trauma, inflammation, re-epithelialization, healing of mucosal and muscular layers and fibrotic reaction were graded and studied at the aforementioned time intervals. The results indicated that there were differences in urinary bladder wound healing during the course of the first 3 weeks in a way that tissue trauma was minimal and the speed of re-epithelialization, disappearance of inflammation and wound healing was faster in the control group while less haemorrhage was observed in the treatment group. Overall despite the differences observed, the process of wound healing had occurred similarly after the 28-day period in the two treatment groups and therefore the use of electrical scalpel in canine cystotomy is recommended to decrease haemorrhage and operation time without any deleterious effects on wound healing.

**Keywords:** Cystotomy, Dog, Conventional scalpel, Electrical scalpel, Wound healing.

\* Corresponding author E-mail: [dkazemi@iaut.ac.ir](mailto:dkazemi@iaut.ac.ir)

