

MINISTÉRIO DA SAÚDE

**SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA**

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

**Diferentes Soluções Infiltrativas no Sítio Doador dos
Tendões Flexores na Reconstrução do Ligamento Cruzado
Anterior: Um Ensaio Clínico, Triplo-cego e Randomizado**

Pedro Augusto Carvalho Matos

Rio de Janeiro
2024

MINISTÉRIO DA SAÚDE

**SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA**

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

**Diferentes Soluções Infiltrativas no Sítio Doador dos
Tendões Flexores na Reconstrução do Ligamento Cruzado
Anterior: Um Ensaio Clínico, Triplo-cego e Randomizado**

Pedro Augusto Carvalho Matos

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

Orientador (es): Prof. Dr. Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque
Prof. Dr. Eduardo Branco de Sousa

Rio de Janeiro
Setembro
2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
INTO/BIBLIOTECA SÉRGIO EDUARDO VIANNA

Entrar em contato com o bibliotecário responsável para confecção da ficha catalográfica pelo contato bibliotecainto@into.saude.gov.br ou diretamente na biblioteca do INTO.

OBS: a ficha catalográfica deve ser impressa no verso da página anterior.

MINISTÉRIO DA SAÚDE

**SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA**

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

**Diferentes Soluções Infiltrativas no Sítio Doador dos
Tendões Flexores na Reconstrução do Ligamento Cruzado
Anterior: Um Ensaio Clínico, Triplo-cego e Randomizado**

Pedro Augusto Carvalho Matos

Banca examinadora:

Dr. Sidney Cavalcante da Silva

Dr. José Leonardo Rocha de Faria

Dra. Virna Guedes Alves Brandão

Dr. Marcio Schiefer de Sá Carvalho (suplente)

Dra. Ana Carolina Leal de Oliveira (suplente)

Rio de Janeiro
Setembro
2024

AGRADECIMENTOS

Prezados familiares, orientadores e amigos,

É com imensa gratidão que dirijo estas palavras de agradecimento por ocasião da conclusão do meu mestrado. Este é um momento de grande significado para mim, não apenas como uma realização acadêmica, mas como uma jornada de crescimento pessoal e profissional.

Em primeiro lugar, gostaria de expressar minha gratidão a Deus, cuja orientação e bênçãos foram fundamentais ao longo desta trajetória. À minha amada esposa, meus filhos, pais e irmãos, agradeço pelo amor incondicional, apoio incansável e compreensão de vocês, que foram os pilares que sustentaram meu caminho rumo a este momento. Cada sacrifício, cada palavra de encorajamento e cada gesto de apoio foram fundamentais para minha jornada.

Aos meus estimados orientadores, Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque e Eduardo Branco de Sousa, expresso minha profunda apreciação. A sábia orientação, mentoria diligente e incentivo constante de vocês foram essenciais para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional neste processo, e que já me acompanham desde o meu primeiro ano de residência neste instituto. Suas contribuições foram além do acadêmico; vocês também foram fontes de inspiração e exemplo de excelência.

Agradeço também aos meus colegas de classe, amigos e demais familiares que estiveram ao meu lado ao longo desta jornada. Suas palavras de incentivo, colaboração e apoio tornaram esta jornada ainda mais significativa e enriquecedora.

Por fim, gostaria de agradecer ao INTO, instituição de excelência que me forma em mais uma etapa da minha carreira na medicina, ao Hospital Naval Marcílio Dias, instituição de grande valor que me deu todas as condições para realizar este projeto, e as pessoas e outras instituições que, de uma forma ou de outra, contribuíram para minha formação e sucesso nesta conquista.

Que este momento de celebração seja apenas o início de uma nova etapa repleta de aprendizado, crescimento e contribuições significativas para a sociedade.

Com profunda gratidão,

Pedro Augusto Carvalho Matos

RESUMO

MATOS, Pedro Augusto Carvalho. Diferentes Soluções Infiltrativas no Sítio Doador dos Tendões Flexores na Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior: Um Ensaio Clínico, Triplo-cego e Randomizado. Rio de Janeiro, 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético) - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Ministério da Saúde, 2024.

A reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) está associada à dor de moderada a forte intensidade no pós-operatório imediato, com maior nível de dor nos primeiros dias após a cirurgia, podendo retardar o processo de reabilitação do paciente. O sítio doador do enxerto tem participação na dor pós-operatória imediata desses pacientes, de modo que a infiltração de anestésico neste local é uma opção para promover o controle da dor no joelho. O protocolo ideal no manejo da dor pós-operatória no joelho em pacientes submetidos à reconstrução do LCA ainda é incerto, sendo um desafio e podendo necessitar frequentemente de uma estratégia multimodal para o seu sucesso. Associados à anestesia de base, seja raquianestesia ou anestesia geral, o uso de bloqueios anestésicos periféricos (BAP), opioides e infiltrações locais com anestésicos por meio de injeções articulares ou no sítio doador dos enxertos, já foram previamente utilizados para melhorar a dor no joelho após a reconstrução do LCA, apresentando benefícios no controle da dor. Entretanto, apresentam diversidades quanto a região anestesiada, tempo de analgesia obtido e também estão relacionados a potenciais efeitos adversos ou complicações entre as modalidades. O objetivo desta pesquisa, foi avaliar o efeito de diferentes soluções infiltrativas no sítio doador da retirada do enxerto dos tendões flexores em relação a dor, amplitude do movimento do joelho, consumo de opioides e analisar o desfecho clínico das infiltrações entre os cirurgiões nos pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. Foi realizado um estudo prospectivo, triplo-cego e randomizado, com 99 participantes que foram divididos em 3 grupos, sendo: grupo A, que recebeu a infiltração com ropivacaína, ceterolaco, adrenalina e clonidina; grupo B, que recebeu a infiltração com ropivacaína e ácido tranexâmico; e grupo C, que recebeu a infiltração com ropivacaína, sendo o grupo controle. Todos os participantes foram submetidos ao protocolo padrão de anestesia da instituição. Os participantes foram avaliados pela escala visual analógica da dor, aferição do arco de movimento (ADM) com goniômetro manual, consumo de medicações analgésicas e registro de possíveis complicações no pós-operatório. Não houve diferença entre os grupos em relação a dor e o consumo de opioides foi maior no grupo que fez a ropivacaína associada à adrenalina, ceterolaco e clonidina. O ácido tranexâmico associado à ropivacaína demonstrou um efeito positivo em relação ao ADM, apresentando uma melhor evolução da amplitude do movimento no sétimo dia de pós-operatório em relação ao grupo controle. Portanto, a infiltração com associação da ropivacaína ao ácido tranexâmico promoveu um melhor ADM no pós-operatório precoce, trazendo um impacto positivo para a reabilitação do paciente, porém, em relação a dor, não houve diferença entre os grupos.

Palavras-chave: Ligamento cruzado anterior, medição da dor, analgesia, sítio doador.

ABSTRACT

MATOS, Pedro Augusto Carvalho. Different Infiltrative Solutions at the Donor Site of the Flexor Tendons in the Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Triple-Blind, Randomized Clinical Trial. Rio de Janeiro, 2024. Master Thesis. (Master's Degree in Applied Sciences to the Musculoskeletal System) - National Institute of Traumatology and Orthopedics, Ministry of Health, 2024.

Reconstruction of the anterior cruciate ligament (ACL) is associated with moderate to severe pain in the immediate postoperative period, with greater intensity in the first days after surgery, which may delay the patient's rehabilitation process. The graft donor site plays a role in the immediate postoperative pain of these patients, so anesthetic infiltration in this location is an option to promote knee pain control. The ideal protocol for managing postoperative knee pain in patients undergoing ACL reconstruction is still uncertain, challenging and often requiring a multimodal strategy for success. Associated with basic anesthesia, whether spinal or general anesthesia, the use of peripheral anesthetic blocks (BAP), opioids and local infiltrations with anesthetics through joint injections or at the graft donor site have previously been used to improve knee pain after ACL reconstruction, presenting benefits in pain control. However, they differ in terms of the region anesthetized, the length of analgesia obtained and are also related to potential adverse effects or complications between the modalities. The objective of this research was to evaluate the effect of different infiltrative solutions at the donor site for flexor tendon graft removal in relation to pain, range of motion of the knee, opioid consumption and analyze the clinical outcome among surgeons in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective, triple-blind and randomized study was carried out, with 99 participants who were divided into 3 groups, as follows: group A, which received infiltration with ropivacaine, ketorolac, adrenaline and clonidine; group B, which received infiltration with ropivacaine and tranexamic acid; and group C, which received infiltration with ropivacaine, being the control group. All participants underwent the institution's standard anesthesia protocol. Participants were evaluated using the visual analogue pain scale, measurement of range of motion (ROM) with a manual goniometer, consumption of analgesic medications and recording of possible postoperative complications. There was no difference between the groups in relation to pain and opioid consumption was higher in the group that infiltrated ropivacaine associated with adrenaline, ketorolac and clonidine. Tranexamic acid associated with ropivacaine demonstrated a positive effect in relation to ROM, showing a better evolution of range of motion on the seventh postoperative day compared to the control group. Therefore, infiltration with the association of ropivacaine and tranexamic acid promoted better ROM in the early postoperative period, bringing a positive impact on the patient's rehabilitation, however, in relation to pain, there was no difference between the groups.

Key words: Anterior cruciate ligament, pain measurement, analgesia, donor site.

SUMÁRIO

RESUMO VII

ABSTRACT VIII

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS XI

LISTA DE FIGURAS XII

LISTA DE QUADROS E TABELAS XIII

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 Lesão do Ligamento Cruzado Anterior	1
1.1.1 Anatomia e Biomecânica.....	1
1.1.2 Epidemiologia.....	2
1.1.3 Mecanismo de Trauma	2
1.1.4 Diagnóstico.....	3
1.1.5 Tratamento	4
1.2 Analgesia na Reconstrução do LCA	5
1.2.1 Inervação do joelho	5
1.2.2 Opções de analgesia na reconstrução do LCA	10
1.2.3 Infiltração Local com Anestésicos (ILA).....	11
1.3 Terapia Multimodal	12
1.3.1 Aplicação nas Cirurgias de Joelho	12
1.3.2 Mecanismo de Ação das Medicções Utilizadas	13
1.4 O Impacto da analgesia e do controle do sangramento na reabilitação após a reconstrução do LCA	15

2 JUSTIFICATIVA e HIPÓTESE 16

3 OBJETIVOS 17

3.1 Objetivo Principal	17
3.2 Objetivos Específicos	17

4 METODOLOGIA 18

4.1 Recrutamento:.....	18
4.2 Procedimento Cirúrgico:	20
4.3 Procedimento anestésico.....	20
4.3.1 Bloqueio do neuroeixo e medicações intravenosas	20
4.3.2 Infiltração com Anestésico Local e adjuvantes.....	21
4.4 Analgesia Pós-operatória.....	23
4.5 Reabilitação	23
4.6 Randomização e Cegamento:.....	23
4.7 Coleta de Dados:.....	23
4.8 Análise Estatística:	25

5 RESULTADOS 26

5.1 Características demográficas dos grupos	26
5.2 Avaliação da dor	28

5.3	Avaliação do consumo de opioides	30
5.4	Avaliação da amplitude do ADM	30
6	DISCUSSÃO	32
7	CONCLUSÃO	42
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

LCA	Ligamento Cruzado Anterior
BAP	Bloqueio Anestésico Periférico
BNF	Bloqueio do Nervo Femoral
BCA	Bloqueio do canal dos adutores
ILA	Infiltração Local Anestésica
ADM	Arco de Movimento
EVA	Escala Visual Analógica
IMC	Índice de Massa Corpórea

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Inervação anteromedial do joelho.</i>	7
Figura 2. Inervação distal e profunda da articulação do joelho.	8
Figura 3. Preparo do material para infiltração.	22
Figura 4. Anestesia no trajeto dos tendões flexores.	22
Figura 5. Modelo de escala visual analógica usado na avaliação de dor	24
Figura 6. Fluxograma (CONSORT, Consolidated Standards of Reporting Trials.)	27
Figura 7. Avaliação da dor através de escala visual analógica (EVA).	29
Figura 8. Consumo de cloridato de tramadol.	30
Figura 9. Avaliação do ADM.	31

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1. Características demográficas dos pacientes.....	28
--	-----------

1 INTRODUÇÃO

1.1 Lesão do Ligamento Cruzado Anterior

1.1.1 Anatomia e Biomecânica

O ligamento cruzado anterior (LCA) tem origem na superfície medial do côndilo femoral lateral, posteriormente na fossa intercondilar, se orientando para distal, medial e anterior na articulação do joelho até sua inserção tibial, situada numa área ampla e deprimida anterior e lateral a espinha tibial medial (CHHABKA et al., 2006; GIULIANI; KILCOYNE; RUE, 2009). Seu comprimento e largura médios são, respectivamente, de 38 mm e 11 mm (GIRGIS; MARSHALL; MONAJEM, 1975). Do ponto de vista anatômico, o LCA apresenta duas bandas, a anteromedial e a pósterolateral, que não apresentam um movimento isométrico durante o movimento do joelho, sendo que a ântero-medial fica tensa na medida em que o joelho faz a flexão, enquanto a pósterolateral, fica tensa conforme o joelho alcança a extensão máxima (CHHABKA et al., 2006; GIULIANI; KILCOYNE; RUE, 2009). A função biomecânica primária do LCA é de limitar a translação anterior da tibia em relação ao fêmur e também contribuir na limitação da rotação interna da tibia (BEYNNON et al., 1997; MATSUMOTO et al., 2001).

O LCA é constituído por fibras de colágeno do tipo 1 e sua vascularização primária é fornecida pela artéria genicular média, com suprimento adicional proveniente das artérias geniculares inferomedial e inferolateral (GIULIANI; KILCOYNE; RUE, 2009). Sua propriocepção ocorre pela presença de alguns tipos variados de mecanorreceptores e terminações nervosas livres encontrados no LCA (GEORGOULIS et al., 2001).

1.1.2 Epidemiologia

As lesões do LCA são frequentes em pacientes jovens e ativos, sendo responsáveis pela grande maioria de todas as cirurgias de reconstruções ligamentares do joelho e tendo como causa principal a prática de atividades esportivas ou atividades recreacionais (GIANOTTI et al., 2009; PRODROMOS et al., 2007). O risco de lesão é proporcionalmente maior nas mulheres praticantes de atividades físicas em relação aos homens, entretanto, existe um risco significativo em ambos os sexos principalmente em esportes de alto risco como o futebol, basquete e futebol americano (GORNITZKY et al., 2016).

1.1.3 Mecanismo de Trauma

A maioria das lesões do LCA ocorre devido a um mecanismo de trauma sem contato físico, sendo os movimentos de aterrissagem e mudança de direção os principais responsáveis por essas lesões em atividades esportivas (BODEN et al., 2000). O posicionamento das articulações dos membros inferiores na composição destes movimentos são determinantes para ocorrência de lesão. No quadril, no plano coronal, especificamente a adução do quadril, é o principal responsável pelo aumento da abdução do joelho (IMWALLE et al., 2009; POWERS, 2010). A redução de flexão do quadril e do joelho durante a aterrissagem também é um fator que aumenta o risco de lesões do LCA. Nessa posição, as articulações recebem uma carga maior, o que sobrecarrega os seus restritores passivos de estabilização, como os ligamentos e a cápsula articular, em vez dos restritores ativos, como os músculos e tendões. Isso aumenta a probabilidade de lesões no LCA e também pode causar lesões nas demais estruturas articulares (HEWETT; MYER; FORD, 2006). Assim como as mecânicas sagital e coronal são importantes, a mecânica do plano transversal também está envolvida nos mecanismos de lesão do LCA. A rotação interna no quadril pode contribuir para o valgo do joelho e a rotação interna da tíbia

associada a uma rotação externa do fêmur causam uma força de tração no LCA (OH et al., 2012; POWERS, 2010; SHIN; CHAUDHARI; ANDRIACCHI, 2011). Portanto, ao combinar esses três planos de movimento envolvendo a articulação do joelho, o típico mecanismo de lesão do LCA sem contato, ocorreria.

1.1.4 Diagnóstico

O diagnóstico de ruptura do LCA é feito com a realização do exame físico direcionado, utilizando testes específicos para avaliação deste ligamento, e após isso, complementando com a avaliação de exames de imagem, principalmente a ressonância magnética, ou até mesmo de maneira mais invasiva pela visualização direta da lesão durante a artroscopia.

O teste de Lachman é o que apresenta maior sensibilidade para o diagnóstico (HUANG et al., 2016). Ele tem grande valor na fase aguda da lesão por ser feito com o joelho de 20° a 30° de flexão, pois nessa fase, a hemartrose limita a flexão do joelho e causa dor, dificultando a realização de outros testes que necessitam de uma flexão maior do joelho (BENJAMINSE; GOKELER; VAN DER SCHANS, 2006). Apesar de não ser o teste mais específico, é um bom teste para afastar a presença de lesão caso negativo (HUANG et al., 2016).

O teste do Pivot Shift é o teste mais específico para este tipo de lesão (HUANG et al., 2016). Ele avalia concomitantemente a rotação interna tibial em relação ao fêmur e a translação anterior da tíbia presentes quando o LCA está incompetente (BACH; WARREN; WICKIEWICZ, 1987). Porém, sua sensibilidade é menor em relação ao teste de Lachman (HUANG et al., 2016).

Apesar de ser um teste amplamente utilizado e reconhecido entre os profissionais de saúde, o teste da gaveta anterior demonstra uma especificidade moderada e uma sensibilidade

baixa. (HUANG et al., 2016). Várias interferências podem ocorrer durante a sua execução, resultando em falsos positivos. Essas interferências podem incluir a contração muscular dos isquiotibiais, a interposição do corno posterior dos meniscos, que limita a translação anterior da tíbia, ou ainda, restrições no arco de movimento (ADM) devido à hemartrose ou sinovite, o que pode comprometer a realização correta do exame (TORG; CONRAD; KALEN, 1976).

Mesmo que em um primeiro momento, após o exame físico, a radiografia simples auxilie a descartar alguns diagnósticos diferenciais como fratura, luxação ou ambos, a ressonância magnética é de grande importância na avaliação diagnóstica, dada a sua alta sensibilidade e especificidade relatadas para o diagnóstico de lesão do LCA (BENJAMINSE; GOKELER; VAN DER SCHANS, 2006; SRI-RAM et al., 2013). A ressonância magnética também pode ser usada para identificar lesões associadas nos meniscos, na cartilagem articular e nos ligamentos colaterais, contribuindo para o planejamento cirúrgico (BORCHERS et al., 2011).

1.1.5 Tratamento

Com o objetivo de reestabelecer as funções biomecânicas do joelho e mitigar o risco de lesões osteocondrais e meniscais associadas mais frequentemente às lesões crônicas do LCA, além de permitir o retorno às atividades físicas, a reconstrução do LCA tornou-se o padrão de tratamento, apresentando um número crescente de procedimentos realizados a cada ano. (BULLER et al., 2015; DIMOND et al., 1998)

A reconstrução do LCA está associada à dor moderada a forte no pós-operatório imediato, com maior intensidade nos primeiros dias após a cirurgia. O controle inadequado da dor no paciente submetido a reconstrução do LCA dor é uma complicação pós-operatória

frequente do procedimento de reconstrução do LCA (ALLUM, 2003; ANDRÉS-CANO et al., 2015). A falta de um manejo ideal da dor pode causar aumento da morbidade pós-operatória, visitas não programadas ao pronto-socorro, recuperação retardada, diminuição da satisfação do paciente e comprometimento da qualidade de vida (JANSSON; NARVY; MEHRAN, 2018).

O protocolo ideal no manejo da dor ainda é incerto, sendo um desafio mesmo com a evolução das medicações e procedimentos anestésicos, podendo necessitar frequentemente de uma estratégia multimodal para o seu sucesso. (BECK et al., 2004; WU et al., 2000).

1.2 Analgesia na Reconstrução do LCA

1.2.1 Inervação do Joelho

A articulação do joelho apresenta uma inervação ampla e complexa. Os nervos tem origem de vários ramos diferentes e podem apresentar significativa variabilidade entre os indivíduos (BURCKETT-ST LAURANT et al., 2016). Essa inervação é dividida e posteriormente subdividida em algumas regiões para facilitar o entendimento. Inicialmente dividimos em região anterior e posterior. A região anterior pode ser subdividida nas regiões anteromedial e anterolateral, que por sua vez são subdivididas em quadrantes superomedial, inferomedial, superolateral e inferolateral. A região posterior também pode ser subdividida nas regiões posteromedial e posterolateral, que por sua vez serão subdivididas em quadrantes superomedial e superolateral (ROBERTS; STOUT; DREYFUSS, 2020).

O quadrante superomedial anterior tem contribuição de três nervos, o nervo para o músculo vasto medial e o nervo do músculo vasto intermédio, ambos com origem do nervo femoral, e também do nervo genicular superomedial que é um ramo terminal do nervo femoral.

O quadrante inferomedial anterior é innervado pelo nervo safeno, que é um ramo do nervo femoral, e pelo nervo genicular inferomedial, que é um ramo do nervo tibial (TRAN et al., 2018).

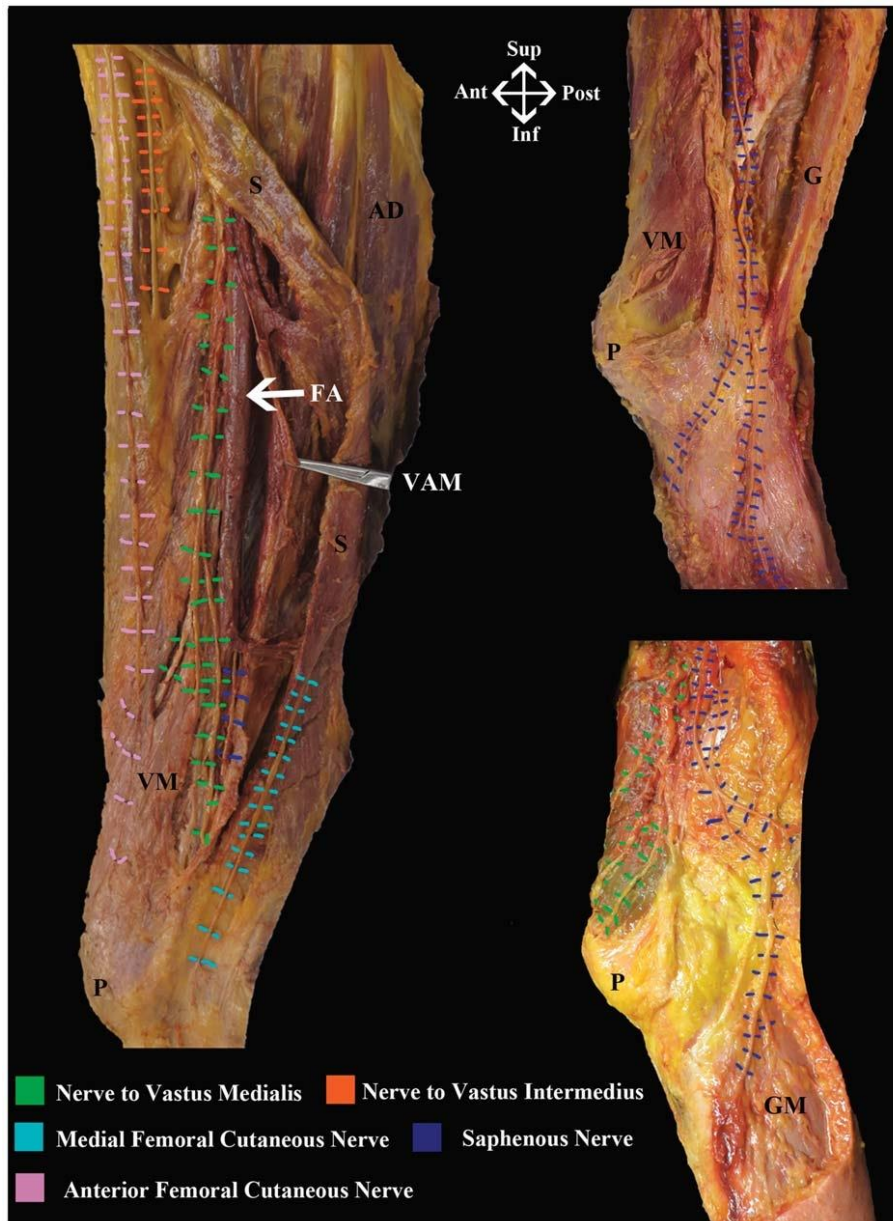
O quadrante anterolateral superior recebe sua innervação pelo nervo do músculo vasto lateral e nervo do músculo vasto intermédio, ambos ramos do nervo femoral, e também é innervado pelo ramo articular do nervo fibular comum, que tem origem do nervo fibular comum, e pelo nervo genicular superolateral, que varia na sua origem, podendo ser ramo do nervo ciático ou do ramo articular do nervo fibular comum. Já o quadrante anterolateral inferior, é innervado pelo nervo genicular inferolateral e nervo fibular recorrente, ambos ramos do nervo fibular comum (TRAN et al., 2018). Por fim, a região posterior, é innervada pelo plexo poplíteo, que é formado pelos ramos articulares do nervo tibial e pelos ramos posteriores do nervo obturatório (RUNGE et al., 2017).

A infiltração na região doadora ao longo do trajeto dos tendões flexores abrange uma área de proximidade ao nervo safeno. Os tendões dos músculos semitendíneo e grácil estão localizados nas imediações de estruturas neurológicas importantes do joelho, destacando-se o ramo infrapatelar do nervo safeno, que desempenha um papel especialmente significativo na innervação da área da incisão (BURCKETT-ST LAURANT et al., 2016). Isso implica um risco potencial de lesão durante a retirada do enxerto, o que poderia resultar em alterações de sensibilidade na região correspondente (FIGUEROA et al., 2008).

Na porção distal da coxa, o nervo safeno emerge do canal dos adutores e, nas proximidades da articulação do joelho, dá origem ao ramo infrapatelar, responsável pela innervação sensorial da pele ao redor da patela, na região medial do joelho, e do ligamento patelar (Figura 1) (PEKALA et al., 2017). O ramo do nervo femoral que innerva o vasto medial também tem origem no canal dos adutores e emite vários ramos para innervar diferentes regiões do joelho.

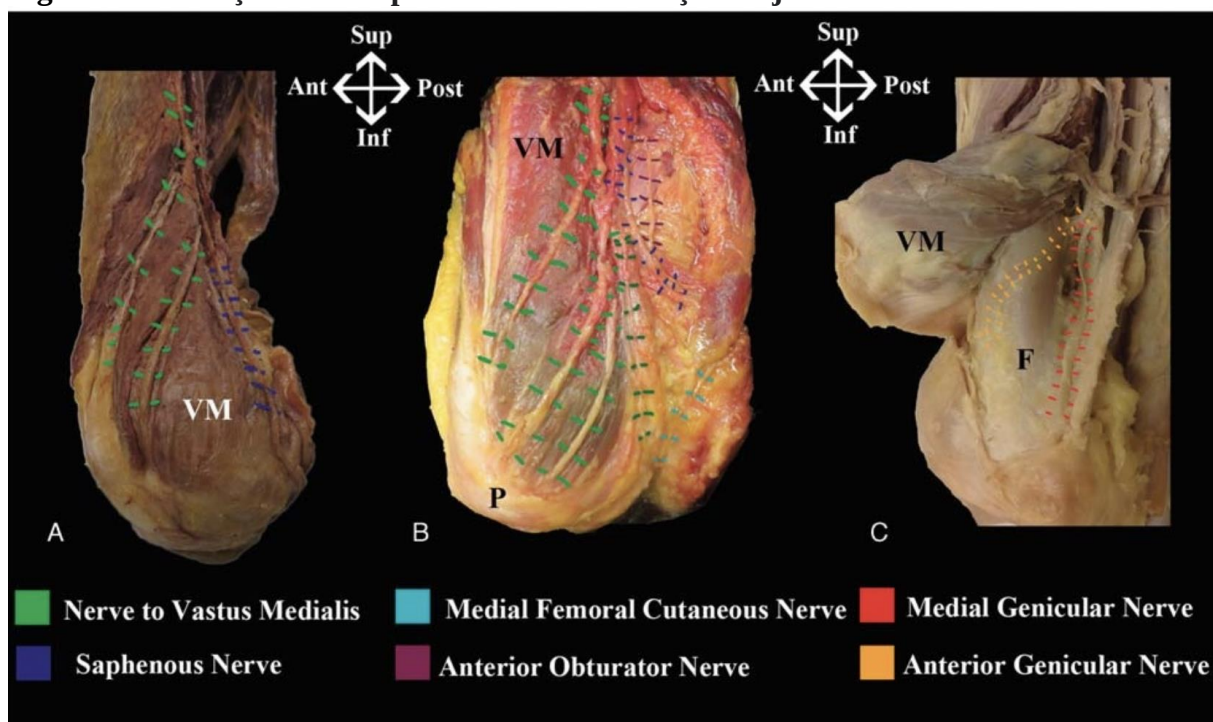
O ramo mais proximal fornece inervação para a cápsula anterosuperior à patela, enquanto os ramos remanescentes inervam a cápsula na porção medial. Tanto o nervo safeno quanto o ramo do vasto medial convergem para formar um plexo, dando origem aos nervos geniculares anterior e medial (Figura 2), responsáveis pela inervação profunda da cápsula articular anteromedial (BURCKETT-ST LAURANT et al., 2016).

Figura 1. Inervação anteromedial do joelho.



O músculo sartório foi rebatido medialmente para expor o canal adutor. A membrana vastoadutora foi rebatida medialmente com uma pinça para expor o conteúdo do canal adutor. AD, compartimento do músculo adutor; FA, artéria femoral; G, grácil; GM, gastrocnêmio; P, patela; VM, vasto medial ; S, sartório ; VAM, membrana vastoadutora (BURCKETT-ST LAURANT et al., 2016).

Figura 2. Inervação distal e profunda da articulação do joelho.



Nas imagens (A) e (B) as fibras superficiais do músculo vasto medial oblíquo foram rebatidas para expor vários ramos intramusculares profundos percorrendo o músculo e terminando na cápsula anterior do joelho. Na imagem (C), todo o músculo vasto medial oblíquo foi rebatido anteriormente para expor os nervos geniculares anterior e medial que percorrem sobre o fêmur em direção à cápsula profunda do joelho. F, Fêmur; P, patela; VM, vasto medial (BURCKETT-ST LAURANT et al., 2016).

A dor na articulação do joelho também é mediada por terminações nervosas livres. Essas terminações nervosas encontram-se nos tendões dos músculos semitendíneo, grácil e sartório, bem como no retináculo patelar lateral e medial, no ligamento patelar e nos ligamentos meniscofemorais (GRZEGORZEWSKI et al., 2015).

1.2.2 Conceitos e Mecanismos da Dor

A dor tem como definição mais recente, pela Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP), de ser “uma experiência sensitiva emocional desagradável assemelhada, ou semelhante àquela associada, a uma lesão tecidual real ou potencial” (RAJA et al., 2020). Ela pode ser dividida em alguns tipos para sua melhor compreensão e tratamento adequado. Em relação ao tempo cronológico, pode ser definida em aguda ou crônica, sendo a dor aguda aquela

que se manifesta por um período curto de tempo, desde minutos a semanas, após uma lesão de tecidos ou órgãos, como no procedimento cirúrgico. A dor crônica é aquela que se prolonga no tempo, por meses, podendo estar relacionada a causas crônicas, como as artrites inflamatórias ou outras doenças sistêmicas, ou podem ter como causa uma lesão previamente tratada ou curada, mas muitas vezes a causa ou o início dos sintomas podem ser difíceis de identificar neste tipo de dor (GLARE; AUBREY; MYLES, 2019).

Outra forma de se classificar a dor é em relação a fisiopatologia envolvida no processo da dor. A dor nociceptiva, por exemplo, é aquela causada por dano tecidual potencial ou real, no qual a dor pode ser identificada e correlacionada com o estímulo de origem, como por exemplo, na dor após um procedimento cirúrgico. Os estímulos dolorosos são mediados por neurotransmissores após a sensibilização de nociceptores na periferia, gerando impulsos eletroquímicos para a medula e sistema nervoso central (DUNNE et al., 2018). A dor neuropática, ocorre devido a alguma alteração neural na via de informação ao sistema nervoso central ou por algum tipo de desajuste no próprio sistema nervoso central. Tem sintomas característicos diferentes da dor nociceptiva, como choque, queimação e parestesias, e pode ter como origem uma dor nociceptiva sem resolução ao longo do tempo, se tornando uma dor de característica neuropática (FINNERUP; KUNER; JENSEN, 2021). Já a dor nociplástica, é a percepção nociceptiva alterada do paciente ao referir dor, sem existir dano tecidual potencial ou real claramente evidente ativando a via de dor periférica, ou da presença de lesão do sistema somatosensorial. Os mecanismos subjacentes a este tipo de dor não são completamente compreendidos, porém acredita-se que o aumento da sensibilidade à dor no sistema nervoso central, juntamente com modificações no processamento sensorial e na regulação da dor, desempenhem papéis significativos para que isso ocorra. Este tipo de dor é observado em condições como a fibromialgia e incluem sintomas multifocais com maior intensidade do que

seria esperado de acordo com os danos identificados nos tecidos ou nervos dos pacientes (FITZCHARLES et al., 2021).

1.2.3 Opções de Analgesia na Reconstrução do LCA

Associados à anestesia de base, seja raquianestesia ou anestesia geral, algumas técnicas como os bloqueios anestésicos periféricos (BAP), o cateter de infusão contínua, as medicações opioides e as infiltrações de anestésico local (ILA), já foram previamente utilizados para melhorar a dor no joelho após a reconstrução do LCA (LYNCH et al., 2019). Não existe definição do protocolo padrão de analgesia para esses pacientes e algumas técnicas apresentam efeitos adversos indesejados (ABDALLAH et al., 2016a; JANSSON; NARVY; MEHRAN, 2018; LUO et al., 2015; WHEELER et al., 2002).

O uso de opioides, que pode ser realizado na raquianestesia ou de forma intravenosa, oral e subcutânea para analgesia no pós-operatório, apesar de apresentar um efeito analgésico no tratamento da dor, está relacionado a diversos efeitos adversos prejudiciais aos pacientes que incluem náusea, tontura, vômito, constipação, depressão respiratória, dependência física e tolerância, e por estes motivos, estudos na literatura buscam outras formas de analgesia para diminuir seu consumo. Como efeitos colaterais mais comuns do uso de opioides observam-se a constipação e a náusea que podem ter um manejo clínico difícil e sem o desenvolvimento de tolerância, principalmente em relação a constipação (BENYAMIN et al., 2008; FARMER et al., 2018).

O uso dos bloqueios de nervos periféricos se tornou cada vez mais frequente na prática médica como uma alternativa a utilização de opioides na raquianestesia ao atuar na otimização da analgesia no pós-operatório imediato e evitar os efeitos adversos da utilização de opioides no neuroeixo (SEHMBI et al., 2019b). O bloqueio do nervo femoral (BNF) se tornou frequente

para o controle da dor após a reconstrução do LCA. No entanto, é importante notar que esse método pode acarretar em complicações indesejadas, tais como, lesão neurológica, lesão vascular e alterações prolongadas na motricidade do quadríceps (LUO et al., 2015a; WIDMER et al., 2013). Além disso, é relevante destacar que o BNF não abrange a área doadora dos enxertos dos tendões flexores (LUO et al., 2015a).

O bloqueio do canal dos adutores (BCA) se tornou uma opção de anestesia periférica ao proporcionar um bloqueio sensitivo do joelho, levando a um alívio da dor enquanto preserva a função motora do quadríceps (ABDALLAH et al., 2016b). Estudos recentes têm sugerido uma eficácia semelhante do BCA em relação ao BNF no manejo da dor e na recuperação funcional imediata pós-cirúrgica. Entretanto, em pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto dos tendões flexores, observou-se a ocorrência de dor moderada no local doador, mesmo com a realização de BNF ou BCA, devido à insuficiente cobertura da região posterior da coxa (SEHMBI et al., 2019a; VOROBICHNIK et al., 2019). Além disso, existem dúvidas sobre a eficácia do BNF e BCA no controle da dor pós-operatória na reconstrução do LCA em comparação a ausência destes bloqueios (ASTUR et al., 2014; ESPELUND et al., 2013; MALL; WRIGHT, 2010; OGURA et al., 2021).

A infiltração local com anestésico (ILA) se apresenta como uma forma alternativa ou complementar aos BAP, podendo ser administrada somente no sítio doador dos enxertos, ou de forma combinada ao sítio doador, ser feita diretamente na articulação, nas incisões ou em direção as estruturas anatômicas e neurológicas do joelho, sendo uma opção efetiva no controle da dor após a reconstrução do LCA (FAUNØ et al., 2015a; KRISTENSEN et al., 2014a; KUROSAKA et al., 2018a; MITCHELL et al., 2021; OKOROHA et al., 2016a). Porém, existe uma preocupação em relação à infiltração intra-articular de substâncias anestésicas e analgésicas devido a um possível efeito condrotóxico na cartilagem do joelho por essas

substâncias (ALAIA; GIPSMAN, 2021; JOHNS et al., 2021; LEÃO et al., 2022b). O sítio doador do enxerto tem participação na dor pós-operatória imediata desses pacientes, assim, a infiltração neste local é uma opção para promover o controle da dor no joelho, diminuir o consumo de morfina e opioides e apresentar baixa taxa de complicações, porém, apresenta no pós-operatório imediato, uma cobertura analgésica por tempo variado (FAUNØ et al., 2015a; KRISTENSEN et al., 2014a; OKOROHA et al., 2016a; STEBLER et al., 2019).

1.3 Analgesia Multimodal

1.3.1 Conceito e Aplicação nas Cirurgias de Joelho

A analgesia multimodal consiste na utilização de drogas com diferentes mecanismos de ação que, ao atuarem simultaneamente, causam um efeito sinérgico potencializando o efeito analgésico e reduzindo a necessidade do uso de opioides e seus possíveis efeitos adversos ao paciente (KELLEY et al., 2013b). Para potencialização do efeito analgésico nas cirurgias do joelho, a analgesia multimodal com drogas adjuvantes, feita através da ILA, tem o objetivo do controle mais adequado da dor ao promover uma maior diminuição da dor no pós-operatório imediato, além do controle algico por mais tempo em comparação ao uso do anestésico local de forma isolada (KELLEY et al., 2013a). Na artroplastia total de joelho, através do uso intra-articular perioperatório, ao aplicar a solução diretamente nas estruturas anatômicas, a associação de ropivacaína a clonidina, cetorolaco e adrenalina se mostrou superior a outras combinações que incluíram somente duas dessas drogas em relação ao controle da dor nas primeiras 72 horas de evolução (KELLEY et al., 2013). O sinergismo dessas drogas tem o objetivo de potencializar e prolongar o efeito analgésico da ropivacaína, que é um anestésico local. O sítio doador é uma fonte de dor para o paciente submetido a reconstrução do LCA e a ILA com anestésico local apresentou uma ação analgésica nesses pacientes, porém, variando

no tempo de cobertura analgésica entre os estudos (BUSHNELL; SAKRYD; NOONAN, 2010; CAI et al., 2023; FAUNØ et al., 2015b).

O ácido tranexâmico vem sendo aplicado em diversos procedimentos ortopédicos, porém seu uso é menos estudado nas cirurgias como a reconstrução do LCA (ALAIA; GIPSMAN, 2021; HURLEY et al., 2020; LEVY et al., 2018; YANG; CHEN; WU, 2012). O uso local da combinação do ácido tranexâmico a ropivacaína tem sido utilizado nas cirurgias ortopédicas para otimização da analgesia e diminuição do sangramento (SINGH et al., 2022). A hemorragia também pode ser causa de dor no pós-operatório imediato e pode atrapalhar os programas de reabilitação (ANDRÉS-CANO et al., 2015). A hemartrose pós-operatória é frequente após a cirurgia de reconstrução do LCA e está relacionada a alguns efeitos adversos, incluindo aumento da suscetibilidade à infecção, potenciais efeitos tóxicos para a cartilagem, possível sinovite e artrofibrose subsequente, episódios de febre, reabilitação retardada e internação hospitalar prolongada (ALLUM, 2003; BAHL et al., 2013; NA et al., 2022). A retirada do enxerto dos tendões flexores também pode contribuir para uma hemorragia periarticular na região distal da coxa e da perna e ser causa de dor ou de restrição do ADM.

1.3.2 Mecanismo de Ação das Medicações Utilizadas

Os anestésicos locais, como a lidocaína, a bupivacaína e a ropivacaína, exercem suas ações através da ligação à porção intracelular dos canais de sódio dependentes de voltagem localizados nos axônios nervosos. Ao antagonizar o influxo de íons de sódio, esses agentes anestésicos locais impedem a despolarização neuronal e, por conseguinte, a propagação subsequente de estímulos nociceptivos (GEORGE; LIU, 2024). A escolha do melhor anestésico para infiltração local ainda não foi determinada, sendo comumente utilizadas a bupivacaína e a

ropivacaína. A ropivacaína é um anestésico local de ação prolongada com estrutura semelhante à bupivacaína e meia-vida superior comparada a bupivacaína. A ropivacaína tem a vantagem de ser menos tóxica e o seu bloqueio sensitivo é mais predominante em relação ao bloqueio motor (GEORGE; LIU, 2024; WINNIE et al., 2021).

A adrenalina induz a vasoconstrição local com o propósito de estender a duração da ação do anestésico local (KELLEY et al., 2013b; LEÃO et al., 2022a). O ceterolaco é um fármaco anti-inflamatório não esteroideal que em sinergia com o anestésico local, potencializa seu efeito anestésico (AFFAS, 2016; KELLEY et al., 2013b). O mecanismo de ação local da clonidina na anestesia ainda não está totalmente esclarecido, mas há evidências sugerindo que a clonidina exerce efeitos analgésicos locais através da ativação dos receptores alfa-2 adrenérgicos nas terminações nervosas periféricas. Quando aplicada localmente, a clonidina pode se ligar aos receptores alfa-2 adrenérgicos presentes nas fibras nervosas sensoriais periféricas, inibindo a liberação de neurotransmissores envolvidos na transmissão do sinal de dor, como a substância P (KELLEY et al., 2013b; SADIGURSKY et al., 2017).

O ácido tranexâmico é um agente antifibrinolítico que diminui o sangramento intra e pós-operatório, sendo aplicado em diversos procedimentos ortopédicos, porém seu uso é menos estudado nas cirurgias de medicina esportiva, como na reconstrução do LCA (ALAIA; GIPSMAN, 2021; HURLEY et al., 2020; LEVY et al., 2018; YANG; CHEN; WU, 2012). A fibrinólise é o processo fisiológico responsável pela degradação gradual dos coágulos sanguíneos, predominantemente compostos de fibrina. Ela desempenha um papel crucial na resolução dos coágulos formados durante o processo de coagulação sanguínea, permitindo a restauração do fluxo sanguíneo nos vasos comprometidos. O ácido tranexâmico é um análogo molecular da lisina que inibe a fibrinólise ao impedir a ligação do plasminogênio à fibrina e,

consequentemente, inibindo a degradação do coágulo sanguíneo (TENGBORN; BLOMBÄCK; BERNTORP, 2015). Essa intervenção promove a manutenção da estabilidade e integridade do coágulo, favorecendo a hemostasia e reduzindo o sangramento excessivo (LECKER et al., 2016). Em suma, o ácido tranexâmico controla o sangramento ao interferir no processo de lise do coágulo sanguíneo (CRASH-2 COLLABORATORS et al., 2011).

2 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

O controle da dor e a reabilitação precoce nos pacientes submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior são preocupações na rotina do cirurgião ortopedista e do anestesista, gerando pesquisas e publicações na literatura atual. O assunto apresenta grande relevância na área assistencial e de gestão. Na área assistencial, a possibilidade de realizar uma infiltração multimodal no sítio doador do enxerto dos tendões flexores podem viabilizar uma opção de analgesia para controle da dor no pós-operatório imediato do paciente, além de contribuir para uma experiência pós-cirúrgica agradável para o paciente, na reabilitação imediata e no sucesso do tratamento. Na área de gestão, o bom controle da dor permite o paciente receber alta no período previsto de 24 horas após o procedimento, mantendo a rotatividade dos leitos para os pacientes que internarão a seguir para algum procedimento cirúrgico. Também apresenta a vantagem de ser um procedimento de rápida execução, não aumentando o tempo cirúrgico e não alterando a produtividade em relação ao número de cirurgias por sala.

A escassez de estudos de infiltração do sítio doador dos tendões flexores na reconstrução do LCA utilizando uma analgesia multimodal, que é uma técnica de analgesia de baixa complexidade realizada no intraoperatório pelo cirurgião, associada a um baixo índice de complicações ou efeitos adversos, motivaram essa pesquisa.

Nossa hipótese é de que as infiltrações no sítio doador com ropivacaína, cetorolaco, adrenalina e clonidina ou ropivacaína e ácido tranexâmico, promovem um melhor controle da dor, maior amplitude do arco de movimento e menor consumo de opioides em comparação ao grupo controle no pós-operatório em paciente submetidos a reconstrução LCA com enxerto de tendões flexores.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Principal

- Determinar o efeito analgésico e o tempo de controle da dor nos grupos submetidos às infiltrações no sítio doador;

3.2 Objetivos Específicos

- Comparar o consumo de opioides no pós-operatório entre os grupos submetidos às infiltrações no sítio doador;
- Comparar a amplitude do arco de movimento entre os grupos submetidos às infiltrações no sítio doador;
- Analisar o desfecho clínico das infiltrações entre os cirurgiões;
- Registrar as possíveis complicações apresentadas no pós-operatório entre os grupos submetidos às infiltrações no sítio doador.

4 METODOLOGIA

4.1 Aspectos Éticos:

Entre novembro de 2022 e outubro de 2023, no Hospital Naval Marcílio Dias, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional (CAEE 61640222.0.0000.5256), foi realizado um estudo prospectivo, triplo-cego e randomizado com 99 participantes. O estudo foi cadastrado de forma retrospectiva no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC), com o número RBR-2g3hpyc.

4.2 Seleção da Amostra:

Para definição do tamanho amostral foi utilizado estimativa de tamanho de efeito obtido por Kelley et al, sendo utilizado metade do tamanho de efeito apresentado no estudo para obtenção de uma medida de tamanho de efeito conservadora ($f=0,14$). Para obtenção de 80% de potência estatística com um α de 0,05, em uma Anova de modelo misto com 4 medidas repetidas (referentes as medidas obtidas no período de internação) e 3 grupos, estimou-se a necessidade de uma amostra total de 90 indivíduos. Os cálculos foram realizados no software G*Power 3.1.9.7.

4.2.1 Critérios de Inclusão:

Foram incluídos os participantes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto dos tendões flexores, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 55 anos.

4.2.2 Critérios de Exclusão:

Como critérios de exclusão, foram considerados os pacientes submetidos à reconstrução do LCA utilizando outros enxertos, submetidos à reconstrução multiligamentar, osteotomia valgizante da tíbia ou procedimento de reparo de cartilagem concomitantes, sutura de menisco, alergia a alguma das drogas, em uso crônico de analgésicos, com índice de massa corporal (IMC) acima de 40 kg/m² e pacientes com história de cirurgia prévia no joelho. Esses pacientes foram submetidos ao procedimento cirúrgico de reconstrução do LCA sem a infiltração do sítio doador dos tendões flexores, não participando do estudo.

4.3 Randomização e Cegamento:

A randomização foi realizada em blocos de nove pacientes. Um dos dois médicos residentes que participaram do estudo, apresentavam ao anestesista escalado para a cirurgia nove envelopes opacos e selados. O anestesista, de maneira aleatória, sorteou o envelope do grupo que o paciente seria alocado, no momento antes da infiltração local. Nestes nove envelopes, continham dentro três deles com fichas com a letra A (grupo A), três com a letra B (grupo B) e três com a letra C (grupo C) e também a informação com a solução que deveria ser preparada pelo anestesista. Após o sorteio, a ficha com a informação do grupo sorteado para o paciente era registrada com as iniciais do nome do paciente e colocada novamente dentro do envelope, sendo lacrado pelo anestesista, que devolvia para o médico residente responsável, que retirava este envelope do sorteio para o próximo paciente. Após os nove envelopes serem abertos e as nove infiltrações serem realizadas nesses participantes, outro bloco de randomização se iniciou.

A substância foi preparada de forma estéril e sem identificação pelo anestesista, que era o único participante da cirurgia a saber o grupo sorteado para o paciente. Tanto o médico

cirurgião que realizou a cirurgia e a infiltração, quanto o paciente e os dois médicos que coletaram os dados pós-operatórios, não sabiam as soluções que foram infiltradas no sítio doador dos participantes e consequentemente, os grupos aos quais os pacientes pertenciam.

4.4 Procedimento Cirúrgico:

Todos os participantes foram submetidos à reconstrução do LCA com enxerto dos tendões flexores semitendíneo e grácil. Através de uma incisão de aproximadamente 3 cm sobre o terço proximal e medial da perna, os tendões semitendíneo e grácil foram colhidos da inserção distal. Os tendões foram quadruplicados e suturados com fios Ethibond nº 5 (Ethicon, Somerville, NJ) (FRANK et al., 2017). Os diâmetros dos tendões dobrados foram determinados utilizando cilindros de dimensionamento com números crescentes de tamanho de 10 mm .

O túnel femoral foi feito com o posicionamento anatômico pelo portal anteromedial e o túnel tibial com o ponto de saída na tíbia no *footprint* do LCA nativo. Como método de fixação, foram utilizadas placas de *endobuttons* ajustáveis (@CONMED, GraftMax, USA) ao fêmur e de parafuso de interferência na tíbia (@CONMED, BioScrew, USA) (BURNHAM et al., 2017). As cirurgias foram realizadas por um dos oito cirurgiões do serviço, todos com mais de 5 anos de experiência em cirurgia de joelho.

4.5 Procedimento Anestésico

4.5.1 Bloqueio do Neuroeixo e Medicações Intravenosas

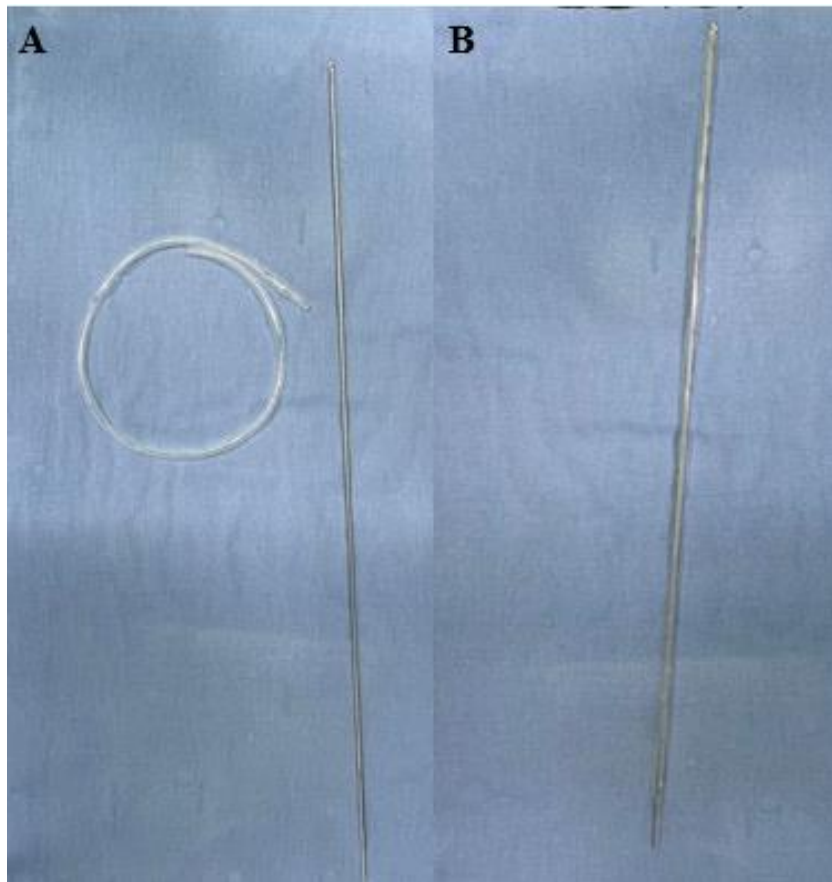
Todos os participantes foram submetidos à anestesia padrão da instituição, a anestesia raquidiana somente com 15 mg de bupivacaína hiperbárica (@Hypofarma, Brasil), a fim de controlar as interferências relativas à dor e à analgesia no período pós-operatório. A sedação

foi realizada com os seguintes fármacos: fentanil (@Aspen Pharma, Brasil) 1 mcg.kg⁻¹ e propofol (@Aspen Pharma, Brasil) alvo controle, intravenosos. Como adjuvância perioperatória foram administradas dipirona (@Teuto, Brasil) 50 mg.kg⁻¹ (máximo de 2 gramas), ondansetrona (@Hypofarma, Brasil) e dexametasona (@Hypofarma, Brasil) 0,15 mg.kg⁻¹ intravenosos pela equipe anestésica.

4.5.2 Infiltração com Anestésico Local e Adjuvantes

Ao final da cirurgia, logo antes de suturar a ferida operatória, foi realizada a infiltração com a solução no sitio doador pelo cirurgião, através de um catéter uretral estéril número 14 introduzido com o fio guia de confecção dos túneis do LCA em seu interior, com finalidade de conferir maior rigidez e facilitar a sua introdução (Figura 3), por aproximadamente 20 centímetros, em direção ao ventre muscular dos músculos semitendíneo e grácil, até a resistência pelo contato da sonda com os músculos, aplicando 20 mL da solução na profundidade máxima que a sonda alcançou e os outros 20 mL ao longo do trajeto (Figura 4). Os participantes foram divididos em três grupos; de modo que grupo A, recebeu uma solução de ropivacaína (@Teuto, Brasil) com 20 mL (0,75%), clonidina (@Cristália, Brasil) 150 mcg/mL (0,5 mL), ceterolaco (@União Química) 30mg/mL (1mL) e adrenalina (@Hypofarma, Brasil) 1mg/mL (0,5mL) completando a solução com 18 mL de soro fisiológico 0,9%; o grupo B, recebeu ropivacaína (@Teuto, Brasil) 20mL (0,75%) e ácido tranexâmico (@Hipolabor, Brasil) 20 mL (1g); e o grupo C, recebeu ropivacaína (@Teuto, Brasil) 20 mL (0,75%) e soro fisiológico 0,9% 20 mL, sendo o grupo controle.

Figura 3. Preparo do material para infiltração.



(A) Catéter uretral estéril número 14 e fio guia; (B) fio guia inserido na sonda vesical número 14 (fonte: arquivo pessoal).

Figura 4. Anestesia no trajeto dos tendões flexores.



(A) Introdução da sonda no trajeto dos tendões flexores com o joelho em flexão de 90 graus, até o encontro com o ventre muscular do músculo semitendíneo e grácil, (B) após a retirada do fio guia, infiltração da primeira seringa de 20 ml no ponto mais profundo; e (C) infiltração da segunda seringa de 20 ml, injetando a solução e recuando a sonda ao mesmo tempo até a incisão (fonte: arquivo pessoal).

4.6 Analgesia Pós-operatória

Durante a internação, foi realizada a prescrição padrão da instituição de forma regular com o uso de Dipirona 1g (@Teuto, Brasil) de 6/6 horas e Cloridrato de Tramadol 50 mg (@União Química) de 6/6 horas por administração intravenoso em caso de dor refratária a dipirona (EVA > 4). Após a alta, a prescrição se manteve a mesma, só que por via oral até o retorno ambulatorial em 7 dias.

4.7 Reabilitação

Os pacientes receberam um protocolo de reabilitação padrão durante o período de avaliação. A deambulação foi liberada com carga axial progressiva, respeitando a tolerância individual de cada paciente, sempre com o uso de muletas para auxílio na locomoção. Além disso, o ganho de amplitude de movimento (ADM) foi incentivado conforme o limite tolerável de cada indivíduo. Os pacientes também foram orientados a realizar exercícios isométricos para o quadríceps, com o objetivo de promover a ativação muscular e melhorar o controle motor da musculatura envolvida.

4.8 Coleta de Dados:

Um dos dois médicos residentes que participaram do estudo, após orientação e treinamento do padrão da coleta de dados, coletaram e registraram todos os dados dos participantes. Foi utilizado por eles, um instrumento para coleta de dados, onde foram registrados os dados demográficos de idade, sexo, lateralidade e IMC previamente à cirurgia e após, a dor, a presença de lesões meniscais ou osteocondrais e seus tratamentos, o consumo de

medicações analgésicas, a amplitude do arco de movimento passivo auxiliado pelo examinador e os efeitos adversos locais e sistêmicos como o déficit sensitivo ou motor, alterações na perfusão sanguínea periférica, cefaleia, náuseas, vômitos, febre, calafrios, erupção cutânea.

4.8.1 Avaliação da Dor

Em relação a dor, os participantes foram avaliados quanto a sua intensidade no pós-operatório imediato de acordo com a escala visual analógica de dor (EVA) (Figura 5), a cada seis horas, em repouso, nas primeiras 24 horas, ainda em ambiente hospitalar. Em cada avaliação da dor, a régua de dor colorida era apresentada ao paciente por um dos dois médicos residentes participantes do estudo, que então perguntava de zero a dez, sendo zero sem dor e 10 a dor mais intensa possível, qual era a percepção de dor do paciente naquele momento e depois registrava a resposta do paciente na ficha. A avaliação de dor após a alta, foi realizada no domicílio, pelo próprio paciente, após orientação pelo médico residente participante do estudo, através de um diário (Apêndice A) que constava a EVA colorida onde o paciente registrava o valor de dor máxima sentido a cada dia, além das medicações utilizadas e complicações locais ou efeitos adversos caso ocorressem (WEWERS; LOWE, 1990).

Figura 5. Modelo de escala visual analógica usado na avaliação de dor (WEWERS; LOWE, 1990).



4.8.2 Avaliação do ADM

A avaliação do arco de movimento do joelho foi feita com o uso do goniômetro manual (@Balmak, Brasil) por um dos dois médicos residentes que participaram do estudo, com o

paciente em decúbito dorsal e com o goniômetro posicionado na face lateral do joelho, registrando de forma passiva a extensão máxima e a flexão máxima do joelho, logo antes da alta hospitalar, 24 horas após o procedimento cirúrgico. Após sete dias de cirurgia, na primeira consulta de retorno ambulatorial, uma nova medida do ADM foi registrada.

4.8.3 Consumo de Opioides

O consumo de opioides foi registrado durante a internação através da prescrição médica e no domicílio pelo próprio paciente durante a primeira semana de pós-operatório, no mesmo diário de registro da dor (Apêndice A).

4.9 Análise Estatística:

Nenhuma das variáveis numéricas analisadas apresentou distribuição normal, de acordo com teste de Shapiro-Wilk. As variáveis numéricas foram apresentadas como média com desvio padrão e as variáveis dicotômicas como ocorrência absoluta (ocorrência percentual). Utilizamos o teste de contingência de chi quadrado para comparar incidência das variáveis dicotômicas entre os grupos. Avaliamos o efeito do tempo e dos grupos nas variáveis numéricas através de testes de postos tipo anova (do original em inglês *anova-type*; (NOGUCHI et al., 2012), com comparações par-a-par feitas através de teste de postos de Wilcoxon e Mann-Whitney, respectivamente, para avaliação entre os tempos e entre os grupos, com correção de Bonferroni para comparações múltiplas. Os dados obtidos ao longo do primeiro dia e os dados obtidos a cada 24 horas foram analisados separadamente. A mesma estratégia foi adotada para avaliar o efeito do tempo e dos cirurgiões. As análises foram realizadas em rotinas especialmente desenvolvidas em R e Python. O nível de significância foi definido como 0,05 para todos os testes.

5.1 Características Demográficas dos Grupos

Participaram do estudo um total de 99 pacientes. Durante o recrutamento, um paciente foi excluído inicialmente por apresentar o $IMC > 40$. Na etapa de seguimento após a randomização, um paciente do grupo A foi excluído por ter utilizado paracetamol para analgesia pós operatória, três pacientes do grupo B foram excluídos devido a sutura de menisco e dois participantes do grupo C foram excluídos, um por falha da raquianestesia e outro por não ter preenchido o diário domiciliar, resultando no total de 92 pacientes analisados (figura 6). As características demográficas foram apresentadas na tabela 1. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos considerando as variáveis demográficas avaliadas.

Figura 6. Fluxograma (CONSORT, Consolidated Standards of Reporting Trials.).



CONSORT 2010 Flow Diagram

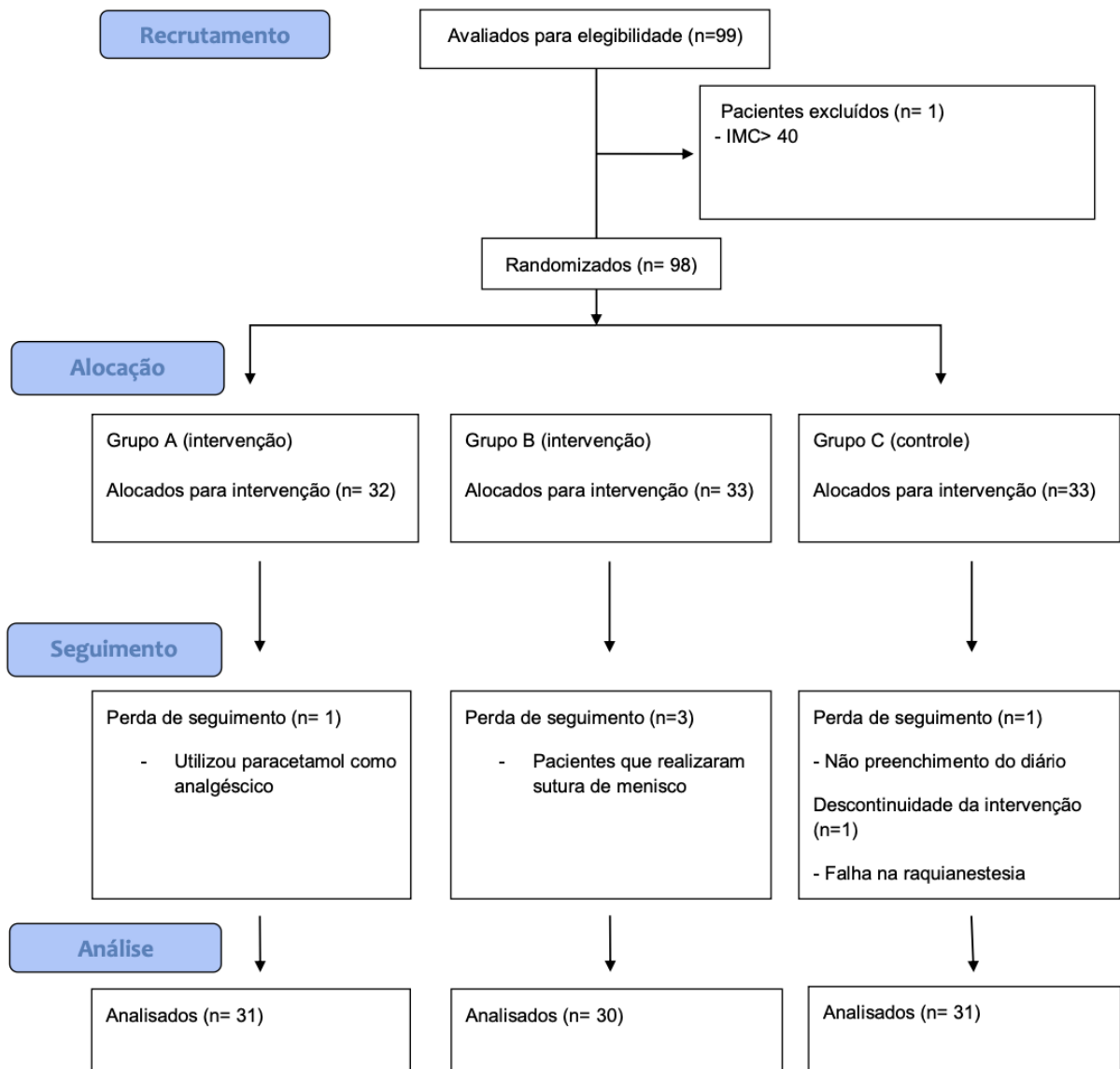


Tabela 1. Características demográficas dos pacientes.

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	p
Participantes (n)	31	30	31	---
Idade (anos)	28,5 ± 7,8	29,0 ± 5,4	28,8 ± 8,2	0,955
Massa corporal (kg)	84,6 ± 13,5	85,7 ± 14,5	83,1 ± 14,9	0,781
Estatutura	175,9 ± 5,7	176,8 ± 8,0	177,6 ± 7,2	0,630
IMC	27,3 ± 3,8	27,4 ± 4,2	26,3 ± 4,1	0,491
Tempo isquemia (min)	69,5 ± 17,3	77,3 ± 24,6	70,8 ± 28,0	0,390
Sexo (feminino)	2 (6,5%)	2 (6,7%)	1 (3,2%)	0,801
Lateralidade (esquerdo)	11 (35,5%)	13 (43,3%)	17 (54,8%)	0,304
lesão condral	7 (22,6%)	4 (13,3%)	4 (12,9%)	0,508
lesão meniscal	20 (64,5%)	17 (56,7%)	22 (71,0%)	0,506

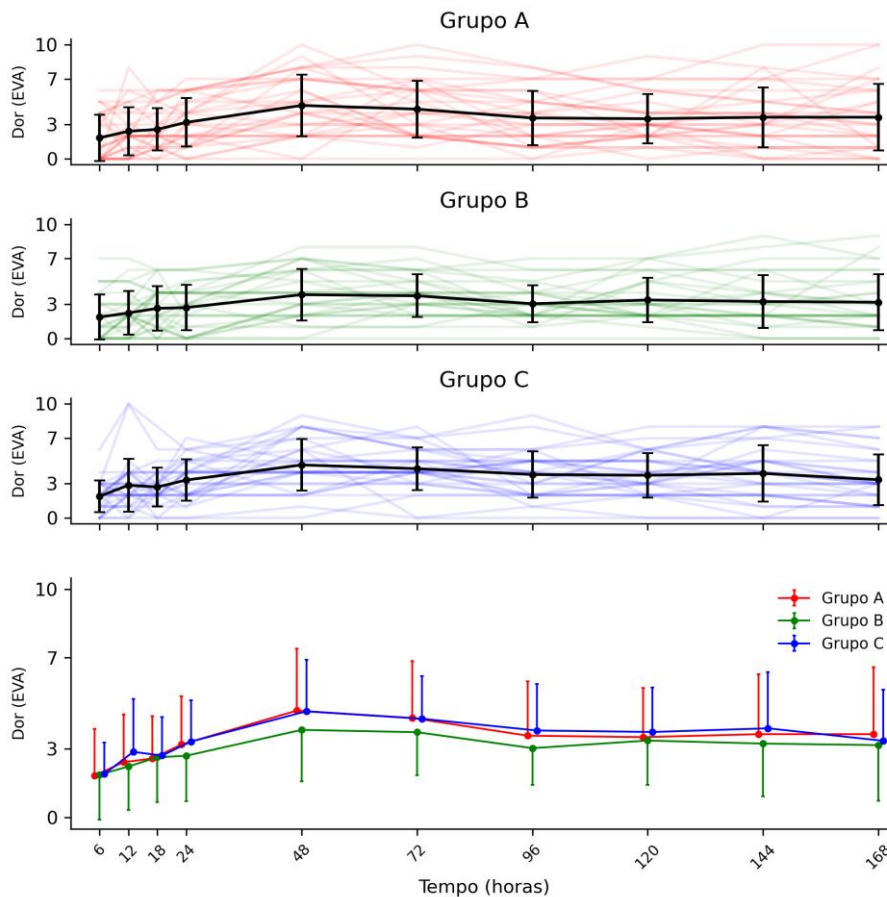
IMC, índice de massa corpórea; valor p referente as análises de variância e Chi-quadrado, respectivamente, para as variáveis numéricas e dicotômicas

5.2 Avaliação da Dor

Não observamos efeito do grupo no nível de dor relatada ao longo do primeiro dia ($p = 0,710$) ou nos dias seguintes à cirurgia ($p = 0,350$; figura 7). Observamos efeito do tempo no nível de dor relatada ao longo do primeiro dia ($p = 0,002$), sendo a dor em 6h ($1,8 \pm 1,7$) menor que a dor relatada em 12h ($2,5 \pm 2,1$; $p = 0,003$), 18h ($2,6 \pm 1,8$; $p = 0,016$) e 24h ($3,0 \pm 1,9$; p

< 0,001; figura 7). Também observamos efeito do tempo no nível de dor nos dias seguintes a cirurgia ($p < 0,001$), com a dor relatada em 48 h ($4,4 \pm 2,4$) maior que a dor relatada em 24 h ($3,0 \pm 1,9$; $p < 0,001$), 96h ($3,5 \pm 2,0$; $p = 0,002$), 120h ($3,5 \pm 2,0$; $p = 0,003$) e 168h ($3,3 \pm 2,5$; $p = 0,022$; figura 7).

Figura 7. Avaliação da dor através de escala visual analógica (EVA).

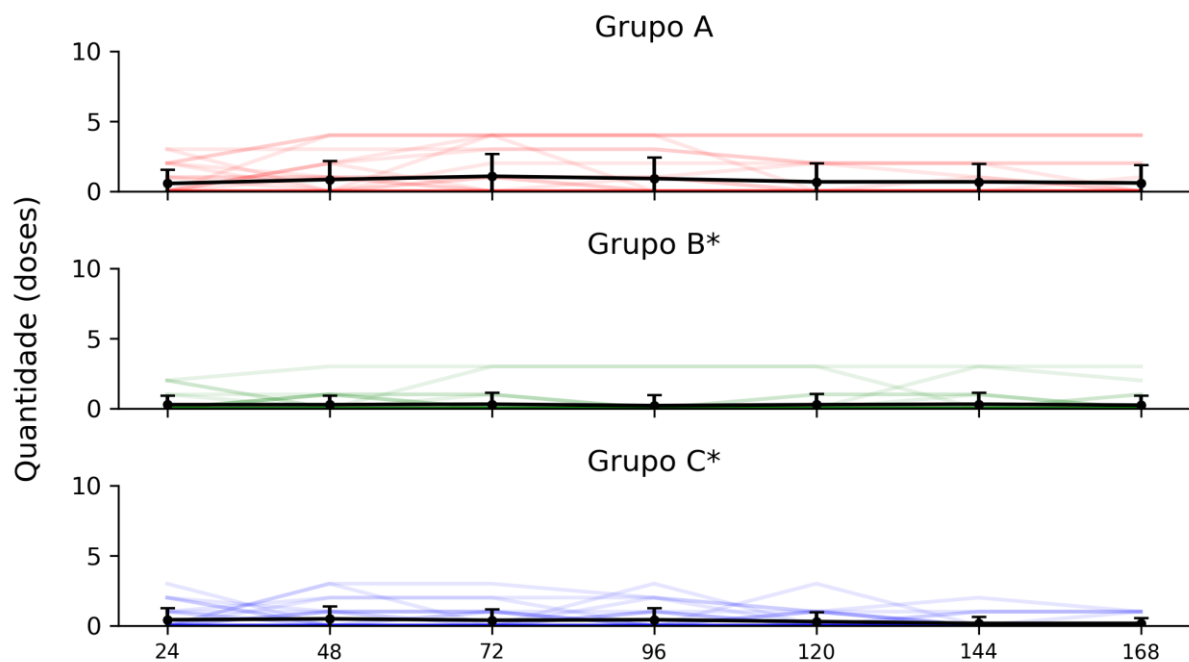


Os dados foram obtidos a cada 6 horas ao longo do primeiro dia de pós-operatório e nos 7 dias seguintes a cirurgia (expressos na figura em horas). A partir de 48 horas de pós-operatório os pacientes foram instruídos a relatar a maior dor experimentada nas últimas 24 horas. As linhas coloridas indicam os valores individuais e as linhas e barras de erro em preto indicam mediana e intervalo-interquartil em cada grupo, exceto no painel inferior, onde indicam esses mesmos valores em cada grupo e no agregado dos participantes.

5.3 Avaliação do Consumo de Opioides

Foi observado efeito significativo do fator grupo ($p = 0,025$) no consumo de opioides, com maior consumo no grupo A (158) em relação ao grupo B (55; $p < 0,001$) e C (72; $p = 0,039$; figura 8).

Figura 8. Consumo de cloridato de tramadol.

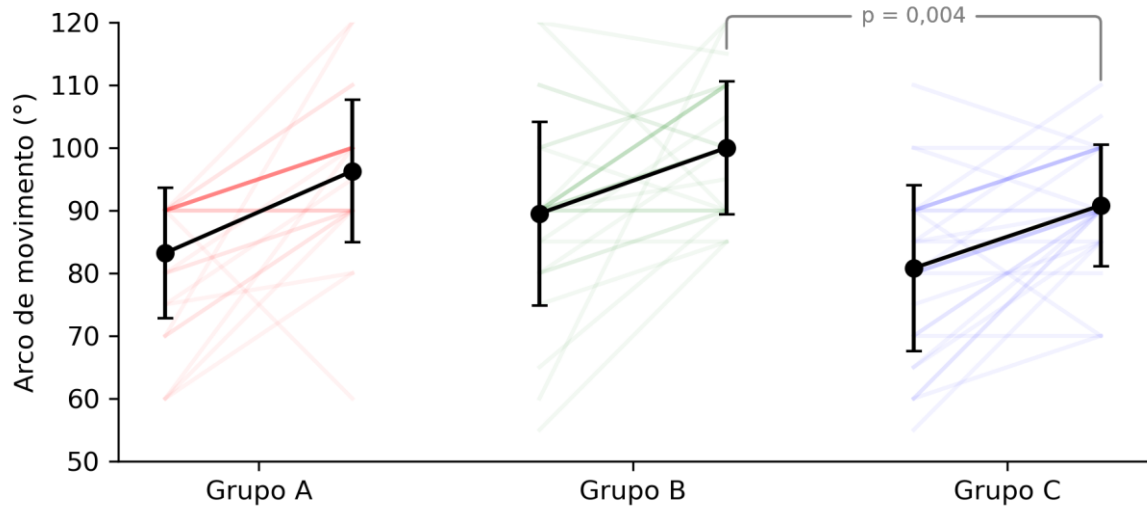


Os dados foram obtidos durante 7 dias seguintes a cirurgia (expressos na figura em horas). As linhas coloridas indicam os consumos individuais e os círculos e barras de erro em preto indicam respectivamente, média e desvio padrão em cada grupo. * diferença no consumo total entre grupos ($p < 0,05$).

5.4 Avaliação da Amplitude do ADM

Observamos efeito do tempo no ADM ($p < 0,001$), com valores maiores ao final do sétimo dia ($95,6 \pm 11,2^\circ$) em relação a 24 h de pós-operatório ($84,5 \pm 13,2^\circ$). Observamos ainda efeito do grupo ($p = 0,002$), com maiores valores no grupo B ($100,0 \pm 10,6^\circ$) em relação ao grupo C ($90,8 \pm 9,6^\circ$) ao final do sétimo dia ($p = 0,004$; figura 9).

Figura 9. Avaliação do ADM.



Dados de arco de movimento avaliados no primeiro (à esquerda) e sétimo (à direita) dia em cada grupo. Valor p referente ao teste de Wilcoxon com correção de Bonferroni para comparações múltiplas entre os valores indicados.

5.5 Análise dos Resultados entre os Cirurgiões:

Não foram observadas diferenças significativas entre os cirurgiões na dor relatada nas primeiras 24 horas ($p = 0,819$) ou ao longo dos 7 dias seguintes a cirurgia ($p = 0,262$), assim como no consumo de cloridato de tramadol ($p = 0,568$) ou no ADM ($p = 0,686$).

5.6 Complicações:

Não foram registradas complicações neurológicas, lesões vasculares e tromboembólicas ou de alguma outra origem relacionadas as infiltrações ou drogas utilizadas.

Neste estudo, encontramos um efeito benéfico da associação da ropivacaína com o ácido tranexâmico na infiltração do sítio doador dos tendões flexores, ao observarmos um melhor ADM no sétimo dia de pós-operatório neste grupo em comparação ao grupo controle. A retirada do enxerto dos tendões semitendíneo e grácil é uma das causas de hemorragia neste procedimento cirúrgico. Sua retirada é realizada por meio de um dispositivo cortante que diseca o tendão na transição miotendínea no terço distal da coxa. Durante essa etapa do procedimento não é possível realizar nenhuma hemostasia local pela impossibilidade de alcance do músculo pela incisão, possibilitando a formação de um hematoma expansivo e doloroso periférico no joelho e nos compartimentos musculares da coxa distal e perna. Este resultado pode estar relacionado a um melhor controle da hemorragia neste grupo pela ação do ácido tranexâmico, diminuindo o volume do hematoma periarticular do joelho que pode restringir a flexo-extensão do joelho.

O ácido tranexâmico apresenta um papel importante na redução do sangramento e necessidade de transfusões nas cirurgias ortopédicas de grande porte como a artroplastia total de joelho e quadril, porém a sua utilidade e segurança nas cirurgias artroscópicas, como na reconstrução do LCA, ainda não está bem estabelecido e foi motivo de estudo nos últimos anos (CHIMENTO et al., 2013; WEI; LIU, 2015). Nas artroplastias totais de joelho por exemplo, foi demonstrado que a administração de ácido tranexâmico no período perioperatório, pode reduzir a quantidade de sangramento em 245 ml (ALSHRYDA et al., 2011). Foi demonstrado que o ácido tranexâmico exerce seus efeitos benéficos não apenas reduzindo a perda de sangue, mas também através de seus efeitos anti-inflamatórios, que podem melhorar a analgesia após a cirurgia, porém, em nosso estudo, o uso do ácido tranexâmico associado a ropivacaína não

trouxe benefício no controle da dor quando comparado ao grupo controle (WANG et al., 2018). Possivelmente, somente sua ação local no sítio doador não tenha sido suficiente para trazer um conforto a mais em relação a ropivacaína isolada ao termos administrado a solução somente na área doadora do enxerto, enquanto sua utilização intravenosa ou intra-articular tem um alcance mais amplo no joelho, resultando em um efeito analgésico em toda a articulação do joelho.

Alguns estudos avaliaram o papel do ácido tranexâmico após seu uso intravenoso ou intra-articular na evolução clínica dos pacientes submetidos a reconstrução do LCA, estudando a relação da hemartrose, que é frequente no pós-operatório de reconstrução do LCA, com a ocorrência de alguns efeitos adversos no pós-operatório como dor, derrame articular, sinovite, artrofibrose, febre e diminuição do ADM do joelho, interferindo na reabilitação precoce do paciente (CHIANG et al., 2019; FELLI et al., 2019; MA et al., 2021; MOUSAVI; AKBARI-AGHDAM; ENTEZARI, 2023; NA et al., 2022). Felli et al em um ensaio clínico, avaliaram o desfecho clínico ao comparar o uso do ácido tranexâmico intravenoso com um grupo controle e demonstraram além de melhor amplitude do ADM, um menor volume de sangramento pelo dreno, uma menor hemartrose no exame clínico, e um menor nível de dor nas primeiras duas semanas de pós-operatório. No grupo que não realizou a medicação, três pacientes necessitaram de uma punção articular para alívio da dor devido a hemartrose volumosa, sendo duas punções realizadas com sete dias e uma com 15 dias de pós-operatório. Chiang et al ao avaliarem o uso intra-articular do ácido tranexâmico, e o comparando com um grupo controle, observaram em 24 horas de pós-operatório um menor volume de drenagem hemática pelo dreno no grupo teste. Também encontraram menor dor e menos hemartrose no pós-operatório imediato, sem diferença entre os grupos após quatro semanas de cirurgia. O ADM foi semelhante entre os grupos, contudo, esta avaliação foi realizada após quatro semanas de pós-operatório, diferente do nosso trabalho que avaliou no primeiro e sétimo dia de pós-operatório. Estes dois estudos

mostraram que as avaliações clínicas entre os dois grupos tendem a ficar semelhantes após o primeiro mês de realização da cirurgia, tendo o ácido tranexâmico, um impacto positivo no período mais precoce da reabilitação. Ma et al estudaram o uso do ácido tranexâmico intravenoso comparado ao seu uso intra-articular e também a um grupo placebo, e encontraram uma redução da hemartrose, dor articular e edema na primeira e segunda semana de pós-operatório tanto no grupo de uso intravenoso, quanto no grupo de uso intra-articular, sem diferença significativa entre eles. Na quarta semana, não houve diferença entre todos os grupos. O uso do ácido tranexâmico se mostrou seguro em relação a efeitos adversos tromboembólicos tanto no seu uso intravenoso ou intra-articular nas cirurgias de reconstrução do LCA (CHIANG et al., 2019; FELLI et al., 2019; MA et al., 2021).

Em uma revisão sistemática, Na et al selecionaram seis estudos que avaliaram o uso do ácido tranexâmico intravenoso, intra-articular ou de ambas as formas em comparação com grupos controle, sem utilização de ácido tranexâmico, na reconstrução do LCA, avaliando seu desfecho clínico no pós operatório, demonstrando uma melhora da amplitude do ADM na primeira semana no grupo que utilizou o ácido tranexâmico, semelhante ao resultado encontrado por nós, e que o ADM a partir de quatro semanas de pós-operatório é semelhante entre os grupos. O ácido tranexâmico também foi capaz de diminuir o volume de drenagem de sangue nas primeiras 24 e 48 horas de pós-operatório, além da redução da dor e do derrame articular no pós-operatório precoce. Nenhum estudo avaliou o desfecho a longo prazo do uso do ácido tranexâmico nestes pacientes. Em um ensaio clínico recente, Mousavi et al também encontraram uma redução da drenagem sanguínea, da dor, do derrame articular e melhor amplitude do ADM nos primeiros 30 dias de pós-operatório nos pacientes que utilizaram o ácido tranexâmico intravenoso durante a reconstrução do LCA.

Entretanto, diferente destes autores, utilizamos o sítio doador dos tendões flexores como via de administração. Não encontramos na literatura nenhum estudo como o nosso, que tenha utilizado o ácido tranexâmico associado a ropivacaína localmente no sítio doador dos tendões flexores, ou até mesmo que tenha utilizado o ácido tranexâmico de forma isolada neste local, avaliando o desfecho clínico no pós-operatório imediato. Nossa escolha pela via de administração do ácido tranexâmico no sítio doador ocorreu devido a possível toxicidade pela via intra-articular aos condrócitos e tenócitos levando a apoptose celular por uma alta concentração da substância como demonstraram alguns estudos *in vitro* (GKIATAS et al., 2022). Nós utilizamos no estudo a concentração de 25 mg/ml. Um estudo sugeriu que existe uma associação entre a concentração do ácido tranexâmico e toxicidade ao condrócito, demonstrando uma importante diminuição da viabilidade celular do condrócito humano na concentração de 40 mg/ml após três e seis horas de exposição (PARKER et al., 2018). Também não optamos pelo uso intravenoso do ácido tranexâmico porque queríamos avaliar seu efeito local na região doadora dos tendões flexores.

Leão et al sugeriram a necessidade de avaliar a analgesia da ILA do sítio doador na reconstrução do LCA para complementar a analgesia nos pacientes submetidos a reconstrução do LCA. Em seu estudo, eles avaliaram se a infiltração multimodal seria mais eficaz no controle da dor associando a adrenalina com a bupivacaína intra-articular na reconstrução do LCA, ao avaliar o efeito expansivo da hemorragia na cápsula articular gerando dor, e observaram que o grupo que realizou a solução multimodal com bupivacaína e adrenalina apresentou um menor nível de dor de acordo com a EVA em relação aos grupos que realizaram estas mesmas drogas de forma isolada, sendo mais evidentes nas primeiras 12 horas.

A ILA é uma técnica de analgesia que tem sido empregada nas cirurgias de reconstrução do LCA para controle da dor no pós-operatório imediato ao ser feita de diferentes maneiras, como na aplicação das soluções anestésicas no sítio doador, nas incisões, nos portais artroscópicos e intra-articular, podendo ser realizada somente em um local destes ou em vários locais de maneira combinada, somente com anestésico local ou multimodal, em associação com outras drogas com mecanismos de ação diferentes (FAUNØ et al., 2015b; KRISTENSEN et al., 2014b; KUROSAKA et al., 2018b; OKOROHA et al., 2016b).

A infiltração multimodal periarticular tem sido objeto de estudo na literatura atual por promover o controle da dor, diminuir o consumo de medicações analgésicas, ser segura e apresentar poucos efeitos colaterais, porém a combinação ideal do anestésico local e seus adjuvantes ainda é incerta. A nossa hipótese, de que as infiltrações multimodais em comparação a infiltração com ropivacaína isolada, seria mais eficiente no controle do nível da dor além do seu controle por mais tempo, não foi sustentada pelos nossos resultados. Os bons resultados em relação ao efeito analgésico obtido pela solução multimodal na artroplastia total de joelho nos motivou a replicar sua utilização no sítio doador dos tendões flexores. Kelley *et al* acharam um resultado diferente do nosso ao avaliarem o efeito do sinergismo multimodal na artroplastia total de joelho ao infiltrar diferentes soluções nas estruturas anatômicas do joelho no intraoperatório, e encontraram um melhor controle da dor por 72 horas no grupo que realizou ropivacaína, adrenalina, clonidina e cetorolaco ou ropivacaína, adrenalina e cetorolaco em relação ao grupo controle que fez ropivacaína e adrenalina. Já em relação ao consumo de medicações analgésicas, não houve diferença significativa entre os grupos. A aplicação de um maior volume da solução, associado à infiltração de uma região mais extensa, contemplando um maior número de estruturas na artroplastia total de joelho em relação a nossa infiltração,

podem ter proporcionado essa percepção de uma analgesia superior da analgesia multimodal em relação ao grupo controle nestes pacientes.

Alguns estudos avaliaram previamente o efeito analgésico da ILA no sítio doador dos tendões flexores e demonstraram um efeito analgésico da infiltração neste local (BUSHNELL; SAKRYD; NOONAN, 2010; CAI et al., 2023; FAUNØ et al., 2015b). Fauno et al compararam a infiltração de bupivacaína a um grupo placebo, onde os dois grupos receberam além da anestesia geral, o bloqueio do nervo femoral, observando uma diminuição dos níveis de dor e do consumo de analgésicos nas primeiras 6 horas de pós operatório no grupo que fez infiltração com bupivacaína. Em um estudo semelhante, Bushnell et al avaliaram por um período curto a dor pós-operatória dos pacientes, registrando somente as duas primeiras horas após a cirurgia e relataram que a infiltração do sítio doador dos tendões flexores com bupivacaína reduziu a dor neste período em relação ao controle. Zijun Cai et al encontraram um menor nível de dor nas primeiras 12 horas de pós operatório ao infiltrarem ropivacaína no sítio doador, sem diferença entre os grupos a partir de 24h. Estes resultados foram animadores em relação ao controle da dor utilizando anestésico local quando comparado a um grupo placebo, porém com inconsistência em relação ao tempo de cobertura analgésica, variando entre os estudos. Buscamos na analgesia multimodal uma potencialização e maior duração da analgesia, porém, em nosso estudo, o comportamento da dor no grupo que utilizou somente a ropivacaína foi semelhante aos grupos de solução multimodal. Em geral os pacientes dos três grupos relataram dor leve, abaixo do nível três segundo a EVA durante as 24 horas iniciais de pós-operatório, sugerindo que a infiltração proporcionou uma analgesia após o termino do efeito de aproximadamente três horas da raquianestesia. Todos os pacientes receberam alta após 24 horas do procedimento cirúrgico, sem necessidade de adiamento para otimização da analgesia para o controle álgico. Foi registrado o aumento da dor, se tornando de nível moderada nas 48 e 72

horas de pós-operatório em todos os grupos, que se normalizou após este período. Esta alteração, pode ser devido ao término do efeito das soluções a partir do segundo dia de pós-operatório ou até mesmo pela exposição a estímulos dolorosos como a deambulação e mobilização do joelho neste período, mas também observamos, que os pacientes não mantiveram a orientação de analgesia regular com dipirona no domicílio, o que pode justificar este comportamento da dor.

Em diversos países, os pacientes submetidos à reconstrução do LCA recebem alta no mesmo dia do procedimento. Em nosso hospital, como rotina, o paciente permanece internado por 24 horas e então recebe alta caso não tenha ocorrido nenhuma intercorrência. A dor é um sintoma importante no pós-operatório das cirurgias de reconstrução do LCA, podendo interferir retardando o processo de alta e afetando a rotatividade de leitos para novos pacientes que necessitam dos leitos para internação. É importante destacar que a anestesia raquidiana, padrão de bloqueio do neuroeixo na maioria dos hospitais brasileiros, foi feita sem adjuvantes, que são de uso corriqueiro em diversos serviços, afim de evitar um viés de confundimento, assim como a não utilização de anti-inflamatório intravenoso, para que o controle dor após o término do efeito da raquianestesia, seja somente pela infiltração do sítio doador dos tendões flexores e pela analgesia pós-operatória proposta por nós. Associado a isso, a analgesia na prescrição pós-operatória foi feita somente com dipirona regular, sendo o tramadol a opção de resgate. Assim, o nível de dor observado nas primeiras 24h em todos os grupos, sugere que a infiltração do sítio doador pode ter efeito no controle da dor pós-operatória imediata nesses pacientes assim como foi demonstrado por outros autores (BUSHNELL; SAKRYD; NOONAN, 2010; CAI et al., 2023; FAUNØ et al., 2015b).

Alguns estudos compararam a ILA ao BNF (KRISTENSEN et al., 2014b; KUROSAKA et al., 2018b; OKOROHA et al., 2016b). Okorocho et al avaliaram 82 pacientes e encontraram um nível de dor maior no grupo que fez ILA com bupivacaína lipossomal nas primeiras 12 horas de pós-operatório que se normalizou entre os grupos após este período inicial pelos próximos 4 dias, porém, a média diária da dor entre os grupos foi semelhante durante o seguimento. Esse resultado nas primeiras horas de pós-operatório pode ser justificado pelo tempo de 10 horas que a bupivacaína lipossomal demora para atingir sua concentração ideal no local. Diferentemente do nosso estudo, foram utilizados como enxerto os tendões flexores, ou o tendão patelar, ou o tendão tibial posterior, que apresentam morbidades diferentes em relação a região doadora podendo influenciar na dor pós-operatória. Outra diferença foi em relação ao local da infiltração, sendo infiltrada a solução no sítio doador, na incisão e nos portais artroscópicos. Dois pacientes que realizaram bloqueio do nervo femoral apresentaram fraqueza do quadríceps por tempo prolongado. Kristensen et al infiltraram ropivacaína e adrenalina no sítio doador e no sítio cirúrgico após a reconstrução de LCA com os tendões flexores e compararam ao BNF, encontrando um resultado semelhante entre os grupos em relação a dor e o consumo de opioides, porém, o estudo se baseou em uma baixa frequência de medidas de dor durante as 48 horas de seguimento. Kurosaka et al infiltraram uma solução no modelo mais atual de analgesia multimodal, com ropivacaína, morfina, metilprednisolona e cetoprofeno, aplicando a solução na gordura infrapatelar, cápsula articular, sítio doador do enxerto, portais artroscópicos e incisão, e ao comparar com o BNF, observaram um menor nível de dor na escala EVA e menor consumo de opioides. Esses resultados, estimulam o uso da ILA para analgesia nestes pacientes e apresentam a vantagem de não ter a possibilidade de uma alteração motora do quadríceps como efeito adverso, como no caso do BNF. Não observamos nenhum efeito adverso relacionado a ILA em nossos pacientes, o que ficou de acordo com os estudos

semelhantes ao nosso (BUSHNELL; SAKRYD; NOONAN, 2010; CAI et al., 2023; FAUNØ et al., 2015b).

Em relação ao consumo de opioides, nosso estudo observou diferença no consumo entre os grupos, sendo maior no grupo A. Este aumento do consumo foi semelhante ao comportamento do nível de dor neste grupo, aumentando no segundo e terceiro dia de pós-operatório e se normalizando a seguir. Apesar da nossa hipótese de que a analgesia multimodal em relação ao uso da ropivacaína isolada diminuiria o consumo de opioides não ter sido corroborada pelos nossos resultados, alguns estudos sugeriram uma diminuição do consumo de medicações analgésicas e opioides após a realização da ILA no sítio doador dos tendões flexores em comparação a um grupo placebo (CAI et al., 2023; FAUNØ et al., 2015b). Quando comparada ao BNF, a ILA também apresentou um menor consumo de opioides no pós-operatório (KUROSAKA et al., 2018b).

Como rumo futuro, a complexidade da inervação da articulação do joelho associada a um procedimento cirúrgico potencialmente doloroso nos traz a necessidade de se estudar não somente a participação da analgesia multimodal no efeito analgésico, na melhora do ADM e na diminuição do consumo de opioides, mas também, avaliar a associação da infiltração do sítio doador com bloqueios anestésicos que cubram além da região doadora do enxerto, como os nervos periféricos sensitivos da articulação do joelho. Assim, mais ensaios clínicos são necessários para avaliar o efeito prático no pós-operatório da associação de bloqueios periféricos simultâneos a ILA no sítio doador dos tendões flexores. Os resultados da utilização do ácido tranexâmico nas cirurgias de reconstrução do LCA são promissores e mais estudos avaliando a combinação do seu uso sistêmico e no sítio doador, além da definição da dose de segurança para uso intra-articular, que não tenha efeito condrotóxico, são necessários.

Como pontos fortes do trabalho, o procedimento foi realizado por 8 cirurgiões diferentes e apresentou resultados semelhantes entre os cirurgiões, demonstrando que o procedimento é reprodutível, de fácil aprendizagem e tecnicamente simples. A randomização e o triplo cegamento do cirurgião, do paciente e do médico que participou da coleta de dados foi importante para a credibilidade dos dados. As medicações utilizadas nas soluções infiltradas estão disponíveis na maioria dos hospitais e são de fácil manejo e administração.

Como pontos negativos, acreditamos que poderia ter sido avaliado algum escore funcional pré-operatório e no médio e longo prazo de pós-operatório para observar se haveria diferença entre os grupos na reabilitação. As avaliações no ambiente intra-hospitalar poderiam ter sido feitas pelo enfermeiro além do médico dando mais um dado para estudo. Os registros de dor do segundo ao sétimo dia de pós-operatório, feitos pelo paciente no domicílio, poderiam ter sido feitos de forma mais frequente, de 6/6 horas, como foram realizadas nas primeiras 24 horas intra-hospitalar, porém, não optamos por essa frequência para mitigar os dados incompletos por um possível esquecimento de preenchimento pelo paciente. Por motivos éticos, não incluímos um grupo placebo com infiltração de somente soro fisiológico para controle, o que não permitiu uma comparação do resultado das infiltrações em comparação a um grupo placebo.

Nosso estudo sugere que a associação do ácido tranexâmico com a ropivacaína na infiltração do sítio doador dos tendões flexores, promoveu uma melhor amplitude do arco de movimento no sétimo dia de pós-operatório em relação ao grupo controle. Em relação a dor, tanto a associação da ropivacaína com o ácido tranexâmico ou com a adrenalina, clonidina ou cetorolaco, não foram superiores em relação ao nível de dor e ao tempo de analgesia quando comparada a ropivacaína isolada no pós-operatório imediato. Já o consumo de opioides, foi maior no grupo que fez a infiltração de ropivacaína associada ao cetorolaco, adrenalina e clonidina, e o procedimento se mostrou seguro, sem a ocorrência de complicações relacionadas a infiltração.

ABDALLAH, F. W. et al. Adductor canal block provides noninferior analgesia and superior quadriceps strength compared with femoral nerve block in anterior cruciate ligament reconstruction. **Anesthesiology**, v. 124, n. 5, p. 1053–1064, 1 maio 2016a.

ABDALLAH, F. W. et al. Adductor Canal Block Provides Noninferior Analgesia and Superior Quadriceps Strength Compared with Femoral Nerve Block in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Anesthesiology**, v. 124, n. 5, p. 1053–64, 1 maio 2016b.

AFFAS, F. **Local infiltration analgesia in knee and hip arthroplasty efficacy and safety.** *Scandinavian Journal of Pain* Elsevier B.V., , 1 out. 2016.

ALAIA, M. J.; GIPSMAN, A. M. Editorial Commentary: The Benefits of Tranexamic Acid May Outweigh Risks in Arthroscopy and Sports Medicine. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 37, n. 4, p. 1334–1336, 2021.

ALLUM, R. **Complications of arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament.** *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, jan. 2003.

ALSHRYDA, S. et al. Tranexamic acid in total knee replacement: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of bone and joint surgery. British volume**, v. 93, n. 12, p. 1577–85, dez. 2011.

ANDRÉS-CANO, P. et al. Postoperative complications of anterior cruciate ligament reconstruction after ambulatory surgery. **Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia**, v. 59, n. 3, p. 157–164, 1 maio 2015.

ASTUR, D. C. et al. A prospective double blinded randomized study of anterior cruciate ligament reconstruction with hamstrings tendon and spinal anesthesia with or without femoral nerve block. **Knee**, v. 21, n. 5, p. 911–915, 2014.

BACH, B. R.; WARREN, R. F.; WICKIEWICZ, T. L. **The pivot shift phenomenon: Results and description of a modified clinical test for anterior cruciate ligament insufficiency***THE AMERICAN JOURNAL OF SPORTS MEDICINE. [s.l.: s.n.].

BAHL, V. et al. **Effect of haemarthrosis on the rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction-single bundle versus double bundle.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.josr-online.com/content/8/1/5>>.

BECK, P. R. et al. Postoperative pain management after anterior cruciate ligament reconstruction. **The Journal of Knee Surgery**, v. 17, n. 1, p. 18–23, 27 jan. 2004.

BENJAMINSE, A.; GOKELER, A.; VAN DER SCHANS, C. P. **Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: A meta-analysis.** *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* Movement Science Media, , 2006.

BENYAMIN, R. et al. Opioid complications and side effects. **Pain physician**, v. 11, n. 2 Suppl, p. S105-20, mar. 2008.

BEYNNON, B. D. et al. The effect of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament in the weightbearing and nonweightbearing knee. **The American journal of sports medicine**, v. 25, n. 3, p. 353–9, 1997.

BODEN, B. P. et al. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. **Orthopedics**, v. 23, n. 6, p. 573–8, jun. 2000.

BORCHERS, J. R. et al. Intra-articular findings in primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery: A comparison of the MOON and MARS study groups. **American Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 9, p. 1889–1893, 1 set. 2011.

BULLER, L. T. et al. Trends in anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 3, n. 1, p. 1–8, 2015.

BURCKETT-ST LAURANT, D. et al. The nerves of the adductor canal and the innervation of the knee: An anatomic study. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, v. 41, n. 3, p. 321–327, 1 maio 2016.

BURNHAM, J. M. et al. Anatomic Femoral and Tibial Tunnel Placement During Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Anteromedial Portal All-Inside and Outside-In Techniques. **Arthroscopy Techniques**, v. 6, n. 2, p. e275–e282, 1 abr. 2017.

BUSHNELL, B. D.; SAKRYD, G.; NOONAN, T. J. Hamstring Donor-Site Block: Evaluation of Pain Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 26, n. 7, p. 894–900, jul. 2010.

CAI, Z. et al. The effect of hamstring donor-site block for functional outcomes and rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. **Frontiers in Surgery**, v. 10, 25 jan. 2023.

CHHABKA, A. et al. **KINEMATIC EVALUATION OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT AND ITS TWO FUNCTIONAL BUNDLES**. [s.l: s.n.].

CHIANG, E. R. et al. Intra-articular Injection of Tranexamic Acid Reduced Postoperative Hemarthrosis in Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Study. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 35, n. 7, p. 2127–2132, 1 jul. 2019.

CHIMENTO, G. F. et al. An evaluation of the use of topical tranexamic acid in total knee arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 28, n. 8 SUPPL, p. 74–77, 2013.

CRASH-2 COLLABORATORS et al. The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. **Lancet (London, England)**, v. 377, n. 9771, p. 1096–101, 1101.e1–2, 26 mar. 2011.

DIMOND, P. M. et al. A comparison of MRI findings in patients with acute and chronic ACL tears. **The American journal of knee surgery**, v. 11, n. 3, p. 153–9, 1998.

DUNNE, F. J. et al. Pain and pain syndromes. **British journal of hospital medicine (London, England : 2005)**, v. 79, n. 8, p. 449–453, 2 ago. 2018.

ESPELUND, M. et al. Analgesic efficacy of ultrasound-guided adductor canal blockade after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: A randomised controlled trial. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 30, n. 7, p. 422–428, 2013.

FARMER, A. D. et al. **Pathophysiology, diagnosis, and management of opioid-induced constipation. The Lancet Gastroenterology and Hepatology** Elsevier Ltd, , 1 mar. 2018.

FAUNØ, P. et al. Analgesic effect of hamstring block after anterior cruciate ligament reconstruction compared with placebo: A prospective randomized trial. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 31, n. 1, p. 63–68, 2015a.

FAUNØ, P. et al. Analgesic effect of hamstring block after anterior cruciate ligament reconstruction compared with placebo: A prospective randomized trial. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 31, n. 1, p. 63–68, 1 jan. 2015b.

FELLI, L. et al. Single Intravenous Administration of Tranexamic Acid in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction to Reduce Postoperative Hemarthrosis and Increase Functional Outcomes in the Early Phase of Postoperative Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 35, n. 1, p. 149–157, 1 jan. 2019.

FIGUEROA, D. et al. Injury to the infrapatellar branch of the saphenous nerve in ACL reconstruction with the hamstrings technique: Clinical and electrophysiological study. **Knee**, v. 15, n. 5, p. 360–363, out. 2008.

FINNERUP, N. B.; KUNER, R.; JENSEN, T. S. Neuropathic Pain: From Mechanisms to Treatment. **Physiological reviews**, v. 101, n. 1, p. 259–301, 1 jan. 2021.

FITZCHARLES, M.-A. et al. Nociceptive pain: towards an understanding of prevalent pain conditions. **Lancet (London, England)**, v. 397, n. 10289, p. 2098–2110, 29 maio 2021.

FRANK, R. M. et al. ACL Reconstruction Basics: Quadruple (4-Strand) Hamstring Autograft Harvest. **Arthroscopy Techniques**, v. 6, n. 4, p. e1309–e1313, 1 ago. 2017.

GEORGE, A. M.; LIU, M. **Ropivacaine**. [s.l.: s.n.].

GEORGOULIS, A. D. et al. The presence of proprioceptive mechanoreceptors in the remnants of the ruptured ACL as a possible source of re-innervation of the ACL autograft. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 9, n. 6, p. 364–368, 2001.

GIANOTTI, S. M. et al. Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: A national population-based study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 6, p. 622–627, 2009.

GIRGIS, F. G.; MARSHALL, J. L.; MONAJEM, A. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 106, p. 216–31, 1975.

GIULIANI, J. R.; KILCOYNE, K. G.; RUE, J.-P. H. Anterior cruciate ligament anatomy: a review of the anteromedial and posterolateral bundles. **The journal of knee surgery**, v. 22, n. 2, p. 148–54, abr. 2009.

GKIATAS, I. et al. Topical use of tranexamic acid: Are there concerns for cytotoxicity? **World Journal of Orthopedics**, v. 13, n. 6, p. 555–563, 18 jun. 2022.

GLARE, P.; AUBREY, K. R.; MYLES, P. S. Transition from acute to chronic pain after surgery. **Lancet (London, England)**, v. 393, n. 10180, p. 1537–1546, 13 abr. 2019.

GORNITZKY, A. L. et al. **Sport-Specific Yearly Risk and Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears in High School Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis.** **American Journal of Sports Medicine** SAGE Publications Inc., , 1 out. 2016.

GRZEGORZEWSKI, A. et al. NERVE ENDINGS AND VASCULAR SUPPLY IN SEMITENDINOSUS TENDON OF CEREBRAL PALSY CHILDREN. **Acta ortopedica brasileira**, v. 23, n. 5, p. 259–62, 2015.

HEWETT, T. E.; MYER, G. D.; FORD, K. R. **Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors.** **American Journal of Sports Medicine**, fev. 2006.

HUANG, W. et al. Clinical examination of anterior cruciate ligament rupture: A systematic review and meta-analysis. **Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica**, v. 50, n. 1, p. 22–31, 2016.

HURLEY, E. T. et al. Tranexamic acid for the Latarjet procedure: a randomized controlled trial. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, v. 29, n. 5, p. 882–885, 1 maio 2020.

IMWALLE, L. E. et al. Relationship between hip and knee kinematics in athletic women during cutting maneuvers: a possible link to noncontact anterior cruciate ligament injury and prevention. **Journal of strength and conditioning research**, v. 23, n. 8, p. 2223–30, nov. 2009.

JANSSON, H.; NARVY, S. J.; MEHRAN, N. Perioperative pain management strategies for anterior cruciate ligament reconstruction. **JBJS Reviews**, v. 6, n. 3, 1 mar. 2018.

JOHNS, W. L. et al. Tranexamic Acid in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. **American Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 14, p. 4030–4041, 2021.

KELLEY, T. C. et al. Efficacy of multimodal perioperative analgesia protocol with periarticular medication injection in total knee arthroplasty: A randomized, double-blinded study. **Journal of Arthroplasty**, v. 28, n. 8, p. 1274–1277, 2013a.

KELLEY, T. C. et al. Efficacy of multimodal perioperative analgesia protocol with periarticular medication injection in total knee arthroplasty: A randomized, double-blinded study. **Journal of Arthroplasty**, v. 28, n. 8, p. 1274–1277, set. 2013b.

KRISTENSEN, P. K. et al. Local infiltration analgesia is comparable to femoral nerve block after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft: A randomised controlled trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 22, n. 2, p. 317–323, 2014a.

KRISTENSEN, P. K. et al. Local infiltration analgesia is comparable to femoral nerve block after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft: A randomised controlled trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 22, n. 2, p. 317–323, fev. 2014b.

KUROSAKA, K. et al. Periarticular Injection Versus Femoral Nerve Block for Pain Relief After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Controlled Trial. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 34, n. 1, p. 182–188, 2018a.

KUROSAKA, K. et al. Periarticular Injection Versus Femoral Nerve Block for Pain Relief After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Controlled Trial. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 34, n. 1, p. 182–188, 1 jan. 2018b.

LEÃO, M. G. DE S. et al. Avaliação da adição da epinefrina à bupivacaína intra-articular no controle da dor aguda em pacientes submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 57, n. 02, p. 257–266, abr. 2022a.

LEÃO, M. G. DE S. et al. Avaliação da adição da epinefrina à bupivacaína intra-articular no controle da dor aguda em pacientes submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 57, n. 02, p. 257–266, 19 abr. 2022b.

LECKER, I. et al. Tranexamic acid-associated seizures: Causes and treatment. **Annals of neurology**, v. 79, n. 1, p. 18–26, jan. 2016.

LEVY, J. H. et al. **Antifibrinolytic therapy and perioperative considerations.** **Anesthesiology** Lippincott Williams and Wilkins, , 1 mar. 2018.

LUO, T. D. et al. Femoral nerve block is associated with persistent strength deficits at 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction in pediatric and adolescent patients. **American Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 2, p. 331–336, 4 fev. 2015.

LYNCH, J. R. et al. Adductor Canal Block Versus Femoral Nerve Block for Pain Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Trial. **American Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 2, p. 355–363, 2019.

MA, R. et al. The comparative efficacies of intravenous administration and intra-articular injection of tranexamic acid during anterior cruciate ligament reconstruction for reducing postoperative hemarthrosis: a prospective randomized study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 22, n. 1, 1 dez. 2021.

MALL, N. A.; WRIGHT, R. W. Femoral Nerve Block Use in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 26, n. 3, p. 404–416, 2010.

MATSUMOTO, H. et al. **Roles of the anterior cruciate ligament and the medial collateral ligament in preventing valgus instability** **J Orthop Sci.** [s.l: s.n.].

MITCHELL, B. C. et al. Intra-articular Morphine and Ropivacaine Injection Provides Efficacious Analgesia As Compared With Femoral Nerve Block in the First 24 Hours After ACL Reconstruction: Results From a Bone–Patellar Tendon–Bone Graft in an Adolescent Population. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 9, n. 3, p. 1–6, 2021.

MOUSAVI, H.; AKBARI-AGHDAM, H.; ENTEZARI, R. The effect of tranexamic acid injection during anterior cruciate ligament reconstruction surgery on postoperative bleeding, pain and swelling. **European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedic traumatologie**, v. 33, n. 3, p. 639–644, abr. 2023.

NA, Y. et al. **Administration of Tranexamic Acid to Reduce Intra-articular Hemarthrosis in ACL Reconstruction: A Systematic Review.** **Orthopaedic Journal of Sports Medicine** SAGE Publications Ltd, , 25 jan. 2022.

OGURA, T. et al. Femoral nerve versus adductor canal block for early postoperative pain control and knee function after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring autografts: a prospective single-blind randomised controlled trial. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 141, n. 11, p. 1927–1934, 2021.

OH, Y. K. et al. What strains the anterior cruciate ligament during a pivot landing? **American Journal of Sports Medicine**, v. 40, n. 3, p. 574–583, mar. 2012.

OKOROHA, K. R. et al. Liposomal Bupivacaine Versus Femoral Nerve Block for Pain Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Trial. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 32, n. 9, p. 1838–1845, 2016a.

OKOROHA, K. R. et al. Liposomal Bupivacaine Versus Femoral Nerve Block for Pain Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Trial. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 32, n. 9, p. 1838–1845, 1 set. 2016b.

PARKER, J. D. et al. Cite this article. **Bone Joint J**, v. 100, p. 404–416, 2018.

PEKALA, P. A. et al. Injury to the infrapatellar branch of the saphenous nerve during tendon graft harvesting for knee ligament reconstruction: An ultrasound simulation study. **Clinical anatomy (New York, N.Y.)**, v. 30, n. 7, p. 868–872, out. 2017.

POWERS, C. M. **The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: A biomechanical perspective.** **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy** Movement Science Media, , 2010.

PRODROMOS, C. C. et al. A Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport, and a Knee Injury-Reduction Regimen. **Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v. 23, n. 12, p. 1320–1325, 2007.

RAJA, S. N. et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. **Pain**, v. 161, n. 9, p. 1976–1982, 1 set. 2020.

ROBERTS, S. L.; STOUT, A.; DREYFUSS, P. **Review of Knee Joint Innervation: Implications for Diagnostic Blocks and Radiofrequency Ablation. Pain Medicine (United States)**Oxford University Press, , 2020.

RUNGE, C. et al. The Spread of Ultrasound-Guided Injectate from the Adductor Canal to the Genicular Branch of the Posterior Obturator Nerve and the Popliteal Plexus: A Cadaveric Study. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, v. 42, n. 6, p. 725–730, 1 nov. 2017.

SADIGURSKY, D. et al. Analgesia local periarticular na artroplastia total de joelho. **Acta Ortopedica Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 81–84, 1 mar. 2017.

SEHMBI, H. et al. Evidence Basis for Regional Anesthesia in Ambulatory Arthroscopic Knee Surgery and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Part II: Adductor Canal Nerve Block—A Systematic Review and Meta-analysis. **Anesthesia and Analgesia**, v. 128, n. 2, p. 223–238, 2019a.

SEHMBI, H. et al. **Evidence Basis for Regional Anesthesia in Ambulatory Arthroscopic Knee Surgery and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Part II: Adductor Canal Nerve Block—A Systematic Review and Meta-analysis. Anesthesia and Analgesia**Lippincott Williams and Wilkins, , 1 fev. 2019b.

SHIN, C. S.; CHAUDHARI, A. M.; ANDRIACCHI, T. P. Valgus plus internal rotation moments increase anterior cruciate ligament strain more than either alone. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 8, p. 1484–1491, ago. 2011.

SINGH, H. et al. Peroperative Intra-Articular Infiltration of Tranexamic Acid and Ropivacaine Cocktail in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. **Cureus**, v. 14, n. 3, p. 1–13, 2022.

SRI-RAM, K. et al. The incidence of secondary pathology after anterior cruciate ligament rupture in 5086 patients requiring ligament reconstruction. v. 95, n. 1, 2013.

STEBLER, K. et al. Adductor canal block versus local infiltration analgesia for postoperative pain after anterior cruciate ligament reconstruction: a single centre randomised controlled triple-blinded trial. **British Journal of Anaesthesia**, v. 123, n. 2, p. e343–e349, 2019.

TENGBORN, L.; BLOMBÄCK, M.; BERNTORP, E. **Tranexamic acid - An old drug still going strong and making a revival. Thrombosis Research**Elsevier Ltd, , 1 fev. 2015.

TORG, J. S.; CONRAD, W.; KALEN, V. Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. **The American journal of sports medicine**, v. 4, n. 2, p. 84–93, 1976.

TRAN, J. et al. Anatomical Study of the Innervation of Anterior Knee Joint Capsule: Implication for Image-Guided Intervention. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, v. 43, n. 4, p. 407–414, 1 maio 2018.

VOROBELCHIK, L. et al. Evidence Basis for Regional Anesthesia in Ambulatory Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Part I—Femoral Nerve Block. **Anesthesia and Analgesia**, v. 128, n. 1, p. 58–65, 2019.

WANG, D. et al. The antifibrinolytic and anti-inflammatory effects of multiple doses of oral tranexamic acid in total knee arthroplasty patients: a randomized controlled trial. **Journal of Thrombosis and Haemostasis**, v. 16, n. 12, p. 2442–2453, 1 dez. 2018.

WEI, Z.; LIU, M. The effectiveness and safety of tranexamic acid in total hip or knee arthroplasty: A meta-analysis of 2720 cases. **Transfusion Medicine**, v. 25, n. 3, p. 151–162, 1 jun. 2015.

WEWERS, M. E.; LOWE, N. K. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. **Research in nursing & health**, v. 13, n. 4, p. 227–36, ago. 1990.

WHEELER, M. et al. Adverse events associated with postoperative opioid analgesia: A systematic review. **Journal of Pain**, v. 3, n. 3, p. 159–180, 2002.

WINNIE, L. et al. Comparative Analgesic Efficacies of Ropivacaine and Bupivacaine for Postoperative Rectus Sheath Block in Paediatric Abdominal Surgery: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trial and Retrospective Cohort Studies. **Pain Research and Management**, v. 2021, 2021.

WU, C. L. et al. Postoperative analgesic requirements in patients undergoing arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. **American journal of orthopedics (Belle Mead, N.J.)**, v. 29, n. 12, p. 974–8, dez. 2000.

YANG, Z. G.; CHEN, W. P.; WU, L. D. Effectiveness and safety of tranexamic acid in reducing blood loss in total knee arthroplasty: A meta-analysis. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 94, n. 13, p. 1153–1159, 3 jul. 2012.

Apêndice A. Diário de coleta de dados domiciliar

Diário de Pós-Operatório

Iniciais do Nome: _____

Registre o valor da sua maior dor nos dias após a alta hospitalar se baseando na escala abaixo. Depois, registre o número de comprimidos consumidos por dia dos medicamentos usados:

1º Dia: _____



ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

1º Dia: Paracetamol 500mg: ____ Cloridrato de Tramadol: ____ Outros: ____

2º Dia: _____



ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

2º Dia: Paracetamol 500mg: ____ Cloridrato de Tramadol: ____ Outros: ____

3º Dia: _____



ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

3º Dia: Paracetamol 500mg: ____ Cloridrato de Tramadol: ____ Outros: ____

4º Dia: _____



ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

4º Dia: Paracetamol 500mg: ____ Cloridrato de Tramadol: ____ Outros: _____

5º Dia: _____



ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

5º Dia: Paracetamol 500mg: ____ Cloridrato de Tramadol: ____ Outros: _____

6º Dia: _____



ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

6º Dia: Paracetamol 500mg: ____ Cloridrato de Tramadol: ____ Outros: _____

Efeitos Adversos:
