

## شکستگی داخل مفصلی کالکائوس: مقایسه جراحی باز و فیکساسیون با پلاک با استفاده از اتوگرافت استخوانی و سیمان ارتوپدی

دکتر محسن مردانی کیوی<sup>۱</sup>، دکتر کامران اسدی<sup>۲</sup>، دکتر کیوان هاشمی مطلق<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول: استادیار گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران E-mail: Mardani@gums.ac.ir  
<sup>۲</sup> استادیار گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران  
<sup>۳</sup> پزشک عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** اهداف اصلی درمان شکستگی با جابجایی و شکستگی داخل مفصلی کالکائوس، بازسازی آناتومیک سطح مفصلی و بازگرداندن توانایی راه رفتن بدون ایجاد درد می‌باشد، اما هنوز هم نتایج درمانی رضایت بخش نیست. هدف از این مطالعه مقایسه پیامدهای عملکردی دو روش جاندازی باز و فیکساسیون داخلی و پرکردن نقایص استخوانی با کمک اتوگرافت استخوانی و سیمان ارتوپدی (پلی متیل متاکریلات) می‌باشد.

**روش کار:** در این مطالعه مقایسه‌ای آینده نگر، ۴۴ بیمار با شکستگی داخل مفصلی کالکائوس تحت درمان قرار گرفتند. پروتکل استاندارد، شامل اپروچ لترال و ثابت سازی داخلی با بازسازی پلاک برای بیماران انجام شد. صفحه خلفی در گروه اول با کمک اتوگرافت استخوانی (BG; Bone Graft) و در گروه دوم با کمک سیمان ارتوپدی (BC; Bone Cement) تقویت شد. بیماران پس از جراحی از لحاظ ۵ عارضه شامل: عفونت سطحی، از هم گسیختگی زخم، نکروز پوست محل انسیزیون، پارستزی عصب سورال و استئومیلیت پیگیری شدند. پیامدهای عملکردی با کمک سیستم امتیازدهی شکستگی‌های کالکائوس و سیستم اندازه‌گیری مچ و پاشنه AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) ارزیابی گردید. اختلاف آماری بین نتایج دو گروه با استفاده از آزمون‌های تی، کای اسکوئر و یا تست دقیق فیشر توسط نرم افزار SPSS آنالیز گردید.

**یافته‌ها:** از میان ۴۴ بیمار مورد مطالعه ۳۶ (۸۱/۸٪) نفر مرد و ۲۸ (۱۸٪) نفر زن بودند. میانگین سنی بیماران ۱۱/۳۴ ± ۴۴/۲۵ بود. بیماران بعد از درمان برای مدت ۹ تا ۱۸ ماه پیگیری شدند. میانگین زمان عمل جراحی در گروه دوم ۴۱/۸۲ دقیقه (BC) بطور معنی‌داری از گروه اول (۶۴/۵۵ دقیقه) (BG) کمتر بود ( $p < 0.001$ ). پنج (۲۳٪) نفر از بیماران گروه اول و یک نفر (۵٪) از بیماران از گروه دوم دچار عوارض جراحی شدند. اختلاف چشمگیری بین میانگین معیار شکستگی‌های کالکائوس و همچنین معیار اندازه‌گیری مچ و پاشنه AOFAS، در دو گروه مشاهده نگردید.

**نتیجه گیری:** استفاده از سیمان ارتوپدی بجای اتوگرافت استخوانی برای پرکردن نقایص استخوانی در شکستگی‌های کالکائوس باعث کاهش زمان عمل و جلوگیری از ناخوشی‌های ناشی از عمل برداشت گرافت در بیماران می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** شکستگی‌های کالکائوس؛ سیمان ارتوپدی؛ اتوگرافت استخوانی

دریافت: ۸۹/۱۰/۲۷ پذیرش: ۹۰/۶/۲۵

### مقدمه

می‌شود. این شکستگی مسئول ۱-۳٪ از کل

شکستگی‌های بدن می‌باشد [۱-۳].

استخوان کالکائوس بزرگترین استخوان مچ پا و شایعترین استخوان تارس است که دچار شکستگی

لطفاً به این مقاله به شکل زیر ارجاع دهید:

با توجه به استقبال روز افزون جراحان در استفاده از گرافت‌های استخوانی و یا سیمان ارتوپدی در روش‌های جراحی باز، و با توجه به اینکه محدود مقالاتی به ضعف‌ها و برتری‌های این روش‌ها پرداخته‌اند، بر آن شدیم تا پیامدهای درمانی، عوارض و نتایج عملکردی درمان شکستگی‌های با جابجایی داخل مفصلی کالکانئوس را به روش جاناندازی باز و فیکساسیون داخلی و پرکردن نقایص استخوانی با کمک: الف) اتو گرافت استخوانی و ب) سیمان ارتوپدی با هم مقایسه نماییم.

### روش کار

مقاله حاضر حاصل یک مطالعه مقایسه‌ای آینده نگر است که در آن بیماران بالغ ۱۶-۷۵ ساله که با شکستگی کالکانئوس (باجابجایی داخل مفصلی) به مرکز درمانی-آموزشی بیمارستان پورسینای رشت مراجعه کرده بودند، در مطالعه وارد شدند. حجم نمونه ۴۴ بیمار (۲۲ نفر در هر گروه) تعیین گردید. بیماران با شکستگی‌های باز یا بدون جابجایی و یا خارج مفصلی و همین‌طور شکستگی‌های مرکب و یا گذشت بیش از سه هفته از شکستگی و همچنین بیماران دیابتیک و یا مبتلایان بیماری‌های عروقی و یا آنهایی که آنومالی‌های مچ پا و یا سابقه جراحی قبلی مچ پا داشتند، از مطالعه حذف شدند [۵].

شکستگی‌ها بر اساس سی تی اسکن دو بعدی با استفاده از طبقه بندی ساندرز طبقه بندی شدند [۲۳،۲۲]. تیپ یک شکستگی‌ها به صورت نگهدارنده (با کمک گچ‌گیری، بالا نگاه داشتن اندام و استراحت) درمان شدند [۷]. انواع دو، سه و چهار این شکستگی به روش جراحی ذیل درمان شدند. بیمارانی که تورم مچ پا نداشتند، در ۲۴ ساعت اول پس از سانحه و در بعضی بیماران با تورم شدید ناحیه عمل بعد از ده روز و فروکش کردن تورم، تحت عمل جراحی باز با اپروچ لترال قرار گرفتند. انسزیون جراحی از چهار

۷۵٪ این نوع شکستگی‌ها، داخل مفصلی هستند [۴] که علیرغم وجود مداخله‌های درمانی مختلف، باز هم به عنوان یک شکستگی با نتایج و پیامدهای درمانی ضعیف شناخته می‌شوند [۱].

به علت طبیعت بحث برانگیز این نوع شکستگی، مقالات متعددی در مورد درمان‌های متنوع آن نگاشته شده است [۸-۵، ۲] مکانیسم صدمه عبارتست از فشار از محور عمودی<sup>۱</sup> به استخوان کالکانئوس [۱۰، ۹]. که اکثر فریب به اتفاق این صدمات به دنبال سقوط از ارتفاع و گاهی سوانح رانندگی با انرژی زیاد حادث می‌شود [۸].

معمولاً جمعیت متأثر از این نوع صدمه اغلب مردان بین دهه سوم تا ششم زندگی می‌باشند [۸]. اهداف اصلی درمان این نوع شکستگی‌ها، تسکین کامل درد، بازگشت توانایی راه رفتن، و قدرت پوشیدن مجدد کفش‌های معمولی می‌باشد [۱۱].

در گذشته درمان اصلی شکستگی‌های داخل مفصلی کالکانئوس، نگهدارنده و غیر جراحی بود، زیرا درمان‌های جراحی علاوه بر ایجاد عوارض مختلف، اهداف فوق را نیز تامین نمی‌کردند [۱۵-۱۰].

اما طی دو دهه اخیر بدنبال پیشرفت‌های تکنیک‌های جراحی و تصویربرداری‌های مدرن و مبتنی بر سی تی اسکن که کیفیت جاناندازی را بهتر نمایان می‌کند، درمان‌های جراحی به درمان اصلی این شکستگی مبدل شده است [۱۶].

امروزه جاناندازی باز و فیکساسیون داخلی درمان انتخابی این شکستگی در اکثر مراکز ترومای ارتوپدی می‌باشد [۱۷].

استفاده از سیمان ارتوپدی، فلپ‌های تمام ضخامت پوستی<sup>۲</sup> و نیز استفاده از بلوک مداوم عصبی جهت کنترل درد، همگی از پیشرفت‌های اخیر این شیوه جراحی محسوب می‌شوند [۲۱-۱۸].

<sup>1</sup>Axial Loading

<sup>2</sup>Full Thickness Flap

در طی پیگیری‌ها، بیماران از لحاظ نتایج عملکردی و بالینی درمان با کمک دو معیار (سیستم امتیازدهی شکستگی های کالکانئوس)<sup>۹</sup> [۲۴] و سیستم اندازه گیری مچ و پاشنه پا<sup>۱۰</sup> جامعه جراحان ارتوپد مچ و پا<sup>۱۱</sup> (ارزیابی شدند [۲۵]. برای توصیف داده‌ها از فراوانی مطلق و نسبی و یا میانگین (انحراف معیار) و برای تحلیل اطلاعات از آزمون‌های کای اسکوئر، تی تست و تست دقیق فیشر با کمک نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

### یافته ها

میانگین سنی بیماران ۴۴/۲۵±۱۱/۳۴ بود. مسن‌ترین بیمار ۶۹ ساله و جوان‌ترین آنها ۱۶ ساله بود. میانگین سنی گروه اول (BG) ۴۵/۰۹±۱۱/۹۲ و گروه دوم (BC) ۴۳/۴۱±۱۰/۹۵ بود. سی و شش بیمار مرد (۸۱/۸٪) و هشت بیمار (۱۸/۲٪) زن بودند. شایعترین علت ایجاد سانحه سقوط از ارتفاع (۷۹/۵٪) بود. بر اساس طبقه بندی ساندروز [۲۴،۲۳] از میان ۴۴ بیمار با شکستگی باج‌بجایی و شکستگی داخل مفصلی کالکانئوس، ۲۸ بیمار (۶۳/۶٪) در نوع چهار؛ ۱۲ بیمار (۲۷/۳٪) در نوع سه؛ و ۴ بیمار (۹/۱٪) در نوع دو جای گرفتند (۰/۳۹) (p=). میانگین زمان عمل جراحی در گروه دوم بطور معنی‌داری از گروه اول کمتر بود (جدول ۱).

میانگین زمان پیگیری بیماران ۱۳/۲۷±۲/۷۱ ماه (گستره ۹-۱۸ ماه) بود. در ۳۸ بیمار (۸۶/۴٪) شواهدی از هیچ کدام از عوارض یاد شده یافت نشد. در میان شش بیمار عارضه‌دار شده، سهم گروه اول پنج مورد (۲۳٪) و گروه دوم یک مورد (۵٪) بود، که علی‌رغم عوارض بیشتر در گروه (BG)، از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه دیده نشد (۰/۰۷۹) (p=). از پنج بیمار گروه اول، دو بیمار دچار

سانتی متر بالاتر از مالئول خارجی بین فیبولا و تاندون آشیل شروع و به سمت پایین ادامه یافت. سپس پوست تا خود استخوان به صورت فلپ با ضخامت کامل به صورت شارپ انسیزیون داده شد تا اینکه مفصل ساب تالار مشخص گردید. از پریوست در هیچ موردی استفاده نشد. همچنین عصب سورال (که تقریباً در ۱/۵ سانتی متری قدام به محل ورود تاندون آشیل قرار دارد) بطور کامل پروتکت شد. توپریزیتی و قدام کالکانئوس با استفاده از پلاک ریکانستراکشن<sup>۱</sup> ۳/۵ و پیچ کنسلوس<sup>۲</sup> ۴ میلی‌متری به دیواره جانبی ثابت شد. در تمامی بیماران منطقه زیر فاست خلفی در گروه BG<sup>۳</sup> با کمک اتوگرافت استخوانی از دیستال تیبیا و در گروه BC<sup>۴</sup> با کمک سیمان ارتوپدی (پلی متیل متاکریلات)<sup>۵</sup> تقویت شده و پر گردید. بعد از جراحی از درن همووک<sup>۶</sup> استفاده و دو لایه زخم توسط شخص جراح دوخته شد. درن پس از ۴۸ ساعت و بخیه پس از سه هفته کشیده شد. در این مدت پای بیمار در آتل کوتاه ساق بی حرکت مانده و پس از کشیدن بخیه به مدت یک ماه اندام بیمار گچ کوتاه فایبرگلاس گرفته شد. بیماران به مدت نه هفته بدون تحمل وزن<sup>۷</sup> قرار گرفته و بعد از باز کردن گچ، فیزیوتراپی برای بیمار شروع شد. برای تمامی بیماران آنتی بیوتیک قبل و بعد از عمل تجویز شده بود. بیماران از لحاظ عوارض جراحی از جمله: ۱- عفونت سطحی، ۲- از هم گسیختگی زخم<sup>۸</sup>، ۳- نکروز پوست محل انسیزیون، ۴- پارستزی عصب سورال و ۵- استئومیلیت، قبل از ترخیص، سه، شش، نه، دوازده هفته و در نهایت یک سال پس از جراحی بصورت سرپایی در کلینیک تخصصی پیگیری شدند.

<sup>1</sup>Reconstruction Plate

<sup>2</sup>Cancellous Screw

<sup>3</sup>Bone Graft

<sup>4</sup>Bone Cement

<sup>5</sup>Poly Methyl Methacrylate

<sup>6</sup>Hemo-Vac

<sup>7</sup>Non-Weight Bearing

<sup>8</sup>Wound Dehiscence

<sup>9</sup>Calcaneal Fractures Scoring System

<sup>10</sup>Ankle-Hindfoot Scaling System

<sup>11</sup>AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society

بازسازی آناتومیک و بازگرداندن عملکرد بدون درد مچ پا می‌باشد [۲۶].  
 بطور مشخص اپروچ لترال بطور رایجی در اکثر مطالعات اخیر مورد توجه مولفین و مورد استفاده ارتوپدان در درمان این نوع شکستگی‌ها بوده است [۳۱-۲۷، ۵].  
 استفاده از گرافت استخوانی در درمان شکستگی‌های کالکانئوس بطور اولیه توسط پالم<sup>۱</sup> تشریح شد، که از گرافت استخوانی جهت حمایت جاناندازی سطح مفصلی بهره می‌برد [۳۲].  
 البته لتورنل<sup>۲</sup> عقیده داشت که پیچ و پلاک به تنهایی قادر به ثابت سازی جا اندازی سطح مفصلی بوده و نیازی به استفاده از گرافت استخوانی نمی‌باشد [۳۳].  
 لانجینو<sup>۳</sup> و باکلی<sup>۳</sup> نیز نشان دادند که استفاده از گرافت گرافت استخوانی تفاوت واضحی از لحاظ نگهداری جاناندازی ایجاد نمی‌کند [۳۴].  
 با این وجود لیونگ<sup>۴</sup> و همکاران با استفاده از گرافت استخوانی موافق بودند [۳۰].

عفونت سطحی، دو بیمار دچار پارستزی عصب سورال، و یک بیمار نیز دچار استئومیلیت گردیده بود. تنها بیمار عارضه‌دار شده گروه دوم نیز دچار پارستزی عصب سورال شده بود. موارد عفونت سطحی پس از تجویز آنتی بیوتیک موضعی و خوراکی و شستشوی محل، درمان شدند. پارستزی عصب سورال خودبخود پس از گذشت تقریباً سه ماه بهبود یافت. مورد استئومیلیت نیز تحت جراحی مجدد جهت خارج سازی پلاک قرار گرفت.  
 نتایج درمانی و عملکردی بیماران با کمک سیستم امتیازدهی شکستگی‌های کالکانئوس و سیستم اندازه‌گیری مچ و پاشنه AOFAS ارزیابی و مقایسه شدند. میانگین امتیازدهی شکستگی‌های کالکانئوس در گروه اول (BG)  $86 \pm 7$  و در گروه دوم (BC)  $89 \pm 7$  بود. همچنین میانگین اندازه‌گیری AOFAS برای گروه اول  $88 \pm 6$  و برای گروه دوم  $90 \pm 6$  بود، که با توجه به آنالیز این دو معیار، اختلاف چشمگیری بین دو گروه مشاهده نگردید (جدول ۲).

جدول ۱. زمان عمل جراحی جاناندازی باز و فیکساسیون داخلی در هر یک از دو گروه گرافت استخوانی و سیمان ارتوپدی

P value	انحراف معیار	میانگین زمان عمل (دقیقه)	تعداد	
P < ۰/۰۰۱	۷/۳۹	۶۴/۵۵	۲۲	گرافت استخوانی
	۱۰/۷۵	۴۱/۸۲	۲۲	سیمان ارتوپدی

آزمون آماری تی-تست جهت مقایسه متوسط زمان اعمال جراحی با سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد.

جدول ۲. نتایج درمانی شکستگی‌های داخل مفصلی کالکانئوس به کمک معیارهای AOFAS و معیار امتیازدهی شکستگی کالکانئوس

معیار امتیاز دهی		معیار امتیازدهی شکستگی کالکانئوس		معیار اندازه گیری AOFAS <sup>†</sup>	
		سیمان ارتوپدی		گرافت استخوانی	
تعداد	میانگین	سیمان ارتوپدی	گرافت استخوانی	سیمان ارتوپدی	گرافت استخوانی
۲۲	۸۶/۳۶	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲
	۸۸/۶۸	۸۷/۸۲	۸۹/۵۵	۸۹/۵۵	۸۹/۵۵
	۷/۰۷	۷/۴۲	۵/۸۵	۵/۸۵	۵/۸۵
	‡ p-value	۰/۲۹	۰/۳۳		

<sup>†</sup> AOFAS: American Orthopaedic foot and ankle society

‡ برای مقایسه میانگین معیارها از آزمون آماری تی-تست با سطح معنی داری  $p < ۰/۰۵$  استفاده شد.

همچنین در یک مطالعه بر روی اجساد، توردارسون<sup>۵</sup> و همکاران استفاده از سیمان ارتوپدی فسفات کلسیم

## بحث

درمان انتخابی برای شکستگی‌های با جابجایی داخل مفصلی کالکانئوس که فاست خلفی را درگیر کرده‌اند درمان جراحی است. هدف اصلی از جراحی،

<sup>1</sup>Palmer

<sup>2</sup>Letournel

<sup>3</sup>Longino & Buckley

<sup>4</sup>Leung

<sup>5</sup>Thordarson

زمان عمل بر جای بگذارد. در مطالعه ما بطور واضحی مشخص گردید که میانگین زمان عمل جراحی در گروه درمان شده با کمک سیمان ارتوپدی بطور معناداری کمتر گردیده است. البته لازم به ذکر است که ضعف‌هایی نیز برای روش‌های جراحی با سیمان در نظر می‌گیرند. یکی از این ضعف‌ها این است که، گرفت قابلیت آزادسازی فاکتورهای رشد آنژیوژنیک (همانند PDGF<sup>۴</sup> یا EDGF<sup>۵</sup>) را دارد که ممکن است باعث تسریع در ایجاد عروق جدید<sup>۶</sup> گردد [۴۱،۳۸]. در حالیکه سیمان سیمان فاقد این ویژگی می‌باشد.

شایعترین عارضه بدنبال درمان جراحی شکستگی‌های کالکانئوس، از هم گسیختگی زخم است که در مقالات تا ۲۵٪ نیز دیده شده است [۴۳،۴۲].

با وجود اینکه زخم محل انسیزیون به سهولت جوش می‌خورد، اما احتمال از هم گسیختگی تا یکماه بعد از عمل نیز وجود دارد [۲۶].

در مطالعه آسیک<sup>۷</sup> بر روی ۲۶ شکستگی با جابجایی داخل مفصلی کالکانئوس که به روش جراحی باز و ثابت‌سازی داخلی درمان شدند، دو مورد عفونت سطحی، سه مورد پارستزی عصب سورال، و پنج مورد نکروز محل زخم دیده شد [۴۴].

در مطالعه دیگری که توسط هرسکوویچی<sup>۸</sup> و همکاران روی ۴۴ بیمار با شکستگی کالکانئوس به روش جراحی باز انجام شد، ۵ مورد از هم گسیختگی محل انسیزیون، یک مورد عفونت سطحی، ۳ مورد استئومیلیت مزمن، و یک مورد عدم جوش خوردگی به چشم می‌خورد [۱۶].

نتایج عوارض در مطالعه جین<sup>۹</sup> و همکاران که بر روی ۴۸ شکستگی داخل مفصلی کالکانئوس به روش

قابل تزریق در محل‌های نقص استخوانی را بررسی کردند و دریافتند که این روش باعث افزایش واضحی در ثبات شکستگی می‌گردد [۳۵].

همچنین توردارسون و بولینگر از سیمان ارتوپدی کنسلوس در درمان ۱۵ بیمار بهره بردند. آنها دریافتند که پس از درمان، هیچ شواهدی از واکنش نسج نرم یا ازدست رفتن جابجایی وجود ندارد [۳۶].

مهمتر اینکه شیلداور<sup>۱</sup> و همکاران نیز در مطالعه خود گزارش کردند که بیماران درمان شده با کمک سیمان ارتوپدی، آمادگی سریعتری جهت تحمل وزن و راه رفتن از خود نشان می‌دهند [۳۷].

در مطالعه السنر<sup>۲</sup> استفاده از سیمان ارتوپدی باعث ایجاد نتایج عملکردی بهتر، نسبت به گرفت استخوانی نشد. اما وی تشریح کرد که استفاده از سیمان ارتوپدی باعث کاهش نیاز به جراحی‌های بیشتر (جراحی برداشت گرفت از استخوان دهنده<sup>۳</sup>) و ناخوشی‌های متعاقب آن می‌شود [۳۸].

سیمان ارتوپدی در انواع مختلف آن [۳۹] در درمان شکستگی‌های متعددی به کار گرفته می‌شود. در این مطالعه از سیمان ارتوپدی از جنس پلی متیل متاکریلات استفاده گردیده است که سابقاً مزایای آن در درمان شکستگی‌های اینتر تروکانتریک مشخص گردیده بود [۴۰].

تقریباً سالانه بیش از ۲/۲ میلیون عمل جراحی با کمک مواد جایگزین در سرتاسر جهان انجام می‌شود که ۹۰٪ آنها اتوگرافت یا آلوگرافت و بقیه شامل انواع سیمان‌ها و مواد جایگزین می‌باشد [۳۹].

برداشت گرفت استخوانی خود نیاز به جراحی اضافی در محل دهنده (معمولاً کرسست ایلیاک، دیستال فمور، و پروگزیمال و دیستال تیبیا) دارد که همین جراحی اضافی می‌تواند عوارض خود را از جمله عفونت، ایجاد ناخوشی‌های مزمن و افزایش طول

<sup>4</sup>Platelet Derived Growth Factor

<sup>5</sup>Endothelial Derived Growth Factor

<sup>6</sup>Re-vascularization

<sup>7</sup>Asik

<sup>8</sup>Herscovici

<sup>9</sup>Jain

<sup>1</sup>Schildhauer

<sup>2</sup>Elsner

<sup>3</sup>Harvesting Graft from Donor Site

جراحی باز به کمک گرفت استخوانی انجام شده بود، بهتر بود [۴۵].

آنها ۴ مورد ازهم گسیختگی زخم، یک مورد پارستزی عصب سورا، و تنها یک مورد استئومیلیت مزمن را گزارش کردند [۴۵].

در مطالعه ما در گروه درمان شده با کمک اتوگرافت دو بیمار دچار عفونت سطحی، دو بیمار دچار پارستزی عصب سورا، و یک بیمار نیز دچار استئومیلیت گردیده بود که تقریباً مشابه دیگر مطالعات بود. در گروه سیمان ارتوپدی میزان فراوانی عوارض (تنها یک مورد پارستزی عصب سورا) کمتر از گروه اتوگرافت بود، که البته از لحاظ آماری معنادار نبود. استفاده از سیمان می‌تواند باعث ایجاد عوارض مفصلی دراز مدت مانند استئوآرتریت، درد و درد در مچ پا گردد. یکی از محدودیت‌های این تحقیق پیگیری یکساله بیماران بود، که ممکن است میزان واقعی این عوارض را مشخص نکرده باشد.

پیامدهای عملکردی بیماران و رضایت مندی آنها از عمل جراحی، انگیزه و هدف انجام مطالعات کارآزمایی بالینی متعددی بوده است [۴۶].

وجود نظرات متفاوت در انتخاب یک درمان جراحی مناسب برای این نوع شکستگی، دلیل خوبی برای اجرای این مطالعه بوده است. هرسکوویچی و همکاران با کمک امتیازدهی AOFAS به میانگین ۸۲/۴ برای درمان شکستگی‌های داخل مفصلی کالکانئوس رسیدند [۱۶].

راک و همکاران در ۸۵٪ بیماران درمان شده با پلاک LCP و اتوگرافت با کمک همین معیار، نتایج خوب و عالی داشتند [۴۷].

در مطالعه ای دیگر نیز در درمان این نوع شکستگی با بازسازی پلاک با کمک معیار امتیازدهی شکستگی

کالکانئوس به میانگین ۸۳/۶ رسیدند [۲۴]. نتایج درمانی و عملکردی جراحی شکستگی‌های داخل مفصلی کالکانئوس در پژوهش‌های متعدد مورد بررسی قرار گرفت به طوری که در برخی از آنها با بررسی ۲۵۰ شکستگی [۲۸] و در برخی دیگر با بررسی ۹۹ شکستگی [۳۲] و در دو مطالعه دیگر با بررسی ۱۲۰ شکستگی [۲۳] و ۱۲۳ شکستگی [۳۱].

اگر چه معیارهای ارزیابی این مطالعات متفاوت بوده است، اما داده‌های این مطالعات بطور واضحی نشان از پیامدهای عملکردی خوب مداخلات جراحی در درمان این نوع شکستگی می‌باشد. در مطالعه ما با توجه به دو معیار ذکر شده، روش درمانی با کمک سیمان ارتوپدی میانگین بالاتری نسبت به روش جراحی با اتوگرافت داشت.

### نتیجه گیری

استفاده از سیمان ارتوپدی بجای اتوگرافت استخوانی برای پرکردن نقایص استخوانی در شکستگی‌های کالکانئوس احتمالاً باعث کاهش زمان عمل و جلوگیری از ناخوشی‌های ناشی از عمل برداشت گرفت در بیماران می‌گردد. از آنجایی که تفاوتی در پیامدهای عملکردی میان دو گروه به چشم نخورد، و باتوجه به اینکه عوارض جراحی بدنبال استفاده از سیمان ارتوپدی تا حدودی کمتر شده بود، مولفین این روش را به عنوان روش ارجح مخصوصاً در مواردی که نقایص وسیع استخوانی وجود دارد (انواع سه و چهار طبقه بندی ساندرز) پیشنهاد می‌کنند. انجام مطالعات با حجم نمونه بیشتر و در چند مرکز مختلف برای نتیجه‌گیری قطعی، سودمند خواهد بود.

### References

- 1- Mendez G, LaPorta G. The use of the ilizarov and taylor spatial frame for displaced intra-articular calcaneal fractures. Podiat Med. 2007Aug; 26(6): 105-12.
- 2- Parmar HV, Triffitt PD, Gregg PJ. Intra-articular fractures of the calcaneum treated operatively or conservatively: A prospective study. J Bone Joint Surg Br. 1993 Nov; 75(6): 932-7.

- 3- Burns AE. Fractures of the calcaneus. *Clin Podiatry*. 1985 Apr; 2(2):311-24.
- 4- Sanders R. Current concepts review: displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg*. 2000 Feb; 82(2): 225-50.
- 5- Buckley RE, Meek RN. Comparison of open versus closed reduction of intra-articular calcaneal fractures: a matched cohort in workmen. *J Orthop Trauma*. 1992; 6(2): 216–22.
- 6- Kundel K, Funk E, Brutscher M, Bickel R. Calcaneal fractures: operative versus non-operative treatment. *J Trauma*. 1996 Nov; 41(5): 839-45.
- 7- Lance EM, Carey EJ, Wade PA. Fractures of the os calcis: treatment by early mobilization. *Clin Orthop*. 1963; 30: 76–90.
- 8- Tscherne H, Zwipp H. Calcaneal fractures, In: major fractures of the pilon, the talus and the calcaneus: Current concepts in treatment, 2<sup>nd</sup> ed. Tscherne H, Schatzker J. Springer-Verlag 1993,153.
- 9- Carr JB. Mechanism and patho-anatomy of the intra-articular calcaneal fracture. *Clin Orthop*. 1993 May; 290:36–40.
- 10- Lindsay WRN, Dewar FP. Fractures of the os calcis. *Am J Surg*. 1958 Apr; 95(4): 555–76.
- 11- Walde TA, Sauer B, Degreif J, Walde HJ. Closed reduction and percutaneous Kirschner wire fixation for the treatment of dislocated calcaneal fractures: surgical technique, complications, clinical and radiological results after 2–10 years. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008 Feb; 128(6): 585–91.
- 12- Early JS. Treatment protocol for the management of open intra-articular calcaneal fractures. *Tech foot ankle surg*. 2005 Mar; 4(1):31-34.
- 13- Dudkiewicz I, Levi R, Blankstein A, Chechick A, Salai M. Dynamic footprints: adjuvant method for postoperative assessment of patients after calcaneal fractures. *Isr Med Assoc J*. 2002 May; 4(5):349-52.
- 14- Rowe C, Sakellarides H, Freeman P, Sorbie C. Fractures of the os calcis. *J Am Med Assoc*. 1963; 184(12): 920-3.
- 15- Pozo JL, Kirwan EO, Jackson AM. The long-term results of conservative management of severely displaced fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Br*. 1984 May; 66(3): 386-90.
- 16- Herscovici D, Widmaer J, Scaduto JM, Sanders RW, Walling A. Operative treatment of calcaneal fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg*. 2005 Jun; 87A (6):1260-4.
- 17- Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton Ross, Petrie D, et al. Operative compared with non-operative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Bone Joint Surg*. 2002 Oct; 84(10): 1733-44.
- 18- Johal HS, Buckley R, Le I. A prospective randomized controlled trial of a bio-resorbable calcium phosphate paste in treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Trauma*. 2009 Oct; 67(4):875-82.
- 19- Hallock G, Arangio G. Free-flap salvage of soft tissue complications following the lateral approach to the calcaneus. *Ann Plast Surg*. 2007 Feb; 58(2):179-81.
- 20- Simpson B Jr. Fractures of the calcaneus. *Curr opin orthop*. 2007 Apr; 18(4): 124-7.
- 21- Hunt KJ, Higgins TF, Carlston CV, Swenson JR, McEachern JE, Beals TC. Continuous Peripheral nerve blockade as post-operative analgesia for open treatment of calcaneal fractures. *J Orthop Trauma*. 2010 Mar; 24(3):148-55.
- 22- Sanders R. Intra-articular fractures of the calcaneus: present state of the art. *J Orthop Trauma*. 1992; 6(2): 252-65.
- 23- Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A. Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop*. 1993 May; (290):87-95.
- 24- Lakhey S, Manandhar RR, Pradhan RL. Functional outcome of operatively treated displaced intra-articular calcaneal fractures using two parallel contoured reconstruction plates. *Kathmandu Univ Med J*. 2010 Jan-Mar; 8(29): 12-7.

- 25- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994 Jul; 15 (7): 349-53.
- 26- Clare MP, Sanders RW. Calcaneal fractures. *Fussprungg.* 2007 Jan; 5: 58-73.
- 27- Benirschke S K, Sangeorzan B J. Extensive intra-articular fractures of the foot. Surgical management of calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1993Jul; (292): 128-34.
- 28- Bèzes H, Massart P, Delvaux D, Forguet JP, Tazi F. The operative treatment of intra-articular calcaneal fractures. Indications, technique, and results in 257 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1993May; 290: 55-9.
- 29- Fernandez DL, Koella C. Combined percutaneous and “minimal” internal fixation for displaced articular fractures of the calcaneus. *Clin Orthop Relat Res.* 1993May; (290): 108-16.
- 30- Leung KS, Yuen KM, Chan WS. Operative treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneum: medium-term results. *J Bone Joint Surg.* 1993Mar; 75(2): 196-201.
- 31- Zwipp H, Tscherne H, Thermann H, Weber T. Osteosynthesis of displaced intra-articular fractures of the calcaneus: results in 123 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1993May; (290): 76-86.
- 32- Palmer L. The mechanism and treatment of fractures of the calcaneus. Open reduction with the use of cancellous grafts. *J Bone Joint Surg.* 1948Jan; 30(1): 2-8.
- 33- Letournel E. Open treatment of acute calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1993 May; (290): 60-7.
- 34- Longino D, Buckley RE. Bone graft in the operative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: is it helpful? *J Orthop Trauma.* 2001May; 15(4):280.
- 35- Thordarson DB, Hedman TP, Yetkinler D, Eskander E, Lawrence TN, Poser RD. Superior compressive strength of a calcaneal fracture construct augmented with remodelable cancellous bone cement. *J Bone Joint Surg Am.* 1999Feb; 81(2):239.
- 36- Thordarson DB, Bollinger M. SRS cancellous bone cements augmentation of calcaneal fracture fixation. *Foot Ankle Int.* 2005May; 26(5): 347.
- 37- Schildhauer TA, Bauer TW, Josten C, Muhr G. Open reduction and augmentation of internal fixation with an injectable skeletal cement for the treatment of complex calcaneal fractures. *J Orthop Trauma.* 2000Jun-Jul; 14(5): 309-17.
- 38- Elsner A, Jubel A, Prokop A, Koebke J, Rehm KE, Andermahr J. Augmentation of intra-articular calcaneal fractures with injectable calcium phosphate cement: densitometry, histology, and functional outcome of 18 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2005Sep-Oct; 44(5): 390-5.
- 39- Giannoudis PV, Dinopoulos H, Tsiridis E. Bone substitutes: an update. *Injury* 2005 Nov; 36 (13): 20-7.
- 40- Harrington KD. The use of poly-methyl-methacrylate as an adjunct in the internal fixation of unstable comminuted inter-trochanteric fracture in osteoporotic patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1975Sep; 57(6): 744-50.
- 41- Andermahr J, Helling HJ, Rehm KE, Koebke J. Vascularisation of the os calcaneum and the clinical consequences. *Clin Orthop Relat Res.* 1999 Jun; (363): 212-8.
- 42- Benirschke SK, Kramer PA. Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures. *J Orthop Trauma.* 2004 Jan; 18(1):1-6.
- 43- Howard JL, Buckley R, McCormack R. Complications following management of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized trial comparing open reduction internal fixation with non-operative management. *J OrthopTrauma.* 2003Apr; 17(4):241-9.
- 44- Asik M, Sen C. Surgical management of intra-articular fractures of the calcaneus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2002 Jul; 122(6):354-9.
- 45- Jain V, Kumar R, Mandal DK. Osteo-synthesis for intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Surg.* 2007 Aug; 15(2):144-8.
- 46- Hildebrand KA, Buckley RE, Mohtadi NG, Faris P. Functional outcome measures after displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1996Jan; 78(1): 119-23.
- 47- Rak V, Ira D, Masek M. Operative treatment of intra-articular calcaneal fractures with calcaneal plates and its complications. *Indian J Orthop.* 2009Jul; 43(3): 271-80.



## Intra-Articular Calcaneal Fracture Surgery: A Comparison Between Open Reduction and Internal Fixation Using Auto Graft vs Bone Cement

Mardani Kivi M, MD<sup>1</sup>; Asadi K, MD<sup>2</sup>; Hashemi Motlagh K, MD<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Corresponding Author: Assistant Prof. of Orthopaedic Dept, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.  
E-mail: Mardani@gums.ac.ir

<sup>2</sup> Assistant Prof. of Orthopaedic Dept, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

<sup>3</sup> General Practitioner, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

### ABSTRACT

**Background & Objectives:** Anatomical reconstruction of articular surface and restoration of walking ability without pain are the main goals of displaced intra-articular calcaneal fracture management, but treatment results are not always satisfied. This paper focused on comparison between open reduction and internal fixation using: A) auto graft B) bone cement, in patients with displaced intra-articular calcaneal fracture.

**Methods:** This prospective comparative study of 44 patients with displaced intra-articular calcaneal fractures. Patients had been divided into 2 groups and then, they were operated by the standard protocol, including lateral approach, open reduction and internal fixation with reconstruction plate. Posterior facet was supported by autogenous bone graft in the first group (BG) and it was strengthened by bone cement in the second group (BC). Patients were followed up from the point of view of following surgical complications: 1- superficial infection, 2- wound dehiscence, 3- incisional site skin necrosis, 4- Sural nerve paresthesia, 5- osteomyelitis. Functional outcome were evaluated using calcaneal fracture scoring system and ankle-hind foot scaling system of AOFAS. The gathered data was analyzed in SPSS 16 software.

**Results:** Of 44 included patients, 36 were male (81.8%) and eight were female (18.2%). The mean of age was 44.25± 11.34 (range: 16-69 yrs), and the mean of follow-up duration was 13.27±2.71 months (range: 9-18 months). The mean of operation time in second group (BC) (41.82min) was significantly lower than first group (BG), (p<0.001). Five patients (23%) from first group (BG) and only one patient (5%) from the second group (BC) showed surgical complications (p=0.079). There was no significant difference between the average score evaluated by calcaneal fracture scoring system and the average scale indicated by ankle-hind foot scaling system.

**Conclusion:** Instead of autogenous bone graft, the use of bone cement decreases the duration of operation time and it seems to lead in less complications.

**Key words:** Calcaneus Fracture; Auto Graft; Bone Cement; Poly-Methyl Methacrylate