

# Enxerto liofilizado homólogo em artroplastias de revisão em quadril\*

## *Lyophilized homologous graft in hip revision arthroplasty\**

EDISON NOBORU FUJIKI<sup>1</sup>, EMERSON KIYOSHI HONDA<sup>2</sup>, WALTER YOSHINORI FUKUSHIMA<sup>3</sup>, TAKECHI CHIKUDE<sup>4</sup>,  
DORIAN RIKER DE MENEZES JR.<sup>5</sup>, CARLOS ADRIANO PACHECO OLIVEIRA<sup>5</sup>, DOUGLAS FERREIRA TELLES<sup>6</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Mostrar a osteointegração do enxerto liofilizado, do ponto de vista clínico-radiográfico, em revisão de artroplastia total de quadril. **Material:** Os autores estudaram oito pacientes com soltura asséptica e perda de estoque ósseo em artroplastia de quadril e que foram submetidos a cirurgia de revisão. Foram operados sete componentes acetabulares e cinco componentes femorais. A técnica utilizada foi o uso de enxerto liofilizado homólogo impactado. Os pacientes foram avaliados clínica e radiograficamente para estudar a osteointegração do enxerto liofilizado. O tempo de acompanhamento médio foi de 33 meses. **Resultado:** A osteointegração foi observada em três fêmures e quatro acetábulos. Na literatura, o uso de enxerto liofilizado é comum em cirurgias odontológicas; em cirurgias de revisão artroplásticas foi encontrada apenas uma citação. **Conclusão:** Apesar do pouco tempo de seguimento e o pequeno número de casos, o uso de enxerto liofilizado em cirurgias de revisão artroplástica pode ser uma opção viável.

**Descritores** – Enxerto ósseo; artroplastia de quadril; relatos de casos

### ABSTRACT

**Purpose:** To show osteointegration of lyophilized graft, under a clinical and radiographic standpoint in total hip arthroplasty revision. **Material:** Authors studied eight patients with aseptic loosening and loss of bone stock in hip arthroplasty, who were submitted to revision surgery. Seven acetabular components and five femoral components were operated. The technique employed was the impacted, lyophilized homologous graft. Patients were evaluated clinically and radiographically to study the osteointegration of lyophilized graft. The mean follow-up time was of 33 months. **Results:** Osteointegration was observed in three femoral and four acetabular cases. In the literature, the use of lyophilized graft is common in dental surgery; only one reference was found for arthroplasty revision procedures. **Conclusion:** Despite the short follow-up time and small number of cases, the use of lyophilized graft in arthroplasty revision surgery can be a viable option.

**Keywords** – Bone graft; hip arthroplasty; case reports

\* Trabalho realizado no Hospital Ipiranga (H.I.) – SUS – São Paulo.

1. Doutor; Professor Adjunto da Faculdade de Medicina ABC e Chefe do Grupo de Quadril do H.I./SP.
2. Doutor; Professor Assistente e Chefe do Grupo de Quadril da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo e Membro do Grupo de Quadril do H.I./SP.
3. Mestre; Médico Ortopedista do H.I./SP e Preceptor da Faculdade de Medicina ABC.
4. Médico Ortopedista e Membro do Grupo de Quadril do H.I./SP.
5. Médico Residente (R3) do H.I./SP.
6. Médico Residente (R3) do H.I./SP – *in memoriam*.

*Endereço para correspondência (Correspondence to):* Edison Noboru Fujiki, Rua Artur Dias, 301 – 04150-070 – São Paulo, SP, Brasil. E-mail: enfuji@terra.com.br

Recebido em (Received in) 30/3/04. Aprovado para publicação em (Approved in) 8/3/05.

Copyright RBO2005

\* From Hospital Ipiranga (H.I.) – SUS – São Paulo, Brazil.

1. Adjunct Professor, Faculdade de Medicina ABC; Head, Hip Surgery Group, H.I./SP.
2. Assistant Professor and Head, Hip Surgery Group, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; Surgeon, Hip Surgery Group, H.I./SP.
3. Orthopedic Surgeon; Lecturer, Faculdade de Medicina ABC.
4. Orthopedic Surgeon, Hip Surgery Group, H.I./SP.
5. Third-year Resident in Orthopedic Surgery, H.I./SP.
6. Third-year Resident in Orthopedic Surgery, H.I./SP – *in memoriam*.

## INTRODUÇÃO

A cirurgia de revisão em artroplastia de quadril com grande perda óssea é um desafio. Muitas técnicas são utilizadas: próteses com hastes longas que possibilitam a fixação distal, com ou sem emprego de enxerto ósseo; próteses cimentadas ou não cimentadas com a utilização de enxerto segmentar de banco de osso; próteses polidas cimentadas, com técnica de impactação e enxerto picado de banco de osso, conforme Gie *et al*<sup>(1)</sup>.

A implantação de banco de ossos e tecidos em hospitais de médio e pequeno porte é muito onerosa; além disso, necessita de uma equipe multidisciplinar para sua manutenção. Normalmente, os hospitais possuem cirurgiões capacitados para a realização de cirurgias de revisão em artroplastias de quadril, porém não possuem a infra-estrutura de um banco de ossos. A utilização de enxerto homólogo liofilizado, no lugar de enxerto homólogo congelado de banco de osso, poderia ser uma possibilidade, desde que houvesse integração do enxerto liofilizado nas cirurgias de revisão e houvesse um banco de ossos que fornecesse os enxertos liofilizados.

Este trabalho tem por objetivo mostrar a osteointegração do enxerto liofilizado do ponto de vista clínico e radiográfico em cirurgias de revisão de artroplastia total de quadril.

## MATERIAL E MÉTODOS

Entre 1996 e 1999, foram operados no Hospital Ipiranga, em São Paulo, oito pacientes com soltura asséptica de artroplastia total de quadril, com destruição do estoque ósseo e que necessitavam do uso de enxerto para preenchimento das falhas ósseas. Quatro pacientes eram do sexo feminino e quatro do masculino, com a idade variando entre 23 e 78 anos e média de 56 anos (tabela 1).

A necessidade de colocação do enxerto com ou sem reforço de tela acetabular ou femoral dependeu do achado intraoperatório e do planejamento pré-operatório. As solturas acetabulares foram classificadas de acordo com D'Antonio *et al*<sup>(2)</sup> e as solturas femorais, segundo Paprosky *et al*<sup>(3)</sup>.

Os enxertos ósseos liofilizados eram acondicionados e transportados em frascos esterilizados e selados. Estes continham enxerto ósseo liofilizado picado de 5mm ou 10mm, na quantidade de 50 gramas, ou enxerto em bloco de cabeça de fêmur liofilizado também embalado nas mesmas condições. Os enxertos liofilizados eram abertos uma hora antes de seu uso e ficavam em soro fisiológico a 0,9%, até a sua colocação no leito operatório e impactados conforme Gie *et al*<sup>(1)</sup>.

O protocolo pós-operatório foi o mesmo para artroplastias totais, porém o paciente utilizava no período pós-operatório

## INTRODUCTION

*Revision surgery in hip arthroplasty with severe bone loss is a challenge. Many techniques are used, including long stem prostheses that enable distal fixation, with or without the use of bone graft; cemented or non cemented prostheses with the use of segmental graft from a bone bank; cemented, polished prostheses, impacted with chipped grafts from bone bank, according to Gie et al<sup>(1)</sup>.*

*The implementation of a bone and tissue bank in small- and mid-size hospitals is very costly. Besides, it requires a multidisciplinary team for its maintenance. Normally, the hospital has surgeons qualified to perform revision surgeries in hip arthroplasties. However, there is no infrastructure for a bone bank. The use of lyophilized, homologous graft, in place of frozen homologous graft from a bone bank, could be a possibility provided that there was integration of the lyophilized graft in revision surgery, and that there was a bone bank supplying those lyophilized grafts. The purpose of this study is to show the osteointegration of the lyophilized graft under a clinical and radiographic viewpoint, in total hip arthroplasty revision procedures.*

## MATERIAL AND METHODS

*Eight patients with aseptic loosening of total hip arthroplasty, with destruction of bone stock, and requiring the use of graft for filling bone gaps, were operated between 1996 and 1999, at Hospital Ipiranga, in São Paulo, Brazil. Four patients were male and four were female, with ages ranging from 23 to 78 years, and mean age of 56 years (table 1).*

*The need of placing the graft with or without mesh acetabular or femoral reinforcement depended on perioperative findings and preoperative planning. Acetabular loosening was classified according to D'Antonio et al<sup>(2)</sup>, and the femoral loosening, according to Paprosky et al<sup>(3)</sup>.*

*Lyophilized bone grafts were packed and transported in sterilized and sealed flasks, containing 5-mm or 10-mm, lyophilized bone chips, in an amount of 50 grams, or graft blocks of lyophilized femoral heads, also packed in the same conditions. Lyophilized grafts were opened one hour before their use and placed in 0.9% saline until their use; then, they were impacted according to Gie et al<sup>(1)</sup>.*

*The postoperative protocol was the same used for the routine total arthroplasty. However, the patient employed postoperatively a pair of crutches during three months, with*

TABELA 1 / TABLE 1

Distribuição dos casos segundo a idade, sexo, tipo de prótese inicial, revisão prévia, classificação quanto ao tipo de soltura femoral e acetabular, colocação de enxerto e tipo de prótese usada na revisão  
*Distribution of cases according to age, gender, initial prosthesis type, previous revision, classification regarding the kind of femoral and acetabular loosening, graft placement and type of prosthesis used in the revision*

Caso	Nome	Idade	Sexo	Prótese	Revisão prévia	Fêmur tipo	Aceta tipo	Enxerto fêmur	Enxerto aceta	Prótese
Case	Name	Age	Sex	Prosthesis	Previous revision	Femoral type	Acetabular type	Femoral graft	Acetabular graft	Prosthesis
1	ARA	72	fem <i>female</i>	Muller <i>Müller</i>	não <i>no</i>	3	1	sim <i>yes</i>	sim <i>yes</i>	ciment <i>cemented</i>
2	MFRG	51	fem <i>female</i>	Muller <i>Müller</i>	sim <i>yes</i>	2C	4	sim <i>yes</i>	sim <i>yes</i>	ciment <i>cemented</i>
3	SP	78	masc <i>male</i>	Muller <i>Müller</i>	não <i>no</i>	2B	1	sim <i>yes</i>	sim <i>yes</i>	ciment <i>cemented</i>
4	MCG	71	fem <i>female</i>	Muller <i>Müller</i>	não <i>no</i>	2A	4	sim <i>yes</i>	sim <i>yes</i>	ciment <i>cemented</i>
5	EAO	65	fem <i>female</i>	Muller <i>Müller</i>	não <i>no</i>	1	4	não <i>no</i>	sim <i>yes</i>	ciment <i>cemented</i>
6	JS	23	masc <i>male</i>	Bipol <i>Bipolar</i>	não <i>no</i>	1	4	não <i>no</i>	sim <i>yes</i>	Nciment <i>Non cemented</i>
7	WM	45	masc <i>male</i>	Spotorno	sim <i>yes</i>	1	2	sim <i>yes</i>	sim <i>yes</i>	ciment <i>cemented</i>
8	CMF	48	masc <i>male</i>	Muller <i>Müller</i>	não <i>no</i>	2A	1B	sim <i>yes</i>	sim <i>yes</i>	ciment <i>cemented</i>

Fonte (Source): Hospital Ipiranga – SUS – São Paulo.

Aceta = Acetábulo; fem = feminino; ciment = cimentada; masc = masculino; Bipol = Bipolar; Nciment = Não cimentada.

um par de muletas por três meses com carga parcial; após esse período usava uma muleta ou bengala contralateral por mais três meses.

Em sete pacientes foi utilizada a prótese total de Charnley cimentada e, em um caso, a prótese total não cimentada. Em seis pacientes utilizou-se enxerto ósseo liofilizado tanto no acetábulo como no fêmur; em dois casos foi necessário o enxerto somente no acetábulo. Em um caso foi utilizado enxerto em bloco liofilizado (cabeça de fêmur) parafusado no acetábulo e colocado enxerto liofilizado picado na interface prótese-enxerto em bloco. Em três acetábulo foi colocada tela ou reforço. Como reforço, em quatro componentes femorais, colocou-se cerclagem e/ou tela metálica de reforço.

Os pacientes foram acompanhados trimestralmente do ponto de vista clínico e avaliados de acordo com o protocolo de D'Aubigné e Postel modificado por Charnley, em 1972<sup>(4)</sup>. A análise radiográfica constava da observação de sinais de soltura na interface cimento-osso ou prótese-osso, e sinais de

*partial weight bearing. After this period, the patient used a contralateral crutch or a cane for another three months.*

*Seven patients received cemented, Charnley's total prosthesis; one case had a non cemented total prosthesis employed. For six patients, lyophilized bone graft was either used within the acetabulum or within the femur. In two cases, graft was only required within the acetabulum. In one case, a lyophilized block graft (femur head) screwed to the acetabulum was used, together with in-block placement of chipped, lyophilized graft at the prosthesis-graft interface. In three acetabular cases, a mesh or reinforcement was inserted. In four femoral components, cerclage and/or metallic mesh were employed.*

*Patients were clinically seen every three months, and evaluated according to D'Aubigné and Postel protocol, as modified by Charnley in 1972<sup>(4)</sup>. The radiographic analysis consisted in the observation of loosening signs at the*

afundamento do componente femoral *subsidence*, ou alteração do ângulo de inclinação acetabular em radiografias seriadas. A osteointegração foi baseada na ausência de soltura, aumento da densidade óssea no local do enxerto e presença de novas trabeculações ósseas no enxerto quando comparadas com radiografias sequenciais.

## RESULTADOS

Na avaliação pré-operatória, houve quatro componentes femorais classificados como soltura femoral tipo 2 de Paprosky *et al*, três do tipo 1 e um do tipo 3. Já no componente acetabular, quatro acetábulo foram classificados como tipo 4 de D'Antonio *et al*, três como tipo 1 e um do tipo 2. Dois pacientes já tinham sido submetidos previamente a revisão de prótese. Dos pacientes, cinco apresentavam prótese cimentada tipo Muller; um, prótese bipolar; e outro, prótese não cimentada (tabela 1).

Dos oito casos, sete foram acompanhados por um período que variou de 26 a 43 meses, média de 33 meses. Houve um caso que evoluiu com sinais de infecção, nove meses após a cirurgia; foi necessária a cirurgia de ressecção artroplástica no pós-operatório após 13 meses. Houve um caso que não retornou após sete meses de acompanhamento.

Foram avaliados sete acetábulo e cinco componentes femorais; em dois componentes femorais não foram colocados enxertos. Com exceção de um caso que evoluiu com infecção, nenhum dos restantes mostrou sinais de soltura: quatro componentes acetabulares e três femorais mostraram sinais radiográficos e clínicos de osteointegração do enxerto.

## DISCUSSÃO

De acordo com Maxeras *et al*<sup>(5)</sup>, nos Estados Unidos são realizadas 500 mil cirurgias/ano utilizando o enxerto ósseo, das quais, metade é de cirurgia de fusão na coluna. Concomitantemente, as cirurgias de revisão das artroplastias, tanto do quadril como do joelho, têm aumentado progressivamente e, por conseqüência, ocorre aumento das complicações e dificuldades inerentes a esses tipos de cirurgias.

Há vários tipos de enxerto: auto-enxerto, a forma ideal, eventualidade em que o enxerto é do próprio indivíduo, não se acompanha de problemas de antigenicidade e nem de risco de transmissão de doenças infecto-contagiosa, como AIDS e hepatite; enxerto homólogo, que é o enxerto colhido em indivíduos da mesma espécie, seria o enxerto de banco de osso; heteroenxerto ou xenoenxerto, que é o enxerto colhido em indivíduos de espécie diferente, como o de boi ou outro animal.

*bone-cement or prosthesis-bone interface, and signs of femoral component subsidence, or changes of the acetabular tilt angle in serial X-rays. Osteointegration was based on the absence of loosening, increased bone density at the graft site, and the presence of new bone trabeculae within the graft, when comparing serial X-rays.*

## RESULTS

*Preoperatively, there were four femoral components classified as Paprosky et al type 2 femoral loosening; three patients with type 1, and one patient type 3. Regarding the acetabular component, four cases were classified as type 4 of D'Antonio et al; three cases as type 1, and one case as type 2. Two patients had already been submitted to a previous prosthetic revision. Of those, five patients had a cemented, Müller-type prosthesis; one patient presented bipolar prosthesis, and the other patient presented a non cemented prosthesis (table 1).*

*Of eight cases, seven were followed for a period that ranged from 26 to 43 months, mean of 33 months. There was one case that evolved with signs of infection, nine months after surgery, and required arthroplasty resection surgery after 13 months. There was one case that did not return after seven months of follow-up.*

*Seven acetabular cases and five femoral component cases were evaluated; in two femoral components no graft was placed. With the exception of one case, which evolved with infection, no other case showed signs of loosening: four acetabular and three femoral components showed radiographic and clinical signs of graft osteointegration.*

## DISCUSSION

*According to Maxeras et al<sup>(5)</sup>, 500,000 surgeries per year are performed using bone grafts in the United States; half of those are spinal fusion procedures. Concurrently, revision procedures of either hip or knee arthroplasties have progressively increased and, as a consequence, there has been an increase of complications and difficulties inherent to those types of surgeries.*

*There are several types of grafts: the autograft is the ideal kind, when the graft comes from the individual himself, and neither poses the trouble of antigenicity nor the risk of infectious disease transmission, such as AIDS or hepatitis; the homologous graft, which is the graft obtained from individuals of the same species, would be the graft from the*



O enxerto homólogo pode ser utilizado de várias formas: fresco, congelado ( $-60^{\circ}$  a  $-80^{\circ}\text{C}$ ), ou liofilizado, quando congelado e desidratado. Após a liofilização, o enxerto apresenta a vantagem de ser embalado a vácuo e poder ser armazenado em meio ambiente por até cinco anos, segundo Maxeras *et al*<sup>(5)</sup>. O enxerto liofilizado descalcificado é o enxerto sem a parte mineral. Outra forma do uso de enxerto liofilizado seria o homoenxerto congelado, reduzido a micropartículas desmineralizadas, liofilizado e armazenado. Esse “pó de osso” é rico em proteínas morfogenéticas (BMP), que estimulam a neoformação óssea<sup>(6)</sup>.

De acordo com a literatura, os enxertos liofilizados são frequentemente empregados em cirurgias odontológicas, para correção de pequenos defeitos ósseos, conforme Rummelhart *et al*<sup>(7)</sup>. Apenas uma citação foi por nós encontrada na literatura pesquisada, utilizando enxerto liofilizado em revisões de artroplastias; foram apresentados sete casos de revisão acetabular, um estudo realizado por Thien *et al*, cuja casuística é menor que a nossa, porém com tempo de seguimento médio de sete anos<sup>(8)</sup>. Acreditamos que o pouco uso de enxerto liofilizado em cirurgias de revisão em artroplastias se deve ao alto custo da sua obtenção, aliado ao fato de que os centros mais avançados em cirurgias ortopédicas de revisão de artroplastias estão localizados em complexos hospitalares, onde todas as condições necessárias para a manutenção de um banco de ossos são encontradas.

As artroplastias de revisão do quadril são um desafio para o cirurgião, muitas técnicas são advogadas, desde o preenchimento das lacunas ósseas acetabulares por próteses com diâmetros maiores do tipo *jumbo cup* ou próteses tipo oblongas, que ocupariam a área de lise óssea, permitindo a estabilização. Nas revisões femorais, o uso de próteses com fixação distal, favorecendo a neoformação óssea proximal, tem sido relatado com resultados promissores<sup>(9)</sup>.

Existe um consenso de que o uso de enxerto autólogo é o melhor, pois apresenta menos problemas de antigenicidade, boa osteoindução – a capacidade de estimular a osteogênese e osteocondução – porém seu uso é limitado pela grande quantidade de enxerto necessária nas revisões de artroplastia. Diferentemente, o enxerto de banco de osso, apesar do alto custo, antigenicidade aumentada e menor poder de osteoindução, permite o uso de quantidades ilimitadas<sup>(10)</sup>.

Dois formas de uso do enxerto homólogo de banco de ossos são preconizadas nas artroplastias de revisão: enxerto em bloco ou segmentar e enxerto picado e impactado para preencher as falhas ósseas.

*bone bank; the heterograft or xenograft, which is the graft obtained from individuals of different species, such as the graft derived from ox or other animal.*

*The homologous graft may be used in several ways: fresh, frozen ( $-60^{\circ}$  to  $-80^{\circ}$  Celsius), or lyophilized, when frozen and dehydrated. After the lyophilization process, graft has the advantage of being vacuum-packed, and can be stored at room temperature for up to five years, according to Maxeras *et al*<sup>(5)</sup>. The decalcified lyophilized graft is the graft without its mineral content. Another way of lyophilized graft use would be the frozen homograft, reduced to demineralized microparticles, lyophilized and stored. This “bone powder” is rich in morphogenetic proteins (BMP), which stimulate bone neoformation<sup>(6)</sup>.*

*According to the literature, lyophilized grafts are frequently used in dental surgeries, for the correction of small bone defects, as cited by Rummelhart *et al*<sup>(7)</sup>. We found only one reference on the use of lyophilized graft for arthroplasty revision in the searched literature; seven cases of acetabular revision were presented, in a study performed by Thien *et al*, whose series is smaller than ours, yet with mean follow-up of seven years<sup>(8)</sup>. We believe that the little use of lyophilized graft in arthroplasty revision procedures is due to its high cost; besides, most advanced orthopedic arthroplasty revision centers are found in hospital complexes, where all the conditions required for the maintenance of a bone bank do exist.*

*Revision hip arthroplasty procedures are a challenge for the surgeon, and many techniques are advocated, from acetabular bone gap filling to a larger diameter, “jumbo cup” type prosthesis, or oblong type prosthesis, occupying the area of bone lysis, thus yielding stabilization. In femoral revision, the use of prosthesis with distal fixation, favoring proximal bone new formation, has been reported, with promising results<sup>(9)</sup>.*

*It is generally agreed that the use of autograft is the best option, posing less antigenicity problems, better osteoinduction – the capacity to stimulate osteogenesis and osteoconduction. However, its use is limited by the large amounts of graft required for arthroplasty revision. Conversely, despite its high cost, increased antigenicity and lower osteoinduction strength, the bone bank graft, allows the use of unlimited amounts<sup>(10)</sup>.*

*Two forms of homograft from bone banks are advocated for revision arthroplasties to fill bone gaps: a block graft or a segmental graft, and chipped, impacted graft.*

Apesar de o uso de enxerto em bloco possibilitar a correção de qualquer falha óssea, pois é possível obter em banco de ossos o segmento e a quantidade a ser substituídos, são relatadas na literatura falhas na integração do enxerto por reabsorção ou fragmentação<sup>(11)</sup>. Mesmo a utilização de enxerto em bloco autógeno em artroplastias primárias por displasias acetabulares mostra elevada percentagem de soltura (20%), em seguimento de 11 anos, de acordo com Mulroy e Harris<sup>(12)</sup>. Porém, Garbuz *et al* referem resultados excelentes após uso de enxerto em bloco em cirurgias de revisão com seguimento mínimo de cinco anos<sup>(13)</sup>.

Outra maneira de emprego do enxerto homólogo de banco de ossos é a forma picada, que permite melhor revascularização e conseqüente integração do enxerto<sup>(1)</sup>. Quando se emprega o enxerto picado, é necessária a utilização de malhas metálicas, placas e cerclagens, seguida de impactação vigorosa do enxerto, para a obtenção da estabilidade, principalmente nas falhas em que não há suporte ósseo adequado.

Com esses métodos, bons resultados são descritos na literatura por Meding *et al* com osteointegração e remodelação óssea adequada<sup>(14)</sup>. Em nossos casos, utilizamos reforço para possibilitar a impactação em sete oportunidades. Thien *et al* referem um caso de infecção, entre sete, sendo que os restantes seis casos mostraram boa integração óssea pela radiografia, após a associação de prótese total cimentada e técnica de impactação do enxerto liofilizado<sup>(8)</sup>. Em nosso estudo, em apenas um caso foi utilizada a prótese não cimentada (fig. 1).

O índice elevado de infecção em nossa casuística, um caso em oito pacientes, deve-se provavelmente, ao fato de esse paciente ter referido, em sua história pregressa, antecedente de infecção. O enxerto liofilizado tem menos possibilidade de causar infecção, pois no processo de liofilização ele se torna praticamente asséptico; mesmo assim, a possibilidade de infecção é fato que não deve ser desprezado.

Em busca de outros meios de substituição às falhas ósseas, Oonishi *et al* relatam o uso de hidroxiapatita em grânulos, em 40 quadris, na tentativa de superar a dificuldade de obter enxerto de banco de ossos, tendo alcançado resultados satisfatórios<sup>(15)</sup>. Acreditamos que a hidroxiapatita ou outros minerais utilizados como enxerto não possuem as mesmas características de osteoindução e osteocondução, quando comparados com o enxerto liofilizado homólogo.

Para a realização das artroplastias de revisão, além das próteses adequadas, equipe bem treinada e técnica cirúrgica acurada, é necessária a manutenção de um banco de ossos no hospital, o que muito dificulta a realização dessas cirurgias. O enxerto liofilizado é de fácil manejo, não exigindo instala-

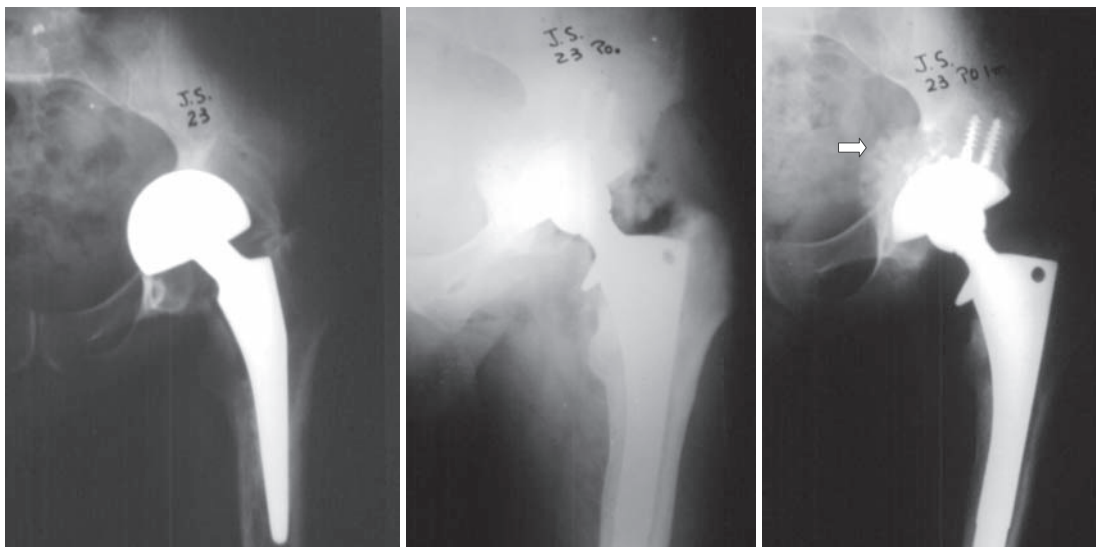
*Despite the fact that using block grafts allows the correction of any bone gap, as it is possible to obtain from a bone bank all the segment and the amount to be replaced, there are reports in the literature of graft integration failures due to resorption or fragmentation<sup>(11)</sup>. Even the use of autogenous block grafts for primary arthroplasty due to acetabular dysplasia presents a high rate of loosening (20%), in 11 years of follow-up, as cited by Mulroy and Harris<sup>(12)</sup>. However, Garbuz *et al* reported excellent results after the use of block graft in revision surgeries with a minimum follow-up of five years<sup>(13)</sup>.*

*Another form of homograft use from the bone bank is the chipped form, which yields enhanced revascularization, resulting in integration of the graft<sup>(1)</sup>. When employing chipped graft, the use of metal mesh, plates, and cerclage is required, followed by graft vigorous impaction, in order to obtain stability, especially for gaps where there is no proper bone support. Good results are described in the literature by Meding *et al*, with osteointegration and adequate bone remodeling with those methods<sup>(14)</sup>. We used reinforcement to enable impaction during seven opportunities. Thien *et al* reported one case of infection, among seven, while the other six cases showed good radiographic bone integration after the association of cemented total prosthesis and lyophilized graft impaction technique<sup>(8)</sup>. In our study, the non cemented prosthesis was used in one case only (figure 1).*

*In our series, the high rate of infection – one case in eight patients – is probably due to the fact that the patient had had a previous infection. The lyophilized graft has a lower chance of causing infection as, due to the lyophilization process, graft becomes practically aseptic. Nonetheless, the possibility of infection is a fact that should not be underestimated.*

*In search for other ways to replace bone failures, Oonishi *et al* reported the use of hydroxyapatite granules in 40 hips, in an attempt to overcome difficulties of getting graft from a bone bank, and obtained satisfactory outcomes<sup>(15)</sup>. We believe that hydroxyapatite or other minerals used as graft do not have the same characteristics of osteoinduction and osteoconduction, when compared to lyophilized homologous graft.*

*For revision arthroplasties, besides having adequate prostheses, a well-trained team and an accurate surgical technique, the maintenance of a bone bank at the hospital is required. This fact creates many difficulties to perform revi-*



**Fig. 1** – Prótese bipolar em paciente de 23 anos, com protrusão acetabular, revisão com enxerto liofilizado impactado e prótese não cimentada, radiografia inicial e pós-revisão com um ano, mostrando integração evidente (seta) do enxerto acetabular

**Fig. 1** – Bipolar prosthesis of a 23-year old patient, with acetabular protrusion; revision with impacted lyophilized graft and non cemented prosthesis, initial X-ray and post-revision at one year, showing acetabular graft clear integration (arrow)

ções ou locais especiais para armazenar, porém é mais dispendiosa a sua obtenção e produção. O uso de enxerto liofilizado, apesar do custo de processamento, facilita a programação dessas cirurgias, podendo ser realizadas em hospitais de menor porte, desde que a equipe cirúrgica tenha o treinamento adequado.

A osteoindução e a osteocondução nos enxertos liofilizados são inferiores às dos enxertos congelados e a resistência mecânica diminui após a sua hidratação, conforme relatam Maxeras *et al*<sup>(5)</sup>. Os casos acompanhados por nós, entretanto, nos deram a impressão de que há boa integração radiográfica do enxerto (fig. 1). Mesmo em um caso no qual utilizamos um enxerto em bloco no teto acetabular, não detectamos sinais de soltura do mesmo. Com exceção de um caso que evoluiu para infecção, nenhum dos casos restantes mostrou sinais de soltura. A presença da tela de reforço dificulta a avaliação radiográfica, principalmente quanto à presença de novo trabeculado ósseo, porém, radiografias comparativas mostram sinais de integração (fig. 2).

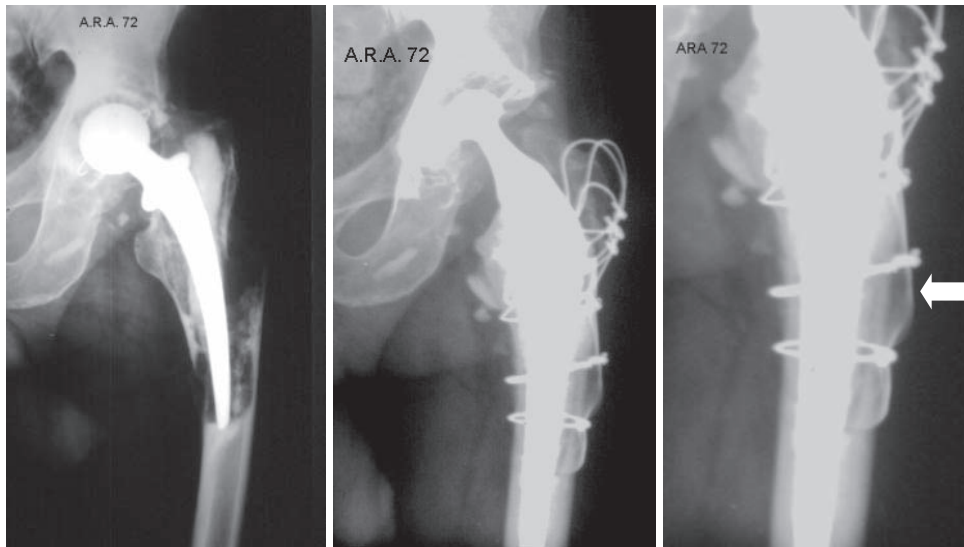
Este trabalho não tem a finalidade de analisar os resultados das próteses, porém mostrar que existe osteointegração do enxerto liofilizado do ponto de vista clínico e radiológico em sete dos 12 segmentos analisados. A nossa casuística é pequena e com tempo de acompanhamento curto, portanto não nos permitem tirar conclusões. Porém, ao analisarmos os resulta-

*sions. The lyophilized graft is easily handled, and does not require special facilities or places for storage. However, it is more expensive to be obtained and produced. The use of the lyophilized graft, despite its cost of processing, facilitates the procedure planning, which can be performed in smaller hospitals, provided that the surgical team has the appropriate training.*

*Osteoinduction and osteoconduction properties of lyophilized grafts are not as good as those from frozen grafts, and the mechanical resistance decreases after hydration, as reported Maxeras et al<sup>(5)</sup>. The cases that we followed, however, have given us the impression that there is good graft radiographic integration (figure 1). Even in one case where we employed a block graft at the acetabular roof, we did not detect any signs of loosening. Except for one case, which evolved with infection, none of the other cases showed signs of loosening. The presence of a reinforcement mesh makes difficult the radiographic evaluation, especially regarding the presence of new bone trabeculae. However, comparative X-rays show signs of integration (figure 2).*

*This study does not aim to assess results from prostheses, but to show that there is lyophilized graft osteointegration from clinical and radiological viewpoint, of seven from 12 analyzed segments. Our series is small and has a short fol-*





**Fig. 2** – Soltura do componente femoral tipo 3 de Paprosky; revisão com prótese total cimentada, enxerto liofilizado impactado, tela e cerclagem; radiografia inicial e com dois anos, mostrando integração óssea aos raios X (seta).

**Fig. 2** – *Type-3 Paprosky loosening of the femoral component; revision with cemented prosthesis, impacted lyophilized graft, mesh, and cerclage. Initial radiographs and after two years, showing radiographic bone integration (arrow).*

dos por nós obtidos, inferimos que o uso de enxerto liofilizado homólogo picado, em artroplastias de revisão, pode ser opção viável. Além disso, o enxerto liofilizado seria mais seguro em relação aos riscos de infecção e à transmissão de doenças infecto-contagiosas.

*low-up time, thus not proper to drawing conclusions. Nevertheless, when assessing the results obtained, we infer that the use of chipped, lyophilized homologous graft for revision arthroplasty can be a viable option. Besides, the lyophilized graft would be safer regarding the risks of infection and the transmission of infectious diseases.*

## REFERÊNCIAS / REFERENCES

- Gie G.A., Linder L., Ling R.S., et al: Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip replacement. *J Bone Joint Surg [Br]* 75: 14-21, 1993.
- D'Antonio J.A., Capelo W.N., Borden L.S., et al: Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 243: 126-137, 1989.
- Paprosky W.G., Lawrence J., Cameron H.: Femoral defect classification: clinical application. *Orthop Rev [Suppl]*: 9-16, 1990.
- Chamley J.: The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg [Am]* 63: 1426-1434, 1972.
- Maxeras G.A., Megas P., Mpampis G., et al: Bone grafts and substitutes in orthopedic surgery. *Acta Orthop Traumat Hellenica* 53: 4, 2002.
- Bolander M.E., Balian G.: The use of demineralized bone matrix in the repair of segmental defects. Augmentation with extracted matrix protein and a comparison with autologous grafts. *J Bone Joint Surg [Am]* 68: 1264-1274, 1986.
- Rummelhart J.M., Mellonig J.T., Gray J.L., et al: A comparison of freeze-dried bone allograft and demineralized freeze-dried bone allograft in human periodontal osseous defects. *J Periodontol* 60: 655-663, 1989.
- Thien T.M., Welten M.L., Verdonschot N., et al: 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* 16: 666-670, 2001.
- Hussamy O., Lachievicz P.F.: Revision femoral hip arthroplasty with the bias femoral component. Three to six-year results. *J Bone Joint Surg [Am]* 76: 1137-1148, 1994.
- Czitrom A.A.: "Immunology of bone and cartilage allografts". In: *Allografts in orthopaedic practice*, p. 15-25, 1992.
- Gross A.E.: "Revision arthroplasty of the hip using allograft bone". In: *Allografts in orthopaedic practice*, p. 147-174, 1992.
- Mulroy R.D., Harris W.H.: Failure of acetabular autogenous grafts in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 72 [Am]: 1536-1540, 1990.
- Garbuz D., Morsi E., Gross A.E.: Revision of the acetabular component of a total hip arthroplasty with a massive structural allograft. Study with a minimum five-year follow-up. *J Bone Joint Surg [Am]* 78: 693-697, 1996.
- Meding J.B., Ritter M.A., Keating E.M., et al: Impaction bone-grafting before insertion of a femoral stem with cement in revision total hip arthroplasty. A minimum two-year follow-up study. *J Bone Joint Surg [Am]* 79: 1834-1841, 1997.
- Oonishi H., Iwaki Y., Kin N., et al: Hydroxyapatite in revision of total hip replacement with massive acetabular defects. *J Bone Joint Surg [Br]* 79: 87-92, 1997.