Archive of SID

مجله جراحی استخوان و مفاصل ایران
انجمن جراحان ارتوپدی ایران
دوره سوم، شماره ۱ (شماره مسلسل۹)، پاییز ۱۳۸۳، صفحه های ۲۵-۲۱

مقاله پژوهشی

استفاده از میله تیتانیوم در درمان شکستگی فمورکودکان

دکتر مهرداد منصوری(۱)

Titanium Elastic Nails for Pediatric Femur Fractures

Mehrdad Mansouri, MD
«Lorestan University of Medical Sciences»

خلاصه

پیش‌زمینه: شکستگی‌های شفت فمور در اطفال با روش‌های مختلفی مانند کشش، گچ اسپایکا، پلاک، فیکساتور خارجی و میله‌گذاری درمان می‌شوند. در سال‌های اخیر استفاده از نوع خاصی از میله داخل کانال استخوان به‌نام «میله الاستیک داخل کانال» (ESIN)[1] مورد بررسی قرار گرفته و نتایج رضایت‌بخشی از آن گزارش شده است. این مقاله گزارشی از تجربه ما در مرکز دانشگاه علوم پزشکی لرستان است.

مواد و روش‌ها: از سال ۱۳۸۲ تعداد ۳۲ بیمار ۱۰- ۵ ساله با شکستگی شفت فمور در بیمارستان شهدای خرم آباد با میله‌های تیتانیوم درمان شدند. خصوصیات شکستگی‌ها، نتایج درمان جراحی و عوارض آنها با یک پیگیری ۷ ماهه بررسی شد. هر هفته تا پیدا شدن کال، پرتونگاری از ران مبتلا جهت بررسی کال و راستای قطعات شکسته شده صورت گرفت.

یافته‌ها: ۳۲ بیمار درمان شده، یک هفته پس از عمل جراحی راه رفتن با عصا را شروع کردند. با مدت متوسط چهار روز بستری شدن در بیمارستان، پس از ۶ هفته عضو شکسته وزن کامل بدن را تحمل می‌نمود. متوسط زمان جوش‌خوردن ۱۰ هفته بود و همه موارد جوش خوردند و حرکات زانو در ۸ هفته کامل بود. سه مورد اشکال در نحوه جوش‌خوردن به صورت انحراف در راستای پا و به اندازه ۱ تا ۲ سانتی‌متر کوتاهی بوجود آمد. شایع‌ترین شکایت، درد در اطراف زانو در محل ورود میله‌ها در دو هفته اول پس از عمل بود.

نتیجه‌گیری: روش فیکساسیون شکستگی‌های تنه استخوان فمور با میله‌های قابل انعطاف تیتانیوم برای سنین ۵ تا ۱۰ سالگی روشی است مناسب که زمان بستری، طول درمان و عوارض جانبی کمی را همراه داشته و برای شکستگی‌های دو قطعه‌ای توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شکستگی‌های فمور، میله استخوانی، فیکساسیون شکستگی، داخل کانالی

Abstract

Background: Femoral shaft fractures in children are treated by a variety of methods such as traction, spica cast, plate, external fixator and nails. In recent years Elastic Stable Intramedullary Nailing (ESIN) has become popular. This is a report of our experience with such a fixation system.

Methods: During a 2-year period (2003-2005) 32 femoral shaft fractures in children between 5 to 10 years old were treated with ESIN. Demographic data, fracture and fixation characterstics and complications were studied with a 7-months average follow-up.

Results: All 32 patients started ambulating one week after surgery, had an average 4 days of hospitalization, and had full weight-bearing ambulation in 6 weeks. All cases heald in 10 weeks-on average. Full knee motion returned in 8 weeks. Three cases had malunion either varus or valgus, malalignment or 1-2 centimeters of shortening. The most common complaint was pain around the nail insertion sites for the first two weeks.

Conclusion: ESIN is valuable and dependable method for non-comminuted femoral shaft fracture fixation in 5-10 year old patients.

Keywords: Femoral fractures; Bone nails; Fracture fixation; Intramedullary

(۱): ارتوپد، دانشگاه علوم پزشکی لرستان
محل انجام تحقیق: خرم‌آباد، بیمارستان شهدای عشایر
نشانی نویسنده: خرم‌آباد، بیمارستان شهدای عشایر، دفتر آموزش بالینی
E-mail: mehrdadmansourii@yahoo.com

1. Elastic Stable Intramedullary Nailing

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

شکستگی شفت فمور در کودکان با روش‌های مختلفی مانند کشش، گچ اسپایکا، کشش و سپس گچ اسپیکا، پلاک، فیکساتور خارجی و میله‌گذاری در کانال درمان می‌شوند. هنوز بین صاحب‌نظران اختلاف نظرهای زیادی در این زمینه وجود دارد. روش درمان معمولا بر حسب سن بیمار، محل و خصوصیات شکستگی و مهم‌تر از آن سیاست‌های بیمارستان مربوطه و ترجیهات پزشک جراح تعیین می‌شود؛ ولی بدون درنظر گرفتن نوع درمان انتخاب شده، نتایج معمولا خوب هستند. با ارائه گزارش‌های رضایت‌بخش از فرانسه[۱]، روش «میله الاستیک داخل کانال» (ESIN)[1] دراروپا و سپس در امریکای شمالی مورد توجه چشمگیری قرار گرفت و گزارش‌های متعددی از کارآیی مناسب این روش در درمان شکستگی‌های شفت فمور در اطفال خبر داد. بررسی ارتوپدهای اطفال در امریکا نشان داد که ESIN رایج‌ترین روش درمان شکستگی‌های فمور در کودکان بیشتر از ۶ سال می‌باشد[۲]. وسیله استفاده شده در این تکنیک میله‌های تیتانیوم با قدرت ارتجاعی است.

مواد و روش‌ها

از سال ۱۳۸۲ تعدادی از شکستگی‌های شفت فمور، در کودکان سنین ۵ تا ۱۰ سال با میله‌های تیتانیوم و توسط نگارنده درمان شدند. برای درمان شکستگی‌های چند قطعه‌ای از روش‌های دیگر استفاده و شکستگی‌های پاتولوژیک از مطالعه خارج شدند. ۳۲ بیمار (۲۱ پسر و ۱۱ دختر) با میانگین سنی ۷ سال (دامنه سنی ۵/۲ تا ۹/۳ سال) تحت بررسی قرار گرفتند. خصوصیات فردی، مکانیسم تروما، نوع شکستگی، آسیب‌های همراه، زمان شروع تحمل وزن و عوارض عمل جراحی بررسی شد. در هر ویزیت هفتگی بعد از عمل جراحی، حرکات زانو، اختلاف طول اندام، تغییر شکل اندام، درد، علایم تحریک نوک میله، و عفونت تحت بررسی بالینی قرار می‌گرفت. تا زمان پیدا شدن کال، هر هفته از ران مبتلا، جهت بررسی کال و راستای قطعات شکسته شده پرتونگاری انجام شد. میانگین زمان پیگیری ۷ ماه بود.

روش جراحی

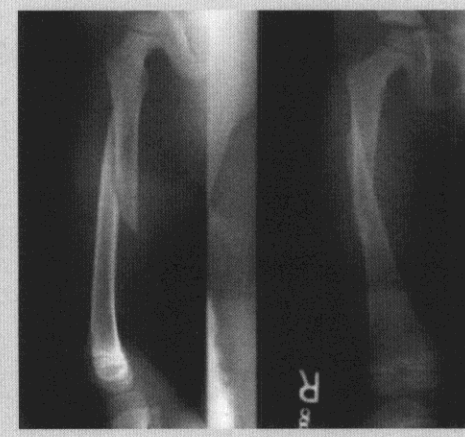
کل اندام تحتانی مبتلا پرپ شد، به‌طوری‌که حین عمل جراحی مانیپولاسیون و کشش به راحتی انجام شود. جهت فیکساسیون از دو عدد میله با قطرهای مساوی استفاده شد. قطرهر میله باید ۴۰ درصد عرض کانال استخوان را در باریک‌ترین قسمت متافیز پر کند. میله باید قبل از وارد کردن به‌صورت منحنی درآید، به‌طوری‌که بعد از ورود، نقطه اوج منحنی میله در سطح شکستگی قرار گیرد. بلندی انحنای میله باید ۳ برابر قطر کانال مدولر باشد. کورتکس دیستال فمور در طرف مدیال و لترال حدود یک اینچ پرگزیمال به صفحه رشد با یک آول[2] باز می‌شود به‌طوری‌که زاویه آول با کورتکس حدود ۱۰ درجه باشد. این زاویه تنگ موجب می‌شود میله به راحتی به طرف بالای ران و به سمت محل شکستگی سیر کرده و با برخورد به کورتکس مقابل دوباره برگشته و حالت تحدب خود را حفظ نماید. شکستگی، جااندازی شده و میله از محل شکستگی رد می‌شود. میله دوم هم به همین ترتیب وارد شده و هر دو میله به طرف پرگزیمال فرستاده می‌شوند. نوک میله‌ای که از کورتکس لترال دیستال فمور وارد می‌شود باید درست دیستال به آپوفیز تروکانتر بزرگ متوقف شود و میله دوم در همین سطح و در کالکار قرار گیرد. حدود ۲-۱ سانتی‌متر از میله از کورتکس دیستال بیرون مانده و بقیه آن قطع می‌شود. این مقدار بیرون‌آمدگی باید فقط کمی به بیرون خم شود یعنی به اندازه‌ای که بعداً برای خروج میله، بتوان نوک آن را گرفت. در انتهای عمل جراحی می‌بایست از انتهای پرگزیمال فمور فلوروسکوپی به عمل آورد تا از سوراخ نکردن کورتکس پرگزیمال توسط میله اطمینان حاصل گردد (شکل‌های ۱ و ۲).

1. Elastic Stable Intramedullary Nailing (ESIN)

2. Awl

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. شکستگی ثلث پرگزیمال شفت فمور در پسر بچه ۷ ساله

شکل ۲. جااندازی بسته و فیکساسیون شکستگی قبلی توسط میله تیتانیوم

یافته‌ها

از ۳۲ بیمار مورد مطالعه، مکانیسم تروما در۲۳ بیمار (۷۲٪) با انرژی زیاد همراه بود. ۶ بیمار (۱۹٪) همراه با ضربه مغزی بودند (نمره گلاسکوی کمتر از ۱۳). علت شکستگی در ۱۲ بیمار (۳۸٪) سقوط از بلندی، در ۱۰ بیمار (۳۱٪) برخورد اتومبیل به عابر، در ۴ بیمار (۱۳٪) تصادف اتومبیل یا موتور، و در ۶ بیمار(۱۸٪) متفرقه بود. در ۸ بیمار (۲۵٪) شکستگی‌های همراه وجود داشت. در ۱۸ بیمار (۵۶٪) شکستگی در سمت راست و در ۱۴ بیمار (۴۴٪) در سمت چپ بود. شکستگی‌ها در ۲۳ بیمار (۷۲٪) در وسط دیافیز، در ۸ بیمار (۲۵٪) در پرگزیمال فمور و در یک بیمار (۳٪) در دیستال بود. در ۱۶ بیمار (۵۰٪) شکستگی عرضی، در ۱۰ بیمار (۳۱٪) مایل و در ۶ بیمار (۱۹٪) مارپیچی بود. به‌طور میانگین جراحی بعد از ۲ روز (بین ۱ تا ۵ روز) انجام شد و میانگین زمان بستری در بیمارستان ۴ روز (بین ۳ تا ۱۵ روز) بود. بیماران بعد از یک هفته، در حد تحمل، به کمک عصای زیر بغل قادر به راه رفتن بودند و به طور میانگین در ۶ هفته (بین ۴ تا ۱۰ هفته) تحمل کامل وزن داشتند. بعد از ۱۹ روز (بین ۱۳ تا ۳۰ روز) کال تشکیل شد و میانگین زمان جوش‌خوردگی در پرتونگاری ۱۰ هفته (بین ۶ تا ۱۲ هفته) بود. همه شکستگی‌ها جوش خوردند. میزان حرکت زانو در ۸ هفته (۱۳-۳) به حد عالی رسید. در ۳ بیمار بدجوش‌خوردگی (شامل متوسط ۱۰ درجه والگوس، ۱۵ درجه واروس، ۱۵ درجه رکورواتوم) و در ۳ بیمار (۹٪) ۱/۵-۱ سانتی‌متر کوتاهی اندام مشاهده شد. شایع‌ترین عارضه (۱۰٪) درد در محل ورود میله بود که معمولاً بعد از ۲ هفته از بین می‌رفت. هیچ‌یک از بیماران راستای بدست آمده بعد از عمل جراحی را از دست ندادند. کلاپس در محل شکستگی به‌طور میانگین ۵ میلی‌متر بود.

بحث

در ۲۰ سال گذشته روش‌های گوناگونی برای درمان شکستگی‌های فمور در کودکان بررسی شده است تا از عوارض بی‌حرکتی درازمدت درمان با کشش و گچ اسپایکا جلوگیری شود[۳-۶]. عوارض روانی و اقتصادی درمان‌های سنتی نیز مورد بررسی فراوان قرار گرفته‌اند[۷-۹]. در مورد استفاده از گچ اسپایکای فوری در کودکان کمتر از ۵ سال اختلاف نظر کمتر بوده، ولی در مورد سنین بالاتر عقاید متفاوت است. به علت افزایش هزینه تخت بستری و تمایل به ترخیص سریع‌تر بیمار علاقه بیشتری به فیکساسیون جراحی در کودکان بزرگ‌تر در سال‌های اخیر حاصل شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

فیکساتور خارجی روش مناسبی در درمان این شکستگی‌هاست، ولی محدودیت حرکتی زانو و عفونت محل پین از عوارض آن می‌باشد و احتمال شکستگی فمور بعد از خروج فیکساتور خارجی- حتی اگر دینامیزاسیون هم انجام شود ـ وجود دارد. به نظر می‌رسد علت عارضه اخیر، سفتی زیاد وسیله است که مانع اعمال نیرو به محل شکستگی شده و کال زیادی تولید نمی‌شود[۱۰].

میله‌های غیرقابل انعطاف در کانال استخوان نیز در کودکان مورد استفاده قرارگرفته ولی گزارش‌های نکروز آواسکولر [۱۴-۱۱]، توقف صفحه رشد تروکانتر بزرگ، کوکسا والگا[۱۷-۱۵] و نازک‌شدن گردن فمور[۲] مانع استفاده وسیع از آن شده است.

وسیله مورد استفاده جهت درمان شکستگی‌های فمور کودکان باید در تحمل نیروهای وارده با استخوان شریک شود و طوری محل شکستگی را بی‌حرکت کند که طی چند هفته‌ای که کال تشکیل می‌شود، بیمار بتواند تحرک داشته باشد.

میله‌های تیتانیوم و میله‌های «اندرز»[1] این خصوصیات را دارند ولی میله‌های «اندرز» برای درمان این شکستگی‌ها به اندازه کافی قدرت ارتجاعی ندارد[۱]. مدول الاستیسیته فولاد 316L ــ که ماده اولیه میله اندرز است - در حدود 187Gpa است که ۸۰٪ خشک‌تر از تیتانیوم با مدول الاستیسیته 105Gpa است و این قدرت ارتجاعی کم موجب می‌شود موقع وارد کردن، میله تغییر شکل کافی نیابد که می‌تواند موجب صاف شدن انحنای طبیعی فمور شود. مهم‌تر از آن اینکه قدرت ارتجاعی کم آن باعث می‌شود استرس کافی به استخوان منتقل نشده و کال زیادی بوجود نیاید[۱۸]. همچنین اصول فیکساسیون «اندرز» و میله تیتانیومی متفاوت است. اساس فیکساسیون توسط «اندرز» بر پر شدن کانال مدولر با نیل است ولی در ESIN دو عدد میله موجب می‌شوند تا دو نیروی متعادل و مساوی به محل شکستگی وارد شوند[۲۲]. هم‌چنین همسازی تیتانیوم با بدن بیش از فولاد است[۱۸]. مهم‌ترین عارضه ESIN درد و تحریک پوستی در محل نوک میله است. اگر مقدار بیرون آمدگی میله از کورتکس خیلی کوتاه باشد خروج آن مشکل می‌شود و یا می‌تواند به داخل کانال مدولر افتاده و گیر کورتیکال کم شود و اگر بلند باشد موجب تحریک بافت نرم اطراف می‌شود. تحریک پوستی در مطالعات مختلف بین ۷ تا ۲۹ درصد گزارش شده است[۱،۱۹،۲۸]. بیرون ماندن و خم‌کردن زیاد میله موجب گیرکردن میله به بافت‌های نرم اطراف شده و حرکت زانو هم دیرتر اعاده می‌شود. بعد از بستن زخم، نوک میله نباید از روی پوست قابل لمس باشد. توصیه شده که نوک میله بین ۲-۱ سانتی‌متر از کورتکس بیرون مانده[۲۰] و حداقل ممکن خم شود[۲۱].

علل بدجوش‌خوردن، یک اندازه نبودن میله‌ها از نظر قطر، اشکال در محل آپکس انحنا، یا مقدار انحنا، استفاده از میله کم‌قطر[۲۱]، چرخش میله در موقع عبور از داخل کانال مدولر و چند تکه بودن محل شکستگی بیش از ۲۵٪ است[۲۰]. «فلین»[2] اظهار می‌دارد بدجوش‌خوردن در شکستگی‌های پرگزیمال فمور بیشتر است[۲۲]. به نظر می‌رسد کم بودن میزان «بدجوش‌خوردگی» در گروه مورد مطالعه ما به دلیل خارج کردن شکستگی‌های چند قطعه و خرد شده از مطالعه باشد. توصیه شده که اگر شدت خردشدگی زیاد و یا بیمار چاق باشد از بریس تا زمان تشکیل کال در پرتونگاری استفاده شود[۲۱]. «نارایانان»[3] توصیه می‌کند در چند تکه‌شدن بیش از ۲۵٪ از بریس بی‌حرکت‌کننده زانو استفاده گردد[۲۰] و «فلین» استفاده از چنین بریسی را در تمام شکستگی‌ها به مدت ۴ هفته تا پیدا شدن کال در پرتونگاری توصیه می‌نماید[۲۲].

در مطالعه ما هیچ موردی از جابه‌جایی میله و یا محدودیت عملکرد و یا بدشکلی خارجی اندام مشاهده نشد.

در این مطالعه برای انتخاب قطر میله از روش پر شدن کانال مدولر به اندازه ۴۰٪ توسط هر میله استفاده شد؛ ولی «لومن»[4] روش دیگری را ذکر می‌کند؛ به این صورت که نسبت وزن بیمار به قطر میله کمتر از ۴ باشد[۲۱]. زمان تشکیل کال در پرتونگاری در این مطالعه ۳ هفته، و در مطالعه «فلین» ۴ هفته برآورد شده است[۲۲]. «گالپین»[5] و «کری»[6] راه‌اندازی بیمار را در روز پنجم، «فلین» در روز نهم، و ما در روز هفتم شروع کردیم[۲۲،۲۳].

1 . Enders

2. Flynn
3. Narayanan
4. Luhmann
5. Galpin
6. Carey

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

میله قابل انعطاف روش ساده‌ای است که می‌توان از آن برای درمان شکستگی‌های شفت فمور در کودکان کمتر از ۱۰ سال با حداقل تهاجم به استخوان، صفحه رشد و بافت نرم استفاده کرد.

با این روش می‌توان بیمار را به سرعت از بی‌حرکتی درآورد و با اعمال حداقل عوارض روانی او را در زمان کوتاهی به خانه و مدرسه بازگرداند. در مجموع ما استفاده از میله تیتانیوم را برای درمان شکستگی‌های تنه استخوان ران در سنین ۵ تا ۱۰ سال توصیه می‌نماییم.

References

1. Ligier JN, Metaizeau JP, Prevot J, Lascombes P. Elastic stable intramedullary nailing of femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg Br*. 1988; 70(1): 74-7.

2. Sanders JO,Browne RH, Mooney JF,Raney EM,Horn BD,Anderson DJ,Hennrikus WL,Robertson WW. Treatment of femoral fractures in children by pediatric orthopedists: results of a 1998 survey. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(4):436-41.

3. Aronson DD, Singer RM, Higgins RF. Skeletal traction for fractures of the femoral shaft in children. A long-term study. *J Bone Joint Surg Am*. 1987 ; 69(9): 1435-9.

4. Buehler KC, Thompson JD, Sponseller PD, Black BE, Buckley SL, Griffin PP. A prospective study of early spica casting outcomes in the treatment of femoral shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1995;15(1): 30-5.

5. Martinez AG, Carroll NC, Sarwark JF, Dias LS, Kelikian AS, Sisson GA Jr. Femoral shaft fractures in children treated with early spica cast. *J Pediatr Orthop*. 1991;11(6):712-6.

6. Weiss AP, Schenck RC Jr, Sponseller PD, Thompson JD. Peroneal nerve palsy after early cast application for femoral fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1992;12(1):25-8.

7. Conway B. the effect of hospitalization on adolescence. *Adolescence*. 1971; 6-77.

8. Hughes BF, Sponseller PD, Thompson JD. Pediatric femur fractures: effects of spica cast treatment on family and community. *J Pediatr Orthop*. 1995;15(4):457-60.

9. Reeves RB, Ballard RI, Hughes JL. Internal fixation versus traction and casting of adolescent femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop*. 1990;10(5):592-5.

10. Probe R, Lindsey RW, Hadley NA, Barnes DA. Refracture of adolescent femoral shaft fractures: a complication of external fixation. A report of two cases. *J Pediatr Orthop*. 1993;13(1):102-5.

11. Beaty JH. Aseptic necrosis of the femoral head following antegrade nailing of femoral fractures in adolescents. *Tech Orthop*. 1998; 13:96-9.

12. O'Malley DE, Mazur JM, Cummings RJ. Femoral head avascular necrosis associated with intramedullary nailing in an adolescent. *J Pediatr Orthop*. 1995;15(1): 21-3.

13. Stans AA, Morrissy RT, Renwick SE. Femoral shaft fracture treatment in patients age 6 to 16 years. *J Pediatr Orthop*. 1999;19(2):222-8.

14. Beaty JH, Austin SM, Warner WC, Canale ST, Nichols L. Interlocking intramedullary nailing of femoral-shaft fractures in adolescents: preliminary results and complications. *J Pediatr Orthop*. 1994;14(2):178-83.

15. Gonzalez-Herranz P, Burgos-Flores J, Rapariz JM, Lopez-Mondejar JA, Ocete JG, Amaya S. Intramedullary nailing of the femur in children. Effects on its proximal end. *J Bone Joint Surg Br*. 1995 ;77(2): 262-6.

16. Kirby RM, Winquist RA, Hansen ST Jr. Femoral shaft fractures in adolescents: a comparison between traction plus cast treatment and closed intramedullary nailing. *J Pediatr Orthop*. 1981;1(2):193-7.

17. Raney EM, Ogden JA, Grogan DP. Premature greater trochanteric epiphysiodesis secondary to intramedullary femoral rodding. *J Pediatr Orthop*. 1993; 13(4):516-20.

18. Eppley, Barry L. Alloplastic Implantation. *Plastic & Reconstructive Surgery*. 1999;104(6):1761-85.

19. Mazda K, Khairouni A, Pennecot GF, Bensahel H. Closed flexible intramedullary nailing of the femoral shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop B*. 1997; 6 (3):198-202.

20. Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, Rang M, Alman BA. Complications of elastic stable intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures, and how to avoid them. *J Pediatr Orthop*. 2004;24(4):363-9.

21. Luhmann SJ, Schootman M, Schoenecker PL, Dobbs MB, Gordon JE. Complications of titanium elastic nails for pediatric femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop*. 2003;23(4):443-7.

22. Flynn JM, Hresko T, Reynolds RA, Blasier RD, Davidson R, Kasser J. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multicenter study of early results with analysis of complications. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(1):4-8.

23. Carey TP, Galpin RD. Flexible intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;332:110-8.

www.SID.ir