

# OSTEOINTEGRAÇÃO DE ENXERTOS LIOFILIZADOS IMPACTADOS

## OSTEOINTEGRATION OF IMPACTED LYOPHILIZED GRAFTS

CARLOS ROBERTO GALIA, CARLOS ALBERTO DE SOUZA MACEDO, RICARDO ROSITO, LUIS FERNANDO MOREIRA

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar clínica e radiograficamente os resultados e a capacidade de osteointegração dos enxertos ósseos liofilizados humano e bovino impactados em revisões de artroplastia total de quadril (RATQ) cimentadas e não-cimentadas. **Métodos:** Coorte não concorrente de 63 pacientes (66 quadris) submetidos à RATQ com enxerto ósseo liofilizado moído e impactado. O estudo foi realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, entre maio/1997 e setembro/2004. Os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo 1 (n=35), enxerto de origem humana; Grupo 2 (n=31), enxerto de origem bovina. O tempo médio de seguimento foi de 59 meses. Os enxertos ósseos liofilizados foram produzidos segundo protocolo desenvolvido pelos autores. A análise clínica baseou-se no escore de Merle, d'Aubigné e Postel; a radiográfica, nos critérios de radiolucência, densidade, formação de trabeculado ósseo, migração dos componentes e floculação, formulando-se um escore radiográfico de osteointegração. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças clínicas ou radiográficas relevantes entre os grupos, obtendo-se em torno de 85% de integração do enxerto, tanto no componente acetabular quanto femoral. **Conclusões:** Os enxertos ósseos liofilizados de origem bovina ou humana, produzidos segundo este protocolo, não acarretaram nenhum prejuízo aos pacientes, tendo o enxerto bovino apresentado resultados similares ao humano.

**Descritores:** Revisão de artroplastia de quadril. Transplante ósseo. Liofilização.

**Citação:** Galia CR, Macedo CAS, Rosito R, Moreira LF. Osteointegração de enxertos liofilizados impactados. *Acta Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2009;17(2):24-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of the study was to provide a clinical and X-ray based evaluation of the results and osteointegration ability of lyophilized human and bovine bone grafts. **Methods:** This is a non-concurrent cohort trial of 63 patients (66 hips) submitted to revision total hip arthroplasty (RTHA) using impacted freeze-dried human and bovine cancellous bone grafts. The study was carried out in the Hospital de Clínicas de Porto Alegre from May 1997 to September 2002. The patients were divided in two groups: Group 1 (n=35), composed by those receiving human grafts, and Group 2 (n=31), receiving bovine grafts. The mean follow-up time was 33 months. The grafts were purified and lyophilized using a protocol developed by the authors. The clinical analysis was based on Merle, d'Aubigné and Postel's scores; while the radiographic analysis was based on an established score for radiographic bone incorporation. **Results:** No clinical or radiographic differences were found between the groups, and both groups showed an overall osteointegration rate of 85% both in the acetabular and in the femoral component. **Conclusions:** Impacted lyophilized human and bovine bone grafts produced by following to the proposed protocol did not cause damage to the patients. Results obtained with both bovine and human grafts were similar.

**Keywords:** Arthroplasty, Replacement, hip. Bone transplantation. Freeze drying.

**Citation:** Galia CR, Macedo CAS, Rosito R, Moreira LF. Osteointegration of impacted lyophilized grafts. *Acta Ortop Bras.* [serial on the Internet]. 2009;17(2):24-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

### INTRODUÇÃO

Embora haja diversas causas para as revisões de artroplastia total do quadril (RATQs), como infecção e instabilidade, o afrouxamento asséptico é a mais freqüente e está, na maior parte das vezes, associado a algum grau de diminuição do estoque ósseo.<sup>1</sup> Isso torna extremamente necessária a criação de bancos de tecidos e o estudo de diferentes formas de processamento e armazenamento de enxertos e substitutos ósseos, considerando que, até esse momento, a demanda por tecidos está muito além da disponibilidade.<sup>2</sup>

Motivados por essa realidade e pela experiência do próprio Grupo de Cirurgia do Quadril (GCQ) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) com RATQs, onde a oferta de aloenxertos congelados estava muito aquém da necessidade, optou-se pelo estudo de

alternativas de processamento de tecidos para o maior aproveitamento de enxertos ósseos humanos, bem como da utilização de enxertos de origem bovina. Para esse fim, iniciou-se o processo de liofilização e, após consulta à literatura, estudos experimentais, análises físico-químicas, estruturais e utilização em outros procedimentos ortopédicos de menor porte, foi realizado este estudo clínico em RATQs.

O objetivo desse trabalho foi analisar clínica e radiograficamente os resultados e a capacidade de osteointegração dos enxertos ósseos liofilizados de origem humana e bovina produzidos segundo protocolo desenvolvido pelos autores, utilizando osso esponjoso impactado, em 66 cirurgias de RATQs cimentadas e não cimentadas.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Endereço para Correspondência: Rua Ramiro Barcellos, 2350 - Largo Eduardo Zaccaro Faraco - Porto Alegre, RS, Brasil. CEP 90035-903. E-mail: [cgalia@hcpa.ufrgs.br](mailto:cgalia@hcpa.ufrgs.br)

Trabalho recebido em 12/12/07 aprovado em 03/10/08

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo é uma coorte não concorrente. Sessenta e três pacientes (66 quadris) foram consecutivamente submetidos a RATQ pelo Grupo de Cirurgia do Quadril (GCQ) do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do HCPA, hospital universitário, no período de maio de 1997 a setembro de 2004. Todos receberam enxerto ósseo liofilizado picado e impactado (hidratado durante 1 hora) no fêmur, no acetábulo ou em ambos. Os enxertos eram de origem humana ou bovina aleatoriamente utilizados de acordo com a disponibilidade no setor de armazenamento no momento do procedimento cirúrgico. Os pacientes foram divididos para análise posterior em dois grupos: o Grupo 1 (n=35) foi composto pelos que receberam enxerto ósseo liofilizado de origem humana e o Grupo 2 (n=31) por aqueles que receberam enxerto de origem bovina.

O Grupo 1 apresentou 11 (31%) pacientes do sexo masculino e 24 (69%) do sexo feminino. A mediana (Dp) de idade foi de 63 (14) anos (variação de 28 a 80) e a média de seguimento foi de 57 meses (12 a 76). O Grupo 2 apresentou 12 (39%) pacientes do sexo masculino e 19 (61%) do sexo feminino. A mediana (Dp) de idade foi de 59 (10) anos (variando de 41 a 80) e a média de seguimento foi de 61 meses (15 a 58).

O quadril direito foi acometido em 17 (49%) pacientes e o esquerdo, em 18 (51%) no Grupo 1; no Grupo 2, o direito foi acometido em 21 (68%) pacientes e o esquerdo, em 10 (32%).

Os pacientes receberam um Termo de Consentimento Informado padronizado pelo GCQ-HCPA e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do HCPA.

Todos os enxertos ósseos de origem humana ou bovina foram processados, seguindo protocolo de processamento desenvolvido pelos autores, capaz de produzir enxertos ósseos com as características demonstradas na Tabela 1.

**Tabela 1 - Análise físico-química dos ossos liofilizados**

Determinações	Humano (%)	IC 95%	Bovino (%)	IC 95%
Água	7,93	-	7,75	-
Gordura	0,06	0,1	0,1	0,1
Nitrogênio	4,3	0,1	4,3	0,1
Proteínas	27,5	0,2	27,2	0,2
Fósforo	11,9	0,1	11,9	0,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	27,1	0,2	27,2	0,7
Cálcio	24,6	0,7	23,7	0,6
Ca / P	2,06	-	1,99	-
Sódio total	0,57	0,01	0,46	0,01
Cinzas	64,8	0,6	64,3	0,1
Cloreto	1,3	0,06	1,3	0,2

\* IC = Intervalo de Confiança \*\* Média de três ensaios

Os enxertos humanos e bovinos eram submetidos a congelamento profunda (-80°C), após lavados com água deionizada, desengordurados quimicamente, centrifugados para remoção mecânica de gordura e células medulares, lavados em lavadora ultra-sônica e então colocados no liofilizador. Após este processo eram esterilizados em autoclave.

A quantidade de enxerto utilizado variou, de acordo com o defeito ósseo a ser reconstruído, de 15 a 70g.

Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião e pela mesma equipe cirúrgica. A via de acesso utilizada em todos os casos foi a pósterio-lateral conforme rotina do GCQ-HCPA.

O estudo considerou separadamente as revisões do componente acetabular ou do componente femoral de todos os casos tratados. Portanto, num paciente em que foram trocados os dois componentes, estes foram avaliados e considerados isoladamente. Assim, no Grupo 1 (n=35) foram revisados 47 componentes, sendo 17 exclusivamente acetabulares, 12 acetabulares e femorais concomitantes e 6 exclusivamente femorais; no Grupo 2 (n=31) foram

revisados 39 componentes, sendo, desses, 16 exclusivamente acetabulares, 8 acetabulares e femorais concomitantes e 7 exclusivamente femorais.

No Grupo 1 foram utilizados 22 componentes acetabulares cimentados, dos quais, 12 receberam reforço acetabular MDT® (São Paulo-Brasil), um recebeu tela de reconstrução (Baumer® - São Paulo - Brasil) e nove não receberam artifícios metálicos; sete não cimentados, sendo seis expansivos Biomecânica® (São Paulo - Brasil) e um Bi-Contact/Aesculap® (Tuttlingen-Alemanha). No componente femoral, 17 casos receberam próteses não cimentadas Biomecânica® de titânio, quadrangulares e cuneiformes; uma cimentada, *collartless*, quadrangular, cuneiforme e polida Alfa/Baumer® (São Paulo-Brasil). Dessas, três utilizaram telas ou régua de osso cortical liofilizado para reconstrução.

No Grupo 2 foram utilizados 19 componentes acetabulares cimentados, dos quais, 14 receberam reforço acetabular, um recebeu tela de reconstrução Alfa/Baumer® (São Paulo-Brasil) e quatro não receberam artifícios metálicos; cinco não cimentados expansivos Biomecânica®. No componente femoral sete casos receberam próteses não cimentadas de titânio, quadrangulares e cuneiformes da marca Biomecânica®; duas Bi-Contact® e seis, Alfa/Baumer®. Dessas, cinco utilizaram telas ou régua de osso cortical liofilizado para reconstrução.

Quanto às classificações dos defeitos ósseos foram seguidos para os acetabulares os critérios de D'Antonio et al.<sup>3</sup> e para os femorais, os de Endo-Klinik.<sup>4</sup> A distribuição dos defeitos acetabulares e femorais entre os grupos estão demonstrados nas Tabelas 2 e 3.

**Tabela 2 - Distribuição dos defeitos acetabulares**

D'Antonio	Grupo 1 - N (%)	Grupo 2 - N (%)	Total - N (%)
Tipo I	Nil	Nil	Nil
Tipo II	12 (41)	7 (29)	19 (36)
Tipo III	12 (41)	10 (42)	22 (41)
Tipo IV	5 (18)	7 (29)	12 (23)
Tipo V	Nil	Nil	Nil
Total	29 (100)	24 (100)	53 (100)

**Tabela 3 - Distribuição dos defeitos femorais**

Endo-Klinik	Grupo 1 - N (%)	Grupo 2 - N (%)	Total - N (%)
Tipo I	Nil	Nil	Nil
Tipo II	5 (28)	6 (40)	11 (33)
Tipo III	9 (50)	6 (40)	15 (45)
Tipo IV	4 (22)	3 (20)	7 (22)
Total	18(100)	15(100)	33 (100)

A análise dos pacientes foi baseada na avaliação clínica e radiográfica.

A análise clínica baseou-se nos critérios estabelecidos por Merle, d'Aubigné e Postel.<sup>5</sup>

Sob o aspecto radiográfico foram utilizados diversos critérios estabelecidos na literatura que quantificam subjetivamente o enxerto em relação ao osso hospedeiro, tais como: radiolucência, densidade, formação de trabeculado ósseo e migração dos componentes.<sup>6</sup> Neste estudo acrescentamos, ainda, outro critério o qual denominamos floculação. Formulou-se, então, um escore radiográfico de verificação para poder-se comparar numericamente a integração dos enxertos entre os dois grupos. Cada um dos critérios, exceto migração, recebeu uma pontuação individual de 0 a 2 em cada uma das três zonas de De Lee e Chanley<sup>7</sup> para o acetábulo e das sete zonas de Gruen et al.<sup>8</sup> para o fêmur, sendo o 0 mau resultado e o 2, bom. Após a pontuação de cada critério foi feita, também, a soma dos pontos para cada componente, acetabular ou femoral. Para a migração foi estabelecido 0 para quando houvesse mais do que 6 mm, 1 para 3 a 5 mm e 2 para menos do que 3 mm. Do ponto

de vista acetabular a soma total poderia alcançar 26 pontos e, do femoral 58. Foram considerados resultados satisfatórios aqueles que estiveram entre muito bom, bom e médio. A classificação dos escores está na Tabela 4.

**Tabela 4 - Distribuição dos escores acetabulares e femorais.**

Classificação	Acetábulo	Fêmur
Muito bom	24 – 26	54 – 58
Bom	21 – 23	49 – 53
Médio	18 – 20	44 – 48
Razoável	15 – 17	39 – 43
Ruim	> 15	>39

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa estatístico SPSS (SPSS Inc, Chicago, IL)

Na análise descritiva foram utilizados para as variáveis quantitativas: média aritmética, desvio padrão (dp), valores máximos e mínimos e mediana, e para as variáveis qualitativas (categóricas), percentuais, onde aplicáveis.

Foram usados, em variáveis quantitativas, o teste t de student, e em situações de assimetria o teste U de Mann-Whitney e Wilcoxon. Nas variáveis categóricas o teste Qui-quadrado de Pearson foi usado para comparar as características clínicas e radiográficas entre os grupos com enxerto humano e bovino para testar o impacto destes enxertos no prognóstico.

Para análise do possível efeito simultâneo dos diversos fatores estudados sobre o desfecho clínico, utilizou-se a regressão logística e bivariada pelo método de Cox.

Um valor de  $P < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. No modelo de Cox, o nível de significância utilizado foi de  $\leq 0,10$  e um intervalo de confiança de 90%.

## RESULTADOS

Os dois grupos mostraram-se homogêneos quanto à distribuição de sexo, idade, tempo de seguimento, comorbidades, bem como para os defeitos acetabulares e femorais.

O tempo mediano de internação foi de 11 (8 a 20) e 10 dias (7 a 20) para os Grupos 1 e 2, respectivamente. Nenhuma complicação grave ocorreu durante o pós-operatório imediato. Apenas dois óbitos (um em cada grupo), 2 e 3 anos após o procedimento foram registrados nesta série, ambos decorrentes de causas não relacionadas a RATQ.

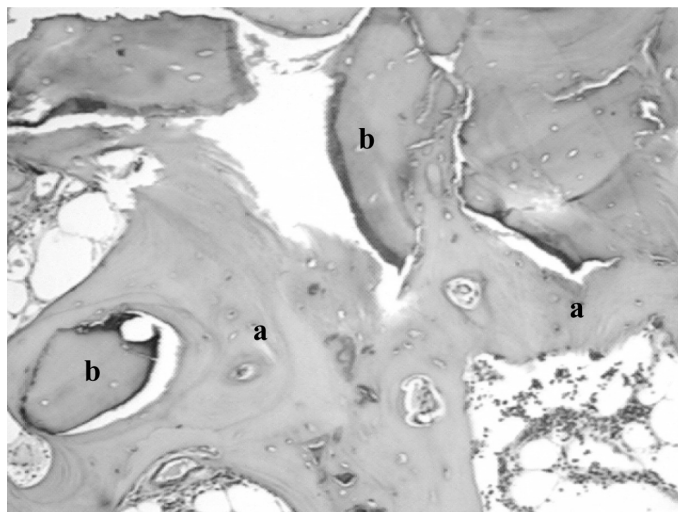
No Grupo 1 ocorreu apenas um caso de infecção superficial (celulite) 6 meses após o procedimento, o qual evoluiu satisfatoriamente com antibioticoterapia convencional. Houve um caso de luxação traumática três anos após a cirurgia que necessitou correção cirúrgica após tentativas incruentas de redução. Isto permitiu a realização de uma biópsia que demonstrou sinais de integração do enxerto, caracterizados por presença de trabéculas ósseas necróticas, envolvidas por tecido ósseo neoformado, medula hematopoiética e células adiposas. (Figura 1)

No Grupo 2 ocorreu luxação no pós-operatório imediato em um caso, que exigiu reintervenção evoluindo com formação de hematoma e infecção profunda. Esse paciente foi submetido, então, à retirada da prótese e debridamento cirúrgico.

Em geral, não foram observadas intercorrências clínicas menores sem repercussão sistêmica.

Os critérios utilizados para a avaliação radiográfica, radioluscência, densidade, trabeculado, floculação e migração, analisados isoladamente para cada grupo demonstraram: no Grupo 1, para o componente acetabular, a menor pontuação ocorreu para a trabeculação: 1,77 (Dp=0,49) e a maior para a floculação: 1,98 (Dp=0,06). Já para o Grupo 2 a menor pontuação ocorreu para a trabeculação: 1,65 (Dp=0,45) e a maior, para a radioluscência: 1,86 (Dp=0,21). Comparando isoladamente cada característica

acima, não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, exceto na floculação, onde o Grupo 1 obteve pontuação média significativamente maior (1,98) que o Grupo 2 (1,81) ( $p=0,004$ ). Os resultados são apresentados na Tabela 5.



**Figura 1 - Corte histológico de enxerto ósseo liofilizado humano com três anos de evolução demonstrando: a) neoformação óssea envolvendo b) trabéculas necróticas.**

**Tabela 5 - Escores radiográficos acetabulares**

Parâmetros Radiográficos	Grupo 1	Grupo 2	Média
Radioluscência	1,82 (0,3)*	1,86 (0,2)	1,84 (0,3)
Densidade	1,87 (0,3)	1,84 (0,3)	1,86 (0,3)
Trabeculação	1,77 (0,5)	1,65 (0,4)	1,71 (0,5)
Floculação**	1,98 (0,0)	1,81 (0,3)	1,91 (0,2)
Migração	2,0 (0,0)	1,79 (0,0)	1,90 (0,0)

\* Dp: Desvio padrão; \*\* S: Significativo.

No componente femoral a menor pontuação no Grupo 1 ocorreu para a trabeculação: 1,77 (Dp=0,54) e, no Grupo 2, migração: 1,50 (Dp=0,73); a maior pontuação, em ambos os grupos, ocorreu para floculação: 2,0 (Dp=0), onde não foi observado nenhum caso. As diferenças entre ambos os grupos também não foram significativas. Os resultados são apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6 - Escores radiográficos femorais**

Parâmetros Radiográficos	Grupo 1	Grupo 2	Média
Radioluscência	1,97 (0,0)	1,85 (0,3)	1,92 (0,2)
Densidade	1,82 (0,4)	1,72 (0,5)	1,77 (0,4)
Trabeculação	1,77 (0,5)	1,73 (0,4)	1,75 (0,5)
Floculação**	2,0 (0,0)	2,0 (0,0)	2,0 (0,0)
Migração	1,72 (0,7)	1,50 (0,7)	1,61 (0,7)

\* Dp: Desvio padrão; \*\* S: Significativo.

Ao considerar o EROI estabelecido pela soma das características supracitadas, a parte acetabular no Grupo 1, obteve uma média de 24 pontos e, no Grupo 2, de 23 pontos (NS) de um total de 26. Nenhum dos grupos apresentou casos com escore abaixo de 15 pontos.

Para a avaliação femoral a média foi de 55 para o Grupo 1 e 53 para o Grupo 2, de um total de 56 pontos (NS). O Grupo 1 apresentou apenas 1 paciente com escore abaixo de 43 pontos e o Grupo 2, 3 pacientes (NS).

Resultados satisfatórios foram aqueles que estiveram entre muito bom, bom e médio. Segundo avaliação, portanto, os resultados de

incorporação óssea no acetábulo foram adequados em 95% em ambos os Grupos (NS). (Figura 2) Sob o ponto de vista femoral os resultados foram adequados para os Grupos 1 e 2 em 88% e 89% dos casos respectivamente (NS). (Figura 3 a e b) Os resultados de cada grupo dos escores acetabulares e femorais são apresentados nas Tabela 7 e 8, respectivamente.



Figura 2 - Pós-operatório de revisão de haste femoral com 68 meses de evolução.

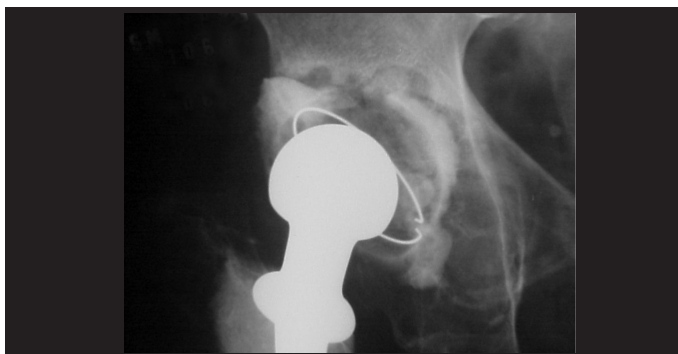


Figura 3A - Pré-operatório de afrouxamento acetabular.

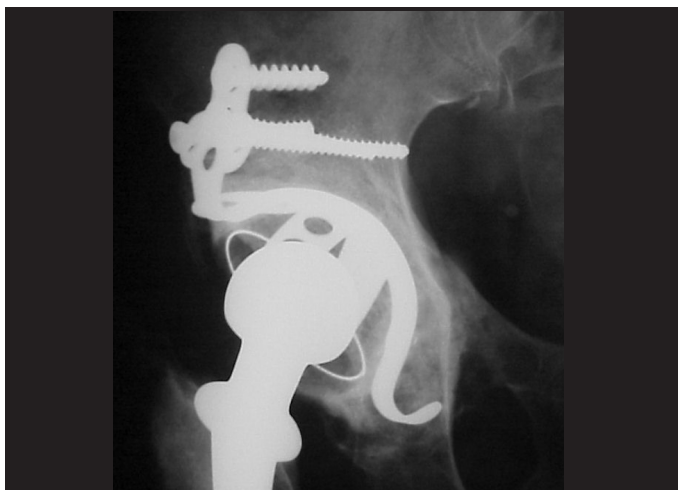


Figura 3B - Pós-operatório com 54 meses de evolução.

Tabela 7 - Distribuição dos escores acetabulares e classificação entre os grupos

Pontuação/ Escore (pontos)	Grupo 1		Grupo 2	
	N	%	N	%
<15	0	0	0	0
15-17	1	3,4	1	4,2
18-20	4	13,8	6	25,0
21-23	1	3,4	2	8,3
24-26	23	79,3	15	62,5

Tabela 8 - Distribuição dos escores femorais e classificação entre os grupos

Pontuação/ Escore (pontos)	Grupo 1		Grupo 2	
	N	%	N	%
<43	1	5,5	2	13,3
43-46	1	5,5	0	0
47-50	2	11,0	1	6,6
51-54	0	0	2	13,3
55-58	14	77,7	10	66,6

## DISCUSSÃO

Para a cirurgia do quadril acredita-se que o enxerto mais adequado seja aquele minimamente alterado pelo processamento. Nas análises físico-químicas, os ossos liofilizados produzidos segundo protocolo desenvolvido pelos autores, mantiveram as características minerais e protéicas semelhantes ao osso congelado, além de apresentar forte semelhança entre os ossos bovino e humano.

A manutenção das características físico-químicas e mecânicas permite que o osso liofilizado, após hidratação, embora não tenha a mesma textura e maleabilidade do osso congelado, possa ser trabalhado de maneira satisfatória do ponto de vista técnico e mecânico.<sup>9</sup>

Os dois grupos estudados foram homogêneos quanto ao sexo, idade, tempo de seguimento, defeitos ósseos, comorbidades, tempo de internação e complicações peri-operatórias.

Do ponto de vista clínico, utilizando-se a escala de Merle d'Aubigné e Postel, os resultados médios obtidos para os grupos 1 e 2 foram considerados bons e muito bons em 86% e 80% dos casos, respectivamente. Embora o tempo de seguimento seja ainda reduzido para uma avaliação clínica mais consistente, é um indicativo de que a utilização de enxertos liofilizados bovinos e humanos, nesse período de estudo, não demonstrou qualquer prejuízo aos pacientes nem diferenças significantes entre ambos. É importante referir que ao comparar estes resultados com aqueles descritos na literatura que utilizam estas ou mesmo outras técnicas cirúrgicas, com tempo de seguimento semelhante, porém, com enxerto alogênico congelado, também não foram observadas diferenças consideráveis que pudessem ser atribuídas à utilização de enxerto liofilizado, seja de origem bovina ou humana. Além disso, deve-se considerar a curva de aprendizagem com o uso de enxertos impactados sejam eles liofilizados ou congelados.<sup>6</sup>

Diversos estudos avaliam clínica e radiograficamente, em uma variedade de doenças ósseas, a utilização dos enxertos liofilizados humano e bovino demonstrando bons resultados. Entretanto, em cirurgias de RATQ encontrou-se poucos artigos indexados que relatam a utilização de enxerto liofilizado humano e ainda menos de enxerto ósseo bovino.<sup>10,11</sup> Esta resistência dos cirurgiões do quadril em relação a enxertos liofilizados pode estar relacionada, em parte, à diversidade de enxertos disponíveis no mercado, com propósitos e indicações distintas. Em conseqüência, diferentes respostas mecânicas e biológicas são obtidas, provocando, muitas vezes, por desconhecimento, algum temor no momento da escolha e utilização desse tipo de enxerto.<sup>9</sup>

A deficiência nos critérios de interpretação da integração dos enxertos por meio de exames de imagem é outro fator que dificulta as análises. Por essa razão, estabeleceu-se um escore radiográfico padronizado, o EROI, na tentativa de melhor relacionar este tipo de avaliação com a integração dos enxertos ósseos tanto no fêmur quanto no acetábulo. Embora o EROI tenha se relacionado adequadamente com o padrão de integração óssea, o que claramente proporcionou diminuição da subjetividade de interpretação dos achados radiográficos, esse escore merece redefinição de parâmetros e reavaliação do peso aplicado a cada critério radiográfico, pois um critério como floculação, por exemplo, mostrou-se mais fidedigno no estabelecimento de não integração. As migrações mais significativas também deverão ser reavaliadas.

Excetuando-se os critérios para verificação femoral descritos por Gie et al.<sup>6</sup> as avaliações radiográficas apresentadas na literatura são bastante diversas e subjetivas, além de dependentes do examinador. A presença de radioluscência, densidade e trabeculado ósseo podem, muitas vezes, não ser visualizados devido à utilização de materiais metálicos como telas, placas, reforços acetabulares, além do cimento. Alguns casos que utilizam telas de reconstrução em grande parte do acetábulo ou do fêmur, praticamente inviabilizam uma análise radiográfica mais acurada. Já a floculação parece ser um critério preciso para a definição de não-integração do enxerto ao osso hospedeiro. A migração, desde que hajam radiografias seriadas e padronizadas, pode ser um bom critério de falha mecânica da montagem cirúrgica, mas nem sempre fidedigna em relação à, pelo menos, parte da integração do enxerto.<sup>12</sup>

Levando em consideração os critérios radiográficos, apesar de limitados, os resultados obtidos com os enxertos ósseos liofilizados humanos e bovinos na série estudada, foram comparáveis entre si e com aqueles relatados na literatura com a utilização de enxerto ósseo alogênico congelado, obtendo um bom desempenho radiográfico. Sob o ponto de vista femoral Lind et al.<sup>13</sup>, utilizando a técnica de enxerto congelado impactado e cimento, relataram, em um tempo de seguimento similar ao dessa série, 88% de incorporação do enxerto, portanto, semelhante aquele encontrado por estes pesquisadores.

A utilização dos enxertos ósseos liofilizados proporciona diminuição do risco de transmissão de doenças infecto-contagiosas e tumorais, pois em seu processamento, além da descelularização efetuada, são utilizados reagentes químicos capazes de inativar bactérias, vírus e, provavelmente, prions devido à exposição ao hipoclorito de sódio.<sup>14,15</sup> Após todo esse processo são, ainda, submetidos a autoclavagem como forma de esterilização<sup>16</sup>, que no nosso banco atinge virtualmente 100% de eficácia. E esta importância é ainda ratificada quando se observam anualmente inúmeras notificações ao *Centers of Disease Control and Prevention* (CDC) de infecções bacterianas secundárias à utilização de enxerto ósseo alogênico congelado, apesar das rígidas normas de biosegurança da American Association of Tissue Bank.<sup>17</sup> Dessa forma, parecem impropriedades os temores relativos à transmissão de prions responsáveis pela Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), atribuídos ao uso de enxerto ósseo bovino liofilizado, principalmente se forem levados em consideração os cuidados na seleção de rebanhos, e o país de origem, em especial o Brasil que é considerado país de *risco desprezível* para EEB. Além disso, análises de risco efetuadas, fornecem idéia bastante precisa sobre esse tema.<sup>18</sup>

A literatura é farta em artigos referentes à utilização de enxerto ósseo congelado, adotando-o praticamente como padrão e parâmetro de enxertia óssea em RATQs.<sup>19,20</sup> Entretanto, a falta de trabalhos prospectivos, randomizados, que comparem os diversos tipos de enxertos, mantém uma lacuna e, no mínimo, questiona os atuais paradigmas que parecem carecer de substrato científico.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho permite concluir que o processo de liofilização de ossos de origem bovina ou humana, segundo o protocolo desenvolvido pelos autores, não acarretou nenhum prejuízo aos pacientes sendo, portanto, de qualidade adequada para uso em RATQs. Além disso, o uso de enxerto ósseo liofilizado bovino apresentou resultados clínicos e radiográficos semelhantes ao enxerto ósseo liofilizado humano, constituindo-se assim em uma alternativa aos enxertos de origem humana.

## REFERÊNCIAS

1. Macedo CAS, Galia CR, Valin MR, Rosito R, Timm H, Muller LM. Uso de reforço acetabular em artroplastia total de quadril. *Rev Bras Ortop.* 1998;33:307-14.
2. Finkemeier CG. Bone-grafting and bone-graft substitutes. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84:454-64.
3. D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, Bargar WL, Bierbaum BF, Boettcher WG et al. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;243:126-37.
4. Engelbrecht E, Heinert K. Klassifikation und behandlungsrichtungem von knochen-substanzverlusten bei revisionoperationen am hftgelenk. In: *Endo-Klinik, Hanburg. Mittelfristige ergebnisse: primare und revisionsarthroplastik* Hrsg. Berlin: Springer-Verlag; 1987. p.89-201.
5. Merle AR, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36:451-61.
6. Gie GA, Linder L, Ling RS, Simon JP, Slooff TJ, Timperley. Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75:14-21.
7. De Lee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;121:20-32.
8. Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. „Modes of failure“ of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;141:17-27.
9. Cornu O, Bavadekar A, Godts B, Van Tomme J, Delloye C, Banse X. Impaction bone grafting with freeze-dried irradiated bone. Part I. Femoral implant stability: cadaver experiments in a hip simulator. *Acta Orthop Scand.* 2003;74:547-52.
10. Thien TM, Welten ML, Verdonschot N, Buma P, Yong P, Schreurs W. Acetabular revision with impacted freeze-dried cancellous bone chips and a cemented cup: a report of 7 cases at 5 to 9 years' follow-up. *J Arthroplasty.* 2001;16:666-70.
11. de Roeck NJ, Drabu KJ. Impaction bone grafting using freeze-dried allograft in revision hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2001;16:201-6.
12. Barden B, Fitzek JG, Huttegger C, Loer F. Supportive strut grafts for diaphyseal bone defects in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001; 387:148-55.
13. Lind M, Krarup N, Mikkelsen S, Horlyck E. Exchange impaction allografting for femoral revision hip arthroplasty: results in 87 cases after 3.6 years' follow-up. *J Arthroplasty.* 2002;17:158-64.
14. Taylor D. Inactivation of the BSE agent. *C R Biol.* 2002;325:75-6.
15. Aranda-Anzaldo A, Viza D, Busnel RG. Chemical inactivation of human immunodeficiency virus in vitro. *J Virol Methods.* 1992;37:7182.
16. Viceconti M, Toni A, Brizio L, Rubbini L, Borrelli A. The effect of autoclaving on the mechanical properties of bank bovine bone. *Chir Organi Mov.* 1996;81:63-8.
17. Invasive *Streptococcus pyogenes* after allograft implantation – Colorado, 2003. [acessado em 2004 Jan 23]; [1 tela] Disponível em: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5248a1.htm>
18. Wenz B, Oesch B, Horst M. Analysis of the risk of transmitting bovine spongiform encephalopathy through bone grafts derived from bovine bone. *Biomaterials.* 2001;22:1599-606.
19. Ullmark G, Obrant KJ. Histology of impacted bone-graft incorporation. *J Arthroplasty.* 2002;17:150-7.
20. Slooff TJ, Buma P, Schreurs BW, Schimmel JW, Huiskes R, Gardeniers J. Acetabular and femoral reconstruction with impacted graft and cement. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;324:108-15.