

Original Article

Results of surgical hip dislocation in the management of irreducible hip fracture-dislocation with femoral head fracture: a case series

Kaveh Gharanizadeh^{1*}, Kareem Pisoudeh²

¹Department of Orthopedic Surgery, Shafa Yahyaieian Hospital, Bone and Joint Research Center, Iran University of Medical Sciences (IUMS)

²Department of Orthopedic Surgery, Firouzgar Hospital, Bone and Joint Research Center, Iran University of Medical Sciences (IUMS)

*Corresponding author; E-mail: kavehgharani@gmail.com

Received: 1 March 2020 Accepted: 12 April 2020 First Published online: 18 July 2020
Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2020 August - September; 42(3):319-325

Abstract

Background: Posterior hip dislocation with femoral head fracture is among the complicated injuries. The purpose of the study was to define the common pathology of the hips with irreducible posterior dislocation combined with femoral head fracture and the outcome of surgical treatment using surgical hip dislocation technique.

Methods: All the cases of irreducible posterior hip dislocation with femoral head fracture which underwent surgical hip dislocation were included in the study. Patients evaluated by Merle daubing & Postel and Thompson & Epstein scores clinical and radiographically.

Results: seven men with the mean age of 31 ± 7 years included. The delay between injury and attempted surgery was 22 ± 14 hours. After 67 ± 10 months of follow up five patients have excellent, one has good and one fair results. Fair result was in a patient who underwent surgery with 36 hours delay from injury complicated with Femoral head osteonecrosis.

Conclusion: Hip dislocation as an effective technique in managing irreducible hip fracture-dislocations.

Keyword: Femoral Head Fracture, Femoral Head Osteonecrosis, Posterior Hip Dislocation, Surgical Hip Dislocation

How to cite this article: Gharanizadeh K, Pisoudeh K. [Results of surgical hip dislocation in the management of irreducible hip fracture-dislocation with femoral head fracture: a case series]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2020 August - September; 42(3):319-325. Persian.

مقاله پژوهشی

نتایج روش درآوردن مفصل ران به روش جراحی در درمان دررفتگی خلفی هیپ غیرقابل جاناندازی که با شکستگی سر ران همراه هستند: گزارش چند موردی

کاوه قرنی زاده^{۱*}، کریم پیسوده^۲

^۱گروه جراحی ارتوپدی، بیمارستان شفا یحییاییان، مرکز تحقیقات استخوان و مفاصل، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
^۲گروه جراحی ارتوپدی، بیمارستان فیروزگن، مرکز تحقیقات استخوان و مفاصل، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
 * نویسنده مسؤل: ایمیل: kavehgharani@gmail.com

دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۱ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۲۴ انتشار برخط: ۱۳۹۹/۴/۲۸
 مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. مرداد و شهریور ۱۳۹۹؛ ۴۲(۳): ۳۱۹-۳۲۵

چکیده

زمینه: دررفتگی های خلفی هیپ همراه با شکستگی سر فمور جزو تروماهای پر عارضه می باشند هدف از مطالعه این است که ضمن معرفی پاتوزی مشترک دررفتگی های خلفی هیپ غیر قابل جاناندازی که با شکستگی سر ران همراه هستند، نتایج درمان با استفاده از درآوردن مفصل ران به روش جراحی ارایه شود.

روش کار: تمامی موارد دررفتگی خلفی هیپ همراه با شکستگی سر فمور که غیر قابل جاناندازی بودند و اقدام به درآوردن مفصل ران به روش جراحی شدند وارد مطالعه گردیدند. نتایج بالینی و رادیوگرافیک با استفاده از معیارهای Merle d'Aubigné & Postel and Thompson & Epstein بررسی شدند. **یافته ها:** هفت مرد با سن ۷±۳۱ سال وارد مطالعه شدند. فاصله زمان آسیب تا جراحی ۱۴±۲۲ ساعت بود. بعد از پیگیری ۱۰±۶۷ ماه، پنج بیمار نتایج عالی داشتند، یک مورد نتایج خوب و یک مورد نتیجه ضعیف داشت که این مورد با تاخیر در مراجعه (۳۶ ساعت) دچار سیاه شدگی سر ران شد. **نتیجه گیری:** می توان پیشنهاد کرد که تکنیک درآوردن مفصل ران به روش جراحی می تواند روش مناسبی در درمان شکستگی - دررفتگی هیپ غیر قابل جاناندازی باشد.

کلید واژه ها: دررفتگی خلفی هیپ، درآوردن مفصل ران به روش جراحی، سیاه شدگی سر استخوان ران، شکستگی سر فمور

نحوه استناد به این مقاله: قرنی زاده ک، پیسوده ک. نتایج روش درآوردن مفصل ران به روش جراحی در درمان دررفتگی خلفی هیپ غیرقابل جاناندازی که با شکستگی سر ران همراه هستند: گزارش چند موردی. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. ۱۳۹۹؛ ۴۲(۳): ۳۱۹-۳۲۵

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است.

این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز تحت مجوز کربیتو کامنز (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

مقدمه

در چهار تا هفت درصد موارد دررفتگی خلفی مفصل ران به دنبال تروما، شکستگی همراه سر استخوان ران وجود دارد (۱ و ۲)، نیروی وارده و جابجایی خلفی سر استخوان ران ممکن است سبب آسیب خونرسانی سر و ایجاد استئونکروز سر استخوان ران (femoral head osteonecrosis, FHON) شود (۳). بنابراین جاندازی بسته مفصل هیپ یک فوریت ارتوپدی است. با این حال در موارد همراهی شکستگی سر استخوان ران، که اصطلاحاً شکستگی دررفتگی Pipkin نامیده می‌شود، در صورتیکه سر استخوان ران (femoral head, FH) در پشت دیواره خلفی استابولوم گیر بیافتد ممکن است امکان جاندازی بسته مقدور نباشد (۴-۶). به دلیل نادر بودن این آسیب که در آن FH روی استابولوم سالم گیر می‌کند منجر به نبود اطلاعات کافی تشخیصی درمانی در مورد آن شده است. روش‌های متعددی در مورد نحوه درمان شکستگی-دررفتگی‌های غیر قابل جاندازی ران عنوان شده است. در اکثر مقالات با توجه به جهت دررفتگی مفصل توصیه به استفاده از برش خلفی کرده‌اند اما گانز روش جراحی با استفاده از استئوتومی اسلایدینگ تروکانتر بزرگ ارائه کرده است که در آن بر اساس بررسی‌های دقیق نحوه خونرسانی FH و حفظ آن، اقدام به بیرون آوردن سر از قدام می‌شود (۷). هدف از مطالعه این است که ضمن معرفی پاتورزی مشترک دررفتگی‌های خلفی هیپ غیر قابل جاندازی که با شکستگی سر ران همراه هستند، نتایج درمان با استفاده از درآوردن مفصل ران به روش جراحی surgical hip dislocation ارایه شود.

روش کار

مطالعه توسط کمیته اخلاق مرکز تایید شده است و شامل یک گزارش گذشته‌نگر چند موردی و مقطعی است. تمام بیمارانی که دچار دررفتگی خلفی مفصل ران غیر قابل جاندازی همراه با شکستگی FH بوده و حد فاصله زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ به مرکز فوق تخصصی سطح سوم تروما ارجاع داده شده بودند وارد مطالعه شدند. همگی بیماران به دنبال جاندازی بسته ناموفق در سایر مراکز ارجاع شدند. اطلاعات دموگرافیک، نحوه ایجاد آسیب و تاخیر در زمان جاندازی بسته و جاندازی باز و آسیب‌های همراه ثبت شد. تمامی بیماران تحت رایوگرافی رخ و نیم رخ مفصل درگیر و سی‌تی‌اسکن مولتیا سلایس لگن قرار گرفتند. جاندازی بسته تحت بیهوشی عمومی با مانور آلیس جهت تمامی بیماران انجام شده که ناموفق بود. جاندازی باز در پوزیشن لترال با استئوتومی اسلایدینگ تروکانتر بزرگ و تکنیک درآوردن مفصل ران به روش جراحی Ganz surgical hip dislocation در تمامی بیماران استفاده شد که به طور خلاصه بعد از پرپ و درپ استاندارد در پوزیشن لترال با برش طولی لترال بعد از بازکردن فاشیا بین (tensor fascia lata, TFL) و (G. Max gluteus maximus) استئوتومی اسلایدینگ GT انجام می‌شود.

نکات کاربردی

در صورت مشاهده بیمار دچار دررفتگی خلفی هیپ که اندام به جای اینکه در چرخش به داخل قرار گرفته باشد حالت نوترال یا چرخش به خارج داشته باشد حتما باید به فکر موارد غیر قابل جاندازی بوده و از تلاش بیش از حد برای جاندازی بسته اجتناب کرد. تکنیک درآوردن مفصل ران به روش جراحی با استفاده از استئوتومی تروکانتر بزرگ روش موثر و کارآمدی است که دستوسی کامل جهت درمان شکستگی و آسیب بافت نرم را امکان‌پذیر می‌کند.

ابتدا کناره خلفی گلوئوس مدیوس سر به قدامو بالا کشیده می‌شود تا سر فمور مشخص شود. فضای بین پیریفورمیس و گلوئوس جهت رویت کپسول خلفی باز می‌شود و استئوس خارجی تا چند سانتی‌متر پایین‌تر از محل استئوتومی به قدام بلند می‌شود. سپس استئوتومی درست قدام به اتصال خلفی گلوئوس شروع شده و در دیستال به ریج خارجی وستوس لاترالیس ادامه می‌یابد. در تمامی موارد (FH) از طریق پارگی ایجاد شده در کپسول و لبروم خلفی در پشت استابولوم گیر کرده بود. لبروم در همه موارد از ساعت ۱۲ استابولوم به سمت خلف پاره شده بود. کپسولوتومی همانند توصیف تکنیک جراحی surgical hip dislocation به شکل Z انجام شد. سپس FH از پشت دیواره خلفی استابولوم آزاد شده و جاندازی باز انجام شد. سپس مفصل از قدام با چرخش خارجی و خم کردن ران خارج گردید. لیگامان ترس آزاد شد اما عروق رتیناکولوم تحتانی (weitbrecht ligament) حفظ شدند که به قطعه تحتانی و شکستگی FH متصل بودند. سپس قطعات شکستگی ضمن حفظ خونرسانی موجود به ترتیب جاندازی باز شده و با ترکیبی از پیچ‌های کوچک ۲،۲،۷ و ۳ میلی‌متری کورتیکال فیکس شدند. در موارد خاص از بین‌های رزوه‌دار ۱/۵ و ۲ میلی‌متری استفاده شد. سر پیچ‌ها داخل غضروف counter sink شد. سپس پارگی لبروم با استفاده از سوچور انکورهای ۳ میلی‌متری به لبه استابولوم ترمیم شد. بعد از ترمیم کامل آسیب استخوانی و بافت نرم سر استخوان ران جاندازی شد. ثبات مفصلی و دامنه حرکتی طبیعی مفصل با دید مستقیم بررسی و با فلوروسکوپی تایید شد. سپس محل پاره شدگی کپسول با نخ ویکریل ۱ ترمیم و استئوتومی با دو یا سه عدد پیچ کورتیکال سه و نیم ثابت شد. سپس بعد ترمیم فاشیا زخم در دولایه روی هم ترمیم شدند. **درمان بعد عمل:** سفازولین داخل وریدی برای ۲۴ ساعت داده شد. همه بیماران جهت پیگیری از حوادث ترومبومبولی تحت درمان با هپارین با وزن مولکولی پایین به مدت ۴ هفته قرار گرفتند. رادیوگرافی ساده بعد از عمل جهت بررسی جاندازی و موقعیت مناسب پیچ‌ها انجام شد. رادیوگرافی در هفته‌های دوم و ششم و دوازدهم و سپس هر سه ماه تا سال اول و

بیماران سریعاً به اتاق عمل منتقل شده و تحت بیهوشی عمومی اقدام به جاناندازی بسته با روش آلیس قرار گرفتند که ناموفق بود فاصله زمان آسیب تا جراحی 22 ± 14 ساعت بود. تمامی موارد با شکستگی - دررفتگی pipkin نوع دو مطابقت داشت. سر فمور از داخل یک سوراخ بزرگ کپسولی - لبروم که از ساعت ۱۲ استابولوم شروع شده و در امتداد لبه خلفی استابولوم ادامه داشت به پشت مفصل گیر کرده بود. قطعه یا قطعات شکستگی FH همیشه داخل مفصل باقی مانده بودند. در مورد شماره دو شکستگی سر دچار خورد شدگی شدید و حاوی ۴ قطعه استخوانی و یک قطعه بلند غضروفی بود (شکل a,b,c,d). بیمار دچار آسیب ریه به شکل کوفتگی و آسیب لیگامانی زانوی همان طرف هم شده بود. تمامی قطعات استخوانی با پین‌های زروه‌دار ۱/۵ و ۲ میلی‌متری و پیچ کورتیکال ۲ و ۲/۷ میلی‌متری ثابت شد. (شکل a,1d۲) با اینحال له شدگی قطعه غضروفی مانع فیکس کردن آن شد. در زمان پیگیری نهایی بعد ۷ سال بیمار دچار درد خفیف بدنبال فعالیت با نتایج خوب و کلاپس موضعی در سمت خارجی سر شده بود که در شکل ۲-b نشان داده شده است. در مورد بیمار سوم شواهد رادیوگرافیک FHON در ماه چهارم بعد عمل ظاهر شد که نهایتاً بیمار تحت THR قرار گرفت. این بیمار به بدنبال سقوط از ارتفاع با تاخیر ۳۶ ساعته قبل از انجام جراحی مراجعه کرده بود. بعد از پیگیری 67 ± 10 ماه پنج بیمار نتایج عالی داشتند، یک مورد نتایج خوب و مورد آخر هم نتایج Fair داشت. استخوان سازی نابجا خفیف (تیپ ۱ و ۲) در سه بیمار بدون هیچ‌گونه تاثیر منفی در عملکرد بیماران دیده شد (جدول ۲).

سپس سالیانه انجام شد. بیماران روز بعد از عمل با عصای زیر بغل و به شکل عدم وزن گذاری toe touch راه برده شدند. بعد از تایید جوش خوردن در محل شکستگی و استئوتومی تروکانتر بزرگ به تدریج وزن گذاری پیشرونده انجام شد و فیزیوتراپی و تقویت فعال عضلات شروع شد. شکستگی بر اساس طبقه‌بندی pipkin و بر اساس تصاویر قبل و یافته‌های این جراحی طبقه‌بندی شدند. نتایج بالینی عملکردی بر اساس Merle d'aubigné hip score در هر ویزیت بعد عمل ثبت شد (۸). همچنین سیستم امتیازدهی Thompson Epstein Scale شامل یافته‌های بالینی درد و حرکت مفصل ران و نتایج رادیوگرافیک اندازه‌گیری شد (۹). طبقه‌بندی Brooker جهت بررسی استخوان سازی نابجا بکار برده شد (۱۰). سایر عوارض مانند استئوآرتریت، بی‌ثباتی، FHON و نیاز به جراحی مجدد یا تعویض مفصل ران (THR) ثبت شدند.

یافته‌ها

تمامی بیماران مرد و با سن 31 ± 7 سال بودند. شش بیمار به بدنبال تصادف وسیله نقلیه و یک مورد به بدنبال سقوط از ارتفاع ۲۰ فوتی دچار آسیب شده بودند. جدول یک اطلاعات دموگرافیک را نشان می‌دهد. در حین مراجعه اندام درگیر کوتاه شده بود با این حال بر خلاف دررفتگی خلفی هیپ ایزوله که اندام در آن دچار دفورمیتی اداکشن و چرخش داخلی واضح است در تمام این بیماران وضعیت اندام در حالت تقریباً نوترال بدون چرخش داخلی قرار داشت. بر اساس نتایج تصویربرداری اشعه ایکس و سی‌تی‌اسکن تمامی بیماران دچار شکستگی pipkin نوع دو بودند.

جدول ۱: خصوصیات بیماران و جزئیات جراحی

مدت پیگیری (ماه)	وسيله تثبيت استخوان	ترميم لبروم با سوچور انکور	زمان آسیب تا شروع جراحی	سن (سال)	مورد
۷۷	پیچ مینی ۲ و ۲۱۷ میلی‌متری	بله	۱۴	۲۶	۱
۷۲	پیچ مینی ۲ و ۲۱۷ میلی‌متری بین زروه دار ۲	خیر	۱۰	۲۴	۲
۷۰	پیچ مینی ۲۱۷ میلی‌متری	بله	۳۶	۳۶	۳
۶۷	پیچ مینی ۲۱۷ میلی‌متری	بله	۸	۲۹	۴
۵۷	پیچ مینی ۲۱۷ میلی‌متری	خیر	۱۱	۳۸	۵
۶۸	پیچ مینی ۲ و ۲۱۷ میلی‌متری بین زروه دار ۲	بله	۱۶	۲۸	۶
۵۸	پیچ مینی ۲ و ۲۱۷ میلی‌متری	بله	۱۸	۲۶	۷

جدول ۲: نتایج نهایی بالینی و تصویربرداری

جراحی مجدد	سیاه شدگی سر ران	استخوان سازی نابجا	استئوآرتریت با درجه بندی تونیس	درجه بندی تامپسون و اپشتین	طبقه بندی مرل دوین و پوستل	مورد
خیر	خیر	درجه ۱	خیر	عالی	عالی	۱
خیر	خیر	درجه ۱	درجه ۲	خوب	خوب	۲
تعویض کامل مفصل ران	بله	خیر	درجه ۴	ضعیف	ضعیف	۳
خیر	خیر	درجه ۱	خیر	عالی	عالی	۴
خیر	خیر	خیر	خیر	عالی	عالی	۵
خیر	خیر	درجه ۱	خیر	عالی	عالی	۶
خیر	خیر	درجه ۲	خیر	عالی	عالی	۷



شکل ۱: بیمار دوم با شکستگی خرد شده سر فمور. رادیوگرافی و سی تی اسکن خوردشدگی شدید سر را نشان می دهند. (a,b). حین جراحی شکستگی چند قطعه ای سر (c) با پین های رزوه دار و پیچ های ظریف ۲ میلی متری فیکس شد. (به خونریزی از محل سوراخ پیچ دقت کنید)

بحث

برش قدامی گزارش نکرده است (۱۲). همچنین در این مطالعه منافع برش قدامی را شامل دید بهتر شکستگی و کاهش زمان عمل و کاهش خونریزی ذکر کرده اند با این حال افزایش احتمال بروز HO در برش قدامی گزارش شده است (۱۳).

در سال ۲۰۰۱ Ganz و همکاران روش جراحی جدیدی جهت درمان مشکلات FH معرفی کردند (۷). این تکنیک شامل در آوردن سر استخوان ران از قدام مفصل با استفاده از برش لاترال و استئوتومی اسلایدیک GT می باشد که ضمن حفظ خونرسانی سر فمور دید ۳۶۰ درجه کامل به سر استخوان ران را می دهد. در این تکنیک شاخه شریان چرخشی فمورال داخلی (MFCA)، که منشاء اصلی خونرسانی FH است، حفظ می شود. با انجام استئوتومی GT امکان درآوردن بدون آسیب سر و حفظ عضلات ابدکتور فراهم می شود. در یک مطالعه ۱۰ بیمار از میان ۱۲ بیمار مبتلا به شکستگی - دررفتگی مفصل ران که به این روش درمان شدند نتایج خوب تا عالی داشتند و دو بیمار با نتایج ضعیف دچار FHON شدند (۱۱). با این حال هیچکدام از این بیماران در مطالعه دارای مشخصات بیمارانی که ما گزارش کردیم نبودند. وضعیتی که

شکستگی سر استخوان ران همراه با دررفتگی خلفی ران نسبتاً ناشایع بوده و از نظر تاریخی درمان آن برای ارتوپدها پر دردسر و پرعارضه است. بعد از اولین توصیف این آسیب در سال ۱۸۶۹ موارد مشابه نسبتاً اندکی از تمامی دنیا گزارش شده است (۱۱). صرف نظر از روش درمان، احتمال عوارضی همچون دررفتگی مکرر، استخوان سازی نابجا، استئوآرتریت و FHON منجر به نتایج نامطلوب می شوند. این واقعیت که این آسیب معمولاً در مردان جوان فعال رخ می دهد منجر به پر عارضه شدن درمان می شود. Epstein توصیه می کند که با برش خلفی اقدام به جاناندازی باز و تثبیت شکستگی شود و معتقد بود که در برش قدامی یافتن شاخه صعودی شریان چرخشی خارجی (lateral femoral circumflex artery, LFCA) منجر به افزایش ریسک FHON به میزان سه برابر می شود (۲ و ۹).

بررسی های بیشتر اما نقش شاخه شریانی (LFCA) در خونرسانی سر فمور را زیر سوال برد. در مطالعه دیگری که به مقایسه برش قدامی با خلفی پرداخته بود هیچگونه FHON را در

Mehta و همکاران هم نتایج ضعیف‌تری را در مواردی که با تاخیر مراجعه کرده بودند گزارش کردند. گرچه تعداد موارد در هر دو مطالعه جهت مقایسه معتبر بسیار کم است با این حال به نظر می‌رسد تکنیک surgical hip dislocation با استفاده از استوئومی GT روش جراحی منطقی و مناسبی جهت درمان این نوع شکستگی - دررفتگی باشد و با نتایج قابل قبول و مناسب همراه است. جهت بررسی کامل‌تر عوارض احتمالی نیاز به مطالعات بیشتر با تعداد بیشتر بیمار می‌باشد.

نتیجه‌گیری

طبق بررسی ما این مطالعه جزو معدود مطالعاتی است که تکنیک surgical hip dislocation را جهت درمان شکستگی دررفتگی‌های غیر قابل جاندازی مفصل ران گزارش می‌کند. بر اساس تجربه ما به نظر می‌رسد این تکنیک روش قابل قبول جهت تثبیت شکستگی و درمان تمامی آسیب‌های همراه می‌باشد.

ملاحظات اخلاقی

کد اخلاق دارد IR.IUMS.REC.1396.107

منابع مالی

منابع مالی ندارد.

منافع متقابل

مؤلفین اظهار می‌دارند که منافع متقابلی از تالیف و انتشار این مقاله وجود ندارد.

مشارکت مولفان

ک ق، طراحی، اجرا و تحلیل نتایج مطالعه را بر عهده داشت. همچنین مقاله را تالیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید کرده است ک پ، جمع‌آوری، تحلیل داده‌های مطالعه را بر عهده داشت. همچنین مقاله را تالیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید کرده است.

References

- Hougaard K, Thomsen P. Traumatic posterior fracture-dislocation of the hip with fracture of the femoral head or neck, or both. *J Bone Joint Surg Am* 1988; **70**(2): 233-239. doi: 10.2106/00004623-198870020-00011
- Epstein H C, Wiss D A, Cozen L. Posterior fracture dislocation of the hip with fractures of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res* 1985; **201**: 9-17. doi: 10.1097/00003086-198512000-00002
- Hougaard K, Thomsen P. Traumatic posterior dislocation of the hip-prognostic factors influencing the incidence of avascular necrosis of the femoral head. *Arch Orthop Trauma Surg* 1986; **106**(1): 32-35. doi: 10.1007/bf00435649
- Mehta S, Routt Jr MC. Irreducible fracture-dislocations of the femoral head without posterior wall acetabular fractures. *J Orthop Trauma* 2008; **22**(10): 686-692. doi: 10.1097/bot.0b013e31818e2a86
- McKee M D, Garay M E, Schemitsch E H, Kreder H J, Stephen D J. Irreducible fracture-dislocation of the hip: a severe injury with a poor prognosis. *J Orthop Trauma* 1998; **12**(4): 223-229. doi: 10.1097/00005131-199805000-00001

6. Lawrence D A, Smitaman E, Baumgartner M, Haims A. A rare but radiographically recognizable cause of an irreducible hip fracture-dislocation. *Clin Imaging* 2013; **37**(3): 595-597. doi: 10.1016/j.clinimag.2012.06.009
7. Ganz R, Gill T, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br* 2001; **83**(8): 1119-1124. doi: 10.1302/0301-620x.83b8.0831119
8. d'Aubigné R M, Postel M. The classic: functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *Clin Orthop Relat Res* 2009; **467**(1): 7-27. doi: 10.1007/s11999-008-0572-1
9. Epstein H C. Traumatic dislocations of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1973; **92**: 116-142. doi: 10.1097/00003086-197305 000-00011
10. Brooker A F, Bowerman J W, Robinson R A, Riley L H. Ectopic ossification following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1973; **55**(8): 1629-1632. doi: 10.2106/00004623-197355080-00006
11. Henle P, Kloen P, Siebenrock K A. Femoral head injuries: which treatment strategy can be recommended? *Injury*. 2007; **38**(4): 478-488. doi: 10.1016/j.injury.2007.01.023
12. Trueta J. The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth. *J Bone Joint Surg Br* 1957; **39**(2): 358-394. doi: 10.1302/0301-620X.39B2.358
13. Swiontkowski M, Thorpe M, Seiler J, Hansen S. Operative management of displaced femoral head fractures: case-matched comparison of anterior versus posterior approaches for Pipkin I and Pipkin II fractures. *J Orthop Trauma* 1992; **6**(4): 437-442. doi: 10.1097/00005131-199212000-00008
14. Leunig M, Robertson W J, Ganz R. Femoroacetabular Impingement: Diagnosis and Management, Including Open Surgical Technique. *Oper Tech Sports Med* 2007; **15**: 178-188. doi: 10.1053/j.otsm.2007.10.001
15. Siebenrock K A, Schoeniger R, Ganz R. Anterior femoro-acetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 2003; **85**: 278-286. doi: 10.2106/00004623-200302000-00015