

## ثابت کردن شکستگی تنه استخوان بازو به روش کمتر تهاجمی

\* دکتر علی اکبر اسماعیلی جاه، \*\* دکتر محمدعلی اخوت پور، \*\* دکتر کیقباد عاشوری، \*\* دکتر رضا زندی، \*\* دکتر علیرضا امانی، \*\*\* مهندس فرشاد صفدری  
«دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی»

### خلاصه

**پیش زمینه:** روش‌های مختلفی برای درمان شکستگی تنه استخوان بازو وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی نتایج تثبیت این شکستگی‌ها به روش کمتر تهاجمی بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه آینده‌نگر، ۱۰ بیمار (۷ مرد، ۳ زن) دچار شکستگی تروماتیک تنه استخوان بازو بررسی شدند. میانگین سنی بیماران  $31.7 \pm 9.8$  سال (۵۱-۱۶ سال) بود. براساس طبقه‌بندی OTA، یک بیمار دچار شکستگی A1، دو بیمار A2، سه بیمار A3، سه بیمار B2 و یک بیمار C2 بودند. میانگین فاصله شکستگی از آرنج  $7.7 \pm 3.11$  سانتی‌متر (۱۳-۴/۵ سانتی‌متر) بود. دو بیمار دچار له‌شدگی عصب رادیال بودند. بیماران با استفاده از روش کمتر تهاجمی درمان شدند. کارآیی شانه و آرنج با دو معیار نمره‌دهی شانه دانشگاه کالیفرنیا- لوس آنجلس (UCLA) و آرنج مایو (MEPS) ارزیابی شد. میانگین زمان پیگیری ۹ ماه بود.

**یافته‌ها:** میانگین زاویه دو قطعه بعد از جوش خوردن  $7.7 \pm 3.2$  درجه بود. در تمامی بیماران میزان چرخش طبیعی بود و کوتاهی قد دیده نشد. یک بیمار دچار تاخیر جوش خوردگی شد و در نتیجه به پیوند استخوان نیاز پیدا کرد. میانگین نمرات کارآیی شانه و آرنج به ترتیب  $34.2 \pm 1.2$  و  $97 \pm 6.3$  بود. در هیچ یک از بیماران آسیب عصب رادیال دیده نشد و دو بیمار دچار له‌شدگی عصب رادیال نیز پس از ۴ و ۴/۵ ماه بهبود یافتند.

**نتیجه‌گیری:** روش کمتر تهاجمی باعث آسیب اندک بافت نرم می‌شود. این روش با میزان جوش خوردگی بالا و عوارض کمتری همراه است و می‌توان از آن در درمان شکستگی‌های تنه استخوان بازو استفاده کرد.

**واژه‌های کلیدی:** شکستگی تنه استخوان بازو، تثبیت داخلی شکستگی، روش جراحی کمتر تهاجمی

دریافت مقاله: ۲ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار؛ پذیرش مقاله: ۱۵ روز قبل از چاپ

## Minimally Invasive Plate Osteosynthesis in Treatment of Humeral Shaft Fracture

\*Ali Akbar Esmailijah, MD; \*Mohammad Ali Okhovatpour, MD; \*Keyghobad Ashoori, MD;  
\*\*Reza Zandi, MD; \*\*Alireza Amani, MD; \*\*\*Farshad Safdari, MSc

### Abstract

**Background:** There are several techniques for treatment of humeral shaft fractures. The purpose of this study was to evaluate the outcomes of fixation of humeral shaft fracture with minimally invasive plate osteosynthesis.

**Methods:** Ten patients (7 males, 3 females) with traumatic humeral shaft fracture were included in this prospective study. The mean age of patients was  $31.7 \pm 9.8$  (16-51) years. According to OTA classification, there were one case of A1, two cases of A2, three cases of A3, three cases of B2, and one case of C2 type. The mean distance measured from the fracture site to elbow joint was  $7.7 \pm 3.11$  (4.5-13) cm. Two patients had radial nerve contusion. All fractures were treated in a minimally invasive way. The function of elbow and shoulder were assessed by MEPS and UCLA scores. The mean time of follow-up was 9 months.

**Results:** The mean maximal final angulation was  $7.7 \pm 3.2^\circ$ . The final rotational alignment was within normal limits, with no shortening in all cases. One patient needed second surgery and bone grafting because of delayed union. The mean UCLA score was  $34.2 \pm 1.2$  and the mean MCPS score was  $97 \pm 6.3$ . There was no postoperative radial nerve injury. The 2 cases of radial nerve contusion recovered 4 and 4.5 months postoperatively.

**Conclusion:** MIPO is a safe method in the treatment of humeral shaft fracture with a minimum lesion to soft tissue with a high union rate. It is suggested that minimally invasive plate osteosynthesis be considered in the treatment of humeral shaft fractures.

**Keywords:** Humeral fractures; Fracture fixation, internal; Surgical procedures, minimally invasive

Received: 2 months before printing ; Accepted: 15 days before printing

\*Orthopaedic Surgeon, Orthopaedic Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

\*\*Resident of Orthopaedic Surgery, Orthopaedic Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

\*\*\*Technical Orthopaedist, Akhtar Orthopaedic Hospital Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

**Corresponding author:** AliAkbar Esmailijah, MD  
Akhtar Orthopaedic Hospital, Shariati Avenue, Poleroomi Street, Tehran, Iran  
E-mail: aemailijah@gmail.com

## مقدمه

درمان شکستگی تنه استخوان بازو در ظاهر ساده می‌باشد و در استفاده از گچ و بریس نتایج بسیار خوبی گزارش شده است<sup>(۱,۲,۳)</sup>. اما در این نوع درمان اغلب قطعه انتهایی، کمی واروس پیدا می‌کند و ضمناً همه بیماران قادر به تحمل دوره طولانی درمان نیستند<sup>(۳)</sup>.

استفاده از بریس «سارمیتو»<sup>۱</sup> به دلیل اثرات هیدرولیک نسوج نرم، جوش خوردن شکستگی را تسریع می‌کند، اما حرکات آرنج در پایان درمان با محدودیت قابل توجه همراه است<sup>(۴,۵,۶)</sup>.

امروزه پلاک‌گذاری روی سطح جلویی خارجی، روش انتخابی برای درمان شکستگی تنه استخوان بازو است و نتایج بسیار خوبی از نظر جوش خوردن و حرکات مفصل شانه و آرنج به همراه دارد<sup>(۱,۲,۷,۸)</sup>. اما از آنجا که در این روش عصب رادیال باید آزاد گردد و پلاک زیر عصب خوابانده شود، بیمار دچار عوارض پس از عمل می‌شود.

نسل جدیدتر میله‌های قفل‌شونده داخل کانال استخوان بازو، برخی عوارض پلاک‌گذاری را ندارد؛ اما ارزیابی‌های بسیار حاکی از نتایج بهتر از پلاک نبوده و درصد مواردی که منتهی به عمل مجدد گردیده، بیشتر بوده است.<sup>(۹-۱۲)</sup> بنابراین موارد استفاده از آن محدود می‌باشد، مثل شکستگی‌های پاتولوژیک یا شکستگی سگمنتال<sup>(۱۰,۱۱,۱۲)</sup>. محل ورود میله از سر استخوان بازو باعث گیرکردن زیر آکرومیون می‌گردد<sup>(۱۳,۱۴)</sup> و به همین دلیل امروزه توصیه می‌شود ورود از پایین استخوان بازو انجام شود که این نیز در محل ورود در نزدیک حفره اولکرون خطر شکستگی را به همراه دارد<sup>(۱۵,۱۶)</sup>.

تثبیت خارجی در موارد محدودی که امکان استفاده از پلاک و میله‌گذاری مقدور نیست، کاربرد دارد و این روش نیز با مشکلات خاصی همراه است<sup>(۱۷,۱۸)</sup>. امروزه روش‌های کمتر تهاجمی پلاک‌گذاری به علت آسیب نسج نرم کمتر، و از دست نرفتن هماتوم محل شکستگی و جدا نشدن پریوست، بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند. البته به نظر می‌رسد این کار در استخوان بازو، به علت وضعیت قرارگیری عروق و اعصاب،

ثابت کردن شکستگی تنه استخوان بازو به روش .....

مشکل و خطرناک می‌باشد. اما از آنجا که در این روش پلاک در سطح جلویی بازو گذاشته می‌شود، احتمال آسیب به عروق و اعصاب تا حد زیادی کاهش می‌یابد.

در سال ۲۰۰۵ در دپارتمان ارتوپدی دانشگاه «چیانگ‌نای»<sup>۲</sup> در یک بررسی بر روی جسد، امکان عمل روش کمتر تهاجمی روی استخوان بازو ارزیابی گردید. در این مطالعه ۱۰ بازو از ۵ جسد به روش کمتر تهاجمی پلاک‌گذاری شدند تا رابطه پلاک و عصب رادیال در سوپیناسیون و پروناسیون کامل ارزیابی شوند. پلاک‌ها به منظور ثابت‌سازی شکستگی‌های فرضی در تنه استخوان بازو کار گذاشته شدند. پژوهشگران متوجه شدند که در حالت سوپیناسیون، عصب از پلاک حداقل ۲ تا ۴/۹ میلی‌متر (میانگین ۳/۲ میلی‌متر) فاصله خواهد داشت؛ لذا بهتر است در هنگام پلاک‌گذاری، ساعد در حالت سوپیناسیون باشد<sup>(۱۹)</sup>.

«پوسپولا»<sup>۳</sup> و همکاری در سال ۲۰۰۶ این روش را در یازده بیمار دچار شکستگی خرد شده دیافیز استخوان بازو بکار بردند. فقط در یک مورد ضعف عصب رادیال ایجاد شد و آنان دریافتند که استفاده از این روش، مدت جراحی را کوتاه می‌کند و نتایج بسیار خوبی دارد<sup>(۲۰)</sup>.

در سال ۲۰۰۷ در دپارتمان ارتوپدی بیمارستان «گونگلی»<sup>۴</sup> در «شانگهای»، ۱۱ بیمار مبتلا به شکستگی‌های پیچیده تنه استخوان بازو، با استفاده از پلاک قفل‌شونده و به روش پلاک‌گذاری کمتر تهاجمی مورد عمل قرار گرفتند و نتایج آن به‌عنوان یک روش موثر و مطمئن معرفی گردید<sup>(۲۱)</sup>.

در یک بررسی در سال ۲۰۰۸، این سؤال مطرح شد که «آیا پلاک‌گذاری به روش کمتر تهاجمی بی‌خطر است؟». پاسخ به این سؤال با سونوگرافی بعد از عمل ۱۹ بیمار دچار شکستگی تنه و یک سوم انتهایی استخوان بازو ارائه گردید. به این ترتیب که در محدوده تلاقی ربع سوم و چهارم استخوان بازو، عصب نزدیک پلاک بود ولی در هیچ‌یک از بیماران عصب با پلاک در تماس نبود<sup>(۲۲)</sup>.

2. Chiang Nai

3. Pospula

4. Gongli

سال) بود. شکستگی در ۶ بیمار در سمت چپ و در ۴ بیمار در سمت راست بود.

براساس طبقه‌بندی «انجمن ارتوپدی تروما» (OTA)<sup>2</sup>، یک بیمار دچار شکستگی A1، دو بیمار A2، سه بیمار A3، سه بیمار B2 و یک بیمار C2 بودند.

### تکنیک عمل

بیمار رو به پشت (در حالت سوپاین) بر روی تخت قرار می‌گیرد و اندام بالایی روی میز کنار تخت قرار داده می‌شود. بعد از بیهوشی، پرپ و درپ ابتدا برش پروگزیمال در کناره مدیال عضله دلتوئید و لبه خارجی عضله دو سر بازویی به طول ۴-۳ سانتی‌متر در فاصله حدود ۵ سانتی‌متر انتها به آکرومیون و در مسیر تاندون دلتوپکتورال داده می‌شود و جداسازی به عمق تا استخوان ابتدایی استخوان بازو انجام می‌شود.

در این مرحله برش انتهایی در جلوی بازو به طول ۴-۳ سانتی‌متر و در فاصله حدود ۵ سانتی‌متر از چین آرنج داده می‌شود. سپس با حفاظت از عصب ساعدی خارجی، عضله بای‌سپس به سمت داخل همراه با نوروواسکولار مدیان و براکیال، و عضله براکیورادیالیس به سمت خارج داده می‌شود. در عمق برش نیز عضله براکیالیس نمایان می‌گردد و عضله از وسط شکاف داده می‌شود. به دلیل عصب‌گیری دوگانه این عضله با این برش طولی بدون عصب نمی‌گردد. در حین انجام اپروچ انتهایی، ساعد در سوپیناسیون و آرنج در خمیدگی ۷۰ درجه است. بعد از نمایان شدن پریوست استخوان در ناحیه قدام انتهایی استخوان بازو، یک تونل خارج پریوستی زیر عضله براکیالیس از انتها به ابتدا، و یک تونل دیگر از برش ابتدا به سمت انتها به همین صورت به کمک یک بالابرنده پریوستی باریک ایجاد می‌شود. تحت هیچ شرایطی نباید از بنت برای کنار نگه داشتن عضلات استفاده شود، زیرا خطر آسیب به عصب رادیال را به همراه دارد. برحسب مورد یک پلاک فشارنده متحرک<sup>3</sup> چهار و نیم بین ۹ تا ۱۳ سوراخه به آرامی از بالا به پایین گذاشته می‌شود. می‌توان از یک نخ برای این کار استفاده کرد. پلاک روی سطح جلوی استخوان بازو قرار داده می‌شود، با استفاده از تلویزیون محل پلاک نسبت به محل شکستگی تنظیم شده و اولین پیچ بالایی گذاشته می‌شود. برای جاناندازی بسته همچنان که

«آن»<sup>1</sup> و همکاران در یک مطالعه در چین، درمان ۱۹ بیمار با روش پلاک‌گذاری جراحی باز و پلاک‌گذاری کمتر تهاجمی را در درمان شکستگی‌های نیمه انتهایی تنه استخوان بازو مقایسه نمودند. در مجموع ۴۰ بیمار جراحی شدند؛ ۱۹ بیمار به روش کمتر تهاجمی و ۲۱ بیمار به روش جراحی باز. نتایج درمان یکسان بود، ولی در روش جراحی باز عوارض عصب رادیال بیشتر بود<sup>(۲۳)</sup>.

در سال ۲۰۱۰، «آن» و همکاران مقاله دیگری منتشر نمودند و مجدداً دو روش فوق را در درمان شکستگی‌های نیمه انتهایی تنه استخوان بازو مقایسه کردند. آنان دریافتند که در پلاک‌گذاری کمتر تهاجمی، احتمال ضایعه عصب رادیال توسط جراح کمتر است، شکستگی زودتر جوش می‌خورد و کارایی شانه و آرنج بهتر است<sup>(۲۴)</sup>.

در مطالعه حاضر، علاوه بر ارزیابی عملی بودن روش پلاک‌گذاری کمتر تهاجمی در استخوان بازو، شاخص‌های مدت زمان عمل، مدت زمان جوش خوردن، چرخش قطعات، زاویه قطعات، و کارایی اندام در شانه و آرنج نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه آینده‌نگر، ۱۱ بیمار دچار شکستگی تروماتیک تنه استخوان بازو که در فاصله مهر ۱۳۸۷ تا تیر ۱۳۸۸ به بیمارستان اختر مراجعه نموده بودند، با کسب موافقت کتبی، تحت عمل جراحی به روش کمتر تهاجمی توسط یک جراح قرار گرفتند. بیماران با شکستگی بسته ناپایدار تنه استخوان بازو که اندیکاسیون عمل داشتند، وارد مطالعه شدند. معیارهای خروج از مطالعه شامل موارد بدون جابه‌جایی، شکستگی باز، شکستگی پروگزیمال استخوان بازو، شکستگی با گسترش به داخل مفاصل شانه و آرنج و شکستگی پاتولوژیک بودند.

از ۱۱ بیمار جراحی شده، یک مورد به دلیل عدم مراجعه جهت پیگیری درمان، از مطالعه خارج شد. از ۱۰ بیمار باقیمانده ۷ نفر مرد و ۳ نفر زن بودند و میانگین سنی آنان  $31/6 \pm 6/5$  سال (۵۱-۱۶)

2. Orthopaedic Trauma Association (OTA)

3. Dynamic compression plate (DCP)

در این مطالعه برای ارزیابی عملکرد مفصل شانه از معیار نمره‌دهی شانه دانشگاه کالیفرنیا- لوس آنجلس<sup>۱</sup> (UCLA) و برای ارزیابی عملکرد مفصل آرنج از معیار نمره‌دهی عملکرد آرنج مایو<sup>۲</sup> (MEPS)<sup>(۳۳،۲۴)</sup> استفاده شد.

معیار نمره‌دهی UCLA، شاخص‌های درد، عملکرد، میزان کارایی فعال شانه، قدرت شانه، و میزان رضایت بیمار را ارزیابی می‌کند. در این معیار، بیمار با کسب نمره بالاتر از ۲۷، در گروه عالی و خوب، و نمره کمتر از ۲۷، در گروه نسبتاً خوب و ضعیف قرار می‌گیرد. معیار MEPS برای ارزیابی شدت درد، حرکت و ثبات و عملکرد مفصل آرنج می‌باشد. در این معیار نمره بیش از ۹۰ عالی، نمرات ۷۵ تا ۸۹ خوب، ۶۰ تا ۷۴ نسبتاً خوب، و نمرات کمتر از ۶۰ بد می‌باشند. وضعیت عملکرد عصب رادیال نیز حین انجام پیگیری‌ها ثبت گردید.

#### یافته‌ها

از ۱۰ بیمار مورد مطالعه، مکانیسم ایجاد شکستگی در ۴ بیمار حادثه رانندگی و در بقیه سقوط از ارتفاع بود. میانگین فاصله محل شکستگی تا مفصل آرنج  $۷/۷ \pm ۳/۱۱$  سانتی‌متر ( $۱۳-۴/۵$  سانتی‌متر) بود. همه بیماران با استفاده از پلاک‌های پلاک فشارنده متحرک جراحی شدند. در یک بیمار از پلاک ۱۴ سوراخه، در یک بیمار از پلاک ۱۳ سوراخه و در بقیه موارد از پلاک‌های ۱۲ سوراخه استفاده شد. میانگین زمان عمل جراحی  $۹۵ \pm ۲۴/۵$  دقیقه ( $۱۵۰-۵۵$  دقیقه) بود. در پرتونگاری‌های بعد از جوش خوردن، میانگین میزان واروس  $۷/۷ \pm ۳/۲$  درجه ( $۱۲-۲$  درجه) به‌دست آمد. مطابق پرتونگاری‌ها، هیچ‌یک از بیماران دچار کوتاهی نشدند. میانگین نمره UCLA برابر  $۳۴/۲ \pm ۱/۲$  و نمره MEPS برابر  $۹۷ \pm ۶/۳$  بود. در ۲ مورد، بیماران قبل از عمل دچار فلج عصب رادیال بودند که در این موارد عصب با روشی که توضیح داده شد، در حین عمل نمایان گردید. هر دو مورد دچار کوفتگی عصب در محل شکستگی بودند و تداوم رشته‌های عصبی برقرار بود. در پیگیری این دو مورد بعد از گذشت ۴ و  $۴/۵$  ماه بهبودی کامل حسی- حرکتی

آرنج ۷۰ درجه خمیده و ساعد در حالت سوپیناسیون است، کمک جراح کمی کشش اعمال کرده و بازو را دور می‌کند. سپس یک پیچ در پایین گذاشته می‌شود و وضعیت جاناندازی شکستگی زیر از طریق تلویزیون کنترل می‌گردد. پس از حصول اطمینان از وضعیت مناسب، یک پیچ دیگر به‌صورت دور (divert) نسبت به پیچ قبلی در هر طرف محل شکستگی، مجاور پیچ قبلی در دو انتهای پلاک گذاشته می‌شود. در مواردی که بیماران قبل از عمل دچار اختلال عملکرد عصب رادیال باشند، یک برش مجزا به‌طول حدود ۵ سانتی‌متر در ناحیه شکستگی قبل از کارگذاری پلاک داده شده و با اپروچ خارجی و از دیواره بین عضلانی خارجی عصب در محل شکستگی نمایان می‌گردد. بقیه مراحل عمل مطابق معمول پس از نمایان کردن عصب انجام می‌گیرد.



شکل ۱. محل ایجاد برش برای وارد کردن پلاک در روش MIPO برای تثبیت شکستگی‌های تنه بازو

در بیمار ما، بعد از پانسمان و بانداژ، دست به‌مدت ۶ هفته به گردن آویخته شد و از روز سوم بیمار حرکات فعال شانه و آرنج را شروع نمود. در پایان هفته دوم و بعد از آن در هر ماه تا جوش خوردگی کامل، ارزیابی بالینی و پرتونگاری انجام شد. جوش خوردگی کامل عبارت از نداشتن درد در محل شکستگی و ایجاد ترابکولاهای استخوانی در سه کورتکس بود. در اولین پرتونگاری که معیارهای جوش خوردگی حاصل شده بود، وضعیت امتداد قطعات ابتدایی و انتهایی در دو صفحه جلویی - پشتی و داخلی- خارجی اندازه‌گیری گردید و بیشترین زاویه در هر یک از این دو نما به‌عنوان زاویه‌دار شدن نهایی جوش خوردگی ثبت شد. سپس ارزیابی عملکرد شانه و آرنج انجام شد. تمامی ارزیابی‌های پس از عمل توسط ارتوپد دیگر، غیر از ارتوپد جراح انجام گرفت.

1. The University of California Los Angeles (UCLA) shoulder score  
2. Mayo Elbow Performance Score (MEPS)

استخوانی قرار گرفت. با حذف این مورد، میانگین زمان جوش خوردن استخوان  $17/8 \pm 2/9$  هفته (۲۴-۱۴ هفته) بود. اطلاعات بیماران در جدول ۱ ارائه شده است.

### بحث

شکستگی‌های استخوان بازو یکی از شکستگی‌های شایع در بیماران مراجعه‌کننده به کلینیک‌های ارتوپدی می‌باشد<sup>(۷)</sup>. به دلیل عبور ساختارهای نوروواسکولار تغذیه کننده اندام بالایی از این ناحیه، درمان این شکستگی‌های بسیار حساس و مشکل است.<sup>(۲۵)</sup> و درمان با پلاک، خطر آسیب عصب رادیال را به همراه دارد.

در درمان شکستگی‌های استخوان بازو توصیه می‌شود تا حد امکان از درمان‌های غیرجراحی استفاده گردد که البته نتایج رضایت‌بخشی به همراه داشته است. اما بعضی از شکستگی‌های استخوان بازو اندیکاسیون عمل جراحی دارد، زیرا درمان غیرجراحی در این موارد محدودیت دامنه حرکتی در آرنج و شانه، تأخیر در بازگشت بیمار به فعالیت روزمره و بدجوش خوردن شکستگی را به همراه دارد. همچنین در بعضی از موارد درمان غیرجراحی شکست می‌خورد و بایستی اقدامات جراحی صورت پذیرد انجام جراحی در این مرحله مشکل‌تر می‌باشد<sup>(۴)</sup>.

روش‌های مرسوم جراحی برای ثابت کردن این شکستگی‌ها عبارتند از میله داخل کانال و ثابت کردن با پلاک و ثابت‌کننده خارجی.



شکل ۳. محل برش‌ها در یکی از بیماران ۱۰ ماه بعد از جراحی

شکل ۲. پرتونگاری یکی از بیماران مورد بررسی. الف) قبل از جراحی؛ ب) پس از جراحی و در ویزیت نهایی. در انتها و ابتدا از دو پیچ استفاده شده است.

به دست آمد. در معاینات بالینی نهایی، پس از جوش خوردن شکستگی، میزان چرخش بررسی گردید و هیچ موردی از چرخش غیرعادی مشاهده نشد.

بعد از عمل در هیچ یک از بیماران ضایعه عصب رادیال بوجود نیامد. یک بیمار، ۱۲ هفته پس از عمل با شکست تثبیت و زاویه‌دار شدن شدید محل شکستگی مراجعه نمود و تحت عمل مجدد به روش رایج با رویکرد جلویی- خارجی و تثبیت با پلاک و پیوند

جدول ۱. اطلاعات ۱۰ بیمار مورد بررسی

بیماران	سن	جنس	فاصله شکستگی تا مفصل آرنج (سانتی‌متر)	مدت زمان جوش خوردن شکستگی (هفته)	UCLA	MEPS	بدشکلی زاویه‌دار شدن (درجه)
۱	۲۷	مرد	۸	۲۴	۳۴	۱۰۰	۲
۲	۲۹	مرد	۱۳	۱۸	۳۵	۱۰۰	۹
۳	۱۶	زن	۱۰	۲۰	۳۵	۱۰۰	۴
۴	۵۱	مرد	۱۱	۱۶	۳۲	۸۵	۶
۵	۲۶	مرد	۷/۵	۱۸	۳۵	۱۰۰	۱۲
۶	۴۲	مرد	۳/۵	تاخیر در جوش خوردگی	۳۲	۸۵	۱۰
۷	۲۵	زن	۹	۱۴	۳۵	۱۰۰	۵
۸	۳۷	زن	۵	۱۶	۳۵	۱۰۰	۱۰
۹	۳۴	مرد	۶	۱۸	۳۴	۱۰۰	۹
۱۰	۳۰	مرد	۴	۱۶	۳۵	۱۰۰	۱۰

نوع C2 و C3 می باشد که بدون بازکردن محل شکستگی، تثبیت انجام می شود. در مطالعه ما یک بیمار دچار شکستگی C2 بود که به راحتی درمان شد و شکستگی وی التیام پیدا کرد.

یکی از مشکلات در درمان بیماران با شکستگی استخوان بازو، مواجهه با بیمار با فلج عصب رادیال در هنگام وقوع شکستگی است که طبق توصیه کلاسیک باید چند ماه تحت درمان غیرجراحی قرار گیرد تا نتیجه بهبودی یا عدم بهبودی فلج عصب رادیال مشخص گردد. معمولاً عصب در یک سوم انتهایی در فاشیای بین عضلات ثابت شده و ممکن است در محل شکستگی بین دو قطعه قرار گیرد. در این موارد بهترین کار آزادسازی عصب با یک برش کوچک و سپس ثابت کردن شکستگی است. با استفاده از این روش می توان توانبخشی عضو را زودتر شروع کرد.

در بیماران ما کارایی مفصل شانه با معیار UCLA و کارایی مفصل آرنج با معیار MEPS خوب بودند و یافته های ما با نتایج سایر مطالعات که از معیارهای دیگر استفاده کرده بودند، همخوان بود. در این دو معیار محدوده حرکت چرخشی اندام بالایی نیز لحاظ شده است و می تواند وضعیت نسبی چرخش مناسب قطعات شکسته را در مطالعه ما نشان دهد.

بیماران از نقطه نظر شاخص های فوق بررسی شدند و تایید گردید که این روش نتایج درمان را نسبت به جالاندازی باز و تثبیت داخلی پایین نمی آورد<sup>(۲۰)</sup>. از نکات قوت این روش، مدت زمان کوتاه جوش خوردگی است. در مطالعات انجام شده از جمله مطالعه ما میانگین مدت زمان جوش خوردن شکستگی ها کمتر از ۱۸ هفته بود.

### نتیجه گیری

روش کمتر تهاجمی، روشی مطمئن و موثر است. توصیه می شود از این روش، به خصوص در بیماران با شکستگی های متعدد، شکستگی های پیچیده و خرد شده، و شکستگی استخوان بازو در افرادی که اسکار کمتر عمل جراحی اهمیت دارد، استفاده شود. آشنایی کامل با آناتومی عروق و اعصاب ناحیه بازو و رعایت دقیق تکنیک جراحی، عارضه را کم نموده و کارایی را افزایش می دهد. پیشنهاد می شود مطالعات مشابه با این مطالعه، با تعداد بیماران بیشتر و با پلاک های دیگر از جمله پلاک قفل شونده انجام گیرد و نتایج نهایی مقایسه گردد.

عفونت، آسیب عصب و عروق، اسکار پوستی، جوش نخوردن شکستگی، عوارض مربوط به بیهوشی و آسیب بافت نرم هنگام عمل، هریک یا چند مورد با هم از عوارض احتمالی درمان جراحی این شکستگی هستند<sup>(۲۶،۲۷)</sup>.

با توجه به این مطالب، امروزه روش های کمتر تهاجمی، بسیار مورد توجه جراحان قرار گرفته است. این روش فوایدی دارد که برخی از آنها عبارتند از: شکاف کوچک روی پوست، آسیب کمتر عصبی به علت دوری از محل عبور عصب، آسیب عروقی کمتر به علت استفاده از رویکرد جلویی، میزان عفونت پایین به دلیل کوتاه تر بودن مدت عمل، جوش خوردن بهتر به دلیل عدم آسیب پرپوست، احتمال جوش نخوردن کمتر، حداقل استفاده از وسایل خارجی (مثل استفاده تعداد پیچ کمتر در اندام بیمار)، اسکار عمل کوچک تر و تثبیت نسبتاً مورد قبول. تمامی گزارش های اخیر، همانند مطالعه ما، مزایا و عملی بودن روش فوق را تایید کرده اند<sup>(۱۹-۲۴)</sup>.

ضایعه عصب رادیال، فقط به شکل فلج کوتاه مدت در یک مورد، در مطالعه «پوسپولا» و همکاران دیده شد<sup>(۲۰)</sup> و در مطالعات دیگر از جمله مطالعه ما مشاهده نگردید. همچنین شکست تثبیت تنها در یک مورد در مطالعه ما گزارش شد و در سایر مطالعات هیچ موردی از این عارضه گزارش نشده است. بیماری که در مطالعه حاضر بعد از ۱۲ هفته دچار عارضه شد، فردی معتاد بود که از زندان جهت انجام پیگیری عمل ارجاع شده بود. بنابراین با توجه شرایط ویژه وی، نمی توان در مورد علت شکست تثبیت به طور قطع اظهار نظر کرد. به هر حال این فرد مجدداً تحت عمل جراحی با رویکرد جلویی- خارجی بازو قرار گرفت و با خارج سازی پلاک قبلی، تثبیت مجدد با پلاک DCP 4.5 پهن و پیوند استخوان انجام شد.

در این مطالعه، استخوان با پلاک DCP که ارزان تر و در دسترس تر است، ثابت شد. اما «یانگ»<sup>۱</sup> در بررسی خود از پلاک قفل شونده، که گران قیمت است، استفاده نمود<sup>(۳۱)</sup>. بهتر است در بیماران مسن و استئوپوروتیک از پلاک های قفل شونده استفاده شود زیرا حفظ جالاندازی حین عمل با آن راحت تر از پلاک فشارنده متحرک می باشد.

محققان مطالعه ای را نیافتند که در آن میزان چرخش، کوتاهی و زاویه دار شدن، ارزیابی شده باشد. در مطالعه حاضر یکی از محاسن روش درمانی کمتر تهاجمی، قابلیت استفاده از آن در شکستگی های

## References

1. **Schemitsch EH, Bhandari M.** Fractures of the diaphyseal humerus. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, eds. *Skeletal trauma: Fractures, Dislocations, Ligamentous Injuries*. 3<sup>rd</sup> ed. Toronto: WB Saunders; 2001. p 1481-511.
2. **McKee MD, Larsson S.** Humeral shaft fractures. In: Bucholz RW, Heckman JD, Tornetta III P, eds. *Rockwood and Green's fractures in adults*, 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p 999-1038.
3. **Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, Latta LL, Capps CA.** Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82(4):478-86.
4. **Ostermann PAW, Ekkernkamp A, Muhr G.** Functional bracing of shaft fractures of the humerus—an analysis of 195 cases. *Orthop Trans*. 1993;17:937.
5. **Zagorski JB, Latta LL, Zych GA, Finnieston AR.** Diaphyseal fractures of the humerus. Treatment with pre-fabricated braces. *J Bone Joint Surg Am*. 1988;70(4):607-10.
6. **Ricciardi-Pollini PT, Falez F.** The treatment of diaphyseal fractures by functional bracing. Results in 36 cases. *Ital J Orthop Traumatol*. 1985;11(2):199-205.
7. **Bone L.** Fractures of the shaft of the humerus. In: Chapman MW, ed. *Operative orthopedics*. Philadelphia: JP Lippincott; 1988. p 221-34.
8. **Schatzker J.** Fractures of the humerus. In: Schatzker J, Tile M, Axelrod TS, Hu R. *The rationale for operative fracture care*, 2<sup>nd</sup> ed. Berlin. Springer Verlag; 1996. p 83-94.
9. **Rodríguez-Merchán EC.** Compression plating versus hacketal nailing in closed humeral shaft fractures failing nonoperative reduction. *J Orthop Trauma*. 1995;9(3):194-7.
10. **McCormack RG, Brien D, Buckley RE, McKee MD, Powell J, Schemitsch EH.** Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. A prospective, randomised trial. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(3):336-9.
11. **Chapman JR, Henley MB, Agel J, Benca PJ.** Randomized prospective study of humeral shaft fracture fixation: intramedullary nails versus plates. *J Orthop Trauma*. 2000;14(3):162-6.
12. **Bolano LE, Iaquinto JA, Vasicek V.** Operative treatment of humerus shaft fractures: A prospective randomized study comparing intramedullary nailing with dynamic compression plating. Presented at the Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Fl: Orlando;1995.
13. **Rierner BL, D'Ambrosia R, Kellam JF, Butterfield SL, Burke CJ 3rd.** The anterior acromial approach for antegrade intramedullary nailing of the humeral diaphysis. *Orthopedics*. 1993;16(11):1219-23.
14. **Port AM, Nanu AM, Cross AT.** Windows for humeral interlocking nails-an anatomical study. *J Bone Joint Surg Br*. 1997;79(suppl 1):102.
15. **Lin J, Inoue N, Valdevit A, Hang YS, Hou SM, Chao EY.** Biomechanical comparison of antegrade and retrograde nailing of humeral shaft fracture. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;(351):203-13.
16. **Rommens PM, Verbruggen J, Broos PL.** Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures. A review of 39 patients. *J Bone Joint Surg Br*. 1995;77(1):84-9.
17. **Kamhin M, Michaelson M, Waisbrod H.** The use of external skeletal fixation in the treatment of fractures of the humeral shaft. *Injury*. 1978;9(3):245-8.
18. **Rich NM, Metz CW Jr, Hutton JE Jr, Baugh JH, Hughes CW.** Internal versus external fixation of fractures with concomitant vascular injuries in Vietnam. *J Trauma*. 1971;11(6):463-73.
19. **Apivatthakakul T, Arpornchayanon O, Bavornratana-avech S.** Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the humeral shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. *Injury*. 2005;36(4):530-8.
20. **Pospula W, Abu Noor T.** Percutaneous fixation of comminuted fractures of the humerus: initial experience at Al Razi hospital, Kuwait. *Med Princ Pract*. 2006;15(6):423-6.
21. **Yang T, Liu S, Liu Y.** Minimally-invasive locking compression plate to treat complex humeral shaft fracture. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2007;21(8):817-9. Chinese.
22. **Livani B, Belangero W, Andrade K, Zuiani G, Pratali R.** Is MIPO in humeral shaft fractures really safe? Postoperative ultrasonographic evaluation. *Int Orthop*. 2009;33(6):1719-23.
23. **An Z, He X, Zeng B.** A comparative study on open reduction and plating osteosynthesis and minimal invasive plating osteosynthesis in treating mid-distal humeral shaft fractures. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2009;23(1):41-4. Chinese.
24. **An Z, Zeng B, He X, Chen Q, Hu S.** Plating osteosynthesis of mid-distal humeral shaft fractures: minimally invasive versus conventional open reduction technique. *Int Orthop*. 2010;34(1):131-5.
25. **Stead LF, Bergson G, Lancaster T.** Physician advice for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;(2):CD000165.
26. **Rüedi T, Moshfegh A, Pfeiffer KM, Allgöwer M.** Fresh fractures of the shaft of the humerus--conservative or operative treatment? *Reconstr Surg Traumatol*. 1974;14(0):65-74.
27. **Mast JW, Spiegel PG, Harvey JP Jr, Harrison C.** Fractures of the humeral shaft: a retrospective study of 240 adult fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1975;(112):254-6.