



بررسی درمان های جراحی شکستگی های استخوان ران در سگ ها

علی خوش کلام

۱- دانش آموخته دکترای عمومی دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.
AliKhoshkalam@chmail.ir

خلاصه

شکستگی های استخوان ران در سگ ها از شایع ترین آسیب های ارتوپدی در دامپزشکی حیوانات کوچک محسوب می شوند و به دلیل نقش حیاتی استخوان ران در تحمل وزن و حرکت، درمان مناسب آن ها اهمیت ویژه ای دارد. در سال های اخیر، پیشرفت تکنیک های جراحی، طراحی ایمپلنت های نوین و توسعه روش های کم تهاجمی، موجب بهبود نتایج درمانی و کاهش عوارض پس از جراحی شده است. هدف از این مقاله مروری، بررسی جامع و به روز روش های جراحی مورد استفاده در درمان شکستگی های فمور در سگ ها و مقایسه مزایا، محدودیت ها و پیامدهای بالینی هر روش است. در این مطالعه، مقالات منتشر شده در پایگاه های معتبر علمی طی سال های اخیر مورد بررسی قرار گرفتند و اطلاعات مربوط به تکنیک های تثبیت داخلی و خارجی، از جمله پین داخل استخوانی، پلاک گذاری دینامیک، پلاک های قفل شونده، سیستم های SOP، فیکساتورهای خارجی و روش های کم تهاجمی استخراج و تحلیل شد. مطالعات اخیر نشان می دهند که استفاده از پلاک های قفل شونده و تکنیک های minimally invasive osteosynthesis موجب افزایش پایداری مکانیکی، کاهش آسیب بافت نرم و تسریع روند جوش خوردگی استخوان می شود. همچنین انتخاب روش جراحی مناسب به عواملی نظیر سن، وزن، نوع و محل شکستگی، وضعیت بافت نرم و تجربه جراح بستگی دارد. عوارضی مانند تأخیر در جوش خوردگی، عفونت، شکست ایمپلنت و ناهنجاری های حرکتی همچنان از چالش های مهم درمان محسوب می شوند. در مجموع، رویکردهای نوین جراحی همراه با برنامه ریزی دقیق پیش عمل و استفاده از ایمپلنت های پیشرفته، نقش مهمی در بهبود پیش آگهی شکستگی های استخوان ران در سگ ها دارند و می توانند میزان موفقیت درمان را به طور قابل توجهی افزایش دهند.

کلمات کلیدی: شکستگی استخوان ران، سگ، جراحی ارتوپدی، فیکساتور خارجی

۱. مقدمه

شکستگی های استخوان ران (Femoral fractures) در سگ ها از مهم ترین و شایع ترین آسیب های ارتوپدی در دامپزشکی حیوانات کوچک به شمار می روند و حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد از کل شکستگی های استخوان های بلند را شامل می شوند [۱]. استخوان ران به عنوان قوی ترین و بزرگ ترین استخوان بدن، نقش اساسی در تحمل وزن، انتقال نیرو و حرکت اندام خلفی دارد؛ بنابراین هرگونه آسیب به این استخوان می تواند موجب اختلال شدید عملکرد حرکتی، درد قابل توجه و کاهش کیفیت زندگی حیوان شود [۲]. شکستگی های فمور اغلب در اثر تروماهای شدید نظیر تصادفات جاده ای، سقوط از ارتفاع، ضربه مستقیم یا آسیب های ناشی از گازگرفتگی رخ می دهند، اگرچه در برخی موارد، بیماری های متابولیک استخوان یا نئوپلازی ها نیز می توانند زمینه ساز شکستگی های پاتولوژیک باشند [۳].

بر اساس محل وقوع، شکستگی های استخوان ران به شکستگی های پروگزیمال، دیافیزیال و دیستال تقسیم می شوند و



هر یک ویژگی‌های بالینی و درمانی خاص خود را دارند [۴]. شکستگی‌های دیافیز فمور شایع‌ترین نوع بوده و معمولاً به دلیل نیروهای خمشی و پیچشی ایجاد می‌شوند. از سوی دیگر، شکستگی‌های داخل مفصلی در ناحیه دیستال یا سر و گردن فمور به دلیل درگیری سطح مفصلی، نیازمند بازسازی دقیق آناتومیک و تثبیت پایدار هستند تا از بروز استئوآرتریت و لنگش مزمن جلوگیری شود [۵].

به دلیل وجود توده عضلانی وسیع اطراف استخوان ران، درمان غیرجراحی در اغلب موارد با موفقیت محدودی همراه است و خطر بروز جوش خوردگی نادرست، کوتاه‌شدگی اندام و محدودیت عملکردی را افزایش می‌دهد؛ از این رو درمان جراحی به عنوان استاندارد طلایی در مدیریت شکستگی‌های فمور در سگ‌ها شناخته می‌شود [۱]. اهداف اصلی درمان جراحی شامل بازگرداندن راستای طبیعی استخوان، ایجاد پایداری مکانیکی مناسب، حفظ خون‌رسانی بافتی و فراهم کردن شرایط مطلوب برای جوش خوردگی سریع استخوان است [۶].

در دهه‌های اخیر، پیشرفت‌های چشمگیری در زمینه جراحی ارتوپدی دامپزشکی حاصل شده است. توسعه ایمپلنت‌های جدید مانند پلاک‌های قفل‌شونده^۱، سیستم‌های تثبیت SOP، پین‌های داخل‌استخوانی پیشرفته و فیکساتورهای خارجی مدرن موجب افزایش استحکام تثبیت و کاهش میزان عوارض شده‌اند [۷]. پلاک‌های قفل‌شونده به ویژه در شکستگی‌های چندقطعه‌ای و حیوانات سنگین‌وزن مورد توجه قرار گرفته‌اند، زیرا با ایجاد زاویه ثابت بین پیچ و پلاک، پایداری بیشتری فراهم می‌کنند و وابستگی کمتری به تماس مستقیم پلاک با استخوان دارند [۸]. علاوه بر این، روش‌های کم‌تهاجمی مانند MIPO^۲ با هدف کاهش آسیب بافت نرم و حفظ خون‌رسانی پریوستی توسعه یافته‌اند و نتایج امیدوارکننده‌ای در تسریع روند ترمیم استخوان نشان داده‌اند [۹].

سالاری اصل و همکاران [۱۰] در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی درمان شکستگی‌های مفصل ران در سگ‌ها» نتیجه گرفتند که استفاده از پین ضامن دار با طول ۱ سانتی متر و قطر ۲ میلی متر همراه با نخ نایلون، روشی اقتصادی، موثر و پایدار برای تثبیت دررفتگی مفصل ران در سگ‌ها محسوب می‌شود و با رعایت محدودیت حرکتی حیوان، نتایج بالینی مطلوبی به همراه دارد.

انتخاب روش جراحی مناسب به عوامل متعددی از جمله سن و وزن حیوان، نوع شکستگی، میزان آسیب بافت نرم، وضعیت عمومی بیمار و تجربه جراح بستگی دارد [۳]. برای مثال، در توله‌سگ‌ها به دلیل وجود صفحات رشد فعال، حفظ عملکرد فیزیال اهمیت ویژه‌ای دارد؛ در حالی که در سگ‌های بالغ، دستیابی به پایداری مکانیکی بالا اولویت بیشتری پیدا می‌کند [۴]. همچنین شکستگی‌های باز یا همراه با آسیب شدید بافت نرم ممکن است نیازمند استفاده از فیکساتورهای خارجی باشند تا خطر عفونت کاهش یابد [۲].

با وجود پیشرفت‌های گسترده در تکنیک‌های جراحی، بروز عوارض پس از عمل همچنان چالشی مهم در درمان شکستگی‌های فمور محسوب می‌شود. عوارضی مانند عفونت، شکست ایمپلنت، تأخیر در جوش خوردگی، جوش نخوردگی و ناهنجاری‌های زاویه‌ای می‌توانند نتایج درمان را تحت تأثیر قرار دهند [۷]. علاوه بر این، هزینه بالای برخی ایمپلنت‌های مدرن و نیاز به مهارت تخصصی بیشتر، استفاده گسترده از این روش‌ها را در برخی مراکز دامپزشکی محدود کرده است. امروزه تحقیقات متعددی بر ارزیابی بیومکانیکی ایمپلنت‌ها، بهینه‌سازی روش‌های تثبیت و کاهش عوارض پس از جراحی متمرکز شده‌اند. همچنین استفاده از فناوری‌هایی نظیر تصویربرداری سه‌بعدی، طراحی ایمپلنت‌های اختصاصی و چاپ سه‌بعدی در حال گسترش است و می‌تواند آینده جراحی ارتوپدی دامپزشکی را متحول سازد [۱۱]. در این میان، مقالات مروری به روز می‌توانند نقش مهمی در جمع‌بندی یافته‌های جدید و ارائه دیدگاهی جامع برای انتخاب بهترین روش

^۱. Locking Compression Plates

^۲. Minimally Invasive Plate Osteosynthesis



درمانی ایفا کنند.

بنابراین، هدف از این مقاله، بررسی جدیدترین روش‌های جراحی مورد استفاده در درمان شکستگی‌های استخوان ران در سگ‌ها، مقایسه مزایا و معایب هر تکنیک و ارزیابی نتایج بالینی و عوارض مرتبط با آن‌ها بر اساس مطالعات جدید دامپزشکی است.

۲. روش پژوهش

این مقاله به صورت مروری - تحلیلی تدوین شده و با هدف بررسی جدیدترین روش‌های جراحی مورد استفاده در درمان شکستگی‌های استخوان ران در سگ‌ها انجام گردید. جستجوی منابع علمی در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر شامل PubMed، Scopus، Web of Science و Google Scholar انجام شد. مقالات منتشر شده بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ که به بررسی روش‌های جراحی، مقایسه ایمپلنت‌ها، نتایج درمانی و عوارض پس از جراحی پرداخته بودند، وارد مطالعه شدند. همچنین کتاب‌های مرجع معتبر ارتوپدی دامپزشکی برای تکمیل اطلاعات پایه مورد استفاده قرار گرفتند [۲ و ۳].

مطالعاتی که صرفاً بر درمان‌های غیرجراحی، شکستگی‌های سایر استخوان‌ها یا گونه‌های غیر از سگ تمرکز داشتند، از مطالعه حذف شدند. پس از بررسی اولیه، داده‌های مربوط به نوع شکستگی، تکنیک جراحی، نوع ایمپلنت، میزان موفقیت درمان، مدت زمان جوش خوردگی و عوارض احتمالی استخراج و تحلیل شدند.

بررسی روش‌های جراحی شکستگی‌های استخوان ران در سگ‌ها

۱. تثبیت داخل استخوانی با پین (Intramedullary Pinning)

پین‌های داخل استخوانی از قدیمی‌ترین و پرکاربردترین روش‌های تثبیت شکستگی‌های دیافیزی فمور در سگ‌ها محسوب می‌شوند. این روش به ویژه در شکستگی‌های عرضی و مایل کوتاه کاربرد دارد و هدف اصلی آن مقابله با نیروهای خمشی است [۱]. پین اشتاینمن^۱ رایج‌ترین نوع پین مورد استفاده بوده و معمولاً به تنهایی یا همراه با سیم سرکلار استفاده می‌شود.

اگرچه این روش ساده، کم‌هزینه و نسبتاً سریع است، اما در برابر نیروهای چرخشی و فشاری مقاومت محدودی دارد و به همین دلیل امروزه اغلب در ترکیب با سایر روش‌های تثبیت به کار می‌رود [۱]. مطالعات نشان داده‌اند که استفاده همزمان از پین داخل استخوانی و پلاک می‌تواند استحکام مکانیکی را افزایش داده و احتمال شکست ایمپلنت را کاهش دهد [۷].

از مهم‌ترین عوارض این روش می‌توان به مهاجرت پین، آسیب مفصلی، عفونت و تأخیر در جوش خوردگی اشاره کرد [۶].

۲. پلاک گذاری استخوانی (Bone Plate Fixation)

پلاک‌های استخوانی یکی از مؤثرترین روش‌های درمان شکستگی‌های فمور در سگ‌ها هستند و امکان بازسازی دقیق آناتومیک و تثبیت پایدار را فراهم می‌کنند. پلاک‌های DCP^۲ و Limited Contact-DCP سال‌ها به عنوان استاندارد

^۱ . Steinmann pin

^۲ . Dynamic Compression Plate



درمان شناخته می شدند [۲].

پلاک های قفل شونده LCP^۱ نسل جدیدی از ایمپلنت ها هستند که با ایجاد اتصال ثابت بین پیچ و پلاک، پایداری بیشتری فراهم می کنند. این ویژگی باعث کاهش نیاز به تماس کامل پلاک با استخوان و در نتیجه حفظ بهتر خون رسانی پریوستی می شود [۸]. مطالعات بیومکانیکی نشان داده اند که LCP در شکستگی های چندقطعه ای و حیوانات سنگین وزن عملکرد بهتری نسبت به پلاک های سنتی دارد [۷].

از مزایای پلاک گذاری می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پایداری مکانیکی بالا
- امکان تحمل وزن زود هنگام
- بازسازی دقیق محور استخوان
- کاهش احتمال جوش خوردگی نادرست

با این حال، نیاز به جراحی باز، احتمال آسیب بافت نرم و هزینه بالاتر از محدودیت های این روش محسوب می شود [۳].

۳. فیکساتورهای خارجی (External Skeletal Fixation)

فیکساتورهای خارجی به ویژه در شکستگی های باز، عفونی یا همراه با آسیب شدید بافت نرم کاربرد دارند. در این روش، پین ها یا سیم ها از طریق پوست وارد استخوان شده و به یک فریم خارجی متصل می شوند [۱]. فیکساتورهای خارجی در چهار نوع اصلی I، II، III و حلقوی طبقه بندی می شوند و انتخاب نوع آن به الگوی شکستگی و وضعیت بیمار بستگی دارد [۲]. مهم ترین مزیت این روش، حداقل آسیب به خون رسانی محل شکستگی و امکان تنظیم پس از جراحی است.

با وجود مزایا، این روش ممکن است با عوارضی نظیر عفونت محل پین، شل شدن اتصالات و ناراحتی حیوان همراه باشد [۶]. مطالعات اخیر نشان داده اند که ترکیب فیکساتور خارجی با تکنیک های minimally invasive می تواند نتایج درمانی را بهبود بخشد [۹].

۴. روش های کم تهاجمی (MIPO)

روش Minimally Invasive Plate Osteosynthesis یا MIPO یکی از مهم ترین پیشرفت های جراحی ارتوپدی دامپزشکی در سال های اخیر است. در این روش، پلاک از طریق برش های کوچک و بدون بازکردن کامل محل شکستگی قرار داده می شود [۹].

مزایای اصلی MIPO عبارتند از:

- حفظ خون رسانی پریوستی
- کاهش آسیب عضلانی
- کاهش درد و التهاب پس از جراحی
- تسریع روند ترمیم استخوان

مطالعات کلینیکی نشان داده اند که استفاده از MIPO همراه با پلاک های قفل شونده باعث کاهش زمان جوش خوردگی

^۱ . Locking Compression Plates



و کاهش میزان عفونت می شود [۸]. باین حال، این روش نیازمند تجهیزات تصویربرداری پیشرفته و مهارت جراحی بالاست.

عوارض پس از جراحی

عوارض درمان شکستگی های فمور می توانند کوتاه مدت یا بلندمدت باشند. شایع ترین عوارض شامل موارد زیر هستند:

- عفونت محل جراحی
- شکست ایمپلنت
- تأخیر در جوش خوردگی
- جوش نخوردگی (Non-union)
- جوش خوردگی نادرست (Malunion)
- لنگش مزمن
- استئوآرتریت ثانویه

مطالعات نشان داده اند که رعایت اصول بیولوژیک ترمیم استخوان، انتخاب صحیح ایمپلنت و مدیریت مناسب پس از عمل نقش مهمی در کاهش این عوارض دارند [۷].

۳. بحث

جراحی قطع سر و گردن استخوان ران در مشکلات مفصل لگنی- رانی شامل: شکستگی های خرد شده حفره ی استابولوم که قابل ترمیم نباشد، در رفتگی مفصل لگنی- رانی، شکستگی سر و گردن استخوان ران، دیسپلازی مفصل لگنی- رانی، نکرور غیر عفونی سر و گردن استخوان ران و آرتروز مفصل به عنوان یک روش آسان، کم هزینه و آخرین راه نجات دهنده مطرح می باشد [۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵].

درمان جراحی شکستگی های استخوان ران در سگ ها طی سال های اخیر دستخوش تحولات قابل توجهی شده است. در گذشته استفاده از پین های داخل استخوانی و پلاک های سنتی رایج بود، اما امروزه تمرکز بیشتری بر حفظ بیولوژی استخوان و کاهش آسیب بافت نرم وجود دارد [۹].

پلاک های قفل شونده به دلیل پایداری بالا و حفظ خون رسانی، به ویژه در شکستگی های پیچیده نتایج بسیار مطلوبی نشان داده اند. از سوی دیگر، روش های کم تهاجمی نظیر MIPO توانسته اند میزان عوارض و مدت زمان بستری را کاهش دهند [۸].

با وجود پیشرفت های گسترده، هنوز هیچ روش واحدی برای تمام انواع شکستگی ها مناسب نیست و انتخاب تکنیک جراحی باید بر اساس شرایط اختصاصی هر بیمار انجام شود. همچنین هزینه بالای برخی تجهیزات پیشرفته و نیاز به آموزش تخصصی از چالش های مهم در کشورهای در حال توسعه محسوب می شود.

فناوری های نوین مانند چاپ سه بعدی ایمپلنت ها، مدل سازی کامپیوتری و استفاده از سلول های بنیادی در آینده می توانند افق های جدیدی در درمان شکستگی های ارتوپدی دامپزشکی ایجاد کنند [۱۱].

۴. نتیجه گیری

شکستگی های استخوان ران در سگ ها از مهم ترین آسیب های ارتوپدی دامپزشکی هستند که اغلب نیازمند مداخله



جراحی می‌باشند. پیشرفت تکنیک‌های جراحی و توسعه ایمپلنت‌های مدرن باعث افزایش میزان موفقیت درمان و کاهش عوارض شده است. پلاک‌های قفل‌شونده و روش‌های کم‌تهاجمی در حال حاضر از مؤثرترین گزینه‌های درمانی محسوب می‌شوند، هرچند انتخاب نهایی روش جراحی باید بر اساس نوع شکستگی، شرایط بیمار و امکانات موجود انجام گیرد. ادامه تحقیقات در زمینه بیومکانیک ایمپلنت‌ها و فناوری‌های نوین می‌تواند به بهبود بیشتر نتایج درمانی در آینده منجر شود.

منابع

- [1] Piermattei, D. L., Flo, G. L., & DeCamp, C. E. (2016). Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair.
- [2] Johnson, A. L., & Houlton, J. E. F. (2018). AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat.
- [3] Fossum, T. W. (2020). Small Animal Surgery (5th ed.).
- [4] Brinker, W. O., Piermattei, D. L., & Flo, G. L. (2016). Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair (5th ed.). Saunders.
- [5] Voss, K., Montavon, P. M., & Langley-Hobbs, S. J. (2009). Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease.
- [6] Harasen, G. (2017). Femoral fracture management in small animals. *Canadian Veterinary Journal*, 58(4), 415–418.
- [7] Déjardin, L. M. (2019). Locking plate systems in veterinary orthopedic surgery. *Veterinary Surgery*, 48(1), 12–21.
- [8] Hudson, C. C., Pozzi, A., & Lewis, D. D. (2020). Advances in veterinary fracture fixation. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 105.
- [9] Beale, B., & McCally, R. (2020). Minimally invasive fracture repair of the tibia and fibula. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 50(1), 183-206.
- [۱۰] سالاری اصل، محمد محسن و قشقایی، علی و بدری، مهنا (۱۴۰۴). ارزیابی درمان شکستگی های مفصل ران در سگ ها با استفاده از مطالعه موردی و تحلیل فنی، سیزدهمین کنگره ملی و اولین کنگره بین المللی دانشجویان دامپزشکی، تهران.
- [11] Tomlinson, J. (2021). Emerging technologies in veterinary orthopedics. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 34(2), 81–89.
- [12] Decamp, C., & Schaefer, S. (2016). *Brinker, Piermattei and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. 5th ed. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier Health Sciences, Elsevier Health Sciences. Pp:467-517.
- [13] Fattahian, H., Mohyeddin, H., Hoseinzadeh, A., Akbarein, H., & Moridpour, R. (2012). Excision Arthroplasty of the Hip Joint in Dogs: The Role of Age, Weight, Degenerative Joint Disease on the Outcome. *Kafkas Univ Ve t Fak Derg*, 18, 431-436.
- [14] Horan, F. T. (2005). Robert Jones, Gathorne Girdlestone and excision arthroplasty of the hip. *The Journal of bone and joint surgery*. British volume, 87(1), 104-106.



- [15] Sabiza, S., Ronagh, A., & Khajeh, A. (2019). Effective Medical Management and Physiotherapy Program of Femoral Head and Neck Osteotomy (FHO) in 24 Dogs and Cats; Clinical Report. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 14(1), 78-84.