Descontaminação transoperatória de enxerto durante cirurgia de reconstrução do LCA*

Intraoperative graft decontamination during ACL reconstruction surgery

Roberto Cunha Luciano[1] Ígor Severino Macedo[1] Rafael Henrique Naves Pereira[1] Daniel Barros Pereira[1] Dyego Vilela Luciano[1]

[1] Hospital Orthomed Center, Uberlândia, MG, Brasil

Rev Bras Ortop 2020;55(4):410–414.

Endereço para correspondência Roberto da Cunha Luciano, MD, Avenida Vinhedos 900, Morada da Colina, Uberlândia, MG, 38411-159, Brasil (e-mail: rluciano@orthomedcenter.com.br).

Resumo

Objetivo Avaliar diferentes descontaminantes para enxertos de tendões, propondo um protocolo de antissepsia para o enxerto contaminado.

Métodos Um total de 25 pacientes foram doadores de tecido para o estudo. Cada participante doou uma amostra de 2,5 cm de tendão, a qual foi dividida em 5 fragmentos de 5 mm durante cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). O material coletado foi dividido em 5 grupos, totalizando 125 amostras. Ao todo, quatro fragmentos de cada paciente foram colocados sobre o piso da sala cirúrgica, durante um minuto, para contaminação, simulando a queda do enxerto no chão durante o ato operatório. O outro fragmento foi, imediatamente, colocado em um recipiente esterilizado (grupo 1). Um dos fragmentos contaminados foi colocado no recipiente esterilizado sem ser previamente imerso em solução descontaminante (grupo 2). Os demais fragmentos foram imersos, por dez minutos, em solução descontaminante: clorexidina 0,5% (grupo 3), soro fisiológico 0,9% (grupo 4) e ortoftaldeído 0,55% (grupo 5), e, após esse tempo, foram colocados individualmente em um recipiente esterilizado. As amostras dos 5 grupos foram submetidas a exame microbiológico.

Resultados Houve detecção de bactérias em 26% do total de amostras nos testes microbiológicos, sendo que no grupo 1 não houve crescimento de micro-organismos. No grupo 2, observou-se crescimento bacteriano em 16 amostras. Avaliando-se os grupos de teste 3, 4 e 5, o percentual de descontaminação foi superior ao crescimento de micro-organismos nas respectivas culturas.

Conclusão O protocolo sugerido pelo estudo mostrou que é possível a descontaminação transoperatória do enxerto.

Palavras-chave
- autoenxerto
- ligamento cruzado anterior
- descontaminação

Abstract

Objective To evaluate different decontaminants for tendon grafts, proposing an antiseptic protocol for contaminated grafts.

* *Trabalho desenvolvido no Hospital Orthomed Center, Uberlândia, MG, Brasil.*

recebido
28 de Março de 2019
aceito
31 de Julho de 2019

DOI https://doi.org/10.1055/s-0039-1700830.
ISSN 0102-3616.

Copyright © 2020 by Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Thieme Revinter Publicações Ltda, Rio de Janeiro, Brazil

License terms

Methods A total of 25 patients were tissue donors for the study. Each participant donated a 2.5-cm tendon sample, which was divided into 5 fragments with 5 mm each during anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction surgery. The collected material was divided into 5 groups, totaling 125 samples. In total, four fragments of each patient were placed on the operating room floor for one minute for contamination, simulating the fall of the graft on the floor during surgery. The other fragment was immediately placed in a sterile container (group 1). One of the contaminated fragments was placed in the sterile container without being previously immersed in decontaminating solution (group 2). The remaining fragments were immersed for ten minutes in decontaminating solution: 0.5% chlorhexidine (group 3), 0.9% saline (group 4) and 0.55% ortho-phthalaldehyde (group 5), and, after this time, they were individually placed in a sterile container. The samples from the 5 groups were submitted to microbiological examination.

Results Bacteria were detected in 26% of the total samples in the microbiological tests, and in group 1 there was no growth of microorganisms. In group 2, bacterial growth was observed in 16 samples. Considering the evaluation of test groups 3, 4 and 5, the percentage of decontamination was higher than the growth of microorganisms in the respective cultures.

Conclusion The protocol suggested by the study showed that intraoperative graft decontamination is possible.

Keywords
- autograft
- anterior cruciate ligament
- decontamination

Introdução

A reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) é um procedimento cirúrgico frequente e com bons resultados.[1] Os enxertos autólogos são os preferidos; entretanto, os homólogos (banco de tecidos) têm sido frequentemente utilizados.[2–4]

A contaminação acidental durante o manejo do enxerto no período intraoperatório, inclusive a queda no piso da sala cirúrgica, pode ocorrer.[2,5] A queda acidental é uma das principais causas de contaminação do enxerto durante o ato cirúrgico.[4,6]

A implantação de um enxerto contaminado pode levar à artrite séptica, uma das complicações articulares mais temidas, e com incidência entre 0,6% e 1,8% nas cirurgias de reconstrução do LCA.[4,7]

A ausência de protocolos de descontaminação bem estabelecidos elevam a incidência de artrite séptica pós-operatória na reconstrução do LCA, diminuindo a taxa de sucesso funcional da articulação.[8–10]

Não há consenso sobre qual o melhor descontaminante a ser utilizado na vigência da contaminação de um enxerto no intraoperaório. Os produtos mais utilizados são a clorexidina 2% e o soro fisiológico 0,9%.[10–15]

O presente estudo pode ser importante para se estabelecer um protocolo de descontaminação de enxertos no intraoperatório, diminuindo a incidência de artrite séptica pós-operatória.

Materiais e Métodos

Foram avaliados métodos para descontaminação de enxerto durante a cirurgia de reconstrução do LCA.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da nossa instituição, conforme número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética 60893316.0.0000.5704, parecer número 1.962.752, em 13 de março de 2017.

Participaram do estudo 25 pacientes, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 53 anos, com indicação de reconstrução do LCA com enxerto de tendões flexores autólogos. Amostras que não corresponderam à medida ou que sofreram alguma alteração no momento prévio aos testes microbiológicos foram descartadas. Cada paciente doou a medida do tendão excedente à necessidade do enxerto. Esta parte excedente do enxerto foi transformada em 5 amostras de 5 mm, e cada uma delas compôs um dos 5 grupos de testes, totalizando 125 amostras.

Grupo 1: amostras não contaminadas.
Grupo 2: amostras contaminadas que não receberam a ação do agente descontaminante.
Grupo 3: amostra imersa em clorexidina 0,5%.
Grupo 4: amostra imersa em soro fisiológico 0,9%.
Grupo 5: amostra imersa em ortoftaldeído 0,55%.

As amostras dos grupos 2, 3, 4 e 5 foram colocadas sobre o piso da sala cirúrgica, onde repousaram por um minuto. As amostras do grupo II não sofreram ação do agente descontaminante, e foram colocadas em um recipiente esterilizado. As amostras dos grupos 3, 4 e 5 foram mantidas imersas em recipientes com 100 ml dos respectivos descontaminantes por 10 minutos. Passado esse tempo, foram colocadas em recipientes esterilizados. Todas as amostras foram encaminhadas para a realização de exames microbiológicos (Gram e cultura).

Após a coleta dos dados, cada um dos métodos de descontaminação foi avaliado e quantificado por análise estatística, com auxílio das ferramentas Statistica (TIBCO Software Inc., Palo Alto, CA, EUA).

O teste do qui-quadrado é um dos mais empregados em pesquisas biomédicas, sendo aplicado para os dados medidos em escala nominal ou ordinal.

Resultados

Análise descritiva amostral

As amostras de tecidos foram agrupadas em 25 pacotes provenientes de pacientes distintos. Os pacientes não foram separados por sexo ou outra variável. A amostra de enxerto doada pelo paciente foi dividida em cinco partes, que correspondem ao número dos grupos de testes. As amostras do grupo 1 não foram contaminadas. As amostras dos outros quatro grupos foram colocadas sobre o piso da sala cirúrgica para que fossem contaminadas. Foram realizadas imersões em três recipientes com soluções distintas (grupo de teste) para que os fragmentos de enxerto fossem descontaminados. Foram analisados os resultados dos exames microbiológicos nas 125 amostras.

Houve detecção de bactérias em 26% do total de amostras nos testes clínicos, independente do grupo de teste, como mostra a ►**Figura 1**.

A ►**Figura 2** demonstra a presença de contaminação nas amostras, avaliando-se os 25 pacotes, independente do grupo de teste. "P" corresponde ao positivo do teste clínico de Gram.

Os grupos de teste 1 e 2 são grupos controle. O grupo 1 apresentou testes clínicos negativos para todos os pacotes. O grupo 2 apresentou testes clínicos positivos em 16 pacotes. A partir do grupo de teste 2, algumas proposições são feitas. A ocorrência de contaminação evidenciada pelo teste clínico foi de 64% da amostra. Por se tratar de um grupo controle, afirmamos que, em 64% dos casos de exposição à contaminação, o tecido é efetivamente contaminado. Tratamos esse valor como referência para alguns testes realizados em seguida.

Ao se avaliar os grupos de teste com soluções descontaminantes, observamos que a ocorrência de descontaminação foi superior à presença de contaminação, como mostra a ►**Figura 3**.

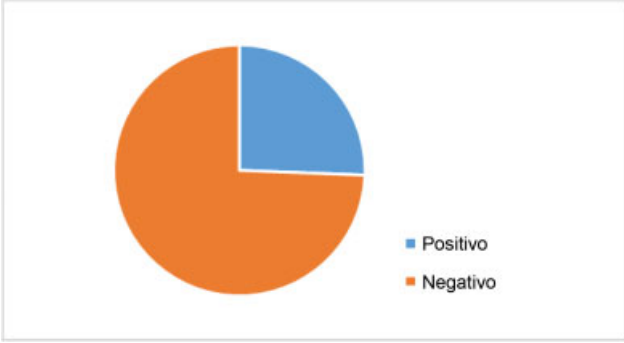

Fig. 1 Resultado do teste clínico de Gram para o total de amostras.

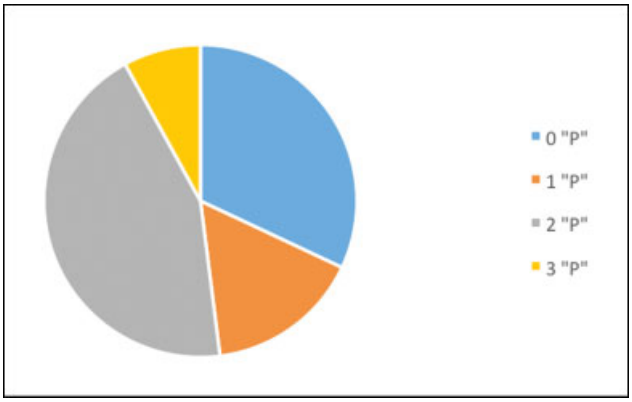

Fig. 2 Distribuição de quantidade de positivos nos 25 pacotes analisados.

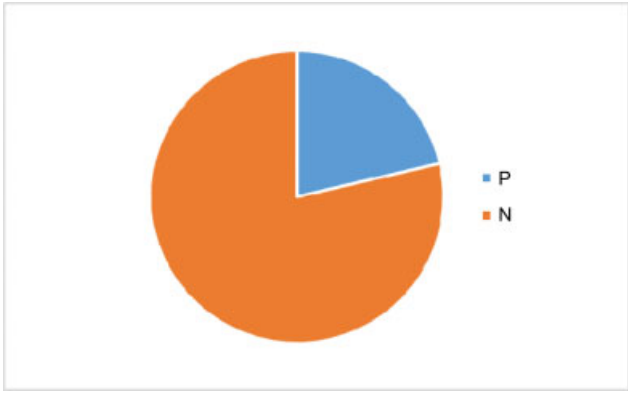

Fig. 3 Distribuição de quantidade de negativos e positivos com referência aos grupos de teste 3, 4 e 5.

Análise Estatística

A análise estatística foi feita com o auxílio das ferramentas Statistica e BioEstat 5.0, e o teste do qui-quadrado foi aplicado para os dados medidos em escala nominal ou ordinal, e para avaliar a existência de tendências em relação à solução do grupo de teste e à descontaminação do tecido.

A ►**Tabela 1** apresenta os dados inseridos para a realização do teste descrito.

O resultado demonstrou que inexiste qualquer associação dos eventos (contaminação ou não) com os grupos de teste investigados. O teste é não significativo ($p = 0{,}7719$), indicando inexistência de tendência pelo baixo valor positivo de A (2,0000). Dessa forma, não é possível rejeitar a hipótese de nulidade (H_0: não há tendência de grupo de teste com relação ao maior número de tecidos contaminados). Considerando-se o sucesso como "N" para cada grupo de teste, o resultado do teste seria o mesmo, apenas com valor A negativo e de mesma magnitude.

Tabela 1 Dados de positivo (P) e negativo (N) para o teste clínico por grupo de teste

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
P	0	16	0	14	2
N	25	9	25	11	23

O teste do qui-quadrado para proporções iguais foi aplicado na ocorrência de descontaminação do tecido por grupo de teste, em relação à proporção observada no grupo de teste 2 (controle), com o intuito de avaliar a aderência dos valores encontrados na amostra em relação a um referencial de controle. Constitui-se a prova não paramétrica de mais largo uso nas ciências médicas. A prevalência da contaminação em uma população é de 0,64. Sendo assim, as hipóteses são formuladas:

H_0: a proporção de negativos concorda com a esperada no grupo controle: $p_1 = p_2$;

H_1: a proporção de negativos não está de acordo com a esperada no grupo controle (solução de assepsia eficaz para $N < P$): $p_1 \neq p_2$.

Grupo de teste 3: o qui-quadrado corrigido é significativo ($p < 0{,}0001$), evidenciando que os valores observados não concordam com os esperados no grupo controle. Rejeita-se, portanto, a hipótese de nulidade, e se aceita a alternativa. A diferença existente apresenta o grupo de teste 3 como uma solução de antissepsia eficaz para a descontaminação do tecido.

Grupo de teste 4: o qui-quadrado corrigido não é significativo ($p = 0{,}6892$), evidenciando que os valores observados concordam com os esperados no grupo controle. A diferença existente é, portanto, variação amostral.

Grupo de teste 5: o qui-quadrado corrigido é significativo ($p < 0{,}0001$), evidenciando que os valores observados não concordam com os esperados no grupo controle. Rejeita-se, portanto, a hipótese de nulidade, e se aceita a alternativa. A diferença existente apresenta o grupo de teste 5 como uma solução de antissepsia eficaz para a descontaminação do tecido.

Aplicando-se a técnica de razão de possibilidades, que é um teste para proporções dispostas em tabela de contingência 2×2, obteve-se para o *grupo de teste 5* que a probabilidade de descontaminação é cerca de 20 vezes superior à do grupo controle, com $p < 0{,}0001$. Por outro lado, para a *grupo de teste 4*, a probabilidade de descontaminação não é significativa (inexistente), com $p = 0{,}7728$.

Discussão

Embora todos os procedimentos cirúrgicos tenham um potencial risco de contaminação,[16,17] o presente estudo mostrou que, seguindo rigorosamente o protocolo proposto, a taxa de descontaminação é segura.

Os resultados obtidos mostraram uma taxa de descontaminação de 100% com a corexidina 0,5%.

Isso mostra que a estratégia adequada e segura é a adoção do protocolo de descontaminação com a clorexidina 0,5%.

Este protocolo mostrou-se eficiente na descontaminação do enxerto, oferecendo segurança ao cirurgião.

A prevalência de artrite séptica após reconstrução do LCA é de 0,1% a 0,9%.[16,17] De acordo com a pesquisa de Izquierdo et al.,[6] um a cada quatro cirurgiões ortopédicos de medicina do esporte podem experimentar a contaminação do enxerto de LCA durante a carreira.

O risco de contaminação após a queda do enxerto é alto. Cerca de 60% das amostras de tecido que caem ao chão apresentam cultura bacteriana positiva.[18] A contaminação também pode ocorrer sem a queda do enxerto, como mostrado em um estudo de nível II,[19] em que 12% de autoenxertos de LCA foram contaminados durante a preparação para a reconstrução.[19]

No estudo caso-controle de Abdel-Aziz et al.[20] a infecção foi controlada em todos os casos sem sacrifício do enxerto. Entretanto, os resultados clínicos do grupo de infecção foram inferiores aos do grupo sem infecção.

No caso de o enxerto cair ao chão, um protocolo correto e um agente de esterilização são necessários para a descontaminação, devendo estar prontamente disponíveis se a retenção do enxerto for considerada. A esterilização e retenção do enxerto resultam em menor morbidade para o paciente, e constituem opção mais atraente para o enxerto contaminado, desde que seja usado um protocolo eficiente.[1]

Segundo Badran e Moemen,[21] a taxa de contaminação de enxertos de tendões isquiotibiais após queda ao chão foi de 50%. No presente estudo, a ocorrência de contaminação evidenciada pelo teste clínico foi de 64%.

Pesquisas clínicas indicam que cerca de 75% dos cirurgiões na situação de contaminação do enxerto usam alguma técnica de descontaminação do tecido e, em seguida, o implantam. Já 18% usam autoenxerto do membro contralateral, e 7% usam aloenxerto.[19]

Estudos clínicos apontam que, após a contaminação, a maioria dos cirurgiões coloca o enxerto contaminado em solução de clorexidina por períodos entre 90 segundos e 30 minutos para que possa ser descontaminado. Os métodos suplementares relatados também incluíram lavagem pulsátil ou agitação mecânica dos tecidos.[1] Em nossa pesquisa, o tempo de imersão em solução descontaminante foi de 10 minutos, e não foi usado nenhum método suplementar.

Nesta pesquisa, obtivemos taxa de 100% de descontaminação com clorexidina 0,5%, 92% de descontaminação com ortoftaldeído 0,55%, e a solução de soro fisiológico 0,9% não apresentou taxa de descontaminação significativa ($p = 0{,}6892$). Em 90 amostras contaminadas que foram esterilizadas com clorexidina, 98% obtiveram sucesso na descontaminação.[1]

A presente análise não avaliou os efeitos biomecânicos das soluções usadas nos enxertos. No entanto, é importante considerar o efeito das soluções de esterilização nas propriedades mecânicas dos enxertos. A clorexidina pertence à classe de antissépticos bisbiguanidas, tem citotoxidade documentada contra fibroblastos, e afeta negativamente a proliferação celular. O efeito sobre a cicatrização de feridas é controverso.[22]

Foi publicado um protocolo de descontaminação com 3 L de irrigação com clorexidina 2%. O estudo mostrou que não houve alteração da carga máxima do enxerto para falha, falha de estresse final, ou rigidez.[23]

Os dados referentes ao tema na literatura corroboram os resultados do presente estudo, e permitem a formulação de um protocolo de descontaminação para enxerto de tendão em cirurgias de reconstrução de LCA. Desse modo, o protocolo de descontaminação pode ser proposto da seguinte forma: assim que for identificada a queda do enxerto ao chão, deve-se montar uma mesa auxiliar com campos e recipientes estéreis. O enxerto deve ser depositado em

solução de clorexidina 0,5% o suficiente para a imersão total, e deve ser mantido ali por 10 minutos. Após este período, o enxerto pode ser implantado na região receptora, obedecendo a técnica cirúrgica em uso.

Conclusão

Conclui-se que é possível promover a descontaminação do enxerto de tecido em cirurgias de LCA no momento transcirúrgico, desde que a técnica utilizada siga o protocolo indicado e o uso de um agente esterilizador eficaz. O presente estudo confirma sua hipótese de trabalho, assim como as de outros estudos já publicados, que afirmam ser seguro o uso de autoenxerto, mesmo que o tecido tenha sofrido contaminação por queda ao chão.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Khan M, Rothrauff BB, Merali F, Musahl V, Peterson D, Ayeni OR. Management of the contaminated anterior cruciate ligament graft. Arthroscopy 2014;30(02):236–244
2 Davis N, Curry A, Gambhir AK, et al. Intraoperative bacterial contamination in operations for joint replacement. J Bone Joint Surg Br 1999;81(05):886–889
3 Struewer J, Ziring E, Oberkircher L, Schüttler KF, Efe T. Isolated anterior cruciate ligament reconstruction in patients aged fifty years: comparison of hamstring graft versus bone-patellar tendon-bone graft. Int Orthop 2013;37(05):809–817
4 Torres-Claramunt R, Gelber P, Pelfort X, et al. Managing septic arthritis after knee ligament reconstruction. Int Orthop 2016;40 (03):607–614
5 Pasque CB, Geib TM. Intraoperative anterior cruciate ligament graft contamination. Arthroscopy 2007;23(03):329–331
6 Izquierdo R Jr, Cadet ER, Bauer R, Stanwood W, Levine WN, Ahmad CS. A survey of sports medicine specialists investigating the preferred management of contaminated anterior cruciate ligament grafts. Arthroscopy 2005;21(11):1348–1353
7 Park JY, Lhee SH, Oh KS, Moon SG, Hwang JT. Clinical and ultrasonographic outcomes of arthroscopic suture bridge repair for massive rotator cuff tear. Arthroscopy 2013;29(02):280–289
8 Hantes ME, Basdekis GK, Varitimidis SE, Giotikas D, Petinaki E, Malizos KN. Autograft contamination during preparation for anterior cruciate ligament reconstruction. J Bone Joint Surg Am 2008;90(04):760–764
9 Maletis GB, Inacio MC, Desmond JL, Funahashi TT. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: association of graft choice with increased risk of early revision. Bone Joint J 2013;95-B(05): 623–628
10 Cooper DE, Arnoczky SP, Warren RF. Contaminated patellar tendon grafts: incidence of positive cultures and efficacy of an antibiotic solution soak–an in vitro study. Arthroscopy 1991;7 (03):272–274
11 Goebel ME, Drez D Jr, Heck SB, Stoma MK. Contaminated rabbit patellar tendon grafts. In vivo analysis of disinfecting methods. Am J Sports Med 1994;22(03):387–391
12 Stanford R, Solomon M, Levick M, Kohan L, Bell S. Sterilization of contaminated bone-tendon autografts using 10% povidone-iodine solution. Orthopedics 1999;22(06):601–604
13 Molina ME, Nonweiller DE, Evans JA, Delee JC. Contaminated anterior cruciate ligament grafts: the efficacy of 3 sterilization agents. Arthroscopy 2000;16(04):373–378
14 Burd T, Conroy BP, Meyer SC, Allen WC. The effects of chlorhexidine irrigation solution on contaminated bone-tendon allografts. Am J Sports Med 2000;28(02):241–244
15 Parker RD, Maschke SD. Mechanical agitation and serial dilution: an option for anterior cruciate ligament graft sterilization. J Knee Surg 2008;21(03):186–191
16 Sonnery-Cottet B, Archbold P, Zayni R, et al. Prevalence of septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction among professional athletes. Am J Sports Med 2011;39(11):2371–2376
17 Williams RJ 3rd, Laurencin CT, Warren RF, Speciale AC, Brause BD, O'Brien S. Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Diagnosis and management. Am J Sports Med 1997;25(02):261–267
18 Gavriilidis I, Pakos EE, Wipfler B, Benetos IS, Paessler HH. Intraoperative hamstring tendon graft contamination in anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2009;17(09):1043–1047
19 Plante MJ, Li X, Scully G, Brown MA, Busconi BD, DeAngelis NA. Evaluation of sterilization methods following contamination of hamstring autograft during anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013;21(03): 696–701
20 Abdel-Aziz A, Radwan YA, Rizk A. Multiple arthroscopic debridement and graft retention in septic knee arthritis after ACL reconstruction: a prospective case-control study. Int Orthop 2014;38(01):73–82
21 Badran MA, Moemen DM. Hamstring graft bacterial contamination during anterior cruciate ligament reconstruction: clinical and microbiological study. Int Orthop 2016;40(09):1899–1903
22 Alomar AZ, Gawri R, Roughley PJ, Haglund L, Burman M. The effects of chlorhexidine graft decontamination on tendon graft collagen and cell viability. Am J Sports Med 2012;40(07): 1646–1653
23 Han Y, Giannitsios D, Duke K, Steffen T, Burman M. Biomechanical analysis of chlorhexidine power irrigation to disinfect contaminated anterior cruciate ligament grafts. Am J Sports Med 2011;39 (07):1528–1533