چگونه از ناپایداری لگن در پی عمل جراحی تعویض کامل مفصل هیپ جلوگیری کنیم؟ (مقاله مروری)

چکیده

تعویض کامل مفصل هیپ یک روش جراحی پیشرفته به منظور کاهش رنج بیماران با درد لگن به دلیل تغییرات تخریبی مفصل است. تعویض کامل مفصل هیپ روشی با کمترین میزان عوارض پس از عمل نظیر ناپایداری لگن است. ناپایداری لگن به دنبال تعویض کامل مفصل هیپ دومین علت عمل مجدد مفصل به دنبال جراحی قبلی است. جابجایی محل پروتز، گیرافتادگی، کاهش کشش بافت نرم پیرامون مفصل و پوشش پلی‌اتیلن از علت‌های جراحی مجدد است. در این مقاله بر آنیم تا علت‌های معمول در ناپایداری لگن را که به دنبال تعویض کامل مفصل هیپ روی می‌دهد در فازهای متعدد بررسی کنیم. همچنین، روش‌های پیشنهادی جهت جلوگیری از ناپایداری لگن به دنبال تعویض کامل هیپ را توصیه می‌کنیم.

واژگان کلیدی : آرتروپلاستی مفصل ران، بی‌ثباتی مفصل، پروتز و ایمپلنت، بدراستایی استخوان، مفصل هیپ

دریافت مقاله: ۳ ماه قبل از چاپ؛ **مراحل اصلاح و بازنگری:** ۲ بار؛ **پذیرش مقاله:** ۱ ماه قبل از چاپ

***دکتر میرمنصور مؤذن جمشیدی، *دکتر علیرضا محرمی، *دکتر سیدمحمدجواد مرتضوی**

* جراح ارتوپد، مرکز تحقیقات بازسازی مفاصل، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی و بهداشتی تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:
دکتر سید محمد جواد مرتضوی، مرکز تحقیقات بازسازی مفاصل، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی و بهداشتی تهران، تهران، ایران.
Email:
smjmort@yahoo.com

مقدمه

تعویض کامل مفصل هیپ یک روش جراحی پیشرفته جهت کاهش درد و بهبود عملکرد مفصل لگن است[۱و۲]. این عمل به طور معمول با کمترین میزان بروز عوارض پس از عمل همراه است[۳].اما ناپایداری لگن از جمله عوارض پس از عمل جراحی تعویض کامل مفصل هیپ است و شایع‌ترین عارضهٔ زودرس پس از عمل نیز می‌باشد. ناپایداری لگن، همچنین، دومین علت جراحی مجدد به دنبال تعویض مفصل هیپ است[۴]. دفتر ثبت ملی استرالیا در سال ۲۰۰۸، میزان ناپایداری مفصل به دنبال جراحی اولیهٔ لگن و جراحی مجدد را به ترتیب ۵ تا ۱۰ درصدو ۵ تا ۲۸ درصد گزارش کرده است[۵]. ناپایداری مفصل به معنای فقدان کامل و یا بخشی از سطح مفصلی است که سبب می‌شود سر استخوان هیپ به هر ترتیب از پوشش خارج شود. در این مقالهٔ مروری، علل بروز ناپایداری مفصل لگن و راه‌حل‌های پیشنهادی برای جلوگیری از بروز این واقعه را مورد بررسی قرار داده‌ایم.

ارزیابی بالینی بیماران

گروهی از بیماران پس از عمل جراحی در معرض خطر ناپایداری مفصلی هستند. ناپایداری به دنبال تعویض کامل مفصل لگن، دومین علت شایع جراحی مجدد است و علل زمینه‌ای متفاوتی نظیر سن، جنسیت، اختلالات نورولوژیک، روش جراحی قبلی، کشش و سستی بیش از حد بافت و نحوهٔ طراحی پروتز در ایجاد این ناپایداری دخالت دارند[۶تا۸].

مطالعات قبلی چندین عامل خطر ناپایداری و دررفتگی مفصل به دنبال جراحی نظیر جنسیت مؤنث، چاقی، تشخیص قبلی شکستگی گردن استخوان ران، بیماری های شناختی و عصبی-عضلانی، انعطاف بیش از حد بافتی یا اختلالات بافت همبندی، رویکرد جراحی خلفی و اعتیاد به الکل را بر شمرده‌اند.

در برخی مطالعات نوع رویکرد جراحی در بروز ناپایداری مفصلی پس از جراحی تعویض مفصل لگن مؤثر شمرده شده است. میزان بروز دررفتگی مفصل لگن به دنبال «رویکرد خلفی» در مقایسه با سایر رویکردها نظیر «رویکرد قدامی»، «رویکرد خارجی» و «رویکرد فوقانی» بیشتر است. برخی پژوهشگران دریافتند که اقداماتی نظیر شکافتن عضلات و کندن اتصالات عضلات اکسترنال روتاتور لگن و برش خلفی کپسول مفصلی سبب ناپایداری بیشتر می‌شود[۹تا۱۱]. مطالعات اندکی نیز میزان بروز دررفتگی مفصل در پی رویکرد خلفی را مشابه با سایر رویکردهای معمول مورد استفاده نظیر قدامی و خارجی و فوقانی گزارش کردند[۱۲و۱۳].

الگوبرداری قبل از عمل

الگوبرداری قبل از عمل جراحی به ما این امکان را می‌دهد که بهترین اندازهٔ پروتز موجود و پایداری بیشتر مفصلی پس از عمل جراحی را به دست آوریم. برای الگوبرداری به رادیوگرافی‌های استاندارد رخ و نیم‌رخ استخوان لگن نیاز داریم. برخی از نشانه‌های رادیولوژیک در تعیین الگوبرداری مورد نیاز به ما کمک خواهند کرد نظیر خط ایلیوایسکیال و نقطهٔ قطره اشکی و حاشیهٔ فوقانی و خارجی استابولوم. نقطهٔ قطره اشکی مهمترین نشانهٔ رادیولوژیک است که به ما امکان قرار دادن صحیح کاپ استابولوم را می‌دهد. حاشیهٔ تحتانی استابولوم در محاذات نقطهٔ قطره اشکی قرار می‌گیرد. حفظ مرکز چرخش فمور در جهت برقراری بهترین پایداری در مفصل هیپ حائز اهمیت است.

در نهایت، می‌توانیم اندازهٔ اجزای استابولوم و فمور را در الگوبرداری قبل از عمل جراحی با اندازه‌گیری انحراف عمودی و افقی تعیین کنیم.

ما توانستیم با استفاده از انحراف استم به انحراف استاندارد هیپ دست یابیم. داده‌های تحقیق ما نشان داد پس از عمل جراحی تعویض کامل مفصل هیپ، پایداری بیشتر و انحراف لگن کمتر بوده است.

مدیریت پایداری مفصل

بدقرارگیری پروتز

پس از جراحی تعویض کامل مفصل هیپ، موقعیت مکانی پروتز به کاررفته در میزان پایداری لگن نقش اساسی دارد. جلوگیری از بدقرار گرفتن پروتز برای بازگرداندن بیومکانیک مفصلی الزامی است. در مطالعه‌ای که توسط Lewinnek و همکاران انجام شد، برای کاهش احتمال دررفتگی مفصل هیپ و ناپایداری به دنبال جراحی تعویض مفصل، یک منطقهٔ امن برای انحراف کاپ (۱۰±۴۰) و آنتی‌ورژن (۱۰±۱۵) پیشنهاد شد[۱۴]. با توجه به نتایج این مطالعه معلوم شد که علی‌رغم برقراری مکانی اجزای به کار رفته، دررفتگی مفصل در ۱۵٪ موارد رخ می‌دهد[۱۴].

انحراف کاپ استابولوم در رادیوگرافی رخ لگن مشاهده می‌شود. انحراف، زاویهٔ میان کاپ و خط مرجع (خط بین قطره اشکی) است (شکل ۱). آنتی‌ورژن کاپ با توجه به سی‌تی‌اسکن در برش آگزیال میان کاپ و خط خلفی- قدامی سنجیده می‌شود (شکل ۲).

قراردادن اجزای استابولوم در ناحیهٔ امن می‌تواند از میزان ناپایداری مفصلی و دررفتگی متعاقب تعویض مفصل لگن بکاهد.

جهت‌گیری استابولوم در قرارگیری کاپ در منطقهٔ امن مهم است، به گونه‌ای که شامل پارامترهای پویا نظیر چرخش لگن و شیب ساکرال و انسیدانس لگنی باشد. دیدگاه فعلی نسبت به ارتباط میان هیپ و لگن نشان داده است که دفورمیتی ستون فقرات و تحرک لگن می‌بایست قبل از عمل جراحی مورد بررسی قرار گیرد[۱۵و۱۶]. بسیار حیاتی است که پیش از عمل، دفورمیتی ستون فقرات و خشکی آن نیز در نظر گرفته شود. با دیدگاه فعلی، پیش از عمل جراحی، از رادیوگرافی‌های لومبوپلویک در حالت ایستاده بهره می‌بریم. تمام پارامترهای اسپاینوپلویک نظیر PT، SL، PI، PFA[1]، SAA[2] و AI[3]، پیش از عمل جراحی اندازه‌گیری می‌شوند. با توجه به زاویه‌ها و موقعیت رادیوگرافی‌های ایستاده می‌توان بررسی کرد که آیا اسپاینوپلویک حرکت دارد یا بیحرک است؛ که این می‌تواند نتیجهٔ عمل تعویض مفصل و موقعیت پروتز را تعیین کند (شکل ۳).

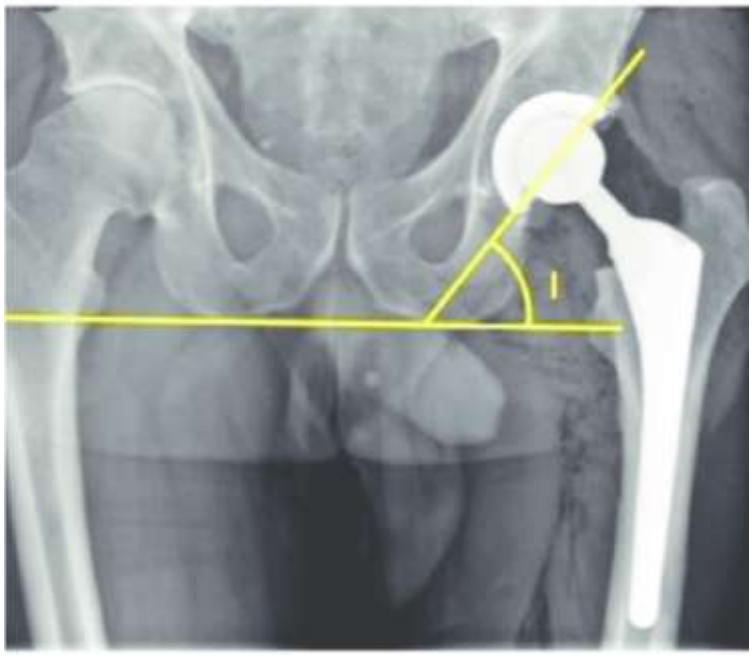
گیرافتادگی

«گیرافتادگی»، در پی تعویض مفصل لگن، یک علت شناخته شده برای ناپایداری و دررفتگی پروتز است. Bartz و همکاران[۱۷]، مکانیسم‌های دررفتگی و ناپایداری را پس از تعویض مفصل لگن نظیر گیرافتادگی پروتز و گیرافتادگی استخوانی و دررفتگی خودبخودی نشان دادند. انواع گیرافتادگی از عوارض متعاقب تعویض مفصل لگن است. از جمله، گیرافتادگی قدامی عضلهٔ ایلئوپسواس که می‌تواند درد کشالهٔ ران را ایجاد کند[۱۸]. همچنین، گیرافتادگی فمورال Neck-Socket یک علت ناپایداری متعاقب تعویض مفصل لگن است که این حالت می‌تواند بنا به علت‌های گوناگون نظیر سر کوچک، سر دامن‌دار، سر سرامیکی و کاهش اندازهٔ گردن (head-neck) و پوشش بلند باشد[۱۹]. همچنین مواردی که به صورت آناتومیک می‌توانند موجب گیرافتادگی شوند، نظیر گیرکردن تروکانتر بزرگ و استخوان ایلیوم، گیرکردن تروکانتر کوچک و ایسکیوم، گیرکردن استئوفیت و اسکار و کپسول به علت عدم آزادسازی و جداسازی کپسول و استئوفیت پیش از عمل جراحی[۲۰].

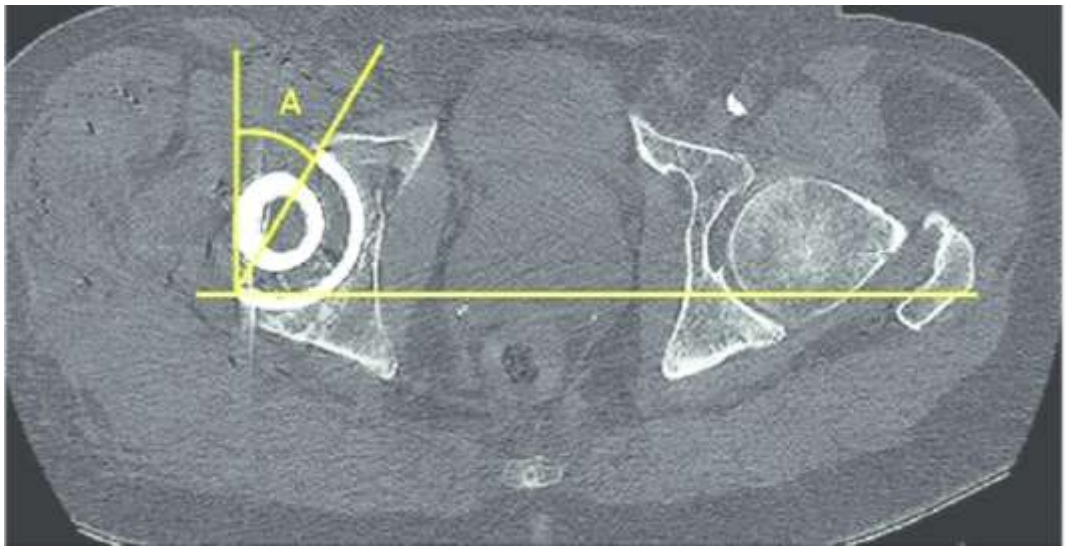
رادیوگرافی رخ لگن و نمای نیم رخ کراس- تیبل و سی‌تی‌اسکن برای تشخیص نوع گیرافتادگی برای اصلاح آن الزامی است. دانستن اندازهٔ پروتز به کار رفته مانند سر و پلی‌اتیلن به کاررفته ضرورت دارد. معمولاً گیرافتادگی و ناپایداری پس از تغییر اندازه

1. pelvic femoral angle
2. Sacral acetabular angle
3. Acetabular anteinclinatio

شکل ۱ – اندازه‌گیری شیب کاپ استابولوم، زاویه بین کاپ و خط مرجع (۱۰ ± ۴۰)



شکل ۲ – سی‌تی‌اسکن: آنتی ورژن کاپ، زاویه بین کاپ و خط آنتروپوستریور



سر و انحراف و آزاد سازی محل گیرافتادگی و برداشتن استئوفیت‌های باقی‌مانده اصلاح می‌شوند.

کاهش کشش بافت نرم

کاهش کشش بافت نرم اطراف مفصل هیپ از علل ناپایداری مفصل متعاقب تعویض مفصل هیپ است. برای کاهش عوارض پس از عمل جراحی تعویض مفصل هیپ دانستن وجود کاهش کشش بافت نرم پیش از عمل جراحی الزامی است. انحراف فمورال می‌تواند کشش بافت نرم اطراف پروتز را تحت تأثیر قرار دهد و با ایجاد انحرافی همانند انحراف نرمال بیمار ناپایداری کاهش می‌یابد[۲۱]. دو نوع انحراف فمورال وجود دارد که شامل انحراف مدیال و انحراف عمودی است. انحراف مدیال به فاصلهٔ میان تروکانتر بزرگ و سر استخوان فمور می‌گویندکه می‌تواند

شکل ۳ - پارامترهای اسپینوپلویک، مقایسه بین پارامترهای نشسته و ایستاده قبل از عمل

تنشن ابداکتور فمورال را تحت تأثیر قرار دهد. انحراف عمودی به فاصلهٔ میان سر فمور و تروکانتر کوچک گفته می‌شود که می‌تواند تنشن ادداکتور فمورال را تحت تأثیر قرار دهد. نبود عضلات اطراف مفصل هیپ و سستی بیش از حد بافت، از جمله سایر علت‌های کاهش کشش بافت نرم هستند که می‌بایست پیش از عمل جراحی برای برآورد ناپایداری پس از عمل جراحی تعویض مفصل لگن مورد بررسی قرار گیرند[۲۲].

برنامه‌ریزی پیش از عمل و تشخیص کاهش کشش بافت نرم یک مسئلهٔ مهم در کاهش عوارض پس از عمل جراحی است. تشخیص کاهش کشش بافت نرم پیش و پس از عمل جراحی با فلوروسکوپی هیپ و اندازه‌گیری انحراف و تست ابداکشن هیپ و نوار عضله و سابقهٔ پزشکی بیمار برای انتخاب بهترین رویکرد و تکنیک جراحی در کاهش ناپایداری مفصلی اهمیت دارد[۲۳].

در بیماران با کاهش کشش بافت نرم، رویکردهای متعددی در جهت کاهش ناپایداری مفصلی وجود دارد. از جمله این رویکردها انتخاب سر بزرگتر، استفاده از گردن با طول بلندتر و پلی‌اتیلن کانسترین و کاپ‌هایی با قابلیت تحرک دوگانه است.

دررفتگی با کشش بالا

دررفتگی و ناپایداری مفصل در پی تعویض مفصل لگن در بیماری‌های خاص نظیر پارکینسون و CP و صرع می‌تواند به دلیل کشش بالای بافت نرم رخ دهد. بیماری پارکینسون پس از تعویض مفصل لگن عوارض متعددی ایجاد می‌کند و قبل از عمل جراحی توجه به این بیماری برای کاهش عوارضی نظیر دررفتگی مفصلی و شکستگی‌های پری‌پروستتیک باید به طور ویژه در نظر گرفته شود[۲۴]. جراح پیش از عمل جراحی باید بیماری‌هایی که موجب کشش بالای بافتی می‌شوند را به علت افزایش میزان دررفتگی مفصلی پس از عمل در نظر داشته باشد. استفاده از کاپ و استابولوم ساخته شده از پلی‌اتیلن‌های درجه بالا (high-grade) در کاهش بروز دررفتگی در این گونه بیماران پیشنهاد می‌شود. در مطالعه‌ای که توسط Lazzenec و همکاران صورت گرفت نشان داده شد که استفاده از کاپ‌هایی با قابلیت تحرک دوگانه در بیماران دارای پارکینسون، بروز دررفتگی مفصلی را کاهش می‌دهد[۲۵].

خوردگی پلی‌اتیلن

خوردگی پلی‌اتیلن می‌تواند منجر به شل شدن و استئولیز پس از تعویض مفصل لگن شود[۲۶و۲۷]. معمولاً ناپایداری دیررس لگن، پس از تعویض مفصل هیپ، می‌تواند ناشی از موقعیت کاپ استابولوم و جهت‌گیری آن باشد[۲۸و۲۹]. خوردگی پلی‌اتیلن می‌تواند موجب ناپایداری و عوارض در مراحل دیررس پس از عمل تعویض مفصل لگنی شود[۳۰و۳۱]. خوردگی پلی‌اتیلن یک فاکتور مهم در بروز ناپایداری دیرهنگام مفصل پس از عمل تعویض مفصل لگن است که جراحان باید به آن توجه داشته باشند. هر چندکه دررفتگی لگن پس از تعویض مفصل لگن در مراحل انتهایی به واسطهٔ خوردگی پلی‌اتیلن نادر است، اما Orzco و همکاران، چهار مورد دررفتگی مکرر مفصل در مراحل دیررس پس از تعویض مفصل هیپ را گزارش کردند. آنها متذکر شدند که علت بروز این پدیده خوردگی پلی‌اتیلن وخوردگی پلی‌اتیلن یکی از علل بروز دررفتگی مفصل لگن در فازهای تأخیری پس از تعویض مفصل لگن بوده است.

شکل ۴ - ناپایداری در پی عمل تعویض کامل مفصل هیپ در مراحل آخر،

همان طور که در شکل سمت راست دیده می‌شود (سی تی اسکن)، خوردگی پلی‌اتیلین در استابولوم وجود دارد که باعث ناپایداری پس از عمل تعویض کامل مفصل هیپ می‌شود.

تشخیص خوردگی پلی‌اتیلن با توجه به گرافی رخ لگن و سی‌تی‌اسکن و شرح حال قبلی بیماران است. در بیمارانی که شک نسبت به خوردگی پلی‌اتیلن وجود دارد انجام سی‌تی‌اسکن توصیه می‌شود (شکل ۴). در این موارد می‌بایست به منظور جلوگیری از بروز ناپایداری مفصلی، تغییر در نوع پلی‌اتیلن پوشاننده و سر فمورال مورد استفاده داده شود.

چگونه از ناپایداری مفصلی جلوگیری کنیم؟

ناپایداری به دنبال تعویض مفصل لگن مشکل بزرگ جراحان لگن است که شامل عوارض متعددی نظیر دررفتگی، شل شدن و شکستگی می‌شود. علت‌های متعددی برای ناپایداری مفصلی به دنبال تعویض مفصل هیپ در فازهای مختلف وجود دارد.

مهم‌ترین نکته کاهش میزان ناپایداری برای جلوگیری از عوارض پس از عمل جراحی است. برخی از راهبردها می‌توانند ناپایداری پس از عمل جراحی را کاهش دهند، از جمله الگوبرداری پیش از عمل جراحی، استفاده از نشانگرهای بافت نرم و استخوانی، استفاده از گایدهای تراز کنندهٔ استخوان و در نظر گرفتن سابقهٔ پزشکی بیمار و انتخاب بهترین رویکرد و تکنیک جراحی.

یکی از مهمترین مسائل در برخورد با ناپایداری پس از تعویض مفصل و قبل از هر اقدام دیگر، تشخیص عفونت احتمالی محل عمل بیمار و رد کردن آن است و سپس باید به سایر علت‌هایی پرداخت که در این مقاله ذکر شد.

منابع

1. Lavernia CJ, Iacobelli DA, Brooks L, Villa JM. The cost–utility of total hip arthroplasty: earlier intervention, improved economics. The Journal of arthroplasty. 2015;30(6):945-9.
2. Chang RW, Pellissier JM, Hazen GB. A cost-effectiveness analysis of total hip arthroplasty for osteoarthritis of the hip. Jama. 1996; 275(11):858-65.
3. Mahomed NN, Barrett JA, Katz JN, Phillips CB, Losina E, Lew RA, et al. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States medicare population. JBJS. 2003;85(1):27-32.
4. Kärrholm J. The Swedish hip arthroplasty register (www. shpr. se). Acta orthopaedica. 2010;81(1):3.
5. Association AO. National joint replacement registry. Annual Report Adelaide: AOA. 2010.

6. Lee BP, Berry DJ, Harmsen WS, Sim FH. Total hip arthroplasty for the treatment of an acute fracture of the femoral neck. Long-term results. JBJS. 1998;80(1):70-5.
7. Jo S, Almonte JHJ, Sierra RJ. The cumulative risk of re-dislocation after revision THA performed for instability increases close to 35% at 15 years. The Journal of arthroplasty. 2015;30(7):1177-82.
8. Dudda M, Gueleryuez A, Gautier E, Busato A, Röder C. Risk factors for early dislocation after total hip arthroplasty: a matched case-control study. Journal of orthopaedic surgery. 2010; 18(2):179-83.
9. Van Stralen G, Struben P, Van Loon C. The incidence of dislocation after primary total hip arthroplasty using posterior approach with posterior soft-tissue repair. Archives of orthopaedic and trauma surgery. 2003; 123(5):219-22.
10. Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall KJ, Macaulay W, Brown TE, Saleh KJ. Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates? Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007). 2006;447:34-8.
11. Tsukada S, Wakui M. Lower dislocation rate following total hip arthroplasty via direct anterior approach than via posterior approach: five-year-average follow-up results. The open orthopaedics journal. 2015;9:157.
12. Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall KJ, Macaulay W, Brown TE, Saleh KJ. Does Surgical Approach Affect Total Hip Arthroplasty Dislocation Rates? Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007). 2006;447.
13. Ji H-M, Kim K-C, Lee Y-K, Ha Y-C, Koo K-H. Dislocation After Total Hip Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial of a Posterior Approach and a Modified Lateral Approach. The Journal of Arthroplasty. 2012;27(3):378-85.
14. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1978; 60(2):217-20.
15. Lazennec J-Y, Boyer P, Gorin M, Catonné Y, Rousseau MA. Acetabular anteversion with CT in supine, simulated standing, and sitting positions in a THA patient population. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 2011;469(4):1103-9.
16. Tiberi III JV, Antoci V, Malchau H, Rubash HE, Freiberg AA, Kwon Y-M. What is the fate of total hip arthroplasty (THA) acetabular component orientation when evaluated in the standing position? The Journal of arthroplasty. 2015;30(9):1555-60.
17. Bartz RL, Noble PC, Kadakia NR, Tullos HS. The effect of femoral component head size on posterior dislocation of the artificial hip joint. JBJS. 2000;82(9):1300.
18. Schoof B, Jakobs O, Schmidl S, Lausmann C, Fensky F, Beckmann J, et al. Anterior iliopsoas impingement due to a malpositioned acetabular component-effective relief by surgical cup reorientation. Hip International. 2017;27(2):128-33
19. Eickmann T, Manaka M, Clarke IC, Gustafson A, editors. Squeaking and neck-socket impingement in a ceramic total hip arthroplasty. Key Engineering Materials. 2003; Trans Tech Publ.
20. Widmer K-H. The Impingement-free, Prosthesis-specific, and Anatomy-adjusted Combined Target Zone for Component Positioning in THA Depends on Design and Implantation Parameters of both Components. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 2020;478(8):1904-18.
21. Charles MN, Bourne RB, Davey JR, Greenwald AS, Morrey BF, Rorabeck CH. Soft-tissue balancing of the hip: the role of femoral offset restoration. JBJS. 2004;86(5):1078-88.
22. Ogawa T, Takao M, Hamada H, Sakai T, Sugano N. Soft tissue tension is four times lower in the unstable primary total hip arthroplasty. International orthopaedics. 2018;42(9):2059-65.
23. Bourne RB, Rorabeck CH. Soft tissue balancing: the hip. The Journal of arthroplasty. 2002;17(4):17-22.
24. Pritchett J, Bortel D. Parkinson's disease and femoral neck fractures treated by hemiarthroplasty. Clinical orthopaedics and related research. 1992(279):310.
25. Lazennec JY, Kim Y, Pour AE. Total hip arthroplasty in patients with Parkinson disease: improved outcomes with dual mobility implants and cementless fixation. The Journal of arthroplasty. 2018;33(5):1455-61.
26. Bell R, Schatzker J, Fornasier V, Goodman S. A study of implant failure in the Wagner resurfacing arthroplasty. The Journal of bone

and joint surgery American volume. 1985;67(8):1165-75.
27. Bankston BA, Cates H, Ritter MA, Keating ME, Faris PM. Polyethylene Wear in Total Hip Arthroplasty. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 1995;317.
28. Dorr LD, Wolf AW, Chandler R, Conaty JP. Classification and treatment of dislocations of total hip arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research. 1983(173):151-8.
29. Ali Khan M, Brakenbury P, Reynolds I. Dislocation following total hip replacement. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1981;63(2):214-8.
30. Pulido L, Restrepo C, Parvizi J. Late instability following total hip arthroplasty. Clinical medicine & research. 2007;5(2):139-42.
31. Parvizi J, Wade FA, Rapuri V, Springer BD, Berry DJ, Hozack WJ. Revision hip arthroplasty for late instability secondary to polyethylene wear. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 2006;447:66-9.
32. Orozco F, Hozack WJ. Late dislocations after cementless total hip arthroplasty resulting from polyethylene wear. The Journal of Arthroplasty. 2000;15(8):1059-63.