
Marcos de Camargo Leonhardt

***Estudo comparativo da osteointegração da haste femoral não
cimentada nas artroplastias totais do quadril em pacientes
com má qualidade óssea e com boa qualidade óssea***

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências.

Área de Concentração: Ortopedia e
Traumatologia

Orientador: Prof. Dr. Alberto TesconiCroci

São Paulo
2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Leonhardt, Marcos de Camargo

Estudo comparativo da osteointegração da haste femoral não cimentada nas artroplastias totais do quadril em pacientes com má qualidade óssea e com boa qualidade óssea / Marcos de Camargo Leonhardt. -- São Paulo, 2012.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Ortopedia e Traumatologia.
Orientador: Alberto Tesconi Croci.

Descritores: 1.Quadril 2.Arthroplastia de quadril 3.Osteointegração 4.Densidade óssea

USP/FM/DBD-335/12

Aos meus pais, Roberto(*in
memoriam*) e Luiza

À minha amada esposa
Nathalia, razão do meu viver

AGRADECIMENTOS

Aos Profs. Drs. Gilberto Luis Camanho, Olavo Pires de Camargo e Tarcísio E. P. de Barros Filho, pela oportunidade de realizar este estudo no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Ao Prof. Dr. Alberto TesconiCroci, meu orientador, pelos valiosos ensinamentos.

Ao Prof. Dr. José Ricardo Pécora, Dr. André Mathias Baptista e Dr. Raphael Martus Marcon, membros da banca de Qualificação.

Aos meus tios Prof. Dr. Osmar Pedro Arbix de Camargo e Halina pelo constante apoio durante todos os momentos de minha vida.

Ao Dr. José Ricardo Negreiros e sua esposa Renata pelos inestimáveis ensinamentos na área médica e pessoal.

Ao Dr. Itiro Suzuki, pelo apoio e exemplo ético.

Ao Dr. Jorge dos Santos Silva e Dr. Kodi Edson Kojima, pela confiança depositada em minha pessoa.

Aos membros do grupo de quadril, Dr. Henrique Cabrita, Dr. Henrique Gurgel, Dr. Antônio Carlos Bernabé, Dr. Carlos Ulhoa, Dr. Carlos Luzo, Dr. Evaristo, Dr. Wlastemir, Dr. Antônio Faga.

Aos residentes que em muito me ajudaram, em especial Laura Fillipini Lorimier Fernandes e Victor Fruges Junior.

A todos os pacientes que participaram deste estudo pela colaboração com a ciência médica.

“O único homem que está isento de erros é aquele que não arrisca acertar”.

Albert Einstein

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

	LISTA DE TABELAS	
	LISTA DE GRÁFICOS	
	LISTA DE FIGURAS	
	LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	
1	INTRODUÇÃO.....	2
2	OBJETIVO.....	10
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3.1	Osteointegração.....	12
3.2	Avaliação radiográfica da osteointegração.....	19
3.3	Hastes femorais não cimentadas.....	20
3.4	Hastes femorais não cimentadas em osso de má qualidade.....	33
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	38
4.1	Casuística.....	38
4.2	Critérios de inclusão.....	40
4.3	Estudo da casuística.....	40
4.3.1	Gênero dos pacientes.....	40
4.3.2	Lado operado.....	43
4.3.3	Diagnóstico inicial.....	44
4.3.4	Idade dos pacientes.....	46
4.3.5	Tempo de seguimento.....	48
4.4	Técnica cirúrgica.....	49
4.5	Cuidados fisioterápicos pós-operatórios.....	50
4.6	Critérios da avaliação dos resultados.....	51
4.6.1	Avaliação clínica.....	51
4.6.2	Avaliação radiográfica.....	51
4.6.3	Complicações.....	56
4.6.4	Estatística.....	56
5	RESULTADOS.....	59
5.1	Resultado clínico funcional.....	59

5.1.1	Escores Womac pré-operatórios.....	59
5.1.2	Escores Womac pós-operatórios.....	60
5.1.3	Diferença de escore de Womac.....	62
5.2	Avaliação radiográfica.....	63
5.2.1	Avaliação da osteointegração segundo os critérios de Engh (1990).....	63
5.2.2	Avaliação do Escore de Engh para osteointegração das hastes femorais não cimentadas.....	65
5.3	Resultado das complicações.....	66
5.3.1	Fratura intra-operatória.....	66
5.3.2	Revisões.....	69
6	DISCUSSÃO.....	73
6.1	Estudo da amostra.....	73
6.2	Resultado clínico funcional.....	75
6.3	Avaliação radiográfica.....	77
6.4	Complicações.....	78
7	CONCLUSÕES.....	84
8	ANEXOS.....	86
9	REFERÊNCIAS.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) do gênero de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Exato de Fisher.....	41
Tabela 2	Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) do lado operado de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson.....	43
Tabela 3	Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) do diagnóstico inicial de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson.....	45
Tabela 4	Estatística descritiva da idade dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste de Kruskal-Wallis.....	47
Tabela 5	Estatística descritiva do tempo de seguimento dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste de Kruskal-Wallis.....	48
Tabela 6	Estatística descritiva do escore pré-operatório dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste T.....	59
Tabela 7	Estatística descritiva do escore pós-operatório dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste T.....	61
Tabela 8	Estatística descritiva da diferença do escore pré e pós operatório dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste T.....	62
Tabela 9	Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) das hastes femorais não cimentadas integradas ou não de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson.....	64

Tabela 10	Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) do Escore de Engh para a avaliação da osteointegração das hastes femorais não cimentadas de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson.....	65
Tabela 11	Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) da ocorrência de fratura intra-operatória de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson.....	67
Tabela 12	Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) da necessidade de revisão de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Exato de Fisher.....	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Distribuição da frequência absoluta e relativa do gênero dos pacientes nos dois grupos.....	42
Gráfico 2	Distribuição da frequência absoluta e relativa do lado operado dos pacientes nos dois grupos.....	44
Gráfico 3	Distribuição da frequência absoluta do diagnóstico inicial dos pacientes nos dois grupos.....	46
Gráfico 4	Estatística descritiva da idade dos pacientes.....	47
Gráfico 5	Estatística descritiva o tempo de seguimento dos pacientes.....	49
Gráfico 6	Estatística descritiva escore clínico pré-operatório dos pacientes.....	60
Gráfico 7	Estatística descritiva escore clínico pós-operatório dos pacientes.....	61
Gráfico 8	Estatística descritiva da diferença do escore clínico pré e pós operatório dos pacientes.....	63
Gráfico 9	Distribuição da frequência absoluta da presença de osteointegração das hastes femorais não cimentadas dos pacientes nos dois grupos...	64
Gráfico 10	Distribuição da frequência absoluta do Escore de Engh para a avaliação da presença de osteointegração das hastes femorais não cimentadas dos pacientes nos dois grupos.....	66
Gráfico 11	Distribuição da frequência de fratura intra operatória dos pacientes nos dois grupos.....	67
Gráfico 12	Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) da necessidade de revisão de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Exato de Fisher.....	70

LISTA DAS FIGURAS

Figura 1	Radiografia AP e Perfil do paciente 54 do Grupo BQO.....	53
Figura 2	Radiografia AP e Perfil do paciente 33 do Grupo MQO, classificado como Dorr B.....	53
Figura 3	Radiografia AP e Perfil do paciente 84 do Grupo MQO, classificado como Dorr C.....	54
Figura 4	Radiografia AP de quadril do paciente 16 do Grupo MQO, demonstrando tratamento de fratura intra-operatória.....	68

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

BCIS	Síndrome da Implantação Óssea do Cimento
mmHg	Milímetros de Mercúrio
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IOT	Instituto de Ortopedia e Traumatologia
HC	Hospital das Clínicas
Prof. Dr.	Professor Doutor
ATQ	Artroplastia Total do Quadril
CAPESQ	Comissão de Ética para Análise do Projeto de Pesquisa
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
BQO	Grupo Boa Qualidade Óssea
MQO	Grupo Má Qualidade Óssea
N	Número de Pacientes
AP	AnteroPosterior
%	Por Cento
®	Marca Registrada

RESUMO

Leonhardt MC. *Estudo comparativo da osteointegração da haste femoral não cimentada nas artroplastias totais de quadril em pacientes com baixa qualidade óssea e com boa qualidade óssea* [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo;2012.

Introdução: Com o desenvolvimento das artroplastias não cimentadas, estudos vêm sendo realizados com o objetivo de se determinar se as hastes femorais não cimentadas poderiam ser utilizadas em qualquer paciente, ou estaria reservada apenas para aqueles que possuem boa qualidade óssea. Um estudo comparativo é realizado para avaliar a osteointegração de hastes femorais não cimentadas nas artroplastias totais de quadril em pacientes que apresentam má qualidade óssea, comparando com pacientes que apresentam boa qualidade óssea. **Materiais e métodos:** Este estudo inclui 196 pacientes submetidos à artroplastia total do quadril primária não cimentada por diagnóstico de osteoartrite primária e secundária com no mínimo de 12 meses de seguimento, divididos em dois grupos: um contendo pacientes com boa qualidade óssea (DorrA); e outro com pacientes com má qualidade óssea (Dorr B e C). Foi avaliada a osteointegração através da análise radiográfica seguindo os critérios estabelecidos por Engh, além de avaliar o resultado clínico e funcional através do questionário de WOMAC. Foram também avaliadas as complicações decorrentes do processo cirúrgico em ambos os grupos. **Resultados:** Há diferença na frequência do gênero no grupo Má Qualidade Óssea (MQO) ($p=0,009$) com predomínio de mulheres e diferença no diagnóstico inicial, havendo um número maior de casos de patologias reumatológicas e sequelas de displasia no grupo MQO ($p=0,0002$). Não observamos diferença quanto a idade, lado operado e tempo de seguimento entre os dois grupos. Não observamos diferença entre os grupos quando avaliado o escore clínico, a osteointegração ou a necessidade de revisão. Observamos um maior risco de fratura intraoperatória do fêmur proximal no grupo MQO ($p=0.03$) comparando-se com o grupo Boa Qualidade Óssea (BQO). **Conclusão:** Concluímos que as hastes femorais não cimentadas osteointegram igualmente, independentemente da qualidade óssea do paciente e que fraturas intraoperatórias ocorrem mais quando realizadas hastes femorais não cimentadas em pacientes com má da qualidade óssea.

Descritores: Quadril; Artroplastia de quadril; Osteointegração; Densidade óssea.

SUMMARY

Leonhardt MC. *Comparative study of osseointegration of uncemented femoral stem in total hip replacements in patients with poor bone quality and good bone quality*[dissertation]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2012.

Introduction: With the development of the non cemented total hip replacement, many studies were carried out to determinate if uncemented femoral stem can be used in every patient, or if this kind of implants are reserved for those patients with good bone quality. A comparative study was carried out to evaluate the osseointegration of uncemented femoral stem in total hip replacements in patients that have poor bone quality, comparing with patients that have good bone quality. **Methods:** The study included 196 cases of primary uncemented total hip arthroplasties due to a diagnosis of primary or secondary osteoarthritis, with a minimum of 12 months of follow-up, divided in two groups: one with patients that have good bone quality (Type A Dorr), and another with patients that have poor bone quality (Types B and C Dorr). Osseointegration was evaluated by X ray analysis, following the Eng’s criteria. Clinical and functional results were also evaluated by the application of the WOMAC questionnaire, and complication in both groups were reported. **Results:** Regarding our patient’ gender, we observed a significant difference between the two groups: there was more women in the group of Poor Bone Quality (PBQ) ($p=0,009$). We also observed a significant difference in the initial diagnosis of the patients: there was more osteoarthritis secondary to rheumatic pathologies and hip dysplasia in the PBQ group ($p=0,0002$). There was no difference when observed the mean age, operation’ side and mean time of follow-up between the two groups. We also did not observed differences between the groups when evaluated the clinical scores, the osseointegration of the femoral stem and the need of revision of the arthroplasty by any reason. But, in the PBQ, we observed a higher risk of intra operative fracture in the proximal femur compared with the group Good Bone Quality (GBQ) ($p=0,03$). **Conclusion:** We concluded that the uncemented femoral stem has an equal rate of osseointegration, despite the bone quality and that there is a higher risk of intra operative fracture when implanted an uncemented femoral stem in bone with poor quality.

Descriptors: Hip; Hip arthroplasty; Osseointegration; Bone density.

1. Introdução

1 INTRODUÇÃO

A osteoartrite do quadril é uma doença incapacitante para o paciente na sua forma mais grave, cursando com dor de forte intensidade e limitação funcional. Com o aumento da sobrevida da população mundial, a incidência desta doença vem aumentando com o passar dos anos.

Dentre todos os tratamentos cirúrgicos já propostos, a artroplastia total do quadril é a de maior sucesso e a que apresenta melhores resultados quanto ao alívio da dor e melhora funcional do quadril operado.

Sir John Charnley desenvolveu em 1960 a artroplastia total do quadril com a fixação dos componentes, utilizando cimento de polimetilmetacrilato para a estabilização dos componentes femoral e acetabular, apresentando em 1979 sua experiência e de seu grupo em mais de 10.000 próteses realizadas entre 1960 e 1979.

A sobrevida destes implantes era muito variada. Stauffer (1982) descreve uma taxa de falha do componente femoral de 24% em cinco anos de seguimento, aumentando para 30% em 10 anos e Dorret *al* (1994) reportam uma sobrevida da haste femoral de 45% em 16 anos em pacientes com menos de 45 anos de idade. Por outro lado, Berry *et al* (2002) e

Wroblewski *et al* (1999) relatam uma sobrevida de 86,5% em 20 anos de seguimento e 97,5% em 22 anos respectivamente.

Esta variação é creditada à qualidade da cimentação e homogeneidade no manto de cimento que é conseguido no ato cirúrgico. Nessa época a introdução do cimento era manual e de maneira proximal para distal. Para melhorar a qualidade da cimentação femoral, o uso de um introdutor como a pistola injetora, um restritor de cimento distal, a lavagem pulsátil, a mistura a vácuo do cimento e os centralizadores foram posteriormente introduzidos.

Com estas modificações há uma homogeneização dos resultados e um aumento da sobrevida das hastes femorais cimentadas. Madey *et al* (1997) descrevem uma sobrevida de 99% em 15 anos de seguimento, demonstrando este aumento de durabilidade dos implantes.

Durante o processo de cimentação podem ocorrer fenômenos cardiovasculares desde a hipotensão até a insuficiência cardíaca, conhecido como a Síndrome da implantação óssea do cimento (BCIS). Donaldson *et al* (2009) fez uma revisão dos casos no Reino Unido com o intuito de determinar a incidência da BCIS, verificando que 2% de casos apresentam hipotensão grave (queda acima de 30mmHg na pressão sistólica); 25% dos pacientes apresentam diminuição da saturação de oxigênio e uma taxa de mortalidade de 0,11%, não sendo observadas estas ocorrências nas artroplastias não cimentadas.

Com a maior utilização das artroplastias totais de quadril e um progressivo aumento no número de procedimentos realizados, inicia-se uma procura por outras formas de fixação das hastes sem o uso de cimento ortopédico, pois, com a cimentação de primeira geração, os resultados não eram longevos, principalmente em pacientes jovens, além dos riscos intraoperatórios da cimentação.

Os estudos de osteointegração, nos quais os implantes se fixam ao osso por crescimento ósseo na porosidade periférica, começam a ser retomados depois de um longo período de esquecimento, após a descrição por Greenfield em 1909.

Vários modelos de implantes são desenvolvidos até se conseguir uma boa osteointegração; porém, só em 1980a, *Boyner et al* determinam os dois principais fatores necessários para que a osteointegração ocorra: primeiro existe a necessidade de uma superfície revestida com microporosidade contendo poros entre 50 e 500 micrometros; em segundo lugar é necessária uma estabilidade inicial do implante que apresente uma micromovimentação pequena.

As primeiras hastes não cimentadas utilizadas apresentavam porosidade estendida, ou seja, pelo menos 80% da superfície da prótese revestida com microporosidade. *Engh et al* (1992) demonstram 92% de sinais radiográficos de osteointegração, 7% não apresentando sinais de

integração, porém sem sinais clínicos de soltura e apenas 1% de soltura em 10 anos de seguimento em 174 pacientes.

Apesar da boa durabilidade, Bugbee *et al* (1997) descreve uma incidência elevada de “stress shielding”, dor na coxa e osteólise. Com o intuito de se diminuir estas complicações, a área de microporosidade é diminuída, ficando restrita à região metafisária da haste e desta forma distribuindo a carga mais fisiologicamente.

A primeira geração destas hastes, denominadas de porosidade proximal, apresentam resultados pouco satisfatórios devido ao formato distal cilíndrico, porosidade parcial na circunferência da haste e poucos tamanhos disponíveis, muitas vezes não se obtendo estabilidade inicial suficiente para ocorrer osteointegração. Clohisye Harris (1999) relatam 25% de soltura em 10 anos e 60% de osteólise distal no fêmur neste mesmo período em 77 hastes.

Uma segunda geração destas hastes é desenvolvida, desta vez com porosidade circunferencial, na região metafisária da haste e um maior número de implantes de diferentes tamanhos metafisários e diafisários. Kim *et al* (2003) publicam uma sobrevida de 99% das hastes femorais não cimentadas de segunda geração em 10 anos de seguimento, sem dor na coxa, após dois anos de pós operatório. Archibeck *et al* (2001) reportam uma

sobrevida de 100% em 78 artroplastias com 10 anos de seguimento, sem osteólise distal à haste.

Uma posterior modificação é feita para melhorar ainda mais os resultados das hastes não cimentadas: o formato cônico das hastes é introduzido, com o intuito de melhorar ainda mais a distribuição de carga na região proximal do fêmur e diminuir a dor na coxa. Com este novo formato, as hastes femorais não cimentadas passam a ter um aumento de durabilidade semelhante às cimentadas em 10 a 15 anos, como reportado por McLaughlin *et al* (2010) e Froimson *et al* (2007).

Tendo em vista os dois tipos de fixação das hastes existentes (cimentada e não cimentada), começa a haver necessidade de se determinar em quais situações seria possível aplicar estes diferentes tipos de fixação. A qualidade óssea é adotada para a tomada de tal decisão, pois em ossos de má qualidade os implantes não cimentados não apresentariam estabilidade inicial e nem contato ósseo suficiente para ocorrer osteointegração, determinando-se desta forma que as hastes não cimentadas seriam de escolha para ossos de boa qualidade.

Para se determinar radiograficamente a qualidade óssea, Dossicket *al* (1991) propõem uma análise da espessura das corticais tanto na incidência de lateral como na anteroposterior do fêmur. Um osso de boa qualidade, classificado como Dorr A, apresenta corticais espessas nas duas incidências

e seria propícia para a implantação de uma haste não cimentada. Um osso de qualidade intermediária, classificado como Dorr B, apresenta corticais espessas na incidência anteroposterior e afilamento da cortical posterior no perfil, nesta situação, uma haste não cimentada só estaria indicada caso a estabilidade inicial adequada fosse obtida; caso contrário, a fixação da haste com o uso de cimento seria a melhor opção. O osso de pior qualidade, classificado como Dorr C, apresenta afilamento de todas as corticais em ambas as incidências, optando-se, assim, pela cimentação da haste femoral.

Esta classificação tem sido utilizada de rotina no Grupo de Quadril do Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP. Porém, com os avanços dos desenhos das próteses e modificação da textura dos implantes não cimentados e a durabilidade destes implantes igualando-se à dos implantes cimentados, alguns autores começam a empregá-las em fêmures considerados de má qualidade óssea. Keisuet *al* (2001) realizam 92 próteses totais de quadril com hastes femorais não cimentadas cônicas de porosidade metafisária em pacientes com mais de 80 anos de idade e baixa qualidade óssea, obtendo uma durabilidade de 100% em cinco anos de seguimento. Purtillet *al* (2001) também relatam uma sobrevida de 100%, em pacientes com as mesmas características.

No Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pioneiro na artroplastia total do quadril não cimentada no Brasil, sempre houve estímulo

para a realização de hastes femorais não cimentadas em pacientes com artrite reumatoide, outras doenças reumatológicas e má qualidade óssea. Este fato impulsionou a elaboração desta dissertação.

2. Objetivo

2 OBJETIVO

O objetivo principal deste estudo é determinar se há diferença na osteointegração do componente femoral não cimentado em pacientes que apresentem boa ou má qualidade óssea.

Além disso, verificamos se existe diferença nas complicações que podem ocorrer com as hastes femorais não cimentadas, quando realizadas em pacientes com boa e má qualidade óssea.

A elaboração final desta dissertação segue as normas descritas por Anneliese Carneiro da Cunha em Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias, 3ed. São Paulo, 2011.

Os termos anatômicos estão conforme a Terminologia Anatômica. Sociedade Brasileira de Anatomia. São Paulo: Manole; 2001.

Referências: adaptado de International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver).

3. Revisão da Literatura

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Osteointegração

Greenfield (1909), com o intuito de confeccionar uma raiz de dente artificial, realiza a implantação de uma armação metálica circular e perfurada na região óssea, na qual o novo dente deveria ser implantado.

Demonstra que, com o passar do tempo, há crescimento ósseo na superfície do implante, ao redor dele e através de suas perfurações, mantendo, desta forma, a armação metálica suficientemente firme em sua posição e capaz de dar suporte para o novo dente.

Struthers (1955) realiza a implantação de esponjas de polivinil em osso de cães e, posteriormente, sacrifica-os em tempos diferentes com o intuito de observar crescimento ósseo no interior do material. Com este estudo, demonstra crescimento ósseo nos poros do material já presente a partir da quarta semana após a implantação. Porém, a completa infiltração do tecido ósseo só ocorre após 20 semanas. Além disso, demonstra ainda que este material apresenta biocompatibilidade, pois não desenvolveu reação de corpo estranho nos animais.

Branemark *et al* (1969) relatam o desfecho de 5 anos de seguimento da implantação de raízes dentárias de titânio na mandíbulas de cães. Após a extração do implante com o osso, em bloco, através de microscopia, constataram crescimento ósseo na superfície do titânio, sem que qualquer outro tipo de tecido houvesse crescido nesta interface. Concluíram, então, que o implante de titânio intraósseo pode ser utilizado na reconstrução dentária em humanos.

Galante *et al* (1971) realizam estudo para verificar a possibilidade de crescimento ósseo em superfícies tratadas com fibras metálicas de titânio e para determinar a resistência da adesão entre o implante metálico e o osso. São confeccionadas pequenas hastes de metal envolvidas com malha metálica de titânio, implantadas nos fêmures de 12 coelhos e 15 cães. Os animais são sacrificados em tempos diferentes, nos quais é realizada análise histológica; em uma porcentagem dos cachorros, a amostra retirada foi utilizada para se realizar o teste de adesão do implante à superfície óssea. O resultado da histologia nos espécimes retirados dos coelhos demonstra que, no quarto dia após a implantação, observou células hemáticas no interior das fibras, a partir da segunda semana, evidenciou formação óssea no local; na vigésima semana havia preenchimento completo dos poros e fixação em todas as amostras. Na avaliação histológica em cães, demonstram resultados semelhantes, com osteointegração completa em 20 semanas. Já nos testes de estresse nos fêmures dos cães, demonstram que a força necessária para a quebra das

trabéculas ósseas neoformadas aumentava com o tempo, atingindo o seu valor máximo com três semanas, mantendo-se constante a partir daí, valor este de 20 Kg/cm². Desta forma, propuseram que implantes com núcleo metálico revestidos com fibras de titânio poderiam ser usados em substituições protéticas, por promover fixação no osso e distribuição uniforme do estresse na interface osso-implante.

Welshet *al* (1971) estudam a necessidade de porosidade na superfície dos implantes e que a variação do tamanho dos poros também influencia na força de fixação. Inicialmente, realizam a implantação de hastes tratadas com liga de cromocobalto (Vitallium) sem porosidade em fêmures de cães, testando a força necessária para deslocar o implante do osso, com um dia após a implantação e quatro meses depois, não observando diferença nos dois períodos, ou seja, não houve nenhum tipo de fixação. Posteriormente, realizam a confecção de novas hastes, desta vez, com porosidade em sua superfície e com dois tamanhos de poros diferentes 50 e 100 micrometros. Novamente implantam em fêmures de cachorros e realizam o teste para deslocamento em tempos distintos (24 horas após a implantação e 4 meses depois). Como resultado, constatam que o valor necessário para deslocar a haste em ambos os grupos era significativamente maior, variando de 50 a 80 Kg/cm² no grupo de 50 micrometros de porosidade; e de 107 a 125 Kg/cm² no grupo de 100 micrometros de porosidade. Desta forma, comprovam que, para ocorrer a osteointegração, seria necessário haver uma estrutura porosa aberta; ao mesmo tempo, demonstram que o tamanho da porosidade é

importante para que este fenômeno ocorra da uma maneira mais intensa, obtendo-se maior força de fixação.

Cameron *et al* (1976) realizam um estudo experimental com o objetivo de avaliar a taxa de crescimento ósseo em metais porosos com mais de 100 micrometros de diâmetro. Empregando o modelo canino, já utilizado na época, e estudos histológicos, demonstram que nas regiões de íntimo contato osso-implante há uma rápida osteointegração no período de 3 semanas e todos os implantes se apresentam fixos ao osso neste momento, alcançando o pico de força de adesão na quarta semana, momento em que atinge um platô e passa a não aumentar. Demonstram ainda que, quando há um espaço de 1,5 mm entre a haste e o implante, ocorre a formação de trabéculas ósseas neoformadas dentro de 4 semanas, comprovando que pequenos espaços poderiam ser permitidos sem o comprometimento da fixação.

Robertson *et al* (1976), no estudo experimental, determinam a importância do tamanho dos poros da superfície do implante. Utilizando diferentes tipos de hastes, com porosidade variando entre 50 a 100 micrometros, implantou-as no modelo canino vigente e determinou a força necessária para movimentar o implante em momentos diferentes. Fica demonstrado que a força empregada para extrair a haste do osso é maior nos implantes de poros mais largos, devendo ser aumentada com o passar do tempo.

Os autores sugerem que os poros tenham tamanho suficiente para permitir que a nova trabécula óssea penetre na superfície.

Bobyne *et al* (1980a) realizam estudo implantando dois modelos de placas com porosidades distintas na cortical lateral do fêmur de cães e, após o sacrifício desses animais, determinam a força de arrancamento do implante do osso. Confeccionam uma placa com camada única de microporosidade e outra com aplicação de três camadas. Demonstram, portanto, que na superfície de três camadas a força necessária para o arrancamento é significativamente superior à da placa com camada simples de microtextura.

Bobyne *et al* (1980b) realizam estudo experimental em cães, implantando 4 tipos diferentes de implantes revestidos com microporosidade de liga de cromocobalto, para determinar a taxa de osteointegração e a força necessária para a mobilização do implante após o período de fixação. Como resultado, demonstram que a superfície com microporosidade variando entre 50 a 400 micrometros apresentava maior força de arrancamento (17 MPa) no menor período de tempo, após a implantação (oito semanas).

Bobyne *et al* (1981) empreendem um estudo para determinar a influência da distância entre o osso e o implante na osteointegração de componentes revestidos com microporosidade. Realizam a implantação de hastes intramedulares de diferentes diâmetros em fêmures de cachorros, de forma a haver uma distância que varia de 0 a 4 mm do implante ao osso

endosteal. Os autores demonstram que em 12 semanas ocorre a formação de uma fina camada de osso esponjoso ao redor das hastes; esta camada se conecta ao osso endosteal por trabéculas ósseas neoformadas. Nas áreas onde a distância é menor que 2 mm, este fenômeno é mais intenso, e nas regiões em contato ósseo direto entre o osso e o implante, ocorre a formação de um tecido ósseo mais denso e com padrão harvesiano.

Cook *et al.* (1985) com o intuito de determinar a influência de superfícies porosas confeccionadas com mais de uma camada, utilizam ligas de cromocobalto de diferentes tamanhos de poros (155, 255 e 355 micrometros).

Para tanto, confeccionam hastes com uma, duas e três camadas de microesferas desta liga e as inserem em fêmures de cachorros. Os animais são sacrificados com 12 semanas e os testes biomecânicos aplicados demonstram que a força necessária para arrancar o implante é significativamente maior no implante de 3 camadas do que nos outros dois, não havendo diferença quanto ao tamanho da porosidade.

Pilliar *et al* (1986) demonstram a influência da movimentação inicial dos implantes no processo de osteointegração. Como é observado em alguns casos, ao invés de ocorrer formação de tecido ósseo, forma-se tecido conectivo fibroso não mineralizado. Realizam estudo experimental em cães, medindo a micromovimentação existente na interface osso-implante. Como resultado, demonstram que a osteointegração ocorre com uma

movimentação muito pequena (até 28 micrômetros), ao passo que em movimentações maiores (150 micrômetros ou mais) ocorre formação de tecido conectivo fibroso.

Jasty *et al* (1989) quantificam a porcentagem de osteointegração em implantes revestidos com fibras de titânio colocados em cachorros. Para tal, realizam a implantação de uma artroplastia total não cimentada nos animais e após três e seis semanas realizam a análise histológica com microscopia eletrônica associada a filtros especiais. Como resultado, observam que a porcentagem da superfície da microporosidade que é invadida por tecido ósseo aumentada 3,9% (+/- 1,7%) para 8,4% (+/- 1,4%) após a sexta semana.

Jasty *et al* (1997) demonstram (*in vivo*) a resposta do osso a implantes revestidos com porosidade submetidos a micromovimentação controlada. Para tanto, cilindros de metal revestidos são implantados em fêmures distais de cães e submetidos a 8 horas de micromovimentação por dia, durante 6 semanas; esta movimentação varia de 0 a 150 micrômetros. Após este período, foi realizada análise histológica, observando-se que ocorre formação óssea nos casos de micromovimentação de até 20 micrômetros. Nos casos de micromovimentação de 40 micrômetros, ocorre a formação de menos tecido ósseo acompanhado de tecido fibrocartilaginoso, ao passo que nos casos de 150 micrômetros de movimentação, apenas tecido fibroso é observado. Reportam, também, alteração na arquitetura óssea, pois nos

casos de menor movimentação, ou seja, osteointegração, é vista atrofia do trabeculado ósseo ao redor do implante, enquanto nos casos de integração fibrosa há uma hipertrofia do trabeculado ósseo. Em vista disso, correlacionam estes achados com resultados radiográficos em seres humanos submetidos a próteses não cimentadas.

3.2 Avaliação radiográfica da osteointegração

Engh *et al* (1990) realizam trabalho com o intuito de determinar os sinais radiográficos que indicariam osteointegração e estabilidade do implante no pós-operatório. Para tanto, avaliam a presença de crescimento ósseo em hastes que foram removidas e correlacionam com os sinais radiográficos existentes na imagem pré-operatória. Da mesma forma, avaliam a estabilidade dos implantes em casos reoperados e correlacionam com os achados de imagens existentes na radiografia. Calculam a sensibilidade e a especificidade de tais achados. Através de modelos estatísticos, desenvolvem um escore para determinar a presença de osteointegração e estabilidade das hastes femorais não cimentadas. Escores altos, maior que 10 pontos, confirmam a ocorrência de osteointegração; escores entre 0 e 10 pontos sugerem osteointegração e estabilidade do implante; escores entre -10 e 0 indicam falha de osteointegração, porém com estabilização secundária do implante e,

finalmente, escores inferiores a -10 pontos indicam falha de osteointegração e falha de estabilização, denotando uma haste instável. Ainda com o intuito de validar clinicamente seu escore, calculam o escore de 1005 hastes femorais não cimentadas de diferentes modelos aos 2 anos de pós-operatório, já conhecendo o desfecho do implante; constatam que escores baixos estão relacionados com a presença de sintomas, confirmando a soltura do componente. Também calculam o escore com dois e cinco anos de pós-operatório no mesmo paciente, demonstrando que escores altos determinam maior durabilidade do implante, enquanto escores baixos se correlacionam a altos índices de soltura tardia.

3.3 Hastes femorais não cimentadas

Engh *et al* (1989) publicam estudo de 204 hastes femorais não cimentadas AML, com cinco anos de seguimento. Como resultado, obtêm uma taxa de durabilidade do implante de 94% neste período, pois houve necessidade de revisar apenas 4 hastes por soltura asséptica. Na avaliação radiográfica, identificam 78% de osteointegração e 17% de estabilização fibrosa sem repercussões clínicas. Nos resultados clínicos, reportam um melhor desempenho funcional nas hastes que apresentam sinais de osteointegração. Os autores concluem que, para o tempo de seguimento apresentado, a recuperação funcional se equipara à das hastes cimentadas.

Kim *et al* (1993) relatam a soltura precoce de hastes femorais não cimentadas do tipo PCA, que apresentam porosidade proximal parcial e forjada em liga de cromocobalto. De 116 hastes implantadas, 2219,8%) apresentaram migração distal de mais de 3 mm após sete anos de seguimento. Todos os pacientes apresentavam dor na coxa, sendo em 79% de forte intensidade e incapacitante. Na avaliação radiográfica, observam apenas uma haste com sinais de osteointegração, outras 9 apresentavam estabilização fibrosa e as restantes sinais claros de soltura. Os autores atribuem a causa da falha ao subdimensionamento da haste ao canal medular dos pacientes. Concluem, então, que a instabilidade inicial das hastes estava relacionada com a falha destes implantes.

Miranda (1995) reporta o resultado de 315 hastes femorais não cimentadas do tipo AML, implantadas em 269 pacientes entre junho de 1986 e setembro de 1994, em que obtiveram uma taxa elevada de 94,28% de bons resultados clínicos e radiográficos. Não observou soltura de nenhum implante no período estudado. Apresentou uma taxa de complicação de 10,78%, relacionados com o procedimento cirúrgico e os processos infecciosos. O autor conclui que este modelo de haste apresenta alto grau de confiabilidade com alta taxa de osteointegração.

Engh *et al* (1997) reportam **um mínimo de 10 anos de seguimento** clínico e radiográfico das hastes AML. Foram avaliadas 174 artroplastias que completaram o seguimento de um total de 223 que haviam sido realizadas. A taxa de durabilidade das hastes em 12 anos era de 97%.

Observaram presença de osteólise femoral em 39% dos casos, sendo mais prevalente nos pacientes mais jovens. Os pacientes submetidos à revisão do implante também eram mais jovens. Os autores concluem que este modelo de prótese é cada vez mais utilizado devido à baixa taxa de reoperação e o alto grau de satisfação dos pacientes.

Jonathan *et al* (1998) realizam estudo prospectivo de 70 artroplastias não cimentadas PCA de segunda geração, com um seguimento médio de cinco anos. Este implante apresenta porosidade circunferencial, é mais espesso proximalmente e mais longo, diferentemente da haste de primeira geração. Como resultado, observam osteointegração em 87% dos implantes e migração em 9%, além de ter uma taxa de 30% de dor na coxa e 2,8% de osteólise. Os autores concluem que as modificações na haste aumentaram a taxa de osteointegração e, conseqüentemente, a sobrevida do implante, porém apresentam grande preocupação quanto a dor na coxa altamente prevalente em seus pacientes.

McAuley *et al* (1998) em estudo com 426 hastes femorais de porosidade estendida, reportam os resultados com um seguimento de 5 anos. A taxa de reoperação foi de 2,6%, ou seja, 13 hastes, sete por soltura asséptica e seis por osteólise. Radiograficamente, em 97% das hastes não revisadas havia sinais de osteointegração, enquanto nos outros 3% havia sinais de estabilização fibrosa. Relata ainda 2,9% de dor na coxa e 25% de presença de “stress shielding”. Os autores concluem que o estudo não

demonstrou altas taxas de reoperação por soltura asséptica, ou taxas elevadas de dor na coxa, ou falha de osteointegração como reportado em outros estudos.

Thanneret *al* (1999) publicam um estudo prospectivo comparando os resultados da haste PCA com a de Harris-Galante (HG). Foram implantadas 84 hastes PCA e 87 haste HG. Como resultado, obtiveram uma taxa de durabilidade da haste PCA de 96% em nove anos de seguimento e de 86% para a haste HG no mesmo período de seguimento. Em vista disso, os autores concluem que estas hastes apresentavam resultados insatisfatórios, principalmente a HG.

Hofmannet *al* (2000) relatam os resultados obtidos em um seguimento médio de 81 +/- 12 meses da haste "Natural Hip", que apresentava forma cônica, com porosidade proximal e forjada em titânio. Foram avaliados 90 implantes, não havendo nenhum caso de soltura do componente femoral ou revisão por qualquer outro motivo. Relatam ainda que apenas um paciente apresentou dor na coxa. Em vista disso, os autores encorajam o uso das hastes femorais que possuam esse desenho.

Schrammet *al* (2000) reportam o resultado de 89 pacientes submetidos à ATQ não cimentada com uma haste de formato cônico, sem colar, feita de liga de titânio, sem revestimento por microporosidade. Em um período de seguimento de 10 anos, não houve necessidade de revisão em nenhum

destes componentes, pois, 95% apresentavam sinais radiográficos de osteointegração, com sinais de estabilização fibrosa nos outros 5%. Apresentou 5 % do osteólise na região proximal do fêmur, porquanto em todos os casos havia soltura do componente acetabular. Os autores concluem que esta haste tem resultados iguais aos das hastes modernas cimentadas.

Grüble *et al* (2002) realizam um estudo retrospectivo de 123 hastes femorais não cimentadas, cônicas e retangulares, na região metafisária, forjadas em titânio. Em 10 anos de seguimento, apenas 3 componentes foram revisados: um por mau posicionamento e recorrentes luxações, um por infecção e um por soltura asséptica. Radiograficamente, 99% das hastes apresentavam sinais de osteointegração. Desta forma, a taxa de durabilidade em 10 anos era de 99%. Assim, os autores concluem que este modelo de haste apresenta excelentes resultados no período avaliado.

Park *et al* (2003), em um estudo retrospectivo de 76 hastes femorais não cimentadas, do tipo “Mallory Head” e de forma cônica, feitas com de titânio e revestidas com microporosidade na região proximal da haste, relatam os resultados com 10 anos de seguimento.

Relatam a ocorrência de uma sobrevida de 97,3%, sendo duas hastes revisadas, uma por soltura séptica e outra por migração, além de resultados clínicos excelentes em 64 pacientes e apenas 4,4% relatando dor na coxa.

Na avaliação radiográfica, observaram 93,4% de osteointegração e 3,8% de integração fibrosa. Os autores concluem que o bom resultado deste tipo de haste se deve à eficaz capacidade de osteointegração metafisária e boa estabilidade inicial.

Moskalet *al* (2004) relatam o resultado de 11 a 13 anos de seguimento da haste femoral não cimentada tipo PCA de primeira geração. Neste período, completaram o acompanhamento de 107 hastes, e apenas quatro necessitaram de revisão por soltura asséptica. Obtiveram uma taxa de durabilidade de 96,8% deste componente, contra 86% de sobrevida do componente acetabular. Quanto aos resultados clínicos, 78% apresentavam resultado bom ou excelente, e apenas 4% acusavam dor na coxa. Os autores concluem que a principal causa de falha desta artroplastia é o componente acetabular e, apesar de não ser mais utilizado, os resultados deste modelo de haste serve de parâmetro comparativo para os novos implantes não cimentados.

Marshall *et al* (2004) relatam o resultado de 10 a 15 anos de seguimento da haste "Integral", com desenho cônico, porosidade proximal circunferencial e em liga de titânio. Em 129 hastes foi necessária a revisão de apenas dois componentes por migração. Os resultados clínicos revelaram que são bons e excelentes em 88% dos casos, com uma taxa de 2,3% de dor na coxa. Na análise radiográfica, 99% das hastes apresentavam sinais de osteointegração e apenas 1% sinais de estabilização fibrosa. A taxa de

sobrevivência em 10 anos foi de 98% para as hastes. Os autores concluem que este modelo de haste deve ser utilizado como padrão para as artroplastias não cimentadas.

Petsatodeset *al* (2004) referem os resultados clínicos e radiográficos de 205 hastes femorais cilíndricas e de porosidade estendida, denominada “Autophor 900-s”, implantadas em pacientes jovens (média de idade de 47 anos). Com uma média de seguimento de 13,5 anos, apresentou 92% de resultados clínicos excelentes e bons, acompanhados de 8,8% de dor na coxa. Duas hastes foram revisadas por soltura asséptica, apresentando uma taxa de sobrevivência de 98,1%. Os autores concluem que este tipo de implante apresenta resultados satisfatórios a longo prazo em pacientes jovens.

Sinhaet *al* (2004) realizam estudo prospectivo durante cinco anos, acompanhando 101 hastes femorais não cimentadas do tipo Harris-Galante de segunda geração que, diferentemente da versão anterior, apresenta porosidade proximal metafisária circunferencial, implantadas em pacientes jovens.

Apenas um componente necessitou ser revisado por soltura asséptica, demonstrando um aumento da durabilidade devido à mudança na porosidade. 93% das hastes apresentavam sinais radiográficos de osteointegração e o restante apresentava sinais de estabilidade fibrosa. Os

autores concluem que este modelo de haste apresenta alto desempenho colocado em população mais jovem e ativa

Meding *et al* (2004) em um estudo retrospectivo, reportam o resultado clínico e radiográfico de 105 hastes femorais não cimentadas de microporosidade proximal, em liga de titânio e de formato reto. Durante o período médio de 10 anos de acompanhamento, nenhuma haste necessitou ser revisada. Todos os pacientes apresentaram aumento significativo do escore de Harris e, radiograficamente, todas as hastes apresentavam sinais de osteointegração. Os autores concluem que este modelo de haste apresenta uma excelente durabilidade em 10 anos de seguimento.

Parvizi *et al* (2004) realizam estudo retrospectivo de 129 hastes femorais não cimentadas do tipo “taperloc” por um período de 11 anos. Este implante tem formato cônico, de porosidade proximal e circunferencial, forjado em liga de titânio. Os autores relatam uma alta taxa de sobrevida, pois apenas uma haste foi revisada por osteólise maciça proximal. Clinicamente, dor na coxa foi relatada em apenas 3,6% dos casos. Os autores concluem que este implante apresenta uma excelente sobrevida a médio prazo.

Eskelinen *et al* (2005) realizam um levantamento, no Registro Nacional de Artroplastias da Finlândia, de 4.661 artroplastias realizadas em pacientes com idade abaixo de 55 anos de idade com diagnóstico de osteoartrose primária, sendo estas informações inseridas no banco de dados entre 1980 e

2001. As hastes não cimentadas de porosidade proximal e circunferencial, implantadas entre 1991 e 2001, apresentaram uma curva de sobrevida de 99% em 10 anos, como falha por soltura asséptica. Consequentemente, apresentaram um desempenho melhor do que as hastes cimentadas, que apresentam um Risco Relativo de 5.5 para revisão por soltura asséptica. Os autores concluem que as hastes não cimentadas modernas apresentam maior resistência à soltura asséptica em pacientes jovens.

Ellison *et al* (2006) relatam os resultados da artroplastia total de quadril não cimentada realizada em pacientes com menos de 40 anos de idade, utilizando a haste tipo “Mallory Head”. Com uma média de seguimento de 7,6 anos, houve apenas quatro solturas deste componente em 227 avaliados, com uma taxa de sobrevivência de 98,2%. Os autores concluem que este tipo de implante pode ser utilizado em pacientes jovens e, com o passar do tempo e melhorias a serem feitas, os resultados nos jovens podem se equiparar aos dos idosos no que diz respeito à durabilidade do implante.

Bodén *et al* (2006) reportam o resultado clínico e radiográfico da haste femoral não cimentada “Bi-Metric” em um seguimento de 12,2 anos. Este implante apresenta por característica a forma cônica, com porosidade proximal circunferencial, revestida de hidroxiapatita, em liga de titânio. Neste período observado, nenhuma haste foi revisada. O escore médio seguindo o “Harris Hip Score” foi de 92 pontos, não sendo observado nenhum sinal

radiográfico com possibilidade de soltura. Os autores encorajam o uso deste tipo de haste, afirmando que vários cirurgiões a utilizaram, apresentando bons resultados homogeneamente.

Chen *et al* (2006) realizam estudo retrospectivo de 145 hastes femorais não cimentadas, de porosidade proximal de segunda geração, ou seja, que apresentam porosidade circunferencial na região metafisária da haste. Obtiveram uma taxa de sobrevida em cinco anos, todas as hastes apresentavam sinais radiográficos de osteointegração e osteólise foi observada apenas na região proximal do fêmur (zonas 1 e 7 de Gruen). Os autores concluem que este modelo de haste apresenta, em cinco anos, resultados similares a outros modelos mais antigos de haste não cimentada.

Lettichet *al* (2007) realizam um estudo prospectivo com 700 artroplastias não cimentadas, utilizando uma haste cônica, de porosidade proximal e circunferencial, forjada em titânio (Accolade). No período médio de acompanhamento de 4,3 anos, houve necessidade de revisão em apenas quatro hastes, determinando uma taxa de sobrevida de 99,4%. Os autores concluem que a utilização deste modelo de haste deve ser incentivada devido ao bom resultado clínico e à longevidade do produto.

Froimsonet *al* (2007) relatam os 10 anos de seguimento de 96 artroplastias totais de quadril, não cimentadas, com a haste “Corail”, de forma cônica, com microporosidade metafisária, em liga de titânio e revestida

com hidroxiapatita. No momento da avaliação, não houve necessidade de revisão das hastes. Radiograficamente, todos os implantes apresentavam sinais de osteointegração. Os autores concluem que este desenho de haste apresenta bons resultados clínicos, com longa durabilidade em casos não selecionados, incentivando o seu uso.

Belmont *et al* (2008) reportam os 22 anos de seguimento de 119 hastes femorais não cimentadas do tipo AML, de porosidade estendida e cilíndrica. Obtiveram uma taxa de sobrevivência de 97,8% neste período. Radiograficamente, observaram osteointegração em 95,7% dos casos, porém evidenciaram a presença de osteólise femoral em 36,8%. Como conclusão, os autores defendem a continuidade do uso deste modelo de haste, buscando, contudo, novas superfícies tribológicas para a interface de rolamento.

McLaughlin e Lee (2008) relatam o seguimento médio de 20 anos de hastes femorais não cimentadas tipo "Taperloc", de forma cônica, de porosidade proximal e em liga de titânio. Das 145 hastes inicialmente implantadas, apenas 65 tiveram o seguimento completo (oito pacientes morreram e os restantes tiveram perda do seguimento). Obtiveram, portanto, uma curva de sobrevida deste modelo de haste femoral de 99% em 20 anos. Os autores concluem que este componente femoral apresenta baixa taxa de soltura durante o acompanhamento.

Aldinger *et al* (2009) realizam estudo retrospectivo de 154 hastes femorais não cimentadas do tipo “Spotorno” (cônica, sem microporosidade) realizadas em pacientes com menos de 55 anos de idade. Em uma média de seguimento de 20 anos, apresentou a necessidade de revisar apenas quatro implantes, obtendo-se, assim, uma taxa de sobrevida de 95% em 20 anos. Com estes resultados, os autores concluem que a utilização deste componente deve ser indicada em pacientes jovens.

Kanget *et al* (2010) reportam os resultados de 45 hastes femorais do tipo “AML” (haste cilíndrica de porosidade estendida), implantadas em pacientes com menos de 45 anos de idade, seguidas por 12 anos. Os resultados clínicos foram bons e excelentes em 93,3% dos pacientes. Radiograficamente, 44,4% dos pacientes apresentavam osteólise femoral. Não houve necessidade de revisar nenhum implante. Como conclusão, os autores referem que a utilização deste tipo de haste em pacientes jovens é aceitável, apresentando bons resultados a longo prazo.

MacDonald *et al* (2010) realizam estudo prospectivo, com o intuito de se comparar os resultados clínicos de dois modelos de hastes femorais não cimentadas. Compararam hastes de porosidade estendida com hastes cônicas, de porosidade proximal circunferencial. Foram envolvidos no estudo 388 pacientes, sendo feitas 198 hastes cônicas e 190 hastes de porosidade estendida, com no mínimo dois anos de seguimento completo. Não obteve diferença quando ao resultado clínico ou à incidência de dor na coxa; houve

apenas diferença na densidade óssea na zona 7 de Gruen, enquanto nas hastes de porosidade estendida houve maior desmineralização da região. Os autores concluem que nos primeiros dois anos de seguimento só ocorreu diferença no “*stress shielding*” ao se comparar os dois modelos de hastes.

Hailer *et al* (2010) analisam o Registro Nacional de Artroplastias da Suécia, com o intuito de verificar a sobrevida de implantes cimentados e não cimentados. Avaliando um total de 170.413 artroplastias, verificaram que as hastes não cimentadas apresentam menor risco de necessidade de revisão por soltura asséptica em 10 anos de seguimento, comparando-as com hastes cimentadas (Risco Relativo: 0,4; Intervalo de Confiança 95%: 0,3-0,5). Os autores concluem que as hastes não cimentadas apresentam melhor *performance* do que as cimentadas durante o período avaliado.

McLaughlin *et al* (2010) reportam o resultado de um estudo retrospectivo avaliando 145 hastes femorais não cimentadas do tipo “Taperloc” em um tempo médio de seguimento de 22 anos. Esta haste apresenta desenho cônico, de porosidade proximal circunferencial, em liga de titânio. No período avaliado, apenas uma haste necessitou de revisão por soltura asséptica e outra apresentou sinais clínicos de soltura na última radiografia. Osteólise femoral foi observada em 5,5% dos casos. Os autores concluem que este modelo de haste apresenta excelentes resultados em 22 anos de seguimento médio.

Casperet *al* (2011) realizam estudo prospectivo de 214 hastes femorais não cimentadas do tipo “Accolade”, com *design* cônico, de porosidade proximal total e em liga de titânio. A taxa de revisão do componente femoral por soltura asséptica foi de apenas 0,6% em uma média de seguimento de 7,6 anos. Os autores concluem que este modelo de haste apresenta uma grande sobrevida a médio prazo, incentivando o seu uso.

Mäkelä *et al* (2011) fazem um levantamento no Registro Nacional de Artroplastias da Finlândia, com o objetivo de avaliar o desempenho de hastes não cimentadas em pacientes com menos de 55 anos, comparando com hastes cimentadas. Neste estudo, 3.668 implantes foram incluídos, demonstrando que as hastes femorais não cimentadas apresentavam menor taxa de revisão por soltura asséptica em 15 anos de seguimento (Risco Relativo: 0,49; Intervalo de Confiança 95%: 0,32-0,74). Assim, os autores concluem que a sobrevida de hastes femorais não cimentadas é maior do que a das cimentadas em pacientes com menos de 55 anos de idade.

3.4 Hastes femorais não cimentadas em osso de má qualidade

Jana *et al* (2001) relatam o resultado de 11 anos de seguimento de 71 hastes femorais do tipo AML realizadas em pacientes com artrite reumatoide. Durante este período, apenas uma haste necessitou ser

revisada, atingindo, assim, uma taxa de sobrevida de 98,1%. Radiograficamente, 94% dos componentes apresentavam sinais de osteointegração. Os autores concluem que hastes femorais não cimentadas de porosidade estendida apresentam boa sobrevida a longo prazo em pacientes com artrite reumatoide.

Purtillet *al* (2001) realizam estudo retrospectivo de hastes do tipo “taperloc”, de formato cônico, de porosidade metafisária e circunferencial, em liga de titânio. Implantou as hastes em pacientes octogenários e com artrite reumatoide. Como resultados, em 15 anos de seguimento, houve uma sobrevida de 100% destes componentes nos dois grupos, além de todas as hastes apresentarem sinais radiográficos de osteointegração. Os autores concluem que o desenho da haste assegura a osteointegração e, conseqüentemente, a longa sobrevida do implante.

Keisuet *al* (2001) reportam os cinco anos de seguimento de hastes femorais não cimentadas cônicas, de porosidade metafisária e circunferente, em liga de titânio, implantados em pacientes com mais de 80 anos de idade. No período de acompanhamento, nenhuma das 92 hastes necessitou ser revisada, e todas apresentavam sinais radiográficos de osteointegração. Os autores concluem que a fixação por osteointegração é segura, efetiva e durável em um período de cinco anos.

Reitmanet *al* (2003) realizam estudo retrospectivo de 33 hastes femorais de tipo “Mallory Head” (cônicas, de porosidade proximal

circunferencial e em liga de titânio) implantadas em pacientes com osso classificado como tipo C de Dorr, ou seja, de má qualidade. Com um seguimento médio de 10 anos, obtiveram uma curva de sobrevivência de 100%. Os autores concluem que este tipo de haste apresenta boa sobrevida mesmo em ossos com baixa qualidade.

Berendet *al* (2004) reportam a durabilidade de hastes não cimentadas cônicas, de porosidade proximal circunferencial e em liga de titânio, implantadas em 49 pacientes com mais de 70 anos de idade. Durante o período de cinco anos de seguimento, não houve necessidade de revisar nenhuma haste por soltura asséptica. Os autores concluem que a idade avançada e a qualidade óssea não são impedimentos para a implantação de hastes não cimentadas.

Eskelinenet *al* (2006) fazem um levantamento no Registro Nacional de Artroplastia da Finlândia, com o intuito de avaliar o desempenho de hastes femorais não cimentadas de porosidade metafisária realizadas em pacientes jovens portadores de artrite reumatoide. Foram avaliadas 2.557 hastes, e a taxa de sobrevida em 15 anos foi de 89%. Ao mesmo tempo, as hastes cimentadas apresentaram um Risco Relativo de 2,4 para revisão ($p < 0,001$). Os autores concluem que hastes não cimentadas de porosidade metafisária circunferencial são indicadas em pacientes jovens com artrite reumatoide.

Meding *et al* (2010) realizam estudo prospectivo comparando a sobrevida de hastes femorais não cimentadas de porosidade proximal em pacientes com boa e má qualidade óssea, com um seguimento de dois anos. Como resultado, obtiveram uma taxa de sobrevida semelhante de aproximadamente 99%, no período avaliado. Os autores concluem que a boa estabilidade inicial e consequente osteointegração podem ser atingidas mesmo em osso de má qualidade.

Carl *et al* (2011) relatam a durabilidade de 10 anos de 39 hastes femorais não cimentadas cônicas, de porosidade proximal circunferencial e em liga de titânio, realizadas em pacientes com artrite reumatoide. Durante este período, não houve necessidade de se revisar nenhum destes implantes. Os autores concluem que este modelo de haste possui excelente sobrevida de 12 anos em pacientes com artrite reumatoide.

4. Materiais e Métodos

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Casuística

Realizamos um estudo retrospectivo comparando a osteointegração de haste femoral não cimentada em artroplastias totais de quadril em pacientes com boa e má qualidade óssea.

Trata-se de um estudo bicaudal, em que a hipótese nula (H_0) é a igualdade de osteointegração nos dois grupos de pacientes e, a hipótese alternativa (H_1), a diferença de osteointegração nestes dois grupos.

Foram avaliados clínica e radiograficamente 196 pacientes em seguimento ambulatorial pelo Grupo de Quadril do IOT HCFMUSP, dos quais 73 apresentavam boa qualidade óssea (Dorr A) e 123 apresentavam má qualidade óssea (Dorr B e C).

Todos os pacientes foram operados pelo Grupo de Quadril do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. As cirurgias ocorreram entre 2005 e 2010, sendo utilizado modelo único de prótese total não cimentada em todos os pacientes. A haste realizada foi a Targos® (Lepine), em tripla

cunha, com microporosidademetafisária e circunferencial, forjada em liga de titânio e com revestimento de hidroxiapatitaem toda a sua extensão.

Informamos que não há conflito de interesse neste estudo por parte do pesquisador executante e que o projeto foi aprovado na Comissão de Bioética do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, além da aprovação da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (CAPESQ) e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Os pacientes foram informados e consentiram sua participação na pesquisa, no momento do retorno de rotina na consulta ambulatorial. Denominamos os grupos de Grupo de boa qualidade óssea (BQO), no qual os pacientes foram classificados com qualidade óssea do tipo A de Dorr, estando todos listados nos anexas A e C; e Grupo de má qualidade óssea (MQO), formado por pacientes com qualidade óssea do tipo B e C de Dorr, listados nos anexos B eD.

4.2 Critérios de inclusão

São incluídos no estudo pacientes submetidos à artroplastia total, não cimentada, do quadril com haste Targos[®] (Lepine), que tenham, no mínimo, um ano de seguimento clínico e radiográfico completo.

São excluídos pacientes que não apresentam documentação radiográfica adequada até o momento da avaliação ou que tenham tempo de seguimento menor que um ano de pós-operatório.

4.3 Estudo da casuística

4.3.1 Gênero dos pacientes

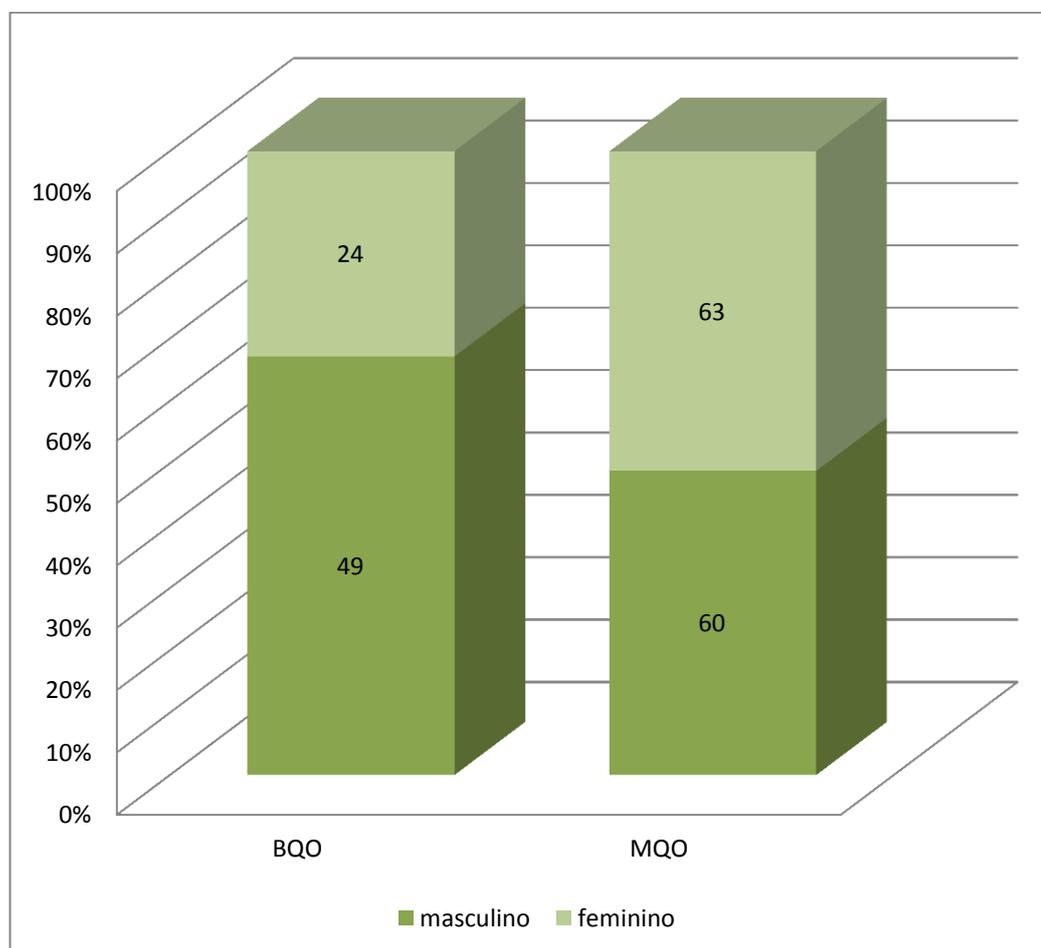
A distribuição da frequência do gênero dos pacientes de acordo com o grupo está descrito na Tabela 1 e ilustrada no Gráfico 1.

Tabela 1 - Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) do gênero de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Exato de Fisher

	BQO		MQO	
	N	%	N	%
Masculino	49	67,1	60	48,8
Feminino	24	32,9	63	51,2
TOTAL	73	100	123	100

P=0.009

Gráfico 1 - Distribuição da frequência absoluta e relativa do gênero dos pacientes nos dois grupos



4.3.2 Lado operado

A distribuição da frequência do lado operado dos pacientes de acordo com o grupo está descrito na Tabela 2 e ilustrada no Gráfico 2.

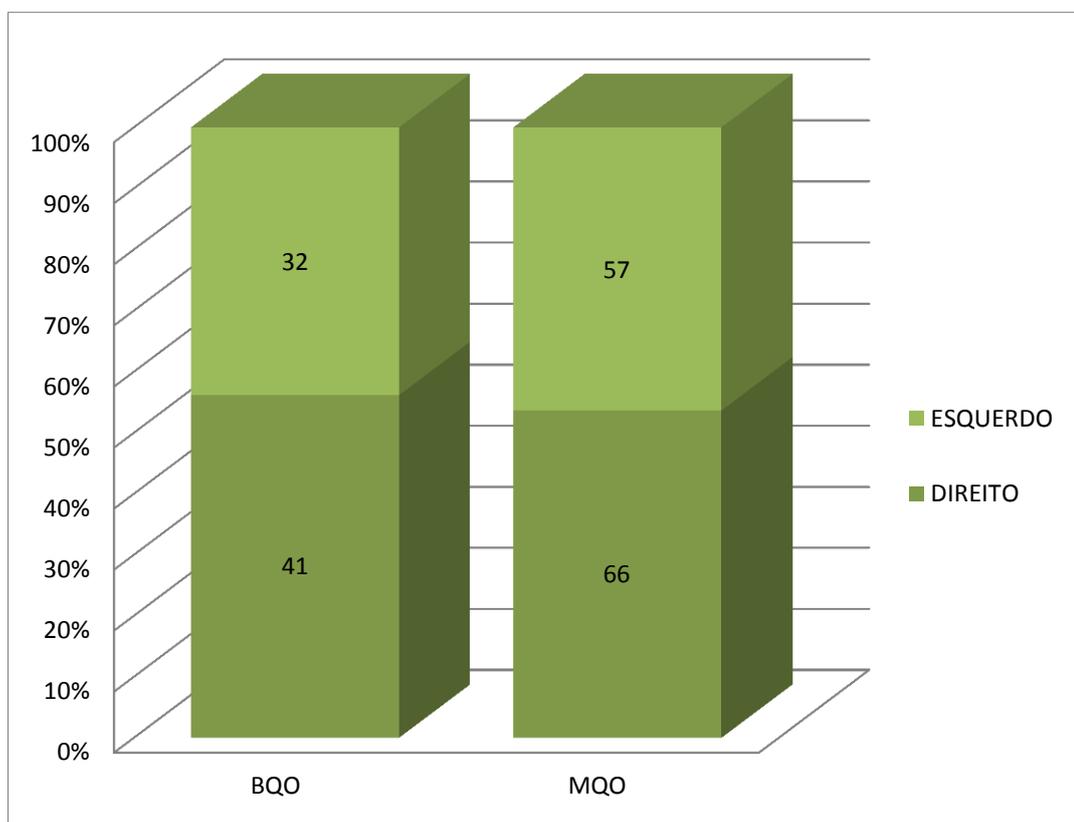
No Grupo BQO, 16 pacientes foram submetidos a artroplastia total do quadril bilateralmente, enquanto no Grupo MQO, 34 pacientes tiveram ambos os quadris operados.

Tabela 2 - Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) do lado operado de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson

	BQO		MQO	
	N	%	N	%
Direito	41	45,2	66	39,8
Esquerdo	32	32,9	57	32,5
TOTAL	73	100	123	100

P=0.63

Gráfico2 - Distribuição da frequência absoluta e relativa do lado operado dos pacientes nos dois grupos



4.3.3 Diagnóstico inicial

A distribuição do diagnóstico inicial dos pacientes está descrita na Tabela 3 e ilustrada no Gráfico 3.

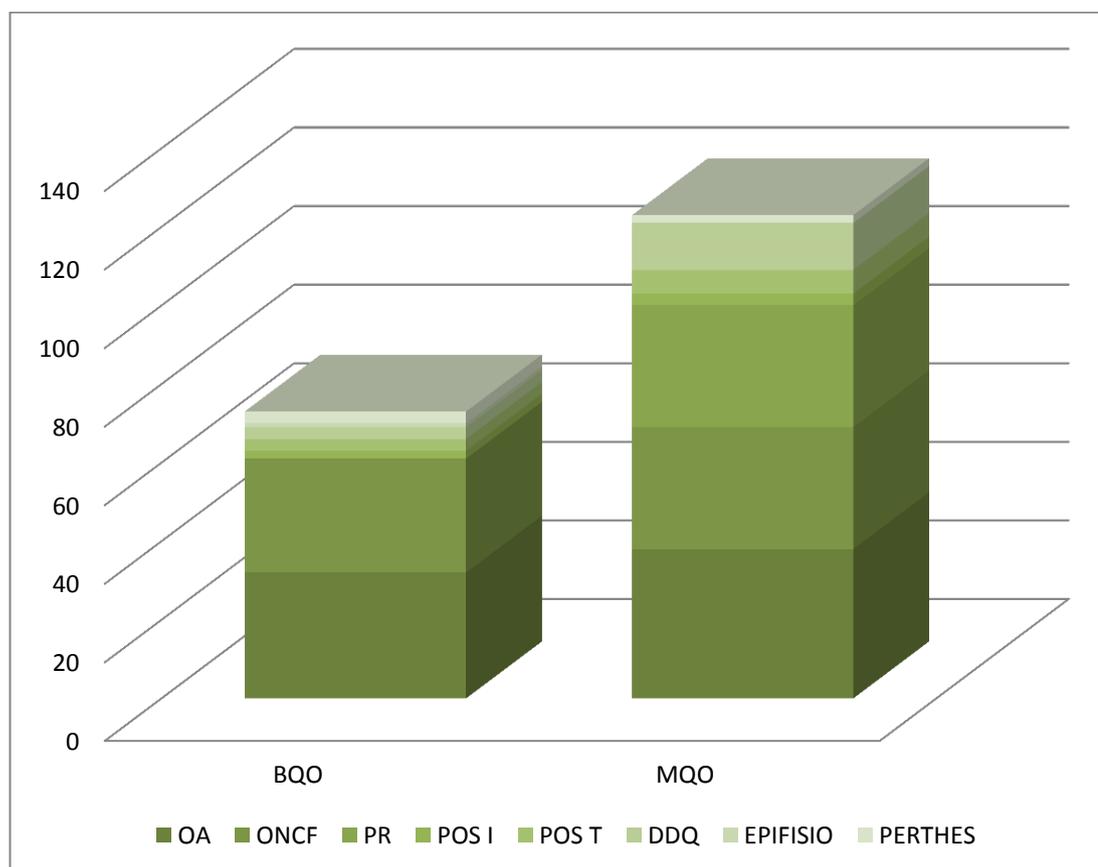
Tabela 3 - Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) do diagnóstico inicial de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson

	BQO		MQO	
	N	%	N	%
OA	32	43,8	38	30,9
ONCF	29	39,7	31	25,2
PR	0	0	31	25,2
POS I	2	2,7	3	2,4
POS T	3	4,1	6	4,9
DDQ	3	4,1	12	9,8
EPIFISIO	1	1,4	0	0
PERTHES	3	4,1	2	1,6
TOTAL	73	100	123	100

P=0.0002

OA= osteoartrose primária, ONCF= osteoartrose secundária à necrose da cabeça femoral, PR= osteoartrose secundária a patologias reumatológicas, POS I= osteoartrose secundária à infecção do quadril, POS T= osteoartrose secundária à fratura acetabular, DDQ= osteoartrose secundária à displasia do quadril, EPIFISIO= osteoartrose secundária à epifisiolistese, PERTHES= osteoartrose secundária à doença de Perthes.

Gráfico3 - Distribuição da frequência absoluta do diagnóstico inicial dos pacientes nos dois grupos



4.3.4 Idade dos pacientes

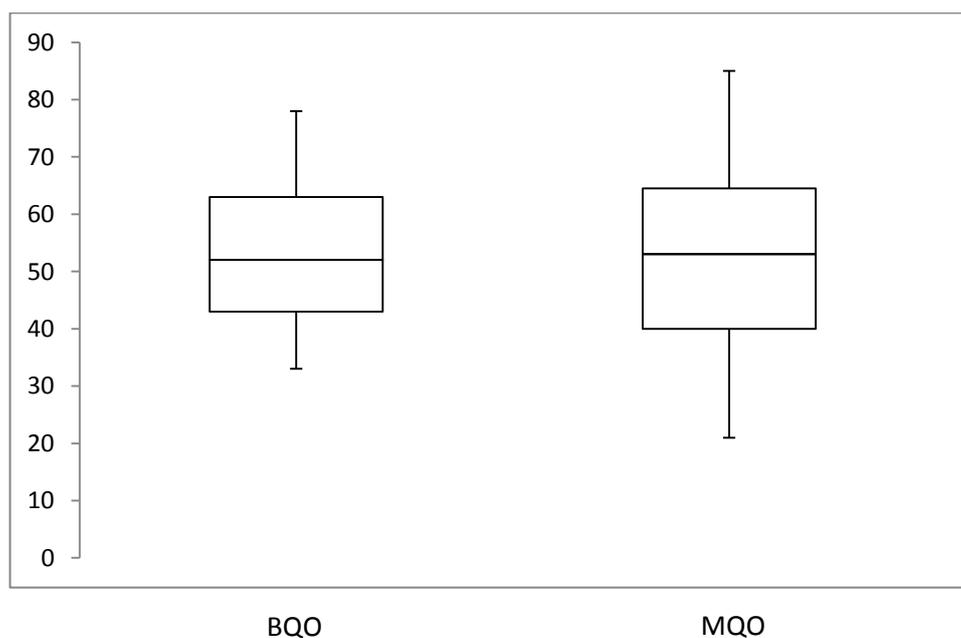
A estatística descritiva da idade dos pacientes de acordo com o grupo está descrita na Tabela 4 e ilustrada no Gráfico 4.

Tabela 4 - Estatística descritiva da idade dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste de Kruskal-Wallis

	BQO	MQO
M	53,76	53,43
DP	12,29	16,15
MAX	78	85
MIN	33	21
Variância	151,23	261,05
N	73	123

P=0.49

Gráfico4 - Estatística descritiva da idade dos pacientes



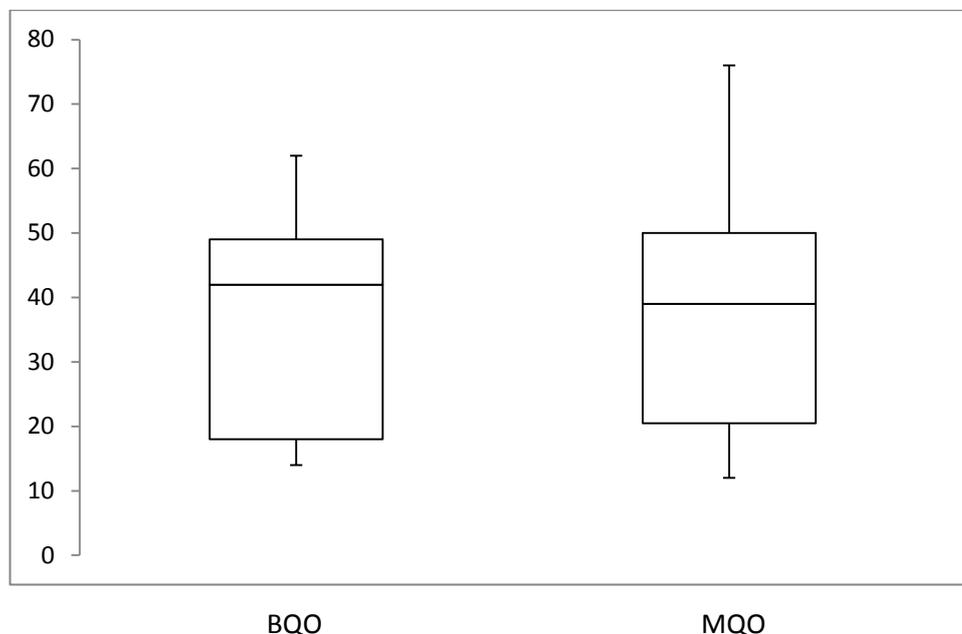
4.3.5 Tempo de seguimento

A estatística descritiva do tempo de seguimento dos pacientes, em meses, de acordo com o grupo, está descrita na Tabela 5 e ilustrada no Gráfico 5.

O tempo médio de seguimento em ambos os Grupos foi de três anos, sendo o menor seguimento de um ano e o maior de 6 anos.

Tabela 5 - Estatística descritiva do tempo de seguimento dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste de Kruskal-Wallis

	BQO	MQO
M	36,73	36,56
DP	16,06	16,40
MAX	62	76
MIN	14	12
Variância	258,05	269,11
N	73	123
P=0.91		

Gráfico5 - Estatística descritiva o tempo de seguimento dos pacientes

4.4 Técnica cirúrgica

Todos os pacientes foram submetidos à mesma técnica para a implantação do componente femoral não cimentado, seguindo os seguintes passos:

- abertura do canal femoral com formão inicial próprio
- passagem de fresas diafisárias, estando estas alinhadas com o maior eixo do canal femoral (o tamanho da fresa é de 8, 10 e 12 mm).

- passagem da fresa metafisária até o número em que a mesma ficasse estável rotacional e verticalmente, ou seja, que não afundasse mais no canal femoral e também não apresentasse movimento quando submetida a forças rotacionais (número da fresa é de 9 a 16)

- impacção da haste não cimentada do tamanho da última fresa a ser utilizada.

4.5 Cuidados fisioterápicos pós-operatórios

Todos os pacientes foram submetidos ao mesmo protocolo de reabilitação no pós-operatório. Já no primeiro dia de pós-operatório, o paciente inicia exercícios de isometria de musculatura da panturrilha e de quadríceps, permanecendo no leito com elevação do dorso até 60 graus. No dia seguinte, o paciente mantém os mesmos exercícios e senta na beira do leito, permanecendo nesta posição por pelo menos uma hora. No terceiro dia, o paciente é retirado do leito e transferido para sentar em cadeira higiênica para cuidados de enfermagem e colocado na poltrona, permanecendo sentado durante o tempo que for tolerado. No quarto dia, o paciente inicia treino de marcha com andador sem colocar carga no membro inferior operado, momento em que é dada a alta hospitalar e seguimento ambulatorial. No seguimento, o paciente é mantido sem carga no lado operado até completar três semanas de pós-operatório, momento em

que é iniciada carga parcial com descarga de peso de até 50% da massa corpórea. Esta restrição de carga é mantida até a sexta semana de pós-operatório, sendo liberada deambulação com carga total no membro inferior operado.

4.6 Critérios da avaliação dos resultados

4.6.1 Avaliação clínica

O índice clínico e funcional de WOMAC, validado por Bellamy *et al* (1988), variando de 0 a 96, é utilizado para comparação entre o período pré e pós-operatório. O índice pré-operatório foi aferido no momento da cirurgia e o pós-operatório foi aferido na avaliação ambulatorial do paciente, no momento em que este estudo se iniciou. Ambas as aferições foram realizadas pelos médicos residentes do Grupo de Quadril do IOT HCFMUSP.

4.6.2 Avaliação radiográfica

Utilizamos a mesma padronização radiográfica na análise pré- operatória e pós- operatória. Com o paciente deitado na mesa de exame em posição supina, os membros inferiores estendidos em abdução neutra e rotação interna de 15 graus, realiza-se uma radiografia anteroposterior da bacia com centralização do filme na sínfise púbica, com a ampola a 120 cm da mesa. Com o paciente em decúbito dorsal oblíquo, com inclinação de 45° para o lado a ser radiografado, membro a ser radiografado semifletido e o lado oposto estendido, realiza-se radiografia de perfil do quadril com o raio centrado na raiz da coxa.

A qualidade óssea foi avaliada no pré-operatório pela verificação da espessura das corticais ósseas na incidência AP da bacia e perfil do quadril. Ossos de boa qualidade, classificados por Dorr como tipo A, apresentam corticais espessas em ambas as radiografias, de forma que o terço proximal do fêmur apresenta uma forma de taça de *champagne* (Figura 1). Ossos com corticais espessas na incidência de AP da bacia e afilamento das corticais no perfil são classificados por Dorr como do tipo B, já apresentando deterioração da qualidade óssea (Figura 2). Já os pacientes com adelgaçamento das corticais nas duas incidências radiográficas apresentam qualidade óssea ruim, sendo classificadas por Dorr como do tipo C (Figura 3). Com esta avaliação, dividimos os pacientes nos dois grupos do estudo: pacientes classificados como Dorr A pertencem ao Grupo BQO, enquanto os pacientes classificados como Dorr B e C pertencem ao Grupo MQO.



Figura 1 - Radiografia AP e Perfil do paciente 54 do Grupo BQO



Figura 2 -Radiografia AP e Perfil do paciente 33 do Grupo MQO, classificado como Dorr B

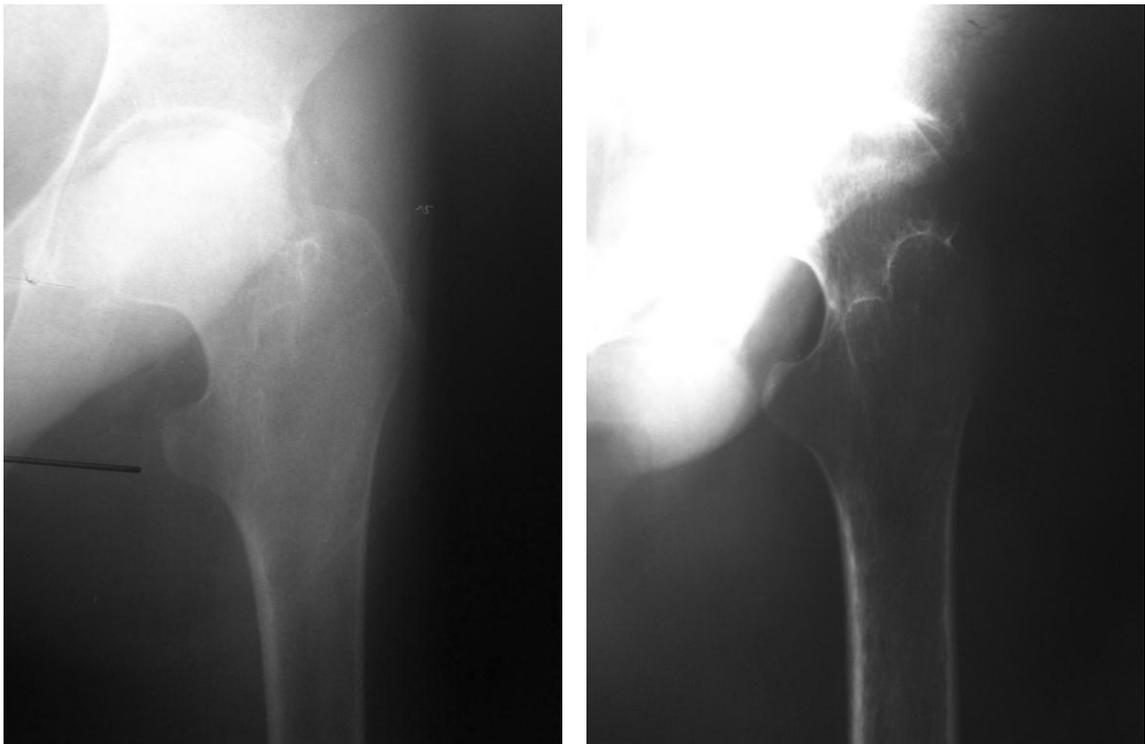


Figura 3 - Radiografia AP e Perfil do paciente 84 do Grupo MQO, classificado como DorrC

A avaliação de presença ou não de osteointegração foi feita através dos sinais radiográficos e escala de pontuação propostos e validados por Engh *et al*(1990), observando-se as radiografias em AP da bacia no retorno ambulatorial. Inicialmente é realizada a escala da fixação onde são levados em conta dois parâmetros:

- 1- Presença de linha de radioluscência na área porosa: presença em mais de 50% (-5 pontos), ausência completa (+5 pontos) e linhas em menos de 50% (0 pontos)
- 2- Presença de “Spot Welds”: presença (+5 pontos), ausência (-2,5 pontos) e indeterminado (0 pontos)

Realiza-se ainda a escala de estabilização, que leva em conta os seguintes parâmetros:

- 1- Presença de linha de radioluscência na área lisa da haste: presença em mais de 50% (-3,5 pontos), ausência completa (+5 pontos) e presença em menos de 50% (0 pontos)
- 2- Presença de pedestal: pedestal instável (-3,5 pontos), ausência (+2,5 pontos) e pedestal estável (0 pontos)
- 3- Remodelamento da região do calcar: hipertrofia (-4 pontos), atrofia (+3 pontos) e indeterminado (0 pontos)
- 4- Migração: presença (- 5 pontos), ausência (+ 3 pontos) e indeterminado (0 pontos)
- 5- Desprendimento de partículas metálicas: presença (- 5 pontos) e ausência (+ 1 ponto)

A somatória destas duas escalas determina a osteointegração, sendo adotadas pelo autor as seguintes faixas:

- escore maior que +10 pontos indica a presença de osteointegração
- escore entre +10 e 0 pontos sugere osteointegração e indica implante estável
- escore entre 0 e -10 pontos indica falha de osteointegração, porém com estabilização fibrosa estável da haste
- escore menor que -10 pontos indica haste instável, ou seja, com soltura

Consideramos haste integrada aquelas que apresentaram escore maior que 0 pontos.

4.6.3 Complicações

Foram registradas as complicações ocorridas até o momento da avaliação ambulatorial, sendo estas: revisão por soltura asséptica, revisão por soltura séptica, fratura periprotéctica intraoperatória e fratura periprotéctica pós-operatória.

4.6.4 Estatística

Os dados com distribuição normal são avaliados com testes paramétricos. A comparação entre dois grupos é feita pelo Teste t com 2 grupos, bicaudal, utilizando um nível de significância $p < 0,05$.

Os dados que não apresentam distribuição normal são avaliados com testes não paramétricos. A comparação entre dois grupos é realizada com o Teste de Mann-Whitney, bicaudal, também utilizando um nível de significância $p < 0,05$.

Os dados qualitativos (não numéricos) são tabulados em tabelas de contingência de dupla entrada e são analisados com o Teste Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fisher, quando necessário. Também foi utilizado um nível de significância $p < 0,05$.

As variáveis contínuas (dados mensuráveis) são descritas em médias e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, dependendo da distribuição dos dados. As variáveis categóricas (dados com contagem em categorias) são descritas com frequência e percentual de casos válidos. São montadas tabelas de contingência para esses dados e analisados com Teste Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fisher, quando possível.

As comparações entre as variáveis contínuas são feitas com Teste T ou ANOVA, quando as suposições estão adequadamente satisfeitas, ou Mann-Whitney, ou Kruskal-Wallis para dados desviados da distribuição normal.

Os dados são analisados pelo software estatístico EpiInfo 3.5.3 (CDC, Atlanta - EUA).

5. Resultados

5 RESULTADOS

5.1 Resultado clínico funcional

5.1.1 Escores Womac pré-operatórios

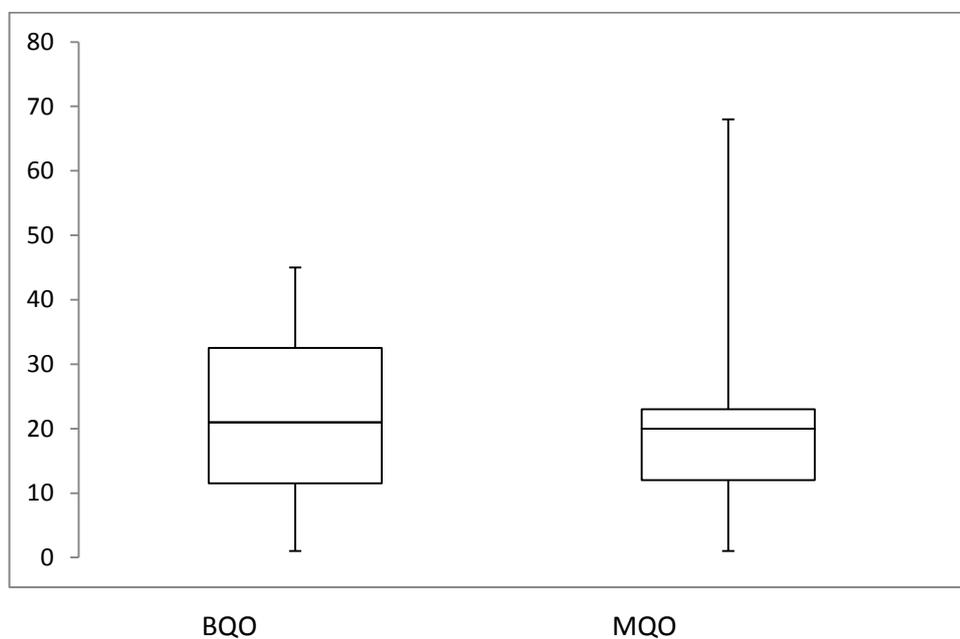
A estatística descritiva do escore clínico pré-operatório dos pacientes está descrita na Tabela 6 e ilustrada no Gráfico 6, onde não se observa diferença entre os grupos.

Tabela 6 - Estatística descritiva do escore pré-operatório dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste T

	BQO	MQO
M	22,10	21,82
DP	12,26	14,65
MAX	45	68
MIN	1	1
Variância	150,54	214,90
N	73	123

P=0,95

Gráfico 6 - Estatística descritiva escore clínico pré-operatório dos pacientes



5.1.2 Escores Womac pós-operatórios

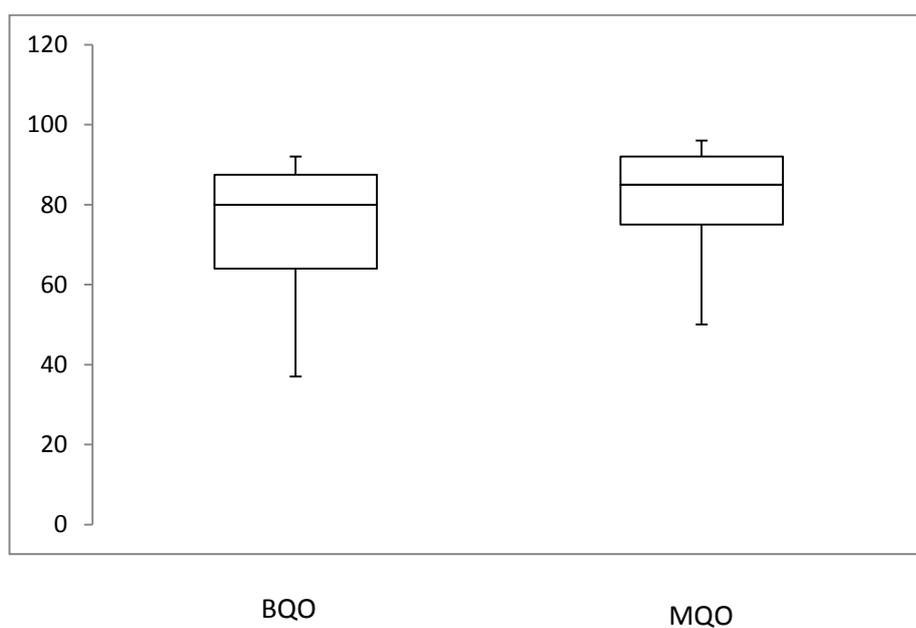
A estatística descritiva do escore clínico pós-operatório dos pacientes está descrita na Tabela 7 e ilustrada no Gráfico 7, onde não se observa diferença entre os grupos.

Tabela 7 - Estatística descritiva do escore pós-operatório dos pacientes de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste T

	BQO	MQO
M	72,84	82,00
DP	19,00	13,60
MAX	92	96
MIN	37	50
Variância	361,02	185,00
N	73	123

P=0,10

Gráfico7 - Estatística descritiva escore clínico pós-operatório dos pacientes



5.1.3 Diferença de escore de Diferença de escore de Womac

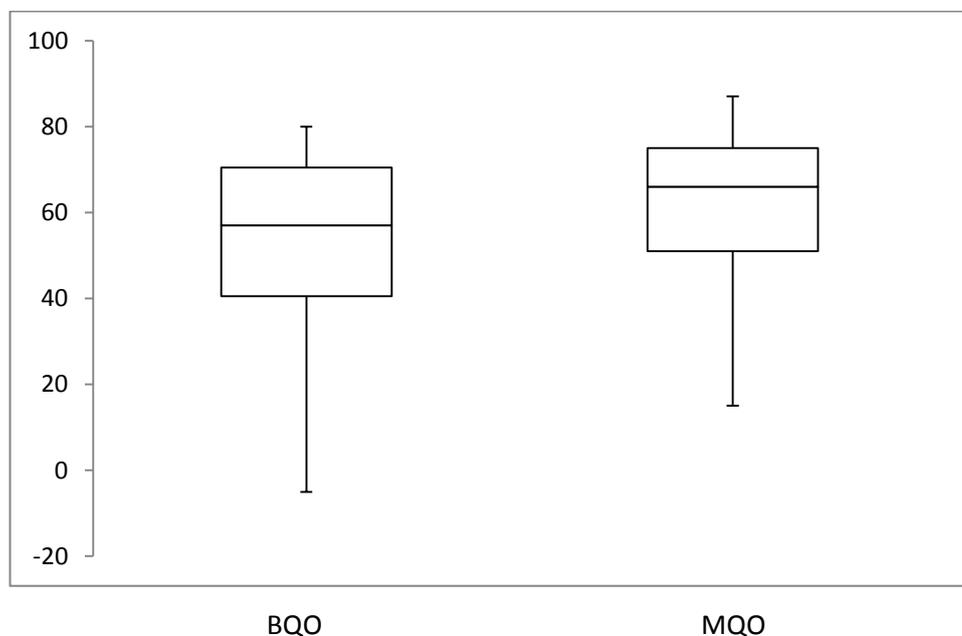
A estatística descritiva da diferença de escore clínico pré e pós-operatório está descrita na Tabela 8 e ilustrada no Gráfico 8, onde não se observa diferença entre os grupos.

Tabela 8 - Estatística descritiva da diferença do escore pré e pós-operatório dos pacientes, de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste T

	BQO	MQO
M	50,73	60,17
DP	25,08	21,20
MAX	80	87
MIN	-5	15
Variância	629,42	449,52
N	73	123

P=0,23

Gráfico 8 - Estatística descritiva da diferença do escore clínico pré e pós operatório dos pacientes



5.2 Avaliação radiográfica

5.2.1 Avaliação da osteointegração segundo os critérios de Engh (1990)

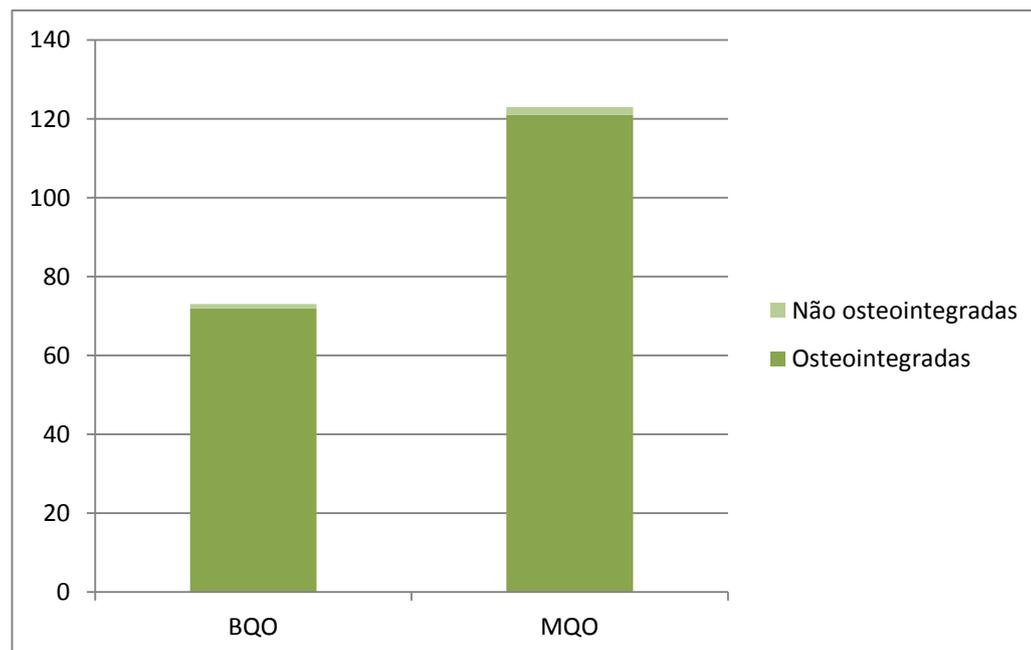
A estatística descritiva da presença de osteointegração das hastes femorais não cimentadas dos pacientes nos dois grupos está descrita na Tabela 9 e ilustrada no Gráfico 9, onde não foi observada diferença de integração entre os grupos.

Tabela 9 - Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) das hastes femorais não cimentadas integradas ou não de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson

	BQO		MQO	
	N	%	N	%
Integrada	72	98,6	121	98,4
Não Integrada	1	1,4	2	1,6
TOTAL	73	100	123	100

P=0.46

Gráfico9 - Distribuição da frequência absoluta da presença de osteointegração das hastes femorais não cimentadas dos pacientes nos dois grupos



5.2.2 Avaliação do Escore de Engh para osteointegração das hastes femorais não cimentadas

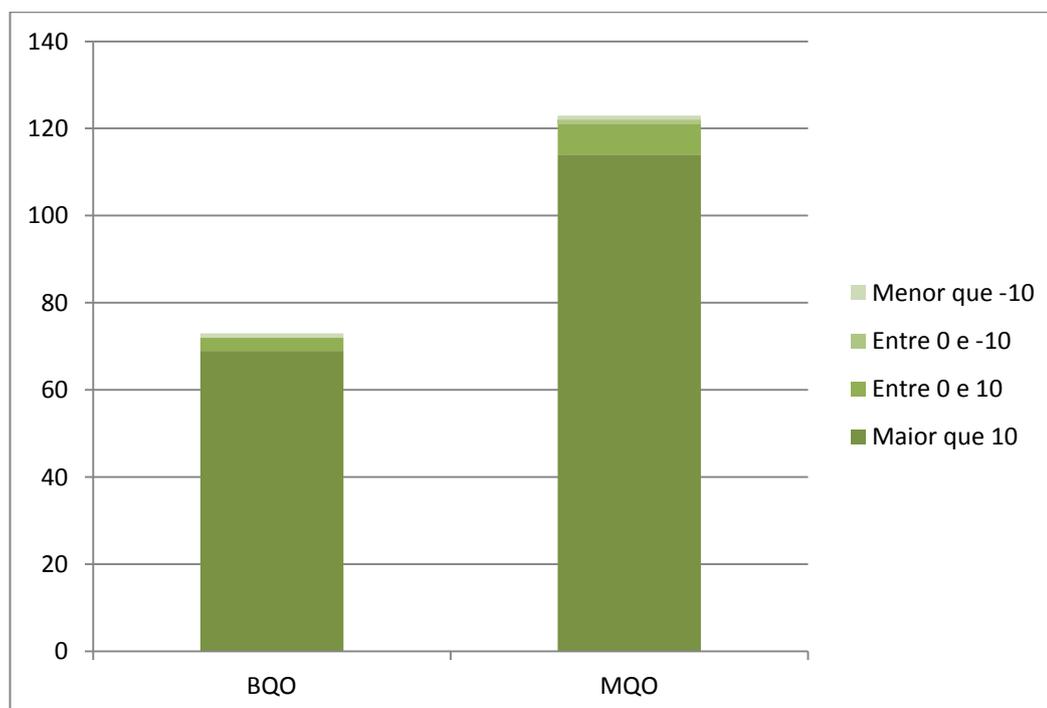
A estatística descritiva do escore de Engh para a osteointegração das hastes femorais não cimentadas está representada na Tabela 10 e ilustrada no Gráfico 10, onde não se observa diferença entre os grupos.

Tabela 10 - Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) do Escore de Engh para a avaliação da osteointegração das hastes femorais não cimentadas de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson

	BQO		MQO	
	N	%	N	%
Maior que 10	69	94,53	114	92,68
Entre 0 e 10	3	4,10	7	5,72
Entre 0 e -10	0	0	1	0,80
Menor que -10	1	1,37	1	0,80
TOTAL	73	100	123	100

P=0.65

Gráfico 10 - Distribuição da frequência absoluta do Escore de Engh para a avaliação da presença de osteointegração das hastes femorais não cimentadas dos pacientes nos dois grupos



5.3 Resultado das complicações

5.3.1 Fratura intraoperatória

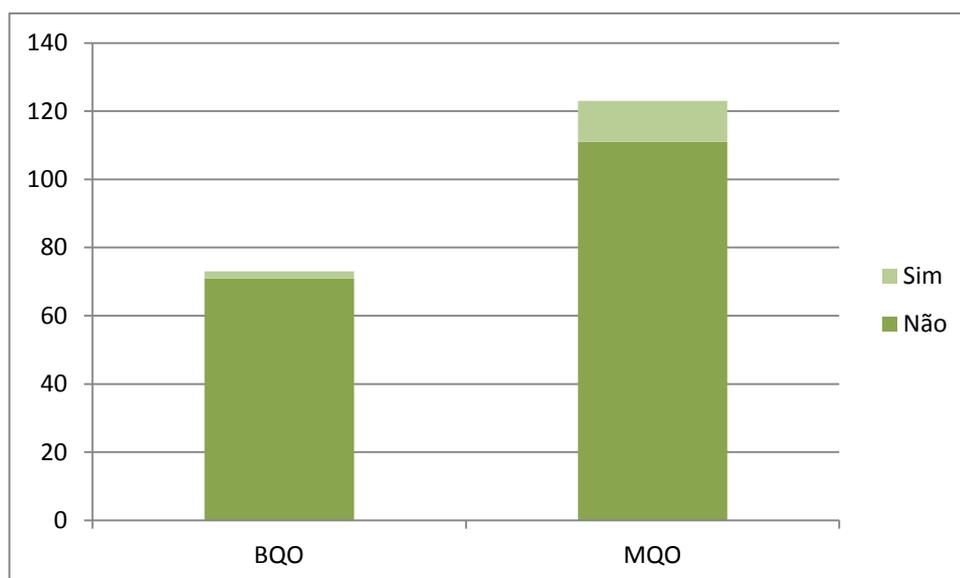
A estatística descritiva da frequência de fratura intraoperatória está representada na Tabela 11 e ilustrada no Gráfico 11, onde se observa uma incidência maior no grupo MQO.

Tabela 11 - Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) da ocorrência de fratura intraoperatória de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Qui-Quadrado de Pearson

	BQO		MQO	
	N	%	N	%
Não	71	97,3	111	90,2
Sim	2	2,7	12	9,8
TOTAL	73	100	123	100

P=0,03

Gráfico11 - Distribuição da frequência de fratura intraoperatória dos pacientes nos dois grupos



Em todos os pacientes observados com fratura intraoperatória, o traço de fratura localizava-se na região Anteromedial do fêmur proximal e era incompleto, visto que esta ocorreu no momento de implantação do componente femoral definitivo. Em nenhum caso houve instabilidade do implante e todos foram mantidos, sem necessidade de revisão. A fratura foi cerclada com um ou dois fios de aço com diâmetro de 1.2 mm e foi mantido o protocolo de reabilitação, sem postergação da carga. Todas as fraturas evoluíram com consolidação, sem prejuízo para o processo de osteointegração (Figura 4).



Figura 4- Radiografia AP de quadril do paciente 16 do Grupo MQO, demonstrando tratamento de fratura intraoperatória

5.3.2 Revisões

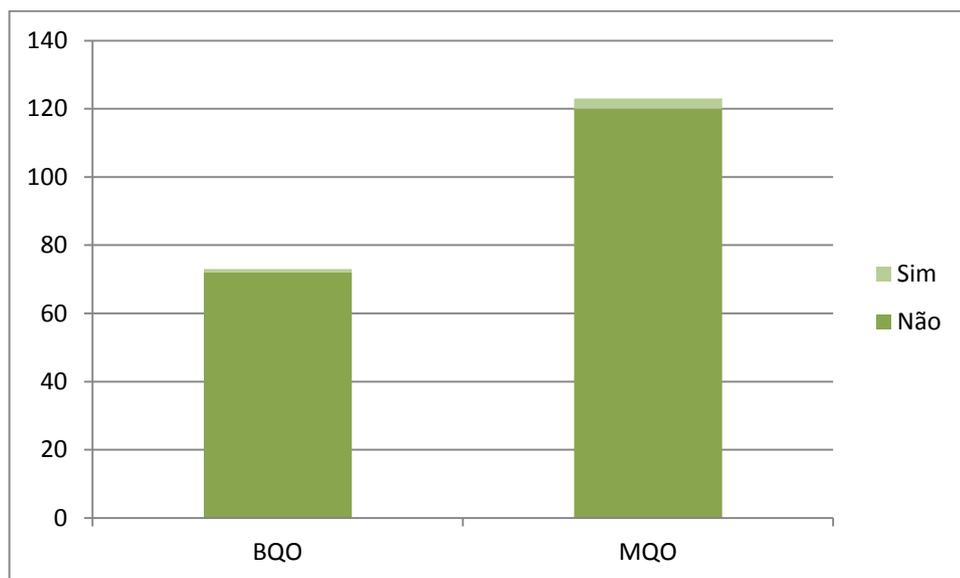
A estatística descritiva da necessidade de revisão por qualquer motivo está descrita na Tabela 12 e ilustrada no Gráfico 12, onde não se observa diferença entre os grupos.

Tabela 12 - Distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) da necessidade de revisão de acordo com o grupo BQO e MQO. Comparação pelo Teste Exato de Fisher

	BQO		MQO	
	N	%	N	%
Não	72	98,6	120	97,6
Sim	1	1,4	3	2,4
TOTAL	73	100	123	100

P=0,52

Gráfico12 - Distribuição da frequência de necessidade de revisão dos pacientes por qualquer motivo nos dois grupos



No Grupo BQO, um paciente apresentou soltura séptica de ambos os componentes com 26 meses de seguimento, sendo submetido à retirada da artroplastia e colocação de espaçador impregnado com antibiótico. Este paciente apresentava um escore de Engh menor que -10 no momento da revisão e não havia apresentado fratura intraoperatória no momento de realização da artroplastia primária.

No Grupo MQO, três pacientes apresentaram necessidade de revisão, sendo um por soltura asséptica do componente acetabular com 59 meses de seguimento, observando-se o componente femoral fixo no momento da cirurgia. Os outros dois pacientes foram revisados por infecção da artroplastia com 46 e 14 meses de seguimento. No ato cirúrgico de um destes pacientes, observou-se a haste femoral afrouxada, condizente com o achado radiográfico, que demonstrava um escore de Engh menor que -10

pontos. Na revisão do outro caso, a haste femoral se encontrava fixa também em concordância com o escore radiográfico, que era maior que 10 pontos. Estes dois pacientes foram submetidos ao tratamento padronizado pelo Grupo de Quadril do IOT HCFMUSP, sendo realizada a extração dos implantes e colocação de espaçador impregnado com antibiótico. Nenhum destes pacientes havia apresentado fratura intraoperatória no momento da artroplastia primária.

6. Discussão

6 DISCUSSÃO

6.1 Estudo da amostra

Com relação ao lado operado, a idade dos pacientes e o tempo de seguimento não foi observada diferença estatisticamente significativa. Em ambos os grupos, houve um predomínio de cirurgias no lado direito dos pacientes ($p=0,63$). Ao se avaliar o tempo de seguimento, averiguou-se um seguimento médio semelhante ($p=0,91$). Quando avaliada a idade dos pacientes, averiguamos uma média de idade muito semelhante, em torno de 53 anos de idade ($p=0,49$). Esta média de idade é relativamente baixa quando referidos trabalhos envolvendo artroplastia.

Porém, quando avaliados trabalhos específicos para próteses totais de quadril em ossos de má qualidade em pacientes portadores de artrite reumatoide, observamos uma média etária dos doentes semelhantes ao deste estudo. Jana *et al* (2001) e Eskelinen *et al* (2006) apresentaram uma média de 55 anos e 50 anos respectivamente, em estudos com este perfil de pacientes. Outros autores reportam idade mais avançada, porém houve uma pré-seleção dos pacientes. Berendet *al* (2004) e Sporeret *al* (2004) incluíram em seus estudos doentes com 75 anos ou mais.

No que diz respeito ao gênero do paciente e diagnóstico inicial, observamos diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. No grupo BQO, há um predomínio de pacientes do sexo masculino (67,4%) enquanto no grupo MQO, há uma distribuição homogênea entre os sexos, porém com um número de pacientes do sexo feminino muito maior do que o primeiro grupo ($p=0,009$). Quanto ao diagnóstico inicial, no grupo MQO há um número significativo maior de pacientes portadores de artrite reumatoide e de osteoartrose secundária à sequela de displasia do desenvolvimento do quadril ($p=0.0002$). Estes dois fatores estão intimamente relacionados, tendo em vista o maior predomínio de artrite reumatoide e displasia do desenvolvimento do quadril em mulheres e tais patologias cursarem com perda da qualidade óssea.

Novamente, tal discrepância na distribuição do gênero é relatada na literatura atual em trabalhos envolvendo pacientes portadores de artrite reumatoide. Jana *et al*(2001) apresentam na sua casuística 87% de pacientes do sexo feminino, enquanto Eskelinen *et al* (2006) têm 75% dos seus pacientes sendo mulheres. Nossos números não chegam a extremos, como os apresentados anteriormente, pois não houve seleção de casos para a realização deste trabalho.

6.2 Resultado clínico funcional

Os pacientes de ambos os grupos apresentaram condições clínicas pré-operatórias semelhantes, não apresentando diferença significativa ($p=0,95$). Este fato demonstra que os doentes apresentavam um grau semelhante de dor e incapacidade funcional, apesar da diferença do diagnóstico inicial que existe entre os grupos. Mesmo havendo um maior número de doenças reumatológicas e sequelas de displasia no grupo MQO, fator que poderia influenciar negativamente neste escore, pois, geralmente, são pacientes com acometimento de outras articulações e da coluna vertebral, não foi evidenciado um pior escore pré-operatório.

Quanto ao resultado avaliado no pós-operatório, também não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os pacientes dos dois grupos ($p=0,10$), demonstrando que o ganho funcional e o alívio dos sintomas ocorreram de maneira semelhante entre os doentes. Pensando em quantificar este ganho, foi realizada a diferença do escore pré-operatório e pós-operatório, tentando averiguar se algum grupo apresentou um resultado melhor que o outro. Novamente, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os pacientes dos grupos ($p=0,23$), confirmando que os doentes se beneficiaram de forma semelhante da implantação de uma haste femoral não cimentada.

Quanto à revisão da literatura, o resultado clínico apresenta um ganho funcional significativo no pós-operatório, quando avaliados trabalhos que utilizaram hastes femorais não cimentadas cônicas, de microporosidade metafisária circunferencial e em liga de titânio. Casper *et al* (2011), Aldinger *et al* (2009), McLaughlin *et al* (2008) e Ellison *et al* (2006) reportaram ganho clínico e funcional significativo após variados tempos de seguimento; entretanto, esses autores incluíram em seus trabalhos apenas pacientes com boa qualidade óssea, ao contrário do presente estudo.

Ao se avaliar os trabalhos envolvendo hastes não cimentadas em pacientes com má qualidade óssea, Keis *et al* (2001) e Sporer *et al* (2004) também reportam um ganho significativo no escore clínico funcional, ao se comparar o estado atual dos pacientes com o seu estado pré-operatório, porém não comparam estes resultados com um grupo semelhante com boa qualidade óssea. Apenas Meding *et al* (2010), realizaram estudo comparando o resultado clínico e funcional dos pacientes com qualidade óssea diferentes, obtendo resultados semelhantes ao deste trabalho, ou seja, não havendo diferença significativa no ganho de função e alívio da dor entre os grupos.

6.3 Avaliação radiográfica

Quando avaliada a presença de osteointegração do componente femoral não cimentado nos dois grupos, observamos que houve uma taxa de integração semelhante, sem diferença significativa ($p=0,46$). O mesmo pode ser dito quanto à estratificação dos componentes nos grupos utilizando-se o Escore de Engh para avaliação radiográfica da osteointegração, ou seja, houve uma distribuição homogênea entre as quatro classes possíveis, sem diferença significativa ($p=0,65$). Estes dois fatores estão intimamente relacionados, tendo em vista que as hastes consideradas osteointegradas estão classificadas nos grupos “maior que +10” e “entre 0 e 10”. No grupo BQO, apenas uma haste (1,3%) estava radiograficamente frouxa (escore menor que -10), enquanto as outras 72 (98,7%) estavam radiograficamente integradas (69 classificadas como “maior que 10” e 3 como “entre 0 e 10”). Já no grupo MQO, duas hastes (1,6%) não se apresentavam radiograficamente osteointegradas (uma classificada como “menor que -10” e a outra como “entre 0 e -10”), enquanto as outras 121 (98,4%) estavam fixas através dos sinais radiográficos (114 hastes classificadas como “maior que 10” e 7 como “entre 0 e 10”).

Nos trabalhos mais antigos de hastes femorais não cimentadas cônicas, de microporosidade proximal e circunferencial e forjadas em liga de titânio, já se observava uma alta taxa de osteointegração radiográfica. Park

et al (2003) reportaram 96% dos casos com osteointegração, valor este que é relativamente maior em estudos mais recentes, atingindo 100% na série de Bodén *et al* (2006) e 99,5% no estudo de Lettichet *al* (2007). Estes estudos foram realizados com uma média de seguimento maior que cinco anos e os pacientes apresentavam todos boa qualidade óssea.

Ao analisarmos os dados de estudos semelhantes, porém envolvendo a implantação de hastes femorais não cimentadas em ossos de má qualidade, observamos dados parecidos. Carl *et al* (2011), Purtillet *al* (2001) e Keisuet *al*(2001) reportam uma taxa radiográfica de osteointegração de 100% em períodos longos de seguimento, maior que cinco anos. Em nosso estudo verificamos dados similares nos dois grupos, comparados aos dados literários; porém, o nosso tempo de seguimento ainda é menor do que o destes estudos, não podendo prever se haverá deteriorização destes resultados com o passar dos anos.

6.4 Complicações

Quando comparada a mesma técnica cirúrgica nos dois tipos distintos de pacientes, o mais importante seria avaliar se existe falência precoce do implante femoral devido à má qualidade óssea ou se existe um aumento na

incidência de uma complicação habitual para a técnica que poderia estar relacionada com o fator em estudo.

Quanto à sobrevida das hastes femorais no período de estudo, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($p=0,52$), ou seja, houve uma mesma taxa de falha com uma média de seguimento de 36 meses. No grupo BQO, apenas uma haste (1,4%) necessitou de revisão, neste caso, por soltura do implante devido a um processo infeccioso pós-operatório. Já no grupo MQO, três pacientes necessitaram de substituição do implante (2,4%); um paciente por necessidade de revisão do componente acetabular, que apresentou soltura asséptica; a haste se encontrava fixa no momento da operação, mas o implante femoral necessitou de troca para estabilização da artroplastia; os outros dois pacientes foram revisados por sepses da prótese; no ato cirúrgico a haste de um paciente encontrava-se solta e a do outro doente estava fixa no momento da revisão, achados condizentes com as radiografias do momento do diagnóstico da infecção.

Isto posto, apresentamos uma taxa de sobrevida da haste femoral não cimentada de 98,6% no grupo BQO e de 97,6% no grupo MQO em um tempo médio de 36 meses de seguimento destes implantes.

Ao analisarmos a literatura, constatamos que Schrammet *al*(2000), Marshall *et al* (2004) e Froimsonet *al*(2007) reportaram taxas de

sobrevivência das hastes não cimentadas, de modelos semelhantes ao utilizado neste estudo, variando de 97,5% a 100% em 10 anos de seguimento médio; porém, nestes estudos os autores demonstraram somente os casos de revisão por solturas assépticas, não constando em sua casuística se houve solturas por processos infecciosos e alocando para o estudo apenas pacientes com boa qualidade óssea. Estes resultados são similares ao observado no grupo BQO.

Em nosso estudo, o tempo de seguimento é menor, tendo sido consideradas as solturas sépticas para a análise dos dados.

Nos trabalhos envolvendo pacientes com má qualidade óssea observamos uma taxa de sobrevivência das hastes femorais não cimentadas semelhantes à observada neste estudo. Berend *et al* (2004), em um seguimento médio de cinco anos, reportaram 98% de sobrevida, incluindo revisões por infecção. Quando analisados um tempo de seguimento maior, uma média de 10 anos, Carl *et al* (2011), Jana *et al* (2001), Reitman *et al* (2003) e Eskelinen *et al* (2006) referiram taxas de sobrevida de seus implantes variando de 89% a 100%. Porém, novamente é necessário salientar que, em alguns estudos, revisões por sepses da artroplastia não são analisadas em conjunto.

A fratura intraoperatória, uma complicação que pode ocorrer em até 3% dos casos, durante a inserção do componente femoral não cimentado, segundo Schwartz *et al* (1989), mostrou-se frequente no grupo MQO, sendo

a sua incidência maior estatisticamente do que no grupo BQO ($p=0,03$). As hastes não cimentadas necessitam de estabilidade mecânica inicial para que o fenômeno de osteointegração possa ocorrer adequadamente. Com o intuito de atingir tal objetivo, hastes maiores em tamanho e mais espessas são necessárias nos pacientes com pior qualidade óssea, uma vez que, durante o processo de implantação, a cortical não resiste à força interna e se rompe, pois já é mais enfraquecida devido à patologia de base. Em nossos casos, houve 9,8% de fraturas intraoperatórias no grupo MQO e 2,7% no grupo BQO.

Ao avaliarmos publicações sobre o assunto, Schrammet *al* (2000) reportaram 7% de fraturas intraoperatórias, visto que no estudo utilizaram apenas pacientes que apresentavam boa qualidade óssea. Reitmanet *al* (2003) relataram 6,4% de fraturas durante a cirurgia, já em pacientes com má qualidade óssea. Esta dissertação encontrou um índice um pouco mais elevado de fraturas intraoperatórias que não comprometeu o processo de osteointegração e não postergou a reabilitação do paciente.

Os dados são escassos no que diz respeito a este tópico; porém, estes achados reforçam as precauções necessárias para evitar fraturas; por precaução, recomendam solicitar o material necessário para tratá-las caso ocorram durante o procedimento cirúrgico.

Demonstramos neste estudo que a haste femoral não cimentada, com o desenho mais moderno, ou seja, cônica com microporosidade metafisária circunferencial, pode ser utilizada em pacientes com má qualidade óssea sem o comprometimento da osteointegração do implante, ao contrário do que vem sendo preconizado há muito tempo entre os médicos ortopedistas cirurgiões de quadril, que reservam a utilização destas hastes somente para pacientes que possuam osso de boa qualidade.

7. Conclusões

7 CONCLUSÕES

As hastes femorais não cimentadas osteointegram igualmente, independente da qualidade óssea do paciente.

Os resultados clínicos e funcionais das hastes femorais não cimentadas são equivalentes nos pacientes, apesar da qualidade óssea pré-operatória.

Fraturas intraoperatórias ocorrem com maior frequência nas hastes femorais não cimentadas em pacientes com má da qualidade óssea.

8. *Anexos*

Anexo A – Casuística Grupo BQO

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
1	53	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	60
2	60	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	20
3	51	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	31
4	75	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	16
5	43	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	18
6	40	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	58
7	45	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	16
8	68	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	53
9	74	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	42
10	73	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	38
11	45	Masculino	Direito	Sequela Perthes	42
12	40	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	45
13	40	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	45
14	37	Feminino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	16
15	45	Feminino	Direito	Sequela Epifisiolistese	19
16	53	Masculino	Esquerdo	Sequela Perthes	26
17	70	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	15
18	48	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	15
19	65	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	14
20	63	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	39
21	78	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	48
22	58	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	18
23	70	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	18

continua

continuação

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
24	50	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	37
25	48	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	18
26	48	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	58
27	48	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	55
28	42	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	43
29	41	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	19
30	43	Masculino	Direito	Pós-infecciosa	34
31	66	Masculino	Esquerdo	Pós-infecciosa	49
32	77	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	50
33	57	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	46
34	57	Feminino	Direito	Sequela DDQ	46
35	69	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	58
36	48	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	20
37	59	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	18
38	50	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	20
39	60	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	47
40	61	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	53
41	39	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	16
42	50	Masculino	Direito	Pós-traumática	15
43	65	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	47
44	65	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	47
45	60	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	53
46	67	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	57
47	65	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	22

continua

continuação

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
48	40	Feminino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	16
49	60	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	42
50	49	Feminino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	52
51	49	Feminino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	49
52	58	Masculino	Direito	Pós-traumática	24
53	36	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	59
54	36	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	59
55	36	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	48
56	36	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	48
57	61	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	17
58	60	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	55
59	60	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	49
60	61	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	15
61	72	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	54
62	72	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	54
63	33	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	47
64	33	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	47
65	76	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	49
66	52	Feminino	Direito	Pós-traumática	27
67	45	Feminino	Esquerdo	Sequela Perthes	16
68	41	Feminino	Direito	Sequela DDQ	62
69	45	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	51

continua

continuação

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
70	46	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	18
71	43	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	34
72	43	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	34
73	53	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	16

conclusão

Anexo B – Casuística Grupo MQO

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
1	35	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	23
2	61	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	18
3	54	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	19
4	54	Masculino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	19
5	70	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	44
6	81	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	44
7	43	Feminino	Direito	Pós-infecciosa	19
8	81	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	57
9	66	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	20
10	42	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	56
11	42	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	56
12	52	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	69
13	52	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	69
14	82	Feminino	Direito	Pós-traumática	42
15	79	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	49
16	64	Feminino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	14
17	53	Feminino	Direito	Sequela DDQ	36
18	53	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	36
19	54	Feminino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	27
20	62	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	52
21	75	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	46
22	66	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	55
23	64	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	13
24	40	Feminino	Direito	Sequela DDQ	71
25	50	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	17
26	76	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	50
27	32	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	14

continua

continuação

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
28	57	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	55
29	41	Feminino	Direito	Doenças reumatológicas	58
30	39	Feminino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	22
31	39	Feminino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	22
32	74	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	16
33	85	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	50
34	75	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	22
35	29	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	46
36	29	Masculino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	46
37	47	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	47
38	21	Feminino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	22
39	43	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	18
40	54	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	28
41	40	Feminino	Direito	Sequela DDQ	25
42	40	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	25
43	73	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	42
44	73	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	42
45	49	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	18
46	70	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	14
47	40	Masculino	Direito	Sequela DDQ	16
48	73	Masculino	Direito	Pós-traumática	49
49	65	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	17
50	54	Feminino	Direito	Pós-traumática	48
51	42	Feminino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	38
52	59	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	13
53	71	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	53
54	84	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	52
55	42	Feminino	Direito	Doenças reumatológicas	40

continua

continuação

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
56	42	Feminino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	40
57	80	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	47
58	66	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	15
59	67	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	55
60	67	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	52
61	62	Masculino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	48
62	21	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	35
63	74	Feminino	Direito	Pós-traumática	43
64	74	Feminino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	56
65	64	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	51
66	35	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	28
67	57	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	28
68	49	Feminino	Direito	Doenças reumatológicas	40
69	49	Feminino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	40
70	69	Feminino	Esquerdo	Osteoartrose primária	21
71	49	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	49
72	44	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	17
73	44	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	17
74	61	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	19
75	61	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	19
76	30	Masculino	Direito	Pós-traumática	48
77	34	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	39
78	34	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	39
79	55	Masculino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	12
80	56	Masculino	Direito	Sequela Perthes	19
81	46	Masculino	Direito	Osteoartrose primária	17
82	40	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	39
83	59	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	55

continua

continuação

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
84	48	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	21
85	60	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	55
86	35	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	14
87	65	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	42
88	46	Feminino	Direito	Doenças reumatológicas	48
89	29	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	25
90	32	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	36
91	32	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	36
92	44	Feminino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	16
93	32	Feminino	Direito	Doenças reumatológicas	54
94	28	Feminino	Esquerdo	Pós-infecciosa	26
95	49	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	42
96	37	Feminino	Esquerdo	Sequela DDQ	29
97	27	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	59
98	27	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	60
99	42	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	22
100	42	Masculino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	22
101	56	Feminino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	19
102	85	Feminino	Direito	Osteoartrose primária	52
103	62	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	15
104	59	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	50
105	42	Masculino	Esquerdo	Sequela Perthes	47
106	64	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	29
107	73	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	12
108	63	Masculino	Esquerdo	Pós-traumática	76
109	57	Feminino	Direito	Doenças reumatológicas	26
110	57	Feminino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	26
111	29	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	52

continua

continuação

Paciente	Idade	Sexo	Lateralidade	Diagnóstico	Tempo atual de seguimento
112	29	Masculino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	52
113	72	Feminino	Direito	Pós-infecciosa	32
114	35	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	52
115	65	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	46
116	29	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	61
117	29	Masculino	Direito	Doenças reumatológicas	49
118	33	Feminino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	14
119	33	Feminino	Esquerdo	Osteonecrose cabeça femoral	14
120	53	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	61
121	53	Masculino	Direito	Osteonecrose cabeça femoral	62
122	58	Masculino	Esquerdo	Osteoartrose primária	31
123	59	Feminino	Esquerdo	Doenças reumatológicas	46

conclusão

Anexo C – Resultados Grupo BQO

Paciente	Haste osteointegrada na avaliação?	Houve Necessidade de revisão?	Motivo	Complicações	WOMAC pré	WOMAC pós	Escore Engh
1	SIM	NÃO			19	81	maior que 10
2	SIM	NÃO			28	88	maior que 10
3	SIM	NÃO			35	74	maior que 10
4	SIM	NÃO			6	47	maior que 10
5	SIM	NÃO			28	37	maior que 10
6	SIM	NÃO			1	81	entre 0 e 10
7	SIM	NÃO			22	77	maior que 10
8	SIM	NÃO			30	88	maior que 10
9	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
10	SIM	NÃO			1	81	maior que 10
11	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
12	SIM	NÃO			11	54	maior que 10
13	SIM	NÃO			35	75	maior que 10
14	SIM	NÃO			30	88	maior que 10
15	SIM	NÃO			12	90	maior que 10
16	NÃO	SIM	soltura séptica		37	40	-10
17	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
18	SIM	NÃO			19	81	maior que 10
19	SIM	NÃO			28	88	maior que 10
20	SIM	NÃO			9	80	maior que 10
21	SIM	NÃO			10	87	maior que 10
22	SIM	NÃO			11	54	maior que 10
23	SIM	NÃO			35	75	maior que 10
24	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
25	SIM	NÃO			16	87	maior que 10
26	SIM	NÃO			36	92	maior que 10
27	SIM	NÃO			35	74	maior que 10
28	SIM	NÃO			30	88	maior que 10
29	SIM	NÃO			22	77	maior que 10
30	SIM	NÃO			1	81	entre 0 e 10

continua

continuação

Paciente	Haste osteointegrada na avaliação?	Houve Necessidade de revisão?	Motivo	Complicações	WOMAC pré	WOMAC pós	Escore Engb
31	SIM	NÃO			6	47	maior que 10
32	SIM	NÃO			19	81	maior que 10
33	SIM	NÃO			9	80	maior que 10
34	SIM	NÃO			12	90	maior que 10
35	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
36	SIM	NÃO			35	75	maior que 10
37	SIM	NÃO			28	37	maior que 10
38	SIM	NÃO			12	90	maior que 10
39	SIM	NÃO			1	81	maior que 10
40	SIM	NÃO			19	81	maior que 10
41	SIM	NÃO			45	40	maior que 10
42	SIM	NÃO			12	90	entre 0 e 10
43	SIM	NÃO			22	77	maior que 10
44	SIM	NÃO			28	88	maior que 10
45	SIM	NÃO			30	88	maior que 10
46	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
47	SIM	NÃO			11	54	maior que 10
48	SIM	NÃO			16	87	maior que 10
49	SIM	NÃO			1	81	maior que 10
50	SIM	NÃO			19	81	maior que 10
51	SIM	NÃO			10	87	maior que 10
52	SIM	NÃO			36	92	maior que 10
53	SIM	NÃO			19	81	maior que 10
54	SIM	NÃO			22	77	maior que 10
55	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
56	SIM	NÃO			11	54	maior que 10
57	SIM	NÃO			10	87	maior que 10
58	SIM	NÃO			36	92	maior que 10
59	SIM	NÃO			35	75	maior que 10
60	SIM	NÃO			9	80	maior que 10
61	SIM	NÃO			19	81	maior que 10

continua

continuação

Paciente	Haste osteointegrada na avaliação?	Houve Necessidade de revisão?	Motivo	Complicações	WOMAC pré	WOMAC pós	Escore Engb
62	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
63	SIM	NÃO			12	90	maior que 10
64	SIM	NÃO			16	87	maior que 10
65	SIM	NÃO			28	37	maior que 10
66	SIM	NÃO		fraturaintra operatória	30	88	maior que 10
67	SIM	NÃO		fraturaintra operatória	6	47	maior que 10
68	SIM	NÃO			28	88	maior que 10
69	SIM	NÃO			12	90	maior que 10
70	SIM	NÃO			35	74	maior que 10
71	SIM	NÃO			19	81	maior que 10
72	SIM	NÃO			19	76	maior que 10
73	SIM	NÃO			9	80	maior que 10

conclusão

Anexo D – Resultados Grupo MQO

Paciente	Haste osteointegrada na avaliação?	Houve Necessidade de revisão?	Motivo	Complicações	WOMAC pré	WOMAC pós	Score Ength
1	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
2	SIM	NÃO			68	83	maior que 10
3	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
4	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
5	SIM	NÃO			19	85	maior que 10
6	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
7	SIM	NÃO			23	50	maior que 10
8	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
9	SIM	NÃO		fraturaintraoperatória	1	88	maior que 10
10	SIM	NÃO			32	92	maior que 10
11	SIM	NÃO			9	90	maior que 10
12	NÃO	NÃO			22	94	menor que 0
13	SIM	NÃO			19	94	maior que 10
14	SIM	NÃO			30	64	maior que 10
15	SIM	NÃO			20	60	maior que 10
16	SIM	NÃO		fraturaintraoperatória	33	84	maior que 10
17	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
18	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
19	SIM	NÃO			8	76	maior que 10
20	SIM	NÃO			19	85	maior que 10
21	NÃO	SIM	soltura séptica		23	50	-10
22	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
23	SIM	NÃO			21	61	maior que 10
24	SIM	NÃO		fraturaintraoperatória	32	92	entre 0 e 10
25	SIM	NÃO			20	60	maior que 10
26	SIM	NÃO			68	83	maior que 10
27	SIM	SIM	soltura séptica		20	60	maior que 10
28	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
29	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
30	SIM	NÃO			22	94	maior que 10
31	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
32	SIM	NÃO			19	94	maior que 10
33	SIM	NÃO			20	60	maior que 10
34	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
35	SIM	NÃO			19	85	maior que 10

continua

continuação

Paciente	Haste osteointegrada na avaliação?	Houve Necessidade de revisão?	Motivo	Complicações	WOMAC pré	WOMAC pós	Score Engh
36	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
37	SIM	NÃO			22	94	maior que 10
38	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
39	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
40	SIM	NÃO			32	92	maior que 10
41	SIM	NÃO		fraturaintraope ratória	9	90	maior que 10
42	SIM	NÃO		fraturaintraope ratória	19	94	maior que 10
43	SIM	NÃO			33	84	maior que 10
44	SIM	NÃO			68	83	maior que 10
45	SIM	NÃO			30	64	maior que 10
46	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
47	SIM	NÃO			8	76	maior que 10
48	SIM	NÃO			22	94	maior que 10
49	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
50	SIM	NÃO			19	94	entre 0 e 10
51	SIM	NÃO		fraturaintraope ratória	20	75	maior que 10
52	SIM	NÃO			22	94	maior que 10
53	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
54	SIM	NÃO			20	60	entre 0 e 10
55	SIM	NÃO			22	94	maior que 10
56	SIM	NÃO			32	92	maior que 10
57	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
58	SIM	NÃO			9	90	maior que 10
59	SIM	NÃO			19	85	maior que 10
60	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
61	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
62	SIM	NÃO			33	84	maior que 10
63	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
64	SIM	NÃO			33	84	entre 0 e 10
65	SIM	NÃO			19	94	maior que 10
66	SIM	NÃO			32	92	maior que 10
67	SIM	NÃO		fraturaintraope ratória	68	83	maior que 10
68	SIM	NÃO			8	76	maior que 10
69	SIM	NÃO			32	92	maior que 10
70	SIM	NÃO			22	94	maior que 10
71	SIM	NÃO		fraturaintraope ratória	20	75	maior que 10
72	SIM	NÃO			12	96	maior que 10

continua

continuação

Paciente	Haste osteointegrada na avaliação?	Houve Necessidade de revisão?	Motivo	Complicações	WOMAC pré	WOMAC pós	Escore Engh
73	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
74	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
75	SIM	NÃO			33	84	maior que 10
76	SIM	NÃO			9	90	maior que 10
77	SIM	NÃO			19	85	maior que 10
78	SIM	NÃO			19	94	maior que 10
79	SIM	NÃO			20	60	maior que 10
80	SIM	NÃO			30	64	maior que 10
81	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
82	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
83	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
84	SIM	NÃO			19	85	entre 0 e 10
85	SIM	NÃO			32	92	maior que 10
86	SIM	NÃO			8	76	maior que 10
87	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
88	SIM	NÃO			33	84	maior que 10
89	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
90	SIM	NÃO			19	85	maior que 10
91	SIM	NÃO			68	83	maior que 10
92	SIM	NÃO			19	94	maior que 10
93	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
94	SIM	NÃO		fraturaintraope ratória	12	96	maior que 10
95	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
96	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
97	SIM	SIM	soltura assépti ca compo nente acetab ular		23	50	maior que 10
98	SIM	NÃO			9	90	maior que 10
99	SIM	NÃO			19	85	maior que 10
100	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
101	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
102	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
103	SIM	NÃO			19	94	maior que 10
104	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
105	SIM	NÃO			23	92	maior que 10
106	SIM	NÃO			22	94	entre 0 e 10
107	SIM	NÃO			23	92	maior que 10

continua

continuação

Paciente	Haste osteointegrada na avaliação?	Houve Necessidade de revisão?	Motivo	Complicações	WOMAC pré	WOMAC pós	Escore Engh
108	SIM	NÃO		fraturaintraoperatória	68	83	maior que 10
109	SIM	NÃO		fraturaintraoperatória	12	96	maior que 10
110	SIM	NÃO		fraturaintraoperatória	32	92	maior que 10
111	SIM	NÃO			8	76	maior que 10
112	SIM	NÃO			30	64	maior que 10
113	SIM	NÃO			20	60	maior que 10
114	SIM	NÃO			20	75	maior que 10
115	SIM	NÃO			1	88	maior que 10
116	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
117	SIM	NÃO			19	94	maior que 10
118	SIM	NÃO			22	94	maior que 10
119	SIM	NÃO			32	92	maior que 10
120	SIM	NÃO			8	76	maior que 10
121	SIM	NÃO			9	90	maior que 10
122	SIM	NÃO			12	96	maior que 10
123	SIM	NÃO			12	96	entre 0 e 10

conclusão

9. Referências

9 REFERÊNCIAS

Aldinger PR, Jung AW, Pritsch M, Breusch S, Thomsen M, Ewerbeck V, Parsch D. Uncemented grit-blasted straight tapered titanium stems in patients younger than fifty-five years of age fifteen to twenty-year results. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(6):1432-9.

Archibeck MJ, Berger RA, Jacobs JJ, Quigley LR, Gitelis S, Rosenberg AG, Galante JO. Second generation cementless total hip arthroplasty: eight to eleven years results. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(11):1666-73.

Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: A health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or the knee. *J Rheumatol.* 1988;15(12):1833-40.

Belmont PJ Jr, Powers CC, Beykirch SE, Hopper RH Jr, Engh CA Jr, Engh CA. Results of the anatomic medullary locking total hip arthroplasty at a minimum of twenty years. A concise follow-up of previous reports. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(7):1524-30.

Berend KR, Lombardi AV, Mallory TH, Dodds KL, Adams JB. Cementless double-tapered total hip arthroplasty in patients 75 years of age and older. *J Arthroplasty*. 2004;19(3):288-95.

Berry DJ, Harmsen WS, Cabanela ME, Morrey BF. Twenty-five-year survivorship of two thousand consecutive primary Charnley total hip replacements: factors affecting survivorship of acetabular and femoral components. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(2):171-7.

Bobyn JD, Pilliar RM, Cameron HU, Weatherly GC, Kent GM. The effect of porous surface configuration on the tensile strength of fixation of implants by bone ingrowth. *Clin Orthop Relat Res*. 1980a;(149):291-8.

Bobyn JD, Pilliar RM, Cameron HU, Weatherly GC. Osteogenic phenomena across endosteal bone-implant spaces with porous surfaced intramedullary implants. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(2):145-53.

Bobyn JD, Pilliar RM, Cameron HU, Weatherly GC. The optimum pore size for the fixation of porous-surfaced metal implants by the ingrowth of bone. *Clin Orthop Relat Res*. 1980b;(150):263-70.

Bodén H, Salemyr M, Sköldenberg O, Ahl T, Adolphson P. Total hip arthroplasty with an uncemented hydroxyapatite-coated tapered titanium stem: results at a minimum of 10 years' follow-up in 104 hips. *J Orthop Sci.* 2006;11(2):175-9.

Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prosthesis I: experimental studies. *Scand J PlastReconstr Surg.* 1969;3(2):81-100.

Bugbee WD, Culpepper WJ 2nd, Engh CA Jr, Engh CA Sr. Long-term clinical consequences of stress-shielding after total hip arthroplasty without cement. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(7):1007-12.

Cameron HU, Pilliar RM, Macnab I. The rate of bone ingrowth into porous metal. *J Biomed Mater Res.* 1976;10(2):295-302.

Carl HD, Ploetzner J, Swoboda B, Weseloh G, Mueller LA. Cementless total hip arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis using a tapered designed titanium hip stem minimum: 10-year results. *Rheumatol Int.* 2011;31(3):353-9.

Casper DS, Kim GK, Restrepo C, Parvizi J, Rothman RH. Primary total hip arthroplasty with an uncemented femoral component five- to nine-year results. *J Arthroplasty.* 2011;26(6):838-41.

Charnley J. Low friction arthroplasty of the hip and practice. New York: Springer-Verlag; 1979.

Chen CJ, Xenos JS, McAuley JP, Young A, Engh CA Sr. Second-generation porous-coated cementless total hip arthroplasties have high survival. *Clin Orthop Relat Res.*2006;(451):121-7.

Clohisy JC, Harris WH. The Harris-Galante uncemented femoral component in primary hip replacement at 10 years. *J Arthroplasty.* 1999;14(8):915-7.

Cook SD, Walsh KA, Haddad RJ Jr. Interface mechanics and bone growth into porous Co-Cr-Mo alloy implants. *Clin Orthop Relat Res.*1985;(193):271-80.

Donaldson AJ, Thomson HE, Harper NJ, Kenny NW. Bone cement implantation syndrome. *Br J Anaesth.*2009;102(1):12-22.

Dorr LD, Kane TJ 3rd, Conaty JP. Long term results of cemented total hip arthroplasty in patients forty-five years old or younger: a 16 years follow-up study. *J Arthroplasty.* 1994;9(5):453-6.

Dossick PH, Dorr LD, Gruen T, Mohammad S. Techniques for preoperative planning and postoperative evaluation of noncemented hip arthroplasty. *Tech Orthop.* 1991;6(3):1-6.

Ellison B, Berend KR, Lombardi AV Jr, Mallory TH. Tapered titanium porous plasma-sprayed femoral component in patients aged 40 years and younger. *J Arthroplasty*. 2006;21(6 suppl 2):32-7.

Engl CA, Massin P. Cementless total hip arthroplasty using the anatomic medullary locking stem. Results using a survivorship analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(249):141-58.

Engl CA, Massin P, Suthers KE. Roentnographic assessment of the biologic fixation of a porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;(257):107-28.

Engl CA, McGovern TF, Bobyn JD, Harris WH. A quantitative evaluation of periprosthetic bone remodeling after cementless total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74(7):1009-20.

Engl Jr. CA, Culpepper WJ, Engl CA. Long-term results of use of the anatomic medullary locking prosthesis in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(2):177-84.

Eskelinen A, Paavolainen P, Helenius I, Pulkkinen P, Remes V. Total hip arthroplasty for rheumatoid arthritis in younger patients: 2,557 replacements in the Finnish Arthroplasty Register followed for 0–24 years. *Acta Orthop*. 2006;77(6):853-65.

Eskelinen A, Remes V, Helenius I, Pulkkinen P, Nevalainen J, Paavolainen P. Total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in younger patients in the Finnish arthroplasty register: 4 661 primary replacements followed for 0–22 years. *Acta Orthop.* 2005;76(1):28-41.

Froimson MI, Garino J, Machenaud A, Vidalain JP. Minimum 10-year results of a tapered, titanium, hydroxyapatite-coated hip stem an independent review. *J Arthroplasty.* 2007;22(1):1-7.

Galante J, Rostoker W, Lueck R, Ray RD. Sintered fiber metal composites as a basis for attachment of implants to bone. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53(1):101-14.

Greenfield, E.J. inventor. *Mounting of artificial teeth*. U.S. Patent Office. 478360. 1909 [abstract].

Grübl A, Chiari C, Gruber M, Kaider A, Gottsauner-Wolf F. Cementless total hip arthroplasty with a tapered, rectangular titanium stem and a threaded cup: a minimum ten-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(3):425-31.

Hailer NP, Garellick G, Kärrholm J. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish Hip Arthroplasty Register: evaluation of 170,413 operations. *Acta Orthop.* 2010;81(1):34-41.

Hofmann AA, Feign ME, Klauser W, VanGorp CC, Camargo MP. Cementless primary total hip arthroplasty with a tapered, proximally porous-coated titanium prosthesis: a 4- to 8-year retrospective review. *J Arthroplasty*. 2000;15(7):833-9.

Jana AK, Engh Jr CA, Lewandowski PJ, Hopper RH, Engh CA. Total hip arthroplasty using porous-coated femoral components in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83(5):686-90.

Jasty M, Bragdon CR, Burke D, O'Connor D, Lowenstein J, Harris W. In vivo skeletal responses to porous-surfaced implants subjected to small induced motions. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(5):707-14.

Jasty M, Bragdon CR, Schutzer S, Rubash H, Haire T, Harris WH. Bone ingrowth into porous coated canine total hip replacements. Quantification by backscattered scanning electron microscopy and image analysis. *Scanning Microsc*. 1989;3(4):1051-6; discussion 1056-7.

Jonathan JK, Atwater RD, Guo J. Clinical results of the midstem porous coated anatomic uncemented femoral stem in primary total hip arthroplasty: a five- to nine-year prospective study. *J Arthroplasty*. 1998;13(5):535-45.

Kang JS, Moon KH, Park S, Choi SW. Long-term results of total hip arthroplasty with an extensively porous coated stem in patients younger than 45 years old. *Yonsei Med J.* 2010;51(1):100-3.

Keisu KS, Orozco F, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, McGuigan FX. Primary cementless total hip arthroplasty in octogenarians. Two to eleven-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(3):359-63.

Kim YH, Kim VE. Early migration of uncemented porous coated anatomic femoral component related to aseptic loosening. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(295):146-55.

Kim YH, Oh SH, Kim JS. Primary total hip arthroplasty with a second generation cementless total hip prosthesis in patient younger than fifty years of age. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(1):109-14.

Lettich T, Tierney MG, Parvizi J, Sharkey PF, Rothman RH. Primary total hip arthroplasty with an uncemented femoral component: two- to seven-year results. *J Arthroplasty.* 2007;22(7 Suppl 3):43-6.

MacDonald SJ, Rosenzweig S, Guerin JS, McCalden RW, Bohm ER, Bourne RB, Rorabeck CH, Barrack RL. Proximally versus fully porous-coated femoral stems: a multicenter randomized trial. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(2):424-32.

Madey SM, Callaghan JJ, Olejniczak JP, Goetz DD, Johnston RC. Charnley total hip arthroplasty with use of improved techniques of cementing: the results after a minimum of fifteen years of follow up. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(1):53-64.

Mäkelä KT, Eskelinen A, Pulkkinen P, Paavolainen P, Remes V. Results of 3,668 primary total hip replacements for primary osteoarthritis in patients under the age of 55 years: a follow-up of a previous report from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthopaedica.* 2011;82(5):521-9.

Marshall AD, Mokris JG, Reitman RD, Dandar A, Mauerhan DR. Cementless titanium tapered-wedge femoral stem: 10- to 15-year follow-up. *J Arthroplasty.* 2004;19(5):546-52.

McAuley JP, Culpepper WJ, Engh CA. Total hip arthroplasty. Concerns with extensively porous coated femoral components. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(355):182-8.

McLaughlin JR, Lee KR. Total hip arthroplasty with an uncemented tapered femoral component. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(6):1290-6.

McLaughlin JR, Lee KR. Uncemented total hip arthroplasty with a tapered femoral component: a 22- to 26-year follow-up study. *Orthopedics.* 2010;33(9):639.

Meding JB, Galley MR, Ritter MA. High survival of uncemented proximally porous-coated titanium alloy femoral stems in osteoporotic bone. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(2):441-7.

Meding JB, Keating EM, Ritter MA, Faris PM, Berend ME. Minimum ten-year follow-up of a straight-stemmed, plasma-sprayed, titanium-alloy, uncemented femoral component in primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(1):92-7.

Miranda FG. *Artroplastia total do quadril com prótese não cimentada tipo AML: estudo de 315 cirurgias [dissertação]*. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1995.

Moskal JT, Jordan J, Brown TE. The porous-coated anatomic total hip prosthesis: 11- to 13-year results. *J Arthroplasty.* 2004;19(7):837-44.

Park MS, Choi BW, Kim SJ, Park JH. Plasma spray-coated Ti femoral component for cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003;18(5):626-30.

Parvizi J, Keisu KS, Hozack WJ, Sharkey PF, Rothman RH. Primary total hip arthroplasty with an uncemented femoral component: a long-term study of the Taperloc stem. *J Arthroplasty.* 2004;19(2):151-6.

Petsatodes GE, Christoforides JE, Papadopoulos PP, Christodoulou AG, Karataglis D, Pournaras JD. Primary total hip arthroplasty with the autophor 900-S fully porous coated stem in young patients: seven to seventeen years of follow-up. *J Arthroplasty*. 2005;20(4):436-42.

Pilliar RM, Lee JM, Maniopoulos C. Observations on the effect of movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;(208):108-13.

Purtill JJ, Rothman RH, Hozack WJ, Sharkey PF. Total hip arthroplasty using two different cementless tapered stems. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;(393):121-7.

Reitman RD, Emerson R, Higgins L, Head W. Thirteen year results of total hip arthroplasty using a tapered titanium femoral component inserted without cement in patients with type C bone. *J Arthroplasty*. 2003;18(7 Suppl 7):116-21.

Robertson DM, Pierre L, Chahal R. Preliminary observations of bone ingrowth into porous material. *J Biomed Mater Res*. 1976;10(3):335-44.

Schramm M, Keck F, Hohmann D, Pitto RP. Total hip arthroplasty using an uncemented femoral component with taper design: outcome at 10-year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000; 120(7-8):407-12.

Schwartz JT Jr, Mayer JG, Engh CA. Femoral fracture during non cemented total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71(8):1135-42.

Sinha RK, Dungy DS, Yeon HB. Primary total hip arthroplasty with a proximally porous-coated femoral stem. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(6):1254-61.

Sporer SM, Obar JR, Bernini PM. Primary total hip arthroplasty using a modular proximally coated prosthesis in patients older than 70: two to eight years results. *J Arthroplasty.* 2004;19(2):197-203.

Stauffer RN. Ten-year follow-up study of total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64(7):983-90.

Struthers AM. An experimental study of polyvinyl sponge as a substitute for bone. *Plast Reconstr Surg (1946).* 1955;15(4):274-89.

Thanner J, Kärrholm J, Malchau H, Herberts P. Poor outcome of the PCA and Harris-Galante hip prostheses. Randomized study of 171 arthroplasties with 9-year follow-up. *Acta Orthop Scand.* 1999;70(2):155-62.

Welsh RP, Pilliar RM, Macnab I. Surgical implants: the role of surface porosity in fixation to bone and acrylic. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53(5):963-77.

Wroblewski BM, Fleming PA, Siney PD. Charnley low frictional torque arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81(3):427-30.