

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA CIRÚRGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA**

**CONTROLE DA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM PACIENTES
SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO
CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO: COMPARAÇÃO DE
SOLUÇÕES ANALGÉSICAS INTRA-ARTICULARES**

MARCOS GEORGE DE SOUZA LEÃO

**MANAUS
2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA CIRÚRGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA**

MARCOS GEORGE DE SOUZA LEÃO

**CONTROLE DA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM PACIENTES
SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO
ANTERIOR DO JOELHO: COMPARAÇÃO DE SOLUÇÕES
ANALGÉSICAS INTRA-ARTICULARES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Amazonas como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia - Mestrado Profissional, na área de concentração Cirurgia Experimental e Minimamente Invasiva para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Orientador: Prof. Dr. Juscimar Carneiro Nunes

Co-orientador: Prof. Dr. Ivan Tramuja da Costa e Silva

MANAUS

2017

MARCOS GEORGE DE SOUZA LEÃO

**CONTROLE DA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM PACIENTES
SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO
ANTERIOR DO JOELHO: COMPARAÇÃO DE SOLUÇÕES
ANALGÉSICAS INTRA-ARTICULARES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Amazonas como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia - Mestrado Profissional, na área de concentração Cirurgia Experimental e Minimamente Invasiva para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Orientador: Prof. Dr. Juscimar Carneiro Nunes

Co-orientador: Prof. Ivan Dr. Tramuja da Costa e Silva

BANCA EXAMINADORA

Prof Dr Juscimar Carneiro Nunes (Presidente) – UFAM

Prof Dr Fernando Luiz Westphal (Membro) – UFAM

Prof Dr Jorge Eduardo Fouto Matias (Membro) – UFPR

Manaus, AM, 17 de fevereiro de 2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729c Souza Leao, Marcos George de
Controle da dor pós-operatória em pacientes submetidos à
reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho :
comparação de soluções analgésicas intra-articulares. / Marcos
George de Souza Leao. 2017
96 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Juscimar Carneiro Nunes
Coorientador: Ivan Tramujas da Costa e Silva
Dissertação (Mestrado Profissional em Cirurgia) - Universidade
Federal do Amazonas.

1. Ligamento cruzado anterior. 2. Medição da dor. 3. Analgesia .
4. Tratamento. 5. Artroscopia. I. Nunes, Juscimar Carneiro II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

À minha família, em especial à minha esposa
Raquel, pelo apoio irrestrito, e aos meus filhos
Álvaro e Clara, a razão pela qual vivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o Supremo Árbitro do Universo, pela vida e pelo dom da inteligência.

Aos meus amados pais, João e Georlyse, pois sem eles eu não existiria e por terem me ensinado os verdadeiros caminhos da ética e dos bons costumes.

Ao Prof. Dr. Juscimar Carneiro Nunes pela paciência, orientação e camaradagem na execução da pesquisa, e por ter acreditado na minha idéia.

Ao Prof. Dr. Ivan Tramujas da Costa e Silva, mola propulsora do programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal do Amazonas, pela co-orientação na execução desta pesquisa, com suas sempre pertinentes observações.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal do Amazonas, pelas preciosas aulas, espaço onde mais uma vez o espírito acadêmico e investigativo foi inculcado em mim.

Aos Drs. Júlio Luz Torres e Nelson Henrique Carvalho de Oliveira, que me iniciaram nos augustos mistérios da artroscopia e da cirurgia do joelho.

Ao Dr. Riccardo Gomes Gobbi, do Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela sua parceria e amizade desde os tempos do estágio em Cirurgia do Joelho em São Paulo.

Ao Dr. José Ricardo Pécora, Supervisor Científico do Grupo de Cirurgia do Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, que me inculcou a centelha do pensamento e saber científico, pela sua amizade e orientações profissionais.

A todos os colaboradores da Fundação Hospital Adriano Jorge: médicos residentes, preceptores, funcionários e administração, sempre ao meu lado nas atividades desenvolvidas.

Aos colegas e parceiros do Programa de Pós Graduação em Cirurgia da Universidade Federal do Amazonas, pela cumplicidade e ajuda nas horas difíceis.

À Sra Gilmara Noronha Guimarães, pela análise estatística do trabalho.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Amazonas, pela polidez e cortesia no atendimento dos nossos pleitos.

Aos pacientes, razão pela qual procuro sempre me aprimorar para prestar um atendimento diferenciado com medicina baseada em evidências, com foco nos melhores resultados.

Os que se encantam com a prática sem a ciência
são como os timoneiros que entram no navio
sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do
seu destino.

Leonardo da Vinci

RESUMO

JUSTIFICATIVA: Intervenções cirúrgicas sobre o joelho são causa de incapacidade funcional pós-operatória devido à dor. A ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) pode ter um efeito deletério a longo prazo, pois ele é essencial para a função adequada da articulação. O tratamento de eleição para os pacientes ativos e instabilidade do joelho é a reconstrução artroscópica do LCA (RLCA). A RLCA tem como objetivo estabilizar o joelho por meio da reprodução da anatomia ligamentar, reduzindo assim o potencial efeito adverso das sequelas das lesões intra-articulares tardias. O manejo apropriado da dor pós-operatória nos primeiros dias após a cirurgia é uma preocupação comum do cirurgião ortopédico, do anesthesiologista, do paciente e do fisioterapeuta. A bupivacaína é um anestésico local, administrado IA por alguns cirurgiões ortopédicos, a fim de prevenir a dor aguda nesse tipo de cirurgia. Técnicas para controlar a dor pós-operatória das cirurgias apresentam o potencial de diminuir o tempo de internação pós-operatório, conferir menor custo ao tratamento e abreviar o retorno do paciente a atividades e a recuperação funcional do joelho operado.

OBJETIVOS: Avaliar a dor pós-operatória, nos pacientes submetidos à RLCA que receberam soluções analgésicas intra-articulares; objetivos específicos: verificar qual solução analgésica é mais eficaz no controle da dor pós-operatória, quais períodos existe melhor controle da dor pós-operatória, quais são os potenciais efeitos adversos dessas soluções, assinalar a quantidade de medicações adjuvantes analgésicas e anti-inflamatórias utilizadas, verificar os efeitos sistêmicos causados pelas medicações analgésicas e anti-inflamatórias e existência ou não de relação com as soluções. **METODOLOGIA:** Foi realizado um ensaio clínico randomizado, triplo cego, no Serviço de Cirurgia do Joelho da Fundação Hospital Adriano Jorge em Manaus, com 48 pacientes que foram submetidos à RLCA, divididos aleatoriamente em 4 grupos: Grupo I (n=12) 20 ml de solução fisiológica (controle); Grupo II (n=12) 20ml de bupivacaína a 0,5%; Grupo III (n=12) 20 ml de bupivacaína a 0,5% + 0,1 mg de epinefrina; Grupo IV (n=12) 20 ml de solução fisiológica + 0,1 mg de epinefrina, injetados no joelho ao término da operação antes da desinsuflação do torniquete. A dor foi avaliada pela escala visual analógica imediatamente após o procedimento, e seis, 12, 24 e 48 horas ao fim da cirurgia, bem como as variáveis descritas nos objetivos. **RESULTADOS:** Observou-se a grande variabilidade dos resultados da EVA entre os pacientes avaliados em cada grupo. Nesse sentido, verificou-se, pela ANOVA de Kruskal-Wallis, considerando um nível de 5% de significância, que as soluções analgésicas IA de cada grupo influenciaram na avaliação da

dor desses pacientes ($p = 0,003$), sendo os pacientes do Grupo III os que apresentaram menor dor pós-operatória. Não se evidenciou um maior ou menor consumo de drogas analgésicas suplementares, bem como efeitos adversos das decorrentes das soluções empregadas. **CONCLUSÕES:** A solução combinada de bupivacaína e epinefrina foi a mais eficaz no controle da dor nos pacientes que foram submetidos à RLCA, porém sem diferenças estatísticas com o grupo II ($p = 0,547$); não se observou diminuição ou aumento no consumo de analgésicos suplementares nem aparecimento de efeitos adversos ($p > 0,05$).

PALAVRAS CHAVES: Ligamento cruzado anterior, medição da dor, analgesia, tratamento, artroscopia.

ABSTRACT

JUSTIFICATION: Knee Surgery cause postoperative functional disability due to pain. The anterior cruciate ligament (ACL) injury can lead to a catastrophic future effect in the knees, because this ligament is essential for proper joint function. The treatment of choice for active patients with gross instability is arthroscopic ACL reconstruction (ACLR). The ACLR aims to stabilize the knee through reproduction of ligament anatomy, thus reducing the potential adverse effects of intra-articular late sequels. The appropriate management of postoperative pain in the early days after surgery should be a common concern of the orthopedic surgeon, anesthesiologist, patient and physiotherapist. The intraarticular injection of analgesics (IA) is one of techniques employed to control postoperative pain in patients undergoing knee arthroscopy. Bupivacaine is a local anesthetic administered IA by some orthopedic surgeons to prevent acute pain, in this type of surgery. Techniques to control the surgery postoperative pain present the potential to reduce the time of hospitalar stay, confer lower cost to the treatment and abbreviate the patient return to activities and the complete joint functional recovery. **OBJECTIVES:** This research aimed to evaluate postoperative pain in patients undergoing ACL reconstruction using the analogic visual scale (AVS) who received analgesic IA solutions and specific objectives to assess what analgesic solution is more effective to control postoperative pain and evaluate in which periods there is a better pain control, the solutions side effects and the analgesic consumption. **METHODS:** A triple blinded randomized clinical trial, was held at the Serviço de Cirurgia do Joelho da Fundação Hospital Adriano Jorge, Manaus, Amazonas, Brazil, with forty-eight patients who underwent ACL reconstruction randomized into 4 groups: Group I (n = 12) 20 ml of normal saline (control); Group II (n = 12) 20 ml of 0.5% bupivacaine; Group III (n = 12) 20 ml of 0.5% bupivacaine + 0.1 mg of epinephrine; Group IV (n = 12) 20 ml of normal saline + 0.1 mg of epinephrine injected into the knee at the end of the operation before the the tourniquet deflation. Pain was assessed by visual analogue scale immediately after, six, 12, 24 and 48 hours after surgery, as well the other variables seen in the objectives. **RESULTS:** It was found by Kruskal-Wallis ANOVA, considering a 5% level of significance, the analgesic IA solutions of each group influence the assessment of patients pain ($p = 0.003$), and the Group 3 had patients with lower postoperative pain. It did not revealed a greater or lesser consumption of supplementary analgesic drugs. **CONCLUSIONS:** It was concluded that the combination of bupivacaine and epinephrine solution is the most effective clinically in pain control in patients undergoing

ACL reconstruction, but has no statistical difference with the Group III ($p = 0,547$), and was not observed in this study decrease or increase in consumption of additional analgesics as well as their adverse effects ($p > 0,05$).

KEY WORDS: Anterior cruciate ligament, pain measurement, analgesia, treatment, arthroscopy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Anatomia do LCA íntegro e roto.	24
Figura 2 - Visão artroscópica do local de confecção dos túneis ósseos.	25
Figura 3 - Aspecto final da RLCA com tendões flexores mediais do joelho.	27
Figura 4 - Fórmula para o cálculo da amostra.	47
Figura 5 - Fluxograma CONSORT.	49
Figura 6 - Paciente preparado para a cirurgia.	51
Figura 7 - Coleta dos tendões flexores mediais do joelho.	51
Figura 8 - Tendões do semitendíneo e grácil preparados.	52
Figura 9 - Semitendíneo e grácil quádruplos preparados com Endobutton CL [®]	52
Figura 10 - Parafuso de interferência de titânio.	53
Figura 11 - Administração intra-articular da solução via portal artroscópico anterolateral.	53
Figura 12 - Escala Visual Analógica da Dor.	54
Figura 13 – Goniômetro	54
Figura 14 - Estímulo doloroso: flexão de 45 graus.	54
Figura 15 - Frequência por faixa etária dos pacientes avaliados.	57
Figura 16 - Frequência dos efeitos adversos nos pacientes estudados.	66
Figura 17 - Frequência dos pacientes que necessitaram de analgesia suplementar.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características clínicas dos pacientes avaliados.....	58
Tabela 2 - Classificação da pressão arterial dos pacientes avaliados.	59
Tabela 3 - Análise da variância das pressões arteriais dos pacientes avaliados.	60
Tabela 4 - Classificação da frequência cardíaca dos pacientes avaliados.	61
Tabela 5 - Análise da variância das frequências cardíacas dos pacientes avaliados.	61
Tabela 6 - Análise descritiva da dor pós-operatória dos pacientes avaliados.	62
Tabela 7 - Classificação da dor nos pacientes nos períodos de tempo estudados.	63
Tabela 8 - Análise da variância da dor dos pacientes operados	64
Tabela 9 - Análise da variância da dor pela EVA dos pacientes internados.	64
Tabela 10 - Comparações múltiplas das médias da dor entre os intervalos de tempo.	65
Tabela 11 - Comparações múltiplas das médias de dor entre os grupos.	66
Tabela 12 - Relação entre as soluções IA e o uso da analgesia suplementar.	67
Tabela 13 - Dados brutos da Escala Visual Analógica.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C.	Antes de Cristo
ADM	Amplitude de Movimento
AI	<i>All-Inside</i>
AINEs	Drogas Anti-Inflamatórias Não Esteróides
AL	Anterolateral
AM	Banda Anteromedial do Ligamento Cruzado Anterior; Portal Anteromedial; Estado do Amazonas
ASA	<i>American Society of Anesthesiologists</i>
bpm	Batimentos por minuto
B-HCl	Cloridrato de Bupivacaína
BNF	Bloqueio do Nervo Femoral
BL	Bupivacaína Lipossomal
CL	<i>Continuous Loop</i>
cm	Centímetro
cm ²	Centímetro quadrado
CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>
EUA	Estados Unidos da América
<i>et al.</i>	E outros
EV	Endovenoso
EVA	Escala Visual Analógica
FC	Frequência Cardíaca
FHAJ	Fundação Hospital Adriano Jorge
G	Grácil
g	Grama
h	Hora
IA	Intra-Articular
IAL	Infiltração Periarticular com Anestesia Local
IL-1β	Interleucina 1 Beta
IMC	Índice de Massa Corpórea
Inc.	Empresa de Grande Porte – Estados Unidos da América
IO	Inside-Out

LCA	Ligamento Cruzado Anterior
MA	Massachusetts
mcg	Variação de Micrograma
ml	Mililitro
mmHg	Milímetro de Mercúrio
min	Minuto
n	Número de pacientes
NJ	New Jersey
n ^o .	Número
OA	Osteoartrite Degenerativa (artrose)
OI	<i>Outside-In</i>
PA	Pressão Arterial
pH	Potencial Hidrogeniônico
PL	Banda Posterolateral do Ligamento Cruzado Anterior
PPGRACI	Programa de Pós-Graduação em Cirurgia - Mestrado Profissional, da Universidade Federal do Amazonas
kg	Quilograma
RCI	<i>Rounded Canulated Interference screw</i>
RLCA	Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior vídeo Artroscópica
SF	Solução Salina a 0,9% (Soro Fisiológico)
ST	Semitendíneo
SUS	Sistema Único de Saúde
ST-G	Semitendíneo e Grácil Quádruplos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TP	Tendão (Ligamento) Patelar

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Por Cento
N	Newton (Unidade de Força)
±	Mais ou Menos
µg	Micrograma
<	Menor que
≤	Menor ou igual
>	Maior que
≥	Maior ou igual
μ	Receptor Mi (Mu), micro
δ	Receptor Delta
κ	Receptor Kappa
Na ⁺	Sódio
α-2	Receptor Alfa-2 Adrenérgico
®	Marca Registrada
<i>p</i>	Nível de Significância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Justificativa	20
1.2	Objetivos.....	21
1.2.1	Objetivo geral	21
1.2.2	Objetivos específicos.....	21
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	22
2.1	O ligamento cruzado anterior	22
2.1.1	Embriologia e anatomia.....	22
2.1.2	Tratamento das lesões do LCA.....	24
2.1.3	Escolha do enxerto e fixação	26
2.1.4	Resultados do tratamento cirúrgico das lesões do LCA	28
2.1.5	Reabilitação e retorno aos esportes	30
2.2	Analgesia na reconstrução do LCA	31
2.2.1	Bupivacaína intra-articular	34
2.2.2	Morfina intra-articular	38
2.2.3	Manejo da dor pós-operatória após RLCA.....	41
3	METODOLOGIA.....	45
3.1	Tipo de estudo	45
3.2	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	45
3.3	Características da amostra	45
3.4	Critérios de inclusão e exclusão.....	46
3.4.1	Inclusão.....	46
3.4.2	Exclusão.....	46
3.5	Tamanho da amostra.....	47
3.6	Instrumento de coleta de dados.....	47
3.7	Procedimentos	48
3.7.1	Recrutamento.....	48
3.7.2	Seleção dos pacientes	48
3.7.3	Processo operacional básico para os pacientes selecionados	48
3.8	Análise estatística.....	55

4	RESULTADOS.....	57
4.1	Caracterização da amostra	57
4.2	Características clínicas.....	57
4.3	Avaliação da dor pós-operatória	61
5	DISCUSSÃO	67
6	CONCLUSÕES	77
	REFERÊNCIAS.....	78
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	88
	APÊNDICE B – Instrumento de Coleta de Dados.....	92
	APÊNDICE C – Randomização Inicial.....	94
	APÊNDICE D – Randomização Final.....	95
	ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	96

1 INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado anterior (LCA) é essencial para função adequada do joelho, estando estas diretamente relacionadas à sua anatomia macroscópica. As lesões do LCA são bastante comuns entre os atletas e, segundo Mall *et al.* (2013), são funcionalmente incapacitantes. Joelhos com LCAs insuficientes têm uma maior probabilidade de eventos recorrentes de instabilidade que podem levar a lesões meniscais e condrais. Embora nenhuma correlação direta entre a insuficiência do LCA e o desenvolvimento de osteoartrite degenerativa (OA) do joelho tenha sido confirmada, estudos mostraram que a instabilidade crônica dessa articulação tem uma maior probabilidade de causar lesões meniscais, e estas, sim, predis põem a uma maior chance de desenvolver OA (AYERZA *et al.*, 2003; FREEDMAN *et al.*, 2003; GEORGOULIS *et al.*, 2007; HOWELL, TAYLOR, 1993; TASHMAN *et al.*, 2004). O LCA é o restritor primário contra a anteriorização da tíbia e um estabilizador secundário ao estresse em valgo e varo na extensão completa. Além da anteriorização da tíbia, limita conjuntamente a rotação interna, podendo ser avaliado por meio de manobras específicas do exame físico. As propriedades tênséis e a natureza viscoelástica do LCA estão correlacionados às suas propriedades biomecânicas. A natureza elástica e a rigidez do ligamento controlam a capacidade de limitar o movimento tibiofemoral, enquanto a rigidez determina a força necessária para resistir a uma carga aplicada até o momento da ruptura.

O ligamento mais acometido nas lesões do joelho, conforme citam Pinheiro *et al.* (2015), é o LCA. A maioria das lesões desse importante ligamento está relacionada à prática esportiva, principalmente nos esportes que exigem mudanças rápidas de direção associadas ao contato corporal. A reconstrução por via artroscópica desse ligamento (RLCA) é uma cirurgia ortopédica que costuma ser bem sucedida, já estabelecida na ortopedia mundial e considerada o padrão-ouro para o tratamento deste tipo particular de lesão. Há uma variedade considerável de técnicas cirúrgicas, materiais de fixação e enxertos empregados nas reconstruções. Nos Estados Unidos da América (EUA) são feitas aproximadamente 175 mil reconstruções ligamentares ao ano, sendo uma das cirurgias ortopédicas mais realizadas no mundo com um dos melhores índices de bons e excelentes resultados.

No entanto, de acordo com Rawal *et al.* (2007), o alívio da dor pós-operatória continua a ser um dos principais desafios médicos. Apesar dos grandes avanços na compreensão da fisiopatologia da dor aguda e do desenvolvimento de novos medicamentos analgésicos e de técnicas de administração de fármacos, um número significativo de pacientes continua a ter dor pós-operatória de difícil controle. Historicamente, o tratamento da dor pós-

operatória não era prioridade dos cirurgiões e anestesiológicos. Sendo assim, os pacientes aceitavam a dor como inevitável quando se submetiam a um procedimento cirúrgico, o que já causava e causa até os dias atuais grande ansiedade e sofrimento até antes mesmo da cirurgia. Relatos de dor não tratada resultam, invariavelmente, em medidas corretivas judiciais, mas, mesmo assim, os cirurgiões e o pessoal de apoio médico e de enfermagem não têm sido tradicionalmente responsabilizados pela analgesia insuficiente. Atualmente, muitos pacientes não obtêm o alívio adequado da dor pós-operatória devido às falhas da equipe em avaliar e tratar a dor rotineiramente, bem como a um alegado desconhecimento das técnicas de analgesia por parte dos cirurgiões ortopédicos.

O manejo apropriado da dor pós-operatória nos primeiros dias após a cirurgia no joelho deve ser uma preocupação comum e constante do cirurgião ortopédico, do anestesiológico e do paciente, assim como do fisioterapeuta. A analgesia adequada permite baixa permanência hospitalar, conforto e confiança ao paciente para realizar apoio precoce com o membro operado e a inclusão no programa de fisioterapia, cujo objetivo é, nos primeiros trinta dias após o procedimento cirúrgico, o ganho de amplitude de movimento (ADM) articular, a prevenção da artrofibrose (que é a rigidez articular após a cirurgia por aderências cicatriciais), a melhoria do tônus e do trofismo muscular quadrícipital e o melhor controle neuromotor do membro (WRIGHT *et al.*, 2008).

A analgesia epidural contínua, o bloqueio do nervo femoral (BNF), a analgesia controlada pelo paciente e a injeção intra-articular (IA) de analgésicos são algumas das várias técnicas de analgesia empregadas para controlar a dor pós-operatória na artroscopia do joelho (LAWRENCE *et al.*, 1992; MØINICHE *et al.*, 1999; MULLER *et al.*, 2001).

Os anestésicos locais IA são muitas vezes utilizados para a prevenção da dor após a cirurgia artroscópica do joelho; no entanto, a magnitude dessa dor varia de paciente para paciente. Num esforço para encontrar o método ideal para analgesia pós-operatória eficaz e de longa duração, muitos fármacos diferentes, incluindo opióides, anti-inflamatórios não esteróides (AINE), cetamina, clonidina e neostigmina, foram adicionados às soluções analgésicas IA (ALAGOL *et al.*, 2005; RAJA *et al.*, 1992), mas não há consenso e padronização acerca de doses e de quais fármacos devam ser utilizados.

A bupivacaína é um anestésico local, administrado por via IA, por alguns cirurgiões ortopédicos, a fim de prevenir a dor aguda em cirurgias de joelho. É um anestésico de curta duração e, para prolongar a sua duração analgésica, tem sido associada a um opióide (por exemplo, morfina). Todavia a morfina sozinha carece de efeitos anestésicos locais e tem

início de ação lenta e maior risco de depressão respiratória entre os opióides (IMANI *et al.*, 2015).

A bupivacaína e a morfina, com o objetivo de aliviar a dor, são amplamente utilizadas em combinação para fornecer analgesia eficaz no período pós-operatório imediato. No entanto, a eficácia e a segurança dessa combinação para pacientes submetidos à cirurgia artroscópica do joelho permanece controversa. Alguns estudos descobriram que a bupivacaína IA associada à morfina são eficazes para o alívio da dor nestes pacientes, enquanto outros não encontram esse efeito (WANG *et al.*, 2015).

A bupivacaína é frequentemente utilizada para analgesia IA por causa do seu período ativo e eficácia. A eficácia analgésica da bupivacaína IA, especialmente em administração única, foi estudada porque seu efeito sobre a dor pós-operatória é conceitualmente simples; existem, todavia, relatórios conflitantes sobre a eficácia da sua administração IA única (SUN *et al.*, 2015).

Recentes relatos de casos clínicos e estudos de ciência básica levantaram preocupações sobre a toxicidade potencial para os condrócitos articulares com a exposição prolongada aos anestésicos locais usados isoladamente ou em combinação com outros fármacos, tais como corticosteróides. Foi verificado que os anestésicos locais (lidocaína) e a bupivacaína são particularmente condrotóxicos *in vitro*, sendo esse efeito dose e tempo dependentes (CHU *et al.*, 2006; CHU *et al.*, 2008; CHU *et al.*, 2010; SESHADRI; COYLE; CHU, 2009). Esses dados sugerem que os condrócitos podem tolerar uma breve exposição a baixas doses de bupivacaína.

Apesar do uso pós-operatório IA de anestésicos locais, em associação ou não a outras drogas, ser difundido e haver evidências experimentais conflitantes acerca da condrotoxicidade, qualquer desenvolvimento de condrólise ou de degeneração articular com uma redução progressiva da densidade dos condrócitos é provavelmente multifatorial e pode levar muitos anos, não podendo estar relacionadas a uma única injeção IA dos fármacos utilizados. O estudo de Chu *et al.* (2010) mostra que os efeitos condrotóxicos de uma única injeção IA de bupivacaína 0,5% são sutis e com repercussões clínicas difíceis de serem aferidas com precisão.

Os efeitos analgésicos no pós-operatório de várias drogas ou soluções foi verificado por Drosos *et al.* (2008), e numerosos fatores têm sido implicados para influenciar a dor pós-artroscopia: técnica anestésica, efeitos residuais da analgesia peri-operatória, a sensibilidade dos métodos para o registro da dor pós-operatória, o nível de dor pré-operatória, o tipo de trauma cirúrgico (ou seja, a artroscopia diagnóstica ou cirúrgica), o uso e duração do

torniquete para esvaziamento venoso na raiz da coxa, a experiência dos cirurgiões, o gênero e o nível de atividade pós-operatória dos pacientes.

A maneira mais frequente de se avaliar a dor é por meio da Escala Visual Analógica (EVA), instrumento que tenta aferir uma característica ou atitude que, acredita-se, varia por meio de uma série contínua de valores e não pode ser facilmente medida diretamente. Também é útil para analisar se o tratamento está sendo efetivo, quais procedimentos têm surtido melhores resultados, assim como se há alguma deficiência no tratamento de acordo com o grau de melhora ou piora da dor. A quantidade de dor sentida pelo paciente varia em uma faixa que vai de nenhuma dor (zero) à dor extrema (dez), conforme descrito por Wewers e Lowe (1990).

Com base, então, no que se encontra publicado sobre o assunto, e por não ter sido especificamente investigado da forma como se coloca, seria a solução IA do anestésico local bupivacaína a 0,5% associada ou não à epinefrina eficaz no combate da dor pós-operatória de pacientes submetidos à RLCA? Este estudo apresenta uma discussão que pretende responder a essa indagação.

1.1 Justificativa

O tratamento cirúrgico das lesões do LCA não é meramente resumido ao ato cirúrgico. Envolve todo um preparo pré-operatório, o ato operatório *per se*, e o processo de fisioterapia, que pode demorar de seis a nove meses em condições ideais. O controle da dor na fase imediata ao pós-operatório nessas cirurgias deve ser adequado, inclusive para encorajar o paciente a iniciar a reabilitação o mais precocemente possível.

A motivação para a realização desta pesquisa surgiu por vários aspectos: a grande quantidade de pacientes submetidos à reconstrução do LCA na instituição em que se realizou o estudo, onde existem várias modalidades de analgesia empregadas no controle da dor pós-operatória, sem estas, contudo, estarem padronizadas; a tentativa de se estabelecer um novo protocolo de analgesia pós-operatória eficiente e de fácil manejo, com o objetivo dos pacientes apresentarem menos dor e poderem receber alta o mais precocemente possível iniciando, destarte, o tratamento fisioterápico de forma adequada; as vantagens e facilidades na coleta de dados, pelo fato de o acompanhamento dos pacientes não demandar longo tempo (apenas durante a internação hospitalar, cuja estimativa é em torno de 48 horas) e pelo fato de as cirurgias serem todas cobertas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), não sendo necessário

nenhum financiamento externo para as suas realizações e serem todas realizadas na mesma instituição.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a dor pós-operatória nos pacientes submetidos à reconstrução artroscópica do ligamento cruzado anterior que recebem soluções analgésicas intra-articulares.

1.2.2 Objetivos específicos

1.2.2.1 Descobrir qual solução analgésica é mais eficaz no controle da dor pós-operatória;

1.2.2.2 Observar em quais períodos existe melhor controle da dor pós-operatória;

1.2.2.3 Identificar os potenciais efeitos adversos dessas soluções;

1.2.2.4 Averiguar a quantidade de medicações adjuvantes analgésicas e anti-inflamatórias;

1.2.2.5 Verificar os efeitos adversos causados pelas medicações analgésicas e anti-inflamatórias e existência ou não de relação com as soluções.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 O ligamento cruzado anterior

2.1.1 Embriologia e anatomia

Uma das mais antigas descrições do LCA humano foi feita por volta do ano 3000 a.C. em um papiro egípcio. No império romano, a primeira descrição com seu nome atual foi feita por Claudius Galeno de Pergamon como “*ligamenta genum criaciata*”. Em 1543, o primeiro estudo anatômico do LCA foi descrito por Andreas Vesalius em seu livro *De Humani Corporis Fabrica Libri Septem*. As duas bandas do LCA foram descritas pela primeira vez em 1938. A formação do LCA pode ser observada no desenvolvimento fetal, já com cerca de oito semanas de gestação. Uma hipótese advogada é a de que o LCA se origina de uma condensação ventral do blastoma fetal que gradualmente migra posteriormente com a formação do sulco intercondilar do fêmur. Outro mecanismo proposto para a formação do LCA é a confluência entre as fibras colágenas e as fibras do periósteo do fêmur distal. Após a formação inicial do ligamento, não se observam maiores mudanças estruturais e na composição no restante do desenvolvimento fetal (STARMAN *et al.*, 2008).

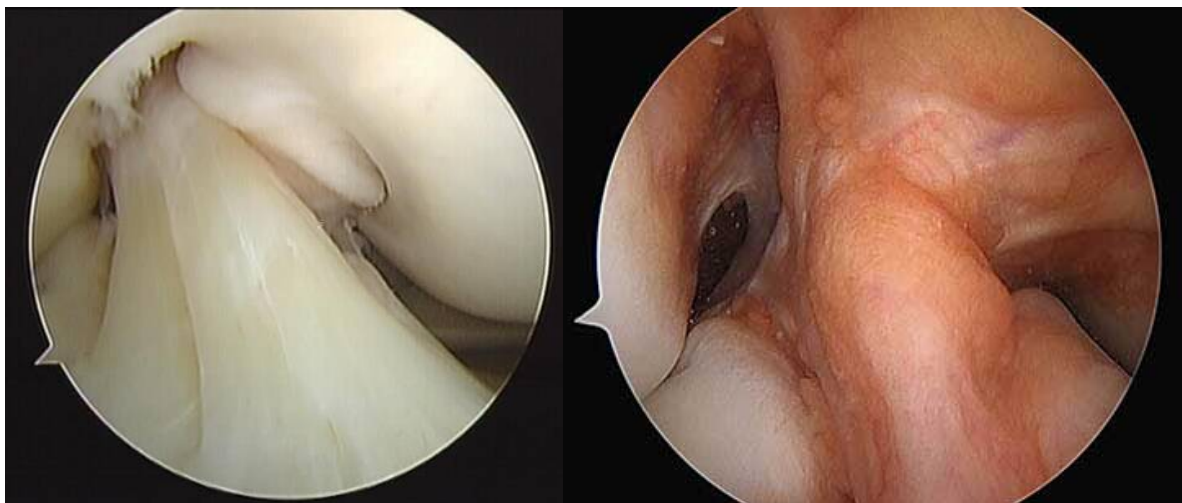
Os ligamentos cruzados do joelho são formados de uma matriz colágena altamente organizada, que responde aproximadamente por três quartos do seu peso seco. A maioria dessa matriz de colágeno é do tipo I (90%) e o restante do tipo III (10%). Em nível microscópico, os ligamentos e os tendões têm uma estrutura característica em que as fibrilas colágenas continuam diretamente para dentro do osso. Os ligamentos cruzados são assim chamados em decorrência das suas inserções na tíbia e são essenciais para a função articular. Os ligamentos cruzados agem na estabilização do joelho e previnem, essencialmente, o desvio ântero-posterior da tíbia sob o fêmur. A presença de terminações nervosas também implica uma função proprioceptiva. Esses ligamentos são intra-articulares mas, como a sinóvia os recobre, são considerados extrassinoviais. A irrigação é proveniente dos ramos da artéria genicular média e ambas as artérias geniculares inferiores (CLARK *et al.*, 2012).

O LCA se origina da superfície medial do côndilo femoral lateral, posteriormente à fossa intercondilar e à crista intercondílea lateral na forma de um segmento de círculo. O ligamento se dirige anteriormente, distalmente e medialmente sobre a superfície articular da tíbia proximal. As fibras no seu curso sofrem ligeira rotação externa. O comprimento médio do ligamento é de cerca de 38mm, com largura de 11mm. A inserção tibial é orientada em uma direção oblíqua e é mais robusta que a inserção femoral.

Na última década, observa-se uma maior importância na identificação das bandas desse ligamento. Embora a base anatômica dessa divisão seja há muito debatida, com evidências que corroborem uma estrutura única, duas bandas discretas ou até três bandas, o conceito de duas bandas funcionais, na atualidade, já está mais que bem estabelecido. As duas bandas são definidas de acordo com as suas inserções tibiais em anteromedial (AM) e posterolateral (PL). A banda AM se origina na porção proximal da origem femoral e se insere na porção anteromedial da tibia; em contraste, a banda PL se origina distalmente na origem femoral e se insere no aspecto posterolateral da inserção tibial, próximo ao corno posterior do menisco lateral. Ultimamente existe uma maior ênfase nos aspectos anatômicos da RLCA, com a confecção de dois túneis, duas bandas, bem como por meio da modificação da colocação do túnel femoral com a reconstrução em banda única (CLARK *et al.*, 2012).

O LCA é o estabilizador primário contra a translação anterior da tibia sob o fêmur, sendo responsável por 86% da resistência a esses movimentos. As bandas do LCA não são isométricas durante os movimentos de flexo-extensão do joelho; funcionalmente a banda AM fica mais tensa quando o joelho flete a cerca de 60 graus e a PL fica mais frouxa, sendo o contrário verdadeiro no movimento de extensão, com a banda PL tensa próximo à extensão completa e a banda AM mais frouxa. A banda PL assume também um papel importante no controle da rotação interna e externa. A força tênsil máxima do LCA é de aproximadamente 1725 ± 270 N, sendo menor que o pico de força onde ocorrem atividades atléticas de alto impacto e rendimento. O LCA desempenha uma importante função na propriocepção devido à grande variedade de mecanorreceptores, assim como de terminações nervosas livres. Os corpúsculos tendinosos de Golgi e os receptores tendinosos Golgi-like próximos às inserções ligamentares são a maioria do pequeno número de mecanorreceptores, desempenhando um papel na contenção e propriocepção do joelho. Sinais aferentes e eferentes concernentes ao LCA são conduzidos por ramos do nervo tibial posterior. A avaliação por meio da artroscopia é considerada o padrão-ouro para as lesões do LCA, bem como para o seu tratamento (CLARK *et al.*, 2012) (Figura 1).

Figura 1 - Anatomia do LCA íntegro e roto.



Fonte: Disponível em: <<http://www.aoaortho.com/media/files/NormalACL.jpg>>; Disponível em: <<http://www.aoaortho.com/media/files/ACL Tear1.jpg>>. Acesso em 26 set. 2016.

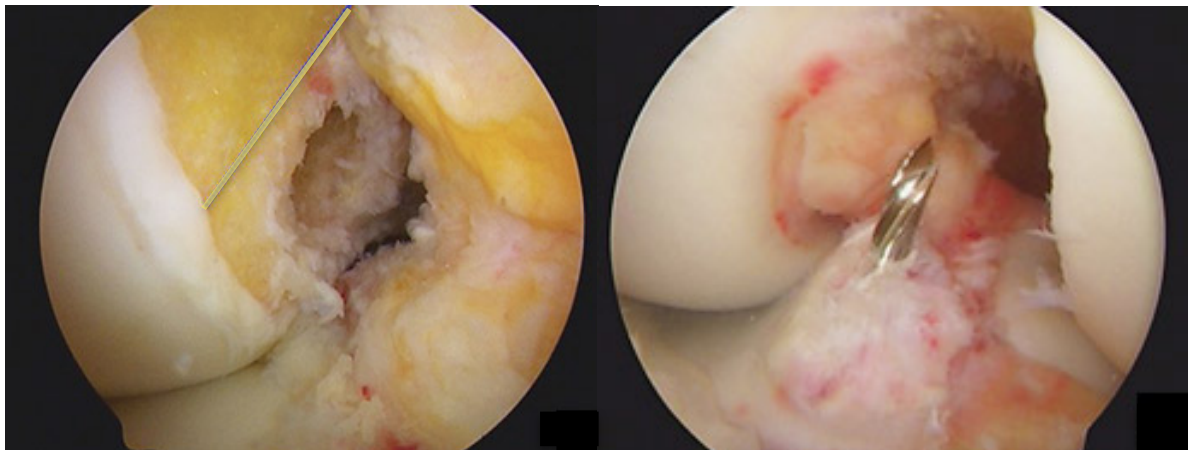
2.1.2 Tratamento das lesões do LCA

A história da cirurgia do LCA está associada, principalmente, ao reconhecimento da função desse ligamento aos tipos de lesão e ao desenvolvimento de técnicas precisas de diagnóstico. O tratamento de escolha para essas lesões, durante o século XIX, era essencialmente conservador, ocorrendo nos casos em que a vida do paciente poderia estar em risco, indicado o tratamento cirúrgico aberto. O objetivo fundamental era devolver o paciente ao trabalho, com pouca ênfase na observância da função bem como retorno no às atividades recreacionais; os pacientes tinham seus joelhos imobilizados por alguns meses, e, embora demonstrassem uma estabilidade aceitável, poucos recuperavam a mobilidade inicial. No início do século XX, o reparo do LCA era feito sem resultados muito previsíveis. Na década de 50, O'Donoghue publicou sua experiência no tratamento de 22 atletas, situações em que a cirurgia nos primeiros 10 dias após a lesão era a melhor chance de recuperação. O reparo com suturas continuou ser feito até o início da década de 1980 com bons resultados descritos, da mesma forma como aconteceu com a reconstrução ligamentar, com relatos acerca desse procedimento deste 1895. Apesar dos excelentes trabalhos desses pioneiros, a discussão nesses 50 anos (1930 – 1980) não tinha como foco o reparo primário *versus* a reconstrução, mas sim se a cirurgia deveria ser realizada como um todo ou não (SCHINDLER, 2013).

Desde o desenvolvimento da reconstrução assistida por artroscopia, inicialmente realizada por Dandy, em 1980, o seu uso para a RLCA tornou-se cada vez mais popular. A técnica transtibial com feixe único, em que o túnel femoral é perfurado de dentro para fora por meio do túnel tibial, foi e ainda é, provavelmente, uma técnica de RLCA muito comum.

Atualmente, o padrão-ouro da RLCA é definido como o conceito de RLCA anatômica. Esse conceito está enraizado na anatomia, com o objetivo de restaurar o LCA nativo de acordo com as características individuais de cada paciente (FU *et al.*, 2014) (Figura 2).

Figura 2 - Visão artroscópica do local de confecção dos túneis ósseos.



Fonte: Disponível em: <<http://www.healio.com/orthopedics/knee/journals/ortho/2011-2-34-2/%7B554d51d1-31e2-4816-82b4-3f59023a6595%7D/anatomic-graft-placement-in-acl-surgery-plain-radiographs-are-all-we-need>>. Acesso em 26 set. 2016.

A lesão do LCA é uma das lesões esportivas mais frequentes, apresentando uma incidência de 35/100.000 pessoas por ano, conforme descrito por Irrázaval *et al.* (2016). Sem o devido tratamento, essas lesões resultam em aumento da frouxidão articular, instabilidade do joelho, redução da atividade física e diminuição na participação nos esportes. Por esses motivos, o tratamento é particularmente importante em pacientes fisicamente ativos, o que lhes permite retornar às atividades diárias, incluindo esportes, e reduzir o risco de desenvolverem alterações degenerativas do joelho em pelo menos dez anos.

A RLCA diminui a frouxidão patológica do joelho e a incidência de lesões subsequentes, incluindo lesões meniscais e condrais, que levam a alterações degenerativas, cujo resultado final é a OA. Essas observações definiram a RLCA como o tratamento de escolha para lesões do LCA.

O paciente ideal para a RLCA, de acordo com Shea *et al.* (2015), é jovem (< 40 anos), com um estilo de vida ativo e uma lesão ligamentar recente. A instabilidade é a principal indicação para o tratamento cirúrgico e deve ser avaliada tanto de forma subjetiva (história, sintomas) quanto objetivamente (exame físico e por meio de aparelhos, verificando diferenças com o lado são). A RLCA é contra-indicada em pacientes com lesões ligamentares parciais, instabilidade mínima e sem frouxidão articular exuberante ao exame físico. É também contra-indicada em pacientes idosos, com baixa demanda física, pacientes com mau

alinhamento do membro inferior acometido e comorbidades associadas em que a intervenção cirúrgica se torna arriscada (infecção ativa). Contra-indicações relativas, cujas avaliações devem ser vistas caso a caso, incluem pacientes com as epífises de crescimento abertas (Estágio Tanner ≤ 3 , masculino ≤ 16 anos, ou feminino ≤ 14 anos), evidência radiográfica de doença articular degenerativa grave (Classificação de Kellgren-Lawrence grau ≥ 3), estilo de vida sedentário ou inativo, obesidade (IMC > 35), além da falta de vontade ou incapacidade de cumprir com o protocolo de reabilitação pós-operatório necessário.

Uma vez tomada a decisão relizar o tratamento cirúrgico de uma ruptura do LCA, Mayr, Weig e Plitz (2004) afirmam que o momento do procedimento, uma variável importante a ser considerado. A amplitude de movimento (ADM) pré-operatória, o edema articular e a força do quadríceps são fatores que podem afetar o sucesso da RLCA. A recomendação é que a cirurgia seja adiada até que qualquer derrame articular após a lesão seja resolvido, que o paciente recupere completamente a ADM, exista o retorno da força e do tônus quadricipital, bem como a observação de questões pessoais e laborativas que permitam ao paciente estar fisicamente e psicologicamente preparado para a cirurgia, e também ter acesso a um programa de fisioterapia pós-operatória adequado e completo.

2.1.3 Escolha do enxerto e fixação

Desde o início da década de 1980, a escolha do enxerto para a RLCA tem sido motivo de muita controvérsia, embora a morbidade da coleta dos autoenxertos (do próprio paciente) e os resultados clínicos *versus* o tipo de enxerto permaneçam sem definição clara acerca do melhor método. Historicamente, o autoenxerto do terço central do ligamento patelar, antes chamado tendão patelar (TP), tem sido a opção de escolha. Todavia o uso dos tendões dos músculos flexores mediais do joelho (semitendíneo - ST e grácil - G) dobrados de forma a se tornarem quádruplos se estabeleceu, principalmente, devido à facilidade da retirada e à menor dor residual na região anterior do joelho, quando comparados com o TP, sendo atualmente a primeira escolha como enxerto em vários países, inclusive o Brasil. Outras opções menos usadas incluem o terço central do tendão quadricipital (com ou sem o bloco ósseo da patela) e aloenxertos (doador cadáver – banco de tecidos músculo esqueléticos).

O autoenxerto do TP tem dois pequenos blocos ósseos em cada uma das suas extremidades (patela e tíbia), proporcionando uma fixação mais firme, menor taxa de falhas e altas taxas de satisfação por parte dos pacientes. Esse é o enxerto de escolha entre os cirurgiões ortopédicos para atletas profissionais de alto rendimento, apesar de estar associado

a um índice aumentado de dor anterior no joelho e parestesia peri-incisional no local da coleta e a uma maior incidência da perda da extensão e OA a longo prazo. A dor anterior no joelho residual pode ser diminuída preenchendo-se os defeitos ósseos dos locais de coleta (patela e tibia) com o osso restante da fresagem do túnel tibial, da mesma forma que um programa de reabilitação adequado; a parestesia pode ser prevenida com o afastamento cauteloso do ramo infrapatelar do nervo safeno durante a coleta do enxerto (CHRISTEL, 2013).

O TP é tradicionalmente considerado o padrão ouro para as RLCA. Com o intuito de evitar-se a morbidade no local doador relacionados à sua coleta, observa-se um aumento no uso do ST-G nas RLCA. O enxerto dobrado quádruplo do ST-G tem uma resistência maior que o TP (Figura 3).

Figura 3 - Aspecto final da RLCA com tendões flexores mediais do joelho.



Fonte: Disponível em:

<http://www.researchgate.net/publication/230699820_The_Evolution_of_Anatomic_Anterior_Cruciate_Ligament_Reconstruction/figures?lo=1>. Acesso em 26 set. 2016.

Legenda: RLCA – reconstrução artroscópica do ligamento cruzado anterior.

De fato, os pacientes tratados com com enxerto do ST-G têm uma menor probabilidade de serem acometidos de dor patelo-femoral e de perda da extensão, e são mais propensos a ter uma melhor recuperação da força do quadríceps. Outra vantagem é a preservação da força da musculatura flexora, o que pode ocorrer devido à regeneração dos tendões retirados previamente em mais de 75 % dos pacientes, embora a área de corte seccional não seja recuperada por inteiro (MONLLAU; GELBER, 2014).

A fixação adequada do enxerto para a RLCA deve ser uma preocupação constante do cirurgião do joelho. Deve ser segura o suficiente para permitir a adequada cicatrização do

tendão e sua incorporação nos túneis femoral e tibial, e para que o neoligamento tenha propriedades biomecânicas próximas daquelas às do ligamento nativo (“ligamentização”). Ao longo dos últimos dez anos, avanços significativos tecnológicos levaram ao desenvolvimento de muitos dispositivos diferentes para a fixação dos enxertos com fragmentos ósseos ou puramente tendinosos (BAUMFELD *et al.*, 2008).

Para a fixação dos enxerto apenas tendinosos (ST-G) no túnel femoral, os implantes do tipo suspensório são os mais comumente usados (EndoButton® CL; Smith & Nephew, Inc. – Endoscopy Division Andover, MA, EUA). O benefício dessa fixação é que ela necessita de uma carga de ruptura maior, menor rigidez que os parafusos de interferência, pontos em que também pode ocorrer a falha do enxerto no local da inserção. No entanto, existe um risco aumentado do alargamento do túnel consoante a um potencial efeito elástico (pistonamento) e ao chamado efeito limpador de pára-brisas (BAUMFELD *et al.*, 2008).

Em recente revisão sistemática com metanálise, Mascarenhas *et al.* (2015) concluem que, para a fixação tibial, o parafuso de interferência é o dispositivo mais usado para blocos ósseos e enxertos tendinosos puros, pois apresenta algumas vantagens, incluindo a facilidade de inserção e a fixação na abertura do túnel confeccionado, criando uma construção mais rígida do enxerto e ocorrendo afrouxamento mínimo durante as cargas cíclicas. Os parafusos de interferência bioabsorvíveis e metálicos têm apresentado os mesmos resultados clínicos e funcionais, exceto para o derrame articular e quebra dos parafusos, casos em que são mais frequentes com os dispositivos bioabsorvíveis.

2.1.4 Resultados do tratamento cirúrgico das lesões do LCA

A prática da medicina evoluiu com o tempo. Até o século XIX, a medicina era ensinada por meio do aprendizado direto com os mais experientes, e o que era praticado era inteiramente baseado nos ensinamentos dos tutores e de acordo com a experiência pessoal. Nos últimos vinte anos, a qualidade das pesquisas clínicas melhorou com a aplicação do método científico aos estudos clínicos com o foco em epidemiologia, estatística, bioética e resultados relatados pelos pacientes. Com a melhoria da metodologia científica, há agora uma ênfase na prática da “medicina baseada em evidências”.

Algumas questões de maior importância ainda precisam ser respondidas após a RLCA: quais são os fatores de risco e preditivos para uma OA precoce? Há uma prevenção secundária para nova lesão do neo-ligamento e para lesões contra-laterais?

Outras áreas que precisam de estudos subsequentes são o tempo de retorno pleno ao esporte e a performance nesse retorno, a eficácia e o melhor método de reparo meniscal com RLCA concomitante, e como tratar lesões parciais do LCA. Em resumo, independentemente do tipo de enxerto a ser utilizado, a maioria dos pacientes deve esperar como ideal:

Joelho com menos de 2 mm de frouxidão quando comprado ao lado normal;

Força isocinética > 90 % em relação ao lado normal;

ADM plena;

Diminuição pequena da função do joelho como um todo;

Uma probabilidade de 40 % de desenvolver OA às radiografias em 10 anos;

O enxerto que pode falhar em 1-20 % das vezes, com maiores taxas em pacientes jovens;

Possibilidade de romper o outro lado (LCA) maior que o próprio enxerto;

Taxa de infecção pós-operatória baixa – 0,5 % a 0,9 %;

Se houver necessidade de um reparo meniscal (sutura) concomitante à RLCA, a lesão meniscal pode cicatrizar em 87-96% das vezes (HETTRICH; SPINDLER, 2013).

Embora ainda existam muitas controvérsias em torno do posicionamento ideal dos enxertos na RLCA, estudos anatômicos e biomecânicos evidenciaram claramente a superioridade clínica de uma RLCA anatômica. Independentemente dos métodos utilizados para se alcançar esse objetivo, os estudos demonstraram claramente a importância de posicionar a abertura dos túneis ósseos nas inserções anatômicas do LCA nativo. Os pontos de referência artroscópicos devem ser usados para definir esses locais, e radiografias intra-operatórias podem ser realizadas se o cirurgião não tiver a certeza da adequada localização ou se a anatomia estiver distorcida. As reconstruções anatômicas, conceitualmente, deverão permitir uma melhor recuperação da função normal do LCA, o que foi demonstrado em estudos biomecânicos. Apesar das controvérsias que cercam as indicações cirúrgicas, os métodos de fixação e os tipos de enxertos, a técnica de perfuração do túnel femoral e o número de bandas reconstruídas, há pouca controvérsia sobre se a reconstrução do LCA anatômica deva ser o objetivo de qualquer reconstrução do LCA moderna (MALL *et al.*, 2013).

Nos últimos anos, houve um aumento da indicação da confecção do túnel femoral, independentemente do túnel tibial nas RLCA, por diferentes técnicas: *transportal* ou *inside-out* (IO), *outside-in* (OI) e *all-inside* (AI). Mesmo com essa mudança de paradigma na técnica da RLCA, ainda pairam dúvidas sobre a melhor técnica no tocante aos resultados clínicos objetivos e subjetivos, assim como se existe superioridade biomecânica de uma técnica sobre

a outra. Existem evidências mostrando que as técnicas OI podem estar relacionadas a um melhor controle rotacional e a menor frouxidão pós-operatória, contudo existe uma probabilidade maior de taxa de nova lesão com revisões da RLCA. Uma causa aventada para a taxa de nova ruptura ser maior com as técnicas de perfuração femoral OI é o túnel femoral mais curto, onde há uma menor área de contato osso-tendão e consequente menor integração, e também a quebra da parede posterior do côndilo femoral lateral, comprometendo a fixação e rigidez do enxerto. Sendo assim, mais ensaios clínicos controlados e randomizados serão necessários com o intuito de se verificar a superioridade de uma técnica sobre a outra (LUZO *et al.*, 2016).

2.1.5 Reabilitação e retorno aos esportes

A reabilitação dos pacientes que se submetem à RLCA evoluiu consideravelmente desde a década de 1970, quando as reconstruções intra-articulares tiveram início. Essa evolução ocorreu em vários aspectos: da imobilização por seis semanas após a cirurgia para o abandono dessa prática; da restrição da descarga do peso ao encorajamento da marcha normal e precoce; da limitação da ADM para realização de exercícios com o intuito de alcançar extensão e flexão plenas; por fim, da restrição aos esportes por pelo menos um ano após a cirurgia para permissão da participação aos esportes quando o paciente se sentir confortável para tal (cerca de cinco a seis meses).

Essas mudanças foram motivadas pelos avanços nas pesquisas, onde mostraram que: a descarga precoce de peso parece ser benéfica e pode diminuir a dor patelofemoral; o movimento precoce é seguro e pode ajudar a evitar problemas como artrofibrose tardia; o uso das máquinas de movimentação passiva contínua não garante a melhora dos resultados da reabilitação em pacientes e pode evitar o aumento dos custos associados com tais dispositivos; a fisioterapia minimamente supervisionada em pacientes selecionados e motivados é segura e sem risco significativo de complicações e o uso de órteses tanto em extensão quanto as com dobradiças abertas para flexo-extensão (*braces*) não oferece vantagens significativas sobre não as usar (WRIGHT *et al.*, 2008).

A reabilitação adequada dos pacientes submetidos à RLCA é tão importante quanto a localização do túneis e não podem ser separados. O cirurgião deve se envolver ao máximo possível com esse processo, proporcionando um programa efetivo e consistente para os pacientes seguirem. É de grande valia ter uma relação próxima com os fisioterapeutas e educadores físicos que tratem os pacientes operados. São várias as fases do programa de

reabilitação, variando de acordo com o esporte, a região geográfica e o paciente, porém esses tópicos fogem do escopo desta revisão.

Quanto ao retorno às atividades, não existem diretrizes fechadas para quando o paciente deva retornar aos esportes, mas durante este retorno o paciente deve monitorar o edema e a ADM constantemente. O aumento da atividade causa estresse no enxerto, o que é até desejável, pois estimula a sua maturação. Dessa forma, o retorno às atividades, deve ser progressivo. Alguns cirurgiões recomendam que o paciente não deva retornar às atividades competitivas antes do período de seis meses a um ano após a cirurgia, acreditando que esse tempo fará que o enxerto mature e com isso prevenirá uma nova lesão no futuro, no entanto, não existe nada de especial com o tempo arbitrário de seis meses, como amplamente difundido, para que o retorno ao esporte seja seguro. Sendo assim a reabilitação deve ser feita da forma com que os pacientes recuperem a ADM plena e a força muscular o mais cedo possível após a cirurgia, retornando aos esportes com a confiança e a estabilidade articular recuperadas (SHELBOURNE; GRAY, 2008).

Por outro lado, estar satisfeito com a função articular após RLCA é associado a uma maior eficácia relacionada ao joelho, à qualidade de vida e ao retorno às atividades físicas pré-lesão. Menos da metade dos pacientes relataram que eram satisfeitos com a função do joelho após a cirurgia. Isso sugere que fatores psicológicos, avaliação funcional e a recuperação plena da articulação podem ser importantes para satisfação global após a RLCA. Os resultados sugerem que as pessoas, modificando ou cessando a participação na sua atividade pré-lesão, podem estar satisfeitas com a função dos seus joelhos após a RLCA. A modificação da atividade pode ser uma importante estratégia na prevenção de lesões secundárias, particularmente para pacientes praticantes de esportes de contato e giro, prévios à lesão do LCA. O retorno a esses tipos de esportes é um fator de risco para uma re-lesão do neoligamento, bem como um aumento substancial lesões meniscais e condrais subsequentes, e, como consequência, pode predispor à OA pós-traumática do joelho. Portanto, o fato de os pacientes poderem estar satisfeitos, apesar de não regressarem à sua atividade pré-lesão, poderia ter implicações importantes para os médicos e pacientes envolvidos na tomada de decisão compartilhada sobre o retorno aos esportes (ARDERN *et al.*, 2016).

2.2 Analgesia na reconstrução do LCA

Os procedimentos cirúrgicos produzem uma cascata aferente inicial de sinais de dor e geram uma resposta inflamatória secundária; dois processos que contribuem

substancialmente para a dor pós-operatória. Os sinais têm a capacidade para iniciar mudanças prolongadas tanto no sistema nervoso periférico quanto no sistema nervoso central, culminando com a amplificação e prolongamento da dor pós-operatória. A inflamação no local do trauma cirúrgico resulta em sensibilização periférica e uma redução do limiar nociceptor dos terminais aferentes periféricos. A sensibilização central, uma atividade dependente do aumento da excitabilidade dos neurônios espinhais, é o resultado da exposição persistente desses estímulos aferentes nociceptivos dos neurônios periféricos.

Tomados em conjunto, esses dois processos contribuem para o estado de hipersensibilidade no período pós-operatório, que é responsável por uma redução do limiar da dor, tanto no local da lesão (hiperalgesia primária) quanto em torno do tecido sadio (hiperalgesia secundária).

Durante as últimas duas décadas, uma maior compreensão dos mecanismos da dor levou ao conceito da analgesia antecipada (preemptiva). A analgesia preemptiva compreende a administração de analgésicos antes dos estímulos dolorosos objetivando evitar a sensibilização central e, portanto, a amplificação da dor pós-operatória. Em contraste, esses agentes mostraram-se menos eficazes quando foram administrados após o desenvolvimento da hiperexcitabilidade central. Embora os benefícios da analgesia preemptiva sejam amplamente divulgados entre anestesiólogistas e cirurgiões gerais, ela tem recebido pouca atenção na literatura da especialidade. Existem várias técnicas analgésicas disponíveis para bloquear a transmissão nociceptiva após a cirurgia artroscópica do joelho. No nível periférico, podem-se utilizar os AINEs, os corticosteróides, os opióides ou crioterapia. Os anestésicos locais bloqueiam a transmissão neuronal no local da infiltração, e os opióides orais agem ao nível do sistema nervoso central e periférico. A artroscopia do joelho poupa os pacientes de grandes incisões e diminui a morbidade, quando comparada aos procedimentos abertos convencionais, mas não elimina completamente a dor pós-operatória. A maioria das estruturas intra-articulares do joelho, incluindo o tecido sinovial, o coxim gorduroso anterior (gordura de Hoffa), e a cápsula articular têm terminações nervosas livres que são capazes de detectar os estímulos dolorosos da agressão cirúrgica, podendo levar à dor intensa. A artroscopia pode causar bastante dor e edema que causam atraso na reabilitação e o retorno ao trabalho por até duas semanas após a cirurgia. Pacientes que não podem completar um programa de reabilitação estão sujeitos a um risco aumentado de complicações pós-operatórias (atraso na recuperação da força do quadríceps, rigidez do joelho prolongada, dor anterior do joelho, perda da flexão do joelho). Sendo assim, o manejo adequado da dor no período pós-operatório

precoce é essencial e pode melhorar a convalescença após artroscopia (REUBEN; SKLAR, 2000).

O alívio total ou ideal da dor, permitindo uma função normal, é difícil de ser alcançado com um único fármaco ou método. Atualmente, recomenda-se que os regimes analgésicos combinados (analgesia multimodal), atuando por meio de diferentes mecanismos ou locais, devem ser utilizados. Uma política de analgesia multimodal aproveita os efeitos aditivos ou sinérgicos de vários analgésicos, permitindo a utilização de doses menores com uma redução concomitante dos efeitos colaterais.

O principal objetivo do moderno manejo da dor é reduzi-la, tanto em nível central quanto periférico, em combinação com a analgesia preemptiva. Essa estratégia deve reforçar a restauração da função, permitindo que os pacientes operados deambulem e se insiram no programa de reabilitação o mais rapidamente possível, melhorando assim o resultado pós-operatório em geral.

A artroscopia da articulação do joelho, incluindo a RLCA, é um procedimento comum nos EUA e é rotineiramente realizado em regime ambulatorial (cirurgia e alta no mesmo dia). Tradicionalmente, analgésicos orais são prescritos para esses pacientes, objetivando o tratamento da dor pós-operatória. A prescrição rotineira de analgésicos opióides orais administrados conforme a necessidade, no entanto, frequentemente, resulta em alívio inadequado da dor pós-operatória. O não alívio da dor pode atrasar a deambulação precoce confortável, levando a uma internação mais prolongada, ao maior consumo de AINEs e opióides, à incapacidade de participar dos programas de reabilitação, à recuperação retardada, ao mal resultado cirúrgico e à maior utilização do sistema de saúde, tanto público quanto privado. Atualmente, várias técnicas estão disponíveis para tratar a dor após a cirurgia artroscópica do joelho, entre elas, incluem-se o uso de opióides (analgesia periférica ou central), anestésicos locais, AINEs, corticosteróides, clonidina, crioterapia e o BNF.

Quando comparado a uma injeção de solução salina, soro fisiológico 0,9% (SF), o BNF em dose única diminuiu significativamente a dor verificada na EVA e também o consumo de morfina pós-operatória quando comparado a placebo com SF (SECRIST *et al.*, 2015). No entanto, contrariando a hipótese inicial, estudos mostraram que o BNF contínuo com ropivacaína não diminuiu a avaliação da dor ou uso de opióides nas primeiras 24 horas após a RLCA em relação à injeção IA de bupivacaína com morfina. Os pacientes ficaram satisfeitos com o controle da dor, independentemente do método. O BNF contínuo com ropivacaína não apresenta vantagem clínica clara sobre uma injeção IA de bupivacaína associada à morfina para controle da dor após a RLCA com TP (WOODS *et al.*, 2006).

Quando é feita a análise acerca do momento para a administração das soluções analgésicas IA, o assunto ainda é motivo de controvérsia, porém, em trabalho clássico, Whitford *et al.* (1997) afirmam que o controle da dor após cirurgia artroscópica do joelho foi mais adequado e a necessidade de analgésicos suplementar foi diminuída por meio da manutenção do torniquete insuflado durante 10 minutos após a injeção IA de morfina. No entanto, Guler *et al.* (2004) encontraram resultados diferentes, demonstrando exatamente o contrário: observou-se melhor analgesia e menor consumo de analgésicos no grupo em que a solução IA era administrada 10 minutos após a desinsuflação do torniquete, mas na pesquisa citada os autores inseriam drenos suctores na articulação, diferentemente do que se faz atualmente.

Um dos principais objetivos do controle da dor no paciente operado no sistema ambulatorial é o de minimizar os efeitos colaterais das drogas analgésicas utilizadas, tais como náuseas, vômitos, sedação, depressão respiratória e o prurido associados à utilização dos opióides, proporcionando, destarte, alternativas mais confiáveis. Os AINEs proporcionam uma alternativa mais segura para analgesia eficaz com um menor risco causado pelos opióides, enquanto o ibuprofeno oral proporciona maior controle da dor quando comparado com o acetaminofeno e cetorolaco por via oral, assim como proporciona maior controle da dor frente a uma combinação de hidrocodona e paracetamol. Há, no entanto, evidências em animais e em estudos *in vitro*, vinculando AINEs com efeitos deletérios aos ossos, aos ligamentos e à cicatrização dos tendões (SECRIST *et al.*, 2015).

Atualmente, nenhum consenso bem definido sobre o manejo otimizado da dor nas RLCA foi estabelecido e padronizado, e assim cada serviço e cirurgião lançam mão do arsenal disponível bem como de suas experiências adquiridas ao longo do tempo, devendo inclusive ao fato de as diferenças regionais e culturais serem respeitadas.

2.2.1 Bupivacaína intra-articular

Anestésicos locais IA são frequentemente usados no tratamento pós-operatório imediato da dor. A bupivacaína (1-N-butil-DL-piperidina-2-ácido carboxílico-2.6 dimetilfenil hidrocloreto) é um anestésico local do tipo amino-amida e é frequentemente utilizada devido à sua longa duração de ação. Os picos dos níveis séricos ocorrem dentro de 30 a 60 minutos após a injeção e permanecem bem abaixo dos níveis tóxicos após a injeção de 150 mg ou menos na articulação do joelho (NOLE; MUNSON; FULKERSON, 1985). Até o ano 2000, a bupivacaína IA em doses de 0,5 % ou menos não parecia ser prejudicial à cartilagem articular,

sendo utilizada de maneira indiscriminada. Assim, a eficácia analgésica da bupivacaína quando injetada no espaço IA permanece controversa. A dosagem da bupivacaína pode ser um importante fator.

Outro fator indutor de um resultado negativo em estudos sobre a eficácia analgésica da bupivacaína é a pontuação média relativamente baixa da EVA (menos de 3,3) em ambos os grupos de bupivacaína ou placebo (HENDERSON *et al.*, 1990). Além disso, outra variável que não tem sido bem documentada é se os pacientes têm hemartrose no pós-operatório, podendo aumentar o nível de dor devido à distensão capsular e diminuir a concentração de bupivacaína no interior da articulação. A bupivacaína IA é um analgésico eficaz e sua utilização no tratamento da dor após cirurgia artroscópica do joelho pode ser considerada.

As taxas de absorção para todos os anestésicos locais do tipo amida variam de acordo com o local da injeção. Os níveis séricos elevados ocorrem depois das infiltração nos espaços intercostais, seguidos do espaço epidural, do plexo braquial e no nervo ciático femoral. A bupivacaína, apesar de suas vantagens, é um agente potencialmente neurotóxico e cardiotoxico, apresentando um limiar tóxico muito menor que a lidocaína. As reações tóxicas após a administração de bupivacaína são manifestadas por zumbido, dormência perioral, fala arrastada, tontura, convulsões, hipotensão, bradicardia, arritmias ventriculares e até parada cardíaca. Os níveis séricos de 2 µg/ml são considerados tóxicos, mas não existem relatos de reações tóxicas da injeção IA de bupivacaína, mas deve-se ter em mente os seus acontecimentos. O estudo de Solanki *et al* (1992) demonstrou que a injeção IA de 20 ml de bupivacaína a 0,25 % é segura. As concentrações séricas máximas ocorreram dentro de 10 minutos e se tornaram estáveis ao longo do tempo. A adição de epinefrina com injeção da solução após a insuflação do torniquete diminuiu a concentração sérica do pico de bupivacaína para 0,09 µg/ml, o que é muito abaixo do limiar tóxico de 2 µg/ml e não se altera ao longo do tempo. Essa técnica permite a injeção de bupivacaína em ambos os joelhos, se necessário, ainda sem se aproximar dos níveis séricos tóxicos.

Um fenômeno conhecido como condrólise (desaparecimento da cartilagem articular como o resultado de lise ou da dissolução da matriz cartilaginosa e das suas células) tem sido associada à administração IA de anestésicos locais em pacientes humanos. Desde 2006 existem relatos de casos clínicos e estudos de ciência básica, em que se levantam preocupações sobre a potencial toxicidade aos condrócitos articulares com a exposição prolongada aos anestésicos locais usados, quer sozinhos ou em combinação com outras substâncias tais como corticosteróides. Os resultados de Chu *et al.* (2006) mostraram que a solução de bupivacaína a 0,5% é citotóxica a condrócitos articulares bovinos em cultura de

alginate e da cartilagem articular bovina *in vitro* após apenas 15 a 30 minutos de exposição. Dados adicionais mostram que a superfície articular bovina intacta permite algum grau de proteção contra os efeitos tóxicos do bupivacaína. Uma vez que a cartilagem articular de pacientes submetidos à artroscopia frequentemente é fissurada ou fibrilada, resultados sugerem que devem ser tomadas precauções no uso IA da solução de bupivacaína a 0,5 %.

Embora os resultados *in vitro* não possam ser diretamente extrapolados para a prática clínica, eles fornecem informações importantes sobre o uso IA da bupivacaína, amplamente utilizada como um agente anestésico local nas cirurgias artroscópicas devido às suas propriedades de longa duração de ação, e, desse modo, complementam eficazmente a anestesia geral, regional ou local. Essas propriedades, no entanto, puderam também contribuir para os efeitos citotóxicos da bupivacaína a 0,5 %, bem como para a morte progressiva e apoptose dos condrócitos, observadas após a exposição para bupivacaína a 0,25 %. Esses dados sugerem que a bupivacaína IA deva ser utilizada em doses mais baixas e pelo menor período de tempo necessário. Após exposição à bupivacaína a 0,25 % durante 15 minutos, a citometria de fluxo mostrou uma viabilidade dos condrócitos bovino de 41% ao fim de sete dias. Após exposição à bupivacaína 0,125 % durante até 60 minutos, a viabilidade de ambos os condrócitos bovino e humano foi semelhante à dos grupos controle. Dessa forma, esses dados também sugerem que o uso IA prolongado e contínuo da bupivacaína a 0,25 % e a 0,5 % pode aumentar o potencial de condrotoxicidade (CHU *et al.*, 2008).

Qualquer desenvolvimento de condrólise ou degeneração conjunta da articulação, devido às pequenas mudanças, tais como uma redução progressiva da densidade dos condrócitos, é provavelmente multifatorial e pode levar muitos anos. Os efeitos condrotóxicos de uma única injeção IA de bupivacaína a 0,5% são muito sutis e seria muito difícil de detectar clinicamente, até porque todos os estudos são em modelos animais, sem nada comprovado em humanos (CHU *et al.*, 2010). A própria cirurgia, inclusive, causa um efeito deletério sobre a cartilagem articular, e nenhum fator isolado pode ser responsabilizado pela degeneração a longo prazo.

Foi demonstrado, *in vitro*, que a bupivacaína a 0,5 % é significativamente tóxica para os condrócitos articulares humanos, tanto na cartilagem intacta quanto em condrócitos cultivados após apenas uma exposição de trinta minutos. Também foi demonstrado que a ropivacaína a 0,5% é significativamente menos condrotóxica que a bupivacaína 0,5%, em ambas as configurações. Os resultados sugerem que a injeção IA de bupivacaína 0,5% possa ser prejudicial aos condrócitos, embora os efeitos clínicos a longo prazo precisem ser avaliados. Uma vez que a ropivacaína é significativamente menos condrotóxica que a

bupivacaína, pode se revelar uma alternativa mais segura para analgesia IA (PIPER *et al.*, 2008).

Os efeitos analgésicos da bupivacaína e ropivacaína IA após artroscopia do joelho são clinicamente significativos quando comparados ao placebo. No entanto, considerando a melhoria no conforto do doente, de um lado, e, de outro, a curta duração e pequena quantidade dessa melhoria e o risco de condrotoxicidade, o uso IA de bupivacaína ou ropivacaína com fins analgésicos não deve ser recomendado, segundo Campo *et al.* (2011).

Bogatch *et al.* (2010) constataram que a morte de condrócitos ($< 5\%$) foi causada por anestésicos isolados ou formulações diluídas de anestésicos locais. Acidez (pH tão baixo quanto 3,8) ou epinefrina nas soluções anestésicas não poderiam ser responsáveis pela morte dos condrócitos. Em vez disso, a incompatibilidade química entre anestésicos locais e de cultura de células do fluido sinovial humano pode ser a causa da morte de condrócitos. Com base nesses resultados e nos relatórios anteriores, a administração IA de lidocaína e bupivacaína não deve ser defendida.

Um estudo de modelo animal translacional (SHERMAN *et al.*, 2015) é o primeiro a demonstrar uma significativa toxicidade *in vivo* de combinações anestésicos locais-corticosteróides para a cartilagem articular canina normal e a sinóvia após uma única injeção IA. A combinação de lidocaína a 1% e metilprednisolona foi vinculada a mais efeitos adversos sobre os tecidos articulares, enquanto bupivacaína-triancinolona a 0,0625% foi associada ao mínimo de efeitos prejudiciais sobre a viabilidade e o metabolismo dos condrócitos e sinoviócitos quando comparado ao SF.

Em recente meta-análise conduzida por Wang *et al.* (2015), é descrita a taxa de efeitos colaterais tanto com bupivacaína e morfina quanto no grupo placebo com SF, caso em que o autor afirma que a maior parte dos estudos incluídos sugeriu que os efeitos secundários foram raros, e não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. No entanto, é digno de nota que, em nenhum dos estudos incluídos, o período de observação foi longo o suficiente para detectar um importante efeito colateral da toxicidade da cartilagem após a administração IA de bupivacaína ou morfina. Alguns relatórios indicaram que o uso IA bupivacaína pode causar toxicidade da cartilagem, enquanto outros afirmaram que bupivacaína IA é segura. No entanto, a morfina IA parece ser um analgésico eficaz e menos tóxico. Sendo assim, os autores só puderam concluir que uma dose única de bupivacaína IA, além da morfina após cirurgia artroscópica joelho, é segura e os efeitos colaterais a curto prazo são semelhantes ao placebo.

A marcante condrotoxicidade dos anestésicos locais contendo epinefrina parece ser

um efeito combinado do baixo pH. Geralmente esses medicamentos são titulados até pH 4,0 a 5,5 para a estabilidade do produto, tendo como conservante o metabissulfito de sódio, que é ácido. Extrema cautela deve ser tomada ao se usar bombas IA para controle da dor com anestésicos locais associados à epinefrina (DRAGOO *et al.*, 2010).

Vinte e quatro horas após a exposição de culturas de condrócitos a anestésicos locais, a condrotoxicidade é observada com lidocaína a 2 %, com uma perda quase total de células viáveis, devido à necrose maciça. A exposição dos condrócitos humanos a lidocaína 1% e bupivacaína 0,5 % durante uma hora causa uma detectável, mas não significativa, diminuição da viabilidade depois de vinte e quatro horas. Doses mais baixas de lidocaína e de bupivacaína (0,5 % e 0,25 % respectivamente), bem como duas concentrações de ropivacaína (0,5 % e 0,2 %), não afetam a viabilidade dos condrócitos, quando comparada com os controles de SF (GRISHKO *et al.*, 2010).

2.2.2 Morfina intra-articular

A bupivacaína intra-articular pode proporcionar analgesia pós-operatória adequada, no entanto, a sua eficácia aparenta ser de curta duração (duas a quatro horas). Pacientes em recuperação de cirurgia artroscópica do joelho ainda podem necessitar de analgesia suplementar antes da alta hospitalar e posteriormente em casa.

Os analgésicos narcóticos são uma escolha popular, mas podem causar efeitos colaterais, incluindo depressão respiratória, sedação, prurido, náuseas e vômitos, podendo retardar o retorno do paciente à sua residência, aumentando a morbidade do procedimento.

A descoberta da existência de receptores opiáceos nos tecidos periféricos é de grande valor potencial para a prevenção ou redução da dor pós-operatória. Todos os três receptores opiáceos (μ , δ , κ) foram isolados em nervos periféricos e mostraram ser os responsáveis por mediar a antinocicepção periférica. Estes receptores são sintetizados nos corpos celulares dos neurônios sensoriais primários localizados nos gânglios da raiz dorsal e são transportados no sentido distal por meio de um fluxo axoplasmático (STEIN *et al.*, 1989).

O fato dos opiáceos administrados localmente produzirem analgesia em presença de inflamação, e não em tecido normal, foi explicado de várias maneiras. Em primeiro lugar, tem sido proposto que a inflamação induz uma interrupção do perineuro, permitindo um acesso mais fácil dos opiáceos aos receptores neuronais. Alternativamente, ou em combinação com esse mecanismo, os receptores opiáceos anteriormente inativos podem se tornar ativos ou podem ser expostos em condições de inflamação. O mecanismo do efeito antinociceptivo dos

opioides em tecidos inflamados não foi definido com precisão. Foi posta a hipótese de ocorrer por um efeito analgésico ou um efeito anti-inflamatório, ou por ambos. Um efeito analgésico foi postulado porque a morfina reduz a excitabilidade do terminal de entrada nociceptiva de neurônios de fibras-C; isso resulta em uma redução do processamento da dor central. Os opioides também têm uma ação anti-inflamatória direta nos tecidos periféricos, uma vez que a ligação aos receptores do opióide parece inibir a liberação de neuropeptídeos pró-inflamatórios, tais como a substância P (STEIN, 1993).

A injeção IA de bupivacaína, morfina, ou bupivacaína associada à morfina reduz os níveis de dor no pós-operatório em pacientes após cirurgia artroscópica do joelho. A solução de bupivacaína associada à morfina parece ser a mais benéfica, devido às suas exigências analgésicas suplementares baixas no pós-operatório, de acordo com Boden *et al.* (1994), casos em que os níveis de dor são estatisticamente semelhantes, mas o consumo de analgésicos é menor. No entanto, com resultados contrários, McDermott *et al.* (1999) não encontraram nenhuma melhoria na qualidade da analgesia proporcionada após artroscopia do joelho pela adição de morfina à bupivacaína IA, e observaram ainda não haver qualquer diferença na eficácia analgésica da morfina IA, quando comparada com bupivacaína ou SF IA (controle). Alguns desses resultados podem ter sido influenciados pelo uso de opioides sistêmicos, ou AINEs ou anestesia regional no perioperatório, pois todos eles podem diminuir a resposta inflamatória cirúrgica, diminuindo desse modo a ligação da morfina IA.

A anestesia peridural também pode alterar o efeito da morfina IA, por pelo menos duas razões. Em primeiro lugar, a anestesia peridural diminui substancialmente a resposta neuroendócrina ao trauma cirúrgico e reduz a liberação de mediadores inflamatórios. Além disso, a anestesia peridural pode produzir um efeito analgésico pós-operatório preemptivo e prolongado. Na verdade, o estudo de Katz *et al.* (1994) mostrou que a anestesia peridural teve um efeito analgésico estendido que foi evidente durante 48 horas após a cirurgia, com menor consumo de opioides entre 12 e 24 horas.

Outra variável de confusão que pode afetar a eficácia analgésica da morfina IA é o momento da liberação do torniquete. É possível que, ao aumentar o intervalo de tempo entre a injeção IA e a liberação do torniquete, a ligação aos receptores opioides pode ser aumentada, aumentando o efeito analgésico. O momento ideal para administração IA de morfina ainda está para ser estabelecido. Reuben, Sklar e El-Mansouri (2001) confirmaram um benefício analgésico com a administração pré-operatória, embora seja tipicamente injetada ao final da artroscopia. A inflamação do tecido IA é um pré-requisito para morfina exercer o seu efeito analgésico, embora os mecanismos precisos de ação não sejam conhecidos. O uso

concomitante de AINEs e anestesia raquidiana ou peridural, que diminuem a inflamação, pode mascarar ou atenuar o efeito analgésico da morfina IA.

Baixas doses de morfina IA podem reduzir significativamente a dor pós-operatória em pacientes submetidos à RLCA, conforme descrevem Karlsson *et al.* (1995). Esse efeito é provavelmente devido à interação com receptores opióides periféricos específicos e não esteja acompanhada por quaisquer efeitos secundários graves. A morfina IA produz um efeito analgésico de longa duração, enquanto a bupivacaína proporciona um efeito imediato, mas apenas de curta duração. A combinação de ambas as drogas resulta em melhor analgesia com significativamente mais baixos escores de dor em mais de 48 horas e menos uso de complementar de analgésicos; além disso, reduz a estadia hospitalar.

Como alternativas ao uso da morfina IA, pode-se usar o fentanil e a meperidina; já como alternativas de analgésicos, pode-se lançar mão do ceterolaco, corticosteróides, clonidina e até mesmo da metadona, já estudada.

Os resultados de Seshadri, Coyle e Chu (2009) mostram diminuição da viabilidade dos condrócitos após exposição a doses clinicamente relevantes de metilprednisolona, sendo dose e tempo-dependente. A combinação de metilprednisolona e lidocaína pode ser tóxica, pois nesse estudo os autores relatam que praticamente não havia células sobreviventes após o tratamento. Além disso, a metilprednisolona não atenua os efeitos inflamatórios da IL-1 β , pelo contrário, em vez disso, potencializa ainda mais a condrotoxicidade.

A metadona é um analgésico potente, de longa duração, com alta atividade intrínseca nos receptores opióides. Devido à sua alta atividade de ligação às proteínas e à baixa solubilidade lipídica sérica, sua meia-vida é de cerca de 35 horas. Quando a metadona é administrada IA, os efeitos analgésicos podem provavelmente ser estendidos muito além das 24 horas. Esse modo de administração pode proporcionar alívio da dor de longa duração com uma diminuição da necessidade de analgesia suplementar. Porém o uso de metadona IA mostra que esse analgésico é seguro com uma dose única de 5 mg, e, com essa dose, no entanto, a metadona não fornece uma melhor analgesia pós-operatória após a RLCA (STEWART *et al.*, 2005).

A combinação de fármacos também tem sido utilizada. Talu *et al.* (2002) demonstraram que uma combinação na administração de bupivacaína IA e um AINE de longa ação como o tenoxicam promove boa analgesia em repouso e durante o movimento ativo-passivo, conduzindo a um maior grau de satisfação do paciente no pós-operatório imediato e tardio submetidos à meniscectomia artroscópica eletiva.

2.2.3 Manejo da dor pós-operatória após RLCA

Melhorias na técnica cirúrgica, anestesia e analgesia estão permitindo aos pacientes receberem alta hospitalar no mesmo dia quando se submetem a uma cirurgia de maior porte no joelho, como a RLCA. Essa cirurgia está associada a um considerável grau de dor pós-operatória, podendo exigir além de anestésicos locais IA ou apenas opióides. O manejo insuficiente da dor pode causar sofrimento desnecessário, hospitalização prolongada, aumento dos custos médicos, recuperação mais lenta e até uma incapacidade de participar de programas de reabilitação. Kao *et al.* (1995) concluíram que uma redução dos custos em até 58% pode ser alcançada quando a RLCA é realizada de maneira ambulatorial. Por outro lado, a satisfação do paciente depende, em parte, do grau do desconforto associado ao procedimento. Estratégias mais abrangentes devem ser empregadas no tratamento da dor, envolvendo ambas as técnicas analgésicas preemptivas e multimodais. Atualmente, os regimes analgésicos multimodais para a RLCA incluem opióides IA, AINEs perioperatórios, bupivacaína IA, ropivacaína IA, o BNF, crioterapia e os opióides orais e EV. Em suma, ambas as técnicas de analgesia preemptiva e multimodal devem ser utilizadas no tratamento dos pacientes submetidos à RLCA. O tratamento eficaz da dor acelera a reabilitação, diminui o risco de complicações pós-operatórias e provê um rápido regresso às atividades cotidianas e esportivas (SHELBOURNE; NITZ, 1990).

A infiltração de um coquetel drogas multimodais [com doses modificadas para a RLCA: 150 mg de ropivacaína a 0,75 % (20 ml), 5 mg de sulfato de morfina (5 ml), 30 mg de cetorolaco (1 ml), 200 µg de epinefrina (1:1000 - 0,2 ml) e 375 mg de cefuroxima (misturado com 5 ml de SF)], especialmente quando feita na região periarticular, favorece um meio eficaz e seguro de reduzir a dor pós-operatória imediata após a RLCA com um custo mínimo. Além disso, uma única injeção IA não teria qualquer valor no alívio da dor, independentemente dos tipos de drogas utilizadas, porém há autores recomendando mais estudos necessários para determinar se uma infiltração de um coquetel de drogas multimodais durante a RLCA pode reduzir o uso de sistêmico de opióides (KOH *et al.*, 2012).

A insuflação do torniquete na raiz da coxa não resulta em aumento da dor ou do consumo de opiáceos após a RLCA, quando uma combinação analgésica multi-modal incluindo bloqueio do nervo femoral, morfina IA, ropivacaína, epinefrina e cetorolaco é administrada no perioperatório. Apesar da visibilidade artroscópica ser um pouco prejudicada em alguns pacientes sem o uso do torniquete, essa foi efetivamente remediada pelo aumento

do fluxo de irrigação na articulação ou pela adição de epinefrina para a solução de irrigação (HOOPER *et al.*, 1999).

A ropivacaína, o fentanil e a dexmedetomidina são eficazes na manutenção da analgesia no pós-operatório em cirurgias artroscópicas no joelho. A ropivacaína é um anestésico local amino-amida que bloqueia as aferências periféricas que atuam sobre os canais de Na⁺ voltagem dependentes. Ela é menos tóxica que os outros anestésicos locais de ação prolongada, tais como a bupivacaína. O fentanil é o opióide sintético mais comumente utilizado para analgesia na prática anestésica clínica. É também possível obter com os opióides um efeito analgésico, que agem sobre os receptores opióides periféricos. A dexmedetomidina é considerada o padrão para fármaco α -2 adrenérgico superseletivo; é altamente seletiva (oito vezes mais seletiva do que a clonidina), específica e potente agonista α -2 adrenérgico, onde exerce efeito analgésico, sedativo, anti-hipertensivo e anestésico quando utilizado por uma via sistêmica. Em um estudo realizado para comparar a eficácia analgésica da ropivacaína, fentanil, e dexmedetomidina pela via IA na cirurgia artroscópica do joelho, Manuar *et al.* (2014) concluíram que a ropivacaína IA aumenta a duração do período livre de dor e diminui a necessidade de analgesia suplementar no primeiro dia pós-operatório. Assim a ropivacaína IA mostra eficácia analgésica superior, quando comparada com fentanil e dexmedetomidina após a cirurgia artroscópica do joelho. A ropivacaína IA aumenta a duração de analgesia e diminui a necessidade de analgésicos no primeiro dia pós-operatório.

Os anestésicos locais, tais como cloridrato de bupivacaína (B-HCl), são normalmente administrados nos sítios cirúrgicos como parte dos esquemas multimodais de controle da dor. Esses agentes têm relativamente poucos efeitos adversos e boas propriedades analgésicas, mas geralmente não proporcionam alívio da dor pós-operatória para além de oito horas. A fim de lidar com a ação curta dos anestésicos locais, sistemas de bombas de infusão têm sido utilizados para administrar anestésicos nos locais operados ao longo de vários dias. No entanto, esse método de liberação de bupivacaína leva a um risco aumentado de infecções e condrólise. Em recente publicação, Premkumar *et al.* (2016) descrevem o primeiro estudo com uma nova droga, a bupivacaína lipossomal (Exparel[®]; Pacira Pharmaceuticals, Parsipany, NJ, EUA) (BL), que é uma formulação de bupivacaína multivesicular concebida para permitir a difusão lenta de uma única dose de medicação ao longo de um período de 72 horas e que tem um perfil de efeito adverso aceitável e eficaz para o alívio da dor pós-operatória em relação ao placebo. Nesse estudo, não houve diferenças significativas na dor pós-operatória ou o consumo de opióides entre os pacientes que receberam BL ou B-HCl a 0,25 % peri-

articular. Os autores não verificaram qualquer efeito superior que justifique o uso de BL, devido ao seu alto custo, em detrimento da B-HCl nas RLCA, no cenário de um regime de tratamento multimodal da dor, recomendando, destarte, novos estudos, a fim de explorar o efeito da BL em outros ambientes e sem o bloqueio do nervo femoral.

Recentemente, os procedimentos ortopédicos têm utilizado infiltração periarticular com anestesia local (IAL) como um modo alternativo para controle algico, sem a necessidade de um bloqueio regional. Em pacientes submetidos à RLCA e à artroplastia total do joelho, o uso de um agente de ação curta ou um coquetel de múltiplos fármacos, como IAL, é uma alternativa eficaz ou melhor ao BNF no manejo da dor, permitindo mobilização mais precoce. Um aumento da dor aguda pós-operatória foi encontrado com BL, quando comparada ao BNF, no controle da dor após as RLCA, mas esses pacientes podem se beneficiar com analgesia suplementar. Após o período pós-operatório imediato, não houve diferenças significativas no consumo de opióide no controle da dor. A ocorrência de irritação pós-operatória do nervo femoral – diminuição da força isocinética do quadriceps, alterações sensoriais na área de inervação e alterações do sono – foi mais recorrente no grupo do BNF (OKOROHA *et al.*, 2016).

Após todas essas considerações baseadas em pesquisas, a questão permanece: a reconstrução do LCA pode impedir a ocorrência de OA precoce? Até o momento, uma prova direta para confirmar ou rejeitar essa afirmação é difícil de conseguir. Uma das principais questões nesse debate é a falta de estudos prospectivos controlados sobre a história natural a longo prazo do joelho LCA-deficiente. O advento da RLCA moderna na década de 1980 foi meramente impulsionado pelos resultados superiores a curto e médio prazo no que diz respeito à estabilidade e função do joelho quando comparado ao tratamento conservador. No entanto, o tratamento conservador da instabilidade crônica do joelho já havia mostrado resultados tardios desfavoráveis com taxas muito elevadas (60-90%) de OA precoce (CLAES *et al.*, 2012).

Uma única injeção de lidocaína IA, nas doses utilizadas, provoca apenas alterações moderadas detectáveis no metabolismo dos *aggrecans* (proteínas da matriz colágena) e não teve nenhum efeito detectável sobre os marcadores de degradação de colágeno da cartilagem. Por conseguinte, é provável que o uso clínico de uma única injeção IA de lidocaína cause efeitos adversos mínimos no metabolismo da cartilagem articular. Seguindo o caminho da maioria dos estudos prévios *in vivo* e *in vitro* sobre o assunto, a bupivacaína provoca perturbações na síntese e degradação dos biomarcadores condrais. No entanto, o aumento em ambos os biomarcadores sintéticos na ausência de um aumento de marcadores de degradação

do colágeno é difícil de explicar. É possível que os ensaios bioquímicos não tenham sensibilidade suficiente para detectar as mudanças sutis do metabolismo da cartilagem e os efeitos condrotóxicos de uma única de injeção IA de um anestésico local (PIAT *et al.*, 2012).

Recentemente, Iwasaki *et al.* (2016) demonstraram não haver fortes evidências de que a injeção IA de bupivacaína induza alterações degenerativas na cartilagem articular, sem diferenças na viabilidade celular, densidade celular ou escores de avaliação da cartilagem, portanto, os resultados podem se aplicar às articulações normais e osteoartríticas.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Foi realizado um estudo prospectivo, aleatório, triplo cego, em que o paciente, o pesquisador principal e o responsável pela análise de dados desconheciam qual grupo estava sendo estudado e/ou analisado.

A pesquisa foi realizada no Serviço de Cirurgia do Joelho da FHAJ em Manaus (AM), uma unidade pública de saúde, vinculada à Secretaria de Estado da Saúde, no período de dezembro de 2015 a setembro de 2016.

O estudo foi realizado sem o auxílio monetário das agências de fomento à pesquisa, de instituições públicas ou empresas privadas. Todas as cirurgias foram custeadas pelo SUS.

3.2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição, com o número de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE: 50651315.8.0000.0007, recebendo o parecer consubstanciado com o número 1.367.449, em 14 de dezembro de 2015.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi devidamente preparado para o projeto, de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os pacientes que, por ventura, concordassem participar da pesquisa liam e assinavam o termo. O TCLE, com linguagem acessível aos pacientes, está disponível no Apêndice A, sendo mandatória a sua assinatura para inclusão no projeto.

3.3 Características da amostra

A população estudada foi composta por pacientes devidamente cadastrados no Ambulatório de Traumatologia e Ortopedia da FHAJ, Manaus (AM). A amostra foi obtida com os casos de pacientes com diagnóstico de instabilidade crônica do joelho (lesão do LCA) que tinham indicação de tratamento cirúrgico para RLCA, após o encaminhamento do Ambulatório de Ortopedia Geral ao Serviço de Cirurgia do Joelho da mesma Instituição, quando fossem atingidos os critérios de inclusão. O TCLE foi apresentado aos pacientes, e em caso de consentimento, eram incluídos na amostra, sem distinção de sexo, gênero, atividade laborativa.

3.4 Critérios de inclusão e exclusão

3.4.1 Inclusão

1. Pacientes com diagnóstico de instabilidade crônica do joelho;
2. Pacientes maiores de 18 anos;
3. Classificação do estado físico de acordo com a escala da *American Society of Anesthesiologists* (ASA) I e II;
4. Sem doenças inflamatórias locais e sistêmicas;
5. Lesões isoladas do ligamento cruzado anterior (ligamentar);
6. Sem história de fraturas na região do joelho;
7. Ausência de cirurgias prévias na região do joelho;
8. Utilização como enxerto os tendões flexores mediais para RLCA;
9. Operados pelo pesquisador principal e sua equipe;
10. Capacidade para ler, entender e estar de acordo com a inclusão dos seus dados nesta pesquisa.

3.4.2 Exclusão

1. Pacientes esqueleticamente imaturos;
2. Lesões condrais maiores que 2 cm²;
3. Procedimentos cirúrgicos associados, tais como osteotomias, e outros ligamentos do joelho;
4. Doenças neurológicas, musculares, reumatológicas, neoplásicas ou infecciosas que pudessem provocar algum tipo de comprometimento articular (gota, mieloma múltiplo, psoríase, linfoma, doença de Paget, artrite reumatóide, insuficiência renal crônica, osteomielite, espondilite anquilosante, lúpus eritematoso sistêmico);
5. Pacientes sem condições clínicas, hipertensos, com coagulopatias, grávidas;
6. Uso crônico de anticoagulantes;
7. Uso de analgésicos até 24 h antes do procedimento cirúrgico;
8. Pacientes que se recusaram a assinar o TCLE;
9. Pacientes não operados na FHAJ;
10. Recusa ou impossibilidade do paciente em realizar a reabilitação pós-operatória;
11. Não aceitação do anestesiológista em seguir o protocolo do projeto;
12. Pacientes alérgicos às medicações utilizadas no protocolo;
13. Pacientes que se auto declararam indígenas.

3.5 Tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi estimado em relação ao total de pacientes atendidos no Ambulatório de Traumatologia e Ortopedia da FHAJ, que tem um total de cerca de 1.200 pacientes ao mês e 3,33 % a proporção de pacientes atendidos no Serviço de Cirurgia de Joelho da FHAJ (Serviço de Arquivo Médico e Estatística FHAJ). Foi estabelecido um nível de 95 % de confiança e uma precisão (margem de erro) de 5%, que resultou em um tamanho de amostra de 48 pacientes. A amostra foi obtida por meio do seguinte cálculo:

Figura 4 - Fórmula para o cálculo da amostra.

$$n = \frac{Z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N}{d^2(N-1) + Z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q}}$$

Onde:

n : Número de pacientes da amostra;

N : Total de pacientes atendidos no Ambulatório de Traumato-Ortopedia da FHAJ;

$\hat{p}$: Proporção de pacientes atendidos pelo Serviço de Cirurgia do Joelho $\therefore \hat{p} = 3,33 \%$;

$\hat{q}$: Proporção de indivíduos não atendidos $\therefore \hat{q} = 96,67 \%$;

Z : Valor crítico que corresponde ao grau de 95% de confiança $Z = 1,96$;

d : Precisão (margem de erro) - 5,0 %.

Nível de Confiança	Valor de Z
99 %	2,57
95 %	1,96
90 %	1,64
80 %	1,28

3.6 Instrumento de coleta de dados

Elaborou-se um formulário próprio confeccionado para esta pesquisa, onde foram registrados os dados pertinentes dos pacientes e da cirurgia, tais como: nome, peso, idade e registro do paciente, data da cirurgia, lado operado, grupo ao qual o paciente pertencia (I,II, III, IV), tempo de isquemia durante a cirurgia, frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA) no chamado T0 (imediatamente ao término da cirurgia), no T1 (6 horas após a cirurgia),

no T2 (12 horas após a cirurgia), no T3 (24 horas após a cirurgia) e no T4 (48 horas após a cirurgia). Foram anotados possíveis efeitos adversos, bem como necessidade de analgesia suplementar. A EVA colorida com os respectivos horários da coleta dos dados foi adicionada. Lesões associadas (meniscais e condrais) foram anotadas, da mesma forma que o diâmetro dos túneis ósseos no fêmur e na tíbia para a reconstrução ligamentar. O instrumento de coleta de dados se encontra disponível no Apêndice B.

3.7 Procedimentos

3.7.1 Recrutamento

Os pacientes foram recrutados por demanda espontânea, por meio de referenciamento ao Ambulatório do Serviço de Cirurgia do Joelho da FHAJ, onde foram devidamente cadastrados e suas patologias intra-articulares anotadas. Todos os pacientes eram provenientes da FHAJ.

3.7.2 Seleção dos pacientes

Foram selecionados os pacientes com diagnóstico de instabilidade crônica do joelho com indicação de cirurgia para a RLCA, sendo essa indicação dada por meio das queixas subjetivas (falseio), do minucioso exame físico (gaveta anterior, teste de Lachman e *Pivot Shift* de MacIntosh) e métodos complementares de diagnóstico – radiografias e ressonância magnética. O autor da pesquisa realizava as manobras ortopédicas diagnósticas em todos os pacientes e era o responsável pela indicação final do tipo de tratamento: conservador ou cirúrgico; se cirúrgico, qual o tipo de cirurgia seria realizada.

3.7.3 Processo operacional básico para os pacientes selecionados

As Normas Consolidadas dos Relatório de Ensaios clínicos (*Consolidated Standards of Reporting Trials* – CONSORT) foram desenvolvidas por um grupo internacional de ensaístas clínicos, estatísticos, epidemiologistas e editores de revistas biomédicas, a fim de melhorar o registro dos ensaios clínicos randomizados, permitindo assim aos leitores entenderem o desenho de um estudo, o comportamento, a análise e interpretação dos dados através da total transparência; estas foram seguidas para a realização do presente estudo (SCHULZ *et al.*, 2010).

Após a seleção dos pacientes, e se fossem observados os critérios de inclusão, o projeto era explicado e solicitada a oportunidade da participação. Na possibilidade de

aceitação, os pacientes assinavam o TCLE, sendo a partir daí numerados de um a 48, de acordo com ordem de entrada no estudo. Os pacientes eram alocados, seguindo o resultado da randomização (Apêndice C), e era solicitada a autorização de internação hospitalar, para assim serem encaminhados à cirurgia conforme a vaga e a fila de espera dos pacientes. Aqueles que por ventura se recusassem a participar do estudo foram submetidos ao procedimento cirúrgico da mesma forma, entrando também em fila de espera e aguardando vaga para cirurgia. Não houve discriminação para com os pacientes que não quisessem participar do projeto, nem discriminação por gênero, cor, orientação sexual ou atividades laborativas.

A princípio, utilizando-se o *software* livre disponível no *website* www.randomization.com, foram distribuídos aleatoriamente 60 pacientes em 15 blocos de quatro, no dia 17 de novembro de 2015, com o número raiz 1483. Após o cálculo estatístico da amostra, 48 pacientes foram divididos novamente em 12 blocos de quatro grupos iguais (Apêndices C e D), sem prejuízo da aleatoriedade. Cada grupo recebeu uma solução intra-articular no joelho conforme a alocação como se segue (Figura 5):

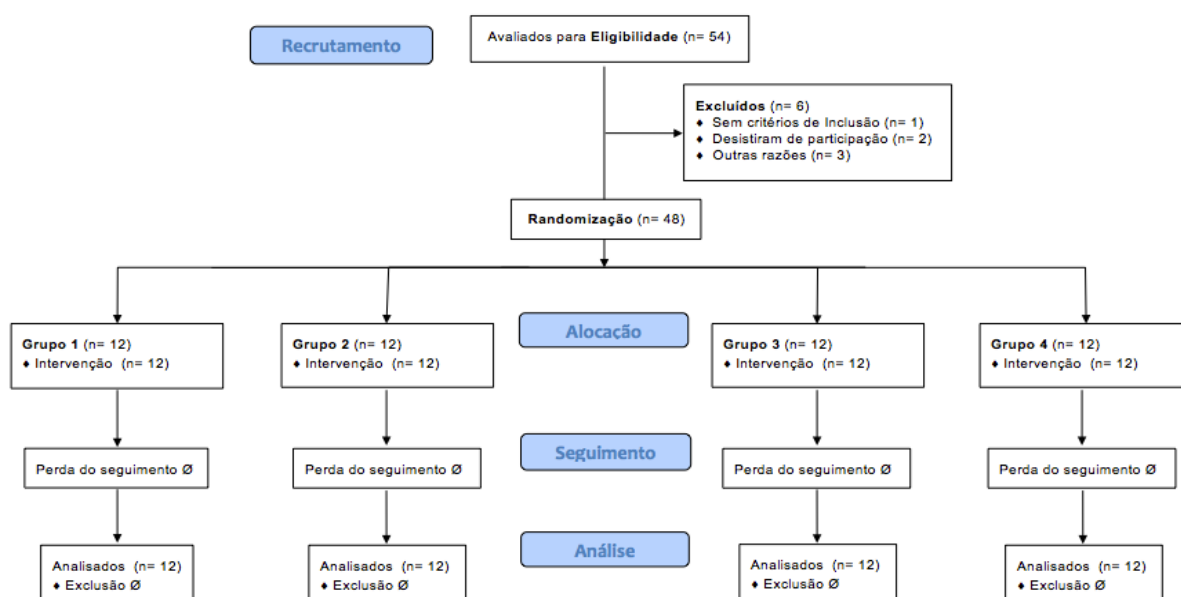
Grupo I (n=12) 20 ml de solução fisiológica a 0,9% (controle);

Grupo II (n=12) 20 ml de bupivacaína a 0,5%;

Grupo III (n=12) 20 ml de bupivacaína a 0,5% + 0,1 mg (0,1 ml) de epinefrina;

Grupo IV (n=12) 20 ml de solução fisiológica a 0,9% + 0,1 mg (0,1 ml) de epinefrina.

Figura 5 - Fluxograma CONSORT.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O preparo da solução sempre foi realizado por um membro auxiliar da pesquisa (médico residente de anestesiologia) que não tinha contato com o paciente antes e após cirurgia, cerca de 20 minutos antes do término da cirurgia, por comunicação direta do autor pesquisador. O cirurgião não tinha conhecimento do conteúdo das soluções a serem injetadas pois as seringas e as agulhas eram todas iguais, não sendo possível distinguir pelo aspecto exterior qual solução era aplicada. As cirurgias transcorreram de dezembro de 2015, após liberação da pesquisa pelo CEP, a setembro de 2016 na FHAJ.

Como rotina, não foram administradas medicações analgésicas pré-anestésicas, apenas uma dose de um grama de cefazolina endovenoso (EV) antes do bloqueio para prevenção de infecção do sítio cirúrgico; era mandatoriamente feita, no ato operatório, a monitorização do paciente com oximetria digital e cardíaca, e a aferição da pressão arterial não invasiva.

Os pacientes foram anestesiados por meio de bloqueio subaracnóide com bupivacaína hiperbárica a 0,5% (dose de 15 a 20 mg) associado ao fentanil 20 mcg. O uso de um opióide como o fentanil tem o objetivo de potencializar a analgesia do anestésico local somente no período trans-operatório, tendo eliminação sistêmica em 40 a 60 minutos. Não há na literatura indicação de como padronizar a dose por peso para injeção IA de bupivacaína. Apenas há padronização por peso para o seu uso em bloqueio regional, peridural ou caudal. A dose no bloqueio raquidiano varia de acordo com a idade, a duração da cirurgia e o nível de bloqueio desejado. Essa foi a técnica padrão para todos os pacientes, a fim de se evitarem vieses. Não foram administradas outras modalidades de analgesia multimodal, a fim de controlar o máximo possível as variáveis relativas à dor e à analgesia no período pós-operatório.

As cirurgias eram realizadas com colocação dos pacientes em decúbito dorsal horizontal pelo pesquisador principal ou sob supervisão direta deste, com o membro a ser operado identificado; após liberação do anestesiológista, realizava-se um novo exame físico detalhado do joelho, instalava-se o torniquete pneumático na raiz da coxa do membro a ser operado, sendo insuflado após todo o procedimento de macrodegermação, antissepsia, colocação dos campos, montagem e teste do equipamento de artroscopia (Figura 6), com pressão constante em todos os pacientes de 300 mmHg após exanguinação com faixa elástica do tipo Esmarch.

Figura 6 - Paciente preparado para a cirurgia.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Todas as cirurgias foram realizadas pela via artroscópica, com acesso articular por meio dos portais AL alto e AM, sendo os túneis femoral e tibial perfurados na posição anatômica, no centro da cicatriz do LCA prévio, para passagem do enxerto com sua ulterior fixação, após limpeza articular com instrumento motorizado – *shaver*, próprio para este fim. O procedimento cirúrgico foi executado de acordo com a técnica padrão já estabelecida de por Pinczewski *et al.* (2007).

A reconstrução do LCA, em todos os pacientes, foi feita com o uso dos tendões dos músculos flexores mediais do joelho - semitendíneo e grácil (ST e G) ipsilaterais, coletados por meio de incisão AM sobre a pata de ganso no terço proximal da perna, com aproximadamente 3 cm de comprimento (Figura 7), antes da artroscopia propriamente dita.

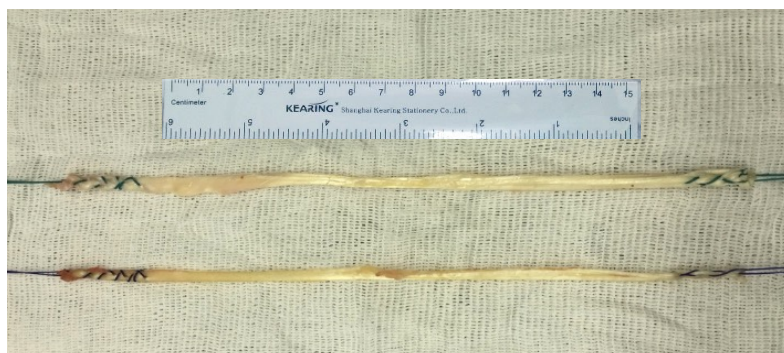
Figura 7 - Coleta dos tendões flexores mediais do joelho.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Os tendões foram preparados com suturas nas extremidades do tipo “bola de basebal” (Figura 8), sendo que o tendão do G era suturado com fio absorvível, sintético, trançado de poligalactina nº 0 (Vycril[®], Ethicon Inc., Somerville, NJ, EUA); no tendão do ST, a sutura era confeccionada com fio inabsorvível, sintético, trançado de poliéster nº 2 (Ethibond[®], Ethicon Inc., Somerville, NJ, EUA), sendo dobrados e utilizados de maneira a se tornarem quádruplos, tinham os seus diâmetros aferidos em milímetros e, caso esta medida fosse igual ou menor que sete milímetros, o ST era preparado de maneira tripla; quando associado ao grácil, se tornava um enxerto quártuplo.

Figura 8 - Tendões do semitendíneo e grácil preparados.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A fixação femoral era realizada por meio de dispositivo suspensório do tipo EndoButton CL[®]. A fixação tibial se deu por meio de parafuso de interferência de titânio rombo do tipo RCI[®] (Figuras 9 e 10).

Figura 9 - Semitendíneo e grácil quádruplos preparados com Endobutton CL[®].



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 10 - Parafuso de interferência de titânio.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Após a confecção das suturas da pele, as soluções foram injetadas no joelho por meio do portal AL, de acordo com o grupo prévio (Figura 11). Terminadas as suturas e o curativo compressivo confeccionado, o torniquete pneumático era desinsuflado e o seu tempo de uso era anotado em minutos, bem como os parâmetros de FC e PA, sendo esses dados registrados ao instrumento de coleta de dados.

Figura 11 - Administração intra-articular da solução via portal artroscópico anterolateral.

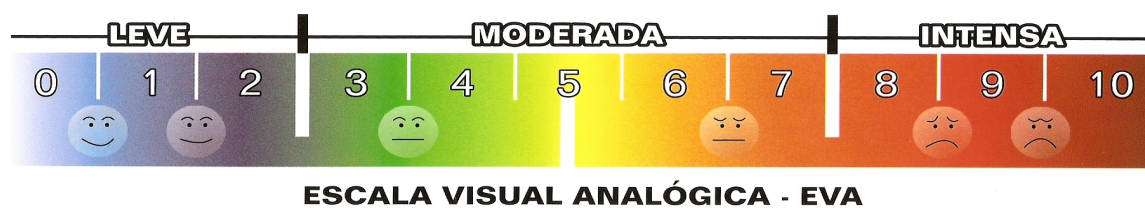


Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A intensidade da dor era avaliada pela EVA (Figura 12), sendo o estímulo doloroso causado pela flexão do joelho a 45 graus, repetidos por três vezes, medidos com o auxílio do

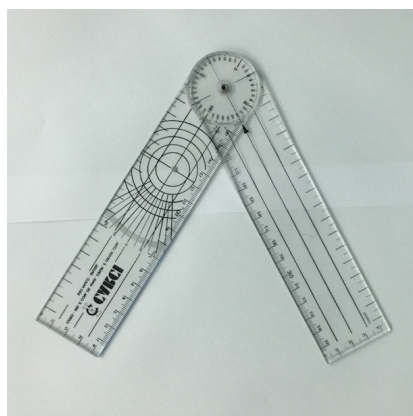
goniômetro, imediatamente após o fim da cirurgia e nas 6, 12, 24 e 48 horas que se seguiam (T0, T1, T2, T3 e T4), por um médico residente do Serviço de Ortopedia e Traumatologia que não tinha conhecimento dos grupos estudados (Figuras 13 e 14). A necessidade de complementação analgésica era anotada no instrumento de coleta de dados: AINE por via venosa (tenoxicam 40 mg 1 vez ao dia), opióide (tramadol 50 mg 6/6 h e morfina 10 mg em solução EV lenta até de 4/4 h).

Figura 12 - Escala Visual Analógica da Dor.



Fonte: <http://www.henriquecarneiro.com.br/dor-de-cabeca/escala-analogica-visual-de-dor>

Figura 13 – Goniômetro



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 14 - Estímulo doloroso: flexão de 45 graus.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O esquema de analgesia e dos cuidados pós-operatórios foram devidamente padronizados, inclusive com orientações ao corpo de enfermagem. Durante a internação, os pacientes eram mantidos com acesso venoso periférico e hidratação com SF 0,9%, sendo utilizado como analgésico a dipirona na dose de 1 g EV a intervalos de 4/4 h de maneira sistemática, com o AINE e o opióide aplicados se necessário. Todos recebiam profilaxia para infecção do sítio cirúrgico com cefazolina 1 g EV, intervalada a 8/8h por 48 h. Todos realizavam tromboprofilaxia com 40 mg de enoxaparina sódica 1x ao dia, pela via subcutânea por 10 dias. A crioterapia era aplicada na região do joelho em todos os pacientes por 20 min de 4/4 h durante a internação. A deambulação precoce e movimentação eram estimuladas e realizadas conforme tolerância individual. Os pacientes, caso as condições clínicas permitissem, recebiam alta hospitalar, o que ocorria, geralmente, após 48 h do procedimento cirúrgico, sendo neste período coletados os últimos dados da pesquisa.

Foram anotadas a FC e a PA, após o estímulo doloroso. Também foram anotados os efeitos adversos das soluções e medicamentos, tais como sudorese, tremores, náuseas e vômitos, hipotensão, prurido, retenção urinária com necessidade de sondagem de alívio, taquicardia ou bradicardia, *rash* cutâneo e cefaléia, se por ventura ocorressem. Essas anotações pós-operatórias eram feitas pelos médicos residentes do Serviço de Ortopedia e Traumatologia da FHAJ não participantes do procedimento cirúrgico. O pesquisador principal não examinava os pacientes no pós-operatório, nem fazia qualquer anotação no instrumento de coleta de dados, sendo esses repassados para a profissional de estatística independente (contratada para o fim de tabular e analisar os dados), que não tinha conhecimento algum dos pacientes, nem trabalha na instituição onde a pesquisa foi desenvolvida.

3.8 Análise estatística

Foi realizada a distribuição de frequência absoluta (n) e relativa (%) dos dados enumerados (atributos ou dados nominais) e a estatística descritiva dos dados quantitativos (grandezas específicas ou variáveis). Para as comparações entre as amostras de parâmetros nominais, utilizou-se o teste Qui-quadrado ou, na impossibilidade de seu uso, o teste exato de Fisher. Realizou-se uma análise descritiva dos dados e os resultados foram apresentados em tabelas de contingência (atributos) ou de estatística (grandezas) com distribuição de frequência, gráficos e medidas descritivas. Para avaliar a influência da analgesia intra-articular entre os grupos, realizou-se a análise de variância. Para a tomada de decisão em

todas as relações entre as variáveis e os testes de hipóteses, adotou-se o nível de significância de 5% ($p = 0,05$). Foi utilizado o arredondamento científico.

Estudos com este tipo de resposta em geral requerem técnicas mais complexas, assim, foi incluída a técnica ANOVA que é uma coleção de modelos estatísticos na qual a variância amostral é particionada em diversos componentes devido a diferentes fatores (variáveis), que, nas aplicações, estão associados a um processo, produto ou serviço. A ANOVA é uma técnica estatística cujo objetivo é testar a igualdade entre três ou mais médias. Para comparação entre as médias foi utilizado o teste de Tukey. O teste de Tukey é um dos testes de comparação de média mais utilizados, por ser bastante rigoroso e de fácil aplicação não permitindo comparar grupos de tratamentos entre si, sendo utilizado para testar toda e qualquer diferença entre duas médias de tratamento e é aplicado quando o teste “T” para tratamentos da ANOVA (análise de variância) for significativo (O QUE... 2017).

Assim, neste trabalho, foi incluído o teste de Kruskal-Wallis (nomeado após William Kruskal e W. Allen Wallis), um método não paramétrico usado para testar se um conjunto de amostras provêm da mesma distribuição, sendo uma extensão do Teste de Mann-Whitney para mais de duas amostras. É usado para testar a hipótese nula de que todas as populações possuem funções de distribuição iguais contra a hipótese alternativa de que ao menos duas das populações possuem funções de distribuição diferentes. É o equivalente não paramétrico para a ANOVA, em que a variável medida deve estar em escala ordinal ou numérica e os pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias comprometidos. É conhecido também como ANOVA *by ranks test* (VILELA JUNIOR, 2017).

Os dados foram tabulados por meio do Programa Microsoft® Excel 2016 e analisados pelo programa estatístico MINITAB® versão 14.1.

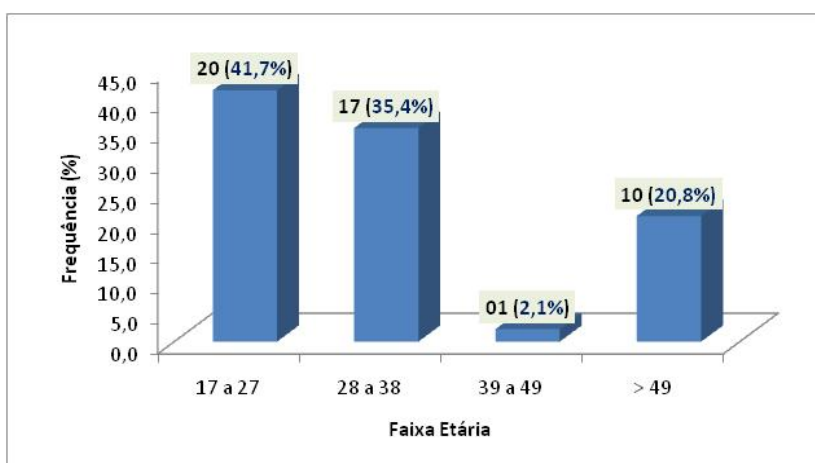
4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da amostra

Como já descrito, foram selecionados, aleatoriamente, 48 pacientes submetidos à cirurgia de joelho na Fundação Hospital Adriano Jorge, posteriormente distribuídos em quatro grupos diferentes (Grupo I, Grupo II, Grupo III e Grupo IV), sendo 12 pacientes por grupo. Dessa amostra de 48 pacientes, 36 (75,0%) eram de gênero masculino e 12 (25,0%) de gênero feminino.

A idade dos pacientes variou entre 17 (mínima) e 54 (máxima) anos, sendo a média de 31 ± 10 anos (dp), sugerindo que as idades dos pacientes dessa amostra não são homogêneas (Figura 15). Nesse contexto, os pacientes da amostra selecionada têm idade mediana de 33 anos. A maioria dos pacientes está na faixa etária de 17 a 27 anos (adultos jovens).

Figura 15 - Frequência por faixa etária dos pacientes avaliados.



Quanto ao peso dos pacientes, variou entre 54 Kg (mínimo) e 106 Kg (máximo), com média de $74,97 \pm 10,91$ Kg, evidenciado que os pesos desses pacientes são muito similares entre si. A maioria dos pacientes estava na faixa de peso de 76 a 86 Kg.

4.2 Características clínicas

Em relação à lateralidade dos joelhos, 18 pacientes (37,5%) foram submetidos à cirurgia do joelho esquerdo e 30 (62,5%) foram submetidos à cirurgia do joelho direito, com pressão do torniquete (raiz da coxa) de 300 mmHg em todos os pacientes. O tempo de isquemia variou entre 75,00 (mínimo) e 140 minutos (máximo), com tempo médio de $102,02 \pm 15,02$ minutos. Em relação ao diâmetro dos túneis ósseos femoral e tibial, 6 (12,5%)

pacientes tiveram o túnel de 7 mm, 34 (70,8%) com túnel de 8 mm e 8 (16,7%) pacientes com diâmetro de 9 mm (Tabela 1).

Havia lesões associadas em 31 (64,6%) pacientes e ausência de lesões em 17 (35,4%) pacientes. Nos 31 pacientes foram encontradas 38 lesões, sendo o menisco medial a lesão mais frequente entre as observadas (Tabela 1).

A pressão arterial sistêmica dos pacientes foi avaliada em seis momentos diferentes: pré-operatório imediato, pós-operatório imediato (T0), 6 horas após a cirurgia (T1), 12 horas após a cirurgia (T2), 24 horas após a cirurgia (T3) e 48 horas após a cirurgia (T4). Nesse contexto, a pressão arterial foi classificada em cada momento, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 1 - Características clínicas dos pacientes avaliados.

CARACTERÍSTICAS	FREQUÊNCIA (n = 48)	%
Lado		
Esquerdo	18	37,5
Direito	30	62,5
Tempo de Isquemia (min)		
75 a 85	9	18,8
86 a 96	6	12,5
97 a 107	16	33,3
108 a 118	11	22,9
> 118	6	12,5
Túnel		
Sete	6	12,5
Oito	34	70,8
Nove	8	16,7
Lesões		
Presente	31	64,6
Ausente	17	35,4
Tipo de Lesão	(n = 38)	
Lesão Associada	1	2,6
Lesão Condral Troclear	1	2,6
Sequela Fratura Espinha Tibial	1	2,6
Menisco Lateral	14	36,8
Menisco Medial	21	55,3

No pré-operatório, 26 (54,2%) pacientes estavam com a pressão arterial normal, 14 (29,2%) com pressão arterial normal limítrofe e 8 (16,7%), com hipertensão leve. No pós-

operatório imediato, 41 (85,4%) pacientes estavam com a pressão arterial normal e 7 (14,6%) com pressão arterial normal limítrofe. Seis horas após a cirurgia, 32 (66,7%) estavam com a pressão arterial normal, 12 (25,0%) com normal limítrofe, 3 (6,3%) com hipertensão leve e 1 (2,1%) com hipertensão severa. Doze horas após a cirurgia, 26 (54,2%) estavam com a pressão arterial normal, 18 (37,5%) com normal limítrofe e 04 (8,3%) com hipertensão leve. Vinte e quatro horas após, 21 (43,8%) pacientes estavam com a pressão arterial normal, 20 (21,7%) com normal limítrofe e 07 (14,6%) com hipertensão leve. Quarenta e oito horas após a cirurgia, 35 (72,9%) estavam com a pressão arterial normal, 9 (18,8%) com normal limítrofe, 03 (6,3%) com hipertensão leve e 1 (2,1%) com hipertensão moderada (Tabela 2).

Tabela 2 - Classificação da pressão arterial dos pacientes avaliados.

TEMPO	CLASSIFICAÇÃO	FREQUÊNCIA (n = 48)	%
Pré-operatório	Normal	26	54,2
	Limítrofe	14	29,2
	Estágio I (leve)	8	16,7
Pós-operatório imediato (T ₀)	Normal	41	85,4
	Limítrofe	7	14,6
06 hrs de pós-operatório (T ₁)	Normal	32	66,7
	Limítrofe	12	25,0
	Estágio I (leve)	3	6,3
	Estágio III (severa)	1	2,1
12 hrs de pós-operatório (T ₂)	Normal	26	54,2
	Limítrofe	18	37,5
	Estágio I (leve)	4	8,3
24 hrs de pós-operatório (T ₃)	Normal	21	43,8
	Limítrofe	20	41,7
	Estágio I (leve)	7	14,6
48 hrs de pós-operatório (T ₄)	Normal	35	72,9
	Limítrofe	9	18,8
	Estágio I (leve)	3	6,3
	Estágio II (moderada)	1	2,1

A pressão arterial dos pacientes sofreu influência de duas causas de variação: os tempos considerados (T₀, T₁, T₂, T₃ e T₄) e as soluções analgésicas intra-articulares (Grupos de I a IV). Nesse sentido, as pressões arteriais foram influenciadas pelo tempo ($p = 0,001$), e não pelas soluções analgésicas IA ($p = 0,380$), conforme a análise de variância (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise da variância das pressões arteriais dos pacientes avaliados.

CAUSA DA VARIÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	SS	MS	F	p
Tempo ¹	5	3.806,30	761,3	4,25	0,001
Grupo ²	3	552,60	184,2	1,03	0,380
Tempo vs Grupo	15	1.729,50	115,3	0,64	0,837
Resíduo	264	47.282,10	179,1		
TOTAL	287	53.370,50			

Legenda: 1: 6, 12, 24 e 48h após a cirurgia. 2: I, II, III e IV.

O mesmo procedimento foi realizado ao medir a frequência cardíaca dos pacientes avaliados, sendo medida nos seis momentos diferentes: pré-operatório imediato, pós-operatório imediato (T0), 6 horas após a cirurgia (T1), 12 hrs após a cirurgia (T2), 24 horas após a cirurgia (T3) e 48 horas após a cirurgia (T4).

No pré-operatório, 13 (21,1%) pacientes estavam com a frequência cardíaca menor que 70 bpm, 20 (41,7%) com frequência entre 70 e 80 bpm e 15 (31,3%) com frequência maior que 80 bpm. No pós-operatório imediato (T0), 17 (34,4%) estavam com a frequência cardíaca menor que 70 bpm, 19 (39,6%) com frequência entre 70 e 80 bpm e 12 (25,0%) com frequência acima de 80 bpm. Seis horas após a cirurgia (T1), 05 (10,4%) estavam com a frequência cardíaca menor que 70 bpm, 26 (54,2%) com frequência entre 70 e 80 bpm e 17 (35,4%) com frequência cardíaca maior que 80 bpm. Doze horas após (T2), 7 (14,2%) pacientes estavam com a frequência cardíaca abaixo de 70 bpm, 23 (47,9%) com frequência entre 70 e 80 bpm e 18 (37,5%) com frequência acima de 80 bpm. Vinte e quatro horas após a cirurgia (T3), 07 (14,6%) pacientes estavam com frequência abaixo de 70 bpm, 29 (60,4%) com frequência entre 70 e 80 bpm e 12 (25,0%) com frequência acima de 80 bpm. E após 48 horas (T4) da cirurgia, 06 (12,5%) pacientes estavam com a frequência cardíaca abaixo de 70 bpm, 27 (56,3%) com frequência entre 70 e 80 bpm e 15 (31,3%) com a frequência acima de 80 bpm (Tabela 4).

Tabela 4 - Classificação da frequência cardíaca dos pacientes avaliados.

TEMPO	CLASSIFICAÇÃO (bpm)	FREQUÊNCIA (n = 48)	%
Pré-operatório	< 70	13	27,1
	70 a 80	20	41,7
	> 80	15	31,3
Pós-operatório imediato (T ₀)	< 70	17	35,4
	70 a 80	19	39,6
	> 80	12	25,0
06 hrs de pós-operatório (T ₁)	< 70	5	10,4
	70 a 80	26	54,2
	> 80	17	35,4
12 hrs de pós-operatório (T ₂)	< 70	7	14,6
	70 a 80	23	47,9
	> 80	18	37,5
24 hrs de pós-operatório (T ₃)	< 70	7	14,6
	70 a 80	29	60,4
	> 80	12	25,0
48 hrs de pós-operatório (T ₄)	< 70	6	12,5
	70 a 80	27	56,3
	> 80	15	31,3

Conforme verificado na tabela 5, a frequência cardíaca dos pacientes avaliados não sofreu influência nem da solução analgésica IA ($p = 0,118$) nem do tempo ($p = 0,216$), considerando um nível de 5% de significância.

Tabela 5 - Análise da variância das frequências cardíacas dos pacientes avaliados.

CAUSA DA VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	SS	MS	F	p
Tempo ¹	5	747,10	149,4	1,42	0,216
Grupo ²	3	621,50	207,2	1,98	0,118
Tempo vs Grupo	15	1.200,60	80	0,76	0,718
Resíduo	264	27.687,60	27687,6	104,9	
TOTAL	287	30.256,80			

Legenda: 1 – 6, 12, 24 e 48 h após a cirurgia. 2 – I, II, III e IV.

4.3 Avaliação da dor pós-operatória

A dor pós-operatória foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA), considerando as soluções IA administradas em cada grupo de 12 pacientes. A escala varia entre zero a dez. Nesse sentido, observou-se que, no pós-operatório imediato (T₀), apenas os Grupos II e IV

sofreram variação, sendo que no Grupo II a dor variou entre 0 e 3, considerada dor leve (0 a 2) e dor moderada (3), e no Grupo IV variou de 0 a 1 (dor leve). No momento T1, 6 horas após a cirurgia dos pacientes, observou-se que a dor variou entre 3 a 6 no Grupo I (dor moderada), de 1 a 8 (de leve a dor intensa) no Grupo II, de 0 a 6 (de leve a moderada) no Grupo III e de 2 a 9 (leve a dor intensa) no Grupo IV. Após 12 horas da cirurgia (T2), nos Grupos I e II, a dor variou de 0 a 7 (dor leve a moderada), no Grupo III variou de 0 a 5 (dor leve a moderada) e no Grupo IV, de 1 a 9 (dor leve a dor intensa). Vinte e quatro horas após a cirurgia (T3), nos Grupo I, II e III a dor variou de 0 a 7 (dor leve a dor moderada) e no Grupo IV de 1 a 9 (dor leve a dor intensa). Após 48 horas da cirurgia (T4), no Grupo I a dor variou de 0 a 7 (dor leve a dor moderada), no Grupo II, de 0 a 6 (dor leve a dor moderada), no Grupo III variou de 0 a 8 (dor leve a dor intensa) e no Grupo IV, de 0 a 7 (dor leve a dor moderada) (Tabela 6).

Tabela 6 - Análise descritiva da dor pós-operatória dos pacientes avaliados.

TEMPO	GRUPO	n	MÉDIA	dp	MÍNIMO	MEDIANA	MÁXIMO
Pós-operatório imediato (T0)	1	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2	12	0,3	0,9	0,0	0,0	3,0
	3	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	4	12	0,1	0,3	0,0	0,0	1,0
06 horas de pós-operatório (T1)	1	12	5,1	1,2	3,0	5,5	6,0
	2	12	3,1	2,1	1,0	2,0	8,0
	3	12	2,4	2,2	0,0	1,0	6,0
	4	12	4,8	2,4	2,0	4,5	9,0
12 horas de pós-operatório (T2)	1	12	4,4	2,5	0,0	6,0	7,0
	2	12	3,6	2,5	0,0	3,0	7,0
	3	12	2,8	1,7	0,0	2,5	5,0
	4	12	5,3	2,3	1,0	5,5	9,0
24 horas de pós-operatório (T3)	1	12	4,3	2,6	0,0	5,0	7,0
	2	12	3,3	2,1	0,0	3,0	7,0
	3	12	2,6	2,3	0,0	2,0	7,0
	4	12	4,8	2,5	1,0	4,5	9,0
48 horas de pós-operatório (T4)	1	12	3,6	2,4	0,0	4,5	7,0
	2	12	2,8	1,9	0,0	2,5	6,0
	3	12	2,7	2,8	0,0	2,5	8,0
	4	12	3,8	2,5	0,0	3,5	7,0

Observando apenas os períodos de tempo na classificação da EVA dos pacientes avaliados, no pós-operatório imediato (T₀), 47 (97,9%) pacientes estavam com dor leve e 1 (2,1%) com dor moderada. No momento T₁ (06 horas após a cirurgia), 18 (37,5%) estavam com dor leve, 27 (56,3%) com dor moderada e 3 (6,3%) com dor intensa. No momento T₂ (12 horas após a cirurgia), 15 (31,3%) estavam com dor leve, 31 (64,6%) com dor moderada e dois (4,2%) com dor intensa. No momento T₃ (24 horas após a cirurgia), 16 (33,3%) estavam com dor leve, 30 (62,5%) com dor moderada e 2 (4,2%) com dor intensa. Após 48 horas da cirurgia (T₄), 20 (41,7%) pacientes estavam com dor leve, 27 (56,3%) com dor moderada e 1 (2,1%) com dor intensa (Tabela 7).

Tabela 7 - Classificação da dor nos pacientes nos períodos de tempo estudados.

TEMPO	CLASSIFICAÇÃO (bpm)	FREQUÊNCIA (n = 48)	%
Pós-operatório imediato (T ₀)	Leve	47	97,9
	Moderada	1	2,1
	Intensa	0	0,0
06 horas de pós- operatório (T ₁)	Leve	18	37,5
	Moderada	27	56,3
	Intensa	3	6,3
12 horas de pós- operatório (T ₂)	Leve	15	31,3
	Moderada	31	64,6
	Intensa	2	4,2
24 horas de pós- operatório (T ₃)	Leve	16	33,3
	Moderada	30	62,5
	Intensa	2	4,2
48 horas de pós- operatório (T ₄)	Leve	20	41,7
	Moderada	27	56,3
	Intensa	1	2,1

Observou-se a grande variabilidade dos resultados da EVA entre os pacientes avaliados em cada grupo. Nesse sentido, verificou-se, pela ANOVA de Kruskal-Wallis, considerando um nível de 5% de significância, que as soluções analgésicas IA de cada grupo influenciaram na avaliação da dor desses pacientes ($p = 0,003$) (Tabela 8).

Tabela 8 - Análise da varância da dor dos pacientes operados

GRUPO	n	MEDIANA	RANK	Z	p
1	12	4,50	133,6	1,69	0,003
2	12	2,00	112,5	-1,03	
3	12	1,50	97,1	-3,01	
4	12	4,00	138,8	2,35	

Anova de Kruskal Wallis

Na Análise de Variância da dor dos pacientes, verificou-se que a mesma sofreu forte influência tanto da analgesia IA estabelecida em cada grupo ($p < 0,0001$), quanto do intervalo de tempo fixado na análise experimental ($p < 0,0001$). Na interação do tempo com a analgesia IA estabelecida nos grupos não houve diferenças significativas ($p < 0,286$) (Tabela 9).

Tabela 9 - Análise da variância da dor pela EVA dos pacientes internados.

CAUSA DA VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	SOMA DOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F	p
Tempo ¹	4	17,23	17,2333	18,77	0,000
Grupo ²	3	4,37	4,3667	6,34	0,000
Tempo <i>versus</i> Grupo	12	3,30	3,3	1,2	0,286
Resíduo	220	50,50	50,5		
TOTAL	239	75,40			

Legenda: EVA – Escala visual analógica. 1 – 6, 12, 24 e 48 h após a cirurgia. 2 – I, II, III e IV.

Para encontrar o momento que mais causou a variabilidade da dor dos pacientes, foi realizada a análise das comparações múltiplas, pelo teste estatístico de Tukey. Desse modo, observou-se que a variabilidade maior ocorreu entre o pós-operatório imediato e todos os outros momentos do experimento ($p < 0,0001$) (Tabela 10).

Tabela 10 - Comparações múltiplas das médias da dor entre os intervalos de tempo.

Variável dependente: EVA

Tukey

INTERVALO DE TEMPO		DIFERENÇA MÉDIA (I-J)	MODELO PADRÃO	p	INTERVALO DE CONFIANÇA 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Pós-operatório Imediato	6 h de pós	- 0,67*	0,10	0,00	- 0,94	-0,40
	12 h de pós	- 0,71*	0,10	0,00	- 0,98	-0,44
	24 h de pós	- 0,69*	0,10	0,00	- 0,96	-0,42
	48 h de pós	- 0,58*	0,10	0,00	- 0,85	-0,31
6 h de pós-operatório	Pós Imediato	0,67*	0,10	0,00	0,40	0,94
	12 h de pós	- 0,04	0,10	0,99	- 0,31	0,23
	24 h de pós	- 0,02	0,10	1,00	- 0,29	0,25
	48 h de pós	0,08	0,10	0,92	- 0,19	0,35
12 h de pós-operatório	Pós Imediato	0,71*	0,10	0,00	0,44	0,98
	6 h de pós	0,04	0,10	0,99	- 0,23	0,31
	24 h de pós	0,02	0,10	1,00	- 0,25	0,29
	48 h de pós	0,13	0,10	0,71	- 0,15	0,40
24 h de pós-operatório	Pós Imediato	0,69*	0,10	0,00	0,42	0,96
	6 h de pós	0,02	0,10	1,00	- 0,25	0,29
	12 h de pós	- 0,02	0,10	1,00	- 0,29	0,25
	48 h de pós	0,10	0,10	0,83	- 0,17	0,37
48 h de pós-operatório	Pós Imediato	0,58*	0,10	0,00	0,31	0,85
	6 h de pós	- 0,08	0,10	0,92	- 0,35	0,19
	12 h de pós	- 0,13	0,10	0,71	- 0,40	0,15
	24 h de pós	- 0,10	0,10	0,83	- 0,37	0,17
Com base em médias observadas.						
O termo de erro é Quadrado médio (Erro) = 0,232.						
*. A diferença média é significativa no nível 0,05.						

Ao realizar as comparações múltiplas das médias de dor entre os Grupos, observou-se que houve diferenças significativas entre as médias de dor do Grupo I em comparação com o Grupo III ($p = 0,014$) e entre as médias do Grupo II com o Grupo IV ($p = 0,042$). Ocorreu ainda diferença significativa entre as médias do Grupo III com o Grupo IV ($p = 0,001$) (tabela 11).

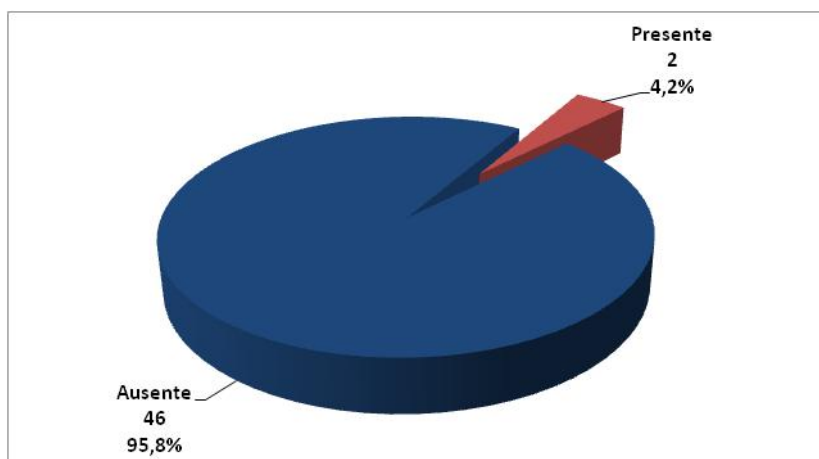
Tabela 11 - Comparações múltiplas das médias de dor entre os grupos.

Tukey

GRUPO		DIFERENÇA MÉDIA (I-J)	MODELO PADRÃO	<i>p</i>	INTERVALO DE CONFIANÇA 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Grupo 1	Grupo 2	0,15	0,088	0,323	- 0,08	0,38
	Grupo 3	0,27*	0,088	0,014	0,04	0,49
	Grupo 4	- 0,08	0,088	0,779	- 0,31	0,14
Grupo 2	Grupo 1	- 0,15	0,088	0,323	- 0,38	0,08
	Grupo 3	0,12	0,088	0,547	- 0,11	0,34
	Grupo 4	- 0,23*	0,088	0,042	- 0,46	- 0,01
Grupo 3	Grupo 1	- 0,27*	0,088	0,014	- 0,49	- 0,04
	Grupo 2	- 0,12	0,088	0,547	- 0,34	0,11
	Grupo 4	- 0,35*	0,088	0,001	- 0,58	- 0,12
Grupo 4	Grupo 1	0,08	0,088	0,779	- 0,14	0,31
	Grupo 2	0,23*	0,088	0,042	0,01	0,46
	Grupo 3	0,35*	0,088	0,001	0,12	0,58

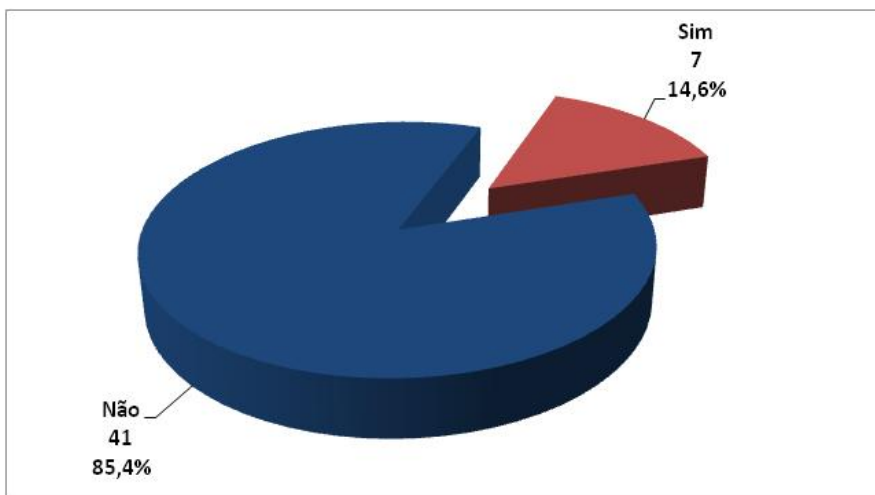
Quanto aos efeitos adversos, observou-se a presença em 2 (4,2%) pacientes, enquanto nos 46 (95,8%) não houve ocorrência de efeitos (Figura 16). Dos dois pacientes que tiveram efeitos adversos, 1 era do Grupo I e teve náuseas, enquanto o outro era do Grupo 3 e teve cefaléia.

Figura 16 - Frequência dos efeitos adversos nos pacientes estudados.



Quanto à utilização da analgesia coadjuvante, 7 pacientes (14,6%) fizeram uso desse tipo de analgesia complementar: 6 fizeram uso de opióides e 1 fez uso de opióides e antiinflamatório. Os outros 41 pacientes (85,4%) não necessitaram de analgesia extra (Figura 17).

Figura 17 - Frequência dos pacientes que necessitaram de analgesia suplementar.



Para comprovar que a analgesia coadjuvante não se tornou um fator de confundimento experimental, verificou-se se havia relação entre o uso das soluções IA e o uso de analgesia coadjuvante. Nesse sentido, concluiu-se que, pelo teste Qui-Quadrado de Pearson, ao nível de 5% de significância, não houve relação significativa entre as soluções e o uso da analgesia complementar ($p = 0,606$) (Tabela 12).

Tabela 12 - Relação entre as soluções IA e o uso da analgesia suplementar.

GRUPO	USO DE ANALGESIA COADJUVANTE				TOTAL
	Sim	%	Não	%	
1	3	25,0	9	75,0	12
2	1	8,3	11	91,7	12
3	1	8,3	11	91,7	12
4	2	16,7	10	83,3	12
TOTAL	7	14,6	41	85,4	48

Teste Qui-Quadrado

$p = 0,606$

Legenda: IA – Intra-articular.

Os dados brutos da EVA estão apresentados na tabela 13, onde mostra a distribuição por grupos.

Tabela 13 - Dados brutos da Escala Visual Analógica.

ESCALA VISUAL ANALÓGICA																
TEMPO	GRUPO	n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA	MEDIANA	DP
Pós-operatório imediato (T0)	I	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
	II	12	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,0	0,9
	III	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
	IV	12	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	0,3
06 horas de pós-operatório (T1)	I	12	-	-	-	2	1	3	6	-	-	-	-	5,1	5,5	1,2
	II	12	-	2	5	1	2	-	1	-	1	-	-	3,1	2,0	2,1
	III	12	1	6	1	-	1	1	2	-	-	-	-	2,4	1,0	2,2
	IV	12	-	-	3	-	3	2	2	-	-	2	-	4,8	4,5	2,4
12 horas de pós-operatório (T2)	I	12	1	2	-	1	1	-	5	2	-	-	-	4,4	6,0	2,5
	II	12	1	2	1	3	1	1	-	3	-	-	-	3,6	3,0	2,5
	III	12	2	-	4	1	3	2	-	-	-	-	-	2,8	2,5	1,7
	IV	12	-	1	1	-	2	2	3	1	1	1	-	5,3	5,5	2,3
24 horas de pós-operatório (T3)	I	12	2	1	-	1	-	3	3	2	-	-	-	4,3	5,0	2,6
	II	12	1	2	1	3	1	2	-	2	-	-	-	3,3	3,0	2,1
	III	12	3	1	3	1	1	2	-	1	-	-	-	2,6	2,0	2,3
	IV	12	-	2	-	1	3	1	2	1	1	1	-	4,8	4,5	2,5
48 horas de pós-operatório (T4)	I	12	2	1	1	1	1	4	1	1	-	-	-	3,6	4,5	3,6
	II	12	1	2	3	3	1	-	2	-	-	-	-	2,8	2,5	2,8
	III	12	5	-	1	1	2	1	1	-	1	-	-	2,7	2,5	2,7
	IV	12	2	-	2	2	1	1	2	2	-	-	-	3,8	3,5	3,8

DISCUSSÃO

O sucesso de qualquer intervenção médica deve ser julgado, inclusive, de acordo com as percepções dos pacientes, em relação aos benefícios obtidos com o tratamento, seja ele conservador ou cirúrgico.

Nesse sentido, a busca de um analgésico ideal para uso após artroscopia nas RLCA tornou-se cada vez mais importante como um maior número de cirurgias sendo realizadas.

Para se alcançar os melhores resultados possíveis nas RLCA, é importante não apenas melhorar as técnicas cirúrgicas, mas se concentrar igualmente no alívio da dor pós-operatória e reabilitação (ERIKSSON, 2004).

A RLCA é associada com dor pós-operatória significativa, conforme demonstrado no nosso trabalho, podendo limitar a possibilidade de realizar esse procedimento em pacientes ambulatoriais (alta hospitalar no mesmo dia – *day hospital*). Nos países de língua latina, principalmente, ainda é realizado com internação tradicional e a alta hospitalar é dada com 24 a 48 horas, devido ao inadequado controle da dor e até por motivos culturais desses países; alguns dos nossos pacientes, inclusive, apresentam dor pós operatória de intensidade nove, medida pela EVA, e todos receberam alta 48 horas após a cirurgia, por motivos burocráticos do SUS.

Esses pacientes são predominantemente jovens e praticantes de atividades físicas, como mostram os nossos resultados, com 41,7% dos pacientes com idade até 27 anos, sendo o motivo das lesões devido a práticas desportivas, e o retorno à atividade normal também deve ser acelerado pela melhoria da analgesia pós-operatória. Continua a busca por uma técnica analgésica ideal, específica ao local afetado, de fácil administração, de longa duração e com um alto índice de segurança terapêutica (AHUJA *et al.*, 1995). O crescimento da cirurgia ortopédica na modalidade ambulatorial tem apresentado novos desafios no campo do manejo da dor pós-operatória, porém tal modalidade não é realizada na FHAIJ.

Dificuldades na adaptação dos métodos comuns de tratamento da dor pós-operatória em pacientes hospitalizados para pacientes ambulatoriais resultam em um manejo inadequado da dor após a cirurgia, e nosso estudo, mesmo onde foi realizada a infiltração IA de bupivacaína, houve casos onde se atingiu o nível de dor oito, pela EVA, após 48 horas do procedimento, onde mostra a necessidade do adequado controle algico.

Na década de 1990 (DENTI *et al.*, 1997) já havia sugerido que a analgesia IA seria segura e eficaz após uma cirurgia menor do joelho, assim como após procedimentos mais laboriosos semelhantes às RLCA. Demonstrou-se que a morfina proporciona um melhor

controle da dor do que a bupivacaína, e não existiam vantagens em se combinar as duas. Uma dose de 2 mg de morfina é adequada para uma artroscopia menor do joelho, enquanto para grandes procedimentos a eficácia analgésica é dose dependente: a dose de 5 mg produz melhor controle da dor após RLCA. A administração IA pré-operatória de opióides pode proporcionar uma melhor analgesia pós-operatória do que a administração pós-operatória. O mecanismo subjacente às vantagens observadas da administração pré-operatória parecem ser a prevenção dos estímulos nocivos periféricos que contribuem para a hiperalgesia pós-operatória. No nosso estudo não realizamos a combinação das soluções com morfina.

A RLCA é considerada um procedimento altamente bem-sucedido no campo da medicina desportiva. No entanto, o manejo da dor pós-operatória na RLCA ainda não foi alcançado de forma adequada. Embora o nível da dor em geral que ocorre após a RLCA não tenha sido associada à dor intolerável, a cirurgia pode levar a considerável desconforto durante o período pós-operatório imediato. Além disso, uma dor significativa após o procedimento cirúrgico foi relatado por ter um efeito negativo sobre a evolução e causar insatisfação do paciente (KOH *et al.*, 2012), sendo esses dados corroborados no nosso trabalho onde a necessidade de analgesia suplementar foi mínima, porém, no grupo II (Bupivacaína 0,5% isolada) houve pacientes com nível de dor até oito através da EVA.

Osborne e Keene (1993) não conseguiram provar a eficácia do uso de bupivacaína a 0,5% associado ou não com epinefrina 0,2 mg, quando comparado à placebo. Os fatores pré-operatórios, tais como o desconforto, a tolerância à dor aguda ou crônica e a natureza de qualquer patologia, provavelmente sejam os determinantes mais importantes na dor pós-operatória, ou seja, o status pré-operatório do joelho é o melhor preditor da evolução pós-operatória, porém essas variáveis não foram analisadas no nosso estudo, mas com o desenho do estudo semelhante.

Graham *et al.* (2000) mostraram não haver diferença entre os grupos estudados - analgesia EV, IA e SF IA. Esses autores concluíram que a anestesia regional pré-operatória nesse cenário é tão boa quanto, mas não é melhor do que a analgesia IA e que não há quaisquer vantagens técnicas sobre diclofenaco associado à analgesia controlada pelo paciente. Como resultado da nossa pesquisa, não foi possível com os dados obtidos, verificar um controle melhor da dor com uso da bupivacaína associada à epinefrina IA, assim como a bupivacaína isolada, da mesma forma que não foi utilizado o diclofenaco nem analgesia controlada pelo paciente, mas clinicamente a solução utilizada no Grupo III foi melhor.

Existem relatos (NG *et al.*, 2006), evidenciando que a adição de morfina e cetorolaco à ropivacaína IA aumenta a eficácia analgésica do anestésico local, reduz o consumo de

analgésicos após a alta hospitalar e melhora alguns aspectos das atividades da vida diária (incapacidade de dormir por causa da dor, apetite, concentração, necessidade de assistência, capacidade de caminhar em terreno plano sem dor, capacidade de ir para o trabalho) sem aumentar os efeitos colaterais após a cirurgia artroscópica do joelho. Como não havia a disponibilidade do ceterolaco e ropivacaína na instituição onde o nosso trabalho foi realizado, os mesmos não foram utilizados. A morfina era usada em caso de dor intensa e insuportável por via EV com EVA > 6, não foi objeto da nossa pesquisa verificar a quantidade de analgésicos consumidos após a alta hospitalar; os desfechos foram verificados até 48 horas após a cirurgia.

Em estudo randomizado, Vintar, Rawal e Veselko (2005) observaram que a analgesia regional IA controlada pelo paciente fornece alívio eficaz da dor após a RLCA. A combinação de ropivacaína IA, morfina e ceterolaco foi superior ao grupo controle ou a uma combinação de ropivacaína e morfina, mas essa modalidade de analgesia não é disponível no nosso serviço, não sendo utilizada.

O uso de drenos de sucção IA nas RLCA não são mais de uso rotineiro e não foram utilizados nesta pesquisa, diferentemente de Guler *et al.*, (2004), em que, de um lado, em um grupo procediam à administração de morfina associado à bupivacaína e mantinham o torniquete fechado por 10 minutos e então abriam o dreno, e, de outro, em outro grupo em que o dreno permanecia fechado durante 30 minutos após a liberação do torniquete, os autores verificaram que conseguiram melhor analgesia e diminuição da dor pós-operatória e o consumo dos opióides no segundo grupo. A diferença entre os dois métodos provavelmente resulta no fato de que a manutenção do dreno fechado durante 30 minutos prolonga a exposição dos tecidos articulares ao opióide e prolonga a sua ação, enquanto no método de manter o torniquete insuflado, liberando o torniquete após 10 minutos, drena o conteúdo IA, bem como os analgésicos aí inseridos; sendo a similaridade com o nosso estudo apenas no tempo de 10 minutos antes da desinsuflação do torniquete para aplicação das soluções IA, referendando assim a técnica de administração das soluções.

Uma variável impactante nas injeções IA é o uso de epinefrina (WHITE; LAURENT; WILKSON, 1990), que também tem sido recomendada para prevenir toxicidade do anestésico local. Sendo a bupivacaína IA injetada ao final do procedimento, se habilita como um bom analgésico para as primeiras quatro horas no pós-operatório; além disso a sua ação sistêmica carece de maiores efeitos adversos. O efeito analgésico parece começar após esse período. Isso foi bem demonstrado no nosso estudo onde a analgesia nas primeiras 12 horas foi superior no grupo III (bupivacaína e epinefrina) com níveis de EVA inferiores em

relação aos outros grupos.

O tramadol, no nosso estudo, foi utilizado por via EV, apenas em caso de dor moderada ($EVA > 5$), diferentemente do que é relatado na literatura (ZEIDAN *et al.*, 2008) onde, a mistura IA de 100 mg de tramadol com bupivacaína 0,25% diminuiu a EVA com melhor analgesia pós-operatória do que a produzida por injeção IA de um ou outro isolados. Essa solução também foi associada à recuperação mais rápida da deambulação sem apoio, bem como à alta hospitalar mais precoce. Além disso, a combinação de tramadol-bupivacaína IA não foi associada com quaisquer efeitos secundários, usamos tramadol em cinco pacientes, mas não associamos à uma diminuição da percepção da EVA.

Não é rotina do Serviço de Anestesiologia da FHAJ, nas RLCA, proceder à analgesia com BNF, diferentemente do que foi mostrado em publicação nacional (SOUZA *et al.*, 2008), onde se concluiu que o BNF usando ropivacaína a 0,25% ou bupivacaína a 0,25% é um método eficaz de analgesia pós-operatória após artroplastia total do joelho e RLCA por pelo menos durante as primeiras 10 horas. Além disso, a satisfação do paciente com manejo da sua dor foi maior para aqueles que receberam o BNF do que para o grupo controle, mesmo 24 horas após a cirurgia. Assim o BNF com ropivacaína a 0,25% ou bupivacaína a 0,25% pode representar uma alternativa atraente para o tratamento da dor após uma grande cirurgia no joelho. Porém Kristensen *et al.* (2013) mostram que a analgesia com infiltração local com ropivacaína e epinefrina e BNF são semelhantes na gestão da dor pós-operatória após a RLCA com enxerto dos tendões flexores mediais do joelho. Até estudos randomizados investigarem o BNF combinado com a infiltração no sítio doador, e os autores recomendam a analgesia com infiltração local na RLCA com enxerto dos isquiotibiais mediais do joelho.

No nosso trabalho houve necessidade de analgesia suplementar em apenas sete pacientes (14,1%) demonstrando que a analgesia IA é útil na redução da incapacidade dos pacientes no pós-operatório. Ela antecipa e previne o aparecimento da dor, além de ajudar a evitar a necessidade de drogas adicionais. Normalmente, é possível chegar à boa analgesia no pós-operatório imediato pela administração (EV, oral) de drogas analgésicas. No entanto, essas substâncias nem sempre atingem o objetivo por serem inespecíficas, além de poderem trazer consigo muitos efeitos colaterais, tais como lesões gástricas agudas. Os resultados mostraram que a combinação de 150 mg de ropivacaína com 30 mg de cetorolaco injetados IA ao final da cirurgia artroscópica do joelho aumenta a eficácia analgésica dos anestésicos locais sem aumentar efeitos colaterais; além disso, havia mais efeito sedativo nesse grupo (ROKHTABNAK *et al.*, 2014). A presença de efeitos adversos, na nossa investigação, foi verificada em apenas dois pacientes e foram considerados leves (cefaléia e náusea), não sendo

verificada nenhuma correlação com os grupos ou medicamentos estudados.

Um efeito analgésico pós-operatório da injeção IA da associação de morfina e tramadol, após pequenas cirurgias artroscópicas no joelho, foi máximo seis horas após a injeção (JAZAYERI *et al.*, 2012). Os efeitos analgésicos observados na avaliação da nossa pesquisa foram melhor observados nas primeiras seis horas, sem o inconveniente dos efeitos adversos dos opióides. Observou-se, assim, que o controle da dor foi mais eficiente nas primeiras 12 horas, principalmente nas primeiras seis horas.

Os anestésicos locais contendo epinefrina podem causar condrotoxicidade significativa em condrócitos humanos em modelos *in vitro*. A epinefrina isolada, a uma concentração de 1:100 000 e 1:200 000, não teve nenhum efeito sobre a viabilidade dos condrócitos, bem como o conservante metilparabeno (DRAGOO *et al.*, 2010), por isso a opção no nosso estudo em utilizar a epinefrina em concentração de 1:200 000.

A solução IA de bupivacaína-fentanil parece ser a melhor combinação para o alívio da dor pós-operatória em pacientes submetidos à cirurgia artroscópica do joelho, seguida por solução IA de bupivacaína-tramadol (MITRA; KAUSHAL; GUPTA, 2011).

A aplicação IA de bupivacaína e morfina, isoladas ou em associação não tiveram efeito analgésico forte o suficiente para explicar seu uso frequente em pacientes submetidos a RLCA, com enxerto de tendões flexores, sob anestesia raquidiana (DANIELI; CAVAZZANI NETO; HERRERA, 2012), apesar da tendência a menos dor em todos os momentos do grupo III (bupivacaína e morfina), o índice de dor na EVA foi baixo em todos os grupos e momentos, e a dor foi controlada com medicações mais simples e de baixo custo. Os resultados da nossa pesquisa mostraram maior eficácia analgésica com a solução de bupivacaína e combinada de bupivacaína e epinefrina quando comparadas com placebo – SF.

A adição de 10 mg de morfina a 20 mL de bupivacaína a 0,5% na injeção IA após a RLCA reduz os requisitos para analgesia dos opiáceos sistêmicos no pós-operatório. Esse protocolo tem sido adotado como prática padrão em um hospital de grande porte da Irlanda (SENTHILKUMARAN *et al.*, 2009), podendo servir para pesquisas e diretrizes futuras na nossa instituição.

No nosso estudo aqui descrito, houve menores valores da EVA em todos os momentos estudados do Grupo III, principalmente nas primeiras 24 horas após a cirurgia, diferente do relatado (em outra referência nacional) por Souza, Issy e Sakata (2002) que não encontraram diferenças na analgesia pós-operatória quando utilizados a morfina, a bupivacaína, o fentanil e o SF IA para cirurgia videoartroscópica do joelho sob anestesia subaracnóidea, na maioria dos tempos investigados (imediatamente após a cirurgia e de 6/6h

até as 24h). Na sexta hora após a operação, o grupo fentanil apresentou intensidade da dor significativamente menor, e o grupo morfina necessitou de maior número de complementação analgésica.

A utilização de anestesia subaracnóideia para RLCA, foi associada a náuseas e vômitos pós-operatórios. A profilaxia combinada com dexametasona e perfenazina foi associada com menos efeitos adversos em pacientes que foram anestesiados dessa maneira. Com base nesses dados, a associação de perfenazina com dexametasona deve ser considerada como uma técnica antiemética potencialmente útil (WILLIAMS *et al.*, 2004). No nosso estudo, não foi achado frequente as náuseas (01 paciente), não se observaram casos de vômitos. De acordo com a técnica anestésica, todos recebem dexametasona na indução, com o intuito de se evitar tais complicações.

Quando são comparados os gêneros, as mulheres relataram escores de dor significativamente maiores em repouso, diminuição da capacidade de executar levantamento do membro estendido e com a atividade no primeiro dia pós-operatório. Embora essa diferença absoluta dos escores de dor não fosse grande, a associação de uma diminuição na função com o aumento dos escores, suporta a relevância clínica das diferenças nos escores de dor. Uma consequência clínica importante da dor é piora da função músculo-esquelética (TAENZER; CLARK; CURRY, 2000). Não realizamos a correlação dos gêneros com os escores de dor, pois não fazia parte dos objetivos desta pesquisa.

Uma meta-análise com revisão sistemática dos estudos disponíveis na literatura (à época), mostrou que a morfina injetada no espaço IA produz analgesia até 24 horas após a injeção, e isso pode ser um efeito dose-dependente (GUPTA *et al.*, 2001), feito esse não realizado na nossa pesquisa, pois não utilizamos a morfina IA, pois era a opção de uso de analgesia suplementar, utilizada por via EV.

No presente estudo, não houve correlação entre aumento do consumo de opióides e efeitos colaterais das drogas utilizadas e a natureza do grupo estudado. Dal *et al.* (2004) observaram redução da dor pós-operatória e consumo adequado de drogas analgésicas com o emprego de cetamina IA, bupivacaína ou a utilização de neostigmina. Não observaram quaisquer efeitos secundários psicomiméticos, particularmente como observado com doses mais elevadas ou uso sistêmico, com a administração IA de cetamina provendo analgesia duradoura e eficaz, semelhante à neostigmina, mas menos eficaz que a bupivacaína após a artroscopia do joelho, sem quaisquer efeitos adversos.

No nosso estudo todos os grupos que receberam as soluções, sejam elas combinadas ou não, mostraram diminuição nos escores de dor aferidos pela EVA, sendo os resultados

semelhantes, apesar do desenho e drogas diferentes, à um estudo clínico prospectivo, randomizado e duplo-cego (GOODWIN; AMJADI; PARKER, 2005) sugerindo que as injeções analgésicas combinadas consistindo de morfina, bupivacaína, epinefrina e bupivacaína associada à epinefrina, quando utilizadas na artroscopia do joelho, resultaram em menores níveis de dor e diminuição do consumo de narcóticos na sala de recuperação anestésica, sendo estatisticamente significativos quando comparadas com epinefrina sozinha. Esses resultados ocorreram independentemente do momento da injeção, quer seja pré ou pós-operatória.

Como resultado da nossa avaliação, verificou-se que, no uso das soluções no Grupo III, houve um controle analgésico satisfatório em pacientes submetidos à RLCA com anestesia raquidiana. No Brasil, o bloqueio espinal é de prática corriqueira e a alta hospitalar é dada habitualmente no dia seguinte ou com 48 horas, como no nosso trabalho. A literatura internacional é abundante com relação às descrições de analgesia em pacientes submetidos à RLCA com anestesia geral e BNF com alta hospitalar, frequentemente, no mesmo dia. Eroglu *et al.* (2010) verificaram em pacientes submetidos à artroscopia do joelho, e não à RLCA, em que o estímulo doloroso é maior, e sob anestesia espinal, níveis de dor menores com associação de 5 mg de morfina e 20 ml de bupivacaína 0,25% IA, quando comparados à placebo de SF.

Mesmo quando comparamos no nosso estudo bupivacaína isolada (Grupo II) com placebo e até a epinefrina isolada (Grupo IV) verificamos uma analgesia superior, com achados semelhantes a Wei *et al.*, (2013), demonstrando que uma dose única IA de bupivacaína evidenciou ser significativamente melhor que o placebo no alívio da dor após a cirurgia artroscópica do joelho. Mais ensaios clínicos randomizados controlados de alta qualidade com longo tempo de seguimento são altamente necessários para determinar a segurança da dose única de bupivacaína. Ainda assim, a utilização rotineira da dose única IA de bupivacaína é uma forma eficaz para controle da dor após a cirurgia artroscópica do joelho. Em suma, não se pode chegar a conclusão de que uma dose única IA de bupivacaína é tóxica ou segura clinicamente.

Recentemente, Zhou *et al.* (2015) concluíram, com estudos baseados em desfechos clínicos, por meio de metanálise, que uma dose única administrada de ropivacaína IA ao final da cirurgia artroscópica do joelho proporciona alívio eficaz da dor nos períodos pós-operatório imediato e precoce, sem aumentar os efeitos colaterais de curto prazo, como não dispúnhamos da ropivacaína, lançamos mão da bupivacaína, que possui mecanismo de ação semelhante e chegamos à resultados de analgesia semelhantes.

Quando a morfina, adrenalina, levobupivacaína e a bupivacaína foram comparados com o placebo – SF, após a cirurgia artroscópica do joelho, verificou-se que a levobupivacaína IA combinada com morfina e adrenalina diminuíra a necessidade de analgésicos; diminuíram o uso pós-operatório de analgésicos e aceleraram a mobilização tão eficazmente quanto a bupivacaína (OZDEMIR *et al.*, 2013). Nosso estudo revelou que os pacientes do Grupo III queixaram-se menos de dor no pós-operatório do que todos os demais grupos, sendo a diferença significativa ($p < 0.05$), no entanto, apenas em relação aos Grupos I e IV. O consumo de opióides no pós-operatório não apresentou relevância estatística entre os grupos.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações. O tempo decorrido entre a lesão e a cirurgia não foi levado em consideração, pois o status pré-operatório do joelho pode modificar a percepção da dor pelos pacientes, e quanto maior o tempo decorrido da lesão, pior o joelho estará. Se o paciente continua no mesmo nível de atividade. A coleta de dados, com o objetivo de captar com mais sensibilidade o padrão de dor poderia ser realizada com intervalos mais curtos. A dor poderia ser estratificada por gênero e idade a fim de se coletarem informações mais precisas sobre esse mister, porém fugiriam dos objetivos assinalados. Com toda a polêmica em torno do uso de anestésicos locais IA, no tocante à condrotoxicidade, esta só poderia ser verificada com um seguimento longo e através de estudo histológico nos pacientes, tendo que ser submetidos à novo procedimento cirúrgico. O fato de coexistirem outras lesões IA (meniscal e condral) pode proporcionar um fator a mais na gênese da dor, além da RLCA *per se*, mas também não foi observada uma relação entre os grupos estudados e lesões associadas. Por outro lado, os efeitos adversos dos medicamentos nas soluções eram anotados pelo corpo de enfermagem podendo ter sido subnotificados. O uso da analgesia coadjuvante pode causar confundimento, pois a dor pode melhorar tanto pela solução quanto pela analgesia, ocasionando um viés de confusão.

Delaramos a inexistência de quaisquer conflitos de interesses em todas as fases da execução desta pesquisa.

6 CONCLUSÕES

De acordo com os achados do estudo, concluiu-se que:

- 1) Pacientes do Grupo III (bupivacaína + epinefrina IA) apresentaram menos dor do que todos os dos demais grupos, embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa em relação aos do Grupo II (apenas bupivacaína IA);
- 2) O melhor controle da dor pós-operatória ocorreu entre T0 e T2 (pós-operatório imediato e 12 horas após a cirurgia);
- 3) Não houve correlação entre a utilização das medicações IA e efeitos adversos;
- 4) Não houve diferença qualitativa na utilização adjuvante pós-operatória de analgésicos/anti-inflamatórios entre os grupos estudados;
- 5) Não houve correlação entre efeitos sistêmicos de medicações analgésicas/anti-inflamatórias adjuvantes empregadas e os Grupos estudados.

REFERÊNCIAS

- ALAGOL, A. *et al.* Intraarticular analgesia after arthroscopic knee surgery: comparison of neostigmine, clonidine, tenoxicam, morphine and bupivacaine. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 13, n. 8, p.658-663, 24 maio 2005. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-004-0612-7>.
- AHUJA, M. *et al.* Intra-articular morphine versus bupivacaine for postoperative analgesia following knee arthroscopy. **The Knee**, [s.l.], v. 2, n. 4, p.227-231, dez. 1995. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0968-0160\(96\)00002-6](http://dx.doi.org/10.1016/0968-0160(96)00002-6).
- ARDERN, C. L. *et al.* Satisfaction With Knee Function After Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Is Associated With Self-Efficacy, Quality of Life, and Returning to the Preinjury Physical Activity. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 32, n. 8, p.1631-1638, ago. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.01.035>.
- AYERZA, M. A. *et al.* Comparison of sagittal obliquity of the reconstructed anterior cruciate ligament with native anterior cruciate ligament using magnetic resonance imaging. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 19, n. 3, p.257-261, mar. 2003. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/jars.2003.50066>.
- BAUMFELD, J. A. *et al.* Tunnel widening following anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring autograft: a comparison between double cross-pin and suspensory graft fixation. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 16, n. 12, p.1108-1113, 13 set. 2008. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-008-0606-y>.
- BODEN, B. P. *et al.* Analgesic effect of intraarticular morphine, bupivacaine, and morphine/bupivacaine after arthroscopic knee surgery. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.104-107, fev. 1994. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0749-8063\(05\)80301-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0749-8063(05)80301-9).
- BOGATCH, M. T. *et al.* Is Chemical Incompatibility Responsible for Chondrocyte Death Induced by Local Anesthetics? **The American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.520-526, 1 mar. 2010. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546509349799>.
- CAMPO, M. M. *et al.* A randomised controlled trial for the effectiveness of intra-articular Ropivacaine and Bupivacaine on pain after knee arthroscopy: the DUPRA (DUTch Pain Relief after Arthroscopy)-trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 20, n. 2, p.239-244, 1 jun. 2011. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-011-1562-5>.
- CHRISTEL, P. Graft choice in ACL reconstruction: which one and why? In: SANCHIS-ALFONSO, Vicente; MONLLAU, Joan Carles (Ed.). **The ACL - deficient knee**. New York: Springer, 2013. p. 105-112.

CHU, C. R. *et al.* In Vivo Effects of Single Intra-Articular Injection of 0.5% Bupivacaine on Articular Cartilage. **The Journal Of Bone And Joint Surgery (american)**, [s.l.], v. 92, n. 3, p.599-608, 1 mar. 2010. Journal of Bone and Joint Surgery. <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.i.00425>.

CHU, C. R. *et al.* In Vitro Exposure to 0.5% Bupivacaine Is Cytotoxic to Bovine Articular Chondrocytes. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 22, n. 7, p.693-699, jul. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2006.05.006>.

CHU, C. R. *et al.* The in vitro effects of bupivacaine on articular chondrocytes. **Journal Of Bone And Joint Surgery - British Volume**, [s.l.], v. 90-, n. 6, p.814-820, 1 jun. 2008. British Editorial Society of Bone & Joint Surgery. <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620x.90b6.20079>.

CLAES, S. *et al.* Is osteoarthritis an inevitable consequence of anterior cruciate ligament reconstruction? A meta-analysis. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 21, n. 9, p.1967-1976, 26 out. 2012. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-12-2251-8>.

CLARK, H. D. *et al.* Anatomy. In: SCOTT, Willian Norman (Ed.). **Insall & Scott Surgery of the Knee**. 5. ed. Philadelphia: Elsevier, 2012. Cap. 1. p. 2-45.

DAL, D. *et al.* The efficacy of intra-articular ketamine for postoperative analgesia in outpatient arthroscopic surgery. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 20, n. 3, p.300-305, mar. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2003.11.038>.

DANIELI, M. V.; CAVAZZANI NETO, A.; HERRERA, P. A. Bupivacaina ou bupivacaina e morfina intra-articular pós reconstrução do LCA. **Acta Ortop. Bras.**, [s.l.], v. 20, n. 5, p.258-261, 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-78522012000500002>.

DENTI, M. *et al.* Pre-and postoperative intra-articular analgesia for arthroscopic surgery of the knee and arthroscopy-assisted anterior cruciate ligament reconstruction. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 5, n. 4, p.206-212, 21 out. 1997. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s001670050051>.

DRAGOO, J. L. *et al.* Chondrotoxicity of Low pH, Epinephrine, and Preservatives Found in Local Anesthetics Containing Epinephrine. **The American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 38, n. 6, p.1154-1159, 26 mar. 2010. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546509359680>.

DROSOS, G. I. *et al.* Post-Operative Pain After Knee Arthroscopy and Related Factors. **The Open Orthopaedics Journal**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.110-114, 23 out. 2008. Bentham Science Publishers Ltd.. <http://dx.doi.org/10.2174/1874325000802010110>.

ERIKSSON, E. Pain relief after ACL reconstruction. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 12, n. 3, p.179-179, 1 maio 2004. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-004-0526-4>.

EROGLU, A. *et al.* A comparison of intraarticular morphine and bupivacaine for pain control and outpatient status after an arthroscopic knee surgery under a low dose of spinal anaesthesia. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 18, n. 11, p.1487-1495, 4 fev. 2010. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-010-1061-0>.

FREEDMAN, K. B. *et al.* Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Metaanalysis Comparing Patellar Tendon and Hamstring Tendon Autografts. **The American Journal Of Sports Medicine**, Chicago, v. 31, n. 1, p.2-11, 2003.

FU, F. H. *et al.* Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: a changing paradigm. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.640-648, 3 ago. 2014. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-014-3209-9>.

GEORGOULIS, A. D. *et al.* Tibial Rotation is Not Restored after ACL Reconstruction with a Hamstring Graft. **Clinical Orthopaedics And Related Research**, [S.l.], v. 454, p.89-94, jan. 2007. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/blo.0b013e31802b4a0a>.

GOODWIN, R. C.; AMJADI, F.; PARKER, R. D. Short-term analgesic effects of intra-articular injections after knee arthroscopy. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 21, n. 3, p.307-312, mar. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2004.11.015>.

GRAHAM, N. M. *et al.* Postoperative Analgesia After Arthroscopic Knee Surgery: A Randomized, Prospective, Double-Blind Study of Intravenous Regional Analgesia Versus Intra-articular Analgesia. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.64-66, jan. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0749-8063\(00\)90129-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0749-8063(00)90129-4).

GRISHKO, V. *et al.* Apoptosis and Mitochondrial Dysfunction in Human Chondrocytes Following Exposure to Lidocaine, Bupivacaine, and Ropivacaine. **The Journal Of Bone And Joint Surgery (american)**, [s.l.], v. 92, n. 3, p.609-618, 1 mar. 2010. Journal of Bone and Joint Surgery. <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.h.01847>.

GULER, G. *et al.* When to inject analgesic agents intra-articularly in anterior cruciate ligament reconstruction: Before or after tourniquet releasing. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 20, n. 9, p.918-921, nov. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2004.08.019>.

GUPTA, A. *et al.* A Systematic Review of the Peripheral Analgesic Effects of Intraarticular Morphine. **Anesthesia & Analgesia**, [s.l.], v. 93, n. 3, p.761-770, set. 2001. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00000539-200109000-00042>.

HENDERSON, R. C. *et al.* Postarthroscopy analgesia with bupivacaine: A prospective, randomized, blinded evaluation. **The American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 18, n. 6, p.614-617, 1 dez. 1990. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/036354659001800610>.

HETTRICH, C. M.; SPINDLER, K. P. ACL clinical outcomes. In: MURRAY, Martha M; VAVKEN, Patrick; FLEMING, Braden C. **The ACL handbook: Knee biology, mechanics and treatment**. New York: Springer, 2013. Cap. 3. p. 29-40.

HOOPER, J. *et al.* Tourniquet inflation during arthroscopic knee ligament surgery does not increase postoperative pain. **Can J Anesth/j Can Anesth**, [s.l.], v. 46, n. 10, p.925-929, out. 1999. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/bf03013125>.

HOWELL, S. M; TAYLOR, M. A. Failure of reconstruction of the anterior cruciate ligament due to impingement by the intercondylar roof. **Journal Of Bone And Joint Surgery**, Sacramento, v. 75, n. 7, p.1044-1055, 1993.

IMANI, F. *et al.* The Effect of Intra-Articular Meperidine and Bupivacaine 0.5% on Postoperative Pain of Arthroscopic Knee Surgery; a Randomized Double Blind Clinical Trial. **Anesthesiology And Pain Medicine**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.1-5, 19 fev. 2015. Kowsar Medical Institute. <http://dx.doi.org/10.5812/aapm.27470>.

IRARRÁZAVAL, S. *et al.* Anterior cruciate ligament reconstruction. J Isakos, [s.l.], v. 1, n. 1, p.38-52, jan. 2016. **BMJ**. <http://dx.doi.org/10.1136/jisakos-2015-000001>.

IWASAKI, K. *et al.* Effects of Multiple Intra-articular Injections of 0.5% Bupivacaine on Normal and Osteoarthritic Joints in Rats. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], p.2026-2038, out. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.02.011>.

JAZAYERI, S. M. *et al.* Comparing the Efficacy of Intra-Articular Application of Morphine and Tramadol on Postoperative Pain After Arthroscopic Knee Surgery. **Anesthesiology And Pain Medicine**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.28-31, 12 jul. 2012. Kowsar Medical Institute. <http://dx.doi.org/10.5812/aapm.4815>.

KAO, J. T. *et al.* A comparison of outpatient and inpatient anterior cruciate ligament reconstruction surgery. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.151-156, abr. 1995. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/07498063\(95\)90060-8](http://dx.doi.org/10.1016/07498063(95)90060-8).

KARLSSON, J. *et al.* Postoperative analgesic effects of intra-articular bupivacaine and morphine after arthroscopic cruciate ligament surgery. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 3, n. 1, p.55-59, mar. 1995. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/bf01553527>.

KATZ, J. *et al.* Pre-emptive lumbar epidural anaesthesia reduces postoperative pain and patient-controlled morphine consumption after lower abdominal surgery. **Pain**, [s.l.], v. 59, n. 3, p.395-403, dez. 1994. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). [http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959\(94\)90026-4](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3959(94)90026-4).

KOH, I. J. *et al.* Pain Management by Periarticular Multimodal Drug Injection After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized, Controlled Study. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 28, n. 5, p.649-657, maio 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2011.10.015>.

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**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.317-323, 23 jan. 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-013-2399-x>.

LAWRENCE, A. J. *et al.* Evidence for analgesia mediated by peripheral opioid receptors in inflamed synovial tissue. **European Journal Of Clinical Pharmacology**, [s.i.], v. 43, n. 4, p.351-355, out. 1992.

LUZO, M. V. M. *et al.* Ligamento cruzado anterior – Artigo de atualização. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [s.l.], v. 51, n. 4, p.385-395, jul. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.07.008>.

MALL, N. A. *et al.* The Functional and Surgical Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. **Operative Techniques In Sports Medicine**, [S.l.], v. 21, n. 1, p.2-9, mar. 2013.

MANUAR, M. B. *et al.* Pain relief after Arthroscopic Knee Surgery: A comparison of intra-articular ropivacaine, fentanyl, and dexmedetomidine. **Saudi Journal Of Anaesthesia**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.233-237, 2014. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/1658-354x.130727>.

MASCARENHAS, R. *et al.* Bioabsorbable Versus Metallic Interference Screws in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review of Overlapping Meta-analyses. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.561-568, mar. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2014.11.011>.

MAYR, H. O.; WEIG, T. G.; PLITZ, W. Arthrofibrosis following ACL reconstruction – Reasons and outcome. **Arch Orthop Trauma Surg**, [s.l.], v. 124, n. 8, p.518-522, 3 ago. 2004. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-004-0718-x>.

MATAVA, M. J. *et al.* Femoral Nerve Blockade as a Preemptive Anesthetic in Patients Undergoing Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective, Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Study. **The American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 37, n. 1, p.78-86, 4 dez. 2008. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508324311>.

MCDERMOTT, I. D. *et al.* Does the addition of morphine to intra-articular bupivacaine injection improve pain relief after knee arthroscopy? **The Knee**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.17-19, jan. 1999. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0968-0160\(98\)00007-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0968-0160(98)00007-6).

MITRA, S. ; KAUSHAL, H. ; GUPTA, R. K. Evaluation of Analgesic Efficacy of Intra-Articular Bupivacaine, Bupivacaine Plus Fentanyl, and Bupivacaine Plus Tramadol After Arthroscopic Knee Surgery. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 27, n. 12, p.1637-1643, dez. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2011.08.295>.

MØINICHE, S. *et al.* A Systematic Review of Intra-articular Local Anesthesia for Postoperative Pain Relief After Arthroscopic Knee Surgery. **Regional Anesthesia And Pain Medicine**, [s.i.], v. 24, n. 5, p.430-437, out. 1999.

MONLLAU, J. C. ; GELBER, P. E. Graft harvest and preparation. In: SIEBOLD, Rainer; DEJOUR, David; ZAFFAGNINI, Stefano (Ed.). **Anterior cruciate ligament reconstruction: A practical surgical guide**. London: Springer, 2014. p. 129-146.

MÜLLER, M. *et al.* Postoperative analgetische Wirksamkeit intraartikulärer Morphin- oder Ropivacaingabe nach Kniegelenkarthroskopie. [Postoperative analgesic effect after intra-articular morphine or ropivacaine following knee arthroscopy – a prospective randomized, double blinded study]. **Der Schmerz**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.3-9, 6 fev. 2001. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/s004820170042>.

NG, H. *et al.* Efficacy of Intra-Articular Bupivacaine, Ropivacaine, or a Combination of Ropivacaine, Morphine, and Ketorolac on Postoperative Pain Relief After Ambulatory Arthroscopic Knee Surgery: A Randomized Double-Blind Study. **Regional Anesthesia And Pain Medicine**, [s.l.], v. 31, n. 1, p.26-33, jan. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rapm.2005.09.009>.

NOLE, R. ; MUNSON, N. M.; FULKERSON, J. P. Bupivacaine and saline effects on articular cartilage. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 1, n. 2, p.123-127, jan. 1985. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0749-8063\(85\)80042-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0749-8063(85)80042-6).

OKOROHA, K. R. *et al.* Liposomal Bupivacaine Versus Femoral Nerve Block for Pain Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Trial. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 32, n. 9, p.1838-1845, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.05.033>.

O QUE é ANOVA?: Minitab. Minitab. Disponível em: <<http://support.minitab.com/pt-br/minitab/17/topic-library/modeling-statistics/anova/basics/what-is-anova/>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

OSBORNE, D.; KEENE, G. Pain relief after arthroscopic surgery of the knee: A prospective, randomized, and blinded assessment of bupivacaine and bupivacaine with adrenaline. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 9, n. 2, p.177-180, abr. 1993. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0749-8063\(05\)80370-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0749-8063(05)80370-6).

OZDEMIR, N. *et al.* Comparison of Intraarticular Bupivacaine and Levobupivacaine with Morphine and Epinephrine for Knee Arthroscopy. **The Eurasian Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 45, n. 2, p.77-82, 28 jun. 2013. AVES Publishing Co. <http://dx.doi.org/10.5152/eajm.2013.18>.

PIAT, P. *et al.* In Vivo Effects of a Single Intra-Articular Injection of 2% Lidocaine or 0.5% Bupivacaine on Articular Cartilage of Normal Horses. **Veterinary Surgery**, [s.l.], v. 41, n. 8, p.1002-1010, 7 set. 2012. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-950x.2012.01039.x>.

PINCZEWSKI, L. A. *et al.* A 10-Year Comparison of Anterior Cruciate Ligament Reconstructions With Hamstring Tendon and Patellar Tendon Autograft: A Controlled, Prospective Trial. **The American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 35, n. 4, p.564-574, 29 jan. 2007. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546506296042>.

PINHEIRO, L. Q. *et al.* Reconstrução do ligamento cruzado anterior: comparação da analgesia com morfina intratecal, morfina intra-articular e levobupivacaína intra-articular. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [s.l.], v. 50, n. 3, p.300-304, maio 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2014.04.005>.

PIPER, S. L. *et al.* Comparison of Ropivacaine and Bupivacaine Toxicity in Human Articular Chondrocytes. **The Journal Of Bone And Joint Surgery (american)**, [s.l.], v. 90, n. 5, p.986-991, 1 maio 2008. Journal of Bone and Joint Surgery. <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.g.01033>.

PREMKUMAR, A. *et al.* Liposomal Bupivacaine for Pain Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective, Double-Blinded, Randomized, Positive-Controlled Trial. **The American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 44, n. 7, p.1680-1686, 25 abr. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546516640772>.

RAJA, S. N.; DICKENSTEIN, R. E.; JOHNSON, C. A. Comparison of postoperative analgesic effects of intraarticular bupivacaine and morphine following arthroscopic knee surgery. **Anesthesiology**, [S.l.], v. 77, n. 6, p.1143-1147, dez. 1992.

RAWAL, N. *et al.* Postoperative pain relief using regional anaesthesia. **Current Anaesthesia & Critical Care**, [s.l.], v. 18, n. 3, p.140-148, jan. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cacc.2007.06.002>.

REUBEN, S. S.; SKLAR, J. Pain management in patients who undergo outpatient arthroscopic surgery of the knee. **Journal Of Bone And Joint Surgery**, [s.l.], v. 82, n. 12, p.1754-1766, dez. 2000.

REUBEN, S. S.; SKLAR, J.; EL-MANSOURI, M. The Preemptive Analgesic Effect of Intraarticular Bupivacaine and Morphine After Ambulatory Arthroscopic Knee Surgery. **Anesthesia And Analgesia**, [s.l.], p.923-926, abr. 2001. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00000539-200104000-00024>.

ROKHTABNAK, F. *et al.* Comparison of the effects of intra-articular sole ropivacaine and combined ketorolac and ropivacaine for pain control after knee arthroscopy surgery. **British Journal Of Pain**, [s.l.], v. 9, n. 3, p.149-156, 13 out. 2014. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2049463714553312>.

SCHINDLER, O. Historical aspects on surgery for anterior cruciate ligament deficiency. In: SANCHIS-ALFONSO, Vicente; MONLLAU, Joan Carles (Ed.). **The ACL deficient knee**. New York: Springer, 2013. p. XIII-LIV.

SCHULZ, K. F. *et al.* CONSORT 2010 Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomized Trials. **Annals Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 152, n. 11, p.726-732, 1 jun. 2010. American College of Physicians. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-152-11-201006010-00232>.

SECRIST, E. S. *et al.* Pain Management After Outpatient Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. **The American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], p.1-14, 18 dez. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515617737>.

SENTHILKUMARAN, S. *et al.* Intra-articular morphine and bupivacaine for post-operative analgesia in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomised controlled trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 18, n. 6, p.731-735, 19 set. 2009. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-009-0912-z>.

SESHADRI, V.; COYLE, C. H.; CHU, C. R. Lidocaine Potentiates the Chondrotoxicity of Methylprednisolone. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 25, n. 4, p.337-347, abr. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2009.01.003>.

SHEA, K. G. *et al.* The American Academy of Orthopaedic Surgeons Evidence-Based Guideline on Management of Anterior Cruciate Ligament Injuries. **The Journal Of Bone & Joint Surgery**, [s.l.], v. 97, n. 8, p.672-674, 15 abr. 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.n.01257>.

SHELBOURNE, K. D.; GRAY, T. Principles of anterior cruciate ligament rehabilitation. In: PRODOMOS, Chadwick C *et al.* **The anterior cruciate ligament: Reconstruction and basic science**. Philadelphia: Saunders, 2008. Cap. 65. p. 509-520.

SHELBOURNE, K. D.; NITZ, P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. **The American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 18, n. 3, p.292-299, 1 jun. 1990. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/036354659001800313>.

SHERMAN, S. L. *et al.* In Vivo Toxicity of Local Anesthetics and Corticosteroids on Chondrocyte and Synovioocyte Viability and Metabolism. **Cartilage**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.106-112, 9 fev. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1947603515571001>.

SOLANKI, D. R. *et al.* Serum bupivacaine concentrations after intraarticular injection for pain relief after knee arthroscopy. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.44-47, mar. 1992. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0749-8063\(92\)90134-w](http://dx.doi.org/10.1016/0749-8063(92)90134-w).

SOUZA, R. H.; ISSY, A. M.; SAKATA, R. K. Analgesia Intra-Articular com Morfina, Bupivacaína ou Fentanil após Operação de Joelho por Videoartroscopia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, [s.i.], v. 52, n. 5, p.570-580, set. 2002.

SOUZA, R. L. *et al.* Single-injection femoral nerve block with 0.25% ropivacaine or 0.25% bupivacaine for postoperative analgesia after total knee replacement or anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal Of Clinical Anesthesia**, [s.l.], v. 20, n. 7, p.521-527, nov. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2008.05.016>.

STARMAN, J. S. *et al.* Anatomy and biomechanics of the anterior cruciate ligamento. In: PRODOMOS, Chadwick C *et al.* **Anterior cruciate ligament reconstruction: Reconstruction and basic science**. Philadelphia: Saunders, 2008. Cap. 1. p. 3-11.

STEIN, C. Peripheral mechanisms of opioid analgesia. **Anesthesia & Analgesia**, [s.i.], v. 76, n. 1, p.182-191, 1993.

STEIN, C. *et al.* Peripheral opioid receptors mediating antinociception in inflammation. Evidence for involvement of mu, delta and kappa receptors. **The Journal Of Pharmacology And Experimental Therapeutics**, [s.i.], v. 248, n. 3, p.1269-1275, 1989.

STEWART, D. J. *et al.* The Effect of Intra-Articular Methadone on Postoperative Pain Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **The Journal Of Bone And Joint Surgery (american)**, [s.l.], v. 87, n. 1, p.140-144, 1 jan. 2005. Journal of Bone and Joint Surgery. <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.d.01912>.

SUN, Qi-bin *et al.* Single administration of intra-articular bupivacaine in arthroscopic knee surgery: a systematic review and meta-analysis. **Bmc Musculoskeletal Disorders**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.1-11, 10 fev. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-015-0477-6>.

TAENZER, A. H.; CLARK, C.; CURRY, C. C. Gender Affects Report of Pain and Function after Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Anesthesiology**, [s.i.], v. 93, n. 9, p.670-675, 2000.

TALU, G. *et al.* Comparison of efficacy of intraarticular application of tenoxicam, bupivacaine and tenoxicam: bupivacaine combination in arthroscopic knee surgery. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 10, n. 6, p.355-360, 1 nov. 2002. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-002-0306-y>.

TASHMAN, S. *et al.* Abnormal Rotational Knee Motion During Running After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 32, n. 4, p.975-983, 16 abr. 2004. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546503261709>.

VILELA JUNIOR, Guanís de Barros. **ESTATÍSTICA: Teste de Kruskal Wallis**. Disponível em: <<http://www.cpaqv.org/estatistica/kruskalwallis.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

VINTAR, N.; RAWAL, N.; VESELKO, M. Intraarticular Patient-Controlled Regional Anesthesia After Arthroscopically Assisted Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Ropivacaine/Morphine/Ketorolac Versus Ropivacaine/Morphine. **Anesthesia & Analgesia**, [s.l.], v. 101, n. 2, p.573-578, ago. 2005. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1213/01.ane.0000158608.27411.a9>.

WANG, Y. *et al.* Single-dose intra-articular bupivacaine plus morphine after knee arthroscopic surgery: a meta-analysis of randomised placebo-controlled studies. **Bmj Open**, [S.l.], v. 5, n. 6, p.e006815, 1 maio 2015. BMJ. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-006815.

WEI, J. *et al.* Single-dose intra-articular bupivacaine after knee arthroscopic surgery: a meta-analysis of randomized placebo-controlled studies. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 22, n. 7, p.1517-1528, 9 jun. 2013. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-013-2543-7>.

WEWERS, M. E. ; LOWE, N. K. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. **Res. Nurs. Health**, [s.l.], v. 13, n. 4, p.227-236, ago. 1990. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/nur.4770130405>.

WHITE, A P; LAURENT, S; WILKSON, D J. Intra-articular and subcutaneous prilocaine with adrenaline for pain relief in day case arthroscopy of the knee joint. **The Annals Of The Royal College Of Surgeons Of England**, [si], v. 72, n. 6, p.350-352, jun. 1990.

WHITFORD, A. *et al.* The effect of tourniquet release time on the analgesic efficacy of intraarticular morphine after arthroscopic knee surgery. **Anesthesia & Analgesia**, [s.l.], v. 84, n. 4, p.791-793, abr. 1997.

WILLIAMS, B. A. *et al.* Nausea and vomiting after outpatient ACL reconstruction with regional anesthesia: are lumbar plexus blocks a risk factor?. **Journal Of Clinical Anesthesia**, [s.l.], v. 16, n. 4, p.276-281, jun. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2003.09.008>.

WOODS, G. W. *et al.* Continuous Femoral Nerve Block Versus Intra-articular Injection for Pain Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **American Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 34, n. 8, p.1328-1333, 24 abr. 2006. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505286145>.

WRIGHT, R. *et al.* A Systematic Review of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation – Part I: Continuous Passive Motion, Early Weight Bearing, Postoperative Bracing, and Home-Based Rehabilitation. **Journal Of Knee Surgery**, [s.l.], v. 21, n. 03, p.217-224, 2008. Thieme Publishing Group. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1247822>.

ZHOU, Y. *et al.* Single-dose intra-articular ropivacaine after arthroscopic knee surgery decreases post-operative pain without increasing side effects: a systematic review and meta-analysis. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [s.l.], v. 24, n. 5, p.1651-1659, 7 jun. 2015. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-015-3656-y>.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**FHAJ**

Fundação Hospital Adriano Jorge

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Estudo: AVALIAÇÃO DA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM PACIENTES SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO ARTROSCÓPICA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO, COM SOLUÇÕES ANALGÉSICAS INTRA ARTICULARES.

Justificativa e problema de saúde a ser estudado: O uso de métodos que promovam a analgesia para controle da dor em cirurgia do joelho sem prejudicar a função motora tem sido bastante pesquisados. O adequado manejo da dor pós-operatória, principalmente durante seu pico de intensidade nos primeiros dias após a cirurgia, é preocupação comum do cirurgião ortopédico, do anestesiológico, do paciente e do fisioterapeuta. O adequado controle da dor permite baixa permanência hospitalar, conforto e confiança para realizar o apoio precoce com o membro operado e exercícios fisioterápicos que têm por objetivo o ganho de amplitude de movimento articular, a prevenção da artrofibrose, a melhoria do tônus e do trofismo muscular e melhor controle motor do membro. Como benefício, destacam-se a maior independência nas atividades cotidianas e a minimização do tempo de interrupção das atividades laborais. Será feita a cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior de forma habitual, procedimento em que o cirurgião pesquisador já tem uma grande experiência no manejo cirúrgico dessas lesões.

Ao final do procedimento cirúrgico que será realizado pela equipe do pesquisador principal, após a colocação do paciente no grupo participante (04 grupos), será infiltrada a solução no joelho. Será avaliada a dor após a cirurgia, com 6, 12, 24 e 48 horas a cirurgia. Qualquer intercorrência será prontamente atendida pelos médicos residentes do Serviço de Ortopedia e Traumatologia da Fundação Hospital Adriano Jorge. Em caso de qualquer aumento desconfortável da

dor, estão previstas medicações mais potentes para o seu controle. A medida da dor será feita por um instrumento semelhante a uma régua chamado de Escala Visual Analógica; bastando observar onde está a dor e dizer a colocação, que será anotada no projeto. Este estudo não interfere em nada no resultado a longo prazo da cirurgia nos termos da estabilidade articular.

Objetivos do Estudo. O objetivo do presente estudo será avaliar a dor pós-operatória, através da Escala Visual Analógica da dor, nos pacientes submetidos à reconstrução artroscópica do ligamento cruzado anterior que recebem soluções analgésicas intra-articulares. Como objetivos secundários, também serão apreciados: descobrir qual solução analgésica é mais eficaz no controle da dor pós-operatória; observar em quais períodos existe melhor controle da dor pós-operatória; identificar os potenciais efeitos adversos destas soluções; assinalar a quantidade de medicações adjuvantes analgésicas e anti-inflamatórias; verificar os efeitos sistêmicos causados pelas medicações analgésicas e anti-inflamatórias e se existe relação com as soluções.

Benefícios do Estudo: O participante se beneficiará do procedimento cirúrgico, visto que diversos estudos comprovam a melhora da dor no joelho; verificaremos a eficácia de cada solução a fim de inclusive poder ser utilizada determinada solução para que esta possa servir de padrão ouro nas cirurgias artroscópicas para diminuição da dor na nossa instituição

Riscos associados ao estudo: A reconstrução ligamentar artroscópica do joelho é considerada uma cirurgia ortopédica de médio porte, mas, como qualquer outra operação, tem seus riscos e benefícios. No entanto, complicações graves são raras, podendo ocorrer: sangramento no local, coagulação do sangue na perna, falta de ar, infecção, articulação sem movimento, lesão do nervo da perna com pé caído, falha da cirurgia, dor no pós-operatório, complicações anestésicas, dor no local do garrote, fratura do fêmur ou da tíbia, dormência em torno da ferida de onde retira o enxerto, derrame (AVC) e cicatriz excessiva. Em relação ao uso das soluções descritas e utilizadas no trabalho, estas já são de uso consagrado na literatura ortopédica mundial e nas quantidades preconizadas os efeitos colaterais são mínimos.

Os termos da pesquisa serão ditados pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde No 466, de 12 de dezembro de 2012.

Confidencialidade: Serão mantidos sob sigilo absoluto a identidade dos sujeitos da pesquisa e os dados obtidos através deste estudo. Informo também que todas as informações dos participantes serão utilizadas apenas para fins do presente estudo.

Acompanhamento assistencial: Os pacientes participantes deste estudo terão, sempre que necessário, esclarecimentos de dúvidas, podendo entrar em contato com os Drs. Clarisa de Magalhães Pereira de Souza e Alan Braga Perfeito (92 999692923) e com o pesquisador responsável Marcos George (92 3612 2200).

Autonomia, voluntariedade e retirada do estudo: O paciente tem autonomia para decidir participar ou não do estudo, assim como também pode se retirar, sem a necessidade de justificar esse gesto e sem qualquer prejuízo ao seu tratamento. Também tem o direito de fazer qualquer pergunta sobre o estudo em qualquer fase de execução.

Formas de ressarcimento e indenização: Os pesquisadores e a Fundação Hospital Adriano Jorge ficarão responsáveis pela assistência integral, inclusive indenizatória aos participantes, se esses sofrerem danos a sua saúde em decorrência do presente estudo.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Após ter recebido informações claras, eu concordo com a minha participação no estudo.

Impressão
Digital

Assinatura do participante
RG

Assinatura do pesquisador ou colaborador

Manaus, ____ de _____ de ____.

Marcos George de Souza Leão
Pesquisador Responsável

APÊNDICE B – Instrumento de Coleta de Dados

DOR PÓS-OPERATÓRIA EM PACIENTES SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO: COMPARAÇÃO COM SOLUÇÕES ANALGÉSICAS INTRA-ARTICULARES

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

NOME: _____ ORDEM: _____ PESO: _____ SEXO _____

IDADE: _____ REGISTRO: _____ CONTATO: _____

DATA DA CIRURGIA: ____/____/____ LADO: (D) (E) GRUPO: (I) (II) (III) (IV)

PRESSÃO DO TORNIQUETE (RAIZ DA COXA): 300mmHg

TEMPO ISQUEMIA : _____min

PRESSÃO ARTERIAL : Pré-op: _____mmHg ; T0 _____mmHg ;

T1 _____mmHg ; T2 _____mmHg ; T3 _____mmHg ; T4 _____mmHg

FREQUÊNCIA CARDÍACA: Pré- op _____BPM; T0 _____BPM ; T1 _____BPM; T2 _____BPM ;

T3 _____BPM ; T4 _____BPM

T0 – pós-op imediato ; T1 – 6 horas pós-op ; T2 – 12 horas pós-op ; T3 – 24 horas pós-op

T4 – 48 horas pós-op.

EFEITOS ADVERSOS :

☐ SIM (Horário) ☐ NÃO

- | | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| ☐ Náuseas | ☐ Prurido | ☐ Retenção Urinária | ☐ Hipotensão |
| ☐ Vômitos | ☐ Derrame Articular | ☐ Palpitações | ☐ Tremores |
| ☐ Sudorese | ☐ Rash Cutâneo | ☐ Bradicardia | ☐ Cefaléia |
| ☐ Desorientação | ☐ Depressão Respiratória | | |

AVALIAÇÃO DA ANALGESIA (Escala Visual Analógica – EVA)



ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

EVA: T0 _____ ; T1 _____ ; T2 _____ ; T3 _____ ; T4 _____

ANALGESIA COADJUVANTE

Opióide - Tramadol 50mg 6/6h () Anti-inflamatório – Tenoxicam 40mg 12/12h ()

ANALGESIA SUPLEMENTAR : Morfina 10 mg

_____ Dose : _____ Intervalo : _____

LESÕES ASSOCIADAS

Cartilagem () Menisco (L) (M)

TÚNEIS ÓSSEOS (Diâmetro em milímetros)

(7) (8) (9) (10)

APÊNDICE C – Randomização Inicial

A Randomization Plan

from

<http://www.randomization.com>

1. solução 4
2. solução 3
3. solução 2
4. solução 1
5. solução 4
6. solução 3
7. solução 2
8. solução 1
9. solução 3
10. solução 2
11. solução 1
12. solução 4
13. solução 4
14. solução 2
15. solução 3
16. solução 1
17. solução 3
18. solução 4
19. solução 1
20. solução 2
21. solução 4
22. solução 1
23. solução 3
24. solução 2
25. solução 3
26. solução 1
27. solução 4
28. solução 2
29. solução 3
30. solução 1
31. solução 4
32. solução 2
33. solução 1
34. solução 2
35. solução 3
36. solução 4
37. solução 3
38. solução 2
39. solução 4
40. solução 1
41. solução 4
42. solução 2
43. solução 3
44. solução 1
45. solução 3
46. solução 2
47. solução 4
48. solução 1
49. solução 3
50. solução 1
51. solução 4
52. solução 2
53. solução 4
54. solução 2
55. solução 1
56. solução 3
57. solução 1
58. solução 4
59. solução 3
60. solução 2

60 subjects randomized into 15 blocks

To reproduce this plan, use the seed 14283

along with the number of subjects per block/number of blocks

and (case-sensitive) treatment labels as entered originally.

Randomization plan created on 27 de novembro de 2015 12:27:14 America/Manaus

APÊNDICE D – Randomização Final

A Randomization Plan
from
<http://www.randomization.com>

1.	solução 4	_____
2.	solução 3	_____
3.	solução 2	_____
4.	solução 1	_____
5.	solução 4	_____
6.	solução 3	_____
7.	solução 2	_____
8.	solução 1	_____
9.	solução 3	_____
10.	solução 2	_____
11.	solução 1	_____
12.	solução 4	_____
13.	solução 4	_____
14.	solução 2	_____
15.	solução 3	_____
16.	solução 1	_____
17.	solução 3	_____
18.	solução 4	_____
19.	solução 1	_____
20.	solução 2	_____
21.	solução 4	_____
22.	solução 1	_____
23.	solução 3	_____
24.	solução 2	_____
25.	solução 3	_____
26.	solução 1	_____
27.	solução 4	_____
28.	solução 2	_____
29.	solução 3	_____
30.	solução 1	_____
31.	solução 4	_____
32.	solução 2	_____
33.	solução 1	_____
34.	solução 2	_____
35.	solução 3	_____
36.	solução 4	_____
37.	solução 3	_____
38.	solução 2	_____
39.	solução 4	_____
40.	solução 1	_____
41.	solução 4	_____
42.	solução 2	_____
43.	solução 3	_____
44.	solução 1	_____
45.	solução 3	_____
46.	solução 2	_____
47.	solução 4	_____
48.	solução 1	_____

48 subjects randomized into 12 blocks
To reproduce this plan, use the seed 14283

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

FUNDAÇÃO HOSPITAL
ADRIANO JORGE - FHAJ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA DOR PÓS OPERATORIA EM PACIENTES SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO ARTROSCÓPICA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO, COM SOLUÇÕES ANALGÉSICAS INTRA ARTICULARES.

Pesquisador: Marcos George de Souza Leao

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 00651310.8.0000.0007

Instituição Proponente: Diretoria de Ensino e Pesquisa - DPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.367.449

Apresentação do Projeto:

Trata-se de pesquisa experimental, tipo cego, com 60 pacientes que serão submetidos a reconstrução de ligamento cruzado anterior do joelho, por via artroscópica, que serão randomizados em quatro grupos de 15 pacientes, sendo que para cada grupo será administrada uma solução analgésica intra articular diferente.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo primário do estudo é verificar a diminuição da dor pós operatoria nos pacientes que receberam a medicação intra articular, bem como verificar se o quantitativo de medicações adjuvantes analgésicas e anti-inflamatórias e seus efeitos sistêmicos serão menores.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os principais riscos são inerentes ao próprio procedimento cirúrgico. Os benefícios estão associados também a este procedimento, quando o paciente terá melhoras em relação a dor no joelho, que poderá ser muito menor e também com a pesquisa será possível conhecer qual é a melhor solução analgésica para o momento pós cirúrgico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa tem grande relevância social, pois traz benefícios referente a esta cirurgia de reparação

Endereço: Av. Carvalho Leal, 1778
Bairro: Cachoeirinha CEP: 69.065-001
UF: AM Município: MANAUS
Telefone: (92)3612-2242 Fax: (92)3612-2200 E-mail: dep_fhajdr@hotmail.com

Página 01 de 03

FUNDAÇÃO HOSPITAL
ADRIANO JORGE - FHAJ



Continuação do Parecer: 1.367.449

e ao conhecer a melhor solução analgésica, poderá ser estabelecido um padrão que favoreça a recuperação do paciente.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apenas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido os objetivos estão descritos diferentes do projeto completo. Todos os outros termos de apresentação obrigatória estão de acordo com os estabelecidos na Resolução 468/11 do Conselho Nacional de Saúde.

Recomendações:

Recomenda-se definir os objetivos reais para a pesquisa, descrevendo os mesmos, da mesma forma no TCLE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- Padronizar os objetivos no projeto e no TCLE.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_063111.pdf	16/09/2015 16:35:22		Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	16/09/2015 16:34:25	Marcos George de Souza Leao	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	16/09/2015 15:13:50	Marcos George de Souza Leao	Aceito
Outros	Protocolo.doc	16/09/2015 15:11:05	Marcos George de Souza Leao	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	16/09/2015 15:10:35	Marcos George de Souza Leao	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Carvalho Leal, 1778
Bairro: Cachoeirinha CEP: 69.065-001
UF: AM Município: MANAUS
Telefone: (92)3612-2242 Fax: (92)3612-2200 E-mail: dep_fhajdr@hotmail.com

Página 02 de 03

FUNDAÇÃO HOSPITAL
ADRIANO JORGE - FHAJ



Continuação do Parecer: 1.367.449

MANAUS, 14 de Dezembro de 2015

Assinado por:
Gilmara Noronha Guimarães
(Coordenador)