

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BANCO DE OSSOS

INÁCIO FACÓ VENTURA VIEIRA

**Monografia apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Cirurgia Do
Quadril e Joelho do Hospital de
Clínicas, Universidade Federal do
Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Paulo Gilberto Cimbalista
de Alencar**

CURITIBA

2010

BANCO DE OSSOS

RESUMO

Bancos de ossos são necessários para prover material biológico para uma série de procedimentos ortopédicos. A crescente necessidade de tecidos músculo-esqueléticos para transplante é decorrente do desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas e fez com que diversos serviços se dispusessem a ter sua própria fonte de tecidos para transplante. Para aumentar a segurança dos tecidos transplantados, normas foram impostas pelo governo para o funcionamento dos bancos, o que limitou o número de instituições autorizadas.

O bom desempenho de um banco de ossos depende de um rígido controle de todas as etapas, passando pela formação de equipes bem treinadas para captação, pela seleção de doadores, pela realização de diversos exames nos tecidos captados e pelo controle rigoroso das técnicas de processamento utilizadas.

A associação desses fatores faz com que a abrangência do uso e do número de pacientes receptores seja ampliada, a contaminação de tecidos seja de incidência estatisticamente desprezível e haja rastreabilidade entre doadores e receptores.

Este trabalho descreve as considerações técnicas quanto ao funcionamento de um banco, uso de enxertos e aplicações ortopédicas, bem como aspectos éticos e principais obstáculos enfrentados.

Palavras chave: Banco de ossos; enxerto homólogo; transplante ósseo; cirurgia ortopédica.

ABSTRACT

Bone banks are required to provide biological material for a series of orthopedic procedures. The growing need for musculoskeletal tissues for transplantation is due to the development of new surgical techniques and made several services were willing to have their own source of tissue for transplantation. To increase the safety of transplanted tissues, standards were imposed by the government for the operation of banks, which limited the number of authorized institutions.

The good performance of a bone bank depends on strict control of all stages, through the formation of well-trained teams to capture, for donor selection, conduct of various examinations and in tissues obtained by strict control of processing techniques used. The combination of these factors makes the scope of use and the number of patients receiving it is amplified, the contamination of tissues is statistically insignificant incidence and there is traceability between donors and receptors.

This paper describes the technical considerations regarding the functioning of a bank, use of grafts and orthopedic applications as well as ethical aspects and main obstacles.

Keywords: Bone bank; allograft; bone transplantation; orthopedic surgery.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1-2
2. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS	2-3
3. CAPTAÇÃO DE TECIDOS	3
3.1 COLETA DE TECIDOS	3-4
4. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E LEGAIS	5-6
5. APLICAÇÕES EM ORTOPEDIA	6-7-8
6. OBSTÁCULOS	9
7. LEGENDAS	9-10
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10-11

INTRODUÇÃO

Situações em que ocorrem perdas de tecido músculo-esquelético são cada vez mais comuns na prática cirúrgica e necessitam de reposição para que se obtenha o melhor resultado funcional possível. Com a maior longevidade da população e a indicação cirúrgica para pacientes cada vez mais jovens, a busca por uma solução duradoura implica a utilização de métodos de reconstrução biológicos.

Não há, até o momento, melhor material para substituição de perdas ósseas que o próprio tecido humano e, se possível, deve ser feita a enxertia de tecidos autólogos. Contudo, as complicações no sítio doador e a necessidade de quantidades expressivas de material biológico faz com que o uso de banco de tecidos seja mais adequado na maioria das situações.^(1,2)

Historicamente, os bancos de ossos existem desde a década de 50 no Brasil, ocorrendo, em meados dos anos 90, a regulamentação das práticas a serem seguidas pelos bancos de tecidos – fato que impôs uma série de restrições, limitando o número de bancos e cirurgiões autorizados a utilizar tecido músculo-esquelético.

BIOLOGIA DO ENXERTO ÓSSEO

Os enxertos ósseos possuem ações osteogênicas, osteoindutivas e osteocondutivas.⁽³⁾

Entende-se por osteogênese a capacidade de células vivas (osteoblastos) manterem a produção de substância osteóide, fato que ocorre eventualmente com enxertos autólogos.

Osteoindução é a diferenciação de células pluripotenciais do hospedeiro em osteoblastos. Esse fenômeno é mediado por diversas substâncias presentes no enxerto, cujo

mecanismo não está ainda totalmente esclarecido, que interagem para induzir a produção de osso novo.

Por último, osteocondução é o processo em que os canalículos do osso transplantado agem como um guia para o crescimento de pontes de osteoblastos do tecido ósseo novo, proveniente do hospedeiro. Grande número de enxertos homólogos e substitutos ósseos é exclusivamente osteocondutivo.⁽⁴⁾

CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

Seleção de doadores

É feita criteriosamente pelo coordenador da equipe de captação e pelo diretor médico do banco, levando em consideração dados como idade e sexo do doador, causa da morte, história médica pregressa, exame físico e numerosos testes laboratoriais.

A maior complicação a ser evitada é a transmissão de doenças do doador ao receptor, seja de natureza viral (HIV, hepatite) ou bacteriana, causada por um organismo presente no doador ou por contaminação no momento da captação dos tecidos esqueléticos.⁽⁵⁾ Para evitar esta complicação, podem ser utilizados métodos de esterilização (autoclavagem, óxido de etileno, irradiação), cada um com suas vantagens e desvantagens, ou processos estéreis desde a captação até o armazenamento final, com coletas seriadas de exames alternadas com períodos de quarentena. O protocolo a ser cumprido antes da liberação faz com que haja descarte de tecidos após a captação em até 30% das vezes, devido ao seu rigor absoluto. Em nosso banco, após mais de 20000 tecidos terem sido utilizados em cirurgias, não há um caso comprovado de transmissão de doenças ao doador.⁽⁶⁻⁸⁾ **(figura 1)**



Fig. 1.

Captação de tecidos

As equipes de coleta devem ser regularmente registradas nas centrais de transplantes para terem amparo legal e serem notificadas sobre doadores, não apenas em seus hospitais, mas também em outras instituições, muitas vezes fora de sua cidade ou estado. Há, basicamente, dois tipos de doadores de tecidos homólogos: vivos e cadáveres.

Os doadores vivos são responsáveis, principalmente, pelas doações de cabeças femorais após artroplastias totais de quadril, tendo como grande vantagem a possibilidade de reconvocação para novos testes em casos suspeitos.

Com os doadores cadáveres, podem ser coletadas quantidades muito maiores de tecidos e praticamente de qualquer segmento, além de, em geral, serem doadores jovens, onde a qualidade do tecido ósseo é melhor que a dos doadores vivos.

Coleta de tecidos

Deve ser realizada de forma muito cautelosa, geralmente por uma equipe formada por quatro membros (dois cirurgiões, um embalador e um auxiliar), seguindo todas as orientações de antissepsia e assepsia de uma cirurgia ortopédica de grande porte. **(figura 2)**



Fig. 2.

Após a retirada, são coletados materiais para exames, as peças são embaladas individualmente, identificadas e transportadas em caixas térmicas com gelo seco ou comum.

Um ponto de honra da equipe de captação é a reconstrução do cadáver, o que é feito com próteses de PVC previamente montadas. (**figura 3**)



Fig. 3.

Estocagem

Os tecidos são geralmente mantidos em *freezers* em temperatura de 85 graus Celsius abaixo de zero. Estes aparelhos possuem gráficos com controle de temperatura e estão ligados ao gerador do hospital para eventuais quedas de energia. Possuem também alarme e suprimento de CO2 líquido para segurança adicional. Em condições ideais, em temperatura constante, os tecidos podem ficar estocados por um período de cinco anos, de acordo com as normas da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e da AATB (*American Association of Tissue Banks*).

CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E LEGAIS

No Brasil, o Ministério da Saúde reconheceu formalmente através de portaria, em agosto de 2000, a existência dos bancos de tecidos músculo-esqueléticos, iniciando-se a partir daí a regulamentação do funcionamento dos mesmos. Alguns aspectos próprios foram definidos, como a necessidade de um responsável técnico com experiência, a seleção adequada de doadores e requisitos mínimos de estocagem e processamento.

O consentimento do doador vivo, ou de parentes próximos, em caso de cadáveres, é obrigatório para captação de tecidos. A autorização da captação implica o fornecimento de dados da historia médica pregressa e hábitos de vida, que são fundamentais na seleção de doadores.

Apenas os exames complementares dos tecidos não são suficientes para sua liberação em uso cirúrgico, mas deve-se proceder a um somatório de diversos itens. Transplante de tecidos, seja qual o método usado na seleção e processamento, não é isento do risco de transmissão de doenças, e o paciente deve ser notificado por seu médico e assinar um termo de consentimento informado.

Com regras definidas do funcionamento de bancos de ossos, mudou-se a prática cirúrgica em nosso país. Havia riscos substanciais no uso de *frezers* convencionais, na maior parte das vezes sem a supervisão adequada de um responsável médico e sujeitos a problemas na identificação de doadores, falhas de energia e falta de controle técnico adequado do equipamento. Após o surgimento da AIDS, a necessidade de maior controle levou à implantação de bancos estruturados com equipes de trabalho permanentes e técnicos treinados nas diversas fases de captação, seleção, estocagem, processamento e distribuição dos tecidos músculo-esqueléticos.

Uma questão que desperta polêmica é se cabe pagamento pelo uso de tecidos humanos. Como outras instituições ligadas a transplantes, bancos de tecido músculo-esqueléticos têm obrigatoriamente caráter não-lucrativo, e apenas os custos referentes às diversas fases do processo são repassados. Com a evolução cultural, aumento do número de doações e a maior utilização de tecidos músculo-esqueléticos em cirurgias, pode se chegar a uma situação de equilíbrio, inclusive com cobertura de custos por fontes pagadoras públicas e privadas, para estender os benefícios do banco a um maior número de pessoas possíveis.⁽⁹⁾

APLICAÇÕES EM ORTOPEDIA

De uma maneira geral o emprego de tecidos provenientes de bancos de tecidos músculo-esqueléticos em ortopedia aumentou significativamente nos últimos anos por várias razões: 1) impossibilidade de obtenção de grandes quantidades de osso autólogo; 2) morbidade do local de retirada do enxerto; 3) aumento no número de revisões de artroplastias de quadril e joelho; e 4) desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas que dependem de osso homólogo.⁽¹⁰⁾

A utilização destes tecidos é ampla nas diversas especialidades da ortopedia. Na traumatologia, por exemplo, com o aumento progressivo dos casos de lesões de alta energia, os índices crescentes de perdas ósseas segmentares e de pseudoartroses têm feito com que o uso de osso homólogo seja mais freqüente.

O aumento da expectativa de vida e a indicação de artroplastias em pacientes cada vez mais jovens fez com que o número de cirurgias para colocação de próteses de quadril e joelho e conseqüentemente o número de revisões aumentasse muito nas últimas décadas. Nestas cirurgias freqüentemente os pacientes apresentam perda óssea de diversas

etiologias (infecção, osteólise, soltura asséptica, etc.), e a reposição do estoque ósseo pode dar tanto um melhor resultado a curto e longo prazo como facilitar uma possível revisão subsequente, caso seja necessária.^(9,11-14) (**figuras 4a, 4b e 4c**)



Fig. 4a.

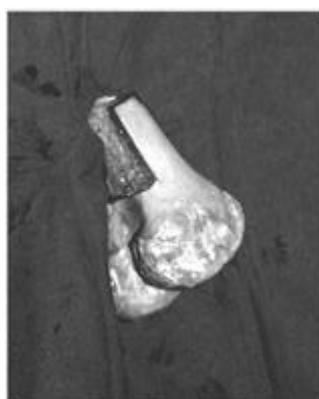


Fig. 4b.



Fig. 4c.

Nos casos de ressecção de segmentos ósseos devido a tumores malignos uma das opções é a utilização de enxertos homólogos maciços para a reconstrução dos membros.⁽¹⁵⁾ As artrodeses, entre elas as da coluna, são cirurgias nas quais frequentemente o volume de enxerto necessário para o procedimento nos leva a utilizar osso homólogo.^(1,2,16)

Na Ortopedia Pediátrica o uso de tecidos de banco é particularmente interessante, pois a opção de enxerto autólogo é reduzida, principalmente em idades baixas. Operações em que freqüentemente são utilizados tecidos ósseos são correções de escoliose, artrodeses do pé, pseudoartroses congênicas, entre outras.

Em medicina esportiva, o tratamento de pacientes jovens e ativos favoreceu o uso de material biológico em técnicas como transplante de meniscos. Há um uso crescente de tecidos transplantados, com um leque cada vez maior de aplicações. O uso de enxertos tendinosos em reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho é consagrado na literatura médica e é a rotina em alguns serviços.^(10,17-19) **(figuras 5a, 5b e 5c)**

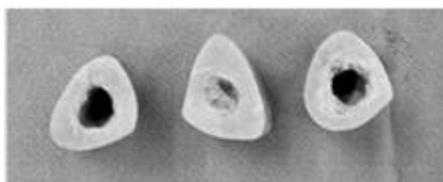
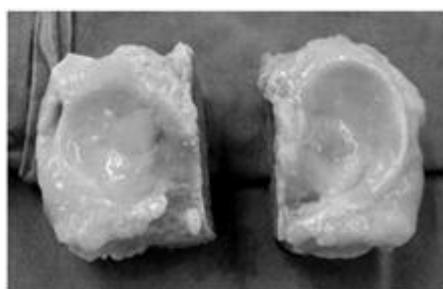


Fig. 5a.



Fig. 5b.



F

Há uma gama de técnicas cirúrgicas descritas em áreas diversas da Ortopedia, em todas as sub-especialidades, além das já citadas, e diversas novas técnicas serão criadas e utilizadas na rotina da prática cirúrgica no futuro. As condições para tanto, que em verdade se sobrepõe, são o aumento do número de doadores de tecido e o treinamento de cirurgiões nas diversas técnicas de utilização de tecidos músculo-esqueléticos.

OBSTÁCULOS

Apesar do grande potencial, o Brasil ainda tem uma taxa de utilização de enxertos ósseos muito inferior a dos países desenvolvidos e isto se dá, principalmente, devido a três fatores: o desconhecimento da população quanto à possibilidade de doação músculo-esquelética, que tem sido suplantado por meio de várias campanhas e através de uma abordagem multidisciplinar junto aos familiares após o óbito; a inexperiência de um grande número de cirurgiões quanto às possibilidades de uso de enxertos homólogos e pouca familiaridade com as técnicas cirúrgicas, atenuada com a formação crescente de especialistas e um maior acesso aos bancos; e, primordialmente, aos empecilhos burocráticos impostos pelo Ministério da Saúde, dificultando a autorização de cirurgiões e estabelecimentos de saúde para o uso dos enxertos.

A verdadeira “lei seca” que alguns serviços de Ortopedia sofrem fez com que houvesse mudança de procedimento, com uso de outros tipos de substitutos ósseos, de custo mais elevado e eficiência duvidosa. Espera-se que mudanças nos procedimentos para o uso de tecidos músculo-esqueléticos façam que seu uso seja ampliado no futuro breve.

LEGENDAS

Figura1. Equipe paramentada realizando processamento de tecidos de forma estéril.

Figura2. Captação seguindo princípios de assepsia como em cirurgia ortopédica de grande porte.

Figura3. Prótese de PVC para reconstrução do cadáver.

Figura4. Artroplastia de revisão de quadril. **A.** Soltura de componente acetabular com grande falha óssea. **B.** Enxerto homólogo de fêmur distal moldado em “7”. **C.** Pós operatório tardio de reconstrução acetabular com consolidação de enxerto evidente.

Figura5. Tipos de enxerto. **A.** “Anéis” corticais, que podem ser usados para preenchimento de cunhas em osteotomias. **B.** Tendões patelar e quadriciptal, para reconstruções multiligamentares. **C.** Enxerto osteocondral de tibia proximal, para reconstruções pós traumáticas ou tumorais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Whang PG, Whang JC. Bone graft substitutes for spinal fusion. *The Spinal Journal* 3 2003 ; 155-65.
2. Vaccaro AR, Kazuhiro C. Bone grafting alternatives in spinal surgery. *The Spine Journal* 2 2002; 206-215.
3. Albrektsson T, Johanson C. Osteoinduction, osteoconduction e osseintegration. *Eur Spine J* 2001; 10:96-101.
4. Bawer TW, George F. Bone graft materials: An overview of the basic science. *Clinical Orthopaedics* 2000; 371:10-27.
5. Tomford WW. Transmission of diseases through transplantation of musculoskeletal allografts – Current concepts review. *J Bone Joint Surg (A)* 1995; 77(11):1.742-54.
6. Asada N, Tsuchiya H, Kitaoka K et al. Massive autoclaved allografts and autografts for limb salvage surgery. A 1-8 years follow-up of 23 patients. *Acta Orthop Scand* 1997; 68(4):392-5.
7. Thoren K, Aspenberg P. Ethylene oxide sterilization impairs allografts incorporation in a conduction chamber. *Clin Orthop* 1995; 318:259-64.

8. Forsell JH. Irradiation of musculoskeletal tissues In: Tomford WW. Musculoskeletal Tissue Banking. New York: Raven Press 1993:149-80.
9. Villar RN. Tissue banking. In: Villar RN, Gross AE, McMinn D. Revision Hip Arthroplasty. Oxford-Boston-Johannesburg-Melbourne-New Delhi-Singapore: Butterworth-Heinemann 1997:26-32.
10. Alencar PGC. Revisão em artroplastia total de quadril: Banco de ossos. Clínica Ortopédica 2001; 2/4:1173-88.
11. Paprosky W, Laurence J, Cameron H. Femoral defect classification: clinical application. Orthop Rev 1990; 19(suppl. 9):9.
12. Sloof TJJH, Schimmel JW, Buma P. Cemented fixation with bone grafts. Orthop Clin North Am 1993; 24:667-77.
13. Gie GA, Linder L, Ling RSM et al. Impacted cancellous allograft and cement for revision total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg (B) 1993; 75:14-21.
14. Gross AE, Lavoie MV, McDermot P, Marks P. The use of allograft bone in revision os total hip arthroplasty. Clin Orthop 1985; 162:115.
15. Matejovsky Jr Z, Matejovsky Z et al. Massive allografts in tumour surgery. International Orthopaedics 2006; 30:478-83.
16. Berven S, Bradford DS. Clinical applications of bone graft substitutes in spine surgery: Consideration of mineralized and the mineralized preparations and growth factor supplementation. Eur. Spine J 2001; 10:169-77.
17. Mc Guire DA, Hendricks D. Allografts in sports medicine. Oper. Tech. Sports Med 2007; 15:46-52.
18. Tom JA, Rodeo SA. Soft tissue allografts for knee reconstruction in sports medicine. Clinical Orthopaedics 2002; 402:135-56.
1. Willian DB. Fresh osteochondral allografting. Operative Technics in Sports Medicine 2000; 8(2):158-62.