



## عملکرد پروتز توتال هیپ بدون سیمان

❖ دکتر محمد حلاج مقدم<sup>۱</sup>، دکتر محمد حسین ابراهیم زاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشیار، <sup>۲</sup>استاد یار گروه جراحی ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

تاریخ دریافت: ۸۳/۲/۳۰ - تاریخ پذیرش: ۸۳/۹/۱

### خلاصه

**مقدمه:** تعویض کامل مفصل بدون سیمان هیپ یک روش جدید در تثبیت پروتز توتال هیپ است که در آن به جای سیمان از تثبیت بیولوژیک رشد استخوان به داخل حفرات استفاده می شود و بعضی مشکلاتی که سیمان ایجاد می کند را ندارد. هدف از این مطالعه ارزیابی نتیجه میان مدت این نوع پروتز ها در بیماران است که فعالیت فیزیکی بالایی داشته و به دلیل طول عمر کوتاه سیمان اکریلیک استفاده از این نوع پروتز می تواند جایگزینی مناسب با طول عمر کافی باشد.

**روش کار:** این مطالعه توصیفی در فاصله سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ در سه بیمارستان دانشگاهی و خصوصی مشهد انجام گردیده است. تعداد ۴۵ هیپ در ۴۱ بیمار که تحت عمل توتال آرتروپلاستی بدون سیمان هیپ قرار گرفتند. مدت متوسط پیگیری بیماران ۴/۲ سال است. اطلاعات بالینی و معاینات فیزیکی و یافته های رادیولوژیک بیماران قبل و بعد از عمل و مدت پیگیری آنها در پرسشنامه ای جمع آوری گردید. برای ارزیابی نتایج درمان از سیستم نمره دهی هاریس استفاده شد. اطلاعات جمع آوری شده توسط آمار توصیفی و جداول توزیع فراوانی پردازش گردید.

**نتایج:** از ۴۱ بیماری که تحت عمل جراحی قرار گرفتند جوانترین آنها در موقع عمل جراحی ۲۹ ساله و مسن ترین آن ها ۶۰ ساله بود و متوسط سن بیماران ۴۸ سال است. متوسط نمره بیماران بر اساس سیستم هاریس قبل از عمل و در آخرین معاینه به ترتیب ۴۷ و ۹۰ بود. ۹۰٪ بیماران بدون درد بودند و ۸۳٪ بیماران راه رفتن بدون لنگش داشتند. ۱۰٪ بیماران از درد ران<sup>۱</sup> شکایت داشتند که با یا بدون مسکن بیمار زندگی راحتی داشتند. استئولیز در اطراف استم ۱۷٪ و در اطراف کاپ ۴/۴٪ بود. یک مورد به دلیل دررفتگی مکرر منجر به رویژن شد. یک مورد عفونت سطحی وجود داشت که با شستشو و درناژ معالجه شد. دو مورد نروپراکسی پرونتال وجود داشت که در عرض ۶ هفته کاملاً بهبود یافتند. لوزنینگ اسپتیک اتفاق نیافتاد. حادثه ترومبوآمبولی و شکستگی اطراف پروتز حین عمل یا در مدت پیگیری وجود نداشت.

علل تخریب مفصل هیپ، استوارترین اولیه ۱/۱/۱، استوارترین ثانویه ۷/۱/۱، ارتريت روماتوئید ۸/۸، اسپوندیلیت انکیلوزانت ۲/۲٪، عفونت هیپ در طفولیت ۲/۲٪، توبرکلوز ۴/۴٪ بود. پیگیری و معاینه بالینی و بررسی رادیولوژیک در بیماران قبل عمل، ۶ هفته بعد عمل، ۳ ماه، ۶ ماه و ۱۲ ماه و سپس هر یک سال انجام ثبت شد.

**نتیجه گیری:** پروتز توتال بدون سیمان هیپ یک روش مناسب برای بیماران با فعالیت فیزیکی بالا و جوانتر که استفاده از پروتز سیمان دار منجر به شل شدگی سریع در آنان می گردد یک روش مناسب با طول عمر کافی و عوارض کم است و در صورت نیاز به تعویض مجدد مشکلات خارج کردن سیمان را ندارد.

**واژه های کلیدی:** تعویض کامل مفصل ران - تعویض کامل مفصل ران بدون سیمان - استئولیز

❖ مشهد - بیمارستان امام رضا (ع)، دفتر گروه ارتوپدی

<sup>1</sup>Thigh pai

## مقدمه

بدون سیمان هیپ قرار گرفته اند بوده است. اندیکاسیون عمل جراحی در همه بیماران درد شدید مفصل به دنبال استوارتریت بود که درد بیماران با درمانهای غیر جراحی شامل کاهش وزن، استراحت، ضد التهاب، مسکن و استفاده از عصا و فیزیوتراپی پاسخ نداده و بیمار هنگام کار و استراحت نیز درد داشته است. بررسی های قبل از عمل شامل معاینه بالینی، رادیو گرافی ها و بررسی های آزمایشگاهی لازم بود. قبل از عمل بیماران عاری از هر گونه عفونت فعال یا نهفته بودند. مشخصات فردی، نوع عمل، سن، سابقه بیماری در پرسشنامه ای جمع آوری گردید. نیم ساعت قبل از عمل یک گرم سفالوسپورین نسل اول و تا ۲۴ ساعت بعد عمل هر ۶ ساعت این دوز تکرار شد. در کلیه بیماران استم و کاپ بدون سیمان گذاشته شد. نوع کاپ از نظر طرح متفاوت بود. ۶ مورد از کاپ های دارای اسپایک و بقیه کاپ ها با استفاده از پیچ (۲ تا ۳ پیچ) به استخوان بیمار ثابت شد. بررسی رادیو لوژیکی بعد عمل از نظر وضعیت کاپ انجام شد (شکل ۱ و ۲).



شکل ۱، ۲ - عمل جراحی با استفاده از کاپ و پیچ

توتال هیپ آرتروپلاستی یکی از رایج ترین اعمال جراحی تعویض مفصل می باشد و بیش از پنج دهه از اولین طراحی های پروتز مفصل بدن می گذرد. برای ثابت کردن پروتز از سیمان استفاده می شد و به علت نبود فن آوری مناسب تکنیکهای اولیه عمل و عوارض زیاد، فقط در افراد بالای ۶۵ سال سن، یا افراد با طول عمر کوتاه یا فعالیت فیزیکی کم توصیه می شود (۱،۲،۳،۴). در اواخر دهه ۱۹۷۰ جراحان استخوان و مفاصل و شرکت های مهندسی پزشکی روش جدیدی در تولید مفاصل مصنوعی ابداع کردند که جهت ثابت پروتز در استخوان به جای استفاده از سیمان از تثبیت بیولوژیک استفاده شد (۵). لذا سطح خارجی استم و کاپ را متخلخل انتخاب کردند تا با رشد استخوان به داخل این حفرات بسیار کوچک (در حدود ۴۰۰ میکرون) پروتز ثابت گردد. در این روش عوارض سیمان وجود نداشته و عمل جراحی سریعتر و ساده انجام می گردد و در مواردی که نیاز به تعویض مجدد پروتز می باشد از مشکلات زیادی که جراح هنگام خارج کردن سیمان با آن مواجه است احتراز می گردد (۶،۷،۸). این پروتز ها امکان عمل توتال هیپ آرتروپلاستی را در افراد جوانتر و با فعالیت فیزیکی بیشتر داده است. اخیراً گزارش هایی در مورد مطالعه کوتاه مدت و میان مدت استفاده از پروتز توتال هیپ بدون سیمان در افراد کمتر از ۶۰ سال در منابع اطلاع رسانی پزشکی ارائه شده است (۲،۳،۹). زیرا استفاده از پروتز های سیمان دار هیپ در این گروه سنی با خطر شل شدگی زودرس همراه بوده است. هدف از این مطالعه ارزیابی چگونگی کارکرد پروتز هیپ بدون سیمان در بیماران کمتر از ۶۰ سال که دارای فعالیت فیزیکی روزانه بیشتری هستند می باشد.

## روش کار

این مطالعه توصیفی در فاصله سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۳ در بیمارستان های دانشگاهی امام رضا، قائم و امدادی و چند بیمارستان خصوصی در مشهد انجام شده است. تعداد نمونه ها شامل ۴۵ هیپ در ۴۱ بیمار که تحت عمل جراحی پروتز توتال

**جدول ۱- توزیع سنی در ۴۱ بیماری که پروتز توتال بدون سیمان مفصل هیپ در بیمارستان امام رضا، امدادی، قائم و بخش خصوصی از سال ۸۳-۷۷ گذاشته شده است**

شیوع سنی ( سال )	تعداد	درصد
۲۹-۲۰	۱	۲/۴۳%
۳۹-۳۰	۷	۱۷/۰۷%
۴۹-۴۰	۱۴	۳۴/۱۴%
۶۰-۵۰	۱۹	۴۶/۳۴%

از ۳۲ هیپ که با عنوان استوارتریت ثانویه تحت عمل توتال ارتروپلاستی قرار گرفتند: نکرور اواسکولر ایدیوپاتییک ۵ مورد، نکرور اواسکولر ثانویه به دنبال استفاده از کورتون ۱۰ مورد، بیماری پرتز ۴ مورد، دیسپلازی هیپ ۳ مورد، و شکستگی درفتگی هیپ در ۱۸ مورد علت تخریب مفصل هیپ و در نتیجه توتال ارتروپلاستی هیپ بود.

برش ۳ جراحی در ۴۰ مورد پوسترولاترال و در ۵ مورد آترولاترال بود. اندازه دقیق اجزاء فمورال و استابولار بعد از آماده سازی و ریم کافی استخوان و بدست آوردن حداکثر فضای متافیزیال و در نتیجه ثبات اولیه بروش تثبیت فشاری<sup>۴</sup> ضمن عمل مشخص و مورد استفاده قرار گرفت. شکستگی فمور در حین عمل جراحی در هیچ بیماری اتفاق نیافتاد. استوتومی گریترتروکانتر فقط در ۲ مورد انجام شد. در ۳۰ مورد از بیماران ۱ تا ۳ واحد خون در حین عمل جراحی یا بعد عمل ترانسفوزیون شد. پروفیلاکسی ترومبومبولی فقط به بیماران با ریسک داده شد. (که در سالهای اول از وارفارین و در سالهای اخیر از انوکسپرین که از گروه هپادین هایی با وزن ملکولی کم<sup>۵</sup> است استفاده شد).

هیچ حادثه ترامبو آمبولی در بیماران اتفاق نیافتاد. در ۲ بیمار پروتال نروپراکسی وجود داشت که ۶ هفته پیگیری بعد عمل، عملکرد عصب کاملاً بهبود یافت. عفونت بعد عمل ۱ مورد

روز بعد عمل به بیمار اجازه داده شد لبه تخت با خم کردن ۴۵ درجه هیپ بنشیند و روز سوم همه بیماران با عصا راه برده شدند و به بیماران اجازه داده شد ۴ هفته بعد عمل تحمل قسمتی از وزن را تدریجاً شروع کنند و پس از ۳ ماه از عمل جراحی اجازه تحمل وزن به طور کامل داده شد. بیماران ۴ تا ۷ روز بستری و سپس از بیمارستان مرخص گردیدند.

پیگیری بیماران در ۶ ماهه اول هر یک ماه و پس از ۶ ماه هر ۳ ماه و از ۱۲ ماه بعد از عمل جراحی هر یک سال معاینه مجدد و بررسی رادیولوژیک شدند.

در هنگام مطالعه هر گونه درد چه در حالت استراحت و یا فعالیت، محدودیت حرکتی هیپ، طول اندام، و لنگش بیمار مورد بررسی قرار گرفت.

در بررسی رادیو گرافی های کنترل علایم جذب استخوان در اطراف کاپ استابولوم و استم فمورال (استولیز)، علایم شل شدگی کاپ و استم، سائیدگی کاپ و استم، استخوان سازی نابجا در فرم های مخصوص به صورت سریال ثبت شد.

بر اساس سیستم نمره بندی هاریس قبل از عمل و در آخرین معاینه امتیاز هر بیمار ثبت شد و متوسط آن نیز محاسبه شد.

اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از آمار توصیفی و جداول توزیع فراوانی پردازش شد.

## نتایج

سن بیماران ۲۹ تا ۶۰ سال و مدت متوسط پیگیری ۴/۲ سال بوده است جوانترین بیمار ۲۹ سال و مسن ترین بیمار ۶۰ سال داشته و متوسط سن بیماران ۴۸ سال است ( جدول شماره ۱). ۱۰ نفر از بیماران زن و ۳۱ نفر مرد بودند. استوارتریت اولیه در ۵ مورد (۱۱/۱٪)، استوارتریت ثانویه در ۳۲ مورد (۷۱/۱٪)، آرتريت روماتوئید در ۴ مورد (۸/۸٪)، اسپوندیلیت انکیلوزانت در ۱ مورد (۲/۲٪)، عفونت هیپ در طفولیت ۱ مورد (۲/۲٪)، تویرکلوز هیپ ۲ مورد (۴/۴٪) عواملی بودند که منجر به تعویض مفصل هیپ شدند.

<sup>3</sup> Approach

<sup>4</sup> Press fit

<sup>5</sup> Hip Scoring System

### بحث و نتیجه گیری

شکی وجود ندارد که توتال آرتروپلاستی در بیماران دچار استوآرتریت پیشرفته هیپ باعث زندگی راحت و بدون درد شده و بسیاری از مشکلات بیماران را برطرف می کند اگر چه در دراز مدت باعث اشکالاتی نیز می گردد که گاهی نیاز به عمل جراحی مجدد نیز پیدای کند.

اگر چه امروزه توتال هیپ آرتروپلاستی یکی از شایع ترین اعمال جراحی بازسازی ارتوپدی است (۸)، ولی هنوز بحث در مورد بهترین روش تثبیت پروتز به استخوان میزبان وجود دارد. استفاده از سیمان اکریلیک این مزیت را دارد که ثبات را فوری فراهم می کند و بیمار به زودی می تواند تحمل وزن خود را شروع کند اما علی رغم این مزیت ها استفاده از سیمان در پروتز های بیماران جوان تر یا بیمارانی که سطح فعالیت فیزیکی بالایی دارند با نتایج رضایت بخشی همراه نبوده است بعداً پروتز های بدون سیمان به منظور ایجاد تثبیت بیولوژیک مستقیم از طریق رشد استخوان بدخل حفرات بسیار کوچک در حدود ۲۰۰-۴۰۰ میکرون در سطح خارجی کاپ ابداع شد.

استفاده از پروتز های بدون سیمان از اواخر دهه ۱۹۷۰ به طور محدود در مراکز پزشکی کشورهای صنعتی آغاز شد علی رغم گزارش های متعددی که در مورد استفاده از این نوع پروتزها وجود دارد، ولی در مورد نتایج بلند مدت استفاده از آن هنوز مقالات چندانی ارائه نشده است. نزدیک به یک دهه است که استفاده از پروتز توتال هیپ بدون سیمان در کشور، در بعضی از مراکز ارتوپدی انجام می شود و بسیاری از بیمارانی در سنین کمتر از ۶۰ سال که اندیکاسیون علمی توتال هیپ آرتروپلاستی داشتند ولی به دلیل عوارض و طول عمر کوتاه پروتزهای سیمان دار در افراد جوان با فعالیت فیزیکی بالا امکان آرتروپلاستی برایشان نبود و اجباراً انتخاب های دیگری مثل آرتروزد پیش روی بیمار و پزشک قرار داشت، امروزه به راحتی با انجام توتال هیپ آرتروپلاستی بدون سیمان مشکلات آنها قابل حل است.

درد هیپ و ران یکی از مشکلاتی است که در گزارش های اخیر و به دنبال استفاده از پروتزهای بدون سیمان نسل دوم

اتفاق افتاد که سطحی بود و با یکبار درناژ و شستشو معالجه شد. در هنگام بررسی ۹۰٪ بیماران اصلاً درد نداشتند ۸۳٪ بیماران راه رفتن طبیعی و بدون لنگش داشتند. نمره بیماران در سیستم نمره دهی هیپ (هاریس) به طور متوسط قبل از عمل ۴۷ و در آخرین معاینه بعد از عمل ۹۰ بود. ۷٪ بیماران بعد از راه رفتن طولانی از داروهای ضد التهاب و مسکن برای درد استفاده می کردند. ۱۰٪ بیماران نیز به دلیل درد یا لنگش زیاد از عصا نیز استفاده کردند. از این بیماران یک مورد به علت در رفتگی مکرر تحت عمل جراحی مجدد تعویض مفصل قرار گرفت. استئولیز در اطراف استم به خصوص در زون ۱ و ۷ در ۸ هیپ (۱۷/۷٪) قابل مشاهده بود. در دو بیمار استئولیز به صورت کیست های رادیولوسنت ۱ تا ۵ میلیمتر در اطراف کاپ مشاهده شد که فقط یک یافته رادیو گرافیک بود و بیمار هیچ علامتی مثل درد نداشت و در بررسیهای سریال پیشرفت نداشت. در دو بیمار استخوان سازی نابجا در اطراف هیپ مشاهده شد. عفونت بعد عمل وجود نداشت. بر اساس تعریف انف<sup>۶</sup> عفونت بعد از عمل وجود نداشت. در ۹۴٪ بیماران رشد استخوان در رادیوگرافی های سریال در اطراف کاپ بعد از یک سال قابل مشاهده بود یعنی هیچ رادیولوسنسی در اطراف استم قابل مشاهده نبود. در ۶٪ موارد خطوط رادیواو پاک موازی که دال بر ثبات استم باشد وجود داشت که این خطوط موازی نام گذاری شده است. شل شدگی در هیچ کدام از بیماران تا آخرین معاینه مشاهده نشد (جدول شماره ۲).

### جدول ۲- عوارض مشاهده شده در ۴۵ هیپ که تحت عمل

توتال آرتروپلاستی بدون سیمان در بیمارستان امام رضا (ع)، امدادی، قائم و بخش خصوصی از سال ۸۳-۷۷ قرار گرفته اند

عوارض	تعداد	درصد
درد	۴	۱۰٪
دور رفتگی	۱	۲/۲٪
جذب استخوان اطراف استابولوم	۲	۴/۴٪
جذب استخوان فمور	۸	۱۷/۷٪
استخوان سازی نابجا	۲	۴/۴٪
شل شدگی	۰	۰٪
عفونت	۰	۰٪

<sup>6</sup> Eng

مطالعه با پیگیری ۸/۲ ساله میزان استولیز در لگن را ۴٪ و در اطراف استم فمور ۲۱٪ گزارش کرده اند. کیم و همکارانش در یک مطالعه در کره جنوبی با متوسط پیگیری ۹/۸ ساله روی ۸۰ بیمار با محدوده سنی ۲۱ تا ۴۹ سال در زمان عمل جراحی این میزان را به ترتیب ۹٪ و ۱۲٪ گزارش کردند. مارتل<sup>۱۷</sup>، مالونی<sup>۱۸</sup> و همکارانشان در مقالات خود میزان استولیز را ۸ تا ۵۲ درصد گزارش کرده اند.

هیچ یک از بیماران حاضر به دلیل کوچک بودن و عدم پیشرفت استولیز نیاز به کوتاژ و گرافت پیدا نکردند (۱۸-۱۵). در توضیح علت میزان نسبتاً بالای استولیز در این بیماران اولاً کاربرد پروتزهای توتال هیپ بدون سیمان در بیماران جوان تر و با فعالیت فیزیکی بیشتر و در نتیجه فرسایش سریعتر پلی اتیلن و در نتیجه ایجاد استولیز را بیان کرد. ثانیاً نقص تکنیکی در روش استریلیزاسیون پلی اتیلن پروتز که می تواند باعث فرسایش سریعتر و در نتیجه افزایش استولیز شود (۲۰، ۱۹).

### تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران جراح ارتوپدی که اجازه پیگیری و بررسی بیماران آنها برای استفاده در این مقاله را دادند تشکر می نمایم، همچنین از خانم حسینی و خانم ابراهیمی همکاران دفتر گروه ارتوپدی بیمارستان قائم تشکر می شود.

وجود داشته است. دادگ<sup>۷</sup>، انف<sup>۸</sup>، کیم<sup>۹</sup>، مک آلی<sup>۱۰</sup>، پیترسالگ<sup>۱۱</sup> در مطالعات خود میزان درد ران را ۸ تا ۴۰ درصد گزارش کرده اند از طرفی مک لاگلین<sup>۱۲</sup> و لی<sup>۱۳</sup> درد ران بعد از عمل توتال ارترو پلاستی بدون سیمان را یک شکایت نادر گزارش کرده اند (۸-۱۴).

در بیماران مورد مطالعه حاضر نیز ۱۰٪ موارد برای درد ران از مسکن استفاده کردند. علت درد ران بعد از ارتروپلاستی مشخص نیست ولی این شکایت در پروتزهای هیپ بدون سیمان بیشتر از سیمان دارها گزارش شده است.

در سالهای اخیر استولیز موضوع مورد نگرانی در پروتز توتال هیپ بوده است.

استولیز حفرات استخوانی بزرگتر از ۲ میلی متر در اطراف کاپ یا استم است که در رادیوگرافی بلافاصله بعد عمل وجود نداشته و بعداً در طول زمان در رادیوگرافی های سریال مشاهده می شود که بر اساس تقسیم بندی دلی<sup>۱۴</sup> در استابولوم به ۳ ناحیه و بر اساس تقسیم بندی گرور<sup>۱۵</sup> در فمور به ۷ ناحیه تقسیم می شود. استنباط جدید این است که ذرات ریز پلی اتیلن حاصل از فرسایش پلی اتیلن کاپ نقش اصلی را در ایجاد استولیز و جذب استخوان دارد.

در مطالعه حاضر، استولیز در ۴/۴٪ در اطراف کاپ استابولوم و ۱۷٪ در اطراف استم وجود داشت که در مقایسه با مطالعات دیگران بسیار کمتر است. پانگ<sup>۱۶</sup> و همکارانش در یک

<sup>7</sup> Dodge

<sup>8</sup> Engh

<sup>9</sup> Kim

<sup>10</sup> Mc Auley

<sup>11</sup> Petersilg

<sup>12</sup> Mc Laughlin

<sup>13</sup> Lee

<sup>14</sup> Dlee

<sup>15</sup> Grure

<sup>16</sup> Pang-Hsin Hsieh

<sup>17</sup> Martell JM

<sup>18</sup> Malony WJ

\*\*\*\*\*

**References:**

- 1- Benkenbaugh R.D., Ilstrup D.M.: Total hip arthroplasty: A review of three hundred thirty – three cases with long followup: *J Bone Joint Surg* 1978; 60-A: 206-13.
- 2- Callaghan J.J.: Results of primary total hip arthroplasty in young patients: *Instr Course Lect American Academy of Orthopedic Surgeons*, 1994, 43:315-21.
- 3- Collis D.K.: Long-term followup of cemented total hip replacement in patients who were less than fifty years old. A followup note: *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A:593-97.
- 4- Laupacis A., Bourne R., Rorabeck C., Feeny D., Tugwell P., Wong C.: Comparison of total hip arthroplasty performed with and without cement: *J Bone Joint Surg*, 2002; 84-A: 1823-8.
- 5- Engh C.A., Massin P., Suthers K.E.: Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous –surfaced femoral components: *Clin Orthop* 1990; 257:107-28.
- 6- Callaghan J.J., Dysart S.H., Savory C.G.: The uncemented porous –coated anatomic total hip prosthesis: Two year result a prospective consecutive series: *J Bone Joint Surg* 1998; 70-A : 337-46.
- 7- Dodge B.M., Fitzrandolph R.: Collins DN. Noncemented porous coated anatomic total hip arthroplasty: *Clin Orthop*, 1991; 269:16-24.
- 8- Jenny J.Y.: A comparison of cemented and cementless titanium femoral component used for primary total hip arthroplasty, *J Arthroplasty* 2003 18(4): 538.
- 9- Kim Y.H., Oh S.H., Kim J.S.: Primary total hip arthroplasty with a second-generation cementless total hip prosthesis in patients younger than fifty years of age: *J Bone Joint Surg Am*, 2003; 85-A:109-14.
- 10- Bourne R.B., Rorabeck C.H., Ghazl M.E., Lee M.H.: Pain in the thigh following total hip replacement with a porous-coated anatomic total hip prosthesis for osteoarthritis *J Bone Joint Surg*, 1997; 79-A: 1007-12.
- 11- Engh C.A., Bobyn J.D.: The influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone remodeling after primary cementless hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 1998; 231:7-28.
- 12- Campbell A.C.L., Rorabeck C.H., Bourn R.B., Chess D., Nott L.: Thigh pain after cementless hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 1992; 74-B:63-66.
- 13- Kim Y.H., Kim VEM.: Results of the Harris –Galant cementless hip prosthesis. *J Bone Joint Surg*, 1992; 74-B: 83-7.
- 14- McLaughlin J.R., Lee K.R.: Total hip arthroplasty with an uncemented femoral component. *J Bone Joint Surg*, 1997; 79-B: 900-7.
- 15- Maloney W.J., Woolson S.T.: Increasing incidence of femoral osteolysis in association with uncemented Harris-Galante total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 1996; 11:130-4.
- 16- Spicer D.D., Schaper L.A., Pomeroy D.L.: Cementless cup fixation in total hip arthroplasty after 5-8 years: *Int Orthop*, 2001; 25(5): 286-9.
- 17- Petersilge W.J.D., Lima Do., Walker R.G., Colwell Jr. Cw.: Prospective study of 100 consecutive Harris-Galant porous total hip arthroplasty; 4 to 8 year follow up study. *J Arthroplasty* 1997; 12:185-93.
- 18- Schmazried Tp., Jasty M., Harris W.H.: Perioperative bone loss in total hip arthroplasty. Polyethylene wear debris and the concept of effective joint space: *J Bone Joint Surg*, 1992; 74-A :849-63.
- 19- Harris W.H.: The problem of osteolysis. *Clin Orthop*, 1995; 311:46-53.
- 20- Tanzer M., Maloney W.J., Jasty M.J., Harris W.H.: The progression of femoral osteolysis in association with total hip arthroplasty without cement: *J Bone Joint Surg*, 1992 ;74-A:404-10.