

## عوامل مؤثر بر ایجاد عفونت در بیماران با شکستگی باز تایپ ۲ گاستیلو: بررسی ۶۶ بیمار

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۰۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۰۵/۲۱

### چکیده

**زمینه و هدف:** شکستگی های باز مستعد عفونت هستند. میزان بروز عفونت در شکستگی های باز به حالت های مختلف شکستگی، نوع اقدام درمانی، درمان آنتی بیوتیکی و مشخصات بیمار بستگی دارد. هدف از مطالعه یافتن ارتباط بین ریسک فاکتورها و عفونت ایجاد شده بود. روش بررسی: این مطالعه از نوع Case control بوده که به بررسی نتایج دو ساله درمان شکستگی باز تیپ II گاستیلو در ۶۶ بیمار درمان شده در بیمارستان سینا طی سال های ۱۳۸۴-۱۳۷۵ که تحت فیکساسیون خارجی قرار گرفته اند، می پردازد. از ۶۶ بیمار مورد بررسی ۳۳ بیمار (گروه مورد) طی دو سال پی گیری دچار عفونت شده بودند با ۳۳ بیمار دیگر (گروه شاهد) که عفونت نکرده بودند از نظر ریسک فاکتورهای مؤثر در بروز عفونت تحت بررسی و مقایسه قرار گرفتند. هر دو گروه تحت فیکساسیون خارجی قرار گرفته بودند. یافته ها: میانگین سن بیماران در گروه مورد  $34/2 \pm 4/2$  و در گروه شاهد  $35/4 \pm 3/7$  سال بود نسبت مرد به زن در گروه مورد  $2/6$  و در گروه شاهد  $1/75$  بود. سیگاری بودن ( $p=0/002$ )، میانگین مدت مصرف سیگار ( $p=0/04$ )، میانگین تعداد دفعات تزریق خون ( $p=0/03$ )، انجام دبریدمان در کمتر از شش ساعت ( $p=0/01$ )، شکستگی همراه فمور ( $p=0/005$ ) و تعداد افراد مبتلا به دیابت ( $p=0/0001$ ) در دو گروه تفاوت معنی داری با هم داشتند ولی میانگین BMI ( $p=0/12$ )، میانگین سن، نسبت جنسیت و مکانیسم آسیب ( $p=0/4$ ) در دو گروه تفاوت معنی داری با هم نداشتند. نتیجه گیری: در میزان بروز عفونت در شکستگی های باز تیپ II گاستیلو عواملی چون زمان انجام دبریدمان، ابتلا به دیابت، محل شکستگی و مصرف سیگار بسیار مهم هستند و عواملی چون میانگین BMI، جنسیت و سن تأثیری در میزان بروز عفونت ندارند.

**کلمات کلیدی:** عفونت زخم، شکستگی باز، درمان عفونت زخم.

محمدجواد زهتاب

احمدرضا میربلوک\*

بابک سیاوشی

مصطفی شاهرضایی

میرمصطفی سادات

گروه ارتوپدی، بیمارستان سینا

دانشگاه علوم پزشکی تهران

\*نویسنده مسئول، تهران، میدان حسن آباد، بیمارستان سینا بخش ارتوپدی  
تلفن: ۶۶۷۰۱۰۴۱  
email: dmirbolok\_ac@yahoo.com

### مقدمه

محل زخم، میزان آسیب ماهیچه ای و همراهی عفونت ها بررسی شوند.<sup>۲</sup> شکستگی های باز بر مبنای تقسیم بندی گاستیلو طبقه بندی می شوند. مراجعه به جدول در مطالعه ای که برای بررسی هم خوانی تقسیم بندی گاستیلو انجام شده بود دیده شد که ۸۵٪ هم خوانی بین تقسیم بندی ارتوپدهای مختلف با استفاده از این معیار وجود دارد.<sup>۳</sup> معمولاً میزان آلودگی شکستگی های باز بین ۲-۱۰٪ در نوع I، ۱۰-۲۰٪ در نوع II و ۵۰-۱۰۰٪ در نوع III می باشد. طول مدت درمان آنتی بیوتیکی و زمان ترمیم زخم متغیرهای قابل توجه در میزان بروز عفونت نیستند.<sup>۴</sup> در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۵ توسط Bowen صورت گرفت ۱۷۴ بیمار به طور گذشته نگر مورد بررسی قرار گرفتند

هنگامی که زخمی بر روی اندام شکسته شده وجود دارد باید شکستگی باز (Open fracture) فرض شود. شکستگی های باز اغلب در نتیجه تروما با انرژی زیاد ایجاد می شود. درمان صحیح و به موقع شکستگی های باز از اهمیت زیادی برخوردار است. به این علت که شکستگی های باز با افزایش ریسک عفونت و مشکلات هنگام ترمیم همراه است. در ارزیابی و درمان شکستگی های باز اندام باید فاکتورهای متعددی را در نظر گرفت مانند وضعیت بیمار، طبقه بندی نوع شکستگی، درمان آنتی بیوتیکی، دبریدمان و درمان زخم، ثابت کردن شکستگی<sup>۱</sup> ضایعات نسج نرم باید برای مشخص کردن اندازه و

فاکتورهای مؤثر در بروز عفونت تحت بررسی و مقایسه قرار گرفتند. اطلاعات مورد نیاز از پرونده بیماران استخراج و در پرسشنامه‌ای که به همین منظور تهیه شده بود، درج می‌گردید. معیارهای خروج از مطالعه شامل عدم مراجعه برای پی‌گیری دو ساله و نقص اطلاعات موجود در پرونده بود. اطلاعات ثبت شده در پرسشنامه‌ها وارد نرم‌افزار SPSS و ویراست ۱۳ گردید. از آزمون‌های t-test برای مقایسه متغیرهای کمی و از  $\chi^2$  برای مقایسه متغیرهای کیفی استفاده شد.

### یافته‌ها

میانگین سن بیماران  $34/2 \pm 4/2$  سال بود. ۲۴ نفر از بیماران مذکر و ۹ نفر مؤنث بودند نسبت مرد به زن،  $2/6$  بود. ۶۰٪ از بیماران (۲۰) مصرف سیگار  $7/8 \pm 2/4$  سال بود. هفت نفر (۲۰٪) مبتلا به دیابت بودند و میانگین تعداد واحد تزریق خون در این گروه  $4/2 \pm 1/8$  بود. در ۱۰ نفر از بیماران (۳۰٪) انجام دبریدمان در کمتر از شش ساعت صورت گرفته بود و در ۲۳ نفر دیگر انجام دبریدمان در بیش از شش ساعت انجام شده بود. مکانیسم آسیب در ۷۵٪ موارد تصادف موتور با ماشین بود، در ۲۰٪ سقوط از ارتفاع (Falling) و در ۱۰٪ تصادف عابر با ماشین بود. زمان بستن زخم به علل مختلف غیر قابل سنجش بود. میانگین BMI افراد  $25/3 \pm 2/9$  kg بود. در چهارده مورد، شکستگی ساق همراه شکستگی فمور بود که در هشت مورد این همراه در افرادی بود که شکستگی ساق آنها در پروگزیمال ساق بود و در شش مورد شکستگی همراه فمور در کسانیکه شکستگی دیستال ساق داشتند ثبت شد. میانگین سن گروه کنترل  $35/4 \pm 3/7$  سال بود. ۲۱ نفر از بیماران مذکر و ۱۲ نفر مؤنث بودند. نسبت نسبت مرد به زن برابر  $1/75$  بود. ۱۲ نفر از بیماران (۳۶٪) سیگاری بودند و میانگین مدت مصرف سیگار در این گروه  $4/6 \pm 1/7$  سال بود. چهار نفر از بیماران (۱۰٪) مبتلا به دیابت بودند و میانگین تعداد تزریق خون در افراد این گروه  $2/8 \pm 1/2$  واحد بود. در ۴۲٪ (۱۵ نفر) از افراد انجام دبریدمان در کمتر از شش ساعت و در ۵۸٪ باقی مانده انجام دبریدمان در بیش از شش ساعت صورت گرفته بود. مکانیسم آسیب در ۵۱٪ موارد (۱۷ مورد) تصادف موتور با ماشین، در ۹ مورد (۲۷٪) تصادف عابر با ماشین و در هفت مورد سقوط از ارتفاع بود. میانگین BMI در این گروه  $24/2 \pm 1/7$  kg بود. شکستگی همراه فمور در هشت مورد دیده

و میزان بروز عفونت در کلاس A، B و C به ترتیب چهار، پانزده و سی درصد بود. همچنین طبق طبقه‌بندی گاستیلو محل شکستگی و سیگار به عنوان فاکتورهای مؤثر بر عفونت شناخته شدند.<sup>۵</sup> در مطالعه‌ای که توسط Dellinger صورت گرفت ۲۴۰ بیمار مبتلا به شکستگی باز ساق که تحت درمان جراحی قرار گرفته بودند به طور آینده‌نگر مورد مطالعه قرار گرفتند. Grade شکستگی، تزریق خون مکانیسم شکستگی به عنوان فاکتورهای مؤثر در بروز عفونت شناخته شدند و هیچ ارتباطی بین مدت مصرف آنتی‌بیوتیک با میزان عفونت یافت نشد.<sup>۶</sup> در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۲ توسط Mills صورت گرفت ۳۰۶ بیمار مبتلا به شکستگی باز ساق به سه دسته تقسیم شدند یک دسته در کمتر از هشت ساعت، دسته دوم بین ۸-۱۸ ساعت و دسته سوم بیش از ۱۸ ساعت طول کشید تا تحت دبریدمان قرار گیرند ولی هر سه دسته تحت درمان مشابه برایشان شستشوی Pulsatile و مصرف آنتی‌بیوتیک صورت گرفت در کل در ۲۴ نفر از این بیماران (۷/۲٪) عفونت رخ داد که ۲۱ نفر از ۲۴ نفر دچار شکستگی نوع III بودند و بین این سه دسته اختلاف آماری بارزی از جهت بروز عفونت وجود نداشت.<sup>۷</sup> هدف این مطالعه بررسی ریسک فاکتورهای مؤثر بر عفونت در شکستگی‌های باز ساق تیپ II براساس طبقه‌بندی گاستیلو در بیماران تحت فیکساسیون خارجی می‌باشد.

### روش بررسی

مطالعه مورد- شاهد پرونده ۳۵ بیمار دچار شکستگی باز ساق تیپ II گاستیلو که دچار عفونت شده بودند (طی دو سال پی‌گیری) طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۷۵ که به بیمارستان سینا مراجعه کرده بودند و تحت فیکساسیون خارجی قرار گرفته بودند مورد مطالعه قرار گرفت. دو نفر از بیماران (به علت عدم پی‌گیری دو ساله) از مطالعه خارج شدند. این ۳۳ بیمار که گروه مورد مطالعه را تشکیل می‌دادند. در گروه کنترل، پرونده ۳۶ بیمار از کسانی که دچار شکستگی باز ساق شده بودند و تحت فیکساسیون خارجی قرار گرفته بودند ولی دچار عفونت طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۷۵ (طی دو سال پی‌گیری) نشده بودند مورد مطالعه قرار گرفت. دو مورد از بیماران به علت عدم مراجعه برای پی‌گیری و یک مورد به علت نقص اطلاعات موجود در پرونده از مطالعه خارج شدند. ۳۳ مورد از بیماران گروه مورد با ۳۳ مورد بیمار گروه کنترل، طی دو سال پی‌گیری از نظر ریسک

زمان درمان آنتی‌بیوتیکی و نوع بستن زخم متغیرهای مهم در میزان عفونت زخم نیستند. انجام کشت از نمونه زخم قبل از دبریدمان توصیه نمی‌شود چون میزان مثبت شدن کشت بسیار کم است در حالی که کشت از نمونه عمقی زخم بعد از دبریدمان در اتاق عمل می‌تواند در انتخاب آنتی‌بیوتیک و درمان مناسب مفید باشد.<sup>۱۱،۱۲</sup>

سفالوسپورین‌های نسل اول برای عفونت شکستگی‌های تیپ I و II مناسب هستند ولی برخی منابع انتخاب یک سفالوسپورین نسل اول مانند سفازولین برای پوشش باکتری‌های گرم مثبت و یک آمینوگلیکوزید مانند جنتامایسین یا توبرامایسین برای پوشش باکتری‌های گرم منفی را مناسب دانسته‌اند.<sup>۱۳،۱۴</sup>

در مطالعه کنونی، سیگار، تزریق خون، زمان دبریدمان کمتر از شش ساعت و شکستگی همراه فمور در دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی‌داری با هم داشتند. در مطالعه‌ای که توسط Bowen<sup>۵</sup> صورت گرفته بود سیگار به عنوان فاکتورهای مؤثر بر عفونت شناخته شده بودند که مطالعه ما این یافته‌ها را تأیید می‌کرد. در مطالعه ما تفاوت معنی‌داری بین زمان دبریدمان کمتر از شش ساعت در دو گروه مشاهده شد که این یافته با یافته‌های مطالعه‌ای که توسط Taitzman صورت گرفته بود هم‌خوانی نداشت چون آنها ارتباطی بین زمان دبریدمان و میزان عفونت یافت نکرده بودند. شکستگی همراه فمور با شکستگی ساق نشانه High energy بودن تروما بوده است و شدت آسیب را نشان می‌دهد.<sup>۱۴</sup>

به همین علت همراهی معنی‌دار بین شکستگی همراه فمور و بروز عفونت منطقی به نظر می‌رسد. در مطالعه ما به علل مختلف (مثلاً در شرح عمل به طور دقیق نحوه بستن زخم به صورت زودرس یا تأخیری توضیح داده نشده بود) زمان بستن زخم عفونت قابل اندازه‌گیری نبود و به همین دلیل ارتباط بین زمان بستن زخم و عفونت غیرقابل پیش‌بینی بود. مطالعه ما ارتباط معنی‌داری بین ابتلا به دیابت و عفونت را نشان داد و این یافته با توجه به تأخیر بهبود زخم در بیماران مبتلا به دیابت و احتمال آلودگی زخم در این افراد قابل انتظار است. به طور خلاصه به نظر می‌رسد دبریدمان سریع و شروع درمان با آنتی‌بیوتیک مناسب از اقدامات مناسب می‌باشد که در جهت کاهش ریسک عفونت در شکستگی‌های باز تیپ II ساق است و با کنترل مناسب عفونت می‌توان عوارض و مشکلات مرتبط با عفونت کاهش داد.<sup>۱۵</sup>

شده بود. در مقایسه بین میانگین سنی دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد ( $p=0/2$ ). در مقایسه بین جنسیت افراد در گروه‌های شاهد و مورد نیز تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد ( $p=0/08$ ). تعداد افراد سیگاری در دو گروه و میانگین مصرف سیگار در آنها در دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی‌داری با هم داشتند. تعداد افراد سیگاری ( $p=0/002$ ), مدت مصرف سیگار ( $p=0/04$ ), میانگین تزریق خون در دو گروه شاهد و مورد تفاوت معنی‌داری با هم داشتند ( $p=0/03$ ). میزان انجام دبریدمان در کمتر از شش ساعت در دو گروه با هم اختلاف معنی‌داری داشت ( $p=0/01$ ). مکانیسم آسیب در گروه شاهد و مورد تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند ( $p=0/4$ ). در مقایسه میانگین BMI در گروه شاهد و مورد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $p=0/12$ ). شکستگی همراه فمور نیز در گروه مورد بیشتر از گروه شاهد بود ( $p=0/005$ ). تعداد افراد دیابتی در دو گروه به‌طور معنی‌داری با هم اختلاف داشتند ( $p=0/001$ ). تعداد افراد سیگاری، مدت سیگار کشیدن و میانگین تزریق خون در گروه بیمار بیش از گروه شاهد بود.

## بحث

از آنجا که یکی از مشکلات عمده زخم‌ها در شکستگی‌های باز، آلودگی آنها و عفونت است، لذا درمان آنتی‌بیوتیکی و شستشو و دبریدمان از اقدامات اولیه در برخورد با این زخم‌ها است و درمان آنتی‌بیوتیکی در این زخم‌ها جنبه درمانی دارد، نه پیشگیری. اصولاً در درمان شکستگی‌های باز باید موارد زیر را در نظر داشت:

طبقه‌بندی زخم، درمان آنتی‌بیوتیکی، ارزیابی بیمار، دبریدمان زخم، ثابت کردن شکستگی، گرافت استخوانی (Bone graft) به‌صورت تأخیری در صورت عدم جوش خوردن (Nonunion) آسیب بافت نرم باید به دقت بررسی شود تا اندازه و محل زخم، میزان آسیب ماهیچه‌ای و عفونت مشخص شود.<sup>۸</sup> برای جلوگیری از عفونت زخم درمان سریع آنتی‌بیوتیکی، پوشش بافت نرم و ثابت کردن شکستگی بسیار کمک‌کننده است. محل شکستگی در میزان بروز عفونت بسیار مهم است مثلاً شکستگی‌های باز تیبیا دو برابر بیشتر از شکستگی‌های باز سایر مناطق دچار عفونت می‌شوند.<sup>۹</sup> در مواردی که قبل از دبریدمان آنتی‌بیوتیکی که باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی را بپوشاند استفاده می‌شود میزان عفونت بسیار کمتر خواهد بود. مدت

## References

1. Zalavras CG, Marcus RE, Levin LS, Patzakis MJ. Management of open fractures and subsequent complications. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89(4):884-95.
2. Blick SS, Brumback RJ, Poka A, Burgess AR, Ebraheim NA. Compartment syndrome in open tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68(9):1348-53.
3. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984;24(8):742-6.
4. Patzakis MJ, Wilkins J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clin Orthop Relat Res* 1989; (243):36-40.
5. Bowen TR, Widmaier JC. Host classification predicts infection after open fracture. *Clin Orthop Relat Res* 2005; (433):205-11.
6. Dellinger EP, Miller SD, Wertz MJ, Grypma M, Droppert B, Anderson PA. Risk of infection after open fracture of the arm or leg. *Arch Surg* 1988; 123(11):1320-7.
7. Mills WJ, Nork SE. Open reduction and internal fixation of high-energy tibial plateau fractures. *Orthop Clin North Am* 2002;33(1):177-98.
8. Hertel R, Lambert SM, Müller S, Ballmer FT, Ganz R. On the timing of soft-tissue reconstruction for open fractures of the lower leg. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999; 119(1-2):7-12.
9. Khatod M, Botte MJ, Hoyt DB, Meyer RS, Smith JM, Akeson WH. Outcomes in open tibia fractures: relationship between delay in treatment and infection. *J Trauma* 2003; 55(5):949-54.
10. Merritt K. Factors increasing the risk of infection in patients with open fractures. *J Trauma* 1988; 28(6):823-7.
11. Pollak AN. Timing of débridement of open fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(10 Spec No.):S48-51.
12. Patzakis MJ, Wilkins J, Moore TM. Considerations in reducing the infection rate in open tibial fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1983; (178):36-41.
13. Tripuraneni K, Ganga S, Quinn R, Gehlert R. The effect of time delay to surgical debridement of open tibia shaft fractures on infection rate. *Orthopedics* 2008;31(12):1195.
14. Giannoudis PV, Papakostidis C, Roberts C. A review of the management of open fractures of the tibia and femur. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(3):281-9.
15. Owens BD, Wenke JC. Early wound irrigation improves the ability to remove bacteria. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89(8):1723-6.

## Risk of infection after open leg fractures: a survey in 66 patients

Received: July 22, 2009 Accepted: August 12, 2009

### Abstract

Zehtab M.J.  
Mirbolook A.R.\*  
Syavashi B.  
Shahrezayi M.  
Mirmostafa S.

Department of Orthopedic Surgery,  
Sina Hospital.

Tehran University of Medical  
Sciences.

**Background:** Open fractures are associated with an increased risk of infection and healing complications. Management of open fractures is based on the following principles: assessment of the patient, classification of the injury, antibiotic therapy, debridement and wound management, Fracture stabilization, early bonegrafting, and supplemental procedures to achieve healing.

**Methods:** In a case- control retrospective study we evaluated 33 patients with open tibial fracture (type two gustillo) who were admitted in sina General hospital in Tehran, Iran during years 1999-2009 and were treated uniformly with external fixation as primary treatment in our center as case group and the other 33 patients with the same method and another 33 patients who had not been infected as control group. We compared the folders of case and control groups retrospectively.

**Results:** There was no statistic difference between two groups in mean age, gender, the mechanism of trauma and body mass index ( $p>0.05$ ), while statistically significant difference between them in smoking habitus, blood transfusion, first debridment time, diabet mellitus, femoral shaft fracture ( $p<0.05$ ).

**Conclusions:** Accompanying femoral fracture is the sign of high energy trauma and it is logical that it is an important risk factor for infection. In our study the time of the first debridment established as a significant factor influencing the infection rate in tibial open fracture. In some studies smoking had been recognized as a significant factor influencing in tibial bone open fracture our study reveals the same.

**Keywords:** Infectious wound, open fracture, treatment of infection.

\*Corresponding author: Sina Hospital,  
Hasanabad Sq., Tehran, Iran.  
Tel: +98-21-66701042  
email: drmirbolok\_ar@yahoo.com