

ارتباط زاویه جزء استابولوم در تعویض کامل مفصل هیپ با دررفتگی زودرس

*دکتر حمیدرضا سید حسین‌زاده، **دکتر سید رضا آقاپور، **دکتر رضا زندی، **دکتر محمدرضا بیگدلی، **دکتر علی آیدنلو،
**دکتر جعفر توکلیان، *دکتر علی‌اکبر اسماعیلی‌جاه، *دکتر سید مرتضی کاظمی

«دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی»

خلاصه

پیش‌زمینه: دررفتگی مفصل هیپ به دلایل مختلف اتفاق می‌افتد. جهت نامناسب استابولوم یکی از علل شایع این عارضه است. این تحقیق به منظور بررسی تاثیر زاویه تمایل استابولوم بر وقوع دررفتگی این مفصل انجام شد.
مواد و روش‌ها: تحقیق به روش مقطعی انجام شد. تمامی بیمارانی که طی دو سال در یک بیمارستان آموزشی درمانی تهران تحت عمل جراحی تعویض کامل مفصل هیپ قرار گرفتند، به مدت ۱۸/۱ ماه (۲۵-۳ ماه) بعد از عمل پیگیری شدند و بروز دررفتگی در آنها تعیین گردید. میزان زاویه تمایل استابولوم با استفاده از پرتونگاری رخ لگن اندازه‌گیری و رابطه بروز دررفتگی با متغیرهای سن و جنس بررسی شدند.
یافته‌ها: تعداد ۱۳۲ مورد تعویض کامل مفصل هیپ طی مدت پیگیری وارد مطالعه شدند. چهار بیمار (۳٪) دچار دررفتگی شدند و در همه آنها، زاویه تمایل بیشتر از ۵۰ درجه بود. متغیر جنس در بروز دررفتگی نقش زیادی ندارد؛ اگرچه سن بالا، خطر بروز دررفتگی را افزایش می‌دهد.
نتیجه‌گیری: زاویه تمایل بیشتر از ۵۰ درجه جزء استابولوم، یکی از عواملی است احتمال دررفتگی مفصل هیپ پس از آرتروپلاستی را افزایش می‌دهد.
واژه‌های کلیدی: آرتروپلاستی، تعویض مفصل هیپ، دررفتگی مفصل هیپ، استابولوم

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

The Effect of Acetabular Component Inclination on Early Dislocation Rate of Hip Arthroplasty

*Hamid Reza Seyyed Hosseinzadeh, MD; **Seyyed Reza Aghapoor, MD; **Reza Zandi, MD; **Mohammad Reza Bigdeli, MD;
**Ali Aidenlo, MD; **Jaafar Tavakolian, MD; *Ali Akbar Esmailiejah MD; *Seyyed Morteza Kazemi, MD

Abstract

Background: Dislocation of total hip arthroplasty may happen for different reasons. Abnormal acetabular orientation is a common reason for such occurrence. We would like to report the effect of acetabular inclination on incidence of dislocation.

Methods: In a cross-sectional study all cases of total hip arthroplasty performed in a 2-year interval in one educational hospital in Tehran, were followed and assessed for possible dislocation in a 18.1 months (3-25 months) of follow-up. The inclination angles of acetabular components were measured, and the relationship of dislocation with gender, age and this angle was evaluated.

Results: 132 cases entered the study. 4 patients (3%) encountered dislocation; and all 4 had inclination angles of over 50 degrees. Gender did not seem to play an important role. Older age, however, was probably contributing to risk of dislocation.

Conclusion: Inclination angle of over 50 degree in acetabular component position is one of the factors making it more likely for the hip arthroplasty to dislocate.

Keywords: Arthroplasty; Replacement, hip; Hip dislocation; Acetabulum

Received: 5 months before printing; Accepted: 1 month 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.

Corresponding author: Seyyed Reza Aghapoor, MD

Akhtar Orthopaedic Hospital Research Center, Shariati Avenue, Poleroomi Street, Tehran, Iran

E-mail: dr.rezaaghapour@gmail.com

مقدمه

عوارض عمل از موارد نگرانی جراح در انجام تعویض کامل مفصل هیپ است. دررفتگی از عوارض شایع و جدی پس از تعویض کامل مفصل هیپ می‌باشد^(۱).

در بیشتر مطالعات میزان بروز دررفتگی ۲ تا ۳ درصد (۰/۸ تا ۱۰ درصد) گزارش شده است^(۴-۱). میزان بروز دررفتگی پس از عمل جراحی مجدد تعویض کامل مفصل هیپ نیز تا ۲۰٪ می‌باشد^(۶-۵). عواملی نظیر سن بیشتر، انجام جراحی قبلی بر روی هیپ، نقص عصب‌شناسی همزمان، مصرف بیش از اندازه الکل و عدم جوش خوردگی تروکتاز بزرگ به‌عنوان علل افزایش دررفتگی هیپ پس از عمل جراحی مطرح شده‌اند. همه عواملی که باعث عدم تعادل بافت نرم در اطراف مفصل هیپ می‌شوند احتمال دررفتگی پس از عمل را افزایش می‌دهند. از نظر بعضی از نویسندگان، احتمال دررفتگی به‌دنبال استفاده از رویکرد پشتی بیش از رویکرد جلویی است. بی‌تجربگی جراح یک عامل خطر برای دررفتگی پس از عمل مفصل هیپ محسوب می‌شود، اما موقعیت نامناسب جزء استابولوم، شایع‌ترین دلیل می‌باشد. عده‌ای از محققان معتقدند در صورتی که آنتی‌ورژن جزء استابولوم فمور خارج از میانگین طبیعی باشد، بیمار را در معرض دررفتگی قرار می‌دهد^(۷-۱۱، ۴). در بررسی‌های مختلف، ارتباط زاویه تمایل و میزان بروز دررفتگی با نتایج متفاوتی ارائه شده است^(۱۲، ۵). در بعضی بررسی‌ها بین زاویه تمایل و خطر دررفتگی ارتباط وجود نداشت^(۱۳، ۴). در این مطالعه میزان بروز دررفتگی زودرس پس از تعویض کامل مفصل هیپ و همچنین عوامل مرتبط با آن شامل اندازه زاویه تمایل، سن و جنس بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

این بررسی به روش مقطعی انجام شد. تمامی بیمارانی که در طی دو سال (از ابتدای فروردین ۸۶ تا فروردین ۸۸) با علل مختلف کاندید عمل تعویض کامل مفصل هیپ بودند، وارد مطالعه شدند. در فاصله زمانی انجام تحقیق ۱۴۰ مفصل هیپ در بیماران، واجد شرایط بودند که ۸ مورد از آنها به‌علت عدم

مراجعه، در پیگیری‌های بعدی از تحقیق خارج شدند. بدین ترتیب ۱۳۲ بیمار در طی مدت پیگیری در مطالعه باقی ماندند. میانگین زمان پیگیری ۱۸/۱ ماه (۳-۲۵ ماه) بود.

اعمال جراحی توسط چهار متخصص ارتوپدی که تجربه کافی در زمینه تعویض کامل مفصل هیپ داشتند، انجام شد. قبلاً هماهنگی‌های لازم در مورد روش اعمال جراحی انجام شده بود. همه اعمال جراحی به روش هاردینگ (آنترولاترال) انجام شد. از بیمار قبل و پس از عمل پرتونگاری استاندارد رخ لگن تهیه گردید. در پرتونگاری استاندارد رخ لگن کوکسیس و سمفیزوپویس در امتداد یکدیگر قرار می‌گیرند و بایستی مفصل ساکروکوکسیس از سمفیزوپویس دو اینچ فاصله داشته باشد. جهت بررسی احتمال دررفتگی، از بیماران یک‌بار در ماه به مدت ۳ ماه پرتونگاری استاندارد رخ لگن گرفته شد.

زاویه تمایل جزء استابولوم در پرتونگاری پس از جراحی محاسبه گردید. زاویه تمایل، زاویه بین خطی است که قسمت بالایی و زیرین سطح مفصلی جزء استابولوم را به یکدیگر متصل می‌کند^(۴)

میزان بروز دررفتگی تعیین و میزان واقعی آن با احتمال ۹۵٪ در جامعه برآورد گردید. همچنین رابطه بین متغیرهای سن، جنس و زاویه تمایل بیشتر یا کمتر از ۵۰ درجه به عنوان عوامل موثر در دررفتگی بررسی شد.

برای بررسی داده‌های کیفی از آزمون غیرپارامتری مربع کای^(۲) و آزمون فیشر و برای داده‌های کمی از آزمون پارامتری t استفاده گردید. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از مجموع ۱۳۲ مورد تعویض کامل مفصل هیپ، ۱۱۸ مورد تعویض مفصل یک‌طرفه و ۷ مورد دوطرفه داشتند. ۱۲۸ مورد بدون دررفتگی و ۴ مورد دارای دررفتگی بودند.

۷۲ بیمار (۵۴/۷٪) مرد و ۶۰ بیمار (۴۵/۳٪) زن بودند. میانگین سنی بیماران ۴۶/۴±۱۴/۴ سال (۷۰-۲۱ سال) بود. میزان زاویه تمایل جزء استابولوم از حداقل ۳۵ درجه تا حداکثر ۵۷ درجه بود. اندازه سر فمور در ۱۱۰ مورد «سر بزرگ»^(۱) (۸۳٪) بود اما

جدول ۱. توزیع بیماران بر حسب بروز دررفتگی مفصل هیپ، سن، جنس و زاویه تمایل

زاویه تمایل (درجه)	جنس		سن (میانگین)		دررفتگی مفصل
	زن	مرد	کمتر از ۶۶	بیش از ۶۶	
کمتر از ۵۰°	۵۸	۷۰	۶۸	۶۰	ندارد تعداد=۱۲۸
بیش از ۵۰°	۲	۲	۴	۰	دارد تعداد=۴
	(/۴۵۳)	(/۵۴۷)			
	(/۵۰)	(/۵۰)			

از ۱۳۲ مورد آرتروپلاستی مفصل هیپ، ۴ بیماری که دچار دررفتگی بودند، زاویه تمایل استابولوم بیش از ۵۰ درجه داشتند. از ۱۲۸ موردی که دچار دررفتگی نشدند، ۳ مورد (۲٪) زاویه تمایل بیش از ۵۰ درجه و ۱۲۵ مورد باقیمانده، زاویه تمایل کمتر از ۵۰ درجه داشتند (شکل های ۱ و ۲).

اگرچه فقط ۴ مورد دررفتگی وجود داشت، ولی یافته‌ها نشان دادند که با افزایش سن، بروز دررفتگی افزایش می‌یابد ($p=۰/۰۰۰$). میانگین سن افراد در گروه غیردررفتگی $۴۵/۶ \pm ۱۳/۴$ و در گروه دررفتگی $۶۲/۳ \pm ۳/۳$ بود و تفاوت میانگین‌های سنی بین دو گروه معنی‌دار بود ($p=۰/۰۲$).

بین میزان دررفتگی در دو جنس تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

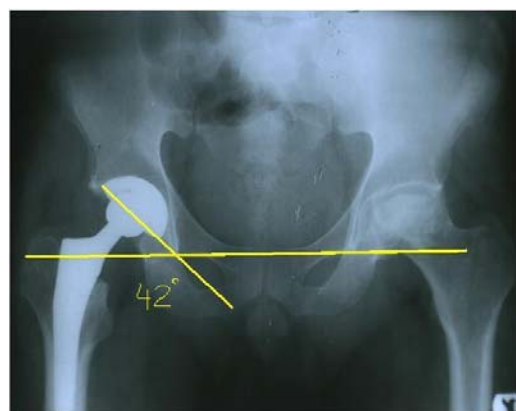
در هیچ‌کدام دررفتگی رخ نداد؛ ۱۶ مورد ۳۶ میلی‌متر (۱۲٪)، و ۶ مورد ۲۲ میلی‌متر (۵٪) بود. در ۴ مورد (۳٪) دررفتگی مشاهده شد.

در تمام بیماران، با استفاده از یک بالش، پاهای بیمار از یکدیگر دور نگه داشته شد و بیماران به مدت ۴ هفته تا ۶۰ درجه اجازه نشستن داشتند. بیمار از فردای روز عمل بدون وزن‌گذاری روی اندام به مدت ۶ هفته راه‌اندازی شد و پس از ۶ هفته اجازه وزن‌گذاری نسبی بر روی اندام داده شد. تمامی ۴ مورد دررفتگی در ۳ ماه اول پس از جراحی اتفاق افتاد. از این تعداد ۲ مورد زن ۵۰ و ۸۵ سال و ۲ مرد ۶۰ و ۶۸ ساله بودند. قابل ذکر است که قدرت عضلات ابداکتور در تمام بیماران دچار دررفتگی، حداقل ۴ از ۵ بود. تمامی موارد فوق به علت استئوآرتریت اولیه تحت عمل جراحی تعویض مفصل هیپ قرار گرفتند. تمام دررفتگی‌ها پستی بودند. با توجه به شیوع ۳ درصدی نمونه‌های بررسی ما، میزان واقعی دررفتگی در اعمال تعویض کامل مفصل هیپ از حداقل ۰/۱ تا ۵/۹ درصد برآورد می‌گردد. بدین معنی که ۰/۱ تا ۵/۹ درصد افرادی که تحت تعویض مفصل هیپ قرار می‌گیرند، در معرض خطر دررفتگی می‌باشند. جدول ۱ توزیع نمونه‌های تحقیق را بر حسب بروز دررفتگی و به تفکیک متغیرهای سن، جنس و زاویه تمایل نشان می‌دهد.

1. Mega head



شکل ۲. مرد ۶۲ ساله با دررفتگی مفصل هیپ، ۲ ماه بعد از عمل جراحی با زاویه تمایل ۶۲ درجه



شکل ۱. زن ۴۲ ساله، ۳ ماه بعد از عمل جراحی با زاویه تمایل ۴۲ درجه

بحث

یکی از عوارض تعویض مفصل هیپ، دررفتگی می‌باشد و خصوصاً دررفتگی مکرر می‌تواند باعث ناتوانی واضح در زندگی روزمره بیمار شود^(۴). شیوع دررفتگی به دنبال تعویض مفصل هیپ در مطالعات مختلف به صورت‌های متفاوتی گزارش شده است، اما بیشتر گزارش‌ها بین ۳ تا ۴ درصد بوده است^(۱۵،۱۶). در مطالعه «یان»^۱، سن و جنس در پایداری پروتز نقش نداشتند^(۴). اما در مطالعه «وو»^۲ و همکارش شیوع ناپایداری پروتز در زنان بیش از مردان بود^(۱۷). در برخی مطالعات افزایش سن به‌عنوان یک عامل خطر جهت پایداری مطرح شده است^(۱۳،۱۸). «وولسون»^۳ و همکاران در یک بررسی دریافتند که ۵۷٪ افرادی که دچار دررفتگی پس از تعویض مفصل هیپ می‌شوند، بیش از ۷۰ سال سن داشتند^(۱۹). در مطالعه حاضر بین دو جنس از نظر دررفتگی مفصل تفاوت واضح وجود نداشت. اما در مقایسه بین گروه دررفتگی با گروه بدون دررفتگی افزایش سن به‌عنوان یک عامل خطر می‌باشد.

در مقالات مختلف، علل متعددی برای دررفتگی پس از تعویض مفصل هیپ مطرح شده است. اما علت اصلی مطرح شده، موقعیت نامناسب جزء استابولوم (چه آنتی‌ورژن و چه تمایل استابولوم) می‌باشد.

از نظر «بیدرمن»^۴ و همکاران آنتی‌ورژن ۱۵ درجه، بیمار را در کمترین خطر دررفتگی قرار می‌دهد^(۱). در مطالعه «هیراکاوا»^۵ و همکاران، بیماران با زاویه تمایل جزء استابولوم ۴۰ درجه یا کمتر نتایج درازمدت بهتری داشتند. همچنین در این مطالعه ۹۰٪ افراد با زاویه تمایل جزء استابولوم بیش از ۴۵ درجه طی ۱۵ سال دچار نارسایی مکانیکی پروتز شدند^(۲۰).

در مطالعه «یان» زاویه تمایل جزء استابولوم با میزان دررفتگی ارتباط مستقیم داشت^(۴). «بیدرمن» و همکاران در مطالعه خود دریافتند که موقعیت استابولوم به‌عنوان یک علت مهم دررفتگی می‌باشد و زاویه تمایل بیش از ۴۵ درجه به‌عنوان

یک عامل خطر برای دررفتگی محسوب می‌شود^(۱). همچنین «وَن ناچ»^۶ و همکاران گزارش کردند که موقعیت بد اولیه جزء استابولوم به‌عنوان یک عامل خطر برای دررفتگی در تعویض کامل مفصل هیپ مطرح است و شایع‌ترین علت شناخته شده دررفتگی، نحوه قرارگیری جزء استابولوم می‌باشد^(۲۱).

«لوینگ»^۷ و همکاران گزارش کردند که زاویه تمایل جزء استابولوم باید در محدوده 10 ± 4 درجه باشد^(۳).

«مک‌کالم»^۸ و «گری»^۹ بهترین محدوده برای موقعیت جزء استابولوم برای جلوگیری از ایمپلجمنت و دررفتگی را ۳۰ تا ۵۰ درجه زاویه تمایل ذکر کردند^(۵).

«علی‌خان»^{۱۰} و همکاران بیان کردند که یکی از علت‌های مهم دررفتگی پس از تعویض مفصل هیپ، عمودی قرار دادن جزء استابولوم است ($> 50^\circ$)^(۶). «یون»^{۱۱} و همکاران ابراز داشتند که زاویه تمایل نکته مهم برای رسیدن به نتیجه خوب در تعویض مفصل هیپ و دستیابی به یک موقعیت مناسب برای جزء استابولوم است و مناسب‌ترین اندازه زاویه تمایل را به طور میانگین ۴۱ درجه پیشنهاد نمودند^(۲۲).

«پیرچون»^{۱۲} و همکارش گزارش نمودند که از ۳۸ مورد هیپ دچار دررفتگی، ۱۱ مورد دارای زاویه تمایل مناسب و در محدوده «مطمئن» بودند و ذکر کردند که «محدوده مطمئن» وجود ندارد^(۲۳).

«پترنو»^{۱۳} و همکاران نتوانستند بین زاویه تمایل جزء استابولوم و خطر دررفتگی رابطه‌ای پیدا کنند. سه مورد از ۳۲ مورد هیپ دچار دررفتگی، زاویه تمایل ۳۰ تا ۵۰ درجه داشتند بنابراین بیان کردند که اندازه زاویه تمایل به‌عنوان یک عامل خطر برای دررفتگی بیش از اندازه مهم است^(۱۳).

در مطالعه «وولسون» و همکاران میانگین زاویه تمایل جزء استابولوم در افراد دچار دررفتگی ۴۱ درجه (۵۶-۱۹ درجه) و در افرادی که دچار دررفتگی نشده بودند، ۴۰ درجه (۶۱-۱۵ درجه)

6. von Knoch

7. Lewinnek

8. McCollum

9. Gray

10. Ali Khan

11. Yoon

12. Pierchon

13. Paterno

1. Yuan

2. Woo

3. Woolson

4. Biedermann

5. Hirakawa

ارتباط زاویه جزء استابولوم در تعویض کامل.....

جراح در رعایت زاویه تمایل در هنگام قرار دادن جزء استابولوم، باعث کاهش احتمال دررفتگی و مشکلات بعد از عمل می‌شود. البته به این نکته نیز باید توجه کرد که خطر دررفتگی ممکن است به عوامل دیگری مانند آنتی‌ورژن جزء استابولوم، آنتی‌ورژن جزء فمور، اندازه سر فمور، نسبت گردن فمور به سر فمور، مناسب بودن بافت نرم خصوصاً عضلات ابداکتور، تعویض مجدد مفصل هیپ، نوع پروتز هیپ و نحوه بازتوانی پس از عمل نیز ارتباط داشته باشد که بررسی آنها نیاز به انجام مطالعات دیگری دارد.

مجله جراحی استخوان و مفاصل ایران/ دوره هشتم، شماره ۱، زمستان ۱۳۸۸ بود. همچنین از نظر شیوع دررفتگی، بین افرادی که زاویه تمایل ۳۵ تا ۴۵ درجه داشتند، و افرادی که جزء استابولوم به شکل افقی یا عمودی گذاشته شده بود، اختلاف واضحی دیده نشد^(۱۹).

اما در مطالعه حاضر هر ۴ مورد دارای زاویه تمایل بیش از ۵۰ درجه بودند؛ در حالی زاویه تمایل در ۱۲۵ مورد از ۱۲۸ افرادی که دچار دررفتگی نشده بودند، کمتر از ۵۰ درجه بود. به نظر می‌رسد که در مطالعه ما نیز زاویه تمایل جزء استابولوم نقش مهمی در بروز دررفتگی پس از تعویض کامل مفصل هیپ داشت و در افرادی که زاویه تمایل بیشتر از ۵۰ درجه بود، دررفتگی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بنابراین دقت بیشتر

References

- Biedermann R, Tonin A, Krismer M, Rachbauer F, Eibl G, Stöckl B.** Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(6):762-9.
- Morrey BF.** Difficult complications after hip joint replacement. Dislocation. *Clin Orthop Relat Res.* 1997; 344:179-87.
- Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR.** Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60(2):217-20.
- Yuan L, Shih C.** Dislocation after total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1999;119(5-6):263-6.
- McCullum DE, Gray WJ.** Dislocation after total hip arthroplasty. Causes and prevention. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(261):159-70.
- Ali Khan MA, Brakenbury PH, Reynolds IS.** Dislocation following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 1981;63-B(2):214-8.
- Berry DJ, von Knoch M, Schleck CD, Harmsen WS.** Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(11):2456-63.
- Goldstein WM, Gleason TF, Kopplin M, Branson JJ.** Prevalence of dislocation after total hip arthroplasty through a posterolateral approach with partial capsulotomy and capsulorrhaphy. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A Suppl 2(Pt 1):2-7.
- Weeden SH, Paprosky WG, Bowling JW.** The early dislocation rate in primary total hip arthroplasty following the posterior approach with posterior soft-tissue repair. *J Arthroplasty.* 2003;18(6):709-13.
- Rao JP, Bronstein R.** Dislocations following arthroplasties of the hip. Incidence, prevention, and treatment. *Orthop Rev.* 1991;20(3):261-4.
- Hedlundh U, Sanzén L, Fredin H.** The prognosis and treatment of dislocated total hip arthroplasties with a 22 mm head. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79(3):374-8.
- Morrey BF.** Instability after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1992;23(2):237-48.
- Paterno SA, Lachiewicz PF, Kelley SS.** The influence of patient-related factors and the position of the acetabular component on the rate of dislocation after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(8):1202-10.
- Lindberg HO, Carlsson AS, Gentz CF, Pettersson H.** Recurrent and non-recurrent dislocation following total hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand.* 1982;53 (6): 947-52.
- Levy BA, Berry DJ, Pagnano MW.** Long-term survivorship of cemented all-polyethylene acetabular components in patients > 75 years of age. *J Arthroplasty.* 2000;15(4):461-7.
- Li E, Meding JB, Ritter MA, Keating EM, Faris PM.** The natural history of a posteriorly dislocated total hip replacement. *J Arthroplasty.* 1999;14(8):964-8.
- Woo RY, Morrey BF.** Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64(9):1295-306.
- Dorr LD, Wolf AW, Chandler R, Conaty JP.** Classification and treatment of dislocations of total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;(173):151-8.
- Woolson ST, Rahimtoola ZO.** Risk factors for dislocation during the first 3 months after primary total hip replacement. *J Arthroplasty.* 1999;14(6):662-8.
- Hirakawa K, Mitsugi N, Koshino T, Saito T, Hirasawa Y, Kubo T.** Effect of acetabular cup position and orientation in cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(388):135-42.
- von Knoch M, Berry DJ, Harmsen WS, Morrey BF.** Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A(11):1949-53.
- Yoon YS, Hodgson AJ, Tonetti J, Masri BA, Duncan CP.** Resolving inconsistencies in defining the target orientation for the acetabular cup angles in total hip arthroplasty. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2008;23 (3):253-9.