

Ministério da Saúde
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

**PROTOCOLO DE CAPTAÇÃO, PROCESSAMENTO E
ARMAZENAMENTO DO TECIDO OSTEOCONDRA DO TERÇO
PROXIMAL DO ÚMERO**

Rodrigo Souto Borges Petros

Rio de Janeiro
2021

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

**Protocolo de captação, processamento e armazenamento do tecido
osteocondral do terço proximal do úmero.**

Rodrigo Souto Borges Petros

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências

Orientadores: Prof. Dr. Eduardo Branco De Sousa
Prof. Dr. Diego Pinheiro Aguiar

Rio de Janeiro
Julho
2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE
INTO/BIBLIOTECA SÉRGIO EDUARDO VIANNA

P497p Petros, Rodrigo Souto Borges.
Protocolo de captação, processamento e armazenamento do tecido
osteocondral do terço proximal do úmero / Rodrigo Souto Borges Petros. —
2021.
111f.

Orientadores: Eduardo Branco de Sousa e Diego Pinheiro Aguiar.
Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema
musculoesquelético) – Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil
Haddad, Rio de Janeiro, 2021.

1. Tecido Osteocondral. 2. Aloenxerto Cabeça Umeral. 3. Banco de
Tecidos. 4. Úmero Proximal. 5. Defeitos Osteocondrais. 6. Ortopedia. I.
Sousa, Eduardo Branco de; Aguiar, Diego Pinheiro, orient. II. Título.
NLM WE 810

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

ATA DA COMISSÃO EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS APLICADAS AO SISTEMA
MUSCULOESQUELÉTICO APRESENTADA E DEFENDIDA POR RODRIGO
SOUTO BORGES PETROS

No vigésimo segundo dia do mês de julho de dois mil e vinte e um, às dez horas, reuniu-se no Auditório nº 1, do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, a Comissão Examinadora da dissertação de Mestrado Profissional apresentada e defendida por Rodrigo Souto Borges Petros, intitulada “Protocolo de Captação, Processamento e Armazenamento do Tecido Osteocondral do Terço Proximal do Úmero”. A Comissão Examinadora foi organizada obedecendo ao disposto no Regulamento do Curso de Mestrado Profissional em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, área de concentração em Morfologia, estando constituída pelos Professores: Amanda dos Santos Cavalcanti, docente do corpo permanente do Mestrado Profissional, sendo designada, conforme o regulamento, Presidente da Banca; Juliana de Mattos Coelho Aguiar da Universidade Federal do Rio de Janeiro, José Mauro Granjeiro da Universidade Federal Fluminense e Diego Pinheiro Aguiar e Eduardo Branco de Sousa como orientadores, sem direito a voto. Após haver o candidato apresentado os resultados de sua dissertação, obedecendo ao prazo regimental, foi dada a palavra aos examinadores para arguição na seguinte ordem: Juliana de Mattos Coelho Aguiar, José Mauro Granjeiro e Amanda dos Santos Cavalcanti, tendo o candidato respondido as perguntas formuladas. Logo após reuniu-se a Comissão Examinadora para proceder ao julgamento, tendo decidido APROVADO o candidato para receber o Grau de **Mestre** em Ciências. Nada mais havendo a tratar, a Presidente da Comissão deu por encerrado os trabalhos e foi lavrada a presente Ata que vai devidamente assinada pelos Examinadores, pelos orientadores e pelo aluno.
Rio de Janeiro, 22 de julho de 2021.

Amanda dos Santos Cavalcanti

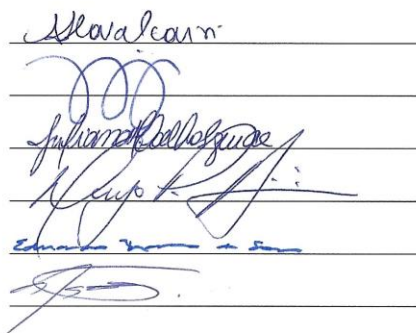
José Mauro Granjeiro

Juliana de Mattos Coelho Aguiar

Diego Pinheiro Aguiar

Eduardo Branco de Sousa

Rodrigo Souto Borges Petros



Dedico a todos, que no momento de grande dor e luto, devido ao falecimento do familiar, tem um gesto de nobreza e amor.

AGRADECIMENTOS

À minha família por seu meu apoio e minha base.

Ao meu pai, minha mãe, minha esposa, e as pessoas especiais pelo amor, apoio e incentivo incondicionais.

Às minhas filhas por serem a luz que me guia, me acalma e me fortalece todos os dias.

Ao Eduardo Branco de Sousa, Diego Pinheiro Aguiar, meus orientadores, meu muito obrigado pela confiança, pelos ensinamentos e incentivos.

Ao Rodrigo Ribeiro Pinho Rodarte e Ana Carolina Leal de Oliveira, por acreditarem e por ter tornado possível todo esse projeto.

Ao Rafael Augusto Dantas Prinz pela ajuda e disponibilidade indispensáveis à realização deste projeto.

A toda equipe de captação e processamento do banco de tecidos do INTO, somente com apoio dessa equipe foi possível realizar todas as captações e processamentos necessários para projeto.

A toda equipe de administrativo do banco de tecidos, sempre solícitos na busca dos prontuários dos doadores cadáveres.

A Tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém pensou sobre aquilo que todo mundo vê.

Arthur Schopenhauer

RESUMO

PETROS, Rodrigo Souto Borges. Protocolo de captação, processamento e armazenamento do tecido osteocondral do terço proximal do úmero. Rio de Janeiro, 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético) - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Ministério da Saúde.

Os defeitos da cartilagem articular, pouco comuns na articulação do ombro, ocorrem principalmente em pacientes vítimas de trauma, com instabilidade recorrente ou submetidos previamente a tratamento cirúrgico. Os defeitos na cartilagem articular levam à dor e à perda de movimento, causando, conseqüentemente, comprometimento da função do ombro e diminuição da qualidade de vida. Em pacientes jovens, o uso de aloenxertos osteocondrais para o tratamento dos defeitos da cabeça do úmero pode evitar complicações da artroplastia do ombro, já bem conhecidas pela literatura. O objetivo deste estudo observacional é descrever um protocolo passo a passo da captação, transporte, processamento e preservação do tecido osteocondral da cabeça do úmero a fresco. A população de estudo foi composta por doadores cadáveres adultos com idade inferior a 45 anos. No período de 2016 até setembro de 2020, 19 doadores cadáveres tiveram o tecido osteocondral do terço proximal retirado. O terço proximal do úmero foi captado bilateralmente em 11 doadores, totalizando 30 peças. Em relação à causa da morte, 63% apresentaram morte devido a um evento traumático. As captações ocorreram fora do município do Rio de Janeiro em 58%. A média de idade dos doadores foi de 32 anos. O tempo médio de captação foi de três horas e quarenta minutos. Do total de 30 enxertos, 13 foram efetivamente transplantados, 12 foram descartados por contaminação e cinco pelo tempo maior de 28 dias até seu uso também foram descartados. Dos 13 enxertos transplantados a média de tempo entre a captação e o transplante foi de 20,77 dias. A criação do protocolo reprodutível com o passo a passo de todas as etapas da captação do tecido osteocondral do terço proximal do úmero é essencial para que outros bancos de tecidos também possam disponibilizar o enxerto osteocondral do úmero. O tempo decorrido entre a verificação do doador cadáver até o transplante do aloenxerto osteocondral a fresco é crucial para os pacientes que irão recebê-lo, o que torna necessária esta sistematização.

Palavras-chave: Tecido Osteocondral. Aloenxerto Cabeça Umeral. Banco de Tecidos. Úmero Proximal. Defeitos Osteocondrais.

ABSTRACT

PETROS, Rodrigo Souto Borges. Protocol of harvest, transport, and storage of fresh humeral head osteochondral allograft. Rio de Janeiro, 2021. Master Thesis. (Master's Degree in Applied Sciences to the Musculoskeletal System) - National Institute of Traumatology and Orthopedics Jamil Haddad, Ministry of Health.

Articular cartilage defects are not common in the glenohumeral joint and are mostly found in patients after shoulder trauma, in patients with recurrent instability, or in patients who underwent previous surgical treatment. Articular cartilage defects lead to pain and loss of motion, consequently causing shoulder function impairment and reducing quality of life. In young patients, the use of osteochondral allografts for the treatment of humeral head defects may avoid well-known complications of shoulder arthroplasty. The goal of this observational study is to describe a step-by-step protocol for the harvesting, transportation, and preservation of fresh humeral head osteochondral tissue for use in allograft transplantation. The study population consisted of adult cadaveric donors under the age of 45 years. Between 2016 and September 2020, 19 cadaveric donors had the osteochondral graft from the proximal humerus removed. The proximal humerus was collected bilaterally from 11 donors, totaling 30 tissues. Regarding the cause of death, 63% died due to a traumatic event. Harvests occur in 58% outside the municipality of the Rio de Janeiro. The average age of donors was 32 years. The average capture time was 3 hours and 40 minutes. Of the total of 30 grafts, 13 were effectively transplanted and 17 were discarded. Of the 13 grafts transplanted, the average time between capture and transplantation was 20.77 days. The creation of the reproducible protocol with the step-by-step of all the stages of the fresh humeral head osteochondral is essential so that other tissue banks can also begin to make available the osteochondral graft of the humerus. The time elapsed between the verification of the cadaver donor until the transplantation of the fresh osteochondral allograft is crucial for the patients who will receive it, which makes this systemization necessary.

Keywords: Osteochondral Tissue. Allograft Humeral Head. Tissue Bank. Proximal Humerus. Osteochondral Defects.

SUMÁRIO

RESUMO.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	XIII
LISTA DE FIGURAS.....	XIV
LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	XV
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Articulação do ombro.....	1
1.2 Cartilagem articular.....	4
1.3 Defeitos osteocondrais na articulação do ombro.....	6
1.3.1 Etiologia das lesões osteocondrais da cartilagem do ombro.....	7
1.3.2 Diagnóstico das lesões condrais.....	11
1.3.3 Tratamento das lesões condrais.....	12
1.3.3.1 Tratamento conservador das lesões osteocondrais sintomática.....	13
1.3.3.2 Tratamento cirúrgico das lesões osteocondral sintomáticas.....	15
1.3.4 Alotransplante.....	17
2 JUSTIFICATIVA.....	22
3 OBJETIVOS.....	23
3.1 Objetivo principal.....	23
3.2 Objetivos específicos.....	23
4 METODOLOGIA.....	24
4.1 Aspectos éticos.....	24
4.1.1 Autorização do doador.....	24
4.2 Desenho do estudo.....	25
4.3 População do estudo.....	25
4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão de doadores.....	25

4.3.1.1	Análise do possível doador.....	25
4.3.1.2	Análise epidemiológica.....	26
4.3.1.3	Análise sorológica.....	27
4.3.1.4	Avaliação clínica do doador.....	28
4.4	Mobilização da equipe e transporte	28
4.5	Preparação do doador para a captação	29
4.6	Captação do tecido osteocondral.....	30
4.6.1	Padronização da captação.....	30
4.6.2	Técnica para captação da peça anatômica	31
4.6.3	Recepção e armazenamento do tecido.....	33
4.7	Processamento do tecido osteocondral	35
4.7.1	Rotina de processamento	35
4.7.2	Fluxo de trabalho	37
4.7.3	Técnica do processamento do tecido osteocondral.....	39
4.8	Solicitações tecido osteocondral da cabeça umeral.....	43
4.9	Protocolo de liberação do tecido osteocondral	44
4.10	Distribuição do tecido osteocondral.....	45
5	RESULTADOS	46
5.1	Caracterização do estudo	46
5.2	Fluxograma do protocolo de captação e processamento do tecido osteocondral	50
6	DISCUSSÃO	51
6.1	Análise do resultados da caracterização do estudo	51
6.2	Fatores que influenciam a viabilidade do enxerto.....	51
6.3	Importância da viabilidade do enxerto.....	51
6.4	Utilização do enxerto osteocondral da cabeça do úmero proximal	58
6.5	Observações e limitações do estudo	59
7	CONCLUSÃO.....	61

8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
	ANEXO A. APROVAÇÃO NO COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS (CEP/INTO)	72
	ANEXO B. TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA DOAÇÃO DE ÓRGÃOS E TECIDOS (MAIOR DE 18 ANOS).....	76
	ANEXO C. QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM EPIDEMIOLÓGICA – MODELO CNCDO-RJ	7
	ANEXO D – QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM EPIDEMIOLÓGICA PARA DOAÇÃO DE TECIDOS	81
	ANEXO E – EXAMES SOROLÓGICOS	83
	ANEXO F– FORMULÁRIO DE CÁLCULO DE HEMODILUIÇÃO.....	84
	ANEXO G – FORMULÁRIO DE ANAMNESE DE POSSÍVEL DO DOADOR.....	86
	ANEXO H – FORMULÁRIO DE EXAME FÍSICO DO DOADOR DE TECIDOS.....	88
	ANEXO I – MATERIAL PARA COLETA DE TECIDO DE DOADOR CADÁVER ...	89
	ANEXO J - PADRONIZAÇÃO DAS PEÇAS A SEREM CAPTADAS	90
	ANEXO K – FORMULÁRIO DE DOADOR DE TECIDOS	91
	ANEXO L – AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E RADIOLÓGICA DA CAPTAÇÃO (< 55 ANOS)	93
	ANEXO M - MATERIAL PARA PROCESSAMENTO DE TECIDO OSTEOCONDRAIS	94
	ANEXO N – FICHA DE PROCESSAMENTO DE TECIDOS MUSCULOESQUELÉTICOS	95
	ANEXO O – FORMA DE SELAGEM	97
	ANEXO P - REQUISIÇÃO DE TECIDO PARA TRANSPLANTE	98
	ANEXO Q – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (REQUISIÇÃO EXTERNA)	102

ANEXO R - FORMULÁRIO DE EVOLUÇÃO PÓS-TRANSPLANTE.....	103
ANEXO S - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PROCESSAMENTO DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO.....	104
ANEXO T - RECIBO DE ENTREGA DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO.....	105
ANEXO U- PUBLICAÇÃO DO ARTIGO.....	106

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

°C	Graus celsius
ADM	Amplitude de movimento
AP	Anteroposterior
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CIHDOTT	Comissão Intra-Hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante
CNCDO-RJ	Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos do Estado do Rio de Janeiro
EUA	Estados Unidos da América
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
INTO	Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia
IMDM	do inglês “ <i>Iscove’s Modified Dulbecco’s Medium</i> ”
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LGUM	Ligamento glenoumeral médio
OA	Osteoartrite
PAF	Projétil de arma de fogo
PVC	Policloreto de vinila
RNM	Ressonância Nuclear Magnética
SIDA	Síndrome da imunodeficiência humana adquirida
SNT	Sistema Nacional de Transplante
SUB	Subescapular
TC	Tomografia computadorizada

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Anatomia da articulação do ombro.....	1
Figura 2. Estrutura da glenóide.....	3
Figura 3. Articulação do ombro.....	4
Figura 4. Cartilagem articular da articulação do ombro.....	5
Figura 5. Lesão osteocondral.....	6
Figura 6. Osteoartrite.....	9
Figura 7. Osteonecrose da cabeça do úmero.....	10
Figura 8. Luxação posterior do ombro.....	11
Figura 9. Opções de tratamento para lesões osteocondrais sintomáticas.....	13
Figura 10. Tamanho do defeito.....	21
Figura 11. Preparo do doador cadáver para captação.....	30
Figura 12. Técnica para captação do tecido osteocondral.....	32
Figura 13. Recepção e armazenamento do tecido.....	34
Figura 14. Ambiente do processamento.....	36
Figura 15. Fluxo do processamento.....	38
Figura 16. Ambiente na sala ISO 5.....	39
Figura 17. Técnica do processamento do tecido osteocondral.....	40
Figura 18. Técnica do processamento do tecido osteocondral.....	41
Figura 19. Técnica do processamento do tecido osteocondral.....	42
Figura 20. Fluxograma da captação de doadores cadáveres do tecido osteocondral do úmero proximal de 2016 até setembro de 2020.....	46
Figura 21. Fluxograma do protocolo de captação e processamento do tecido osteocondral	50

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1: Variáveis categóricas dos doadores cadáveres do tecido osteocondral do terço proximal do úmero.....	47
Tabela 2: Variáveis numéricas dos doadores cadáveres, da captação e do processamento do tecido osteocondral do terço proximal do úmero.....	48
Tabela 3: Variáveis numéricas dos doadores, dos enxertos captados, dos tecidos transplantados e dos enxerto descartados do terço proximal do úmero em relação ao ano.....	49

1. INTRODUÇÃO

1.1 Articulação do ombro

A articulação do ombro é uma articulação diartrodial do tipo sinovial e esferoide, formada pela extremidade proximal do úmero e pela cavidade glenoidal (**Figura 1**). Sua relação geométrica permite uma notável amplitude de movimento, tornando-a a articulação que permite a maior variedade de movimentos do corpo humano. Os movimentos realizados por esta articulação são: abdução, adução, flexão, extensão, rotação interna e rotação externa (MCCAUSLAND et al.,2019).

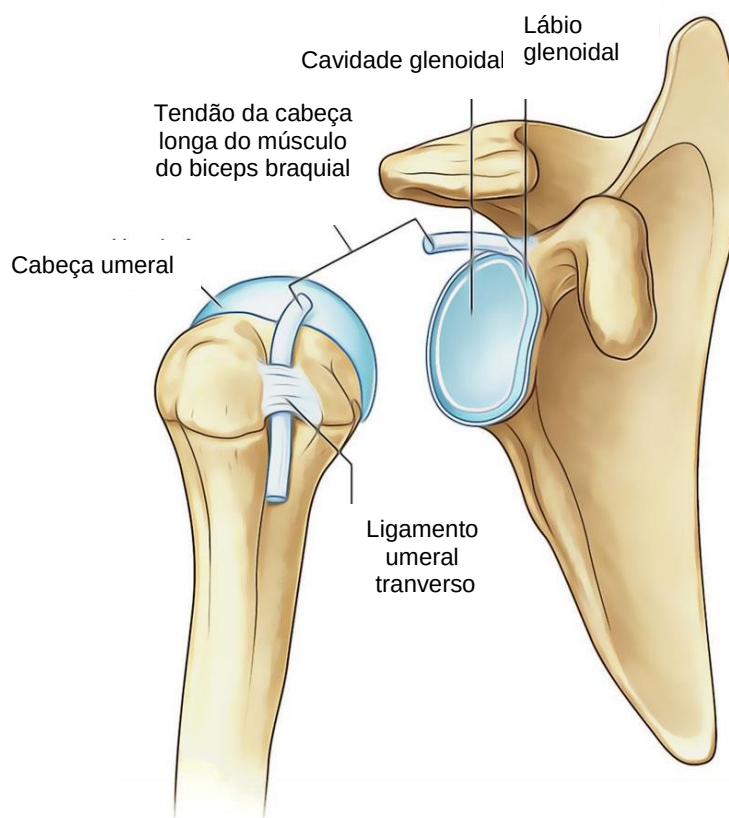


Figura 1. Anatomia da articulação do ombro. Imagem ilustrativa evidenciando os principais componentes da articulação gleno-umeral. (Modificado de Earthslab-<https://www.earthslab.com/anatomy/shoulder-joint-glenohumeral-joint>)

Em relação às características anatômicas da região que permitem essa complexidade de movimentos, observa-se uma grande cabeça esférica do úmero em uma superfície glenoidal menor. A superfície articular da glenóide articula-se apenas com um terço da superfície articular da cabeça umeral, permitindo assim maior mobilidade à articulação. Entretanto, possui estabilidade óssea insuficiente, dependendo assim, de estabilizadores estáticos, dinâmicos e de tecidos moles que agem na articulação (RUGG et al., 2018).

O úmero é a maior e mais longa estrutura óssea da parte superior do corpo humano. Sua porção proximal consiste na cabeça umeral, tubérculo maior, sulco bicipital, tubérculo menor e diáfise umeral proximal. O tubérculo maior possui três facetas nas quais os tendões do supraespinhal, infraespinhal e redondo menor se inserem. O tubérculo menor é o local de inserção do tendão do subescapular completando o manguito rotador. O sulco bicipital está localizado em média a 30 graus medial à linha que passa através do centro da cabeça do úmero (TERRY et al., 2000).

A cabeça do úmero é uma estrutura óssea cuja superfície articular forma um terço de uma esfera e é voltada medial, superior e posteriormente. A cabeça umeral é inclinada medialmente cerca de 130 a 150 graus em relação ao eixo. A retroversão da cabeça do úmero pode ser altamente variável, tanto entre os indivíduos quanto entre os lados do mesmo indivíduo, com variação média de 20 a 30 graus de retroversão (REAGAN et al., 2002). A dimensão vertical média da porção articular da cabeça é de 48 mm, com raio de curvatura de 25 mm. A dimensão transversal média é de 45 mm, com raio de curvatura de 22 mm. A espessura média da cabeça do úmero é de 19 mm. O ponto mais superior da superfície articular do úmero é em média de 8 mm superior ao topo do tubérculo maior. Observa-se uma grande variabilidade no tamanho da cabeça do úmero e uma correlação direta entre as diferenças de tamanho e altura em homens e mulheres (IANNOTTI et al., 1992).

A cavidade glenoidal apresenta formato semelhante ao de uma pera, tendo a sua maior largura na porção inferior da glenóide (ADAMCZYK, 2015). A glenóide tem uma superfície articular côncava coberta por cartilagem hialina. No centro da cavidade, uma área circular distinta é frequentemente observada. Essa área está relacionada à área de maior pressão de contato na glenóide, sendo chamada de “*bare area*”, que corresponde à área de menor espessura de cartilagem e maior densidade de osso subcondral (DEPALMA, 1950) (**Figura 2**). O comprimento vertical médio da glenóide é de 35 mm e o diâmetro transversal médio é de 25 mm (ROCKWOOD et al., 2009).

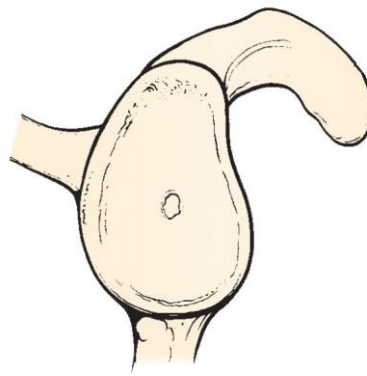


Figura 2. Estrutura da glenóide. Imagem ilustrativa evidenciando o formato da cavidade glenoidal e indicando a região chamada de “*bare area*”, que corresponde à área de menor espessura de cartilagem e maior densidade de osso subcondral. (Modificado do ROCKWOOD et al, 2009)

Ao redor da borda da glenoidal existe o lábio glenoidal, que é um tecido fibroso denso com algumas fibras elásticas presas ao redor da margem da fossa glenoidal. É revestido por uma membrana sinovial internamente e anexada à cápsula externamente, continuamente com o perióstio do colo da escápula. É geralmente aceito que o lábio ajuda a aprofundar a cavidade glenoidal, contribuindo assim para a estabilidade da articulação (COOPER et al., 1992).

A cápsula do ombro é grande e possui o dobro da superfície da cabeça do úmero. Revestida de tecido sinovial, ela comporta aproximadamente 30 ml de fluido e se estende da região do colo da glenóide ao colo anatômico do terço proximal do úmero, em graus variados. A cápsula se une às estruturas ligamentares chamadas de ligamentos glenoumerais incluindo o principal estabilizador do ombro que é complexo glenoumeral inferior. Essas estruturas têm grande alternância de tamanho, forma, espessura e fixação (NEVIASER, 1962) (**Figura 3**).

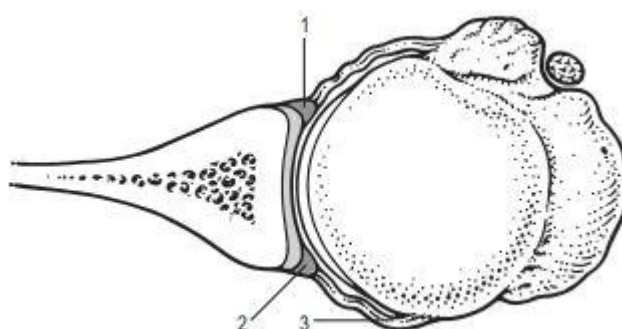


Figura 3. Articulação do ombro. Imagem ilustrativa indicando as estruturas da articulação glenoumeral. (1) lábio glenoidal anterior; (2) lábio glenoidal posterior; (3) cápsula articular. (Modificado do Ombregt, 2013)

1.2 Cartilagem articular

A superfície articular da cabeça do úmero e da cavidade glenóide são revestidas de cartilagem hialina, que juntamente com membrana sinovial possibilitam o deslizamento suave entre estas estruturas, condição essencial para o movimento (**Figura 4**).

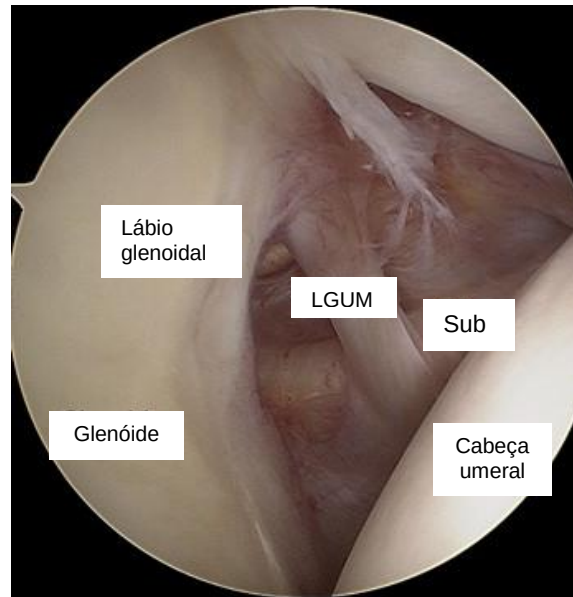


Figura 4. Cartilagem articular da articulação glenoumeral. Imagem artroscópica da cabeça umeral e cavidade glenoidal revestida por cartilagem hialina. Observam-se o lábio glenoidal, ligamento glenoumeral médio (LGUM) e subescapular (Sub). (Modificado do BOYLE et al.,2009).

A cartilagem hialina é um tecido complexo formado principalmente por matriz extracelular. A matriz é rica em colágeno tipo II, importante na resistência às forças de tração e cisalhamento, e por glicoproteínas e proteoglicanos, que auxiliam na resistência a força de compressão. Cerca de 70-80% do peso líquido é composto principalmente por água. A única célula presente na cartilagem hialina é o condrócito. Estas células, quando jovens, produzem grande quantidade de colágeno, principalmente o tipo II e proteoglicanos. A cartilagem hialina é aneural, alinfática e avascular, sendo a sua nutrição feita por difusão através da membrana sinovial (GOMOLL e MINAS, 2014).

A espessura média da cartilagem articular na glenóide é de 1,88 mm, apresentando maior densidade na periferia e menor espessura na área central, a “*bare area*”, como mencionado anteriormente. Já na região da cabeça umeral a espessura média da cartilagem é de 1,24 mm, com maior densidade no centro e menor em sua periferia. Essas informações são importantes no momento da análise de exames complementares, tanto por imagem quanto por

artroscopia, o que permite diferenciar o que é defeito osteocondral do que é anatomia própria do paciente (FOX et al., 2008).

1.3 Defeitos osteocondrais na articulação do ombro

Um defeito osteocondral é uma lesão focal na cartilagem articular que atinge uma pequena área do osso adjacente (subcondral). Tais lesões levam à redução da mobilidade e frequentemente causam dor à realização dos movimentos e, nos casos mais graves, deformidade e dor crônica (BUCKWALTER, 1998) (**Figura 5**).

Esta condição afetou cerca 27 milhões de pessoas nos EUA em 2005, portanto, representa um enorme ônus para a sociedade, com perda da qualidade de vida e com custo econômico em 2001 nos EUA, estimado de cerca 89 bilhões de dólares (LAWRENCE et al., 2008).



Figura 5. Lesão osteocondral. Imagem artroscópica na qual é possível visualizar um defeito osteocondral (seta).Modificado de RUCKSTUHL et al.,(2008).

As lesões osteocondrais podem acometer diferentes articulações, desde as consideradas de carga, como o joelho, o quadril e o tornozelo, até aquelas que não sustentam o peso corporal, como o ombro e o cotovelo (DEPALMA e GRUSON, 2012; DURUR-SUBASI et al., 2015). A frequência relatada na literatura é maior nas articulações do joelho e tornozelo, porém,

recentemente, tem-se observado um aumento dos relatos de lesões osteocondrais na articulação glenoumeral, assim como das discussões sobre como tratá-las.

Na articulação do ombro, as lesões osteocondrais são relativamente comuns, sendo observadas em cerca de 4,5% a 17% dos pacientes submetidos a artroscopia (BHATIA et al., 2012). Elas acometem principalmente o lado dominante de pacientes do sexo masculino. Tais lesões são mais comuns na porção antero-superior do úmero, seguido das porções superior e pósterio-superior (GOGUS et al., 2008).

A lesão osteocondral pode ocorrer devido a trauma agudo ou mesmo por microtraumas de repetição, como ocorre em atletas praticantes de esporte de alta intensidade. No momento em que ocorre a lesão condral, o organismo inicia um processo de reparação produzindo tecido fibrocartilaginoso para reparar o defeito condral. Porém, os microtraumas de repetição podem cursar com a diminuição de proteoglicanos e dano ao colágeno, o que altera o microambiente e a rigidez dos tecidos, podendo levar à exposição do osso subcondral, ocasionando dor e limitação funcional neste paciente (REZENDE et al., 2000).

1.3.1 Etiologia das lesões osteocondrais da cartilagem do ombro

Várias causas são responsáveis pelas lesões osteocondrais, incluindo instabilidade anterior e posterior, trauma, osteonecrose, osteocondrite dissecante, osteoartrite, inflamação, artrite, condrólise idiopática e lesão iatrogênica (CAPITO et al., 2016).

A instabilidade anterior é a doença associada mais comumente às lesões condrais. Numa série de 87 ombros (83 pacientes) tratados por artroscopia para instabilidade glenoumeral, Krych e colaboradores (2015) encontraram defeitos na cartilagem em 56 dos ombros avaliados (64%). Estes defeitos osteocondrais foram mais frequentes em pacientes submetidos previamente a redução fechada e aqueles que apresentavam maior frequência de luxações

glenoumerais. Além disso, o maior número de deslocamentos da articulação foi associado a lesões mais graves da cartilagem articular (KRYCH et al., 2015).

Outra doença comumente associada à lesão condral é a condrólise, que é caracterizada pelo amolecimento da cartilagem articular e posterior degeneração. Na articulação do ombro, apresenta uma incidência de 13% após as artroscopias de ombro. Em geral está associada à infiltração pós-operatória de lidocaína e bupivacaína, ao uso de âncoras não absorvíveis e ao uso de dispositivos térmicos. Pacientes com condrólise normalmente evoluem com quadro doloroso e rigidez articular. Os achados radiológicos demonstram um estreitamento do espaço articular e cistos subcondrais (WIATER et al, 2011).

A osteoartrite (OA) é um processo inflamatório e degenerativo caracterizado pela inflamação da membrana sinovial, pelo desgaste da cartilagem articular e pelo desgaste do osso subcondral. É a causa mais comum de incapacidade nos Estados Unidos (OKORO et al, 2018), sendo estimado que mais de 50 milhões de pessoas sofram dessa gradual e progressiva degeneração das articulações. A prevalência de OA aumenta com a idade, tipicamente após os 60 anos, e as mulheres são mais acometidas que os homens. Apesar da maior prevalência no joelho e no quadril, a OA do ombro também é uma doença bastante debilitante. Um estudo realizado em cadáveres evidenciou que 33% das pessoas com mais de 60 anos apresentam OA no ombro (CHILLEMI e FRANCESCHINI, 2013).

A osteoartrite é classificada como primária, de causa idiopática e se desenvolve em geral com avançar da idade. Está associada aos defeitos posteriores da glenóide e à progressiva perda do arco de movimento e dor. A osteoartrite secundária ocorre a partir de alguma doença de base, tais como a artrite reumatoide, ou uma lesão prévia da articulação glenoumeral, incluindo infecção prévia, trauma e osteonecrose (GERBER et al., 2003) (**Figura 6**).

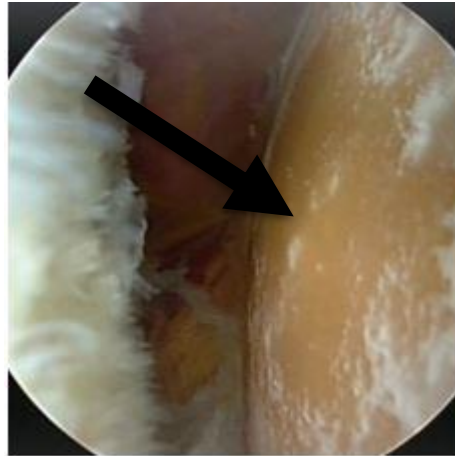


Figura 6. Osteoartrite. Visão artroscópica do desgaste da cartilagem articular da cabeça umeral (seta) (Modificado do VAN DER MEIJDEN et al., 2012).

A osteonecrose, também conhecida como necrose avascular, também pode resultar em lesão osteocondral. Esta doença é caracterizada pelo desenvolvimento de regiões avasculares do osso peri articular, resultando em infarto, necrose e finalmente colapso do osso subcondral, evoluindo com deformidade e osteoartrite devido à incongruência (HASAN e ROMEO, 2002) (**Figura 7**). Após o quadril, o úmero é a segunda região mais acometida do corpo humano. A origem da necrose da cabeça do úmero pode ser pós-traumática ou não traumática. A necrose avascular atraumática é, frequentemente, secundária ao uso crônico e sistêmico de corticosteroides, abuso de álcool, quimioterapia, radiação e doenças hematopoiéticas (SARRIS et al., 2004). A osteonecrose pós-traumática pode surgir em decorrência de fratura, luxação ou cirurgia na região do ombro e ocorre devido ao comprometimento do fluxo das artérias circunflexa anterior e posterior para cabeça umeral (BELAYNEH et al., 2018). A incidência de osteonecrose pós-traumática varia entre 4 e 16% (HERTEL et al., 2004). Os fatores de risco para aumento de incidência incluem o padrão de fratura, o deslocamento angular significativo da cabeça, a ruptura da dobradiça medial maior que 2 mm, a extensão metafisária da cabeça umeral menor que 8 mm, os tubérculos desviados e a luxação glenoumeral associada (HERTEL et al., 2004).

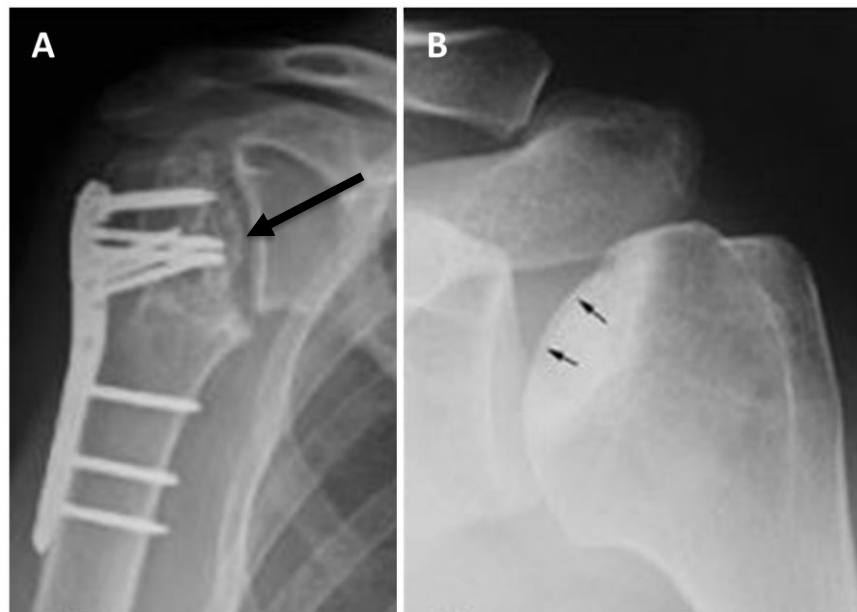


Figura 7 . Osteonecrose da cabeça do úmero. (A) Osteonecrose pós-traumática, após fratura úmero proximal. (B) Osteonecrose atraumática. (setas) (Modificado do PATEL et al, ;2015. GRUSON et al.,2009).

A luxação posterior do ombro ocorre com pouca frequência e representa cerca de 4% de todas as luxações do ombro (ROWE et al.,1982). Esta luxação é geralmente causada por um impacto traumático na parte anterior do ombro, com força axial, com o braço em adução e em rotação interna. As convulsões ou choques elétricos também podem causar luxações posteriores unilaterais ou bilaterais devido à contração muscular desequilibrada. Os músculos rotadores internos do ombro contraem com maior força que os músculos rotadores externos, o que faz com que a cabeça do úmero se mova superior e posteriormente (ROBINSON et al.,2011). Quando o ombro se desloca posteriormente, uma fratura de impacção na região ântero medial da cabeça umeral pode ocorrer e é chamada de lesão de McLaughlin (**Figura 8**) (MCLAUGHLIN,1952). O atraso no diagnóstico correto dessa lesão pode ocorrer em 50% a 79% dos pacientes e é causado por exame físico insuficiente, imagens radiológicas mal interpretadas e negligência do paciente (AYDIN et al., 2019). Em alguns casos, o diagnóstico é feito apenas após a lesão tornar-se crônica, definida pelo atraso no diagnóstico de pelo menos um mês, o que tem efeito negativo no prognóstico. A incongruência articular por tempo

prolongado cursa com aumento da lesão McLaughlin, desgaste posterior da glenóide, contratura de partes moles, dor crônica, rigidez, incapacidade e diminuição da amplitude de movimento (ADM) (GERBER et al., 2014).

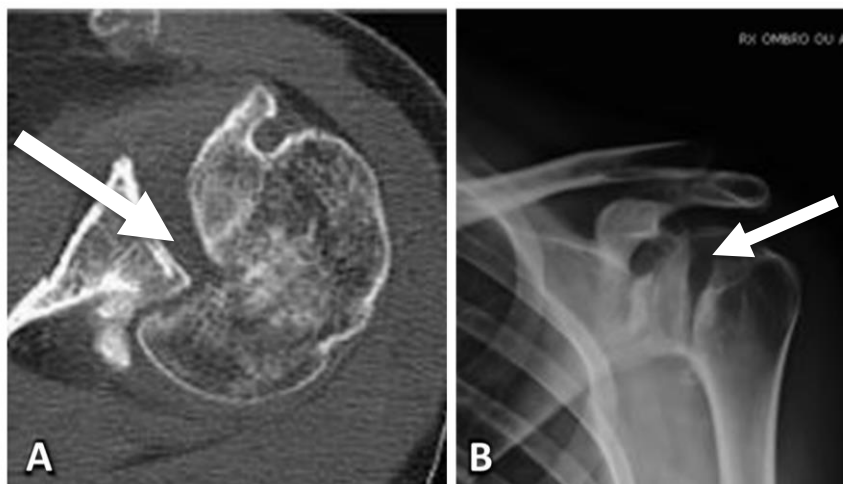


Figura 8. Luxação posterior do ombro. (A) Vista do corte axial da tomografia evidenciando incongruência articular e grande defeito anteromedial da cabeça umeral. (seta) (B) Radiografia em incidência anteroposterior do ombro. A sobreposição de imagens da cabeça umeral com a glenóide caracteriza a luxação do ombro. (Modificado do GAVRIILIDIS et al.,2010).

1.3.2 Diagnóstico das lesões condrais

O diagnóstico das pequenas lesões condrais pode ocorrer incidentalmente durante tratamento artroscópico de outras doenças do ombro ou apenas quando causarem dor e grande limitação funcional (BARLOW e ABBOUD, 2016). O ortopedista deve obter história clínica detalhada, delineando o início, o caráter e a duração dos sintomas, além de qualquer história anterior de doença no ombro, doenças prévias e uso de medicações por longos períodos. Os arcos de movimento passivo e ativo devem ser mensurados e comparados com o lado contralateral. O exame neurológico e a avaliação de força dos grupamentos musculares do ombro também devem ser realizados (SALTZMAN et al., 2018).

O estudo radiológico inicial inclui a realização de radiografias da articulação do ombro em incidência anteroposterior (AP) verdadeira do ombro, axilar e perfil da escápula, podendo

ser complementadas com AP com braço rodado internamente e externamente. Estas incidências têm como objetivo detalhar a posição da cabeça do úmero em relação à glenóide, a presença de osteófitos, a qualidade óssea, o espaço na articulação glenoumeral e a perda óssea da glenóide (MCCARTHY e MCCARTY, 2018). As avaliações adicionais incluem tomografia computadorizada (TC) e ressonância nuclear magnética (RNM). A TC é útil para avaliação da morfologia da glenóide, da perda óssea e da posição dos implantes cirúrgicos (FRIEDMAN et al, 1992). A RNM é útil na avaliação das estruturas teciduais, bem como das alterações no osso subcondral e da cartilagem articular (GOLD et al, 2004).

O padrão-ouro para o diagnóstico da lesão condral do ombro é a artroscopia. Através dela é possível a visualização direta e a mensuração do tamanho da lesão, além da avaliação de qualquer doença concomitante do ombro. A desvantagem do método é a morbidade para o diagnóstico (DEPALMA e GRUSON, 2012).

Como no joelho, as lesões condrais do ombro são frequentemente classificados de acordo com o sistema proposto por Outerbridge (1961). As lesões são classificadas de 0 a IV, de acordo com sua gravidade. O grau 0 refere-se à cartilagem normal; grau I, amolecimento da cartilagem e edema; grau II refere-se à fragmentação e fissura envolvendo a metade da profundidade da cartilagem; grau III, fragmentação e fissuras envolvendo mais da metade da profundidade da cartilagem; e grau IV, no qual a perda de cartilagem atinge ou atravessa o osso subcondral. As lesões podem ser descritas como unipolares (afetando um lado da articulação) ou bipolares (afetando cabeça umeral e glenóide) (1961).

1.3.3 Tratamento das lesões condrais

As lesões condrais representam um grande desafio em relação ao tratamento e a recuperação funcional dos pacientes. Durante séculos, reconheceu-se que tais defeitos eram quase impossíveis de tratar. Em 1743, William Hunter (1718–1783) afirmou que “de Hipócrates

até a idade atual, a cartilagem ulcerada é uma doença problemática; quando destruída, não é recuperada” (HUNTER, 1995). Quase 100 anos depois, James Paget escreveu em 1851: “Creio que não há casos em que uma região perdida de cartilagem foi restaurada com cartilagem permanente nova e bem formada, em humano” (PAGET., 1969). Desde aquela época, um enorme esforço tem sido feito por cirurgiões ortopédicos para desenvolver métodos confiáveis para o tratamento das lesões da cartilagem articular.

Vários métodos foram desenvolvidos para o tratamento de lesões osteocondrais sintomáticas (**Figura 9**).

Conservador	Cirúrgico
✓ Analgésicos	✓ Paliativas: Artroscopia
✓ AINES	✓ Reparadoras: Microfratura
✓ Condroprotetores	✓ Restaurativa: Enxerto autólogo osteocondral
✓ Fisioterapia	✓ Aloenxerto homólogo
✓ Infiltração	✓ Reconstructiva: Artroplastia e técnicas de recobrimento

Figura 10. Opções de tratamento para lesões osteocondrais sintomáticas. AINES : ainti-inflamatórios não esteroides

1.3.3.1 Tratamento conservador das lesões osteocondrais sintomáticas

O tratamento varia de acordo com a extensão da lesão e dos sintomas a serem tratados podendo ser adotadas medidas conservadoras não cirúrgicas como o uso de analgésicos, condroprotetores, fisioterapia e infiltrações (NIKOLAOU e GIANNOUDIS, 2017). Tais opções devem ser realizadas antes da intervenção cirúrgica por serem menos invasivas e terem o potencial de apresentar efeitos benéficos em alguns pacientes. O objetivo do tratamento é a resolução de sintomas, restaurando a função e a mobilidade articular (MCCARTY et al., 2008).

A fisioterapia, como terapia adjuvante à medicação para a dor, também pode ser utilizada, com o objetivo de manter e melhorar a ADM e proporcionar alívio sintomático da dor (PROVENCHER et al., 2011).

As injeções intra-articulares de corticoesteróide também são opções razoáveis, principalmente após a falha no tratamento farmacoterápico oral. O uso frequente de injeções intra-articulares de cortisona, isoladamente ou em combinação com anestésicos locais, deve ser evitado dada a evidência de condrotoxicidade desses agentes (BRAUN et al., 2012). O uso da viscosuplementação está em crescimento, já que alguns estudos começaram a demonstrar a sua eficácia no tratamento da artrose glenoumeral. BLAINE e colaboradores (2008), em um estudo randomizado realizado com 660 pacientes com dor persistente no ombro, de várias etiologias, constataram que aqueles que fizeram uso de injeções intra-articulares de hialuronato de sódio tiveram alívio da dor significativamente maior que o grupo controle tratado com solução salina. SILVERSTEIN e colaboradores (2007) e NOËL e colaboradores (2009) examinaram os efeitos de injeções intra-articulares de Hylan G-F 20 para o tratamento de osteoartrite sintomática do ombro. Ambos os estudos evidenciaram que o tratamento resultava em redução significativa na dor. SILVERSTEIN; LEGER; SHEA (2007) mostraram ainda que o tratamento levava à melhora significativa na função do ombro. Em recente revisão da literatura, as injeções intra-articulares de ácido hialurônico para osteoartrite leve e moderada provaram ser uma alternativa válida para o tratamento conservador, com melhora da função, das atividades diárias e do alívio da dor em até seis meses após a aplicação do fármaco (STIRMA et al., 2019).

1.3.3.2 Tratamento cirúrgico das lesões osteocondral sintomáticas

As opções de tratamento cirúrgico são geralmente classificadas como paliativas (desbridamento), reparadoras (condroplastia por microperfuração), restauradoras (aloenxerto e autoenxerto osteocondral) ou reconstrutivas (artroplastias) (DEPALMA e GRUSON, 2012).

O desbridamento cirúrgico é uma medida paliativa, realizada por artroscopia e é geralmente indicado em pacientes jovens com osteoartrite sintomática e em idosos com OA em estágios iniciais. O tratamento consiste em tenotomia ou tenodese do bíceps, sinovectomia, liberação capsular ampla, remoção de osteófitos e corpos livres (MILLETT e GASKILL, 2011). O desbridamento artroscópico não impede a progressão da osteoartrite. Contudo, pode proporcionar alívio da dor e melhora funcional por um período de tempo considerável (VAN DER MEIJDEN et al., 2012). Piores resultados foram documentados nos casos de osteófitos grandes, lesões condrais maiores que 2 cm², lesões bipolares grau IV, espaço articular menor que dois milímetros e displasia da glenóide (VAN THIEL et al., 2010).

A realização da microfratura é uma medida reparadora e, como no desbridamento, o procedimento pode ser realizado artroscopicamente. Essa técnica é indicada para o paciente que apresenta uma lesão condral focal, unipolar, grau IV de Outerbridge, que não viola a placa subcondral, e que apresente falha no tratamento conservador. O procedimento é contraindicado em pacientes com grandes lesões bipolares, lesões associadas a grandes defeitos ósseos, imunocomprometidos sistêmicos e com artrite reumatoide (MCCARTHY e MCCARTY, 2018). O objetivo da microfratura é a liberação de células multipotentes da medula óssea através de pequenos orifícios, a formação de um coágulo e subsequente formação de fibrocartilagem na região (FRANK et al., 2010). MILLETT e colaboradores (2009), relataram os resultados do tratamento de 31 pacientes (idade média, 43 anos) submetidos à técnica de microfratura, com seguimento médio de 47 meses. Os autores demonstraram melhora significativa na pontuação da escala visual analógica para dor, bem como melhora na capacidade de trabalhar, realizar

atividades do cotidiano e participar de atividade esportiva. Em 19% dos pacientes a microfratura não apresentou melhora.

As opções reconstrutivas, são as artroplastias e as técnicas de recobrimento da cabeça do úmero, as quais apresentam excelente alívio sintomático e melhora funcional. Todavia, a preocupação sobre o afrouxamento do componente glenoidal, além da queda das taxas de satisfação ao longo do tempo, fazem deste procedimento o último recurso para pacientes mais jovens e mais ativos (TSCHON et al., 2017).

SALTZMAN e colaboradores (2010) realizaram um estudo em que compararam pacientes submetidos à artroplastia de ombro com idade superior ou inferior a 50 anos. Os autores observaram que pacientes com menos de 50 anos apresentaram maior prevalência de diagnósticos mais complexos do que uma simples doença articular degenerativa primária. Dos 172 pacientes com idade inferior a 50 anos, 136 (79%) tiveram diagnóstico diferente da doença articular degenerativa primária, em comparação com os 291 (34%) dos 858 pacientes com mais de 50 anos. O estudo concluiu que condições patológicas mais complexas provavelmente apresentam maiores anormalidades nos tecidos moles e perda óssea que podem dificultar a cirurgia e comprometer o resultado da artroplastia do ombro em indivíduos com menos de 50 anos (SALTZMAN et al., 2010).

SPERLING e colaboradores (2002) revisaram os resultados de 62 ombros tratados com hemiartroplastia e 29 tratados com artroplastia total do ombro, em pacientes com idade inferior a 50 anos, por um período mínimo de quinze anos ou até a revisão. Embora houvesse alívio significativo da dor em longo prazo, melhora na abdução ativa e rotação externa após a cirurgia, os resultados avaliados com o uso do sistema de classificação Neer não foram bons. Foram identificados seis resultados excelentes, dezenove satisfatórios e trinta e sete insatisfatórios após as hemiartroplastias. Em relação às artroplastias totais, obtiveram seis resultados excelentes, nove satisfatórios e quatorze insatisfatórios. Os autores concluíram que em

pacientes com cinquenta anos ou menos, cuidados devem ser tomados e métodos alternativos de tratamento devem ser considerados, previamente à indicação de hemiartroplastia ou de artroplastia total do ombro.

Em artigo publicado pela *Mayo Clinic* no ano de 2015, os resultados de 56 hemiartroplastias e 36 artroplastias totais de ombro, após vinte anos de acompanhamento, em pacientes com idade inferior a 50 anos foram avaliados. Apesar dos autores relatarem maior sobrevida das artroplastias, eles notaram uma proporção significativa de pacientes com resultados insatisfatórios pela escala funcional de Neer e recomendaram cautela ao considerar a artroplastia do ombro em pacientes jovens (SCHOCH et al., 2015).

1.3.4 Alotransplante

Devido aos piores resultados no longo prazo das artroplastias em pacientes jovens, outras técnicas que possam ser aplicadas a pacientes com idade inferior a cinquenta anos, com grande lesões condrais do úmero proximal vem sendo estudadas, com o objetivo de restaurar a anatomia da superfície articular de uma maneira mais biológica, como o uso do enxerto homólogo osteocondral a fresco (HARB et al, 2017).

A etimologia do termo alotransplante ou aloenxerto deriva do grego "allo" que significa outro e se refere ao transplante de células, tecidos ou órgãos, para um receptor, a partir de um doador geneticamente não idêntico da mesma espécie. Já o autoenxerto o doador é o próprio indivíduo. O autoenxerto osteocondral representa o padrão-ouro em termos de segurança e eficácia terapêutica. Isto é particularmente verdadeiro no tratamento da cartilagem e defeitos ósseos porque a cartilagem articular é um sistema avascular e aneural. Contudo, os enxertos autólogos osteocondrais apresentam restrição devido ao tamanho do defeito, sendo utilizados para lesões menores (média de 1,5 cm²) e apresentam, também, o risco de morbidade do sítio doador (TORRIE et al., 2015).

O aloenxerto osteocondral baseia-se nos mesmos conceitos que o transplante do autoenxerto, porém, com vantagens específicas como o menor tempo cirúrgico, diminuição da morbidade associada à retirada do tecido e a possibilidade de uso para o tratamento das lesões condrais maiores ($> 2 \text{ cm}^2$). O procedimento requer um doador cadáver sendo essencial adequar a geometria articular do úmero proximal do transplantado com o tecido que será retirado (TORRIE et al., 2015).

Os aloenxertos homólogos osteocondrais podem ser frescos ou congelados, quando armazenados a 4°C ou -80°C , respectivamente. O congelamento dos aloenxertos a -80°C , leva a redução considerável da resposta imune do hospedeiro, com preservação das propriedades biomecânicas. Entretanto, o congelamento reduz significativamente a viabilidade dos condrócitos (BALL et al., 2004). O uso de substâncias criopreservadoras, como glicerol e dimetilsulfóxido apresentam resultados variáveis em relação a viabilidade dos condrócitos, com taxa de sobrevivência dos condrócitos variando entre 20 e 50% (STOKER et al., 2018).

O aloenxerto osteocondral à fresco refere-se a um enxerto colhido dentro de 24 h após a morte do doador e armazenado, quase assepticamente, em condições refrigeradas a 4°C até que os testes microbiológicos e virais sejam realizados, para que então o transplante seja efetuado. Este tipo de enxerto tem como principal vantagem o fato de conter cartilagem hialina madura com componente de suporte subcondral contendo maior percentual de condrócitos viáveis no momento da realização do transplante (TSCHON et al., 2017; STOKER et al., 2018).

O período de armazenamento do tecido, desde a captação até momento do transplante, é descrito na literatura. Em artigo publicado em 2017, os autores compararam a liberação precoce do tecido (até 14 dias) e a liberação tardia (de 16-28 dias) e concluíram que o transplante de tecido osteocondral por até 28 dias é seguro e eficaz para grandes lesões osteocondrais e apresenta resultados clínicos semelhantes e satisfatórios ao transplante de enxertos de liberação precoce (SCHMIDT et al., 2017).

O uso do alotransplante osteocondral fresco tem sido bem descrito para tratamento de lesões do sistema musculoesquelético principalmente na articulação do joelho. Numerosos estudos relataram benefícios em médio e longo prazo após a realização deste tipo de transplante no joelho. Um estudo recente com 135 pacientes (149 joelhos) que receberam alotransplante osteocondral fresco para o tratamento de osteocondrite dissecante apresentou falha em apenas 8% dos pacientes com seguimento médio de 6,3 anos (SADR et al., 2016). Do mesmo modo, uma revisão sistemática avaliando este transplante no joelho descreveu resultados bem-sucedidos em 75% dos pacientes em um período de avaliação de 12 anos (ASSENMACHER et al., 2016).

Na articulação do joelho, o uso do aloenxerto osteocondral tem ganhado cada vez mais relevância, por isso, o banco de tecidos do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO) criou um protocolo para a captação, transporte e preservação de tecido osteocondral humano no joelho. No artigo (VIVACQUA et al., 2020), foram analisados fragmentos osteocondrais com dimensão de 2 cm² de cinco doadores cadáveres com idades entre 15 e 45 anos. As amostras foram armazenadas em meio de preservação celular contendo: albumina humana, Iscove's e vancomicina preservados à temperatura de 4°C. As amostras foram analisadas aos 0, 15, 30 e 45 dias de preservação. Verificou-se que os fragmentos osteocondrais estudados apresentaram diminuição progressiva na concentração de proteoglicanos com o aumento do tempo de preservação. Após 30 dias de preservação, foram identificadas alterações estruturais com descontinuidade da camada superficial da cartilagem. O protocolo descrito definiu que deve se realizar o transporte de joelho em bloco imerso em Ringer Lactato em temperatura controlada à 10°C até sua chegada ao banco de tecidos. Após o processamento, a solução de preservação foi composta por meio de cultura celular Iscove's suplementado com albumina humana a 10% e com 100 µg/mL de vancomicina. O tecido foi preservado à temperatura de 4°C até o momento do transplante.

Em relação ao ombro, há poucos estudos que avaliaram o uso de alotransplante osteocondral para o tratamento de lesões condrais do úmero (SALTZMAN et al., 2015). Os poucos relatos existentes descrevem, principalmente, o resultados do uso de aloenxerto congelado (GERBER; LAMBERT, 1996; SALTZMAN et al., 2015; SNIR et al., 2013) sendo raros os estudos que descrevem o uso de aloenxerto homólogo fresco (BLACK et al., 2016; PROVENCHER et al., 2010). Tais estudos, apesar de raros, apresentam resultados promissores quanto ao uso deste tipo de aloenxerto, evidenciando recuperação funcional, melhora da dor e ausência de complicações.

A tomografia computadorizada é realizada rotineiramente no pré operatório dos pacientes que serão submetidos ao uso do enxerto osteocondral pois mensura o tamanho do defeito cartilaginoso da cabeça umeral, permitindo planejar o tamanho do enxerto que será necessário para o paciente, além de verificar alterações na borda glenóide ou avulsões ósseas. Para realizar a medição do defeito osteocondral utiliza-se a incidência axial na TC obtida imediatamente abaixo do nível do coracóide. Um círculo é traçado na região da cabeça do úmero, e posteriormente traçada uma reta do tubérculo menor passando pelo centro do círculo até à inserção do músculo infraespinhal, o ângulo da cartilagem é medido entre essa reta e porção anterior do círculo. Já o ângulo do defeito é traçado através de uma reta do centro do círculo até limite posterior do defeito osteocondral, com a linha do centro do círculo até o tubérculo menor. A diferença desses dois ângulos é o percentual do defeito osteocondral (GERBER et al., 2014) **(Figura 10)**.



Figura 10. Tamanho do defeito. O tamanho do defeito é calculado através do corte na tomografia computadorizada, imediatamente abaixo da ponta do coracóide. O tamanho do defeito osteocondral (38% nesta figura) é medido através da diferença entre o ângulo de defeito (70° neste figura) e o ângulo total da cartilagem (115° neste figura). Modificado do GERBER et al. (2014).

Até momento não foi descrito na literatura um protocolo sistematizado que englobe todas as etapas da captação, transporte e a preservação do tecido osteocondral do terço proximal do úmero.

2. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

O tratamento de lesões osteocondrais representa um grande desafio ao cirurgião. Em pacientes jovens com grandes lesões osteocondrais no úmero, o tratamento de tais lesões se torna ainda mais difícil devido às evidências que apontam maior chance de afrouxamento do componente glenoidal e baixa taxa de satisfação em longo prazo. Dessa forma, para estes pacientes a reconstrução biológica das articulações com transplante homólogo osteocondral a fresco pode oferecer uma opção de salvamento preferível à artroplastia de ombro tradicional, devido à complexidade de revisão, afrouxamento protético e destruição do estoque ósseo glenoumeral. Portanto, é imprescindível para esses pacientes o uso do aloenxerto osteocondral a fresco.

O banco de tecidos do INTO tem papel fundamental neste processo porque é responsável desde a verificação do doador cadáver, captação, processamento e armazenamento até a distribuição de tecidos musculoesqueléticos em âmbito nacional. Protocolar todas essas etapas é essencial para que outros bancos de tecidos também possam captar, preparar e disponibilizar o enxerto osteocondral do úmero.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Principal

Descrever um protocolo de captação, processamento e preservação do aloenxerto osteocondral fresco da cabeça umeral.

3.2 Objetivos específicos

- 3.2.1. Descrever a técnica do processamento do terço proximal do úmero.
- 3.2.2. Caracterizar os doadores cadáveres do tecido osteocondral do terço proximal do úmero.
- 3.2.3. Caracterizar as unidades hospitalares que viabilizam os doadores cadáveres do terço proximal do úmero.
- 3.2.4. Avaliar a destinação dos enxertos osteocondrais do terço úmero proximal.
- 3.2.5. Avaliar o tempo entre captação do tecido osteocondral e o transplante.

4. METODOLOGIA

4.1 Aspectos éticos

A realização do presente estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional, sob CAAE nº 12133018.9.0000.5273, conforme o parecer nº 4.522.978 (**Anexo A**).

4.1.1 Autorização do doador

A autorização para doação seguiu todos os protocolos previstos na legislação brasileira. A abordagem da família foi realizada visando a autorização da doação, responsabilidade da Comissão Intra-Hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante (CIHDOTT) do hospital em questão ou da Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos do Estado do Rio de Janeiro (CNCDO-RJ) ou da equipe do banco de tecidos, desde que autorizada pela CNCDO-RJ. A abordagem foi realizada em local reservado, explicando ao familiar os benefícios que a doação traz aos receptores, quais os tecidos são captados e que o corpo é entregue reconstruído, informando também a previsão do horário do término da captação. Foi comunicado aos familiares que seria realizada coleta de amostra de sangue do doador para análises sorológicas caso fosse autorizada a doação. A autorização para doação foi fornecida pelo cônjuge ou parente de maior idade, obedecendo a linha sucessória, reta ou colateral até o 2º grau inclusive. Nos casos de doadores menores de 18 anos ou considerado juridicamente incapaz, a doação foi consentida por ambos os pais ou responsáveis legais. A autorização foi documentada através da assinatura de Termo de Autorização de Doação de Órgãos e tecidos (**Anexo B**), em três vias, uma anexada ao prontuário do paciente (no serviço de saúde de origem), uma entregue à família e uma enviada à CNCDO-RJ. O banco de tecidos recebeu com

uma cópia desse termo. Esse Termo de Autorização foi preenchido com um documento de identificação com foto do doador, devendo ser assinado pelo profissional que abordou e mais duas testemunhas. Os familiares concordando com a doação, foram direcionados a assinar a documentação autorizando a doação.

4.2 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo observacional, no qual foram acompanhados os procedimentos de captação, processamento e preservação a fresco de tecidos osteocondrais da extremidade proximal do úmero, com o objetivo de criar um protocolo passo a passo de todo processo até momento do transplante, conforme descrito nos itens a seguir.

4.3 População do estudo

A população de estudo foi composta por doadores cadáveres adultos com idade inferior a 45 anos. As captações foram realizadas no estado do Rio de Janeiro.

4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão de doadores

4.3.1.1 Análise do possível doador

Após a autorização dos familiares foram iniciadas as etapas de triagem epidemiológica, clínica e sorológica do possível doador cadáver de tecidos.

4.3.1.2 Análise epidemiológica

A triagem epidemiológica foi realizada pelo CNCDO-RJ (**Anexo C**) e pelo banco de tecidos (**Anexo D**) com o familiar mais próximo do possível doador cadáver e foi realizada segundo os critérios de exclusão de doação. Estes critérios foram divididos em cinco grupos. O primeiro grupo está relacionado a doenças diagnosticadas ou suspeitas antes da doação como: grandes queimaduras; neoplasia malignas com potencial de metástase; tuberculose ativa; doenças sexualmente transmissíveis; malária; síndrome da imunodeficiência humana adquirida (SIDA); infecção bacteriana sistêmica ou fúngica diagnosticada no curso da internação hospitalar e a sepse. O segundo grupo para exclusão do possível doador são os comportamentos ou situações nos dozes meses precedentes à doação: contaminação por substância tóxica; uso de drogas injetáveis ilícitas ou sem indicação terapêutica; realização de tatuagens, maquiagem definitiva e adereços corporais sem condições de avaliação quanto à esterilidade das agulhas empregadas; submeter-se à diálise e parceiros sexuais de dialisados; relações sexuais em troca de dinheiro ou de drogas; múltiplos parceiros sexuais; homens que tiveram relações sexuais com outros homens e/ou com as parceiras sexuais destes; relação sexuais com alguém com testes positivos para HIV, Hepatite B, hepatite C ou outra infecção transmissível pelo sangue; detenção por mais de 24 horas em instituição carcerária ou policial.

O terceiro grupo é a inaptidão para a doação, considerando o intervalo mínimo para segurança conforme o tipo de vacina e o tempo decorrido entre a vacinação e a data da doação. Intervalo mínimo de 48 horas: brucelose, cólera, coqueluche, difteria, febre tifoide (injetável), haemophilus influenza, hepatite A hepatite B recombinante, leptospirose, meningite, peste, poliomielite (Salk), tétano. Intervalo mínimo de três semanas: BCG; caxumba, febre amarela, febre tifoide oral, poliomielite oral, sarampo. Intervalo mínimo de quatro semanas: rubéola, varicela, influenza, antirrábica profilática, soro anti-tétano. Intervalo de um ano: antirrábica

após exposição animal, hepatite B (derivada do plasma), imunoterapia passiva e vacinas em fase experimental.

O quarto grupo são as doenças ou terapêuticas de risco que devem ser gerenciadas e justificadas em prontuário quanto a exclusão ou não do doador: uso de imunossupressores; tratamento com hormônio de crescimento; transplante de órgãos e tecidos em prazo inferior a 12 meses (exceto transplante de dura-máter ou quimioterapia); tratamento com radioterapia ou quimioterapia (exceto para tratamento de patologias benignas); desconhecimento do resultado de cirurgia, biópsia prévia devido a lesão cutânea; pessoas com história de transfusão de hemocomponentes ou hemoderivados no prazo inferior a 12 meses (exceto quando a origem do sangue ou hemoderivados for controlado).

O quinto grupo são critérios de exclusão específicos, como de um segmento ou de um membro todo, ficando a critério do responsável técnico do Banco de tecidos. Exclusão de um segmento: traumatismos com abrasões e grande hematoma na região, infecções cutâneas superficiais. Exclusão de todo o membro: quando for observada punção venosa profunda com sinais de infecção.

Caso o possível doador cadáver não preencha nenhum critério de exclusão, inicia-se a triagem sorológica.

4.3.1.3 Análise sorológica

Em temperatura ambiente os exames foram realizados com amostras de sangue coletadas entre 72 horas antes da parada da circulação sanguínea e até seis horas à parada da circulação. Caso o cadáver estivesse refrigerado entre 2 a 8 °C a captação, foi realizada com até 24 horas após a parada de circulação. Nos casos de morte encefálica, a sorologia era de responsabilidade da CNCDO/RJ, sendo que para captação de tecidos musculoesquelético e pele, o banco de tecidos do INTO foi responsável por providenciar a realização dos exames de

biologia molecular. Para os doadores com parada cardíaca, a equipe do banco tecidos do INTO foi responsável por providenciar a entrega das amostras para realização do exame sorológico nos laboratórios pré-acordados (**Anexo E**).

É importante a realização do cálculo de hemodiluição, com o objetivo de excluir o risco de falsos negativos nas sorologias e garantir a disposição dos tecidos para transplante de forma segura e com qualidade (**Anexo F**).

4.3.1.4 Avaliação clínica do doador

A triagem clínica do possível doador foi realizada inicialmente pelo profissional de enfermagem do banco de tecidos com o preenchimento do formulário de Anamnese do doador (**Anexo G**) e pelo médico captador do banco de tecidos que realiza o exame físico e preenche o formulário de exame físico do doador de tecidos (**Anexo H**). Ocorrendo qualquer contraindicação em alguma dessa etapa, o responsável técnico realizava o cancelamento da captação e informava à CNCDO-RJ assim que possível.

4.4 Mobilização da equipe e transporte

Após o doador cadáver ter a confirmação da viabilidade pelo banco tecidos e da central de transplante, realizava-se a mobilização da equipe de captação e era determinada a hora de saída da equipe do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO). A equipe de captação era formada por quatro residentes do INTO, pelo médico captador responsável, por uma enfermeira e por duas técnicas de enfermagem. A equipe antes da saída do instituto separava todos os materiais necessários para captação dos tecidos musculoesqueléticos como: luvas, lâminas, máscaras, campos descartáveis, compressas, gazes, kit para degermação da equipe e do doador cadáver, motor com serra, fio de Kirchner, cabo de vassouras ou canos de

policloreto de vinila (PVC), caixas cirúrgicas básicas, caixa para armazenamento do tecido (**Anexo I**). Todo material juntamente com a equipe era transportado na ambulância do Instituto devidamente identificada até unidade que seria realizada a captação.

4.5 Preparação do doador para a captação

A sala cirúrgica deveria estar limpa, com a temperatura adequada (até 23 °C) e retirava-se todos os equipamentos e pessoas que não estivessem diretamente envolvidas com captação. O preparo do corpo iniciava-se com retirada de cateter, sondas e acessos venosos. O médico responsável pela captação realizava o exame físico no doador cadáver e preenchia o formulário de exame físico do doador de tecidos (**Anexo H**), conferia a existência do termo de morte encefálica, declaração ou atestado de óbito ou registro de morte em prontuário pelo médico do hospital de origem, além do termo de autorização para doação. A equipe de captação iniciava o processo, seguindo as mesmas rotinas rigorosas de assepsia e antissepsia que eram realizadas nas cirurgias convencionais. O corpo do paciente era posicionado em decúbito dorsal, colocavam-se os campos cirúrgicos temporários e luvas estéreis para a degermação com solução degermante de clorexidina de todas as regiões que foram captadas. O excesso da degermação foi removido por compressas estéreis. Após essa etapa, o auxiliar de enfermagem do banco de tecidos, devidamente paramentado, preparava a mesa cirúrgica, com a abertura do material necessário para captação. Ele também auxiliava na paramentação da equipe médica. A equipe médica também se escovava, paramentava-se e começava a degermação do doador cadáver com solução alcoólica de clorexidina, colocação de campos cirúrgicos estéreis de modo a isolar completamente as áreas que seriam captadas das demais áreas do corpo do doador (**Figura 11**).



Figura 11. Preparo do doador cadáver para captação. (A) Degermação do corpo com solução degermante de clorexidina de todas as regiões que são captadas. (B) Equipe médica paramentada com os campos cirúrgicos estéreis posicionados de modo a isolar completamente as áreas que são captadas das demais áreas do corpo do doador. (Arquivo pessoal)

4.6 Captação do tecido osteocondral

4.6.1 Padronização da captação

A captação foi realizada seguindo a padronização das peças a serem captadas (**Anexo J**), caso não houvesse contraindicação à captação de qualquer segmento. A rotina foi captar em doadores entre 10 e 70 anos: tíbias, fêmures, tálus, fíbulas, crista ilíacas, úmeros proximais, raios e ulnas além da coluna lombar. Já os doadores com idade entre 18 a 55 anos retirou-se, além do tecido ósseo o mecanismo extensor do joelho com patela e diversos tendões como: aquiles com fragmento ósseo, semitendíneo, grácil, tibial anterior com fragmento ósseo, tibial posterior, flexor longo do hálux, flexor radial do carpo, flexor profundo e superficiais dos dedos, todos bilaterais. Nos doadores com idade entre 15 e 45 anos, além do tecido ósseo e tendinoso, foi realizada a captação do tecido osteocondral. O banco de tecidos pode trabalhar com peças sob encomenda e desta maneira outras áreas anatômicas podem ser solicitadas. Coube ao responsável técnico comunicar a todos os captadores da existência de solicitação

especial. De cada tecido captado, foram retirados dois fragmentos de tecido muscular ou partes moles adjacentes e colocados de forma asséptica em frascos estéreis contendo solução salina 0,9%, para realização de exame microbiológico. Antes do processo de embalagem, as peças captadas, com exceção do tecido osteocondral, foram limpas com compressa estéril umedecida com clorexidina alcoólica. Foi utilizada uma compressa estéril para cada peça captada.

4.6.2 Técnica para captação da peça anatômica

A técnica para retirada do tecido osteocondral do terço proximal do úmero consistiu na realização de acesso deltopeitoral, utilizando-se como referências anatômicas o processo coracóide e a face lateral do úmero. Após a incisão da pele o músculo deltóide foi afastado para lateral e o músculo peitoral para medial. Neste momento para melhor visualização, foi realizada a tenotomia do músculo peitoral e com auxílio do descolador o músculo deltóide foi desinserido da face lateral e posterior do úmero. Pode-se também usar os afastadores tipo hohmann de 24 cm para facilitar a exposição.

Em seguida, procede-se a tenotomia do músculo subescapular em sua inserção do tubérculo menor. Houve um cuidado redobrado para não lesionar a cartilagem articular. Com objetivo de diminuir este risco e melhorar a exposição realizou-se a rotação externa do membro superior. Nesta etapa foi realizada ressecção das veias, artéria e do nervo axilar que tem seu percurso no aspecto inferior do músculo subescapular. O tendão do músculo redondo maior também foi desinserido da crista do tubérculo menor. Seguiu-se a abertura do espaço rotador, com tenotomia da cabeça longa do tendão do músculo bíceps braquial na região do tubérculo supra glenoidal. Para facilitar a exposição foi realizada a rotação interna do membro superior e iniciada a tenotomia dos tendões do supra espinal, infra espinal, redondo menor junto às suas inserções no tubérculo maior, cuidadosamente para não lesionar a cartilagem umeral. Na face posterior do úmero proximal foi seccionada a origem da porção lateral do músculo do tríceps

braquial. Para realização da ressecção do terço proximal do úmero, foram utilizados a serra recíproca e a pinça *clamp* de fixação óssea. A osteotomia foi efetuada na região óssea proximal do úmero a cerca de dez a doze centímetros abaixo do tubérculo maior. Após osteotomia com o auxílio da pinça *clamp* foi realizada a elevação da peça do úmero proximal e a abertura total da capsula posterior e inferior, com a retirada de fibras musculares remanescentes até soltura da peça. Foram retirados dois fragmentos de partes moles para análises microbiológicas (**Figura 12**).

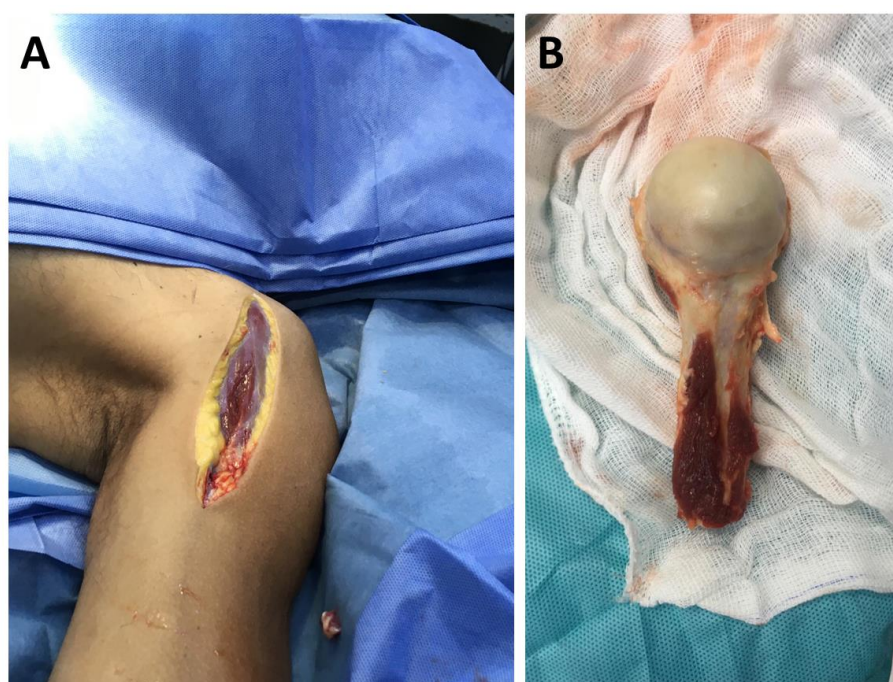


Figura 12. Técnica para captação do tecido osteocondral. (A) Acesso deltopeitoral , utilizando-se como referências anatômicas o processo coracóide e a face lateral do úmero. (B) A peça da região do terço proximal do úmero ressecada a cerca de 10 a 12cm do tubérculo maior. (Arquivo pessoal)

O tecido osteocondral captado foi acondicionado em solução salina 0.9% e armazenado em embalagens plásticas estéreis triplas, adequadamente seladas e contendo etiqueta com número de identificação do doador, iniciais do doador, identificação do tecido com lateralidade e data da captação. As embalagens foram estocadas em container com temperatura controlada de 4°C e encaminhadas para o banco de tecidos do INTO. A temperatura interna do container

foi medida no momento da colocação da peça e no momento de retirada dessa peça para colocação no refrigerador no banco de tecidos e anotada no Formulário de Doador de Tecidos pelo técnico de captação circulante (**Anexo K**).

Após essa etapa iniciou-se a recomposição do cadáver, feita de maneira mais próxima da anatomia prévia. Somente pode-se iniciar essa etapa após a embalagem de todas as peças captadas. Na região do ombro, para substituir a peça captada, utilizou-se canos do tipo PVC ou cabo de vassoura que foram fixados na glenóide com fio de Kirchner cruzados. Na porção mais distal também foi fixada com fios cruzados no úmero remanescente do doador cadáver. A região foi preenchida por compressas, para aumento de partes moles e proteção das pontas dos fios. Realizou-se a sutura da pele com fios inabsorvíveis e o envolvimento do segmento com ataduras. Foi importante nessa etapa avisar à equipe do hospital para manipular o cadáver com cuidado, evitando movimento de tração do corpo. O médico captador ao término da captação, preencheu, em três vias, o Relato Cirúrgico da Captação de Tecido Musculoesquelético (**Anexo G**). Uma via foi anexada ao prontuário médico no hospital de captação, outra anexada ao prontuário do doador cadáver no banco de tecidos, uma cópia foi enviada à CNCDO-RJ. O relato cirúrgico descrevia a técnica cirúrgica utilizada, assim como os aspectos anatômicos das peças visualizadas. Todos os materiais permanentes utilizados e as peças captadas foram guardados e colocados na ambulância, retornando ao INTO juntamente com a equipe de captação. O horário de retorno ao INTO foi anotado no Formulário de Doador de Tecidos (**Anexo K**).

4.6.3 Recepção e armazenamento do tecido

Na chegada ao Instituto, os residentes médicos auxiliaram os técnicos de captação a encaminhar os materiais utilizados na coleta até o banco de tecidos. No banco de tecidos, a equipe registrou no livro de ocorrências os dados do doador cadáver como: nome, data da

captação, quantidade e tipo de tecidos captados. Toda a documentação relativa à captação foi entregue para a área de qualidade do banco de tecidos que revisa toda documentação e realiza a abertura do prontuário. No momento da retirada do tecido do container pelo técnico de captação, a temperatura no container foi anotada no formulário do doador de tecidos (**Anexo K**). Neste momento, avaliou-se visualmente, as condições da embalagem do tecido e realizou-se a pesagem da peça sem danificar a embalagem que foi então registrada na etiqueta de identificação da peça. Esta etiqueta foi colocada juntamente com embalagem e selada. O tecido osteocondral captado foi armazenado sob temperatura controlada no refrigerador específico de “Recepção de Tecidos” (**Figura 13**) e anotado na ficha anexa ao refrigerador.



Figura 13. Recepção e armazenamento do tecido. (A) Tecido captado e selado em embalagens triplas acondicionado em solução salina 0,9%, retirado do container com temperatura controlada. (B) Refrigerador específico para armazenamento do tecido osteocondral no momento da chegada do enxerto. (Arquivo pessoal)

A peça captada foi retirada do refrigerador sem a violação da embalagem, para realização do exame radiológico da peça com o objetivo de realizar rastreamento de tumoração óssea. O transporte do tecido até o setor de radiologia foi realizado em um container com temperatura controlada. Após a realização da radiografia, o tecido retornou para o banco de tecidos onde foi armazenada no refrigerador de “Recepção de Tecidos”. O exame e o laudo

radiológico foram emitidos pelo setor de radiologia e entregues à equipe do banco de tecido e anexados à pasta do doador cadáver. O resultado do exame foi posteriormente analisado pelo médico responsável técnico do banco que liberava para o transplante ou descartava o tecido (**Anexo L**).

O técnico de captação também encaminhou ao laboratório todo o material coletado para o controle microbiológico do tecido durante a captação, com o pedido correspondente. O pedido foi registrado no livro de protocolo e assinado pelo funcionário do laboratório.

A refrigeração é de extrema importância, o refrigerador deve permanecer aberto o menor tempo possível e com a temperatura sendo monitorizada constantemente com objetivo de não comprometer a qualidade dos tecidos devido as oscilações de temperatura. Na porta de cada refrigerador está fixado o formulário para controle, com a descrição do tecido armazenado em cada prateleira e a temperatura. No final de cada mês, este formulário é anexado em pastas próprias. O refrigerador está ligado ao gerador de energia do hospital, diminuindo assim os riscos de possíveis falhas no fornecimento de energia elétrica.

4.7 Processamento do tecido osteocondral

4.7.1 Rotina de processamento

O processamento do tecido osteocondral foi realizado no Banco de Tecidos do INTO em sala limpa e ambiente controlado. Iniciou-se logo após chegada do tecido ao banco de tecidos.

Independente do horário, o tecido deve ser processado e colocado em meio de cultura adequado, com objetivo de diminuir o risco de morte celular dos condrócitos. O ambiente controlado tem como objetivo reduzir a introdução, geração e a permanência de contaminantes no seu interior. Esse controle foi feito seguindo rotinas já predefinidas e com a gerência do

ambiente, incluindo o controle do fluxo de ar, da pressão, da temperatura, da umidade, do ruído, da vibração, da iluminação e do controle de partículas. O ambiente dentro do INTO é isolado das demais instalações e localizado no oitavo andar. As salas são classificadas através de normas, de acordo com o grau de pureza do ar no interior e da concentração de partículas por unidade de volume de ar. O ambiente do corredor que dá acesso às salas é classificado como ISO 7, já a sala em que foi realizado o processamento é classificada como ISO 5 (**Figura 14**).



Figura 14. Ambiente do processamento. (A) Corredor interno que dá acesso às salas, ambiente controlado, classificação ISO 7. (B) Sala onde é realizado o processamento do tecido osteocondral, também com gerenciamento do ambiente, classificação ISO5. (Acervo pessoal)

A equipe para realização do processamento do tecido osteocondral foi composta pelo médico responsável e por dois técnicos de enfermagem. Um técnico permaneceu no corredor interno (ISO 7) para o atendimento da sala de processamento e o outro dentro da sala limpa ISO 5 como auxiliar.

4.7.2 Fluxo de trabalho

A limpeza da sala foi realizada antes e após o processamento utilizando-se álcool 70% no piso, paredes e nas mesas auxiliares.

Ao final da higienização, o fluxo laminar da sala é ativado e é necessário o tempo de 1 hora para realização do processamento. O funcionário administrativo tem a obrigação de realizar a emissão das etiquetas que foram usadas no processamento e registrar todos os produtos gerados. O profissional da área de qualidade deve reunir, conferir e organizar toda a documentação do processamento. Os técnicos de processamento providenciaram todo o material necessário ao processamento como: instrumental cirúrgico, oleados estéreis, seringas, agulhas, motor a bateria, serras oscilatórias, potes estéreis, compressas, bisturis descartáveis, seladora, embalagens, torno e o meio de cultura para armazenamento do tecido (**Anexo M**). Todos esses materiais foram encaminhados ao corredor (ISO 7) através da janela de passagem.

A equipe que participou do processamento encaminhou-se para a antecâmara para a colocação da vestimenta necessária para a entrada na sala limpa, incluindo: macacão, toca, máscara e botas. O médico responsável e o circulante interno da sala ISO 5 realizaram degermação dos antebraços, punhos e mãos e utilizaram compressas estéreis para secagem. Após essa etapa, foram até corredor (ISO 7) para a paramentação, colocação de capotes e luvas estéreis (**Figura 15**).



Figura 15. Fluxo do processamento. (A) Materiais necessários para o processamento encaminhado pela janela de passagem. (B) Degermação do médico processador e da circulante da sala ISO 5. C) Paramentação com luvas e capotes descartáveis no corredor ISO 7 para entrada na sala ISO 5. (Acervo pessoal)

O circulante que está no corredor ISO 7, além de auxiliar a equipe na paramentação, foi responsável por fornecer todo o material necessário para o procedimento através da janela de passagem para sala ISO 5.

Após a entrada na sala ISO 5, o circulante organizou as três mesas cirúrgicas. A arrumação das mesas seguiu uma rotina pré-determinada. Mesa 1, utilizada para controle microbiológico, foram colocados os recipientes estéreis, no total de dois recipientes. Mesa 2, onde foi realizada a preparação do tecido, foi montada com todo o instrumental cirúrgico, motor e o torno. Mesa 3, usada para armazenamento, onde ficaram a seladora, a régua e a embalagem (Figura 16).

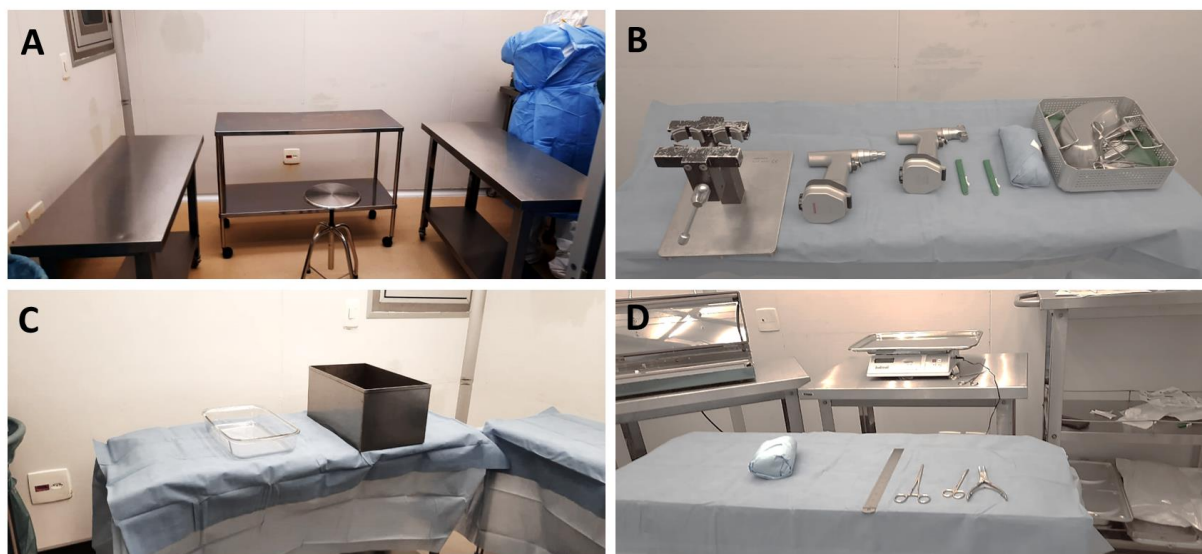


Figura 16. Ambiente na sala ISO 5. (A) Disposição das mesas para realização do processamento. (B) Mesa 2. Preparação do tecido, contendo instrumental cirúrgico, motor, torno, bisturis descartáveis, materiais necessários para processamento do tecido. (C) Mesa 1. Controle microbiológico, contendo dois recipientes estéreis para o pré-lavado e pós-lavado do tecido osteocondral. (D) Mesa 3. Armazenamento, com régua milimetrada, instrumental, compressas e seladora, momento da selagem do tecido osteocondral. (Acervo pessoal).

O circulante foi responsável pela colocação das cinco placas de petri para controle do ambiente (canto direito, canto esquerdo e embaixo de cada mesa cirúrgica) antes da abertura do tecido osteocondral.

4.7.3 Técnica do processamento do tecido osteocondral

Após a organização das mesas, o circulante da sala ISO 5, entregou o terço proximal do úmero, realizando a abertura de duas das três embalagens do tecido osteocondral. O médico processador com auxílio de uma pinça cirúrgica retirou a embalagem mais interna que estava estéril. A primeira etapa do processamento consistiu na abertura da embalagem contendo o tecido no pote estéril da mesa um (pré-lavagem). Neste momento foram coletadas amostras da solução da qual o tecido osteocondral estava imerso, advindo da captação. Foram coletadas no total de três amostras em tubos específicos de cultura (BD BACTEC™): fungos, anaeróbios e aeróbios.

Na mesa dois, a peça foi fixada no torno. Iniciou-se preparação da peça, com o auxílio do motor e de bisturis descartáveis fazendo-se a retirada de todas as inserções musculares e tendinosas remanescentes deixando o terço proximal somente com a cartilagem e o tecido ósseo (**Figura 17**).

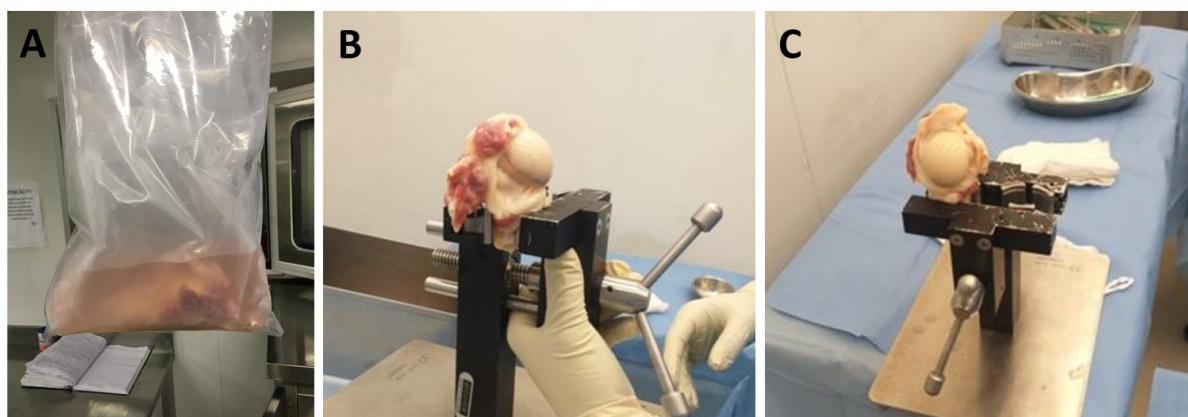


Figura 17. Técnica do processamento do tecido osteocondral. (A) Peça anatômica acondicionada em solução salina 0,9%, antes da sua abertura e no início do processamento B) Visão lateral do terço proximal do úmero fixado do torno. (C) Visão frontal do terço proximal do úmero fixado no torno, neste momento inicia-se a etapa de preparação da peça. (Acervo pessoal).

Durante essa etapa é importante realizar pequenas interrupções para irrigação da cartilagem com solução do pré-lavado, com o objetivo de diminuir o dano ao tecido osteocondral, além de ter bastante cautela no processamento, com o propósito de preservar a cartilagem umeral.

Ao final dessa etapa de preparação do tecido foi colhido um fragmento ósseo próximo a tuberosidade maior do terço proximal do úmero para exame histopatológico (**Figura 18**).

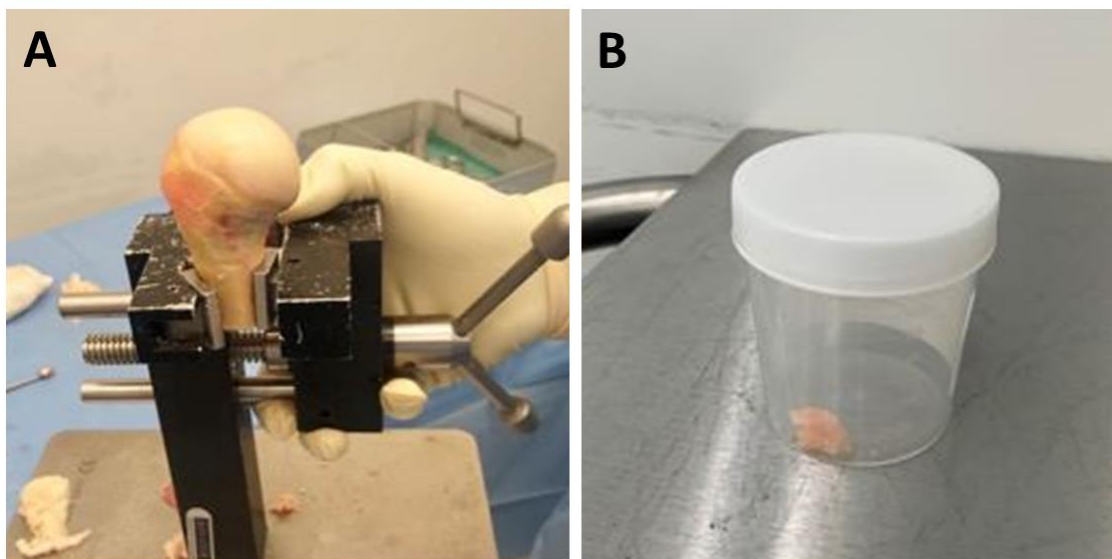


Figura 18. Técnica do processamento do tecido osteocondral. (A) Peça anatômica do úmero proximal fixado no torno, no final do processo de preparação. (B) Fragmento ósseo da peça para o exame histopatológico. (Acervo pessoal).

Posteriormente a peça retornou para a mesa um para a realização da lavagem do tecido com irrigação contínua e abundante de solução salina 0,9%. Este procedimento foi realizado em um segundo recipiente (pós-lavado) e com instrumental cirúrgico descartável de lavagem por pulso para cirurgia.

O objetivo dessa instrumental foi a limpeza do canal medular do terço proximal do úmero, com a finalidade de diminuir o risco da doença enxerto versus hospedeiro. Foram colhidas três amostras em tubos para cultura BD BACTEC™ Plus Aerobic/F e BD BACTEC™ Plus Anaerobic/F (Becton Dickenson, New Jersey, USA) desse pós-lavado. As amostras seguiram para cultura de fungos, anaeróbios e aeróbios. Após a realização do pós-lavado, foi feita a secagem da peça com compressas estéreis e retirado um fragmento ósseo da peça para cultura. Neste momento a peça gerada foi levada até a mesa três, onde ocorreu a mensuração da medida do tecido osteocondral, através de régua milimetrada. A pesagem foi realizada na bandeja estéril sob a balança digital. Todas as medidas foram anotadas pelo circulante no formulário do processamento. Após a aferição das medidas do tecido osteocondral, iniciou-se

a etapa da selagem. A peça foi acondicionada na embalagem mais interna juntamente com o meio de cultura Iscove's (LGC Biotecnologia, São Paulo, SP, BR) acrescido de albumina 10% (Alburex® 20, CSL Behring AGB, Berna, SWE), gentamicina (20mg/ml) e vancomicina (50mg/ml).

Nesta etapa não é fácil realizar a selagem dupla, devido ao peso da peça e ao meio de cultura que muitas vezes extravasa, dificultando uma selagem correta. Uma forma de diminuir esse risco é realizar uma selagem parcial antes de colocar o líquido na embalagem mais interna, deixando assim, uma pequena abertura para colocação do meio de cultura.

O meio foi colocado com o auxílio de um funil. O funil foi retirado, realizando a selagem dupla dessa pequena abertura. O médico processador também realizou a selagem dupla da segunda e terceira embalagens, e entregou a peça ao circulante ISO 5 (**Anexo O**). O técnico identificou a peça com a etiqueta e colocou na janela de passagem em direção ao corredor interno ISO 7. A peça processada foi armazenada no refrigerador de quarentena até a liberação dos resultados dos exames histológicos e microbiológicos (**Figura 19**).



Figura 19. Técnica do processamento do tecido osteocondral. (A) Peça anatômica do terço proximal do úmero já processada na mesa três. (B) Mensuração da medida do tecido osteocondral através de régua milimetrada. (C) Tecido osteocondral embalado em meio de cultura (Iscoves). (D) Refrigerador específico para armazenamento do tecido osteocondral após o processamento. (Acervo pessoal).

Após o processamento retirou-se todo instrumental cirúrgico utilizado no processamento da sala ISO 5 e o mesmo foi encaminhado para central de esterilização.

Os funcionários do setor de limpeza têm a responsabilidade de fazer a limpeza da sala e encaminhar para o expurgo os resíduos líquidos que são acondicionados em bombona. Os materiais colhidos para análises microbiológicas durante o processamento são entregues com os pedidos devidamente preenchidos ao laboratório do INTO.

Os fragmentos para análise histopatológica foram encaminhados à anatomia patológica. Os agentes administrativos registraram as informações sobre as peças no arquivo digital do banco de tecidos. O médico realizou o preenchimento na ficha de processamento de tecidos musculoesqueléticos ao final do processamento (**Anexo N**), informando alguma intercorrência no processamento ou alteração anatômica na peça. Foram carimbados esse formulário e os pedidos de exames microbiológicos e o histopatológico.

4.8 Solicitação tecido osteocondral da cabeça umeral

O transplante só é realizado em hospitais cadastrados no programa estadual de transplantes e o médico deve ser cadastrado no Sistema Nacional de Transplante (SNT). A solicitação do enxerto osteocondral é realizado pelo cirurgião transplantador, que deve acessar a página do INTO na internet (www.into.saude.gov.br). No endereço eletrônico estão disponíveis os três documentos para solicitação do transplante que são: formulário para Requisição de Tecido para Transplante (**Anexo P**), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Requisição Externa (**Anexo Q**) e a Evolução Pós-Transplante (**Anexo R**). No site também tem as orientações do preenchimento das requisições. Todos os formulários devem ser preenchidos, assinados, carimbados e enviados para INTO através do e-mail, juntamente com documento de identidade com foto do paciente. No INTO o pedido é verificado e protocolado

pelo setor administrativo. O responsável técnico do banco de tecidos avalia o pedido e deixa o pedido no quadro de solicitações especiais. Quando ocorre a notificação de um doador cadáver viável e compatível com a solicitação realizada pelo médico transplantador, o terço proximal do úmero é captado. Após a captação, o setor administrativo do banco de tecidos informa ao cirurgião transplantador à obtenção do tecido, mesmo ainda sem os resultados dos exames realizados no momento do processamento da peça. Isso se deve ao fato do tecido osteocondral ter prazo de validade curto para o transplante, de até vinte e oito dias após a captação conforme padronizado pelo banco de tecido do INTO .

4.9 Protocolo de liberação do tecido osteocondral

O setor de qualidade do banco de tecidos foi responsável pela verificação da triagem epidemiológica, exames sorológicos e exames clínicos. Também foi responsável pela análise dos laudos com os resultados dos exames microbiológicos, histopatológicos e radiológicos. Todos estes resultados foram anotados no Formulário de Avaliação de Processamento de tecido (**Anexo S**). O médico responsável técnico teve a responsabilidade de verificar se todas as triagens realizadas não contraindicam a liberação para transplante e se os resultados dos exames microbiológico, histopatológico e radiológico estão conforme as exigências de segurança. Após todas as exigências cumpridas, o tecido osteocondral foi liberado para transplante. O setor administrativo informou ao hospital e ao médico transplantador a disponibilidade do tecido osteocondral e o seu prazo de validade. Todas as peças liberadas possuem número de produto e lote.

4.10 Distribuição do tecido osteocondral

O tecido foi transportado em recipiente térmico com gelo reciclável mantendo a temperatura controlada entre 2 e 8 °C. O banco de tecido se responsabilizou pela entrega do tecido nos hospitais localizados no município do Rio de Janeiro. Para hospitais não compreendidos nesta região o médico transplantador é responsável pelo transporte adequado visando a manutenção da viabilidade do enxerto osteocondral. Para o envio do tecido para outros estados, o banco de tecidos solicita autorização à central nacional de transplante, incluindo a data, horário e a companhia aérea que melhor atenda a necessidade. O banco de tecidos deve manter de forma adequada o acondicionamento do enxerto para que seja mantida a qualidade até a chegada ao hospital solicitante. O enxerto é entregue somente ao médico transplantador o qual assina no formulário de recibo de entrega do tecido (**Anexo T**), neste momento também é anotada a temperatura interna do recipiente. O tecido osteocondral está armazenado em embalagens triplas, seladas uma a uma. A forma correta da abertura das embalagens, no momento da utilização do enxerto pelo cirurgião transplantador segue a seguinte ordem: a primeira embalagem é aberta pela circulante da sala cirúrgica, retirando-se as etiquetas, a segunda embalagem estéril também é aberta pela circulante, devendo tomar o cuidado para não contaminar a terceira embalagem que também está estéril. Essa terceira embalagem é capturada pela equipe cirúrgica paramentada no campo cirúrgico. Essa última embalagem é aberta e o terço proximal úmero é mantido no meio de preservação até momento de sua utilização.

5. RESULTADOS

5.1 Caracterização do estudo

No período entre janeiro 2016 e setembro de 2020 foram realizadas 127 captações de doadores cadáveres pelo INTO, sendo que 33 preenchiam os critérios de inclusão para captação de tecido osteocondral. Destes 33 doadores, 19 doadores cadáveres tiveram o enxerto osteocondral do úmero proximal retirado. O terço proximal do úmero foi captado bilateralmente em 11 doadores cadáveres e, unilateralmente, em 8 doadores, totalizando 30 peças osteocondrais do úmero proximal captados (**Figura 20**). Todos os enxertos foram captados pelo banco de tecidos do INTO e processados no hospital. Todos os enxertos seguiram o protocolo proposto de captação, processamento e preservação a fresco do aloenxerto osteocondral da cabeça umeral.

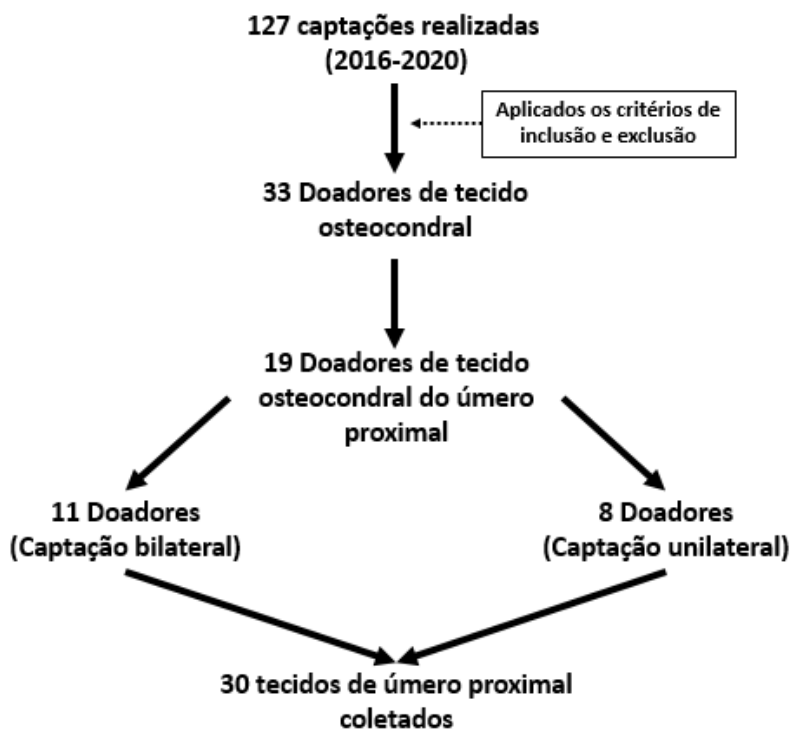


Figura 20. Fluxograma da captação de doadores cadáveres do tecido osteocondral do úmero proximal de 2016 até setembro de 2020.

Foram captados 30 tecidos osteocondrais, 15 do lado direito e 15 do lado esquerdo. Em relação à causa da morte, 63% apresentaram morte devido a evento traumático e 37% devido a evento não traumático. Sessenta e oito por cento dos doadores eram do sexo masculino e 32% do sexo feminino. Cinquenta e oito por cento das captações ocorreram fora do município do Rio de Janeiro, sendo o Hospital Estadual Alberto Torres o que apresentou o maior número (5 captações). Do total de 19 captações, duas, ocorreram em hospitais particulares (**Tabela 1**).

Tabela 1: Variáveis categóricas dos doadores cadáveres do tecido osteocondral do terço proximal do úmero. PAF (Projétil de arma de fogo).

Variável	Categoria	N
Sexo	Masculino	13
	Feminino	6
Lateralidade	Direito	15
	Esquerdo	15
Etiologia do óbito	Etiologia Traumática	7 Acidente automobilístico 3 PAF 1 Vítima de agressão 1 Queda de altura
	Etiologia não Traumática	5 AVC 1 Intoxicação exógena 1 Cetoacidose diabética
Município de Captação	Rio de Janeiro	8
	São Gonçalo	5
	Nova Iguaçu	2
	Itaboraí	1
	Cabo Frio	1
	Niterói	1
	Caxias	1

N - Número

A média de idade dos doadores foi de 32 anos, variando de 21 a 44. O número médio de tecidos captados por cadáver foi de 25,52 e o número médio de tecido osteocondral captado por cadáver foi de 3,36. O tempo médio de captação dos tecidos musculoesquelético foi de 3

horas e 40 minutos. Do total de 30 enxertos, 76% foram processados pelo mesmo médico processador. O tempo médio do processamento foi de 54 minutos, quando realizado o processamento de apenas uma peça de tecido osteocondral do úmero proximal, e de 85 minutos, quando ambos os lados do enxerto foram processados no mesmo momento (**Tabela 2**).

Tabela 2: Variáveis numéricas dos doadores cadáveres, da captação e do processamento do tecido osteocondral do terço proximal do úmero.

Variável	n	Media($\pm$ DP)	Mediana	AIQ	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	19	32,1 $\pm$ 7,5	31	37-24	21	44
Número peças captadas	19	25,52 $\pm$ 8,74	29	31-17	8	37
Número peças de tecido osteocondral captadas	19	3,37 $\pm$ 0,95	3	4-3	2	5
Tempo de captação em minutos	19	219,21 $\pm$ 64,96	220	270-150	120	320
Tempo de processamento do um lado do tecido osteocondral do úmero proximal em minutos	14	54,86 $\pm$ 14,63	52,5	70-40	40	80
Tempo de processamento no mesmo momento de ambos os lados do tecido osteocondral do úmero proximal em minutos	14	84,57 $\pm$ 13,46	85	90-75	70	110

AIQ - Amplitude Interquartil; n - Número

Do total de 30 enxertos, 13 foram efetivamente transplantados e 17 foram descartados, sendo 12 devido a contaminação e cinco devido ao vencimento da validade do enxerto (**Tabela 3**).

Tabela 3: Variáveis numéricas dos doadores, dos enxertos captados, dos tecidos transplantados e dos enxerto descartados do terço proximal do úmero em relação ao ano.

Ano	N	Número de doadores de tecido osteocondral do úmero proximal	Número de tecido Osteocondral Captados Úmero proximal	Número de tecido Osteocondral Transplantado Úmero Proximal	Número de tecido Osteocondral Descartados Úmero Proximal	Motivo do descarte
2016	41	3	3	1	2	2- Contaminações
2017	27	4	7	6	1	1- Contaminação
2018	19	7	12	4	6	3 - Contaminações 3 - Prazo de Validade Vencido
2019	32	4	7	2	7	6 - Contaminações 1 - Prazo de Validade Vencido
2020	8	1	1	0	1	1 - Prazo de Validade Vencido

N – Número

Dos 13 enxertos transplantados a média de tempo entre a captação e o transplante foi de $20,77 \pm 4,51$ dias e mediana de 21 dias (AIQ 24-18,5, 12-28).

5.2 Fluxograma do protocolo de captação e processamento do tecido osteocondral

Todas as etapas do protocolo de captação, transporte, processamento e armazenamento do tecido osteocondral do terço proximal do úmero estão resumidas no fluxograma (**Figura 21**).

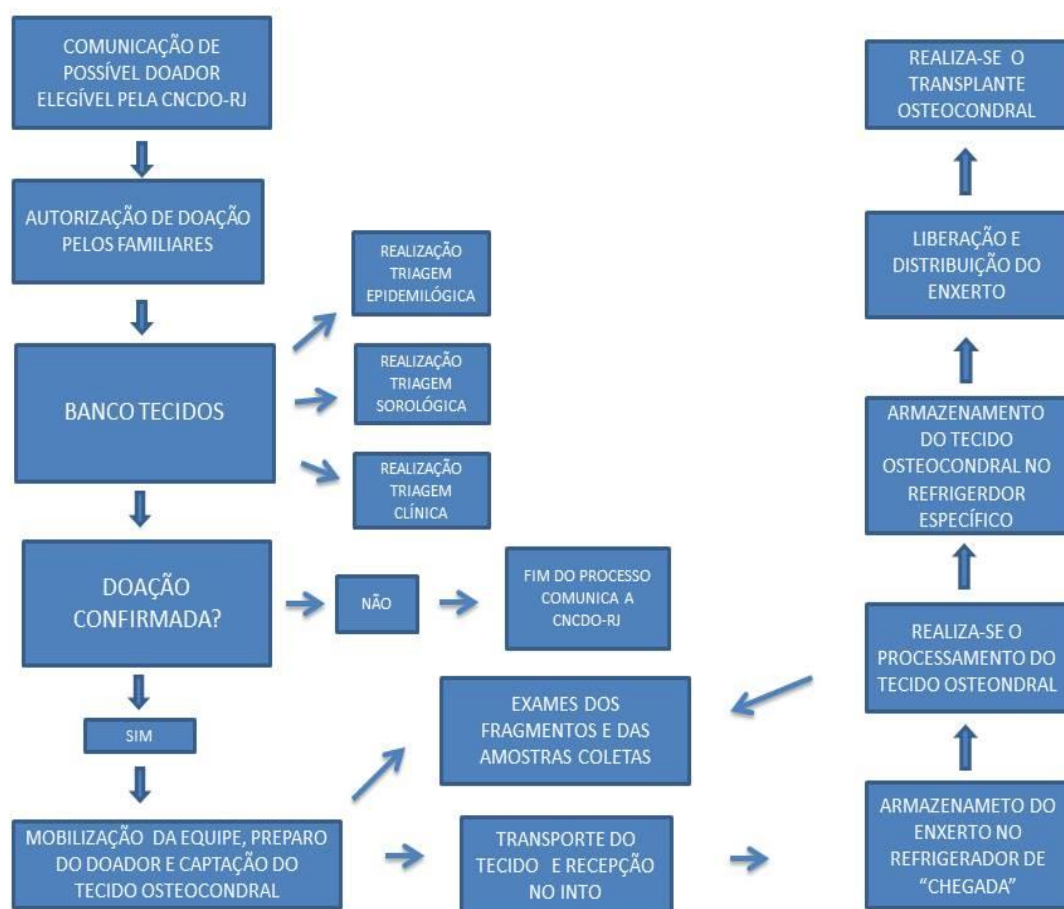


Figura 21. Fluxograma do protocolo de captação e processamento do tecido osteocondral

6. DISCUSSÃO

A descrição detalhada do protocolo para captação do tecido osteocondral do úmero proximal é importante para padronização da técnica, com o objetivo de diminuir o risco de falhas, que podem acarretar no descarte do produto ou mesmo em diminuição da manutenção da cartilagem hialina.

6.1 Análise do resultados da caracterização do estudo

Durante os cinco anos do estudo, entre 2016 e 2020, obtivemos um total de trinta captações de tecido osteocondral do úmero proximal. Este número aparentemente baixo de 19 doadores, sendo 11 deles captados bilateralmente se deve ao importante fato de que o tecido osteocondral somente é captado quando há um pedido prévio no Banco de Tecidos do INTO. Diferentemente dos outros enxertos congelados usados comumente no INTO, que tem validade ampla, de cerca de cinco anos, o osteocondral tem validade de uso limitada, de até 28 dias da sua coleta. Outro fato é que, apesar da literatura mundial demonstrar um crescente uso do tecido osteocondral da cabeça do úmero proximal, no Brasil, esse tipo de transplante ainda é pouco utilizado. Tivemos somente 13 pedidos desse tipo de enxerto e todas as solicitações foram provenientes de um mesmo hospital. Ressaltamos, portanto, a importância da realização e divulgação desse tipo de estudo, desde a sua captação, processamento até o transplante para que médicos cirurgiões se sintam seguros para utilizar o enxerto e, com isso, tenhamos um maior número de pedidos e maior número de captações, podendo assim beneficiar um maior número de pacientes.

Do total de 19 captações, oito foram no município do Rio de Janeiro e 11 fora do município, sendo que somente duas, ocorreram em hospitais particulares. Assim, podemos

supor que, apesar de toda a infraestrutura de boa qualidade presente nos hospitais privados em relação aos hospitais públicos, a conscientização dos hospitais em notificarem um possível caso doador, a realização de um acolhimento e uma explicação adequada da importância do ato de doar ainda é bastante ineficaz. Podemos assim pensar em projetos nestas unidades privadas, incentivando, treinando e criando protocolos junto à equipe para conscientizar o ato de doação.

O número de peças captadas por doador foi bastante elevado, apresentando uma mediana de 29 peças, chegando a 37 peças captadas em uma única captação, isso se deve ao fato de a maioria dos doadores cadáveres serem jovens, com isso além do tecido ósseo e osteocondral captado, ocorre a captação dos tendões e como no corpo humano temos diversos tendões, o número de peças captadas tem um importante aumento. Esses dados corroboram, principalmente no caso de falecimento de pacientes jovens, para a importância da notificação, por parte dos hospitais, e da abordagem acolhedora aos familiares, mostrando a relevância do ato de doar.

Nessas 19 captações, o tempo médio de captação foi de 3 horas e 40 minutos, além do tempo adicional de preparação da sala e do cadáver, antes e após a captação. A obtenção do tecido músculo esquelético é a última etapa do processo da captação e ocorre após a retirada do rim, do fígado e da córnea. É importante ressaltarmos que muitas vezes não captamos todas as peças porque o tempo de captação músculo esquelético é longo e deve respeitar o acordo estabelecido com os familiares a fim de permitir o cumprimento dos trâmites do enterro. Portanto, é de extrema importância um alinhamento entre todos os envolvidos para que possamos captar todas as peças.

No estudo, realizamos um total de 23 processamentos, sendo que em nove destes, foram esqueletizados dois tecidos osteocondrais no mesmo processamento. Desses nove processamentos, em sete tivemos ambos os lados do terço proximal processado, gerando 14 peças de tecido e em outros dois processamentos o tecido osteocondral do terço proximal do

úmero foi processado juntamente com o tecido osteocondral do joelho. A vantagem desse tipo de abordagem é a economia de materiais descartáveis estéreis e mesmo os esterilizados, já que realizamos ambos os lados em um só momento, economizando os materiais de um segundo processamento. A desvantagem desse método é o risco de contaminação cruzada. Uma vez que alguma das amostras coletadas das peças tenham um resultado positivo para contaminação, automaticamente teremos que descartar de ambas as peças, visto que elas foram processadas em um mesmo momento. No estudo, dos nove processamentos, três não tiveram contaminação, gerando seis tecidos osteocondrais do terço proximal do úmero, sendo que em cinco o transplante foi efetivamente realizado e uma das peças foi descartada pelo vencimento do prazo de 28 dias para utilização do enxerto. No restante, ou seja, nos outros seis processamentos, ocorreu contaminação, tendo assim descartadas as dez peças de tecidos osteocondrais do terço proximal do úmero. Portanto, analisando os resultados, tivemos 67% de contaminação quando dois tecidos osteocondrais foram processados conjuntamente

Realizamos 14 processamentos em que somente um tecido osteocondral do terço proximal do úmero foi processado, isso gerou um total de 14 peças. O tempo médio de processamento foi de 55 minutos. Do total, 12 tecidos foram liberados pelo banco de tecido, porém só em oito desses os enxertos foram efetivamente transplantados nos pacientes, os quatro enxertos restantes foram descartados pelo vencimento do prazo do uso do tecido osteocondral. Os fatores que motivaram esse descarte foram: problemas com o hospital solicitante para marcação da cirurgia junto ao paciente e em alguns casos, apesar de termos somente um pedido de enxerto solicitado, coletávamos os dois lados do úmero, para aumentar probabilidade de termos o enxerto liberado, haja visto que muitos são descartados por contaminação. Para próxima etapa, devemos pensar em medidas que diminuam esses descartes pelo vencimento do prazo do uso do enxerto, já que isso gera custos para o INTO. Algumas medidas são: maior alinhamento entre o INTO e o hospital solicitante, outra medida importante, é o esclarecimento

e a conscientização junto ao paciente que será transplantado e da prefeitura onde esse paciente reside, visto que muitos pacientes moram fora do município que será realizado a cirurgia e necessitam do transporte que a prefeitura disponibiliza para poder chegar até o hospital.

Dos 14 processamentos de tecido osteocondral manipulados isoladamente tivemos duas peças descartadas por contaminações, ou seja, 14% do total de peças processadas separadamente. Analisando os resultados tivemos uma grande redução dos descartes por contaminação quando comparado ao processamento de mais de um tecido por vez. Obtivemos uma redução de 67% para 14%. As causas dessa redução se devem à não ocorrência de contaminação cruzada e ao menor tempo de processamento quando realizado separadamente. Com base nesse resultado, podemos propor que os enxertos osteocondrais do terço proximal do úmero sejam sempre processados isoladamente. Resultado similar foi encontrado por Staponovie e colaboradores (2015) que reportaram taxa de contaminação de 11,97% em 309 cabeças femorais captadas.

6.2 Fatores que influenciam a viabilidade do enxerto

Diversos fatores influenciam a preservação dos fragmentos osteocondrais humanos, visando tanto o aumento na quantidade de condrócitos viáveis quanto o maior período de armazenamento dos tecidos. Portanto, o tempo, a temperatura e o meio de armazenamento são variáveis muito discutidas pela literatura.

Ainda é discutível se aloenxertos frescos oferecem melhores resultados do que enxertos congelados. Além disso, uma das muitas questões discutidas é a viabilidade dos condrócitos após um prolongado tempo de armazenamento ou em baixa temperatura. Um fator para manter em mente é que, em muitos desses estudos, a viabilidade dos condrócitos foi superestimada com base nas técnicas usadas para medir a função e viabilidade dos condrócitos. A viabilidade

dos condrócitos parece ser a principal preocupação e interesse em relação à pesquisa científica básica sobre este tema. O congelamento dos aloenxertos a - 80° C, leva a redução considerável da resposta imune do hospedeiro, com preservação das propriedades biomecânicas. Entretanto, o congelamento do enxerto leva a redução significativa da viabilidade dos condrócitos ao longo do tempo (BALL et al., 2004). O aloenxerto osteocondral à fresco refrigerado a 4° C, tem como principal vantagem o fato de conter cartilagem hialina madura, com componente de suporte subcondral, contendo condrócitos viáveis em maior percentual doador.

No Brasil, em outubro de 2009 foi aprovada a portaria 2600 de 21 de outubro de 2009 no Ministério da Saúde (<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt260121102009.html>), que introduziu modificações na resolução da diretoria colegiada - RDC Nº 220 , de 27 de dezembro de 2006, cujo anexo XIII, parágrafo 4.22.3 diz: “os tecidos osteocondrais processados e refrigerados devem ser estocados em refrigeradores a 4°C ± 2° Celsius em prazo máximo de trinta dias (em meio que permita manter certa viabilidade de condrócitos)”, fato que tornou legal, permitindo a realização dos transplantes osteocondrais a fresco no Brasil, após a liberação dos resultados das culturas.

Em um estudo preliminar, realizado no INTO, com material de descarte cirúrgico de tecido osteocondral retirado após artroplastia total de joelho, evidenciou que a refrigeração a 4°C oferece melhor capacidade de preservação dos fragmentos osteocondrais do que a refrigeração a 37°C por até 14 dias (DE SOUSA et al., 2015). Alterações no osso subcondral e a formação de cistos ósseos ao redor de aloenxertos implantados foram estudados por Pallante e colaboradores (2012). No seu estudo ele comparou a estrutura osteocondral (espessura da cartilagem, degeneração da superfície), a composição da cartilagem (celularidade, conteúdo da matriz) e função biomecânica (rigidez) entre o enxerto congelado e o enxerto fresco implantado em cabras. Os aloenxertos frescos mantiveram a função de suporte de carga da cartilagem, enquanto também mantiveram a organização celular e o conteúdo da matriz, em comparação

com os aloenxertos congelados. No modelo animal, os aloenxertos congelados exibiram sinais de falha em seis meses, com amolecimento da cartilagem, perda celular e da matriz do enxerto, apoiando a importância de manter a viabilidade celular durante o armazenamento do aloenxerto. O autor conclui que os resultados descritos têm como objetivo expandir a compreensão atual das propriedades e da remodelação da cartilagem *in vivo* que podem ter implicações para a falha iminente do enxerto e que investigações adicionais são necessárias.

A viabilidade do condrócito do tecido osteocondral a fresco diminui com o passar do tempo e com o meio de cultura utilizado no armazenamento. No estudo tivemos uma mediana de 21 dias entre a captação e o transplante e meio de armazenamento utilizado foi o Iscove's acrescido dos antibióticos gentamicina e vancomicina. Willians e colaboradores (2007) demonstraram 98,2% de viabilidade dos condrócitos em até oito dias após a retirada do enxerto, mas com um declínio significativo após quinze dias. Em quarenta e cinco dias, a taxa de condrócitos viáveis caiu para 66%. Laprade e colaboradores (2009) relataram um prognóstico um pouco menos otimista para os enxertos armazenados a 4°C, a viabilidade dos condrócitos diminuiu drasticamente após quatorze dias, com um limiar de 70% alcançado após vinte e oito dias. BALL e colaboradores (2004) observaram a importância do meio de cultura adequado ao comparar o armazenamento com ringer com lactato e Dulbecco's Modified Eagle's Médium, sem a necessidade de acrescentar soro de outra origem ao meio. No meio com ringer a viabilidade dos condrócitos, que em sete dias era de 91,2%, declinou para 28,9% em vinte e oito dias, já no armazenamento em meio de cultura sem o soro a viabilidade foi de 90% em quatorze dias e de 83,4% em vinte e oito dias.

6.3 Importância da viabilidade do enxerto

A criação do protocolo de captação, processamento e criopreservação do aloenxerto osteocondral da cabeça umeral tem como meta manter a viabilidade do tecido osteocondral que será transplantado. Vários estudos mostraram que a viabilidade dos condrócitos é preservada mesmo após um longo tempo da realização do transplante (GROSS et al., 2008; JAMALI et al., 2007). Três fatores principais influenciam o resultado final do transplante osteocondral. O primeiro é inerente ao paciente que é transplantado, que é a patologia prévia ao uso do enxerto, tempo da patologia até momento da cirurgia e as comorbidades prévias desses pacientes. O segundo fator diz respeito a técnica cirúrgica realizada no momento da cirurgia. O terceiro fator está relacionado ao próprio enxerto. A maior parte da pesquisa básica é focada na viabilidade dos condrócitos e nas propriedades biomecânicas da matriz extracelular da cartilagem e como preservá-las durante o tempo necessário para a aquisição, armazenamento e testes microbiológicos e virais do enxerto antes liberado pelo banco de tecidos. Em um artigo de revisão sistemática sobre o tema que incluiu um total de 14 artigos relacionados a ciência básica, a viabilidade celular sempre foi considerada um dos fatores mais importantes para o sucesso do transplante osteocondral do aloenxerto. Este artigo avaliou 11 estudos clínicos, com 374 joelhos em 358 pacientes e concluiu que os aloenxertos osteocondrais apresentaram bons resultados clínicos de longo prazo, com a melhora da função e da satisfação dos pacientes. A viabilidade celular foi considerada o fator mais importante para o sucesso do transplante osteocondral (DE CARO et al., 2015).

A viabilidade celular do tecido doador no momento da cirurgia é um fator extremamente importante, quando os condrócitos permanecem viáveis durante o armazenamento, eles mantêm a integridade da matriz extracelular, preservando assim as propriedades do enxerto (SHERMAN et al, 2014). Em um estudo *in vivo*, Gross e colaboradores (2008) demonstraram

que a sobrevivência em longo prazo dos alotransplantes dependia da viabilidade dos condrócitos presentes no enxerto, da manutenção da matriz extracelular e da incorporação do enxerto ao osso do hospedeiro. Estudos de alotransplantes recuperados após procedimentos de revisão mostraram que os condrócitos do doador permanecem viáveis por muitos anos após o transplante (WILLIAMS et al., 2007; JAMALI et al., 2007).

6.4 Utilização do enxerto osteocondral da cabeça do úmero proximal

O transplante de aloenxertos osteocondrais foi descrito para o tratamento de defeitos da glenóide, na cabeça do úmero e os defeitos condrais focais bipolares (RIFF et al., 2017). Na maioria dos relatos de caso, os enxertos foram mais comumente usados nas lesões de McLaughlin envolvendo a região anteromedial da cabeça umeral após uma luxação posterior.

Em uma revisão sistemática sobre o tema, Saltzman e colaboradores (2015), encontraram 12 relatos de casos com total de 35 pacientes, sendo que somente em 2 relatos de casos foi utilizado o enxerto osteocondral à fresco. A revisão sistemática observou melhora significativa no arco de movimento do ombro com até um ano de pós-operatório, altas taxas de retorno ao trabalho e dos níveis de satisfação do paciente. Apesar das altas taxas de complicações, elas foram menores e causadas durante o intraoperatório. A taxa de reabsorção do aloenxerto foi considerada alta, 36% dos casos, os autores pressupõem que isso se deve ao fato de maioria dos pacientes operados terem implantados tecido acelular, congelados e conclui que é possível que o uso do aloenxerto à fresco resulte em menos reabsorção e necrose do enxerto.

Em 2017, Riff e colaboradores, relataram uma série de 20 pacientes que se submeteram ao transplante do aloenxerto osteocondral à fresco da cabeça do terço proximal do úmero, devido ao defeito da cabeça umeral. A idade média na época de cirurgia foi de 24,8 anos. As etiologias das lesões foram: 10 casos devido ao uso de bomba de infusão intra-articular para

controle da dor, quatro devido à instabilidade anterior recidivante, três casos tiveram como causa a lesão Hill-Sachs reverso, um caso de âncoras proeminentes, um caso após capsulorrafia e uma que não foi identificada o motivo. Onze dos 20 pacientes (55%) realizaram, durante a cirurgia, microfratura ou cobrimento da glenóide com aloenxerto meniscal, sendo que em sete a etiologia de base foi o uso de bomba de infusão intra-articular. Dezoito pacientes (90%) estavam disponíveis para acompanhamento de no mínimo 24 meses (média, 67 meses). Os autores relatam melhoras significativas nas pontuações das escalas funcionais, de qualidade de vida e na dor. No estudo apresenta sete casos de falhas (39%), sendo que em quatro os pacientes foram submetidos a artroplastia de ombro em um média de 25 meses de pós-operatório. As sete falhas no estudo tiveram como etiologia o uso de bomba intra-articular para controle da dor. O autor conclui que o transplante osteocondral à fresco é uma opção de tratamento útil nos pacientes jovens e apropriadamente selecionados. Em pacientes com defeitos somente da cabeça umeral os resultados são favoráveis com durabilidade razoável de no mínimo dois anos de acompanhamento. Já em pacientes com envolvimento concomitante da cabeça umeral e da glenóide ou etiologia secundária a bomba de infusão intra-articular para controle da dor, o transplante tem um risco aumentado de falha e resultados subjetivos menos favoráveis. Pacientes que tiveram a etiologia causada pelo o uso de bomba de infusão de dor intra-articular tiveram taxas de satisfação significativamente inferiores em comparação com pacientes que não tiveram esse histórico de uso de bomba infusão para dor (40% versus 87,5%; $P = 0,04$).

6.5 Observações e limitações do estudo

Diferentemente do tecido osteocondral do joelho em que a articulação é captada sem abertura da capsula articular, na região do ombro isso é inviável, porque é necessário a retirada de parte substancial da escápula, o que tecnicamente é bastante trabalhoso, aumentando o tempo

de captação e o risco de contaminação. Outros fatores são: o tempo reduzido entre a captação e a entrega do corpo para os familiares, a posição em decúbito dorsal do cadáver, o que dificulta o acesso à escápula e o mais importante é que a retirada de parte da escápula impossibilita a reconstrução satisfatória do cadáver, o que pode gerar grande insatisfação de seus familiares.

Consideramos como limitações a não realização da análise histológica e a não quantificação dos condrócitos viáveis.

7. CONCLUSÃO

Foi descrito nesse estudo o protocolo detalhado para a captação, transporte, processamento e armazenamento de enxerto da extremidade proximal do úmero a fresco.

Foram coletadas 30 amostras do terço proximal do úmero durante o estudo. O tempo de processamento unilateral é menor que o processamento bilateral. A principal causa de descarte de peças foi a contaminação seguida do vencimento do prazo de validade do uso do tecido osteocondral. A contaminação foi minimizada com restrição da realização do processamento de somente um tecido osteocondral.

A realização do estudo, desde a sua captação, processamento até distribuição do enxerto é de extrema importância, visto que apesar da literatura mundial demonstrar um crescente uso do tecido osteocondral da cabeça do úmero proximal, não se tinha na literatura um protocolo passo a passo com todas as etapas, tornando assim mais seguro esse tipo de captação e consequentemente seu transplante nos pacientes.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMCZYK, G. Groin anatomy and biomechanics. **Sports Injuries: Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation**, Second Edition, v. 31, n.5, p 761-771, abr. 2015.
- ASSENMACHER, A. T.; PAREEK, A.; REARDON, P. J.; MACALENA, J. A.; STUART, M. J.; KRYCH, A. J. Long-term outcomes after osteochondral allograft: A systematic review at long-term follow-up of 12.3 years. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 32, n. 10, p. 2160–2168, jun. 2016.
- AYDIN, N.; ENES K. M.; ASANSU, M.; KARAISSMAILIOGLU, B. Treatment options for locked posterior shoulder dislocations and clinical outcomes. **EFORT Open Reviews**, v. 4, n. 5, p. 194–200, maio. 2019.
- BALL, S. T.; AMIEL, D.; WILLIAMS, S. K.; TONTZ, W.; CHEN, A. C.; SAH, R. L.; BUGBEE, W. D. The effects of storage on fresh human osteochondral allografts. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n. 418, p. 246–252, jan 2004.
- BARLOW, J. D.; ABOUD, J. Surgical options for the young patient with glenohumeral arthritis. **International Journal of Shoulder Surgery**, v. 10, n. 1, p. 28–36, jan/mar. 2016.
- BELAYNEH, R.; LOTT, A.; HAGLIN, J.; KONDA, S.; ZUCKERMAN, J. D.; EGOL, K. A. Osteonecrosis after surgically repaired proximal humerus fractures is a predictor of poor outcomes. **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 32, n. 10, p. E387–E393, out. 2018.
- BHATIA, S.; HSU, A.; LIN, E. C.; CHALMERS, P.; ELLMAN, M.; COLE, B. J.; VERMA, N. N. Surgical treatment options for the young and active middle-aged patient with glenohumeral arthritis. **Advances in Orthopedics**, v. 2012, p. 1–8, mar. 2012.
- BLACK, L. O.; KO, J. W. K.; QUILICI, S. M.; CRAWFORD, D. C. Fresh osteochondral allograft to the humeral head for treatment of an engaging reverse hill-sachs lesion: Technical case report and literature review. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 4, n. 11, p. 1–

5, nov. 2016.

BLAINE, T.; MOSKOWITZ, R.; UDELL, J.; SKYHAR, M.; LEVIN, R.; FRIEDLANDER, J.; ALTMAN, R. Treatment of persistent shoulder pain with sodium hyaluronate: A randomized, controlled trial. A multicenter study. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 90, n. 5, p. 970–979, maio. 2008.

BRAUN, H. J.; WILCOX-FOGEL, N.; KIM, H. J.; POULIOT, M. A.; HARRIS, A. H.; DRAGOO, J. L. The effect of local anesthetic and corticosteroid combinations on chondrocyte viability. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 20, n. 9, p. 1689–1695, out. 2012.

BUCKWALTER, J. A. Articular cartilage: Injuries and potential for healing. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 28, n. 4, p. 192–202, out. 1998.

CAPITO, N. M.; OWENS, B. D.; SHERMAN, S. L.; SMITH, M. J. Osteochondral allografts in shoulder surgical procedures. **Journal of Bone and Joint Surgery- Reviews**, v. 4, n. 11, p. e3, nov. 2016.

CHILLEMI, C.; FRANCESCHINI, V. Shoulder osteoarthritis. **Arthritis**, v. 2013, p 7-14, jan. 2013.

COOPER, D. E.; ARNOCZKY, S.P.; O'BRIEN, S.J.; WARREN, R. F.; DICARLO, E.; ALLEN, A. A. Anatomy, histology, and vascularity of the glenoid labrum. An anatomical study. **J Bone Joint Surg Am** v. 74, n. 1, p. 46-52, jan. 1992.

DE CARO, F.; BISICCHIA, S.; AMENDOLA, A.; DING, L. Large fresh osteochondral allografts of the knee: A systematic clinical and basic science review of the literature. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 31, n. 4, p. 757–765, abr. 2015.

DE SOUSA, EB.; Aguiar DP.; Barcelos JF.; Duarte ME.; Olej B. Approaches to preserve human osteochondral allografts. **Cell and Tissue Banking**, v. 16, n. 3, p. 425-431, 2015

DEPALMA AF.; CALLERY G.; BENNETT G.A. Shoulder joint: Variational anatomy and degenerative regions of the shoulder joint. **AAOS Instructional Course Lecture**, v. 6, p. 255-281, 1949.

DEPALMA, A. A.; GRUSON, K. I. Management of cartilage defects in the shoulder. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 5, n. 3, p. 254–262, set 2012.

DURUR-SUBASI, I.; DURUR-KARAKAYA, A.; YILDIRIM, O.S. Osteochondral lesions of major joints. **Eurasian Journal of Medicine**, v. 47, n. 2, p. 138–144, jun 2015.

FOX, JEFF A. L.; COLE, B. J.; ROMEO, A. A.; MEININGER, A. K.; WILLIAMS, J. M.; GLENN, R. E.; DOROW, C. B. Articular cartilage thickness of the humeral head: an anatomic study. **Orthopedics**, v. 31, n. 3, p. 216-216, mar. 2008.

FRANK, R. M.; VAN THIEL, G. S.; SLABAUGH, M. A.; ROMEO, A. A.; COLE, B. J.; VERMA, N. N. Clinical outcomes after microfracture of the glenohumeral joint. **American Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 4, p. 772–781, abr. 2010.

FRIEDMAN, R. J.; HAWTHORNE, K. B.; GENEZ, B. M. The use of computerized tomography in the measurement of glenoid version. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 74, n. 7, p. 1032-1037, ago. 1992.

GERBER, A.; LEHTINEN, J. T.; WARNER, J. P. Glenohumeral osteoarthritis in active patients: Diagnostic tips and complete management options. **Physician and Sportsmedicine**, v. 31, n. 4, p. 33–40, abr. 2003.

GERBER, C.; LAMBERT, S. M. Allograft reconstruction of segmental defects of the humeral head for the treatment of chronic locked posterior dislocation of the shoulder. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 78, n. 3, p. 376–82, mar. 1996.

GERBER, C.; CATANZARO S.; JUNDT-ECKER M.; FARSHAD M. Long-term outcome of segmental reconstruction of the humeral head for the treatment of locked posterior dislocation of the shoulder. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 23, n. 11, p. 1682–1690, nov.

2014.

GOGUS A.; OZTURK C. Osteochondritis dissecans of the glenoid cavity: a case report. **Arch Orthop Trauma Surg.** v 5, n 128, p 457-460, maio 2008.

GOLD, G. E.; REEDER, S. B.; BEAULIEU, C. F.; Advanced MR imaging of the shoulder: Dedicated cartilage techniques. **Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America**, v. 12, n. 1, p. 143–159, fev. 2004.

GOMOLL, Andreas H.; MINAS, Tom. The quality of healing: articular cartilage. **Wound Repair and Regeneration**, v. 22, p. 30-38, maio 2014.

GROSS, A. E.; KIM, W.; LAS HERAS, F.; BACKSTEIN, D.; SAFIR, O.; PRITZKER, K. P. H. Fresh osteochondral allografts for posttraumatic knee defects: Long-term followup. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 466, n. 8, p. 1863–1870, ago. 2008.

HARB, A.; VON HORN, A.; GOCALEK, K.; SCHÄCK, L. M.; CLAUSEN, J.; KRETTEK, C.; NEUNABER, C. Lactated Ringer-based storage solutions are equally well suited for the storage of fresh osteochondral allografts as cell culture medium-based storage solutions. **Injury**, v. 48, n. 7, p. 1302–1308, jul. 2017.

HASAN, S. S.; ROMEO, A. A. Nontraumatic osteonecrosis of the humeral head. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 11, n. 3, p. 281–298, maio/jun. 2002.

HERTEL, R.; HEMPFING, A.; STIEHLER, M.; LEUNIG, M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 13, n. 4, p. 427–433, jul/ago. 2004.

HUNTER, W. Of the structure and diseases of articulating cartilages. **Philosophical Transactions (1683-1775)**, v. 42, p. 514-521, 1742.

HUNTER, W. Of the structure and disease of articulating cartilages. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 317, p. 3-6, 1995.

IANNOTTI, J. P.; Gabriel, J. P.; Schneck, S. L.; Evans, B. G.; Misra, S. The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 74, n. 4, p. 491-500, abr. 1992.

JAMALI, A. A.; HATCHER, S. L.; YOU, Z. Donor cell survival in a fresh osteochondral allograft at twenty-nine years: A case report. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 89, n. 1, p. 166–169, jan. 2007.

KRYCH, AARON J., SOUSA, P. L.; KING, A. H.; MORGAN, J. A.; MAY, J. H.; DAHM, D. L. The effect of cartilage injury after arthroscopic stabilization for shoulder instability. **Orthopedics**, v. 38, n. 11, p.965-969, nov. 2015.

LAPRADE, R. F.; BOTKER, J.; HERZOG, M.; AGEL, J. Refrigerated osteoarticular allografts to treat articular cartilage defects of the femoral condyles: A prospective outcomes study. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 91, n. 4, p. 805–811, abr. 2009.

LAWRENCE, R. C; FELSON, D. T.; HELMICK, C. G.; ARNOLD, L. M.; CHOI, H.; DEYO, R. A.; JORDAN, J. M. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States: Part II. **Arthritis e Rheumatism**, v. 58, n. 1, p. 26-35, jan. 2008.

MCCARTHY, M. M.; MCCARTY, E. Treatment of articular cartilage injuries in the glenohumeral joint. **Sports Medicine and Arthroscopy**, v. 26, n. 3, p. 120–128, set. 2018.

MCCARTY, E. C.; MARX, R. G.; MAERZ, D.; ALTCHER, D.; WARREN, R. F. Sports participation after shoulder replacement surgery. **American Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 8, p. 1577–1581, ago. 2008.

MCCAUSLAND, C.; SAWYER, E.; EOVALDI, B. J.; VARACALLO, M. Anatomy, shoulder and upper limb, **Shoulder Muscles**, dez. 2019.

MCLAUGHLIN, H. L. Posterior dislocation of the shoulder. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 34, n. 3, p. 584-590, jul. 1952.

MILLETT, P. J.; HUFFARD, B. H.; HORAN, M. P.; HAWKINS, R. J.; STEADMAN, J. R.

Outcomes of full-thickness articular cartilage injuries of the shoulder treated with microfracture. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 25, n. 8, p. 856–863, ago. 2009.

MILLETT, P. J.; GASKILL, T. R. Arthroscopic management of glenohumeral arthrosis: Humeral osteoplasty, capsular release, and arthroscopic axillary nerve release as a joint-preserving approach. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 27, n. 9, p. 1296–1303, set. 2011.

NEVIASER, J. S. Adhesive capsulitis of the shoulder (the frozen shoulder). **Medical Times**, v. 90, p. 783, ago. 1962.

NIKOLAOU, V. S.; GIANNOUDIS, P. V. History of osteochondral allograft transplantation. **Injury**, v. 48, n. 7, p. 1283–1286, jul 2017.

NOËL, E.; HARDY, P.; HAGENA, F. W.; LAPRELLE, E.; GOEBEL, F.; FAURE, C.; DIETL, J. Efficacy and safety of Hylan G-F 20 in shoulder osteoarthritis with an intact rotator cuff. Open-label prospective multicenter study. **Joint Bone Spine**, v. 76, n. 6, p. 670–673, dez. 2009.

OKORO, C. A.; HOLLIS, N. D.; CYRUS, A. C.; GRIFFIN-BLAKE, S. Prevalence of disabilities and health care access by disability status and type among adults — United States, 2016. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 67, n. 32, p. 882–887, ago. 2018.

OUTERBRIDGE, R. E. The etiology of chondromalacia patellae. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume**, v. 43, n. 4, p. 752-757, nov. 1961.

PALLANTE, A. L.; Chen, A. C.; Ball, S. T.; Amiel, D.; Masuda, K.; Sah, R. L.; Bugbee, WD. The in vivo performance of osteochondral allografts in the goat is diminished with extended storage and decreased cartilage cellularity. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 40, n. 8, p. 1814-1823, ago. 2012

PAGET, J. II Healing of cartilage. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 64, p. 7-8, maio/jun. 1969.

PROVENCHER, M. T.; BARKER, J. U.; STRAUSS, E. J.; FRANK, R. M.; ROMEO, A. A.; MATSEN III, F. A. Glenohumeral arthritis in the young adult. **Instructional Course Lectures**, v. 60, p. 137–153, 2011.

PROVENCHER, M. T.; LECLERE, L. E.; GHODADRA, N.; SOLOMON, D. J. Postsurgical glenohumeral anchor arthropathy treated with a fresh distal tibia allograft to the glenoid and a fresh allograft to the humeral head. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 19, n. 6, p. e6–e11, set. 2010.

REAGAN, K. M, MEISTER, K., HORODYSKI, M. B., WERNER, D. W., CARRUTHERS, C., & WILK, K. Humeral retroversion and its relationship to glenohumeral rotation in the shoulder of college baseball players. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 3, p. 354-360, maio/jun. 2002.

REZENDE, M. U. Cartilagem articular e osteoartrose. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 100–104, abr/jun. 2000.

RIFF, A. J.; Yanke, A. B.; Shin, J. J.; Romeo, A. A.; Cole, B. J. Midterm results of osteochondral allograft transplantation to the humeral head. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 26, n. 7, p. e207-e215, jul. 2017.

ROBINSON, C. M.; SEAH, M.; AKHTAR, M. A. The epidemiology, risk of recurrence, and functional outcome after an acute traumatic posterior dislocation of the shoulder. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 93, n. 17, p. 1605–1613, set. 2011.

ROCKWOOD, C. A.; MATSEN F. A. **The Shoulder**, 4th edition. Elsevier Health Sciences, 2009, v.01 p. 233.

ROWE, C. R.; ZARINS, B. Chronic unreduced dislocations of the shoulder. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 64, n. 4, p. 494-505, abr. 1982.

RUGG, Caitlin M. et al. Surgical stabilization for first-time shoulder dislocators: a multicenter analysis. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 27, n. 4, p. 674-685, abr. 2018.

SADR, K. N.; PULIDO, P. A.; MCCAULEY, J. C.; BUGBEE, W. D. Osteochondral allograft transplantation in patients with osteochondritis dissecans of the knee. **American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 11, p. 2870–2875, nov. 2016.

SALTZMAN, B.M.; LEROUX, T. S.; VERMA, N. N.; ROMEO, A. A. Glenohumeral osteoarthritis in the young patient. **The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 26, n. 17, p. e361–e370, set. 2018.

SALTZMAN, B. M.; RIBOH, J. C.; COLE, B. J.; YANKE, A. B. Humeral head reconstruction with osteochondral allograft transplantation. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 31, n. 9, p. 1827–1834, set. 2015.

SALTZMAN, M. D.; MERCER, D. M.; WARME, W. J.; BERTELSEN, A. L.; MATSEN III, F. A. Comparison of patients undergoing primary shoulder arthroplasty before and after the age of fifty. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 92, n. 1, p. 42–47, jan. 2010.

SARRIS, I.; WEISER, R.; SOTEREANOS, D. G. Pathogenesis and treatment of osteonecrosis of the shoulder. **Orthopedic Clinics of North America**, v. 35, n. 3, p. 397–404, jul. 2004.

SCHMIDT, K. J.; TÍRICO, L. E.; MCCAULEY, J. C.; BUGBEE, W. D. Fresh osteochondral allograft transplantation: is graft storage time associated with clinical outcomes and graft survivorship?. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 10, p. 2260-2266, Ago 2017.

SCHOCH, B.; SCHLECK, C.; COFIELD, R. H.; SPERLING, J. W. Shoulder arthroplasty in patients younger than 50years: Minimum 20-year follow-up. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 24, n. 5, p. 705–710, maio. 2015.

SHERMAN, S. L.; GARRITY, J.; BAUER, K.; COOK, J.; STANNARD, J.; BUGBEE, W. Fresh osteochondral allograft transplantation for the knee: Current concepts. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 22, n. 2, p. 121–133, fev. 2014.

SILVERSTEIN, Eric.; LEGER, R.; SHEA, K. P. The use of intra-articular hyalan G-F 20 in the

treatment of symptomatic osteoarthritis of the shoulder: A preliminary study. **American Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 6, p. 979–985, jun. 2007.

SNIR, N.; WOLFSON, T. S.; HAMULA, M. J.; GYFTOPOULOS, S.; MEISLIN, R. J. Arthroscopic anatomic humeral head reconstruction with osteochondral allograft transplantation for large hill-sachs lesions. **Arthroscopy Techniques**, v. 2, n. 3, p. e289–e293, ago. 2013.

SPERLING, J.W., ANTUNA, S. A.; SANCHEZ-SOTELO, J.; SCHLECK, C.; COFIELD, R. H. Shoulder arthroplasty for arthritis after instability surgery. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 84, n. 10, p. 1775–1781, out. 2002.

STEPANOVIĆ, Željko Lj; RISTIĆ, Branko M. Bacterial infections associated with allogenic bone transplantation. **Vojnosanitetski Pregled**, v. 72, n. 5, p. 427-430, maio. 2015.

STIRMA, G. A.; CHAVE, D. H.; BELANGERO, P. S.; TORTATO, S.; LARA, P. H. S.; EJNISMAN, B. Viscosupplementation for glenohumeral arthritis. **Orthopedics and Rheumatology Open Access Journals**, v. 13, n. 5, p. 111-114, fev. 2019.

STOKER, A. M.; STANNARD, J. P.; KUROKI, K., BOZYNSKI, C. C.; PFEIFFER, F. M.; COOK, J. L. Validation of the missouri osteochondral allograft preservation system for the maintenance of osteochondral allograft quality during prolonged storage. **American Journal of Sports Medicine**, v. 46, n. 1, p. 58–65, jan. 2018.

TERRY, Glenn C.; CHOPP, Thomas M. Functional anatomy of the shoulder. **Journal of Athletic Training**, v. 35, n. 3, p. 248-55, jul. 2000.

TORRIE, A. M.; KESLER, W. W.; ELKIN, J.; GALLO, R. A. Osteochondral allograft. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 8, n. 4, p. 413–422, dez. 2015.

TSCHON, M.; VERONESI, F.; GIANNINI, S.; FINI, M. Fresh osteochondral allotransplants: Outcomes, failures and future developments. **Injury**, v. 48, n. 7, p. 1287–1295, jul. 2017.

VAN DER MEIJDEN, O. A.; GASKILL, T. R.; MILLETT, P. J. Glenohumeral joint

preservation: A review of management options for young, active patients with osteoarthritis.

Advances in Orthopedics, v. 2012, p. 1–9, mar. 2012.

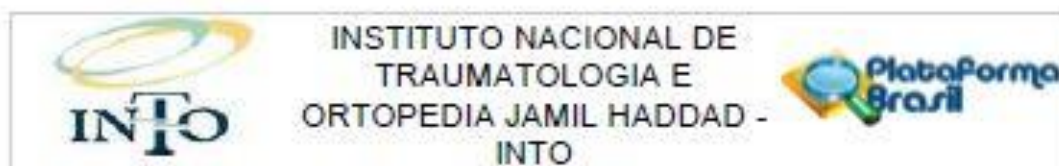
VAN THIEL, G. S.; SHEEHAN, S.; FRANK, R. M.; SLABAUGH, M.; COLE, B. J.; NICHOLSON, G. P.; VERMA, N. N. Retrospective analysis of arthroscopic management of glenohumeral degenerative disease. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 26, n. 11, p. 1451–1455, nov. 2010.

VIVACQUA, T. A.; Prinz, R. D.; Cavanellas, N.; Barretto, J. M.; Sousa, E. B. D.; Aguiar, D. P. Protocol for harvest, transport and storage of human osteochondral tissue. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 55, n. 2, p. 163-169, abr. 2020.

WIATER, B. P.; NERADILEK, M. B.; POLISSAR, N. L.; MATSEN III, F. A. Risk factors for chondrolysis of the glenohumeral joint a study of three hundred and seventy-five shoulder arthroscopic procedures in the practice of an individual community surgeon. **Journal of Bone and Joint Surgery - Series A**, v. 93, n. 7, p. 615–623, abr. 2011.

WILLIAMS, S. K.; AMIEL, D.; BALL, S. T.; ALLEN, R. T.; TONTZ JR, W. L.; EMMERSON, B. C.; BUGBEE, W. D. Analysis of cartilage tissue on a cellular level in fresh osteochondral allograft retrievals. **American Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 12, p. 2022–2032, dez. 2007.

ANEXO A. APROVAÇÃO NO COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS (CEP/INTO)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Estudo morfofuncional do uso do transplante osteocondral a fresco nos procedimentos cirúrgicos do úmero proximal

Pesquisador: RODRIGO SOUTO BORGES PETROS

Área Temática:

Versão: 6

CAAE: 12133018.9.0000.5273

Instituição Proponente: MINISTERIO DA SAUDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.522.978

Apresentação do Projeto:

O projeto já foi aprovado anteriormente em 04 de Julho de 2019 por este colegiado. Apresentou emenda para acréscimo de um objetivo específico e sua respectiva metodologia

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Descrever a técnica de transplante osteocondral alógeno fresco e analisar os resultados funcionais e de Imagem da superfície articular do úmero proximal no tratamento de grandes defeitos articulares em pacientes jovens.

Objetivos Específicos:

Descrever a técnica de transplante osteocondral a fresco na articulação glenoumeral.

Avaliar a capacidade funcional dos pacientes antes e após a realização do transplante de aloenxerto homólogo osteocondral fresco.

Avaliar a dor antes e após a realização do transplante de aloenxerto homólogo osteocondral fresco.

Avaliar a integração do enxerto osteocondral ao osso subcondral do receptor.

Avaliar a viabilidade dos condrócitos presentes no enxerto homólogo osteocondral fresco preservado no banco de tecidos do INTO.

Endereço: Avenida Brasil, nº 500

Bairro: São Cristóvão

CEP: 20.940-070

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2134-5000

Fax: (21)2134-5228

E-mail: cep.into@into.saude.gov.br



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 4.532.970

Avaliar a manutenção de integridade da matriz extracelular do enxerto homólogo osteocondral fresco preservado no banco de tecidos do INTO.

Realizar um levantamento retrospectivo epidemiológico do perfil dos doadores cadáver de úmero processado pelo banco de tecidos. (inclusão emenda jan/2021).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Risco de não incorporação do enxerto ósseo e risco de reação ao tecido transplantado.

Benefícios:

Melhora da dor e da qualidade de vida desses pacientes, oferecendo uma opção cirúrgica de salvamento preferível à artroplastia de ombro tradicional, devido à complexidade de revisão, afrouxamento protético e destruição do estoque de osso gleno-umeral.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se um estudo de intervenção onde será realizado o transplante osteocondral a fresco em indivíduos com grande comprometimento articular do úmero proximal. A população de estudo será composta por indivíduos maiores de idade com idade inferior a 45 anos que apresentem lesão crônica do úmero proximal com grande defeito osteocondral, ou seja defeitos maiores que 45% da cabeça umeral.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados adequadamente.

Recomendações:

Recomendamos harmonizar o texto em word com as informações básicas, principalmente com relação ao cronograma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as orientações sugeridas foram atendidas. Sugerimos atenção ao item recomendações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Senhor pesquisador, de acordo com o constante da Resolução CNS nº 466 de 2012, faz-se necessário apresentar ao CEP/INTO, através da Plataforma Brasil, a cada 06 (seis) meses o relatório de acompanhamento de sua pesquisa. Além disso, após a conclusão da pesquisa, deverá ser submetido na Plataforma Brasil, através da Notificação, o Relatório Final e a pesquisa concluída para apreciação do CEP/INTO.

Endereço: Avenida Brasil, nº 500

Bairro: São Cristóvão

CEP: 20.940-070

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2134-5000

Fax: (21)2134-5228

E-mail: cep.into@into.saude.gov.br



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 4.522.978

Informamos que qualquer alteração realizada no protocolo de pesquisa aprovado deverá ser submetida à apreciação do CEP/INTO através do envio de uma emenda utilizando a Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_169138_8_E2.pdf	01/02/2021 08:14:06		Aceito
Outros	alteracoes_FEV_21.docx	01/02/2021 08:13:21	Eduardo Branco de Sousa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_rodrigo_FEV_21.docx	01/02/2021 08:09:27	Eduardo Branco de Sousa	Aceito
Outros	Instrumento_de_coleta_de_dados_06_Prontuario_doador_cadaaver.docx	25/01/2021 11:14:41	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito
Outros	Adendo_Rodrigo_Petros_06.pdf	25/01/2021 11:13:50	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito
Outros	Adendo_Rodrigo_Petros.pdf	19/01/2021 12:20:42	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito
Outros	alteracoes.docx	24/06/2019 11:29:19	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito
Outros	Instrumento_de_coleta_de_dados_03.docx	24/06/2019 11:28:14	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE03.docx	24/06/2019 11:16:40	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito
Outros	Carta_Anuencia.pdf	23/05/2019 22:09:30	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Rodrigo.PDF	17/04/2019 17:42:02	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	20190416142805577.pdf	16/04/2019 16:21:06	RODRIGO SOUTO BORGES PETROS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida Brasil, nº 500

Bairro: São Cristóvão

CEP: 20.940-070

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2134-5000

Fax: (21)2134-5228

E-mail: cep.int@into.saude.gov.br



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 4.522.975

RIO DE JANEIRO, 03 de Fevereiro de 2021

Assinado por:
Maria Cleia dos Reis Amora Ramos
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Brasil, nº 500
Bairro: São Cristóvão CEP: 20.940-070
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2134-5000 Fax: (21)2134-5228 E-mail: cep.into@into.saude.gov.br

Página 04 de 04

ANEXO B. TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA DOAÇÃO DE ÓRGÃOS E TECIDOS (MAIOR DE 18 ANOS)




TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DOAÇÃO DE ÓRGÃOS E TECIDOS (MAIOR DE 18 ANOS)

1-Doador:
 Nome legível: _____
 Sexo: () F () M Data de nascimento: ____/____/____ Estado Civil: _____
 RG: _____ Órgão Expedidor: _____ CPF: _____
 Nome da mãe ou pai: _____
 Hospital: _____
 Data do Óbito: ____/____/____ Horário do Óbito: ____:____
 Número do caso: _____ RGCT: _____

2-Responsável pela doação: () Pai () Mãe () Irmão/a () Cônjuge () Filho/a () Neto/a () Avô/Avó
 () Curador comprovado () Autorização Judicial Comprovada *LEI N°10.2110 de 23 de março /2001
 Nome legível: _____
 Idade: ____ anos Sexo: () F () M Profissão: _____
 CPF: _____ RG: _____ Estado: _____
 Endereço: _____
 Telefone: () _____ Celular: () _____
 Data da entrevista: ____/____/____ Hora da entrevista : ____:____
 Assinatura do responsável: _____

3- Autorizo de livre espontânea vontade a remoção dos seguintes órgãos e tecidos para transplante a seguir discriminados:
* NR: ÓRGÃOS NÃO REALIZADOS NO RIO DE JANEIRO

CORÇÃO	Sim ()	Não ()	N/R ()
FÍGADO	Sim ()	Não ()	N/R ()
RINS	Sim ()	Não ()	N/R ()
CÓRNEAS	Sim ()	Não ()	N/R ()
TECIDOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS	Sim ()	Não ()	N/R ()
PULMÃO	Sim ()	Não ()	N/R ()
PÂNCREAS	Sim ()	Não ()	N/R ()
INTESTINO	Sim ()	Não ()	N/R ()
VÁLVULAS CARDÍACAS	Sim ()	Não ()	N/R ()
PELE	Sim ()	Não ()	N/R ()

4- Testemunhas:

A- Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____ **Cidade/Estado:** _____
RG: _____ **CPF:** _____
Assinatura: _____

B- Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____ **Cidade/Estado:** _____
RG: _____ **CPF:** _____
Assinatura: _____

Entrevistador: _____

R. Elpídio Boamorte, s/ nº – Praça da Bandeira - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20270-170
 Disque Transplante: 155 - site: www.transplante.rj.gov.br

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DOAÇÃO DE ÓRGÃOS (MENOR DE 18 ANOS)

1-Doador:
Nome legível: _____
Sexo: () F () M Data de nascimento: ____/____/____ Estado Civil: _____
RG: _____ Órgão Expedidor: _____ CPF: _____
Hospital: _____ Data do Óbito: ____/____/____
Horário do Óbito: _____ h N°do caso: _____ RGCT: _____

2- Responsáveis pela doação: () Pai () Mãe () Curador comprovado () Autorização judicial
*LEI N°10.211 de 23 março/2001
Nome do Pai: _____
Idade: _____ anos Profissão: _____ CPF: _____
RG: _____ Órgão Expedidor: _____ Estado: _____
Endereço: _____
Telefone: () _____ Celular: () _____
Data da entrevista: ____/____/____ Hora da entrevista: ____:____h
Assinatura: _____

Nome da Mãe: _____
Idade: _____ anos Profissão: _____ CPF: _____
RG: _____ Órgão Expedidor: _____ Estado: _____
Endereço: _____
Telefone: () _____ Celular: () _____
Data da entrevista: ____/____/____ Hora da entrevista: ____:____h
Assinatura: _____

3-Autorizo de livre espontânea vontade a remoção dos órgãos e tecidos para transplante a seguir discriminados:
* NR: ÓRGÃOS NÃO REALIZADOS NO RIO DE JANEIRO

CORAÇÃO	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
FIGADO	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
RINS	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
CÓRNEAS	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
TECIDOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
PULMÃO	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
INTESTINO	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
PÂNCREAS	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
VÁLVULAS CARDÍACAS	SIM ()	NÃO ()	N/R ()
PELE	SIM ()	NÃO ()	N/R ()

4-Testemunhas:
A. Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____ Cidade/Estado: _____
RG: _____ CPF: _____
Assinatura: _____

B. Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____ Cidade/Estado: _____
RG: _____ CPF: _____
Assinatura: _____

Entrevistador: _____

ANEXO C. QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM EPIDEMIOLÓGICA – MODELO CNCDO-RJ (FRENTE)

 GOVERNO DO Rio de Janeiro SECRETARIA DE SAÚDE			
QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO PARA CAPTAÇÃO MULTIORGÂNICA E DE TECIDOS			
IDENTIFICAÇÃO	Doador		CASO
	RGCT nº	Idade:	Sexo: ☐ Fem ☐ Masc
	Pessoa entrevistada		
	RG	Relação com o doador	
	Data da Entrevista ____/____/____	Local da entrevista:	
	Hora ____:____		
ENTREVISTADOR	Nome completo		
	Cargo ou Função	Instituição (...) CNCDO () CIDHOTT () OPO () Banco Tecidos (...) Funcionário do hospital notificador	
	Assinatura		
OBSERVAÇÕES IMPORTANTES	1. Este questionário deve ser realizado com pessoa que tenha relação direta com o doador falecido e, preferencialmente conheça seus hábitos em vida. 2. O ato de doação é voluntário, bem como as respostas ao questionário. A entrevista para aplicação deste questionário deve ser realizada em local reservado e todas as informações fornecidas só devem ser veiculadas aos profissionais diretamente envolvidos com o procedimento de captação de órgãos e tecidos. 3. A resposta positiva a alguns itens deste questionário não exclui a doação, devendo ser avaliada pela equipe médica transplantadora. 4. Respostas positivas aos itens deste questionário devem ser complementadas pelo entrevistador, sempre que possível. 5. O entrevistado acha que conheceu o doador o suficiente para responder às questões relacionadas às suas histórias médica e social? (...) sim () não		
	Considerações do entrevistador:		

**ANEXO C. QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM EPIDEMIOLÓGICA – MODELO
CNCDO-RJ (VERSO)**

QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO PARA CAPTAÇÃO MULTIORGÂNICA E DE TECIDOS

Potencial Doador:	Caso:		
PERGUNTAS	SIM	NÃO	OBS
1. O doador já fez uso de drogas tóxicas ou ilícitas? Qual?			(...) venosa (...) inalatória
2. O doador já fez sexo em troca de dinheiro, drogas ou algum tipo de remuneração?			
3. O doador (sexo masculino) já manteve relações sexuais com pessoa(s) do mesmo sexo?			
4. O doador teve múltiplos parceiros sexuais nos últimos 12 meses?			Quantos?
5. O parceiro sexual do doador responderia sim a algum dos itens anteriores?			
6. O doador tem ou já teve doença venérea?			Quando?
7. Nos últimos 12 meses o doador teve relações sexuais com pessoa portadora de hepatite, HIV ou doença venérea?			
8. Nos últimos 12 meses, o doador esteve detido em instituição carcerária ou internado em hospital psiquiátrico por mais de 24 horas?			
9. Nos últimos 12 meses o doador fez tatuagem, acupuntura, maquiagem definitiva e/ou colocou piercing ou fez retoque destes procedimentos?			
10. Nos últimos 12 meses o doador recebeu transfusão de sangue ou de seus derivados?			
11. Nos últimos 12 meses o parceiro (a) sexual do doador fez hemodiálise ou recebeu transfusão de sangue ou de seus derivados?			
12. O doador já teve câncer ou doença auto-imune (ex: colagenoses)?			Qual?
13. O doador já fez tratamento com radioterapia ou quimioterapia?			
14. O doador já foi submetido a algum tipo de transplante?			
15. O doador tem tuberculose ou já fez tratamento para tuberculose? (...) Pulmonar () Extra-pulmonar			Quando?
16. O doador tem ou já teve malária, hanseníase, Doença de Chagas ou doença da vaca louca (Creutzfeldt Jakob)?			
17. O doador tem alguma doença de causa desconhecida?			
18. O doador já tomou hormônio do crescimento?			
19. O doador tomou alguma vacina nos últimos 12 meses? Qual?			Quando?
20. O doador sofreu exposição a sangue de outra pessoa ou algum acidente perfuro cortante nos últimos 12 meses?			
21. O doador viajou ou morou em área endêmica de Malária ou Doença de Chagas nos último ano?			
23. O doador viajou ou morou no exterior? (Caribe, EUA, Europa e África)			

Data ____/____/____ Hora: ____:____

Assinatura entrevistado: _____

Assinatura Profissional entrevistador: _____

ANEXO D – QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM EPIDEMIOLÓGICA PARA DOAÇÃO DE TECIDOS (FRENTE)

		MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA	
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA		BANCO MULTITECIDOS	
QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM EPIDEMIOLÓGICA PARA DOAÇÃO DE TECIDOS			
IDENTIFICAÇÃO DO DOADOR			
DOADOR CADAVER ()		DOADOR VIVO ()	
DOADOR:		PRONTUÁRIO:	
IDADE:	SEXO: () F () M	Nº CASO CNCDO-RJ:	
ENDEREÇO:			
CEP:	TELEFONES:		
PESSOA ENTREVISTADA:		RELAÇÃO COM DOADOR:	
ASSINATURA DO ENTREVISTADO:		RG/CPF DO ENTREVISTADO:	
IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADOR			
NOME COMPLETO		CARGO OU FUNÇÃO/INSTITUIÇÃO	
ASSINATURA/CARIMBO DO ENTREVISTADOR			
OBSERVAÇÕES IMPORTANTES			
- O presente questionário deve ser realizado com o doador diretamente (doador vivo) ou com pessoa que tenha relação direta com este e que preferencialmente conheça seus hábitos de vida (doador <i>post-mortem</i>); - O ato de doação é voluntário, bem como as respostas a entrevista. A mesma deve ser realizada em local reservado e todas as informações só devem ser veiculadas a profissionais diretamente envolvidos com o procedimento; - A resposta positiva a alguns itens desse questionário não exclui a doação, deve ser complementada pelo entrevistador quando possível e ser avaliada pelo responsável técnico ou seu substituto; - O entrevistado acha que conheceu o doador o suficiente para responder questões relacionadas à sua história médica/social? () SIM () NÃO			
OBSERVAÇÕES DO ENTREVISTADOR			

ANEXO D – QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM EPIDEMIOLÓGICA PARA DOAÇÃO DE TECIDOS (VERSO)

PERGUNTA	SIM	NÃO	Não sabe
QUESTÕES COMUNS PARA DOAÇÃO DE TECIDOS MUSCULOESQUELÉTICO, OCULAR E PELE			
O doador já teve câncer/neoplasia ou doença autoimune (lúpus, artrite reumatoide, etc.) ou fez biópsia para investigação? Qual?			
Enfermidades neurológicas degenerativas e debilitantes (Síndrome de Reyes, encefalite ou encefalopatias, Creutzfeldt Jakob - doença da "vaca louca")? Qual/Quando?			
Já realizou tratamento com hormônio de crescimento?			
Fez algum transplante? Qual/Quando?			
Já teve malária / chagas ou viajou / morou no exterior ou em área endêmica para essas doenças (região Norte do Brasil, África, Ásia, América Central ou algum país da América do Sul)? Onde/Quando?			
Doador tem insuficiência renal crônica? Doador ou parceiro sexual fez hemodiálise nos últimos 12 meses?			
O doador ou o parceiro sexual foi submetido à transfusão de sangue, plaquetas ou plasma nos últimos 12 meses?			
Doador tem/já teve AIDS e outras doenças venéreas (DST)? Teve relação sexual com alguém que tenha? Qual/Quando?			
Doador ou seu parceiro sexual já fez sexo em troca de dinheiro ou drogas nos últimos 12 meses?			
Doador ou parceiro sexual já teve múltiplos parceiros sexuais nos últimos 12 meses? Quantos?			
Faz uso de substâncias tóxicas ou drogas ilícitas? Quais? Venosa ou Inalatória?			
Doador ou parceiro sexual sofreu exposição ou acidentes com sangue (ex. perfurocortantes) suspeito ou confirmado sorologicamente para HIV, Hepatite C ou Hepatite B nos últimos 12 meses?			
Doador já teve relações sexuais com pessoa do mesmo sexo?			
Já esteve preso ou internado em hospital psiquiátrico por mais de 24 horas nos últimos 12 meses?			
Submeteu-se a procedimentos de acupuntura, tatuagens, maquiagem definitiva e piercings, se realizados ou retocados nos últimos 12 meses?			
DOAÇÃO DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO (DOADOR VIVO OU CADÁVER)			
Foi submetido a cirurgias ortopédicas? Qual/Quando?			
Doenças ósseas (osteoporose, doença Paget etc...)? Qual?			
Foi submetido a cirurgias por causa não definida ou teve doença desconhecida? Onde?			
Já teve tuberculose? Quando?			
Grandes queimaduras recentes (6 meses)?			
Faz uso de algum medicamento? Qual?			
Já teve icterícia? Recebeu alguma vacina no último ano? Qual/Quando?			
DOAÇÃO DE TECIDO OCULAR			
Rubéola Congênita, raiva ou meningite? Qual/Quando?			
Endocardite bacteriana ou fungica? Quando?			
Processo inflamatório nos olhos ativo? Qual/Quando?			
Alguma cirurgia nos olhos, inclusive para deixar de usar óculos (refrativa, Lasik ou PRK)? Qual/Quando?			

ANEXO E – EXAMES SOROLÓGICOS

Os exames sorológicos devem ser feitos para identificação das seguintes doenças transmissíveis pelo sangue, seguindo os algoritmos para triagem de doadores de sangue:

I. Tecido Musculoesquelético/Pele:

- a) Hepatite B (HBsAg e anti-HBc total)
- b) Hepatite C (anti-HCV)
- c) HIV-1 e HIV-2 (anti-HIV1 e 2)
- d) Doença de Chagas (anti-T. cruzi)
- e) Sífilis (um teste treponêmico ou não treponêmico)
- f) HTLV-I e HTLV-II (anti-HTLV I e II)
- g) Toxoplasmose (anti-ToxoplasmaIgG e IgM)
- h) Citomegalovírus (Anti-CMV IgG e IgM)

Em caso de doador cadáver, quando os exames de pesquisa para HIV e HCV tiverem resultados negativos, deve-se realizar teste complementar tipo:

- a) Biologia molecular para detecção RNA do HIV
- b) Biologia molecular para detecção RNA do HCV

II. Tecido Ocular:

- a) Hepatite B (HBsAg e anti-HBc total)
- b) Hepatite C (anti-HCV)
- c) HIV-1 e HIV-2 (anti-HIV1 e 2)
- d) HTLV-I e HTLV-II (anti-HTLV I e II)

ANEXO F- FORMULÁRIO DE CÁLCULO DE HEMODILUIÇÃO (FRENTE)

 MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA BANCO MULTITECIDOS			
CÁLCULO DE HEMODILUIÇÃO			
Data:	Nº Caso CNCDO-RJ:		
Nome do doador:	Prontuário:		
Sexo: () M () F	Idade:		
Hospital:	Data e hora da coleta do material:		
Hora do óbito:	Hora da PCR:		
Peso:	Altura:		
Causa mortis:			
CRISTALÓIDES INFUNDIDOS (solução salina, solução glicosada, ringer lactato e outros)			
Intervalo antes da amostra sorológica	Volume infundido	% retida	Volume retido (ml)
48 à 24 horas		0	0
24 – 2 horas		25	
2 – 1 horas		50	
< 1 hora		75	
Total de cristalóides retido:			
SANGUE TRANSFUNDIDO (hemácias, sangue total e sangue reconstituído)			
Intervalo antes da amostra sorológica	Volume infundido	% retida	Volume retido (ml)
48 à 24 horas		100	
24 à 0 horas		100	
Total de sangue retido:			

ANEXO F – FORMULÁRIO DE CÁLCULO DE HEMODILUIÇÃO (VERSO)

 MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA BANCO MULTITECIDOS			
COLÓIDES INFUNDIDOS (dextran, plasma, plaquetas, albumina, hetastarch e outros)			
Intervalo antes da amostra sorológica	Volume infundido	% retida	Volume retido (ml)
48 à 24 horas		50	
24 à 0 horas		100	
Total de colóides retido:			
CÁLCULO DE VOLUME DE SANGUE TOTAL (referencial de 45 – 60 ml por kg de peso)			
Volume de sangue total = Peso do doador x referencial			
RESULTADO:			
CÁLCULO DE HEMODILUIÇÃO (%)			
$\% \text{ de hemodiluição} = \frac{\text{cristalóide retido} + \text{sangue retido} + \text{colóide retido}}{\text{volume de sangue total calculado}} \times 100$			
RESULTADO:			
DETERMINAÇÃO DA POSSÍVEL HEMODILUIÇÃO			
ACEITAR SE: MENOR OU IGUAL A 50% RECUSAR SE: MAIOR QUE 50%			
Cálculo realizado por – Enfermeiro (a):			
Assinatura:			
Revisado por – Médico (a):			
Assinatura:			
Data:			
Observações:			
Referência: Cálculo de Hemodiluição – UNICAMP		Cálculo de Hemodiluição – ABTO	

**ANEXO G – FORMULÁRIO DE ANAMNESE DE POSSÍVEL DO DOADOR
(FRENTE)**

**BANCO MULTITECIDOS
ANAMNESE DE POSSÍVEL DOADOR**

IDENTIFICAÇÃO		
NOME:	Nº CASO CNCDO/RJ:	
PRONTUÁRIO:	IDADE:	SEXO: () F () M
HOSPITAL		
DIAGNÓSTICO:	CAUSA MORTIS:	
FONTE DE COLETA DE DADOS:	DATA: __/__/__	

DADOS PARA AVALIAÇÃO

SINAIS VITAIS:					
DATA	TEMPERATURA >38°C OU <36°C	FC >90BPM	FR >20IRPM	PACO ² <32MMHG	OBS

AVALIAÇÃO LABORATORIAL

DATA	LEUC. >12.000 OU <4000MM ³	BASTÕES 10%	HT	HB	PLAQ.	SOROLOGIA

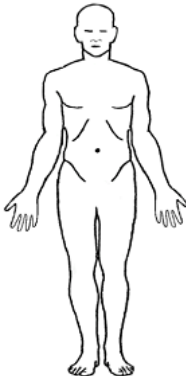
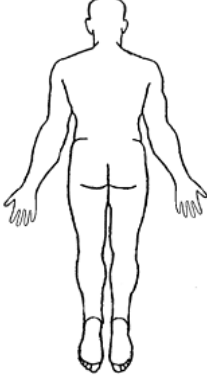
OUTROS FATORES:

HEMOTRANSFUSÃO. QUAL BANCO DE SANGUE? N°HEMOCOMPONENTES?	DATA:
ANTIBIOTICOTERAPIA. QUAL? QUANTOS DIAS?	DATA INICIO:
DIALISE. QUANDO? TIPO?	

EXAME OCULAR

OLHO DIREITO			OLHO ESQUERDO		
Refrigeração tópica	() Sim	() Não	Refrigeração tópica	() Sim	() Não
Pálpebras fechadas	() Sim	() Não	Pálpebras fechadas	() Sim	() Não
Pálpebras sup.	() Normal	Obs. _____	Pálpebras sup.	() Normal	Obs. _____
Pálpebras inf.	() Normal	Obs. _____	Pálpebras inf.	() Normal	Obs. _____
Conjuntiva	() Normal	Obs. _____	Conjuntiva	() Normal	Obs. _____
Córnea	() Normal	Obs. _____	Córnea	() Normal	Obs. _____

ANEXO G – FORMULÁRIO DE ANAMNESE DE POSSÍVEL DO DOADOR (VERSO)

EXAME FÍSICO	
	
A – Abrasão CO – Contusão OP – Órteses/próteses C – Curativos IN – Intubação FR – Fratura PV – Punções venosas (profunda ou periférica) H – Hematomas L – Laceração I – Incisões P – Piercings T – Tatuagens CI – Cicatrizes R – Rash CU – Cateter uretral LP – Lesões pele O – Outros () - _____ () - _____ () - _____ () - _____	
EVOLUÇÃO	
Carimbo e assinatura	
AVALIAÇÃO CLÍNICA DO DOADOR PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO/TME (em caso de aceite do tecido) DATA: ____/____/____ MÉDICO RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO	
AVALIAÇÃO CLÍNICA DO DOADOR PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO/TO (em caso de aceite do tecido) DATA: ____/____/____ MÉDICO RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO	
AVALIAÇÃO CLÍNICA DO DOADOR PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO/PELE (em caso de aceite do tecido) DATA: ____/____/____ MÉDICO RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO	

ANEXO H – FORMULÁRIO DE EXAME FÍSICO DO DOADOR DE TECIDOS

MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA BANCO MULTITECIDOS																																						
<u>EXAME FÍSICO DO DOADOR DE TECIDOS</u>																																						
NOME: _____																																						
PRONTUÁRIO: _____ DC/DV: _____																																						
RESPONSÁVEL PELO EXAME FÍSICO: _____																																						
<table border="1"><tr><td>Presença de lesões de pele ou genitais que sugiram doenças sexualmente transmissíveis, tais como: doença genital ulcerativa, herpes simples, sífilis, cancro. Lesões perianais como lesões condilomatosas.</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Tatuagens, sinais de uso de adereços corporais, maquiagem definitiva.</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Lesões puntiformes causadas por agulhas e/ou sugestivas de uso de drogas ilícitas. Caso tenha tatuagem, observar se estas lesões estão ocultas.</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Lesões orais sugestivas de candidíase</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Lesões cutâneas violáceas sugestivas de Sarcoma de Kaposi.</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Linfadenopatia disseminada</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Presença de icterícia</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Presença de hepatomegalia</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Cicatriz cirúrgica prévia</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td>Presença de fraturas expostas/fechadas</td><td>() Sim</td><td>() Não</td></tr><tr><td colspan="3">Aparência Geral do Doador: () Boa () Razoável (Se razoável, descrever motivos)</td></tr><tr><td colspan="3">Observações: </td></tr></table>			Presença de lesões de pele ou genitais que sugiram doenças sexualmente transmissíveis, tais como: doença genital ulcerativa, herpes simples, sífilis, cancro. Lesões perianais como lesões condilomatosas.	() Sim	() Não	Tatuagens, sinais de uso de adereços corporais, maquiagem definitiva.	() Sim	() Não	Lesões puntiformes causadas por agulhas e/ou sugestivas de uso de drogas ilícitas. Caso tenha tatuagem, observar se estas lesões estão ocultas.	() Sim	() Não	Lesões orais sugestivas de candidíase	() Sim	() Não	Lesões cutâneas violáceas sugestivas de Sarcoma de Kaposi.	() Sim	() Não	Linfadenopatia disseminada	() Sim	() Não	Presença de icterícia	() Sim	() Não	Presença de hepatomegalia	() Sim	() Não	Cicatriz cirúrgica prévia	() Sim	() Não	Presença de fraturas expostas/fechadas	() Sim	() Não	Aparência Geral do Doador: () Boa () Razoável (Se razoável, descrever motivos)			Observações: 		
Presença de lesões de pele ou genitais que sugiram doenças sexualmente transmissíveis, tais como: doença genital ulcerativa, herpes simples, sífilis, cancro. Lesões perianais como lesões condilomatosas.	() Sim	() Não																																				
Tatuagens, sinais de uso de adereços corporais, maquiagem definitiva.	() Sim	() Não																																				
Lesões puntiformes causadas por agulhas e/ou sugestivas de uso de drogas ilícitas. Caso tenha tatuagem, observar se estas lesões estão ocultas.	() Sim	() Não																																				
Lesões orais sugestivas de candidíase	() Sim	() Não																																				
Lesões cutâneas violáceas sugestivas de Sarcoma de Kaposi.	() Sim	() Não																																				
Linfadenopatia disseminada	() Sim	() Não																																				
Presença de icterícia	() Sim	() Não																																				
Presença de hepatomegalia	() Sim	() Não																																				
Cicatriz cirúrgica prévia	() Sim	() Não																																				
Presença de fraturas expostas/fechadas	() Sim	() Não																																				
Aparência Geral do Doador: () Boa () Razoável (Se razoável, descrever motivos)																																						
Observações: 																																						
_____ Assinatura e Carimbo do Responsável pelo Exame Físico																																						

ANEXO I – MATERIAL PARA COLETA DE TECIDO DE DOADOR CADÁVER

A. Tecido Musculoesquelético

MATERIAL DESCARTÁVEL	INSTRUMENTAL
06 ataduras de crepom estéreis 10 ataduras de crepom não estéril 40 bisturis descartáveis estéreis nº 23 01 caixa de luvas de procedimento 12 capotes (aventais cirúrgicos) 06 estoquinetes médios estéreis 03 kits cirúrgicos universais 12 máscaras 10 oleados (cobertura de mesa auxiliar) 25 pacotes de compressa estéril 10 pacotes de gaze estéril 15 pares de luva 7,0 15 pares de luva 7,5 15 pares de luva 8,0 15 pares de luva 8,5 12 pares de sapatilhas (propé) 12 toucas	01 alicate cortador de fios (Ricardão) 08 baterias para motor de Soutter 02 caixas de instrumental de doador cadáver 01 containers estéril 02 cubas rim ou cubas redondas 02 lâminas reciprocating estéreis para motor 04 lâminas sagital estéreis para motor 02 motores de Soutter completos 02 seladoras 40 unidades de fio de kirshnner / Steimann
MATERIAL DE ANTISSEPSIA	EMBALAGENS
10 almotolias de álcool 70% 40 almotolias de clorexidine alcoólica 20 almotolias de clorexidine degermante 15 escovas de degermação individual	40 unidades de embalagens plásticas triplas estéreis
DIVERSOS	IMPRESSOS
03 containers contendo gelo reciclável 48 fios de sutura mononylon 2-0 com agulha de 4cm 02 lâminas de tricotomizador 12 pijamas cirúrgicos 04 pilhas palitos AAA 02 rolos de esparadrapo 04 sacos plásticos fortes 100 litros 02 soluções multienzimática 01 termômetro portátil para temperaturas negativas	Anamnese de Possível Doador Questionário de Triagem Epidemiológica Cálculo de Hemodiluição Exame Físico do Doador de Tecidos Padronização das peças a serem captadas Termo de Autorização de Doação de Órgãos e tecidos Formulário de Doador de Tecidos Relatório de Consumo de Captação de TME/DC Relato Cirúrgico da Captação de Tecido Musculoesquelético (2 vias) Relatório de Ocorrências Etiquetas dos enxertos captados Etiquetas das amostras de controle microbiológico Solicitação de Sorologia e Biologia Molecular Solicitação de Exame Microbiológico
REPOSIÇÃO ÓSSEA	MATERIAL DE LABORATÓRIO
06 segmentos de material biodegradável	40 potes coletores estéreis 10 tubos tijolos ou tubo seco com gel 10 tubos de EDTA ou EDTA com gel 10 seringas de 20 mL 10 agulhas de 40 a 12 01 vacutainer

ANEXO J - PADRONIZAÇÃO DAS PEÇAS A SEREM CAPTADAS

DOADORES COM IDADE MENOR QUE 55 ANOS **(PEÇAS A SEREM CAPTADAS)**

OSSO

- 1/3 proximal de úmero
- Ulna inteira
- Rádio inteiro
- Crista ilíaca
- Bloco de coluna lombar
- 2/3 proximais de fêmur
- Joelho fechado (com mecanismo extensor)
- Fíbula inteira
- 2/3 distais de tíbia
- Tálus

TENDÕES

- Aquiles com plug ósseo
- Tibial posterior
- Tibial anterior com plug
- Semitendíneo
- Grácil
- Flexor longo do hálux
- Flexor radial do carpo
- Flexor longo ou curto dos dedos
- Flexor profundo ou superficial dos dedos

DOADORES COM IDADE MAIOR QUE 55 ANOS **(PEÇAS A SEREM CAPTADAS)**

OSSO

- 1/3 proximal de úmero
- Ulna inteira
- Rádio inteiro
- Crista ilíaca
- Bloco de coluna lombar
- Fêmur inteiro
- Fíbula inteira
- Tíbia inteira
- Tálus

OBS.: Deverão ser captadas as peças padronizadas acima e identificadas com a nomenclatura definida.

DOADORES ENTRE 15 E 45 ANOS **(PEÇAS A SEREM CAPTADAS)**

- OSSOS E TENDÕES DESCRITOS ACIMA
- TECIDO OSTEOCONDRA

ANEXO K – FORMULÁRIO DE DOADOR DE TECIDOS (FRENTE)

INTO MINISTÉRIO DA SAÚDE	FORMULÁRIO DE DOADOR DE TECIDOS DO BANCO MULTITECIDOS / INTO (A ser preenchido pela equipe de enfermagem)
--	---

IDENTIFICAÇÃO DO DOADOR		
NÚMERO DC:	LOTE:	CONTROLE:
NOME DO DOADOR:		PRONTUÁRIO:
NOME DA MÃE DO DOADOR:		
LOCAL DA CAPTAÇÃO:		
DATA DE NASCIMENTO:	IDADE:	SEXO: ☐ M ☐ F
ALTURA:	PESO:	GRUPO SANGÜÍNEO:
CAUSA MORTIS:		
TIPO DE OBITO: ☐ CORAÇÃO PARADO ☐ MORTE ENCEFÁLICA		
DATA DO OBITO: ____/____/____		HORA DO OBITO: ____:____h
DATA DA PCR: ____/____/____		HORA DA PCR: ____:____h
CÓRPO REFRIGERADO: ☐ SIM ☐ NÃO		HORA DA REFRIGERAÇÃO: ____:____h
TELEFONE DE CONTATO:		

TIPO DE DOAÇÃO

☐ Globos Oculares
 ☐ Tecidos Musculoesqueléticos
 ☐ Valvas
 ☐ Pele
 ☐ Órgãos

AVALIAÇÃO SOROLÓGICA DO DOADOR

	ANTI HIV 1ª METODOLOGIA	ANTI HIV 2ª METODOLOGIA	ANTI - HCV	ANTI HBc	HBs-Ag	HTLV I e II	CHAGAS	SÍFILIS	PCR - HCV	PCR - HIV	CMV IgG	CMV IgM	TOXOPLASMOSE IgG	TOXOPLASMOSE IgM
REAGENTE														
NÃO REAGENTE														

Obs.: Quando ocorrer somente captação de tecido ocular, os exames sorológicos que não precisam ser realizados conforme a legislação, deverão ter a identificação na tabela acima de NAO SE APLICA – NA.

OBS: _____

ANEXO K – FORMULÁRIO DE DOADOR DE TECIDOS (VERSO)

INFORMAÇÕES DA CAPTAÇÃO DE TECIDOS		
DC: _____		
DATA DA CAPTAÇÃO: ____/____/____		
CAPTAÇÃO REALIZADA: ☐ Antes da Necropsia, ☐ Após Necropsia		
COLETA DE SANGUE REALIZADA POR: ☐ INTO ☐ PET ☐ Outros _____		
DATA DA COLETA DE SANGUE: ____/____/____	HORA DA COLETA DE SANGUE: ____:____h	
DATA DE SAÍDA DO INTO: ____/____/____	HORA DE SAÍDA DO INTO: ____:____h	
DATA DE CHEGADA LOCAL: ____/____/____	HORA DE CHEGADA LOCAL: ____:____h	
DATA DE SAÍDA LOCAL: ____/____/____	HORA DE SAÍDA LOCAL: ____:____h	
DATA DE CHEGADA INTO: ____/____/____	HORA DE CHEGADA INTO: ____:____h	
DATA DE ENTRADA DOS TECIDOS MUSCULOESQUELÉTICOS NO BANCO: ____/____/____	HORA DE ENTRADA DOS TECIDOS MUSCULOESQUELÉTICOS NO BANCO: ____:____h	
DATA DE ENTRADA DOS GLOBOS OCULARES NO BANCO: ____/____/____	HORA DE ENTRADA DOS GLOBOS OCULARES NO BANCO: ____:____h	
DATA DE ENTRADA DA PELE NO BANCO: ____/____/____	HORA DE ENTRADA DA PELE NO BANCO: ____:____h	
TEMPERATURA DO CONTAINER (TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO)		
NA COLOCAÇÃO DAS PEÇAS NO C. CIRÚRGICO ____ °C	NA CHEGADA AO BANCO DE MULTITECIDOS ____ °C	
TEMPERATURA DO CONTAINER (GLOBO OCULAR)		
NA COLOCAÇÃO DO GLOBO OCULAR ____ °C	NA CHEGADA AO BANCO DE MULTITECIDOS ____ °C	
TEMPERATURA DO CONTAINER (PELE)		
NA COLOCAÇÃO DAS PEÇAS NO C. CIRÚRGICO ____ °C	NA CHEGADA AO BANCO DE MULTITECIDOS ____ °C	
DATA: ____/____/____		
ASSINATURA E CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO		
REVISADO PELA ÁREA DE QUALIDADE		
DATA: ____/____/____		
RESP: _____		
REVISADO PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO (TME)	REVISADO PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO (TO)	REVISADO PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO (PELE)
DATA: ____/____/____	DATA: ____/____/____	DATA: ____/____/____
RESP: _____	RESP: _____	RESP: _____

ANEXO L – AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E RADIOLÓGICA DA CAPTAÇÃO (< 55 ANOS)

DC: _____	LOTE: _____	CONTROLE: _____
PRONT.: _____		
NOME: _____		

	PEÇAS CAPTADAS: IDADE < 55 ANOS	PESO DA PEÇA (grama)	AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA CAPTAÇÃO				AVALIAÇÃO RADIOLÓGICA DA CAPTAÇÃO	
			AERÓBIO		FUNGO		NORM	ALTER.
			POS.	NEG.	POS.	NEG.		
	2/3 PROXIMAIS DE FÊMUR D							
	2/3 PROXIMAIS DE FÊMUR E							
	2/3 DISTAIS DE TÍBIA D							
	2/3 DISTAIS DE TÍBIA E							
	1/3 PROXIMAL DE ÚMERO D							
	1/3 PROXIMAL DE ÚMERO E							
	CRISTA ILÍACA D							
	CRISTA ILÍACA E							
	ULNA INTEIRA D							
	ULNA INTEIRA E							
	RÁDIO INTEIRO D							
	RÁDIO INTEIRO E							
	TÁLUS D							
	TÁLUS E							
	FÍBULA INTEIRA D							
	FIBULA INTEIRA E							
	JOELHO FECHADO D (COM MECANISMO EXTENSOR)							
	JOELHO FECHADO E (COM MECANISMO EXTENSOR)							
	BLOCO DE COLUNA LOMBAR							
	TENDÃO DE AQUILES D COM PLUG ÓSSEO							
	TENDÃO DE AQUILES E COM PLUG ÓSSEO							
	TENDÃO SEMITENDÍNEO D							
	TENDÃO SEMITENDÍNEO E							
	TENDÃO GRÁCIL D							
	TENDÃO GRÁCIL E							
	TENDÃO TIBIAL ANTERIOR D COM PLUG ÓSSEO							
	TENDÃO TIBIAL ANTERIOR E COM PLUG ÓSSEO							
	TENDÃO TIBIAL POSTERIOR D							
	TENDÃO TIBIAL POSTERIOR E							
	TENDÃO FLEXOR LONGO DOS DEDOS D							
	TENDÃO FLEXOR LONGO DOS DEDOS E							
	TENDÃO FLEXOR LONGO DO HÁLUX D							
	TENDÃO FLEXOR LONGO DO HÁLUX E							
	TENDÃO FLEXOR RADIAL DO CARPO D							
	TENDÃO FLEXOR RADIAL DO CARPO E							

OBS: Peso da peça descontando peso da embalagem.

Data: ____/____/____

ASSINATURA E CARIMBO RESP. PELO PREENCHIMENTO

ANEXO M - MATERIAL PARA PROCESSAMENTO DE TECIDOS OSTEOCONDRAIS

CAMPOS DESCARTÁVEIS	INSTRUMENTAL
06 agulhas 40 x 12 04 bisturis descartáveis estéreis nº 23 01 caixas de luvas de procedimento 03 capotes (avental cirúrgico) 04 oleados (cobertura de mesa auxiliar) 06 pacotes de compressa estéreis 01 pacotes de gaze estéril 03 pares de luva 7,0 03 pares de luva 7,5 03 pares de luva 8,0 03 pares de luva 8,5 04 seringas 20ml 02 seringas 60ml 08 transfix 01 vestimentas de sala limpa tamanho G 01 vestimenta de sala limpa tamanho GG	01 caixas de processamento básica de doador cadáver 01 caixas de processamento específica de doador cadáver 01 containers estéril 01 lâmina reciprocating estéril para motor 01 lâmina sagital estéril para motor 01 motor System 03 ou mais baterias para motor System 01 régua INOX 01 seladora 01 torno
MATERIAL DE ANTISSEPÉSIA	EMBALAGENS
02 escovas de degermação individual	embalagens plásticas triplas estéreis
DIVERSOS	IMPRESSOS
01 caixas coletora de material perfuro cortante 01 caixas coletora de resíduos 02 frascos de 1000ml de soro fisiológico a 0,9% 01 funis 02 recipientes estéreis (potes plásticos ou vidro) 01 soluções multienzimática 03 tamancos cirúrgicos estéreis	Ficha de Processamento de Tecidos Osteocondral Relatório de Consumo de Processamento Etiquetas das amostras de controle microbiológico Solicitação de Exame Microbiológico Solicitação de Histopatológico
MATERIAL DE LABORATÓRIO	
Coletores estéreis para exames microbiológicos (depende da quantidade de peças processadas) 02 frascos de cultura para aeróbio 02 frascos de cultura para anaeróbio 05 placas de petri	

ANEXO N – FICHA DE PROCESSAMENTO DE TECIDOS MUSCULOESQUELÉTICOS (FRENTE)



MINISTERIO DA SAUDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO A SAUDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA
BANCO MULTITECIDOS

FICHA DE PROCESSAMENTO DE TECIDOS MUSCULOESQUELETICOS

IDENTIFICAÇÃO DO DOADOR

D. _____
LOTE: _____
CÓD. PROCESSAMENTO: _____
CONTROLE: _____
PEÇAS: _____

DATA PROCESSAMENTO: _____
HORA DE INÍCIO DO FLUXO: _____
HORA INÍCIO: _____ (ENTRADA SALA ISO 5)
HORA TÉRMINO: _____ (SAÍDA SALA ISO 5)
SALA DO PROCESSAMENTO: _____
TEMPERATURA DA SALA: _____
PRESSÃO DIFERENCIAL DA SALA: _____

➤ Reprocessamento?

() Sim () Não

Lote: _____ Produto: _____

➤ Tecidos processados:

() OSSO () TENDÃO () OSTEOCONDRA

➤ Etapas:

1. Etapa de ~~Desengorduramento~~	() Sim	() Não	() NA
Se sim, qual? Etanol a 70%			
2. Etapa de Profilaxia antimicrobiana	() Sim	() Não	() NA
Se sim, qual? Vancomicina			
3. Cultura para aeróbicos, anaeróbicos e fungos das peças (~~pré-lavado~~)	() Sim	() Não	() NA
4. Cultura para aeróbicos, anaeróbicos e fungos das peças (~~pós-lavado~~)	() Sim	() Não	() NA
5. Fragmento para histopatológico de cada peça	() Sim	() Não	() NA
6. Fragmento para cultura bacteriológica e de fungos	() Sim	() Não	() NA

➤ Ocorrências:

ANEXO N – FICHA DE PROCESSAMENTO DE TECIDOS MUSCULOESQUELÉTICOS (VERSO)

➤ Peças geradas:			
	PEÇA	Nº PRODUTO	MEDIDAS
a)			g
b)			g
c)			g
d)			g
e)			g
f)			g
g)			g
h)			g
i)			g
j)			g
k)			g
l)			g
m)			g
n)			g
o)			g
			Peso total
			g

➤ Equipe do processamento:	
Processador: _____	Circulante do corredor: _____
Circulante da sala: _____	Circulante externo: _____

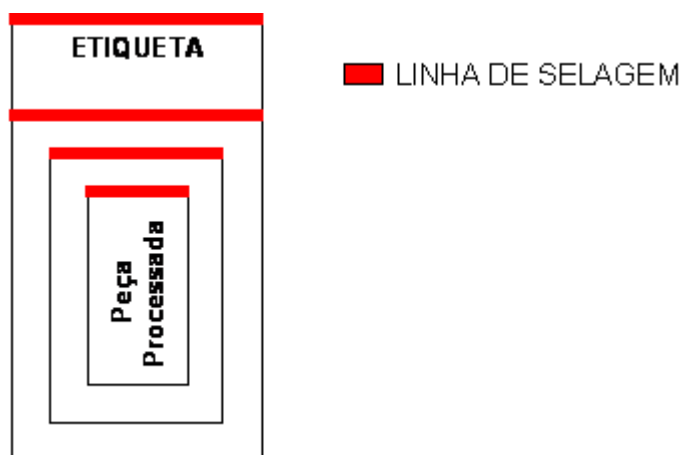
ETIQUETAS DAS PEÇAS

X

Profissional Responsável

➤ Liberação/Inutilização dos produtos no sistema (assinar e datar):

ANEXO O – FORMA DE SELAGEM



Obs.: Cada linha de selagem deve ser realizada com dupla selagem, para assegurar a total vedação da embalagem.

ANEXO P - REQUISIÇÃO DE TECIDO PARA TRANSPLANTE (FOLHA 01)

REQUISIÇÃO DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO PARA

Paciente: _____ Prontuário: _____ Data Nascimento: ____/____/____ Sexo: ☐ M ☐ F
 Diagnóstico: _____ CID: _____
 Cirurgia Proposta: _____ Lado: _____ Cód. do Procedimento: _____
 Cirurgião Transplantador: _____ Tel.: _____ Celular: _____
 Local da Cirurgia: ☐ INTO ☐ Outros _____ Estado: _____ Tel. Instituição: _____
 Data provável da Cirurgia: ____/____/____ Hora provável da cirurgia: ____:____ ☐ A agendar quando estiver disponível
 Nº SNT do Cirurgião: _____ Nº SNT da Instituição: _____

TECIDOS ÓSSEOS

TECIDO CÓRTICO-ESPONJOSO - Produto não específico (metafísario/epifísario)

____ (und.) Fragmento 2x1x ____ cm	☐ Moído ____ g	☐ Crouton ____ g	____ (und.) Bloco ____ g
____ (und.) Fragmento 4x2x ____ cm	____ (und.) Moeda ____ g		

TECIDO CÓRTICO-ESPONJOSO - Produto específico.

Fêmur: ____ (und.) Cabeça ____ g ____ (und.) Trocanter ____ g ____ (und.) 1/3 distal ____ g	Tíbia: ____ (und.) 1/3 proximal ____ g ____ (und.) 1/3 distal ____ g	Fíbula: ____ (und.) 1/3 proximal ____ g ____ (und.) 1/3 distal ____ g
Úmero: ____ (und.) Cabeça ____ g ____ (und.) 1/3 distal ____ g	Rádio: ____ (und.) 1/3 proximal ____ g ____ (und.) 1/3 distal ____ g	Ulna: ____ (und.) 1/3 proximal ____ g ____ (und.) 1/3 distal ____ g
____ (um) Corpo vertebral ____ g	____ (und.) Crista ilíaca ____ g	____ (und.) Tálus ____ g

☐ **Solicitação especial** (Somente se o produto solicitado estiver fora dos padrões descritos acima) - Tipo - _____ Tamanho - ____x____ cm - Peso ____ g

TECIDO CORTICAL (medular)

____ (und.) Fragmento 2x1x ____ cm	☐ Moído ____ g	____ (und.) Diáfise ____ cm
____ (und.) Fragmento 4x2x ____ cm	____ (und.) Régua ____ cm	

TECIDOS NÃO-ÓSSEO

TECIDO TENDINOSO / FÁSCIA / MENISCO

____ (und.) Tendão semitendíneo - ____ cm	____ (und.) Tendão tibial anterior ____ cm	____ (und.) Mecanismo extensor ____ cm
____ (und.) Tendão grácil - ____ cm	____ (und.) Tendão tibial posterior ____ cm	____ (und.) Tendão patelar ____ cm
____ (und.) Tendão de Aquiles com plug ósseo ____ cm	____ (und.) Tendão flexor longo do hálux ____ cm	____ (und.) Tendão flexor longo dos dedos do pé ____ cm
____ (und.) Tendão flexor radial do carpo ____ cm	____ (und.) Tendão flexor sup. dos dedos da mão ____ cm	____ (und.) Tendão flexor prof. dos dedos da mão ____ cm
____ (und.) Tendão do bíceps braquial ____ cm	____ (und.) Fáscia lata ____ cm	☐ Menisco medial de joelho ____ (lado) ____ cm* ☐ Menisco lateral de joelho ____ (lado) ____ cm* *DIÂMETRO DO CÔNDILO TIBIAL CORRESPONDENTE NA RADIOGRAFIA EM AP

☐ **Solicitação especial** (Somente se o produto solicitado estiver fora dos padrões descritos acima) - Tipo - _____ Tamanho - ____x____ cm - Peso ____ g

TECIDO OSTEOCONDRA

☐ Côndilo femoral medial ____ (lado) ____ cm* *DIÂMETRO DO PLATÔ TIBIAL CORRESPONDENTE NA RADIOGRAFIA EM AP OU TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA	☐ Côndilo femoral lateral ____ (lado) ____ cm* *DIÂMETRO DO PLATÔ TIBIAL CORRESPONDENTE NA RADIOGRAFIA EM AP OU TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
---	--

☐ **Solicitação especial** (Somente se o produto solicitado estiver fora dos padrões descritos acima) - Tipo - _____ Tamanho - ____x____ cm - Peso ____ g

Grupo Solicitante: ☐ Quadril ☐ Joelho ☐ Ombro ☐ Infantil ☐ Tumor ☐ Coluna ☐ Crânio-Maxilo ☐ Pé ☐ Dentista ☐ Outros: _____

Solicitação de Urgência? ☐ Não ☐ Sim Justificativa (no caso de sim): _____

Data da solicitação: ____ / ____ / ____

Carimbo e assinatura do Cirurgião Transplantador

LIBERAÇÃO DO TECIDO PARA TRANSPLANTE (nº do produto/lote/tamanho/peso) – A SER PREENCHIDO PELO BANCO DE TECIDOS

Lote ____ Produto ____ Peso ____ gr Tamanho ____ cm Descrição ____

Lote ____ Produto ____ Peso ____ gr Tamanho ____ cm Descrição ____

Lote ____ Produto ____ Peso ____ gr Tamanho ____ cm Descrição ____

Lote ____ Produto ____ Peso ____ gr Tamanho ____ cm Descrição ____

ANEXO P- REQUISIÇÃO DE TECIDO PARA TRANSPLANTE (FOLHA 02)

DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE ÔNUS PELO TECIDO (para requisições externas)

Eu, _____, cirurgião, inscrito(a) no CRM sob o nº _____ e lotado(a) no _____ (Nome da Instituição), declaro, sob as penas da lei, que **receberei, sem qualquer ônus**, do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, o(s) produto(s) a serem liberados nesta requisição, a ser(em) implantado(s) no paciente _____.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____.

Observações	
REQUISIÇÃO INTERNA 1. A solicitação de enxerto deverá ser realizada com antecedência mínima de 24h, salvo em casos de urgência. 2. Documentação necessária: Requisição de Tecido Musculoesquelético; Visita pré-transplante e Termo de Consentimento.	REQUISIÇÃO EXTERNA 1. A solicitação de enxerto deverá ser realizada com antecedência mínima de 7 dias úteis. 2. Documentação necessária: Requisição de Tecido Musculoesquelético; Termo de Consentimento e Xerox do documento do receptor (RG e CPF) - Menor de idade deverá apresentar documentação do responsável. 3. Devolução da Requisição de Tecido Musculoesquelético etiquetada no verso.

Carimbo e assinatura do cirurgião transplantador

ANEXO P- REQUISIÇÃO DE TECIDO PARA TRANSPLANTE (FOLHA 03)

REQUISIÇÃO DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO PARA TRANSPLANTE

Etiquetas para Rastreabilidade:

Das três etiquetas enviadas junto ao(s) produto(s):
- uma etiqueta deve ser colada no prontuário do paciente;
- uma etiqueta deve ser colada na folha de consumo;
- uma etiqueta deve ser colada neste campo.

OBSERVAÇÕES

ANEXO P- REQUISIÇÃO DE TECIDO PARA TRANSPLANTE (FOLHA 04)

I. ENTREGA DO(S) PRODUTO(S) PELA EQUIPE DA ATMIT NO CENTRO CIRÚRGICO

1. O enxerto solicitado foi utilizado? ☐ Sim ☐ Não Justificativa: _____

2. Temperatura do container: _____

3. Data/horário da entrega: ____ / ____ / ____ ____:____

II. ENTREGA DO(S) PRODUTO(S) NO AEROPORTO

1. Companhia aérea/nome do representante: _____

2. Temperatura do container: _____

3. Data/horário da entrega: ____ / ____ / ____ ____:____

III. ENTREGA DO(S) PRODUTO(S) DIRETO AO PROFISSIONAL NO BANCO DE TECIDOS

1. Local: _____ Nome do profissional: _____

2. Temperatura do container: _____

3. Data/horário da entrega: ____ / ____ / ____ ____:____

8.1.1.1

Carimbo e Assinatura do profissional que realizou a entrega do enxerto

OBSERVAÇÕES

ANEXO Q – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (REQUISIÇÃO EXTERNA)



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Requisição Externa)

Declaro que fui informado por _____ a respeito da possibilidade de realização do procedimento de enxertia óssea (transplante ósseo) durante o ato cirúrgico a que serei submetido, de forma clara e de fácil compreensão. Foram-me explicados também sobre os benefícios e possíveis intercorrências, bem como que o enxerto a ser utilizado é proveniente do Banco de Tecidos / INTTO, e que não há ônus sobre o procedimento de transplante ósseo.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____.

ASSINATURA DO PACIENTE OU RESPONSÁVEL

ASSINATURA DO FUNCIONÁRIO

TESTEMUNHATESTEMUNHA

Em caso de impossibilidade de tomar decisões, eu autorizo o(a) Sr(a) _____, Identidade nº _____, a representar minha vontade.

ANEXO R - FORMULÁRIO DE EVOLUÇÃO PÓS-TRANSPLANTE



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA
BANCO MULTITECIDOS

EVOLUÇÃO PÓS-TRANPLANTE (Tecido Musculoesquelético/Pele) (Interno e Externo)

Conforme a legislação vigente que regulamenta o funcionamento de banco de tecidos (Portaria MS nº 2.600, de 21 de outubro de 2009), existe a obrigatoriedade do médico transplantador de informar ao banco a ocorrência (ou a não ocorrência) de reações adversas após o procedimento de transplante. Por isso, solicitamos que este formulário seja devidamente preenchido e devolvido ao Banco de Multitecidos em até 15 dias, a contar da data de realização do transplante.

Transplantador: _____ CRM/CRO: _____

Telefone: _____ Data do Procedimento: ____/____/____

Receptor: _____ RG: _____

Hospital/Consultório: _____

Lote/produto do enxerto: _____

O receptor apresentou alguma intercorrência relacionada ao uso do tecido? SIM NÃO ☐ ☐

Em caso afirmativo, descreva sucintamente:

Data da Avaliação do Receptor: ____/____/____

ANEXO S - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PROCESSAMENTO DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

BANCO MULTITECIDOS

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO

NOME: _____ PRONTUÁRIO: _____	NÚMERO DO DOADOR DC: _____
--	---

PROCESSAMENTO 1: _____ **DATA DO PROCESSAMENTO:** ____/____/____

	Aeróbios Pré-Lavagem	Anaeróbios Pré-Lavagem	Fungos Pré-Lavagem	Aeróbios Pós-Lavagem	Anaeróbios Pós-Lavagem	Fungos Pós-Lavagem	Fragmento Pós-Lavagem Aeróbio	Fragmento Pós-Lavagem Fungo	Histopatológico	Histopatológico	Histopatológico	Radiografia
NORMAL												
ALTERADO												

REVISADO PELA ÁREA DE QUALIDADE	☐ LIBERADO PARA TRANSPLANTE	☐ NÃO LIBERADO PARA TRANSPLANTE
DATA: ____/____/____ RESP: _____	DATA: ____/____/____ RESP: _____	DATA: ____/____/____ RESP: _____

PROCESSAMENTO 2: _____ **DATA DO PROCESSAMENTO:** ____/____/____

REVISADO PELA ÁREA DE QUALIDADE	☐ LIBERADO PARA TRANSPLANTE	☐ NÃO LIBERADO PARA TRANSPLANTE
DATA: ____/____/____ RESP: _____	DATA: ____/____/____ RESP: _____	DATA: ____/____/____ RESP: _____

	Aeróbios	Anaeróbios Pré-Lavagem	Fungos Pré-Lavagem	Aeróbios Pós-Lavagem	Anaeróbios Pós-Lavagem	Fungos Pós-Lavagem	Fragmento Pós-Lavagem Aeróbio	Fragmento Pós-Lavagem Fungo	Histopatológico	Histopatológico	Histopatológico	Radiografia
NORMAL												
ALTERADO												

ANEXO T – RECIBO DE ENTREGA DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

BANCO MULTITECIDOS

RECIBO DE ENTREGA DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO

(via do BANCO MULTITECIDOS)

Eu, _____, recebi do BANCO MULTITECIDOS no dia ____/____/____ às ____:____ o(s) enxerto(s) abaixo (riscar os espaços da tabela que não forem preenchidos)

Número do Lote	Número do Produto	PESO (EM GRAMAS)

Número do Lote	Número do Produto	PESO (EM GRAMAS)

para a realização de transplante no(a) paciente _____. O(s) enxerto(s) foi(foram) disponibilizado(s) para mim em temperatura de _____°C. Estou ciente de que a partir deste momento o correto armazenamento e utilização do tecido em questão estão sob minha responsabilidade.

Assinatura e carimbo do profissional do BANCO MULTITECIDOS

Assinatura do cirurgião

(a entrega a terceiros só será aceita através de posse de procuração reconhecida em cartório e documento de identificação. Nestes casos a pessoa em questão assina pelo cirurgião)



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

BANCO MULTITECIDOS

RECIBO DE ENTREGA DE TECIDO MUSCULOESQUELÉTICO

(via do cirurgião)

Eu, _____, recebi do BANCO MULTITECIDOS no dia ____/____/____ às ____:____ o(s) enxerto(s) abaixo (riscar os espaços da tabela que não forem preenchidos)

Número do Lote	Número do Produto	PESO (EM GRAMAS)

Número do Lote	Número do Produto	PESO (EM GRAMAS)

para a realização de transplante no(a) paciente _____. O(s) enxerto(s) foi(foram) disponibilizado(s) para mim em temperatura de _____°C. Estou ciente de que a partir deste momento o correto armazenamento e utilização do tecido em questão estão sob minha responsabilidade.

Assinatura e carimbo do profissional do BANCO MULTITECIDOS

Assinatura do cirurgião

(a entrega a terceiros só será aceita através de posse de procuração reconhecida em cartório e documento de identificação. Nestes casos a pessoa em questão assina pelo cirurgião)

Technical Note

Harvest, Transport, and Storage of Fresh Humeral Head Osteochondral Allograft: Step-by-Step Protocol

Rodrigo Souto Borges Petros, M.D., Rafael Augusto Dantas Prinz, M.D., M.Sc.,
Rodrigo Ribeiro Pinho Rodarte, M.D., M.Sc., Diego Pinheiro Aguiar, Ph.D., and
Eduardo Branco de Sousa, M.D., Ph.D.

Abstract: Articular cartilage defects are not common in the glenohumeral joint and are mostly found in patients after shoulder trauma, in patients with recurrent instability, or in patients who underwent previous surgical treatment. Articular cartilage defects lead to pain and loss of motion, consequently causing shoulder function impairment and reducing quality of life. In young patients, the use of osteochondral allografts for the treatment of humeral head defects may avoid well-known complications of shoulder arthroplasty. The goal of this Technical Note is to describe a step-by-step protocol for the harvesting, transport, and preservation of fresh humeral head osteochondral tissue for use in allograft transplantation.

Articular cartilage defects are relatively common in the glenohumeral joint, with rates of around 5% to 17% according to some authors, and are mostly found in patients after shoulder trauma, in patients with recurrent instability, or in patients who underwent previous surgical treatment.¹⁻³ Hence, diagnosis can be difficult, and defects are frequently found during arthroscopic or open surgical treatment of other diseases.⁴

Focal cartilage defects lead to pain and loss of motion, consequently causing shoulder function impairment and reducing quality of life. Although arthroplasty and humeral head resurfacing techniques are associated

with improvement in pain and function, these techniques are more suitable for older and low-demand patients. On the other hand, in younger patients, autologous chondrocyte implantation, osteochondral autograft, and osteochondral allograft are described as treatment options owing to the poorer outcomes of arthroplasty described in this population.^{2,3,5} Besides, humeral head reconstruction with osteochondral allografts can improve shoulder range of movement, leading to better functional outcome scores and resulting in lower subsequent dislocation rates.^{6,7}

Most literature regarding allografts involves the use of articular cartilage specimens from the knee joint. However, this type of allograft does not seem suitable for reconstruction of the articular surface of the humeral head because of differences in both cartilage thickness and curvature.^{4,5} Moreover, there is no consensus in the literature regarding the standardization of a protocol for the harvest, transport, and preservation of humeral osteochondral allografts in tissue banks.⁸ So, the goal of this Technical Note is to describe a step-by-step protocol for the harvesting, transport, and preservation of fresh humeral head osteochondral tissue for use in allograft transplantation (Video 1).

Surgical Technique

Tissue Harvesting and Transport

After positive notification by the state's transplant central registry of a viable corpse donor (Table 1), a team (5 doctors and 3 nurses) is dispatched to the

From the *Divisão de Treino e Pesquisa, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, São Cristóvão, Brazil (R.S.B.P., R.R.P.R., D.P.A., E.B.A.S.); Área de Transplante de Múltiplos Órgãos, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, São Cristóvão, Brazil (R.S.B.P., R.A.D.P.); and Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, Campo Grande, Brazil (D.P.A.).*

The authors report no conflicts of interest in the authorship and publication of this article. Full ICMJE author disclosure forms are available for this article online as supplementary material.

Received February 18, 2021; accepted March 19, 2021.

Address correspondence to Eduardo Branco de Sousa, M.D., Ph.D., *Divisão de Treino e Pesquisa, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Avenida Brasil, 500-9º Andar, CEP 20940-070, Rio de Janeiro (RJ), Brazil. E-mail: eduardosousa@iglobo.com*

© 2021 by the Arthroscopy Association of North America. Published by Elsevier. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

2212-6287/21/2622

<https://doi.org/10.1016/j.ats.2021.03.025>

Table 1. Exclusion Criteria for Organ Donation

Group	Criteria
1	Diseases diagnosed or suspected before donation as follows: major burns, malignant neoplasms with potential to metastasize, active tuberculosis, sexually transmitted diseases, malaria, acquired immunodeficiency syndrome, or systemic bacterial or fungal disease diagnosed during hospitalization and sepsis.
2	Behavior or situations in 12 mo preceding donation as follows: contamination by toxic substance; injectable drug use that is illicit or without therapeutic indication; tattoos; acupuncture, neurosurgery; definitive makeup and body adornments with no possible evaluation of need for sterilization; dialysis or sexual relations with patients undergoing dialysis; paid sexual relations; multiple sexual partners; male individuals with sexual relations with other male individuals or their female partners; sexual relations with individuals with positive results for HIV, hepatitis B or C, or other blood-transmitted disease; or detention for >24 h in prison or custodial facility.
3	Unable to undergo donation considering the minimal interval required for safety between vaccination date and donation date. Minimum 48-h interval: brucellosis, cholera, pertussis cough, diphtheria, typhoid fever (injectable), <i>Haemophilus influenzae</i> , hepatitis A, recombinant hepatitis B, leptospirosis, meningitis, bubonic plague, poliomyelitis (Salk), and tetanus. Minimum 3-wk interval: BCG, mumps, yellow fever, oral typhoid fever, oral poliomyelitis (Sabin), and measles. Minimum 4-wk interval: rubella, varicella, influenza, prophylactic antibiotics, and antitoxic serum. Minimum 1-yr interval: antibiotics after animal exposure, plasma-derived hepatitis B, passive immunotherapy, and vaccines in experimental step.
4	Diseases or therapeutic treatments that must be controlled and justified in medical records regarding donor exclusion or not: immunosuppressant treatment; growth hormone treatment; prior organ and tissue transplant at <12 mo, except for dura mater or chemotherapy; chemotherapy or radiotherapy treatment, except for benign lesions; unknown result of surgery; prior biopsy because of cutaneous lesion; or prior transfusion of blood or its derivatives at <12 mo, except when source is controlled.
5	Specific exclusion criteria under tissue bank criteria: Segment exclusion: trauma with abrasions and major local hematoma or superficial cutaneous infections. Whole-limb exclusion: deep venous puncture with infection signs.

NOTE: The exclusion criteria are divided into 5 groups according to national regulations. If the corpse donor does not fulfill any of the criteria, serologic testing is performed and then harvest begins.

BCG, bacillus Calmette-Guérin vaccine; HIV, human immunodeficiency virus.

hospital where the donor's death occurred. On arrival, the team prepares the body for the removal of all bone tissue (Table 2), in the supine position, and collects blood for serologic testing (between 72 hours before and 6 hours after circulation arrest at room temperature; if the corpse is refrigerated, between 2°C and 8°C, up to 24 hours after circulation arrest). Detergent

chlorhexidine is used to perform asepsis, and alcoholic chlorhexidine is used for antiseptics. The surgical drapes are then placed.

The surgical technique for harvesting osteochondral tissue from the proximal humerus consists of performing the deltopectoral approach, using the coracoid process and the lateral surface of the humerus as anatomic references (Fig 1A). After skin incision, the deltoid and pectoralis major muscles are shifted laterally and medially, respectively. To improve visualization, a pectoralis major tenotomy is performed, and the deltoid muscle is detached from the lateral and posterior surfaces of the humerus with the aid of a surgical remover; 24-cm Hohmann surgical retractors may also be used to facilitate exposure.

Tenotomy of the subscapularis is performed at its insertion on the humeral lesser tuberosity. It is extremely important to avoid damaging the articular cartilage in this step. External rotation of the upper limb helps decrease this risk and increases surgical exposure. In this step, the axillary vessels and nerve, which pass inferior to the subscapularis muscle, are sectioned. The teres major tendon is also detached from the crest of the humeral lesser tuberosity. The rotator interval is opened, with tenotomy of the long head of the biceps, in the region of the supraglenoid tubercle. To facilitate exposure, tenotomy of the supraspinatus, infraspinatus, and teres minor tendons is performed under internal rotation of the upper limb, with extreme care taken not

Table 2. Routine Harvesting Protocol According to Donor Age

Donor Age, yr	Harvesting Protocol
10-70	Bone is collected bilaterally from the femur, tibia, fibula, talus, iliac crest, proximal humerus, radius, and ulna, as well as lumbar vertebrae.
18-55	Besides bone, tendons are bilaterally collected: knee extensor mechanism with patella, Achilles tendon with bone plug, semitendinosus tendon, gracilis tendon, tibialis anterior tendon with bone plug, tibialis posterior tendon, flexor hallucis longus tendon, flexor carpi radialis tendon, and flexor digitorum superficialis and profundus tendons.
18-45	Besides bone and tendons, osteochondral tissue is collected.

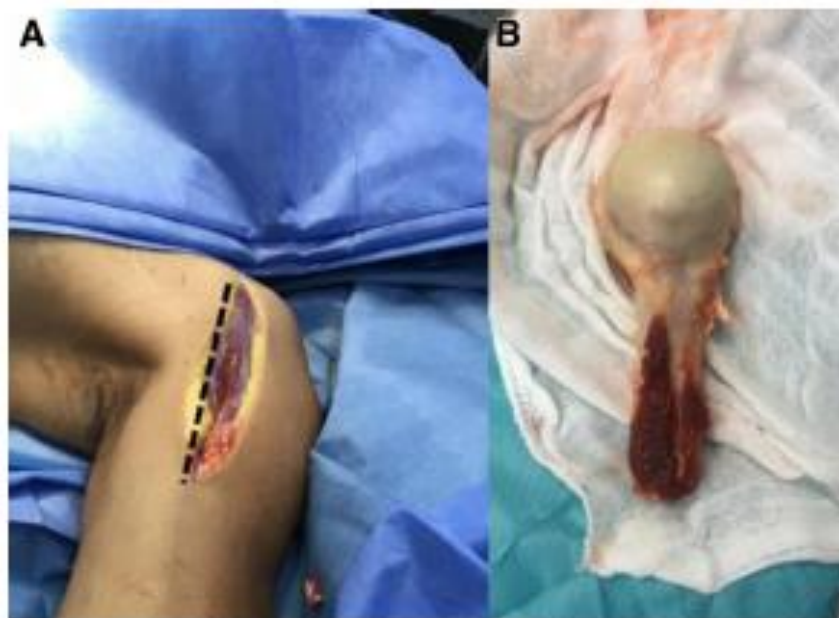
NOTE: The harvesting protocol depends on the donor age. Bone is collected in patients aged 10 to 70 years. In patients aged between 18 and 55 years, bone and tendons are collected. Moreover, in patients aged between 18 and 45 years, bone, tendons, and osteochondral tissue are collected. Other tissues can be harvested depending on requests made by the orthopaedic division to the tissue bank.

ARTICLE IN PRESS

FRESH HUMERAL HEAD OSTEOCHONDRAL ALLOGRAFT

e3

Fig 1. Surgical technique for harvesting osteochondral tissue from proximal humerus. (A) For harvesting, patient is placed supine, and the deltopectoral approach is performed (in the example, in the left shoulder), using the coracoid process and the lateral surface of the humerus as anatomic references (dashed line). (B) After completion of the osteotomy with the aid of a clamp, proximal humerus piece elevation and opening of the whole posterior and inferior capsule are performed, with removal of remaining muscle until complete release of the piece.



to damage the humeral articular cartilage. At the posterior humeral surface, the origin of the triceps muscle lateral head is sectioned.

A reciprocating saw and a bone clamp are used in the resection of the proximal humeral extremity, which is performed 10 to 15 cm below the humeral greater

tuberosity (Fig 1B). After osteotomy with the aid of the clamp, proximal humeral piece elevation and opening of the whole posterior and inferior capsule are performed, with removal of remaining muscle until complete release of the piece. Two tissue samples are taken at this time and stored in a container at a controlled temperature (4°C) for microbiological analysis (fungi and aerobic bacteria) in the tissue bank.

The humeral proximal extremity is placed in 0.9% saline solution and stored in triple sterile plastic packing, which is appropriately sealed and contains the corpse donor identification number and initials, tissue identification with laterality, and harvesting date. Packages are stored in a container at a controlled temperature (4°C) and sent for processing at the tissue bank (Fig 2). The container inner temperature must be registered during tissue placement and removal for storage in the tissue bank refrigerator at 4°C. After removal of the humeral proximal extremity, the corpse donor body is recomposed, resembling natural anatomy, using polyvinyl chloride pipes or broomsticks, which are fixed to the glenoid with crossed Kirschner wires and covered with compresses before wound closure.

Tissue Reception and Storage

On arrival in the tissue bank facility, corpse donor data (name, harvesting date, and amount and type of tissue harvested) are registered. All legal documentation must be checked at this moment. When tissue is

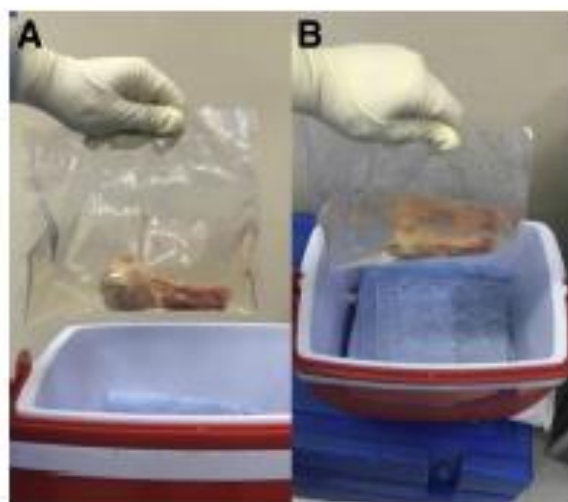


Fig 2. Graft accommodation for transport to tissue bank. (A, B) Packages containing the tissue are stored in a container at a controlled temperature (4°C) and sent for processing at the tissue bank.



Fig 3. Tissue storage for processing. On arrival in the tissue bank facility, corpse donor data (name, harvesting date, and amount and type of tissue harvested) are registered and checked. In the meantime, tissue is stored in the tissue-reception refrigerator at 4°C until processing.

removed from the transport container, the temperature and weight are measured and visual analysis of the packages is performed; these data are registered on the identification tag, which is sealed with the package. The tissue is then stored in the "tissue-reception refrigerator" at 4°C until processing (Fig 3). The samples collected during harvest are sent for microbiological analysis.

In the next step, the proximal humeral extremity undergoes radiologic screening. The tissue package is transported to the radiology unit in the same container

at a controlled temperature. After radiographs are obtained, the tissue is transported back to the tissue bank and is stored in the tissue-reception refrigerator. The radiographic report is evaluated by the physician responsible for the tissue bank, who defines whether the tissue is adequate to continue processing.

Osteochondral Tissue Processing

Tissue processing is performed in an ISO class 5 room (Fig 4) located within the tissue bank by a member of the staff as soon as the team arrives in the facility. Processing is performed in a sterile room with negative pressure, organized using 3 tables. On the first table, 2 sterile flasks are prepared for before and after lavage (Fig 5A). All surgical instruments are positioned on the second table, such as clamps, scalpels, sterile drapes, syringes, oscillatory saws, batteries, and a lathe (Fig 5B). Finally, the third table is prepared with the sealer, scale, culture medium, and packages (Fig 5C).

The next step consists of cleaning plus removal of muscle and bone tissue not necessary for the transplant procedure and visual evaluation, with exclusion in the case of any articular cartilage injury. The first step of processing begins with the opening of 2 of the 3 sterile packages containing the tissue on the first table (Fig 6A). The physician responsible for processing catches the inner package, which is the most sterile, with a surgical clamp. The package is opened in a sterile (pre-lavage) flask. In this step, samples of the solution in which the tissue was immersed since harvesting are collected for microbiological analysis (fungi and anaerobic and aerobic bacteria) in culture flasks.



Fig 4. Tissue bank facility. (A-C) Tissue processing is performed in an ISO class 5 room, in a sterile manner and with negative pressure, located within the tissue bank.

ARTICLE IN PRESS

FRESH HUMERAL HEAD OSTEOCHONDRAL ALLOGRAFT

e5

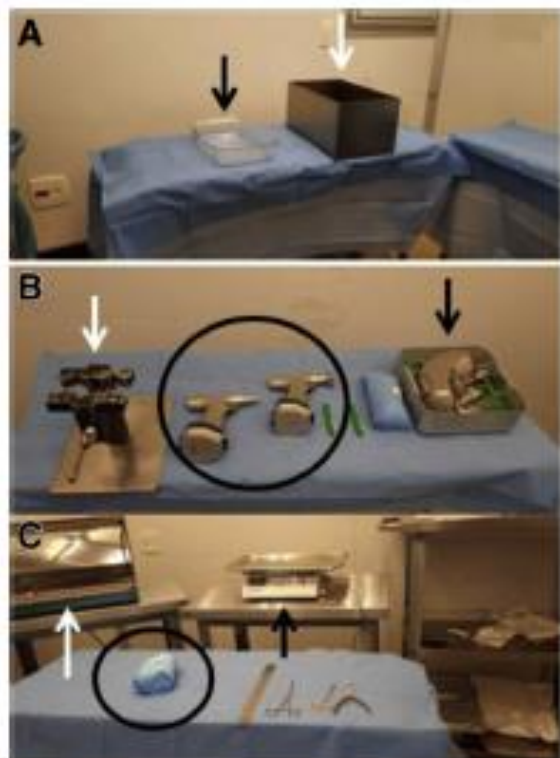


Fig 5. Tissue processing organization. The room for tissue processing is organized using 3 tables to facilitate the procedure. (A) On the first table, 2 sterile flasks are prepared for before lavage (black arrow) and after lavage (white arrow). (B) All surgical instruments are positioned on the second table, such as clamps, scalpels (black arrow), sterile drapes, syringes, oscillatory saws, batteries (black circle), and a lathe (white arrow). (C) The third table is prepared with the sealer (white arrow), scale (black arrow), culture medium, and packages (black circle).

On the second table, tissue is fixed in a conventional lathe. Skeletonization begins with the removal of all remaining muscular and tendinous insertions (Fig 6 B and C), using scalpels and mechanical saws, leaving the proximal third of the humerus with only cartilage and bone (Fig 6D). During this step, it is important to make a few pauses to irrigation of the tissue with the pre-lavage solution to minimize damage to the humeral cartilage due to the heat caused by the mechanical saw. At the end of this step, a tissue fragment is collected for histopathologic evaluation (Fig 6E).

In the sequence, the tissue returns to the first table for continuous lavage with 0.9% saline solution in a second (post-lavage) flask. Three samples of this solution are collected for microbiological analysis (fungi and anaerobic and aerobic bacteria) in culture flasks (Fig 7A). Then, the tissue is dried with sterile compresses and transported to the third table, on which osteochondral tissue is measured with a graduated scale (Fig 7B). Tissue weighing is performed on a digital scale. After measurements, osteochondral tissue is stored in a sterile plastic package (internal package) containing the preservation medium, composed of Iscove's cell culture medium without serum (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA) supplemented with 10% human albumin and vancomycin, 100 µg/ml, to reduce the risk of chondrocyte death (Fig 7C). Double and triple sterile package sealing is then performed. Double package sealing, in this step, is not easy because of the tissue size and owing to the preservation medium, which sometimes leaks, making adequate sealing more difficult.

Processed tissue is stored in the "quarantine refrigerator" until the results of all the microbiological and histopathologic tests are known (Fig 8). In the case of positive culture findings, the tissue is discarded. If findings are negative, tissue is ready for transplant and the patient's surgery can be scheduled. All data are

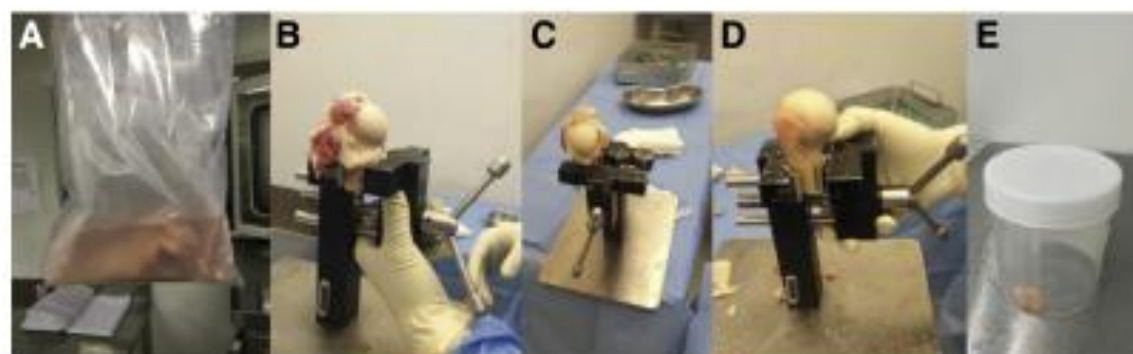


Fig 6. Tissue processing step-by-step: part 1. (A) Processing begins with the opening of 2 of the 3 sterile packages containing the tissue. (B, C) The tissue is fixed in a conventional lathe; then, skeletonization begins with removal of all remaining muscular and tendinous insertions. (D) The proximal third of the humerus is left with only cartilage and bone. (E) A tissue fragment is collected for histopathologic evaluation.



Fig 7. Tissue processing step-by-step: part 2. (A) The tissue undergoes continuous lavage with 0.9% saline solution in a second (post-lavage) flask, and samples of this solution are collected for microbiological analysis in culture flasks. (B) Osteochondral tissue is measured with a graduated scale (dashed line). (C) After measurements, osteochondral tissue is stored in a sterile plastic package containing the preservation medium (oval).

recorded in the corpse donor files and in the host patient files. Table 3 presents pearls and pitfalls regarding humeral head graft harvesting and processing.

Osteochondral Tissue Transplantation Planning

Host osteochondral lesions are diagnosed by standard radiographs of the shoulder and computed tomography (CT). The goal of CT is to measure the size of the humeral head cartilage defect, besides identifying the absence of a posterior glenoid border fracture or bone avulsion of the infraspinatus or supraspinatus tendon. Axial CT images are obtained immediately below the coracoid process. A circle is positioned over the humeral head; a line is then drawn from the lesser tuberosity to the posterior margin of the cartilage adjacent to the infraspinatus insertion, and a second line is drawn tangent to the defect region toward the anterior line. The angle between these lines is denominated the defect angle (Fig 9). On the basis of the defect size, the size of the humeral head allograft can be determined.

On the surgery date, osteochondral allograft is transported in a cooled container at 4°C and removed from the package only at the moment of transplant (Fig 10A). At the time of surgery, an osteotomy is performed in the anatomic humeral neck of the graft for isolation of the fresh humeral head osteochondral allograft (Fig 10B), which is adapted for transplantation and filling of the cartilage defect, restoring the spherical humeral head anatomy (Fig 10C).

Discussion

Owing to poorer long-term results of arthroplasty in young patients, alternative techniques that can be applied to patients younger than 50 years who present with major humeral head chondral lesions have been studied to restore the articular surface anatomy in a biological way using restorative techniques such as the fresh osteochondral allograft transplantation.⁹ Osteochondral allografts are similar to autografts and present the advantages of a shorter surgical time, lower harvest-associated morbidity, and the possibility of treating lesions larger than 2 cm.²



Fig 8. Tissue quarantine after processing. Processed tissue is stored in the quarantine refrigerator until the results of all the microbiological and histopathologic tests are known.

ARTICLE IN PRESS

FRESH HUMERAL HEAD OSTEOCHONDRAL ALLOGRAFT

e7

Table 3. Pearls and Pitfalls

Pearls	Pitfalls
During subscapularis tenotomy, external rotation of the upper limb should be performed.	There is a risk of articular cartilage damage and limited surgical exposure during harvesting.
One should perform tenotomy of the supraspinatus, infraspinatus, and tens minor tendons under internal rotation during harvesting.	There is a risk of damage to humeral articular cartilage during osteochondral tissue harvesting.
After dissection of the shoulder and arm, one should open the shoulder capsule and remove the proximal third of the humerus, separated from the scapula and clavicle.	Differently from the approach in the knee, in which the joint is collected without opening the joint capsule, this approach is not viable in the shoulder owing to the need to remove a substantial amount of the scapula. Achieving this would be extremely difficult, increasing the harvesting time and the risk of contamination. Besides, the supine positioning of the donor corpse necessary for the remaining procedures makes the approach for the scapula difficult. Finally, removal of the scapula would lead to unsatisfactory reconstruction of the donor corpse esthetics, leading to family disapproval.
Partial sealing should be performed before filling the inner package with medium, leaving a small aperture. Then, the package is filled with medium with the aid of a funnel, which is removed, allowing double sealing of this small aperture.	During processing, double package sealing is more difficult because of the tissue size and the preservation medium, which sometimes leaks.

The harvesting procedure requires a corpse donor and fitting of the articular geometry of the graft to the patient.¹⁰

Osteochondral allografts can be fresh, when stored at 4°C, or frozen, when stored at -80°C. Frozen grafts at -80°C lead to a considerable reduction of the host immune response while preserving the biomechanical properties, although chondrocyte viability significantly decreases over time.¹¹ Fresh osteochondral allografts refer to tissue harvested 24 hours after donor death and stored, almost aseptically, in a

refrigerator at 4°C, until microbiological tests are performed to allow the transplant. This type of graft presents, as its main advantage, the fact that it contains hyaline cartilage with subchondral bone support, as well as viable chondrocytes at higher numbers.¹²⁻¹⁴ However, fresh osteochondral allograft viability decreases over time^{14,15} and with the medium used for storage.¹¹

Preservation of human osteochondral allografts has previously been studied for the treatment of knee lesions.^{16,17} Regarding the shoulder, few studies have evaluated the use of osteochondral allografts for treating humeral head articular cartilage lesions.⁷ The few existing reports have mainly described the use of frozen allografts,^{7,18,19} whereas studies involving the use of fresh allografts are scarce.^{20,21} Those studies, however, although rare, have presented promising results regarding the use of this type of graft, showing good functional results, pain improvement, and no complications. When chondrocytes remain viable during storage, they maintain matrix integrity and, so, the graft properties.⁸ Besides, long-term allograft transplant survival depends on graft chondrocyte viability, on matrix maintenance, and on the graft incorporation to host bone.^{8,22-24} Table 4 presents the advantages, disadvantages, and risks of the described technique. On the basis of this report, as described in this protocol, after adequate harvesting, transport, and storage, fresh humeral head osteochondral allograft is an adequate option for the treatment of patients with massive proximal humeral chondral lesions.

Acknowledgment

The authors thank "Ministério da Saúde" for the support.



Fig 9. Calculation of host defect size. The size of the humeral head cartilage defect is measured on axial computed tomography images obtained immediately below the coracoid process. A circle is positioned over the humeral head (white arrow); a line (solid white line) is then drawn from the lesser tuberosity to the posterior margin of cartilage adjacent to the infraspinatus insertion, and a second line (dashed white line) is drawn tangent to the defect region toward the anterior line. The angle between these lines (A) is denominated the defect angle, which is used to calculate the size of the allograft to be transplanted.

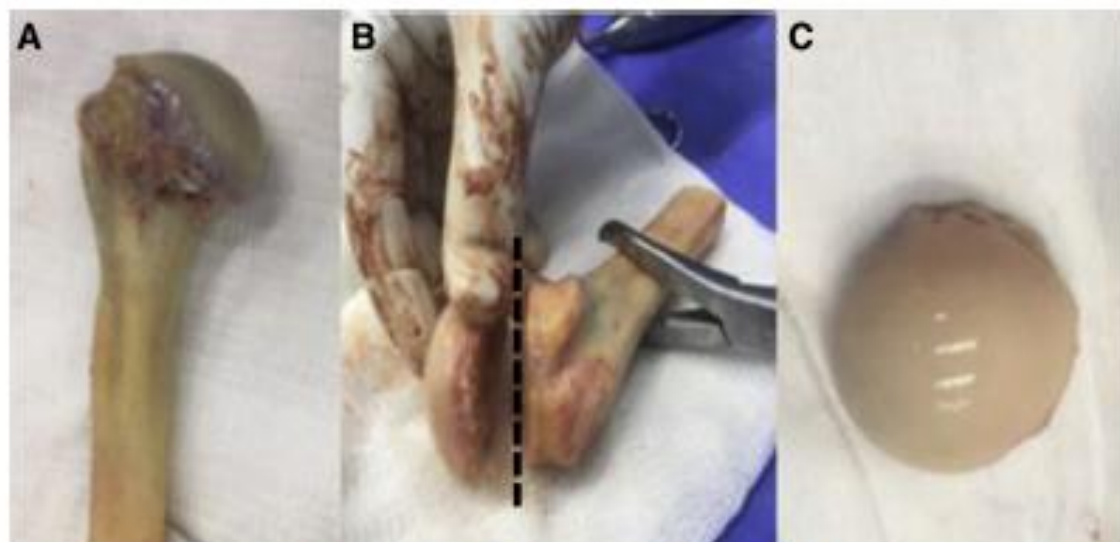


Fig 10. Preparation of osteochondral graft for transplantation. (A) The proximal third of the humerus is removed from the package only at the moment of transplant. An osteotomy is performed in the anatomic humeral neck of the graft for isolation of the fresh humeral head osteochondral allograft (dashed line) (B) and adapted for transplantation and filling of the cartilage defect, restoring the spherical humeral head anatomy (C).

Table 4. Advantages, Disadvantages, and Risks

Advantages	
Biological reconstruction of humeral head	
High preservation rates of viable hyaline cartilage	
Good functional results and pain improvement in young persons	
High rates of osseointegration	
Disadvantages	
Active activity restriction until osteochondral tissue osseointegration	
Limited availability in some regions of country	
Postoperative precautions owing to opening of subscapularis	
Risks	
Risk of chondrolysis because of use of hardware	
Risk of graft resorption	
Risk of graft-versus-host disease	
Low but existing risk of allograft disease transmission	

References

- Bhatia S, Hsu A, Lin EC, et al. Surgical treatment options for the young and active middle-aged patient with glenohumeral arthritis. *Adv Orthop* 2012;2012:1-8.
- Capino NM, Owens BD, Sherman SL, Smith MJ. Osteochondral allografts in shoulder surgical procedures. *JRS Rev* 2016;15:4.
- Riff AJ, Yanke AB, Shin JJ, Romeo AA, Cole BJ. Midterm results of osteochondral allograft transplantation to the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 2017;26:e207-e215.
- Sedil AJ, Kraeutler MJ. Management of articular cartilage defects in the glenohumeral joint. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26:e230-e237.
- Provencher MT, Sanchez G, Schantz K, et al. Anatomic humeral head reconstruction with fresh osteochondral talus allograft for recurrent glenohumeral instability with reverse Hill-Sachs lesion. *Arthrosc Tech* 2017;6:e255-e261.
- Wang KC, Wateman RR, Cotter EJ, Frank RM, Cole BJ. Fresh osteochondral transplantation for local chondral defect of the humerus associated with anchor arthropathy and failed SLAP repair. *Arthrosc Tech* 2017;6:e1443-e1449.
- Saltzman BM, Riboh JC, Cole BJ, Yanke AB. Humeral head reconstruction with osteochondral allograft transplantation. *Arthroscopy* 2015;31:1827-1834.
- Beer AJ, Tauro TM, Redondo ML, Christian DR, Cole BJ, Frank RM. Use of allografts in orthopaedic surgery: Safety, procurement, storage, and outcomes. *Orthop J Sports Med* 2019;7. 2325967119891435.
- Harb A, VonHorn A, Gocalek K, et al. Lactated Ringer-based storage solutions are equally well suited for the storage of fresh osteochondral allografts as cell culture medium-based storage solutions. *Injury* 2017;48:1302-1308.
- Torrie AM, Kesler WW, Hlkin J, Gallo RA. Osteochondral allograft. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2015;8:413-422.
- Bail ST, Amiel D, Williams SK, et al. The effects of storage on fresh human osteochondral allografts. *Clin Orthop Relat Res* 2004;418:246-252.
- Tschon M, Veronesi F, Giannini S, Fini M. Fresh osteochondral allotransplants: Outcomes, failures, and future developments. *Injury* 2017;48:1287-1295.
- Stoker AM, Starnard JP, Kuroki K, Rozyński CC, Pfeiffer FM, Cook JL. Validation of the Missouri Osteochondral Allograft Preservation System for the maintenance of osteochondral allograft quality during prolonged storage. *Am J Sports Med* 2018;46:58-65.

14. Bruns J, Werner M, Habermann C. Osteochondritis dissecans: Etiology, pathology, and imaging with a special focus on the knee joint. *Cartilage* 2018;9:346-362.
15. Cinats D, Müller S, Abusara Z, et al. Evolution of a novel tissue preservation protocol to optimize osteochondral transplantation outcomes. *Cartilage* 2021;12:31-41.
16. De Sousa EB, Aguiar DP, Barcelos JF, Duarte MEL, Olej B. Approaches to preserve human osteochondral allografts. *Cell Tissue Bank* 2015;16:425-431.
17. Vivacqua TA, Pinz RD, Cavanelas N, Barreto JM, de Sousa EB, Aguiar DP. Protocol for harvest, transport, and storage of human osteochondral tissue. *Rev Bras Ortop* 2020;55:163-169.
18. Gerber C, Lambert SM. Allograft reconstruction of segmental defects of the humeral head for the treatment of chronic locked posterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:376-382.
19. Snir N, Wolfson TS, Hamula MJ, Gylhopoulos S, Meidlin RJ. Arthroscopic anatomic humeral head reconstruction with osteochondral allograft transplantation for large Hill-Sachs lesions. *Arthrosc Tech* 2013;2:e289-e293.
20. Black LO, Ko JWK, Quilidi SM, Crawford DC. Fresh osteochondral allograft to the humeral head for treatment of an engaging reverse Hill-Sachs lesion: Technical case report and literature review. *Orthop J Sports Med* 2016;4:1-5.
21. Proencher MT, Ledere LE, Ghodadra N, Solomon DJ. Postsurgical glenohumeral anchor arthropathy treated with a fresh distal tibia allograft to the glenoid and a fresh allograft to the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:e6-e11.
22. Krych AJ, Safir DBF, Stuart MJ, Hacken B. Cartilage injury in the knee: Assessment and treatment options. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28:914-922.
23. De Caro F, Biacchia S, Amendola A, Ding L. Large fresh osteochondral allografts of the knee: A systematic clinical and basic science review of the literature. *Arthroscopy* 2015;31:757-765.
24. Schreiner AJ, Stocker AM, Bozynski CC, Kuski K, Stannard JP, Cook JL. Clinical application of the basic science of articular cartilage pathology and treatment. *J Knee Surg* 2020;33:1056-1068.