

## با یک قطعه بزرگ استخوان که در یک شکستگی باز از زخم بیرون افتاده چکار باید کرد؟

دکتر احمدرضا افشار<sup>(۱)</sup>

### What to Do with a Large Extruded Bone that Has Fallen out of an Open Wound?

Ahmadreza Afshar, MD  
«Uramieh University of Medical Sciences»

#### خلاصه

با یک قطعه بزرگ استخوان که در صحنه حادثه یک شکستگی باز پیدا می‌شود، چکار باید کرد؟ با یک قطعه استخوانی که در اطاق عمل از دست جراح می‌افتد، چکار باید کرد؟ آیا بایستی قطعه را دور انداخت یا باید آن را تمیز و مجدداً در جای خود قرار داد؟ برای سوال فوق اطلاعات اندکی در مقالات ارتوپدی وجود دارد که شامل گزارش‌های موفق موردی است. اغلب مؤلفین در تجربه خود از درمان‌های آزمایشی استفاده کرده‌اند. هدف این مطالعه مرور تجربیات متخصصانی است که با مشکل فوق‌الذکر مواجه شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: شکستگی باز، استریل کردن

#### Abstract

How would you deal with a large bony piece which has vital value for stability and function, has fallen out of wound in an open fracture and is brought to you in a severely contaminated shape? How about a large bony fragment falling out of your hand onto the operating room floor during surgery?

Can one take an osteochondral piece as an autologous composite graft out of a badly contaminated amputated limb. If yes, how one may prepare such a graft?

There is scanty information in the literature on this subject. The following is an overview of the sporadic reported cases on such issues.

**Keywords:** Fractures, open; Sterilization

دریافت مقاله: ۵ ماه قبل از چاپ      مراحل اصلاح و بازنگری: ۱ بار      پذیرش مقاله: ۲ ماه قبل از چاپ

#### مقدمه

تصور کنید که یک قطعه بزرگ استخوان که در حفظ اندازه طول و قطر استخوان اهمیت دارد، در حین حادثه از زخم بیرون افتاده و به شدت آلوده شده است. این قطعه توسط همراهان در محل حادثه پیدا شده و به شما تحویل داده می‌شود. برخورد شما چیست؟ اگر یک قطعه بزرگ استخوان در حین عمل جراحی جدا شده و به زمین افتاده و آلوده شود، چکار باید کرد؟ یا اگر بخواهیم از یک عضو قطع شده که به شدت آلوده است، قطعات استخوان یا یک گرافت کامپوزیت (مثل یک قطعه استئوآرتیکولار یا مفصل) به منظور استفاده اتورژن برداریم،

چگونه باید قطعات را آماده کرد؟

(۱): ارتوپد، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه

محل انجام تحقیق: ارومیه، بیمارستان شهید مطهری، بخش ارتوپدی  
نشانی نویسنده رابط: ارومیه، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، بخش ارتوپدی  
E-mail: afshar\_ah@yahoo.com      دکتر احمدرضا افشار

در منابع ارتوپدی اطلاعات اندکی از موضوع فوق وجود دارد و بیشتر آنها گزارش‌های موردی می‌باشند. هدف از این بررسی مروری بر تجربیات انجام شده می‌باشد.

#### گزارش‌های پراکنده چاپ شده

«کرک‌آپ»<sup>۱</sup> با یک بیمار ۲۰ ساله که دچار شکستگی باز فمور چپ بود، مواجه شد. حدود ۹ اینچ از قسمت دیستال استخوان فمور بیمار مفقود شده بود. سگ پلیس یک روز بعد قطعه استخوان را در محل حادثه یافت. او این قطعه را جوشاند و ۱۲ روز بعد قطعه را با اتوکلاو استریل کرد و ضمن ثابت کردن داخلی استخوان فمور، قطعه را در محل نقصان و کمبود

به اعتقاد «هارپر» در این روش تعدادی از سلول‌های استخوانی با واسطه دیفیوژن تا زمان برقراری مجدد خون‌رسانی به استخوان، از طریق کانال‌های هاورس زنده می‌مانند و استخوان قابلیت تحریک استخوان‌سازی<sup>5</sup> و تکوین بافت استخوانی<sup>6</sup> را حفظ می‌کند<sup>(۵)</sup>.

مطالعه میکروسکوپی حین برداشت استخوان‌ها نشان داد که یک لایه استخوان‌سازی روی قطعات کاشته شده اتفاق افتاده بود که زنده بودن استخوان را نشان می‌داد و این استخوان‌ها به عنوان پیوند اتوژن تازه قابل استفاده بودند<sup>(۵)</sup>.

«ون وینکل»<sup>7</sup> یک قطعه ۱۰ سانتی‌متری فمور فردی ۲۴ ساله را که در حین تصادف از اتومبیل بیرون افتاده و با آمبولانس به بیمارستان منتقل شده بود را در جای خود قرار داد. او پس از تمیز کردن و برس زدن قطعه با محلول کلرگزیدین گلوکونات، قطعه استخوانی را به مدت ۴ ساعت در محلول باستراسین به غلظت ۵۰۰۰۰ واحد در لیتر و پلی‌میکسین به غلظت ۵۰۰۰۰ واحد در لیتر قرار داد و پس از شستشو و تمیز کردن زخم اقدام به ثابت کردن داخلی نمود و قطعه استخوانی آماده شده را در جای خود به سایر قطعات با سیم محکم کرد. پیوند استخوانی در محل شکستگی اضافه شد و بیمار پس از ۴ ماه جوش خوردگی داشت<sup>(۶)</sup>.

«ون وینکل» تاثیر روش‌های استریل‌سازی استخوان آلوده را آزمایش کرد. او قطعه‌ای از متاتارس استخوان گاو را با شش روش شستشو با سالین، اسکراب با پوویدون آیداین و شستشو با سالین، اسکراب با پوویدون آیداین و غوطه‌ور نمودن در محلول «تیمروزال»<sup>8</sup>، اسکراب با پوویدون آیداین و اتوکلاو، اسکراب با پوویدون آیداین و غوطه‌ور نمودن در پوویدون آیداین و اسکراب با محلول کلرگزیدین و غوطه‌ورسازی در محلول آنتی‌بیوتیک (پلی میکسین و باسیتراسین) آماده نمود. اما شستشو با سالین و استفاده از پوویدین آیداین منجر به حذف کامل باکتری‌ها نشدند. او مشاهده کرد استفاده از اتوکلاو و محلول کلرگزیدین باعث حذف کامل باکتری‌ها می‌شود<sup>(۶)</sup>.

استخوان در یک بستر پریوستی جاگذاری کرد. بیست و سه روز پس از حادثه کال استخوانی و ۲ سال بعد، یک قالب استخوانی (involucrum) در اطراف قطعه استخوانی تشکیل شد و بیمار توانست با لنگش راه برود و بدود<sup>(۱)</sup>.

«آبل»<sup>1</sup> با بیمار ۲۶ ساله‌ای که قطعه بزرگی از استخوان فمور چپ وی حین حادثه از زخم بیرون افتاده بود، مواجه شد. سی دقیقه پس از انتقال بیمار به بیمارستان، پلیس قطعه ۷/۵ اینچی و روز بعد مکانیک اتومبیل یک قطعه ۴/۵ اینچی را پیدا کردند. او قطعات را پس از شستشو با آب و صابون اتوکلاو و در محفظه استریل نگهداری کرد. پس از نه روز، هنگام ثابت کردن داخلی، قطعات را در بستر پریوستی اولیه جاگذاری مجدد نمود و ده ماه بعد قطعات جوش خوردند<sup>(۲)</sup>.

«تولی»<sup>2</sup> تقریباً تمام دیافیزهای استخوان‌های رادیوس و اولنا ساعد راست یک پسر بچه ۸ ساله را پس از ۱۲ دقیقه جوشاندن و شستشو با محلول پنی‌سیلین و استرپتومایسین بلافاصله جاگذاری نمود. یازده ماه بعد، جوش خوردگی در محل‌های شکستگی را گزارش نمود. شش سال بعد ساعد راست ۲/۵ سانتی‌متر کوتاه‌تر از ساعد مقابل بود ولی بازسازی کامل استخوان‌های رادیوس و اولنا انجام شده بود<sup>(۳)</sup>.

«هانسون»<sup>3</sup> و همکاران یک قطعه ۱۵ سانتی‌متری استخوان تی‌بی‌ای پسر ۱۶ ساله را پس از شستشو با سالین بلافاصله جاگذاری نمودند. بیمار، پس از ۳ ماه، تحمل وزن کامل داشت<sup>(۴)</sup>.

«هارپر»<sup>4</sup> یک بیمار ۳۱ ساله را گزارش نمود که سه قطعه استخوان خارج شده در یک شکستگی باز دیافیز فمور چپ را جهت استفاده بعدی در زیر پوست ران طرف مقابل کاشت. اندازه بزرگترین قطعه ۹ سانتی‌متر بود. او ابتدا قطعات را با پوویدون آیداین به دقت شستشو کرد و در نئومایسین ۰/۵٪ قرار داد؛ ۹ هفته بعد پس از بهبود شرایط زخم اولیه ران چپ، قطعات را خارج کرد و همراه با پیوند استخوانی، در محل کمبود استخوان اولیه شکستگی باز قرار داد. ۹ ماه پس از حادثه بیمار جوش خوردگی کامل داشت.

5. Osteoinduction

6. Osteogenicity

7. Van Winkle

8. Thimerosal

1. Abell

2. Tuli

3. Hansson

4. Harper

ولی قالب استخوانی (involucrum) در اطراف قطعه بوجود آمد. ۹ ماه بعد از حادثه پس از تشکیل قالب کافی، قطعه سگستر برداشته شد و بهبودی کامل بیمار چهار و نیم سال طول کشید<sup>(۱۳)</sup>. همه تجربه‌های موفق حاکی از وجود یک بستر پریوستی سالم و سن جوان بیماران است.

### بحث

درمان شکستگی باز همراه با کمبود استخوان مشکل است. اگر کمبود استخوان کوچک باشد، ممکن است شکستگی فقط با ثابت کردن جوش بخورد. کمبود استخوان کمتر از ۵ سانتی‌متر را می‌توان با پیوند استخوانی اتوژن یا آلوگرافت درمان کرد. کمبودهای استخوانی بزرگتر به مقادیر زیاد پیوند استخوان، چند مرحله عمل جراحی، پیوند استخوانی واسکولار یا انتقال استخوان نیاز دارند<sup>(۱۰)</sup>.

مزایای استفاده از یک قطعه استخوان پیدا شده ناشی از شکستگی باز بیشتر از معایب آن است. این قطعه حداقل می‌تواند به عنوان داربستی برای هدایت استخوان‌سازی استفاده شود. مزایای جاگذاری موفق قطعه بزرگ استخوان عبارتند از: حفظ طول اسکلت و نسج نرم، پرهیز از عوارض برداشتن پیوند استخوان اتوژن، کاهش نیاز به استخوان آلوگرافت و پرهیز از معایب آن، پرهیز از روش طولانی مدت انتقال استخوان، سازگاری ایمونولوژیک با بدن، جاناندازی آناتومیک یا نزدیک به آناتومیک. در صورتی که شکستگی نزدیک مفصل یا قسمتی از سطح مفصلی باشد، جاناندازی آناتومیک اهمیت بیشتری می‌یابد. از سوی دیگر استفاده از استخوان پیدا شده، احتمال عفونت و استئومیلیت بعدی را زیاد می‌کند. مسئله مهم این است که استخوان پیدا شده را چگونه آماده، ضدعفونی و نگاه‌داری کرد تا در یک شرایط مناسب، با حداکثر کارایی به عنوان گرافت اتوژن، قابل استفاده باشد.

برخی از مولفین برای ضد عفونی کردن استخوان از روش اتوکلاو و یا جوشاندن استفاده کرده‌اند. جوشاندن و یا اتوکلاو باعث آسیب کلاژن شده و سلول‌ها را می‌کشد و فقط داربست معدنی استخوان باقی می‌ماند که نقش هدایت استخوان‌سازی دارد. اتوکلاو

«کاو»<sup>۱</sup> و «کامستاک»<sup>۲</sup> تجربه موفق جاگذاری یک قطعه ۵ سانتی‌متری استخوان رادیوس را در بیمار ۲۲ ساله گزارش نمودند. آنها پس از تمیز کردن و شستشو با بتادین، قطعه را اتوکلاو کردند و به علت شرایط زخم قطعه را برای استفاده بعدی، به مدت ۳ روز در محلول آنتی‌بیوتیک در یخچال نگهداری کردند. بیمار ۶ ماه بعد قادر به انجام فعالیت سنگین بود و ۳ سال بعد از حادثه قطعه استخوان، با استخوان رادیوس یکی شده بود<sup>(۷)</sup>. «وو»<sup>۳</sup> و «شی»<sup>۴</sup> یک قطعه ۱۴ سانتی‌متری استخوان فمور را پس از اتوکلاو، جاگذاری مجدد نمودند و ۵/۵ ماه بعد جوش خوردگی استخوان را گزارش کردند<sup>(۸)</sup>. «کانوواس»<sup>۵</sup> و همکاران نیز قطعه ۱۲ سانتی‌متری استخوان تی‌بی‌ای پسر ۱۶ ساله را پس از ۲۰ دقیقه جوشاندن بلافاصله جاگذاری نمودند. شش ماه بعد محل شکستگی استخوان تی‌بی‌ای جوش خورد<sup>(۹)</sup>.

«مازوراک»<sup>۶</sup> جاگذاری قطعه ۱۳ سانتی‌متری استخوان فمور را گزارش کرد. او قطعه جدا شده را با کلرگزیدین گلوکونات شستشو و ضدعفونی کرد و به مدت ۱۷ روز در یخچال نگاه داشت. سپس قطعه فمور هنگام ثابت کردن داخلی فمور در محل اولیه قرار داده شد. بیمار پس از ۳ ماه تحمل وزن کامل داشت<sup>(۱۰)</sup>. «راو»<sup>۷</sup> و «پاتیل»<sup>۸</sup> قطعه ۱۰ سانتی‌متری رادیوس پسر ۱۷ ساله را پس از شستشو و تمیز کردن آن اتوکلاو کردند و ۱۲ ماه بعد استخوان رادیوس جوش خورد<sup>(۱۱)</sup>. «پانیسلو»<sup>۹</sup> نیز قطعه ۸ سانتی‌متری استخوان بازو را با محلول کلرگزیدین گلوکونات شست و سپس قطعه را اتوکلاو کرد و همراه با ثابت کردن داخلی بلافاصله استفاده کرد<sup>(۱۲)</sup>. «کومار»<sup>۱۰</sup> قطعه استخوان رادیوس یک پسر ۱۰ ساله را با محلول‌های مختلف آنتی‌بیوتیک شستشو کرد و برای ضدعفونی نهایی آن را اتوکلاو کرد. بیمار متعاقباً دچار عفونت در محل قطعه رادیوس شده و قطعه رادیوس تبدیل به سگستر شد،

1. kao
2. Komstock
3. Wu
4. Shih
5. Canovas
6. Mazurak
7. Rao
8. Patil
9. Panisello
10. Kumar

محلول پوویدون آیداین ۲۴٪، در محلول آنتی‌بیوتیک ۶٪ و در محلول کلر‌هگزیدین ۲٪ کشت مثبت گزارش نمودند<sup>(۱۴)</sup>.

اگر پوشش نسج نرم و شرایط زخم مناسب باشد می‌توان قطعه استخوان را بلافاصله پس از ضدعفونی استفاده نمود. وقتی شرایط بستر زخم مناسب نباشد و احتمال عفونت وجود داشته باشد، قطعه را باید برای استفاده بعدی حفظ کرد. «آبل» استخوان اتوکلاو شده را در یک محفظه استریل نگه داشت<sup>(۲)</sup>. «هارپر» استخوان را برای استفاده بعدی در زیر پوست کاشت<sup>(۵)</sup>. می‌توان قطعه استخوان را در محلول آنتی‌بیوتیک برای چند روز در یخچال نگهداری کرد یا قطعه را یخ‌زده کرد<sup>(۷،۱۰)</sup>.

### نتیجه‌گیری

مثال‌های متعددی از جاگذاری موفق قطعات استخوان فمور، تی‌بیا، بازو و استخوان‌های ساعد وجود دارد. نکته مشترک گزارش‌های موفق شامل پیشگیری از عفونت با شستشو و دبریدمان دقیق زخم، وجود یک بستر پریوستی سالم و پرعروق، شستشو و تمیز کردن دقیق و ضدعفونی قطعه خارج شده می‌باشد.

1. Molina

استخوان باعث می‌شود که استخوان از نظر مکانیکی ضعیف و شکننده باشد و زمان برقراری مجدد خون‌رسانی طولانی شود.

در تجربیات اشاره شده از محلول‌های متفاوتی مثل سالین نرمال، پوویدون آیداین، ستریمید، صابون، پراکسید هیدروژن، آنتی‌بیوتیک‌های متفاوت (نئومایسین، باستراسین، پلی میکسین، پنی سیلین و استریتومایسین) و کلر‌هگزیدین گلوکونات جهت شستشو و تمیز کردن و ضدعفونی قطعه استخوان استفاده کرده‌اند<sup>(۱-۱۳)</sup>. ولی تاکنون یک روش استاندارد که مورد توافق جمعی جهت ضدعفونی قطعه خارج شده باشد ارائه نشده است. دو مطالعه تجربی نشان داده‌اند که استفاده از کلر‌هگزیدین گلوکونات می‌تواند موثرترین روش ضدعفونی قطعات باشد و استفاده از اتوکلاو جهت ضدعفونی نهایی ضروری نیست<sup>(۶،۱۴)</sup>.

«مولینا»<sup>۱</sup> و همکاران طی عمل آرتروپلاستی زانو پس برداشتن لیگامان متقاطع جلویی، آن را به چهار قطعه تقسیم و با کف اتاق عمل آلوده کردند. آنها یک قطعه را به عنوان کنترل نگاه داشتند و سه قطعه دیگر را در محلول‌های کلر‌هگزیدین گلوکونات استاندارد، محلول نئومایسین و پلی میکسین B و پوویدون آیداین ۱۰٪ قرار دادند. مؤلفین در گروه کنترل ۵۸٪،

### References

- Kirkup JR.** Traumatic femoral bone loss. *J Bone Joint Surg Br.* 1965;47:106-10.
- Abell CF.** Extrusion of femoral shaft fragment by trauma and successful replacement. A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1966;48(3):537-41.
- Tuli SM.** Traumatic extrusion of the diaphyses of the radius and ulna successfully treated by replacement. Case report with five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1967;49(4):745-9.
- Hansson LI, Hybbinette CH, Sjöstrand LO.** Reimplantation of a traumatically expelled tibial diaphysis. *Acta Orthop Scand.* 1977;48(1):108-14.
- Harper MC.** Storage of an autogenous cortical bone graft in a subcutaneous pouch with subsequent transplantation. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;(163): 113-9.
- Van Winkle BA, Neustein J.** Management of open fractures with sterilization of large, contaminated, extruded cortical fragments. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(223):275-81.
- Kao JT, Comstock C.** Reimplantation of a contaminated and devitalized bone fragment after autoclaving in an open fracture. *J Orthop Trauma.* 1995;9(4):336-40.
- Wu CC, Shih CH.** A femoral fracture with an extruded 14-cm fragment treated by secondary locked nailing--a case report. *Acta Orthop Scand.* 1996;67(3): 295-6.
- Canovas F, Bonnel F, Faure P.** Extensive bone loss in an open tibial shaft fracture (immediate bone boiling reimplantation). *Injury.* 1999;30(10):709-10.
- Mazurek MT, Pennington SE, Mills WJ.** Successful reimplantation of a large segment of femoral shaft in a type IIIA open femur fracture: a case report. *J Orthop Trauma.* 2003;17(4):295-9.
- Rao H, Patil SR.** Traumatic extrusion and replacement of autoclaved diaphyseal segment of radius: a case report. *Hand Surg.* 2004;9(2):221-4.
- Panisello JJ, Canales V, Herrera A, Herrero L.** Reimplantation of a segment of humeral metaphysis in a type IIIA open fracture. *Europ J Orthop Surg Traumatology.* 2006;16(1):33-5.
- Kumar P, Shrestha D, Bajracharya S.** Replacement of an extruded segment of radius after autoclaving and sterilising with gentamicin. *J Hand Surg Br.* 2006;31 (6): 616-8.
- Molina ME, Nonweiller DE, Evans JA, Delee JC.** Contaminated anterior cruciate ligament grafts: the efficacy of 3 sterilization agents. *Arthroscopy.* 2000;16 (4):373-8.