

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JOANA ZULIAN FIORENTIN

**COMPARAÇÃO ENTRE MORFINA INTRATECAL E BLOQUEIO DO NERVO
FEMORAL PARA ANALGESIA PÓS-OPERATÓRIA EM CIRURGIA DE
RECONSTRUÇÃO LIGAMENTAR DE JOELHO**

CURITIBA

2018

JOANA ZULIAN FIORENTIN

**COMPARAÇÃO ENTRE MORFINA INTRATECAL E BLOQUEIO DO NERVO
FEMORAL PARA ANALGESIA PÓS-OPERATÓRIA EM CIRURGIA DE
RECONSTRUÇÃO LIGAMENTAR DE JOELHO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, no Curso de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Bernardo Tenório

CURITIBA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, BIBLIOTECÁRIA: RAQUEL PINHEIRO COSTA
JORDÃO CRB 9/991 COM OS DADOS FORNECIDOS PELA AUTORA

F518 Fiorentin, Joana Zulian
Comparação entre morfina intratecal e bloqueio do nervo femoral
para analgesia pós-operatória em cirurgia de reconstrução ligamentar de
joelho / Joana Zulian Fiorentin. – Curitiba, 2017.
60 f. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Bernardo Tenório
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Clínica
Cirúrgica. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do
Paraná.

1. Dor aguda. 2. Reconstrução do ligamento cruzado anterior.
3. Nervo femoral. 4. Anestesia espinhal. 5. Bloqueio nervoso.
I. Tenório, Sérgio Bernardo. II. Programa de Pós-Graduação em
Clínica Cirúrgica. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal
do Paraná. III. Título.

NLMC: WO 375



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MEDICINA (CLÍNICA
CIRÚRGICA)

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em MEDICINA (CLÍNICA CIRÚRGICA) da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de JOANA ZULIAN FIORENTIN intitulada: **COMPARAÇÃO ENTRE MORFINA INTRATECAL E BLOQUEIO DO NERVO FEMORAL PARA ANALGESIA PÓS-OPERATÓRIA EM CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO LIGAMENTAR DE JOELHO**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 23 de Fevereiro de 2018.

SÉRGIO BERNARDO TENÓRIO
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

BRENO JOSÉ SANTIAGO BEZEIRA DE LIMA
Avaliador Externo (USP)

FRANCISCO AMARAL EGYDIO DE CARVALHO
Avaliador Externo (UFPR)

AGRADECIMENTOS

Nada seria possível sem a benção de Deus e o apoio das pessoas que me cercam. Agradeço primeiramente aos meus pais, João Carlos e Melânia, que sempre acreditaram no meu potencial, além de serem a fonte de todos os subsídios necessários para que pudesse obter mais esta conquista. Foram e sempre serão meu exemplo a seguir e o meu porto seguro.

Ao meu irmão Guilherme e à minha cunhada Patrícia, que hoje carrega no ventre um ser que já desperta em mim um sentimento único e verdadeiro.

Ao meu esposo, amigo, parceiro, conselheiro e colega de profissão Alexandre, que me ajudou a manter o foco inclusive nos momentos mais difíceis. À nova família que adquiri, representada pelos meus queridos sogros Lúcio e Vera, que me proporcionam constantemente momentos de alegria e acolhimento.

À equipe do Hospital Universitário Cajuru (HUC), do Hospital de Clínicas (HC) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR), incluindo os pacientes, secretários, enfermagem, médicos preceptores e residentes da ortopedia e demais profissionais responsáveis pelo funcionamento dos serviços. Sem a participação e o auxílio de vocês nada seria possível.

Aos colegas de profissão e grandes amigos que tanto respeito e admiro, Lynda e Juan, que auxiliaram em todas as etapas do trabalho e aos queridos preceptores e demais colegas do programa de residência médica do HUC que me instigaram e incentivaram a buscar respostas para as minhas dúvidas e, conseqüentemente, a seguir em frente com mais este sonho.

Meus mais sinceros agradecimentos aos professores Kristian Madeira, Solena Kusma, Márcia Olandoski e Thiago Sakae que me auxiliaram com as análises estatísticas desde o princípio, estando sempre dispostos a ajudar e a agregar conhecimentos.

Ao orientador Mestre e Doutor Sérgio Bernardo Tenório por abraçar esta ideia, dividir seus conhecimentos, me apoiar e tornar tudo isso possível.

Ao Mestre e Doutor Jorge Eduardo Fouto Matias, coordenador do Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica, sempre prontamente disponível aos meus questionamentos e anseios. E à CAPES que, por meio da bolsa de pesquisa, contribuiu com os custos deste projeto.

“A sabedoria consiste em compreender que o tempo dedicado ao trabalho nunca é perdido”.

(Ralph Waldo Emerson)

RESUMO

Justificativa e objetivo: Não há consenso na literatura sobre qual a técnica mais adequada para prover analgesia pós-operatória em cirurgias de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) de joelho com o uso de tendões flexores. Com base nisso, optou-se por avaliar a intensidade da dor e a necessidade de opioide no pós-operatório deste grupo de pacientes, comparando o bloqueio do nervo femoral (BNF) à administração de morfina no espaço subaracnoide e ao grupo controle e descrever a ocorrência de reações adversas relacionadas às técnicas em questão.

Método: Ensaio clínico e randomizado, no qual avaliou-se a dor através da escala visual numérica (EVN) em 6, 12 e 24 horas do período pós-operatório de 95 pacientes com idade entre 18 e 65 anos, ASA I e II, sem déficit neurológico dos membros inferiores, diabetes, outras queixas álgicas, coagulopatias ou sinais de infecção no sítio das punções. Todos os pacientes foram submetidos à reconstrução do LCA do joelho com o uso de tendões flexores entre dezembro de 2013 e dezembro de 2014, sob raquianestesia com 15 mg de bupivacaína isobárica e receberam analgesia endovenosa de resgate (tramadol 50 mg). O grupo controle (grupo C), composto de 22 pacientes, não recebeu outra técnica senão a anteriormente descrita. Ao grupo M associou-se a administração de 100 µg de morfina intratecal (21 pacientes), enquanto ao grupo R0,37 e R0,25 associou-se BNF com 25 ml de ropivacaína 0,37% (20 pacientes) e 0,25% (20 pacientes), respectivamente. Doze pacientes foram excluídos, restando 83 pacientes para as análises subsequentes. **Resultados:** Dentre os pacientes do grupo C, M, R0,37 e R0,25, 27,3%, 14,3%, 10% e 5%, respectivamente, solicitaram 50 mg de tramadol entre 8 e 14 horas do pós-operatório, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Estes pacientes foram excluídos das análises subsequentes relacionadas à dor para evitar interferências na EVN. Não ocorreu diferença significativa entre os grupos quanto à presença ou ausência de dor e quanto a sua intensidade nas avaliações em 6, 12 e 24 horas. Houve maior incidência de retenção urinária no grupo M quando comparado ao grupo R0,37 (23,8% *versus* 0%) e de bloqueio motor prolongado da musculatura do quadríceps ao comparar o grupo R0,37 ao grupo M e ao grupo C (30% *versus* 0%). **Conclusão:** A associação da morfina intratecal ou do BNF à técnica anestésica padrão não demonstrou benefícios clinicamente relevantes na analgesia pós-operatória em pacientes submetidos à reconstrução do LCA com o uso de tendões flexores. Observou-se maior incidência de retenção urinária no grupo M e de bloqueio motor prolongado da musculatura do quadríceps no grupo R0,37.

Palavras-chave: Dor aguda. Reconstrução do ligamento cruzado anterior. Bloqueio do nervo femoral. Anestesia espinal.

ABSTRACT

Background and Objective: There is no consensus in the literature as to the most adequate technique to provide postoperative analgesia in knee anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction surgeries with the use of flexor tendons. We opted to evaluate pain intensity and postoperative opioid needs in this group of patients, comparing femoral nerve block (BNF) with administration of morphine in the subarachnoid space and the control group and to describe the occurrence of adverse reactions related to the techniques in question. **Method:** A randomized clinical trial in which postoperative pain was assessed through the numerical visual scale (NVS) at 6, 12 and 24 hours postoperatively in 95 patients aged 18-65 years, ASA I and II, without neurological deficits of the lower limbs, diabetes, other painful complaints, coagulopathies or signs of infection at the puncture site. All patients underwent knee ACL reconstruction using flexor tendons between December 2013 and December 2014 under spinal anesthesia with 15 mg of isobaric bupivacaine and received intravenous rescue analgesia (tramadol 50 mg). The control group (group C), composed of 22 patients, received no other technique than previously described. Group M was associated with 100 µg of intrathecal morphine (21 patients), whereas in the R0,37 and R0,25 groups BNF was associated with 25 ml of 0.37% ropivacaine (20 patients) and 0.25% (20 patients), respectively. Twelve patients were excluded and 83 were submitted to subsequent analyzes. **Results:** Among the patients in group C, M, R0,37 and R0,25, 27.3%, 14.3%, 10% and 5%, respectively, requested 50 mg of tramadol between 8 and 14 hours postoperative with no statistically difference between groups. These patients were excluded from subsequent pain-related analyzes to avoid interference with NVS. There was no significant difference between the groups regarding the presence or absence of pain and their intensity at the 6, 12 and 24 hour evaluations. There was a higher incidence of urinary retention in the M group when compared to the R0,37 group (23.8% versus 0%) and prolonged motor block of the quadriceps muscle when comparing the R0,37 group to the M group and the C group (30 % versus 0%). **Conclusion:** The association of intrathecal morphine or BNF with the standard anesthetic technique did not demonstrate clinically relevant benefits in postoperative analgesia in patients undergoing ACL reconstruction with the use of flexor tendons. There was a higher incidence of urinary retention in the M group and prolonged motor block of the quadriceps muscle in the R0,37 group.

Palavras-chave: Acute pain. Anterior cruciate ligament reconstruction. Femoral nerve block. Spinal anesthesia.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESCALAS PARA QUANTIFICAR A INTENSIDADE DA DOR.....	16
FIGURA 2 – PLEXO LOMBAR E SACRAL	18
FIGURA 3 – INERVAÇÃO DA COXA E JOELHO: NERVO OBTURATÓRIO E NERVO CIÁTICO	20
FIGURA 4 – INERVAÇÃO DA COXA E JOELHO: NERVO FEMORAL E NERVO CUTÂNEO LATERAL DA COXA.....	20
FIGURA 5 – GRUPOS EM ESTUDO	32
FIGURA 6 – DELINEAMENTO DO ESTUDO	36
FIGURA 7 – DELINEAMENTO DO ESTUDO APÓS EXCLUSÕES.....	37

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – INTENSIDADE DA DOR EM 6, 12 E 24 HORAS.....	39
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – TABELA 1 – MÉDIA DE IDADE E GÊNERO PREDOMINANTE CONFORME O GRUPO	36
TABELA 2 – USO DE OPIOIDE NO PÓS-OPERATÓRIO	37
TABELA 3 – OCORRÊNCIA DE DOR NA AVALIAÇÃO EM 6 HORAS	38
TABELA 4 – OCORRÊNCIA DE DOR NA AVALIAÇÃO EM 12 HORAS	38
TABELA 5 – OCORRÊNCIA DE DOR NA AVALIAÇÃO EM 24 HORAS	38
TABELA 6 – INTENSIDADE DA DOR CONFORME EVN EM 6, 12 E 24 HORAS ...	39
TABELA 7 – INTENSIDADE DA DOR EM 6, 12 E 24 HORAS	40
TABELA 8 – OCORRÊNCIA DE RETENÇÃO URINÁRIA	40
TABELA 9 – OCORRÊNCIA DE BLOQUEIO MOTOR PROLONGADO DO QUADRÍCEPS.....	41
TABELA 10 – OCORRÊNCIA DE NÁUSEAS E/OU VÔMITOS	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASA	- <i>American Society of Anesthesiologists</i>
AINE	- Anti-inflamatórios Não Esteroidais
AL	- Anestésico Local
BCA	- Bloqueio do Canal Adutor
BNF	- Bloqueio do Nervo Femoral
BNP	- Bloqueio de Nervos Periféricos
BSA	- Bloqueio Subaracnoide
EVA	- Escalas Visuais Analógicas
EVN	- Escala Visual Numérica
HUC	- Hospital Universitário Cajuru
IASP	- <i>International Association for Studies of Pain</i>
LCA	- Ligamento Cruzado Anterior
LCR	- Líquido Cefalorraquidiano
ME	- Medula Espinhal
MMII	- Membros inferiores
NMDA	- N-Metil D-Aspartato
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
US	- Ultrassonografia ou ultrassom

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo primário.....	14
1.1.2	Objetivos secundários	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	DOR.....	15
2.2	CONSIDERAÇÕES ANATÔMICAS.....	17
2.3	CIRURGIA PARA RECONSTRUÇÃO LIGAMENTAR DE JOELHO.....	19
2.4	ANESTESIA PARA CIRURGIA ORTOPÉDICA.....	22
2.4.1	Raquianestesia	24
2.4.1.1	Administração de opioide no neuroeixo	26
2.4.2	Bloqueio de nervo periférico	27
2.4.2.1	Bloqueio do nervo femoral	29
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	32
4	RESULTADOS	36
5	DISCUSSÃO	42
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	57
	APÊNDICE B – PROTOCOLO DA PESQUISA: PARTE 1.....	59
	APÊNDICE C – PROTOCOLO DA PESQUISA: PARTE 2	60

1 INTRODUÇÃO

Durante muitos anos não foi dada a devida atenção pelos profissionais da saúde ao real problema da dor. Pela sua frequência potencial em causar sofrimento e incapacidade, a dor, enquanto síndrome clínica, transformou-se num verdadeiro problema de saúde pública. (QUEIROZ, 2012).

A literatura descreve predomínio de intensidade de dor leve a moderada na maior parte das cirurgias ortopédicas dos membros inferiores (MMII), exceto nas artroplastias de joelho e quadril, as quais estão relacionadas à ocorrência de dor de maior intensidade. (BARBOSA, 2014).

O ligamento cruzado anterior (LCA) confere estabilidade ao joelho, impedindo que ocorra deslizamento anterior da tibia em relação ao fêmur. (SMITH, 1997 apud ALVES, 2009). Lesões de LCA predominam em homens, jovens e praticantes de atividades esportivas. (HUSTON, 2000; GRIFFIN, 2000; BROPHY, 2010 apud PINHEIRO, 2015).

Realiza-se tratamento cirúrgico através de videoartroscopia, substituindo o ligamento nativo por um autoenxerto, sendo os tendões patelar, flexores ou quadricipital os mais comumente utilizados. (PINHEIRO, 2015; ALVES, 2019).

O nervo femoral é o maior ramo do plexo lombar, responsável pela inervação da parte anterior da coxa e do joelho, sendo facilmente bloqueado devido ao seu trajeto superficial abaixo do ligamento inguinal. (HAMAJIA, 2017; DeLEON, 2017). Os nervos obturatório e cutâneo femoral posterior contribuem, respectivamente, à inervação cutânea medial e posterior do joelho, enquanto a musculatura flexora da coxa é innervada pelos nervos ciático e obturatório. (HAMAJIA, 2017; HORLOCKER, 2015).

Existem diversas técnicas disponíveis para proporcionar analgesia em cirurgias de reconstrução de LCA. O BNF possui fácil execução, curta latência para analgesia e baixo risco de complicações. Postula-se que a abordagem na região inguinal possa conferir analgesia a outros nervos provenientes do plexo lombar como os nervos obturatório e cutâneo lateral femoral (denominado bloqueio 3 em 1), demonstrando-se superior à morfina intratecal em algumas cirurgias dos MMII, além de apresentar boa relação custo/benefício quando comparado às demais técnicas de anestesia locorregional. (FONSECA, 2003).

A literatura descreve o BNF como uma técnica alternativa à morfina intratecal para analgesia após cirurgia de MMII, visto que esta última associa-se a efeitos colaterais desagradáveis como náuseas e vômitos, prurido, retenção urinária e depressão respiratória. (FONSECA, 2003; BUJEDO, 2012).

Outras técnicas alternativas correspondem à infiltração de anestésico local nas incisões e nos sítios de retirada do enxerto, à realização de bloqueio do nervo safeno guiado por ultrassonografia (US) e à associação do bloqueio dos demais nervos periféricos relacionados à inervação do joelho, como o nervo obturatório e ciático (LeFEVRE, 2016; HARBELL, 2016).

Não há, até o momento, consenso na literatura sobre a técnica analgésica mais adequada para o controle da dor pós-operatória decorrentes de reconstruções de LCA ao utilizar enxerto dos tendões flexores.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Primário

Avaliar a intensidade da dor pós-operatória nos pacientes submetidos à reconstrução de LCA com o uso de tendões flexores sob raquianestesia e analgesia endovenosa de resgate, comparado à administração de morfina subaracnoide (100 mcg) e ao BNF com 25 ml de ropivacaína nas concentrações 0,37% e 0,25%.

1.1.2 Objetivos Secundários

- Caracterizar a população estudada de acordo com sexo e idade
- Descrever e comparar as reações adversas e/ou complicações apresentadas em cada grupo, como náuseas ou vômitos, retenção urinária, prurido, depressão respiratória, hematoma, parestesia ou parestesia
- Descrever e comparar a necessidade de opioide no pós-operatório
- Relatar o tempo para retorno da atividade motora do quadríceps
- Registrar a satisfação dos pacientes em relação às técnicas empregadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DOR

A palavra dor deriva do latim, *para dolore*, que significa sofrimento. A *International Association for Studies of Pain* (IASP) define dor como uma experiência sensorial e emocional desagradável, que é associada a lesões reais ou potenciais ou descrita em termos de tais lesões. A dor é sempre subjetiva e cada indivíduo utiliza este termo através de suas experiências. (MERSKEY, 2004 apud MENEZES, 2018).

Não se pode traçar uma relação constante e previsível entre dor e lesão orgânica pelo fato de ambas sofrerem influências individuais, podendo uma não estar associada a outra. Dentre os moduladores do limiar da dor estão aspecto cultural, ambiente social, sentimento de controle da dor, ansiedade e distração. (OLIVEIRA, 1997).

A dor foi descrita como o quinto sinal vital, a qual deve ser registrada sempre no mesmo ambiente clínico e ao mesmo tempo que os outros quatro sinais vitais – pulso, respiração, temperatura e pressão arterial. É direito do paciente que a queixa de dor seja monitorada, registrada e precocemente assistida. (SOUSA, 2002).

A dor pode ser dividida em quatro tipos. A dor somática superficial é decorrente da estimulação de nociceptores do tegumento por trauma, queimadura e/ou processo inflamatório, apresentando-se de forma localizada. A dor somática profunda deriva da ativação de músculos, fáscias, tendões, ligamentos ou articulações e apresenta localização imprecisa. Já a dor visceral advém da ativação dos receptores viscerais, também de localização imprecisa, enquanto a dor irradiada ou referida é sentida em um ponto distante da sua origem, porém pertencente ao mesmo dermatomo. (TORRES, 2006 apud SILVA, 2009).

Existem múltiplas etiologias possíveis para as síndromes dolorosas. A dor aguda decorre da lesão tecidual, possui função de alerta e costuma desaparecer com a resolução do processo patológico. Associa-se a taquicardia, hipertensão arterial, sudorese, palidez, expressão facial de intenso desconforto, agitação psicomotora e ansiedade. (TEIXEIRA, 1994 apud CORRÊA, 1997).

A dor crônica é contínua ou recorrente em intervalos de meses ou anos, persiste além do tempo razoável para a cura de uma lesão ou está associada a processos patológicos crônicos. Associa-se a alterações nos padrões de sono, apetite, peso e libido, irritabilidade, alterações de energia, diminuição da concentração, restrições nas atividades familiares, profissionais e sociais, depressão, ansiedade e hostilidade. (TEIXEIRA, 1994 apud CORRÊA, 1997).

Pelo fato de estarmos lidando com uma variável subjetiva, fica difícil mensurá-la por instrumentos físicos. Entretanto, é de suma importância que este sintoma seja estimado a fim de dispor de uma medida sobre a qual basear a conduta terapêutica – qual tratamento utilizar, sua eficácia, avaliação de risco *versus* benefício e quando interrompê-lo. (SOUSA, 2002).

Dentre os instrumentos para quantificar a dor, utiliza-se as escalas numérica e analógica visual para identificar a intensidade da dor e a escala de descritores verbais para descrever o estresse causado pela dor. (TORRES, 2006 apud SILVA, 2009). A figura 1 dispõe de algumas das escalas disponíveis para quantificar a intensidade da dor:

FIGURA 1 – ESCALAS PARA QUANTIFICAR A INTENSIDADE DA DOR



FONTE: (BIERI, 1990; WONG, 1988; WHALEY, 1987 apud CARVALHO, 2006, p.165).

Escalas visuais analógicas (EVA) parecem ser as mais sensíveis para quantificar a intensidade da dor nos protocolos atuais de pesquisa em adultos e crianças. Consiste preferencialmente em uma linha horizontal de 100 mm, cuja leitura deve ser realizada a uma distância de 45 cm, variando da esquerda para a direita entre “ausência de dor” e “pior dor possível”, na qual o paciente assinala um

ponto e, a partir disso, efetua-se uma medida até a extremidade esquerda. (ROMANEK, 2017; JENSEN, 2003).

Considera-se dor intensa os valores acima de 75 mm, dor moderada entre 45 e 74 mm, dor leve entre 5 e 44 e ausência de dor entre 0 e 4 mm. Esta escala proporciona uma medição simples, eficiente e minimamente intrusiva na intensidade da dor. (JENSEN, 2003).

A EVN apresenta boa correlação com a EVA e não requer treinamento específico. É numerada entre 0 (zero) a 10 (dez), correspondendo à extremidade esquerda e direita da EVA, respectivamente. (ROMANEK, 2017).

Agrupando esses valores pode-se classificar como ausência de dor (zero), dor leve (1 a 3), dor moderada (4 a 6), dor intensa (7 a 9) e dor insuportável (10), variando conforme a literatura pesquisada. (ROMANEK, 2017; CARVALHO, 2006).

Uma metanálise realizada por Ong e colaboradores (2015), considerou a dor como clinicamente relevante quando a EVA foi maior ou igual a 30 mm ou quando o paciente referiu dor moderada à escala de classificação verbal.

Mais de 60% dos pacientes apresentam dor moderada à intensa 24 horas após terem sido submetidos a procedimentos cirúrgicos, sendo que 10% permanecem com queixa de dor significativa três a quatro dias após. (PAVLIN, 2004 apud ROMANEK, 2017).

Devido às múltiplas vias relacionadas à ativação da dor, deve-se ter como objetivo uma abordagem multimodal, com diferentes princípios farmacológicos, a fim de obter efeito aditivo ou sinérgico entre as medicações, permitindo menores doses dos fármacos e, conseqüentemente, menor ocorrência de efeitos colaterais. (ROMANEK, 2017).

2.2 CONSIDERAÇÕES ANATÔMICAS

O canal vertebral se estende do forâmen magno até o cóccix. É composto pelo saco dural, que termina no nível de S2, onde está a medula espinhal (ME) e o líquido cefalorraquidiano (LCR). Entre a parede do canal vertebral e o saco dural está o espaço peridural, que é firmemente aderido ao perióstio do forâmem magno, não se comunicando, portanto, com as estruturas intracranianas. (SILVA, 2017).

A ME localiza-se no interior do saco dural, termina no nível de T12-L1 em 90% dos adultos e no nível de L3 em 10%. (REIMAN, 1944 apud CANGIANI, 2017). Assim como as raízes nervosas, a ME é revestida pela pia-máter, que segue após a medula pelo *filum terminale* e se insere no cóccix. Acima dela há o espaço subaracnoide, onde encontra-se o LCR, seguido da aracnoide e da dura-máter propriamente dita. (SILVA, 2017).

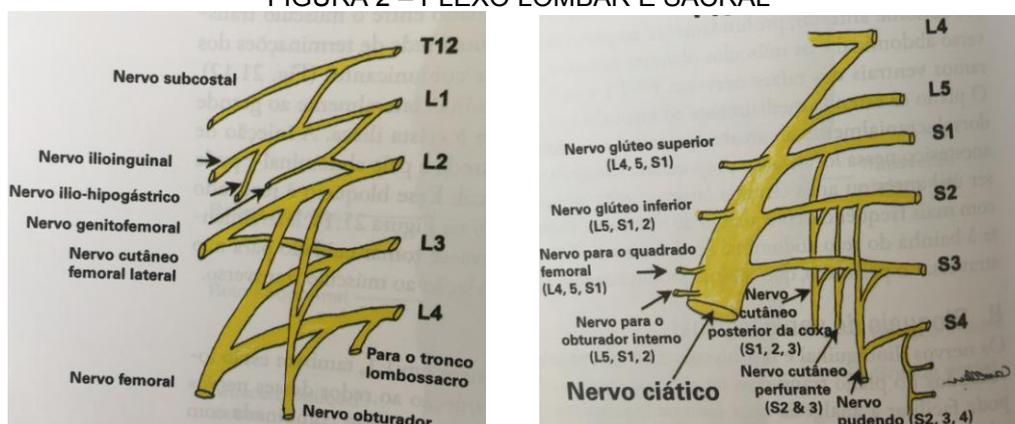
O plexo coroide produz a cada 6 a 8 horas em torno de 150 ml de LCR, totalizando cerca de 500 ml em 24 horas, o qual é reabsorvido pelas vilosidades aracnoídeas, sendo renovado a cada 12 horas. (CANGIANI, 2017).

A ME origina 31 pares de nervos espinhais, compostos por uma raiz motora anterior e uma sensitiva posterior. Cada nervo espinal inerva uma área específica denominada dermatomo. Abaixo da medula espinal estão localizadas as raízes que fazem parte da cauda equina. (CANGIANI, 2017).

A inervação do membro inferior é composta de dois plexos distintos: o plexo lombar e o plexo sacral (FIGURA 2). O plexo lombar é formado pelos ramos anteriores dos quatro primeiros nervos lombares (L1-L4), com contribuição frequente de T12 e ocasional de L5. (HORLOCKER, 2015; HAMAJIA, 2017).

O plexo sacral surge da união das fibras anteriores de L4 e L5, S1, S2 e S3. (HAMAJIA, 2017). Este plexo origina dois importantes nervos dos MMII: cutâneo femoral posterior e ciático. Ambos passam pela pelve através do forâmen ciático e são bloqueados pela mesma técnica. (HORLOCKER, 2015).

FIGURA 2 – PLEXO LOMBAR E SACRAL



FONTE: (TSUI, 2009 apud DeLEON, 2017).

O plexo lombar localiza-se posterior ao músculo psoas maior e anterior ao músculo quadrado lombar, no compartimento do psoas, e origina os seguintes

nervos: femoral, obturatório, cutâneo lateral femoral, íleo-inguinal, íleo-hipogástrico e genitofemoral. (HORLOCKER, 2015; HAMAJIa, 2017).

As raízes L2, L3 e L4 emitem ramos anteriores que se unem para formar o nervo obturatório, enquanto a união dos ramos posteriores forma o nervo femoral. O nervo cutâneo lateral femoral (também denominado cutâneo lateral da coxa) é formado pela junção de ramos posteriores provenientes de L2 e L3. (HORLOCKER, 2015). Os nervos ciático, obturatório, femoral e cutâneo lateral da coxa são responsáveis por inervar a coxa e o joelho, conforme demonstrado nas figuras 3 e 4.

Após sua origem, o nervo femoral desce pelas fibras dos músculos psoas maior e ílaco, passa sob o ligamento inguinal e é separado da artéria femoral por meio de um septo. Origina os ramos cutâneos anteriores, responsáveis pela inervação da parte anterior da coxa e do joelho e os ramos musculares, que inervam os músculos ílaco, quadríceps, pectíneo e sartório. Sua divisão posterior fornece ramos para o músculo quadríceps femoral e para a articulação do quadril (anterior) e joelho (anterior e anteromedial). Seu ramo terminal origina o nervo safeno, responsável pela inervação cutânea medial de perna e pé. (HAMAJIa, 2017).

O nervo cutâneo femoral posterior é sensitivo, supre a área cutânea da face posterior da coxa até a região poplíteia. Os ramos do nervo ciático (tronco tibial e fibular comum) são responsáveis pela inervação dos músculos da perna e do pé e a inervação sensitiva destes segmentos, excluindo-se somente a área da face medial da perna e borda medial do pé. (HAMAJIa, 2017; HORLOCKER, 2015).

O nervo ciático emite ramos musculares responsáveis pela inervação de alguns músculos da coxa, incluindo o semitendíneo, semimembranáceo e bíceps femoral, enquanto o músculo grácil é inervado pelo nervo obturatório. (HAMAJI, 2013; NETTER, 1998).

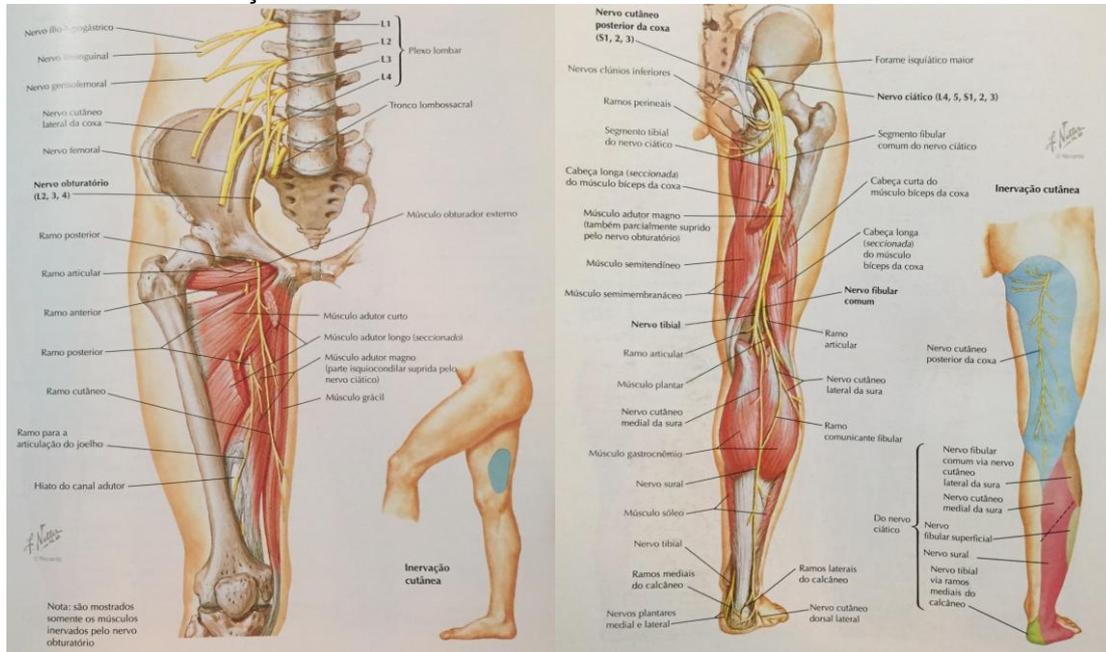
A inervação do joelho é complexa, incluindo o nervo femoral, obturatório (região posteromedial e ligamento cruzado) e ramos geniculares do nervo isquiático (região posterior da articulação do joelho). (HAMAJIa, 2017; HAMAJIb, 2017).

2.3 CIRURGIA PARA RECONSTRUÇÃO LIGAMENTAR DE JOELHO

Os ligamentos são estruturas responsáveis pela estabilidade do joelho. Os ligamentos cruzados possuem localização intra-articular, sendo o LCA responsável

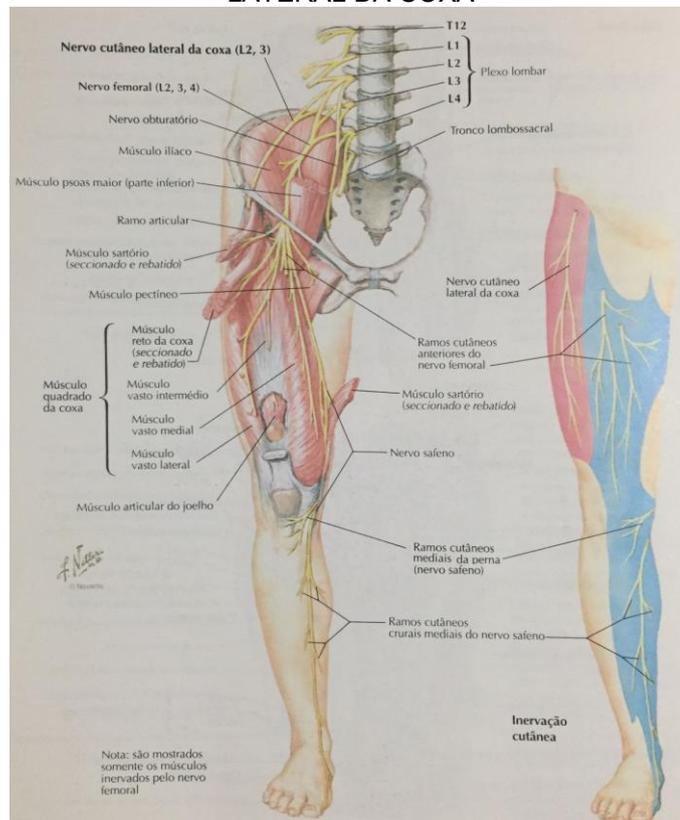
por limitar o deslizamento anterior da tíbia em relação ao fêmur e por proporcionar estabilidade rotacional. (SMITH, 1997 apud ALVES, 2009).

FIGURA 3 – INERVAÇÃO DA COXA E JOELHO: NERVO OBTURATÓRIO E NERVO CIÁTICO



FONTE: (NETTER, 1998).

FIGURA 4 – INERVAÇÃO DA COXA E JOELHO: NERVO FEMORAL E NERVO CUTÂNEO LATERAL DA COXA



FONTE: (NETTER, 1998).

O LCA é mais longo e menos resistente do que o ligamento cruzado posterior e estende-se do côndilo medial da tíbia (região ântero-medial) até o côndilo lateral do fêmur (região pósteromedial). (HALL, 2005 apud ALVES, 2009).

Ocorrem aproximadamente 200 mil lesões de LCA todos os anos nos Estados Unidos, com custo anual estimado em 3 bilhões de dólares. (BROPHY, 2009). Não há dados precisos em nosso país.

As lesões do LCA predominam em jovens ativos (16 a 45 anos), principalmente durante a realização de atividade física. (HUSTON, 2000; GRIFFIN, 2000 apud PINHEIRO, 2015). Acomete com maior frequência o sexo masculino, apesar de estes apresentarem menor risco de lesão do que o sexo feminino, possivelmente devido a razões anatômicas e hormonais. (LEATHERS, 2015).

Sua lesão relaciona-se à instabilidade articular, amplitude reduzida do movimento e consequente atrofia do músculo quadríceps. Com frequência está relacionada às atividades esportivas, em sua maior parte decorrente da rotação do joelho com o pé fixo no chão. (ALVES, 2009).

O tratamento cirúrgico preconizado consiste na substituição intra-articular videoartroscópica do LCA por um autoenxerto – retira-se do próprio paciente um tendão com características biomecânicas semelhantes, com a finalidade de reproduzir a função do ligamento original. (PENTEADO, 2008 apud ALVES, 2009; PINHEIRO, 2015).

Os enxertos mais comumente utilizados são o terço médio do tendão patelar, os tendões dos músculos isquiotibiais ou tendões flexores (semitendíneo e grácil) e o tendão quadricipital. (ALVES, 2009).

O enxerto do tendão patelar era considerado o padrão-ouro para reconstrução de LCA, porém o enxerto de tendões flexores ganhou terreno nos últimos anos, devendo-se individualizar a escolha conforme as características de cada paciente. (PINHEIRO, 2015).

Quando comparado ao enxerto do tendão patelar, pacientes submetidos à reconstrução ligamentar do LCA com o uso dos tendões flexores apresentaram menos dor após o procedimento e menor morbidade em relação à área doadora, possibilitando uma reabilitação pós-operatória mais agressiva e menor ocorrência de complicações. (FAUSTINO, 2004; PINHEIRO, 2015).

Ao comparar ao uso dos tendões flexores, Leys e Colaboradores (2015) evidenciaram piores desfechos no grupo que utilizou enxerto do tendão patelar,

incluindo dor, déficit funcional do joelho, menor capacidade de realizar atividades extenuantes e uma maior incidência radiológica de osteoartrite 15 anos após a realização do procedimento cirúrgico.

A incorporação do ligamento proveniente dos tendões flexores ocorre de maneira mais lenta e diferente do tendão patelar. A cicatrização entre o tecido mole e o tecido ósseo do túnel inicia-se em seis semanas, apresentando estrutura histológica semelhante à da inserção original do LCA em 30 a 52 semanas. (HARRIS, 1997).

Uma revisão sistemática realizada por Valk (2013) demonstrou que sexo masculino, idade inferior a 30 anos e reconstrução antes de três meses da lesão do LCA estiveram relacionados à melhores resultados funcionais após reabilitação. Dentre os fatores que afetam negativamente a reabilitação estão tabagismo, alto índice de massa corporal e redução da força do quadríceps e da amplitude do movimento do membro antes da reconstrução cirúrgica.

É importante ressaltar que esse procedimento costuma ser realizado sob garroteamento do membro operado, devendo-se sempre levar em conta as possíveis complicações relacionadas à duração, intensidade do garrote e liberação do mesmo – alterações cardíacas, respiratórias, cerebrais, metabólicas e hemostáticas –, sendo recomendado manter em uma pressão média de 250 mmHg e não ultrapassar um tempo máximo de garrote de 90 minutos. Estes limites também estão relacionados à menor ocorrência de lesão tecidual e/ou nervosa no local da compressão, assim como isquemia dos tecidos distais. (LEITE, 2018).

2.4 ANESTESIA PARA CIRURGIA ORTOPÉDICA

O perfil dos pacientes submetidos rotineiramente à reconstrução cirúrgica do LCA difere ao dos demais procedimentos ortopédicos como é o caso das próteses de joelho e quadril (idosos com múltiplas comorbidades), dos pacientes politraumatizados (costumam ser jovens, porém com acometimento de múltiplos sistemas) e das cirurgias de coluna (alterações pulmonares e cardíacas decorrentes de escoliose e posicionamento perioperatório em prona). (LEITE, 2018).

Cirurgias de MMII se beneficiam amplamente da anestesia regional como a raquianestesia, anestesia peridural e/ou bloqueios de nervos periféricos, por

produzirem anestesia profunda e analgesia pós-operatória satisfatória. Porém, esta escolha depende de fatores como: familiaridade do anestesiológico com cada técnica, condições clínicas do paciente, posicionamento perioperatório e duração do procedimento cirúrgico. Além disso, deve-se ficar atento ao grau de bloqueio sensitivo/motor requerido, pois bloqueio motor excessivo pode dificultar ou impossibilitar a deambulação e reabilitação precoce do paciente. (LEITE, 2018).

Quando comparado à anestesia geral, o bloqueio do neuroeixo persiste como a técnica de escolha devido aos claros benefícios demonstrados. (LEITE, 2018). Uma revisão sistemática realizada por Rodgers e colaboradores (2000) comparou a realização de bloqueio do neuroeixo (raquianestesia ou anestesia peridural) *versus* anestesia geral para cirurgia torácica, abdominal ou de MMII, demonstrando redução estatisticamente significativa de mortalidade (30%), trombose venosa profunda (44%), tromboembolismo pulmonar (55%), necessidade de transfusão sanguínea (50%), pneumonia (39%), depressão respiratória (59%), infarto miocárdico e insuficiência renal. Entretanto, esta revisão não é suficiente para definir se tais benefícios estariam relacionados ao bloqueio do neuroeixo ou à ausência de anestesia geral associada.

Uma metanálise realizada por Ong e colaboradores (2005) demonstrou que a analgesia preemptiva conferida pela anestesia espinhal (representada pela anestesia peridural), esteve relacionada à redução da intensidade da dor e do consumo de analgésicos no pós-operatório e atraso na sua administração, enquanto a infiltração da ferida operatória com AL e o uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINE) apresentaram efeitos semelhantes, exceto quanto à intensidade da dor pós-operatória. Já a administração preemptiva de antagonistas dos receptores N-Metil D-Aspartato (NMDA) e de opioides apresentou resultados conflitantes.

Segundo pesquisadores, a associação de bloqueio de nervos periféricos (BNP) com colocação de cateteres demonstrou-se superior à administração parenteral de opioides para analgesia em cirurgias ortopédicas devido ao efeito adicional do AL em bloquear ou atenuar a dor no sistema nervoso central, porém, não sendo capaz de excluir completamente a necessidade de opioides. (RICHMAN, 2006).

A qualidade da analgesia contínua proporcionada pelo BNP é similar à da anestesia peridural, com o benefício de não apresentar manifestações hemodinâmicas, bloqueio motor bilateral e retenção urinária. (ROMANEK, 2017).

Devido ao seu caráter minimamente invasivo, a artroscopia de joelho pode ser realizada em regime ambulatorial. (LEITE, 2018; HAMAJIb, 2017). A indicação da raquianestesia pode ser limitada nesses casos devido ao risco de ocorrer alterações neurológicas transitórias ou retenção urinária, atrasando a alta hospitalar. (LEITE, 2018).

Meniscectomias simples são adequadamente manejadas com anestesia local e sedação, raquianestesia sem morfina ou anestesia geral isolada, porém, quando associadas a reconstruções de LCA, necessita-se de uma técnica analgésica complementar, devido à evidência de dor intensa à incisão da cápsula suprapatelar, da margem capsular meniscal, do coxim gorduroso infrapatelar e do local de inserção do ligamento cruzado. (DYE, 1998 apud LAW, 2009).

Segundo Hamaji e colaboradores (2017), pode-se manejar adequadamente a dor pós-operatória de reconstruções ligamentares tanto com BNP quanto com a administração de morfina no neuroeixo, porém, com mais reações adversas relacionadas à última alternativa. (HAMAJIb, 2017).

Os benefícios do BNP nos pacientes submetidos à reconstrução de LCA estão relacionados ao controle efetivo da dor, mobilização precoce do membro, recuperação completa da extensão do joelho devido à redução do risco de contratura em flexão antálgica, além da redução dos custos hospitalares e alta hospitalar precoce. (SONNERY-COTTET, 2016).

2.4.1 Raquianestesia

A raquianestesia ou bloqueio subaracnoide (BSA) consiste na administração de AL e/ou outros fármacos no espaço subaracnoide por punção na região lombar, preferencialmente entre as vértebras L3 e L4, após observar refluxo de LCR. (CANGIANI, 2017).

Deve-se ter cautela quanto à antissepsia da pele, colocação de campos estéreis, contato do antisséptico com as luvas e/ou agulha de punção (risco de causar lesão neurológica), entre outros. (CANGIANI, 2017).

As manifestações iniciais do bloqueio subaracnoide incluem a sensação de formigamento e aquecimento devido ao bloqueio das finas fibras simpáticas pré-ganglionares (fibras B) com consequente vasodilatação, seguido de alteração na

sensação térmica (fibras C, temperatura – calor), analgesia (fibras A delta, dor aguda em pressão e temperatura – frio), perda de sensação tátil (fibras A beta, tato protopático, vibração e dor aguda) e, finalmente, bloqueio motor (espessas fibras A alfa). (LIU, 1995 apud BRULL, 2015; CANGIANI, 2017).

O bloqueio simpático pode se estender 1 a 2 dermatômos acima do sensorial, o qual fica 1 a 2 dermatômos acima da sensação de toque. (BRULL, 1989 apud BRULL, 2015). Outra referência descreve extensão do bloqueio simpático 2 a 6 dermatômos acima do sensorial, o qual fica 2 a 3 dermatômos acima do bloqueio motor. (BERNARDS, 2013).

A regressão do bloqueio ocorre gradualmente e segue a ordem inversa da sua instalação, iniciando pelo dermatômo localizado mais cranialmente. (BRULL, 2015; CANGIANI, 2017; BERNARDS, 2013).

A bupivacaína 0,5% é o AL de eleição no BSA. Doses entre 15 e 20 mg de bupivacaína isobárica apresentam distribuição segmentar e menor dispersão cefálica em relação à hiperbárica, propiciando maior tempo de analgesia cirúrgica com menor incidência de bloqueio simpático significativo, podendo-se reduzir a dose para 12,5 mg em pacientes com comorbidade cardiovascular importante. (CANGIANI, 2017).

O principal determinante da duração do bloqueio subaracnoide é o tipo de AL utilizado, sendo a bupivacaína considerada de longa duração. Doses de 11,5 mg de bupivacaína a 0,5%, evidenciaram tempo máximo de recuperação de 232 minutos. (CANGIANI, 2017).

O nível máximo do bloqueio pode ocorrer em mais de 20 minutos para a bupivacaína, devendo-se ter cautela quanto à mudança do posicionamento após efetuar o bloqueio. Quanto maior o tempo para atingir um determinado nível de bloqueio, menor será o tempo de duração do bloqueio neste nível – menor concentração do fármaco atingiu o local de ação. (CANGIANI, 2017).

As alterações cardiovasculares são explicadas pelo bloqueio das fibras eferentes simpáticas que desencadeiam vasodilatação, evidenciada através de hipotensão e bradicardia. O bloqueio das fibras cardioaceleradoras (T2 a T4) faz com que predomine o efeito vagal, também responsável pelo surgimento de bradicardia. (CANGIANI, 2017).

Dentre as principais complicações decorrentes do BSA estão dor nas costas, cefaleia pós-punção dural, perda auditiva transitória, toxicidade sistêmica, sintomas neurológicos transitórios ou permanentes, hematoma espinhal e raquianestesia total (BERNARDS, 2013; CANGIANI, 2017).

Antes de realizar a anestesia regional é necessário documentar doenças neurológicas preexistentes, a fim de evitar que o bloqueio regional seja implicado como causa deste déficit. Pacientes diabéticos ou com patologias neuromusculares podem ter respostas motoras diminuídas ou ausentes. (ZUGLIANI, 2007).

2.4.1.1 Administração de opioide no neuroeixo

Os opióides podem ser utilizados pela via subaracnoide isoladamente ou em associação com o AL, tanto para potencializar os efeitos analgésicos no perioperatório, como para prover analgesia pós-operatória. (BUJEDO, 2012).

Doses entre 50 e 100 µg de morfina já apresentam efeito analgésico. (CANGIANI, 2017). Porém, doses entre 100 e 200 µg são consideradas adequadas para analgesia em artroplastia de joelho e quadril. (BUJEDO, 2012).

O efeito predominante dos opioides está relacionado à inibição da liberação de neurotransmissores excitatórios como a substância P. (THACKERAY, 2017). Na periferia, atuam principalmente sobre as fibras A delta e C, não havendo evidência de sua ação sobre fibras simpáticas, motoras, táteis e proprioceptivas. (CANGIANI, 2017).

Os fármacos mais lipossolúveis (fentanil, sufentanil) apresentam menor latência, maior potência e menor duração de ação. Drogas hidrofílicas como a morfina apresentam maior latência, menor potência, maior duração de ação e maior incidência de efeitos colaterais tardios, incluindo o risco de depressão respiratória, devido à maior difusão rostral. (VANE, 2006; CANGIANI, 2017).

O tempo de analgesia varia conforme o tipo de opióide utilizado e a dose administrada, sendo que a morfina pode conferir analgesia entre 18 e 24 horas. (BUJEDO, 2012).

Doses acima de 300 µg foram relacionadas ao aumento de náuseas, prurido

e retenção urinária severa, enquanto doses superiores a 600 µg foram relacionadas a depressão respiratória em todos os pacientes. (BUJEDO, 2012).

Pacientes submetidos à artroplastia de joelho apresentam quadro algico relacionado a espasmos reflexos da musculatura do quadríceps, além de dor ocasionada pelos métodos de movimentação passiva relacionada à fisioterapia precoce. (ROMANEK, 2011).

Cabe lembrar que os opioides não são capazes de inibir a dor desencadeada por espasmo do quadríceps e, diferente da dor em repouso, também não controlam adequadamente a dor dinâmica. (ROMANEK, 2011). Os AINEs e os gabapentinoídes mostraram-se mais eficazes do que os opioides no controle da dor dinâmica. (ROMANEK, 2017).

2.4.2 Bloqueio de nervo periférico

A escolha da anestesia depende de vários fatores como tipo de cirurgia, preferência e habilidade do cirurgião, experiência do anestesiológico, estado físico do paciente e, o mais importante, o consentimento do paciente. O BNP pode ser utilizado como técnica anestésica única, combinada com anestesia geral ou apenas para controle da dor pós-operatório. (YAMASHITA, 2003).

Atualmente os BNP de MMII são amplamente utilizados devido a maior segurança e facilidade para sua realização, resultado do maior conhecimento da anatomia, do desenvolvimento de agulhas específicas, da utilização do estimulador de nervos periféricos e do US para sua realização. (ENNEKING, 2005 apud HORLOCKER, 2015).

A baixa ocorrência de bloqueio simpático conferido pelos bloqueios periféricos os torna uma técnica atrativa nas situações em que tal manifestação é indesejada, como nos casos de estenose aórtica. (HORLOCKER, 2015).

Desde que o paciente esteja devidamente monitorado e supervisionado, o BNP pode ser realizado em sala pré-operatória, respeitando o tempo de latência dos anestésicos locais e possibilitando reduzir o tempo de permanência do paciente em sala operatória. (DeLEON, 2017).

O uso da US como guia ao BNP não demonstrou aumento da segurança ou da eficácia do bloqueio, porém novas evidências demonstram redução da latência, das doses de AL e da quantidade de punções com a agulha. (LIU, 2009 apud DeLEON, 2017).

Uma metanálise realizada por Richman e colaboradores (2006) comparou bloqueio contínuo de nervo periférico (tanto em membros superiores quanto inferiores) *versus* administração parenteral de opioides, demonstrando superioridade do bloqueio quanto à analgesia em 24, 48 e 72 horas do pós-operatório, bem como redução do consumo e das reações adversas relacionadas ao uso de opioides (náuseas e vômitos, sedação e prurido) e maior satisfação dos pacientes.

Pacientes submetidos à cirurgia ortopédica ambulatorial frequentemente apresentam dor refratária à analgesia sistêmica, tornando-se interessante a associação de bloqueios periféricos. (ROMANEK, 2017).

Ainda não há na literatura consenso a respeito da droga e dose adequadas e/ou ideais para realização de BNF aos pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas de MMII. (SOUZA, 2007). Entretanto, recomenda-se a administração de bupivacaína a 0,125% ou ropivacaína a 0,2%, cuja duração da analgesia em punção única varia entre 18 a 24 horas. Este último AL está relacionado a um menor risco de cardiotoxicidade e menor ocorrência de bloqueio motor. (ROMANEK, 2017).

No momento da alta hospitalar deve-se orientar o paciente a ter cautela quanto à possibilidade de bloqueio motor residual com risco de queda. Além disso, nos casos de alta hospitalar portando cateter de nervo periférico, deve-se fornecer recomendações verbais e escritas ao paciente, orientando quanto aos riscos de ocorrer complicações como infecção, intoxicação por AL, bloqueio motor, entre outros. (ROMANEK, 2017).

Ao comparar a analgesia pós-operatória conferida pelo BNP contínuo *versus* opioides parenterais, observou-se maior ocorrência de bloqueio motor (31,4%), porém, este apresentou menor bloqueio motor quando comparado ao BNP com injeção única, possivelmente em decorrência do menor volume e concentração utilizados durante infusão contínua. (RICHMAN, 2006).

Os bloqueios do compartimento da fáscia ilíaca e do nervo femoral pela via anterior para cirurgia de joelho podem ser utilizados apenas como modalidade analgésica pois, conforme revisado anteriormente, são apenas parcialmente

responsáveis pela inervação dessa região. (HAMAJIb, 2017).

As complicações do BNP podem ser divididas em lesão nervosa ou de estruturas adjacentes, toxicidade do AL e infecção, as quais podem ser drasticamente reduzidas ao se utilizar baixas doses de AL, administrar dose teste (AL com adrenalina), observar sinais clínicos de intoxicação (zumbido, sabor metálico na boca), realizar o procedimento após adequada antissepsia local, evitar longa permanência de cateteres e indentificar as estruturas anatômicas por meio de US, porém lembrando que tal medida não reduz a ocorrência de lesão nervosa. (DeLEON, 2017; ZUGLIANI, 2007).

Hematoma pode decorrer da punção vascular acidental, principalmente em pacientes anticoagulados, porém não costuma ter significado clínico. Disestesias e parestesias residuais são raras e normalmente se resolvem espontaneamente em poucos dias. (ZUGLIANI, 2007).

Posicionamento inadequado do paciente na mesa cirúrgica, compressão nervosa pelo garroteamento do membro, fatores cirúrgicos e síndrome compartimental podem ser responsáveis por lesões neurológicas equivocadamente atribuídas ao BNP. (ZUGLIANI, 2007; HORLOCKER, 2015).

2.4.2.1 Bloqueio do nervo femoral

O BNF é bem indicado em anestesia para artroscopia de joelho, associado à administração de AL intra-articular ou como método de analgesia para fraturas da diáfise femoral, reconstrução de LCA e artroplastia total de joelho. A sua realização em cirurgias mais complexas do joelho diminui a pontuação na escala da dor e reduz o número de reinternações após cirurgias ambulatoriais. (HORLOCKER, 2015).

Para a realização da abordagem inguinal perivascular deve-se posicionar o paciente em decúbito dorsal com a perna a ser bloqueada levemente abduzida. Marca-se uma linha que vai da espinha íliaca ântero-superior até o tubérculo púbico. Palpa-se o pulso da artéria femoral e o ponto da punção fica 1 a 2,0 cm lateralmente ao pulso da artéria femoral e 1 a 1,5 cm abaixo desta linha. (ZUGLIANI, 2007).

Após antissepsia e infiltração anestésica dos planos superficiais, introduz-se uma agulha de bisel curto de 3 a 5 cm de comprimento, perpendicularmente ou com leve angulação cefálica em relação a pele. O nervo deve ser encontrado a uma

profundidade de 1,5 a 3 cm, quando será obtido parestesia, com irradiação para região anterior da coxa ou resposta motora do quadríceps femoral ao utilizar estimulador de nervo periférico. Injeta-se 20 a 40 ml em bolus, com aspirações frequentes, a fim de evidenciar administração inadvertida no intravascular, lembrando que a injeção deve ser suave e indolor. (ZUGLIANI, 2007).

Através da estimulação do ramo posterior do nervo femoral, uma resposta motora é evidenciada pela contração da porção medial do quadríceps através dos músculos vasto intermédio e reto medial, produzindo elevação da patela. A contração do segmento medial (músculo vasto medial) ou do do segmento lateral (músculo vasto lateral) podem indicar posicionamento medial ou lateral em relação ao nervo, respectivamente. (HORLOCKER, 2015; ZUGLIANI, 2007).

Evidencia-se a localização correta da agulha no espaço justaneural ao se obter uma resposta motora adequada com estímulo inicial entre 1-1,5 mA, 1-2Hz, 100-200 μ s, cujo estímulo permanece entre 0,6 e 0,3 mA, sem exercer qualquer tipo de pressão sobre a agulha – respostas aparentemente adequadas, sob este artifício, podem advir de estruturas interpostas entre a agulha e o nervo, por exemplo, a fáscia ilíaca, o que dificulta ou impede a chegada da solução anestésica ao nervo. (ZUGLIANI, 2007; DeLEON, 2017).

Deve-se usar estimulador de nervos, obrigatoriamente, nos pacientes sob anestesia do neuroeixo ou sedação forte, devido a insensibilidade dolorosa do nervo no primeiro caso e da depressão do sensorio no segundo, havendo o risco de lesão nervosa na abordagem às cegas. Nos pacientes sob anestesia geral em uso de relaxantes musculares não haverá respostas à estimulação do nervo, devendo-se, nestes casos, visualizar as estruturas através de US. (ZUGLIANI, 2007).

Parte das fibras simpáticas que inervam os MMII são bloqueadas juntamente com o nervo femoral, por fazerem parte deste. Porém, ocorre um bloqueio de pequena magnitude, não sendo suficiente para produzir hipotensão arterial e demais repercussões clínicas. (ZUGLIANI, 2007).

Apesar da grande eficácia analgésica do BNF para alguns tipos de cirurgias, há limitações relacionadas ao bloqueio motor da musculatura do quadríceps, pois dificulta a deambulação e a realização de fisioterapia precoce. Com base nesses achados, o bloqueio do canal adutor (BCA) guiado por US torna-se uma modalidade

interessante ao garantir o bloqueio do nervo safeno (ramo terminal do nervo femoral, puramente sensitivo) e do ramo articular do nervo obturatório, conferindo analgesia semelhante, porém, com menor risco de quedas. (HAMAJlb, 2017). Nestes casos, o bloqueio do nervo isquiático costuma ser facilmente substituído por analgesia multimodal. (HAMAJlb, 2017).

Postula-se que a administração de AL no BNF, associada à pressão distal ao local da punção, faça com que o mesmo se espalhe no sentido proximal, podendo atingir os nervos obturatório e cutâneo lateral da coxa, sendo que 20 ml é considerado suficiente para bloquear o nervo femoral e o cutâneo lateral femoral e 30 ml para incluir o bloqueio do nervo obturatório. (HORLOCKER, 2015).

Uma limitação do BNF evidenciada atualmente concerne à frequência de prejuízo neural, estimada em 0,9/1000 pacientes em 6 meses, somado às preocupações adicionais relacionadas à injeção intraneural ou intravascular do AL. (SITES, 2012 apud SONNERY-COTTET, 2016).

3 MATERIAL E MÉTODOS

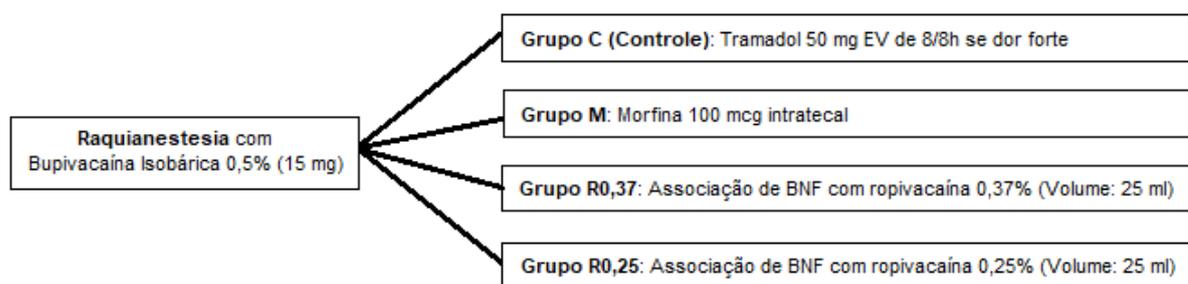
Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR (registrado sob o número 495.780, em 04/12/2013) realizou-se, no centro cirúrgico do HUC em Curitiba – PR, entre dezembro de 2013 e dezembro de 2014, um ensaio clínico, randomizado e controlado, cujo enfoque principal foi avaliar a intensidade da dor pós-operatória nos pacientes submetidos à cirurgia para correção de lesão de LCA do joelho pela técnica que utiliza os tendões flexores.

Além disso, avaliou-se idade, sexo, necessidade de opioide de resgate no período pós-operatório, reações adversas e/ou complicações relacionadas às técnicas analgésicas empregadas (náuseas ou vômitos, retenção urinária, prurido, depressão respiratória, hematoma, parestesia ou paresia transitórias ou duradouras), tempo para retorno da atividade motora do quadríceps (definiu-se déficit motor pela permanência de redução da força do quadríceps 24 horas após a realização do BNF) e satisfação do paciente em relação à técnica proposta.

Foram incluídos os pacientes com idade entre 18 e 65 anos e estado físico I e II, conforme classificação da *American Society of Anesthesiologists* (ASA). Excluiu-se da análise os pacientes com déficit neurológico dos MMII (sensitivo ou motor), diabéticos, com outras queixas algicas que pudessem confundir a avaliação, coagulopatias ou sinais de infecção no sítio das punções e os casos em que ocorreu alteração da técnica cirúrgica inicialmente proposta.

Com base no cálculo da amostra e prevendo a ocorrência de possíveis perdas, optou-se por randomizar um total de 95 protocolos de pesquisa (APÊNDICE A e B). Os protocolos foram identificados um a um, conforme os 4 grupos em estudo (FIGURA 5).

FIGURA 5 – GRUPOS EM ESTUDO



FONTE: O autor (2016).

Posteriormente, tais protocolos foram dobrados e colocados em envelopes, os quais foram lacrados, misturados e somente então foram enumerados de 1 até 95, de forma aleatória, sendo violados somente após checar se os pacientes preenchem os critérios de inclusão e exclusão estipulados, além da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE C).

Ao chegar à sala cirúrgica, os pacientes foram submetidos à sedação pré-operatória leve com midazolam e fentanil, com base na escala de *Ramsay*. (RAMSAY, 1974).

Nos grupos R0,37 e R0,25 posicionou-se o paciente em decúbito dorsal, realizou-se antisepsia e procedeu-se o BNF através da técnica inguinal perivascular, buscando-se o nervo femoral 1 a 2 cm lateral à palpação do pulso da artéria femoral. Utilizou-se agulha de bisel curto e estimulador de nervo periférico com intensidade entre 1 e 1,2 mA, buscando a atividade motora do músculo reto femoral (evidenciada pela elevação da patela). Após redução da intensidade do estímulo para 0,6 a 0,3 mA associada à ausência de pressão exercida sobre a agulha, procedeu-se a administração do AL.

Na sequência, posicionou-se o paciente em decúbito lateral, seguido da realização do BSA com técnica estéril, através de punção paramediana em L3-L4 ou L4-L5, com agulha cortante *quincke*, 27G, seguido da administração de 15 mg de bupivacaina isobárica 0,5%, após observar refluxo de LCR.

Apesar da menor intensidade de dor decorrente da reconstrução de LCA, optou-se por utilizar uma dose de morfina aceita como adequada em artroplastias de joelho e quadril (100 µg), evitando, desta forma, que possíveis subdoses de medicação influenciassem nos resultados esperados.

No perioperatório, associou-se cetoprofeno (100 mg), dipirona (2 g), além de antieméticos endovenosos aos pacientes com 2 ou mais critérios no Escore de *Apfel* (1999) – dexametasona (4 a 6 mg) e ondasetrona (4 mg).

Definiu-se, em conjunto com a equipe de ortopedia, uma prescrição pós-operatória padrão que incluiu cetoprofeno 100 mg a cada 12 horas e dipirona 1 g a cada 6 horas. Independente ao grupo pertencente, todos os pacientes que referiram à equipe de enfermagem dor refratária às medicações e/ou queixa de náuseas e vômitos, receberam tramadol 50 mg a cada 6 horas ou ondansetrona 4mg a cada 8 horas, respectivamente.

Os pacientes foram avaliados em 6, 12 e 24 horas do pós-operatório quanto à intensidade da dor, a qual foi quantificada através da EVN, sendo pontuada entre 0 a 10. A fim de facilitar a interpretação e a análise dos dados, optou-se por agrupar esses pacientes conforme a ausência de dor (zero), dor leve (1 e 2), dor moderada (3 a 7) e dor intensa (8 a 10).

A técnica utilizada pelos ortopedistas do grupo do joelho do HUC para a reconstrução de LCA desde o ano 2008 é a técnica de reconstrução anatômica com o uso dos tendões flexores, que reproduz a anatomia nativa do ligamento, levando a uma função biomecanicamente satisfatória, com raros casos de revisão cirúrgica até então. As incisões são realizadas na região do terço proximal da tíbia, 2 cm medial e inferior à tuberosidade anterior. Os tendões semitendíneo e grácil são dissecados com extrator de tendão (*stripper*), ao nível da inserção dos tendões da pata de ganso. Ocasionalmente realiza-se meniscectomias parciais e/ou desbridamento, seguido de reconstrução ligamentar. Os cotos do LCA são cuidadosamente identificados e desbridados dos pontos anatômicos de inserção, minimizando, assim, a possibilidade de erro de posicionamento dos túneis, através da visualização direta dos sítios de inserção.

Para o cálculo do tamanho mínimo da amostra utilizou-se o *software* OpenEpi 3.0. Este *software* solicita valores referentes à média e ao desvio padrão da variável analisada em dois grupos distintos.

Um estudo realizado por Guirro e colaboradores (2013) avaliou a intensidade da dor em reconstruções de LCA, comparando o grupo em que utilizou-se apenas a raquianestesia ao grupo em que associou-se o BNF, evidenciando EVN mínima de 2 e máxima de 4, aproximadamente, sem diferença estatisticamente significativa quando comparados. Desta forma, optou-se por utilizar as variáveis descritas – EVN de 2,0 e de 4,0 (dp 2,0). Adotando-se erro alfa de 0,05 e beta de 0,2 (poder de 80%), o cálculo do tamanho mínimo da amostra, em cada grupo, foi de 16 pacientes (N=16).

Os resultados obtidos de variáveis quantitativas foram descritos por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios padrões. Variáveis qualitativas foram descritas por frequências e percentuais.

Os resultados obtidos de cada grupo através da EVN foram comparados pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Empregou-se regressão logística na análise da presença e retorno da dor, de reações adversas e do uso de opioide de

resgate no pós-operatório e o teste de Wald para comparação dos grupos. Utilizou-se os testes Qui-quadrado para comparar intensidade da dor e gênero e o teste ANOVA para comparar a média de idade.

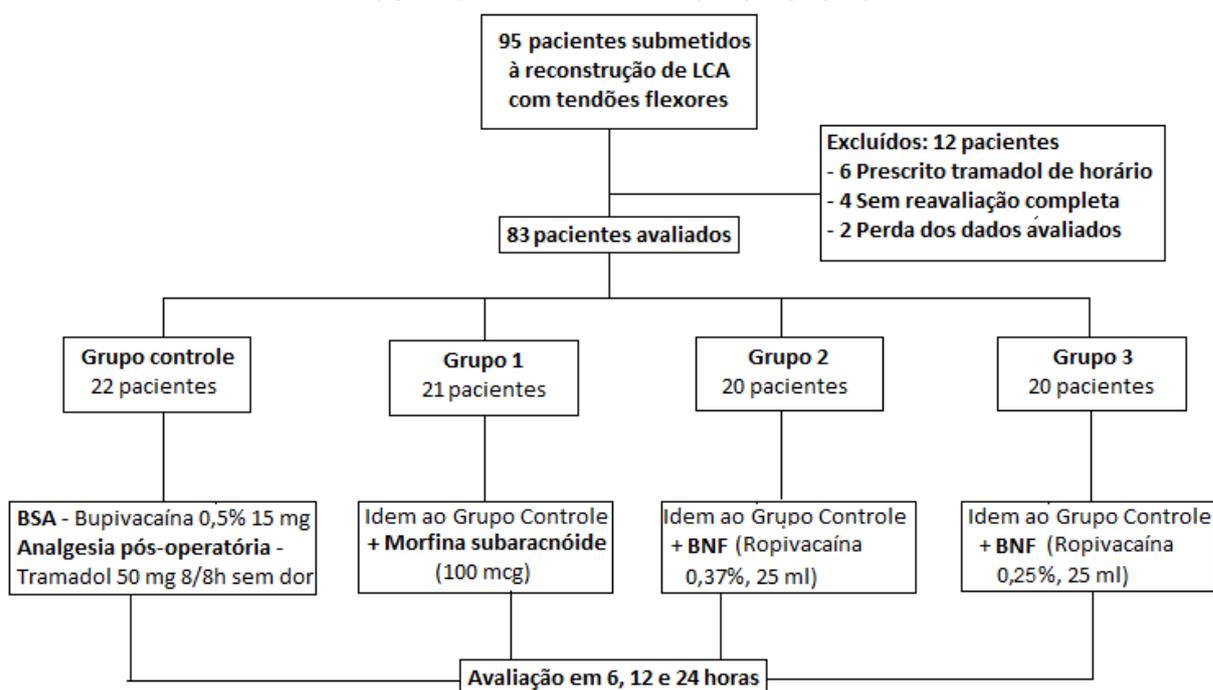
Os dados foram analisados com o programa computacional IBM SPSS Statistics v.20.

As informações obtidas foram utilizadas somente para a realização de estudos científicos, não havendo a possibilidade de qualquer tipo de identificação.

4 RESULTADOS

Dos 95 pacientes submetidos à reconstrução de LCA com o uso de tendões flexores no período proposto, 12 pacientes foram excluídos por falha em alguma das etapas da pesquisa (FIGURA 6).

FIGURA 6 – DELINEAMENTO DO ESTUDO



FONTE: O autor (2016).

A média de idade dos 83 pacientes avaliados variou entre 28 e 31 anos, com predomínio do sexo masculino (média de 85,7%), sem diferença entre os grupos (TABELA 1).

TABELA 1 – MÉDIA DE IDADE E GÊNERO PREDOMINANTE CONFORME O GRUPO

Grupo	Idade			Valor de p*	Gênero		Valor de p**
	N	Média	Desvio padrão		Masculino	Feminino	
C	22	29,3	8,8		18 (90,0%)	2 (10,0%)	
M	21	31,1	8,2		17 (77,2%)	5 (22,7%)	
R0,37	20	30,2	9,8		18 (85,7%)	3 (14,3%)	
R0,25	20	28,5	8,9	0,795	18 (90,0%)	2 (10,0%)	0,602

*ANOVA com um fator, $p < 0,05$; **Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$

Fonte: O autor (2016).

O grupo C utilizou mais opioide no pós-operatório quando comparado aos outros grupos – 27,2% versus 14,2%, 10% e 5%, nos grupos M, R0,37 e R0,25, respectivamente – porém sem significância estatística (TABELA 2).

TABELA 2 – USO DE OPIOIDE NO PÓS-OPERATÓRIO

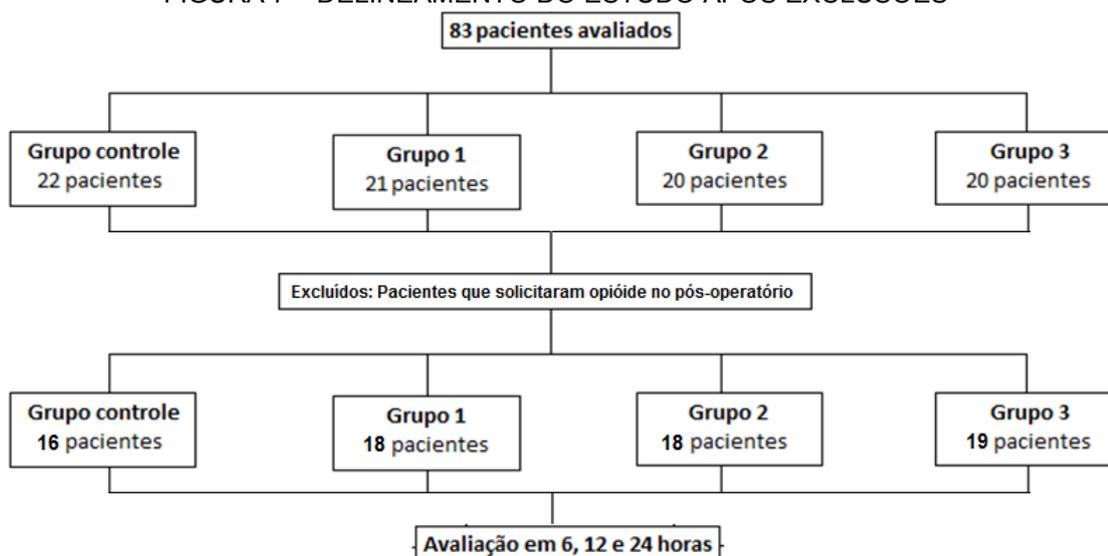
Opioide de resgate	Grupo				Comparação dos Grupos	Valor de p
	C	M	R0,37	R0,25		
Não	16	18	18	19	C x M	0,303
	72,73%	85,71%	90,00%	95,00%	C x R0,37	0,170
Sim	6	3	2	1	C x R0,25	0,083
	27,27%	14,29%	10,00%	5,00%	M x R0,37	0,676
Total	22	21	20	20	M x R0,25	0,337
					R0,37 x R0,25	0,556

Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$

FONTE: o autor (2016).

Dentre esses pacientes, a dose do tramadol não excedeu 50 mg, e foi solicitada apenas uma vez, entre a 8^a e 14^a hora após a anestesia, sem variação entre os grupos. Para evitar interferência nos resultados encontrados, estes pacientes foram excluídos das análises relacionadas à dor, reduzindo a amostra do grupo C, M, R0,37 e R0,25 para 16, 18, 18 e 19 pacientes, respectivamente (FIGURA 7).

FIGURA 7 – DELINEAMENTO DO ESTUDO APÓS EXCLUSÕES



FONTE: O autor (2016).

Na avaliação realizada 6 horas após o início do procedimento, todos os pacientes apresentavam mobilidade e sensibilidade normal do membro contralateral,

demonstrando término do BSA após esse período. Neste momento, 37,5%, 50%, 16,6% e 36,8% dos pacientes referiam dor (EVN 1 a 10), enquanto que em 12 horas, 75%, 72,2%, 83,3% e 78,9% e em 24 horas, 87,5%, 88,8%, 88,8% e 89,4% apresentaram dor nos grupos C, M, R0,37 e R0,25, respectivamente, sem diferença estatisticamente significativa quando comparados (TABELAS 3, 4 e 5).

TABELA 3 – OCORRÊNCIA DE DOR NA AVALIAÇÃO EM 6 HORAS

Dor – 6 horas	Grupo				Comparação dos Grupos	Valor de p
	C	M	R0,37	R0,25		
Ausente	10	9	15	12	C x M	0,510
	62,50%	50,00%	83,33%	63,16%	C x R0,37	0,250
Presente	6	9	3	7	C x R0,25	1
	37,50%	50,00%	16,67%	36,84%	M x R0,37	0,075
Total	16	18	18	19	M x R0,25	0,515
					R0,37 x R0,25	0,269

Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$
 FONTE: o autor (2016).

TABELA 4 – OCORRÊNCIA DE DOR NA AVALIAÇÃO EM 12 HORAS

Dor – 12 horas	Grupo				Comparação dos Grupos	Valor de p
	C	M	R0,37	R0,25		
Ausente	4	5	3	4	C x M	1
	25,00%	27,78%	16,67%	21,05%	C x R0,37	0,681
Presente	12	13	15	15	C x R0,25	1
	75,00%	72,22%	83,33%	78,95%	M x R0,37	0,691
Total	16	18	18	19	M x R0,25	0,714
					R0,37 x R0,25	1

Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$
 FONTE: o autor (2016).

TABELA 5 – OCORRÊNCIA DE DOR NA AVALIAÇÃO EM 24 HORAS

Dor – 24 horas	Grupo				Comparação dos Grupos	Valor de p
	C	M	R0,37	R0,25		
Ausente	2	2	2	2	C x M	1
	12,50%	11,11%	11,11%	10,53%	C x R0,37	1
Presente	14	16	16	17	C x R0,25	1
	87,50%	88,89%	88,89%	89,47%	M x R0,37	1
Total	16	18	18	19	M x R0,25	1
					R0,37 x R0,25	1

Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$
 FONTE: o autor (2016).

A intensidade de dor avaliada através da EVN variou, em todos os grupos, entre 0,3 a 1,2 em 6 horas, 1,5 a 2,4 em 12 horas e 2,2 a 2,7 em 24 horas do início do procedimento, sem diferença estatisticamente significativa ao comparar os grupos (TABELA 6, GRÁFICO 1).

TABELA 6 – INTENSIDADE DA DOR CONFORME EVN EM 6, 12 E 24 HORAS

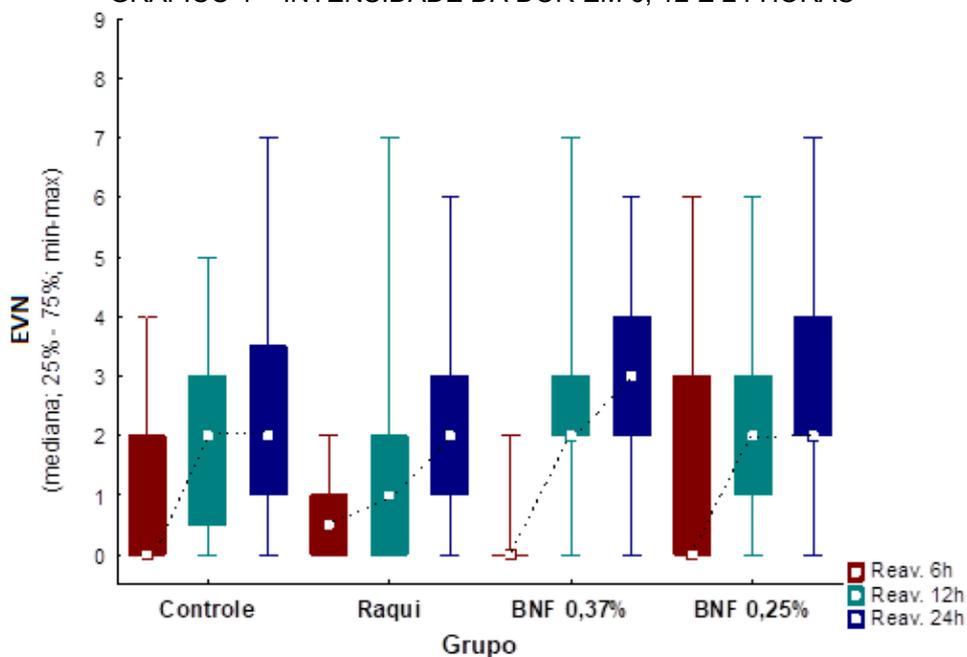
	Grupo	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p*
EVN 6h	C	16	0,9	0	0	4	1,3	0,296
	M	18	0,7	0,5	0	2	0,8	
	R0,37	18	0,3	0	0	2	0,7	
	R0,25	19	1,2	0	0	6	1,9	
EVN 12h	C	16	1,8	2	0	5	1,5	0,345
	M	18	1,5	1	0	7	1,7	
	R0,37	18	2,4	2	0	7	1,9	
	R0,25	19	1,9	2	0	6	1,7	
EVN 24h	C	16	2,5	2	0	7	1,9	0,645
	M	18	2,2	2	0	6	1,6	
	R0,37	18	2,7	3	0	6	1,7	
	R0,25	19	2,6	2	0	7	1,7	

*Teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, $p < 0,05$

FONTES: O autor (2016).

Optou-se por agrupar os valores designados à dor através da EVN em intensidade leve (EVN de 1 e 2) e moderada (EVN entre 3 e 6), porém, a comparação dos grupos não apresentou significância estatística, conforme demonstrado na tabela 7.

GRÁFICO 1 – INTENSIDADE DA DOR EM 6, 12 E 24 HORAS



FONTES: O autor (2016).

TABELA 7 – INTENSIDADE DA DOR EM 6, 12 E 24 HORAS

Grupo	6ª hora			12ª hora			24ª hora		
	S/ Dor	Leve	Mod	S/ Dor	Leve	Mod	S/ Dor	Leve	Mod
C	62,5%	25,0%	12,5%	25,0%	43,7%	31,2%	12,5%	50,0%	37,5%
1	50,0%	50,0%	0,0%	27,8%	61,1%	11,1%	11,1%	61,1%	27,8%
2	83,3%	16,7%	0,0%	16,7%	50,0%	33,3%	11,1%	33,3%	55,6%
3	63,2%	10,5%	26,3%	21,0%	47,4%	31,6%	10,5%	52,6%	36,8%
	p=0,558			p=0,762			p=0,761		

Legenda: S/: sem; Mod: Moderada; Resultados em % do número de pacientes de cada grupo
 Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$
 FONTE: O autor (2016).

Os grupos controle, 1, 2 e 3 apresentaram alguma reação adversa em 13,6%, 33,3%, 35% e 15%, respectivamente, sem diferença estatística entre os grupos na amostra em questão. Dentre as reações adversas pesquisadas, observou-se a ocorrência apenas de retenção urinária, bloqueio motor prolongado da musculatura do quadríceps e náuseas e vômitos.

A incidência de retenção urinária (definida como ausência de diurese em 24 horas) foi de 13,6%, 23,8%, 0% e 5%, nos grupos C, M, R0,37 e R0,25, respectivamente. Observou-se maior incidência no grupo M quando comparada ao grupo R0,37 ($p=0,048$), conforme descrito na tabela 8.

TABELA 8 – OCORRÊNCIA DE RETENÇÃO URINÁRIA

Retenção urinária	Grupo				Comparação dos Grupos	Valor de p
	C	M	R0,37	R0,25		
Ausente	19	16	20	19	C x M	0,457
	86,4%	76,2%	100,0%	95,0%	C x R0,37	0,233
Presente	3	5	0	1	C x R0,25	0,608
	13,6%	23,8%	0,0%	5,0%	M x R0,37	0,048
Total	22	21	20	20	M x R0,25	0,184
					R0,37 x R0,25	1

Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$

FONTE: o autor (2016).

Bloqueio motor prolongado da musculatura do quadríceps foi evidente no grupo R0,37 (30%) e maior do que nos grupos em que o BNF não foi realizado, conforme demonstrado na tabela 9.

Náuseas e/ou vômitos foram relatados apenas pelos pacientes pertencentes ao grupo M (10%), porém, não apresentou significância estatística na comparação entre os grupos (TABELA 10).

Todos os pacientes foram questionados e referiram estar satisfeitos com a técnica anestésica e analgésica empregada.

TABELA 9 – OCORRÊNCIA DE BLOQUEIO MOTOR PROLONGADO DO QUADRÍCEPS

Bloqueio motor do Quadríceps	Grupo				Comparação dos Grupos	Valor de p
	C	M	R0,37	R0,25		
Ausente	22	21	14	18	C x M	1
	100,0%	100,0%	70,0%	90,0%	C x R0,37	0,007
Presente	0	0	6	2	C x R0,25	0,221
	0,0%	0,0%	30,0%	10,0%	M x R0,37	0,009
Total	22	21	20	20	M x R0,25	0,232
					R0,37 x R0,25	0,235

Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$

FONTE: o autor (2016).

TABELA 10 – OCORRÊNCIA DE NÁUSEAS E/OU VÔMITOS

Náuseas e/ou vômitos	Grupo				Comparação dos Grupos	Valor de p
	C	M	R0,37	R0,25		
Ausente	22	19	20	20	C x M	0,233
	100%	90%	100%	100%	C x R0,37	1
Presente	0	2	0	0	C x R0,25	1
	0%	10%	0%	0%	M x R0,37	0,488
Total	22	21	20	20	M x R0,25	0,488
					R0,37 x R0,25	1

Teste de Qui-quadrado, $p < 0,05$

FONTE: o autor (2016).

5 DISCUSSÃO

O presente estudo comparou a analgesia pós-operatória conferida pela administração de 100 µg de morfina intratecal ao BNF com 25 ml de ropivacaína a 0,37% ou a 0,25% e ao grupo controle (raquianestesia como técnica anestésica padrão, associada à oferta de opioide endovenoso de resgate), em pacientes submetidos à reconstrução de LCA com o uso de enxerto dos tendões flexores.

Uma revisão realizada nos Estados Unidos, que avaliou 48 mil pacientes submetidos à reconstrução de LCA entre 2004 e 2009, evidenciou predomínio do sexo masculino (63,4%) e da faixa etária compreendida entre 10 e 29 anos. (LEATHERS, 2015). Nesta análise, também predominou o sexo masculino (85,7%), com idade entre 28 e 31 anos.

Um estudo realizado por Guirro e colaboradores (2013) comparou o grupo submetido à raquianestesia com 15 mg bupivacaína isobárica ao grupo no qual associou-se o BNF com 20 ml de ropivacaína 0,5% à técnica anestésica descrita, em reconstruções de LCA sob as duas técnicas (enxerto do tendão patelar e dos tendões flexores), não apresentando diferença entre os grupos quanto à intensidade média da dor através da EVN nas avaliações de 6 horas (2,1 *versus* 2,5), 12 horas (3,9 *versus* 3,2) e 24 horas (2,4 *versus* 2,3).

Na presente análise, ao avaliar exclusivamente as reconstruções de LCA com enxerto dos tendões flexores, observou-se que o grupo C não necessitou de quantidade superior de opioides, nem apresentou diferença na intensidade da dor pós-operatória quando comparado aos demais grupos. Ao revisar a anatomia e a técnica cirúrgica empregada, observou-se que os nervos ciático e obturatório contribuem de forma relevante para a inervação desta área. (HORLOCKER, 2015; SEHMBI, 2017).

Uma metanálise realizada por Sehmbi e colaboradores (2017) descreve a inervação exata de cada região cirurgicamente abordada: o músculo semitendíneo é inervado pelo nervo tibial (ramo do nervo ciático); o músculo grácil pelo nervo obturatório; a incisão cutânea é realizada anteromedial ao platô tibial, região suprida pelo nervo infrapatelar (ramo do nervo safeno); os locais de inserção do enxerto correspondem à região anteromedial da tíbia, inervada pelo nervo femoral, e à região posterolateral ao côndilo femoral, inervado pelo nervo fibular (ramo do nervo ciático).

O sítio de retirada do enxerto é considerado o local responsável pela maior intensidade de dor, devendo ser considerado o alvo da analgesia pós-operatória. (SONNERY-COTTET, 2016). Alguns estudos demonstram que o uso de enxerto dos tendões flexores está relacionado ao predomínio de dor na região medial do joelho. (VASCONCELOS, 2011).

Um estudo realizado por Pinheiro (2015) sugere que a redução da morbidade ocasionada pelo uso dos tendões flexores poderia contribuir para a redução da dor pós-operatória ao utilizar essa técnica cirúrgica. Outros estudos referem não haver diferença significativa na intensidade da dor conforme o enxerto utilizado. (BITUN, 2015; ERIKSSON, 2001).

Um ensaio clínico randomizado realizado por Harbell e colaboradores (2016) em pacientes submetidos à reconstrução cirúrgica do LCA sob anestesia geral, comparou a analgesia ofertada pelo BNF *versus* BNF associado ao bloqueio do nervo ciático, evidenciando maior intensidade de dor no primeiro grupo (EVN de 7 *versus* 5; $p=0,002$), maior permanência na sala de recuperação pós-anestésica (128,2 *versus* 103,1 minutos; $p=0,006$) e maior consumo de opioides durante a permanência no centro cirúrgico (equivalente a 31,8 *versus* 19,8 mg de morfina; $p<0,001$), porém sem diferença nas avaliações realizadas em até 72 horas após. Nesta pesquisa, a técnica anestésica de escolha foi a raquianestesia, o que pode ser responsável por ocultar possíveis diferenças entre as técnicas analgésicas utilizadas nas primeiras horas do pós-operatório.

Um estudo que avaliou o BNF com 40 ml de ropivacaína a 0,5% apresentou sucesso anestésico sobre os nervos femoral, obturatório e cutâneo lateral da coxa em 100%, 90% e 85%, respectivamente. Este bloqueio mostrou-se mais efetivo do que a morfina subaracnoide para analgesia em cirurgias de quadril, fêmur e joelho nas avaliações realizadas em até 16 horas do pós-operatório, o que não foi observado nas avaliações de 20 e 24 horas, porém o grupo da morfina apresentou efeitos mais constantes. (FONSECA, 2003).

Uma revisão sistemática que comparou o BNF à analgesia multimodal em reconstruções de LCA demonstrou não haver redução significativa do escore da dor e do tempo de alta hospitalar no grupo submetido ao BNF. (SWANK, 2017).

Alguns estudos demonstram que o BNF esteve associado a um melhor controle da dor nas primeiras 12 horas do pós-operatório de reconstruções de LCA com o uso de enxerto dos tendões patelar e flexores, tornando-se uma opção como

técnica analgésica nesta população, desde que permaneçam atentos à possibilidade de queda. (GUIRRO, 2013; WILLIANS, 2007). Na presente pesquisa evidenciou-se uma resposta similar entre os grupos em relação ao controle da dor e, apesar da do bloqueio prolongado da musculatura do quadríceps em alguns pacientes submetidos ao BNF com ropivacaína 0,37%, não ocorreram quedas. Cabe lembrar que o uso de enxerto do tendão patelar não foi avaliado na presente pesquisa, o que poderia justificar a ocorrência de variações na intensidade e localização da dor.

Frost e colaboradores (2000) compararam o BNF com bupivacaína 0,25% ao grupo placebo e observaram redução da dor pós-operatória apenas na noite da cirurgia e sem significância clínica, não justificando a realização de BNF para analgesia de reconstrução de LCA com tendões flexores.

Em um estudo randomizado e duplo-cego realizado por Faun e colaboradores (2015), no qual os pacientes foram submetidos à anestesia geral e BNF guiado por US (20 ml de ropivacaína 0,75%) associado ou não à infiltração do sítio de retirada do enxerto e da incisão cirúrgica (40 ml de ropivacaína 0,25%), evidenciou-se menor intensidade de dor nas primeiras 6 horas do pós-operatório – redução do escore de dor de 4,2 para 2,3 na primeira hora e 2,8 para 1,3 na sexta hora, sem diferença após esse período, e redução da dose dos opioides de resgate nas primeiras 6 horas do pós-operatório – a dose do fentanil reduziu de 58 para 35 µg e da morfina de 10 para 6 mg.

Kristensen e colaboradores (2014) randomizaram 60 pacientes submetidos à reconstrução de LCA com tendões flexores comparando BNF *versus* infiltração local, (20 ml de ropivacaína 0,2%), associados à administração de AL intra-articular, não evidenciando diferença quanto à intensidade da dor e ao consumo de opioide nas avaliações realizadas em até 48 horas do pós-operatório. A maior intensidade de dor foi descrita na saída da sala operatória (média de 5,6), reduzindo-se para abaixo de 3,5 na reavaliação em 3, 24 e 48 horas, porém, sem significância estatística, com relato de piora da dor durante a mobilização do membro em 48 horas.

Uma metanálise que comparou a analgesia conferida pelo BCA em reconstruções de LCA ao BNF e ao grupo controle, não observou diferença quanto ao alívio da dor dinâmica e ao repouso em 0, 6, 8, 12 e 24 horas e quanto ao consumo de morfina no pós-operatório. (SEHMBI, 2017).

Um estudo de coorte prospectivo comparou o BNF guiado por US à infiltração do sítio de retirada do enxerto e das incisões cirúrgicas, demonstrando

redução do consumo de opioide no pós-operatório, porém sem redução da intensidade da dor e sem diferença funcional em seis meses, quando comparados. (LeFEVRE, 2016).

Dentre as técnicas de analgesia para cirurgias de joelho, desaconselha-se administrar AL intra-articular devido à ocorrência de condrotoxicidade relacionada ao AL em estudos realizados em animais. (SONNERY-COTTET, 2016).

Para a escolha da técnica analgésica deve-se ainda considerar a necessidade de fisioterapia precoce, visto que os opioides intratecais parecem ser pouco eficazes no controle da dor dinâmica. (ROMANEK, 2011). Neste ponto, o BNF em uma concentração que prolongue a duração do bloqueio motor da musculatura do quadríceps não é conveniente, pois pode dificultar o movimento ativo do membro.

Ao comparar o grupo que recebeu 50 µg de morfina subaracnoide ao BNF com 40 ml de ropivacaína 0,5%, Fonseca e colaboradores (2003) relataram que 60% e 75% dos pacientes, respectivamente, necessitaram de analgesia de resgate no pós-operatório (75 mg de diclofenaco intramuscular). Na atual pesquisa, todas as prescrições pós-operatórias continham cetoprofeno e dipirona, não sendo observada diferença significativa entre os grupos quanto à solicitação do opióide de resgate.

Demonstrou-se maior ocorrência de retenção urinária no grupo M (23,8%), indo ao encontro dos dados encontrados na literatura, que descreve incidência de retenção urinária secundária à morfina no neuroeixo entre 17,3 a 29,9%. (DOLIN, 2005). Entretanto, a sua ocorrência se justifica em todos os grupos devido à ocorrência de bloqueio autonômico relacionado à raquianestesia. (IMBELLONI, 2002). Salienta-se ainda que esta reação adversa não é dose dependente. (DOLIN, 2005).

Bloqueio motor prolongado da musculatura do quadríceps foi evidente no grupo R0,37 (30%) e maior do que nos grupos em que o BNF não foi realizado. Um trabalho correlato descreve a ocorrência de paralisia motora transitória do quadríceps em 80,8% dos pacientes submetidos ao BNF com bupivacaína 0,5%, levando 2 pacientes (7,7%) à queda ao tentar deambular (GUIRRO, 2013), evento não presente em nossa análise. Isso possivelmente se deve ao fato da bupivacaína proporcionar maior bloqueio motor do que a ropivacaína, principalmente quando utilizada em concentrações mais elevadas. (BEAUPRE, 2012; KUTHIALA, 2011).

Fonseca e colaboradores (2003) descreveram que a duração do bloqueio motor conferido pela ropivacaína 0,5% foi de $9,9 \pm 3,54$ horas. A ropivacaína é um

AL de longa ação, com estrutura similar à bupivacaína, porém menos lipofílica, o que confere menor penetração nas fibras motoras mielinizadas, resultando em menor bloqueio motor. Essa propriedade também confere menor toxicidade cardíaca e neurológica. (KUTHIALA, 2011).

Ao comparar o BCA ao BNF, uma metanálise demonstrou uma redução da contração isométrica voluntária máxima na primeira hora do pós-operatório em 26,2% *versus* 79,4%, respectivamente. (SEHMBI, 2017).

Uma revisão sistemática realizada por Swank (2017) avaliou dados relacionados aos testes isocinéticos e funcionais da musculatura do quadríceps em pacientes submetidos ao BNF *versus* anestesia multimodal para reconstrução de LCA, demonstrando resultados conflitantes quanto à força isocinética em 6 meses, com evidência de maior déficit no pós-operatório precoce, porém, sem relevância clínica ou funcional aparente. Devido à baixa qualidade metodológica destes estudos, não há atualmente evidências clínicas suficientes para validar ou não o BNF para reconstrução de LCA.

Um estudo de coorte realizado por Luo (2014) evidenciou que crianças e adolescentes submetidas à reconstrução de LCA com BNF como técnica de analgesia pós-operatória, apresentaram déficit isocinético significativo na força de extensão e flexão do joelho seis meses após o procedimento, quando comparados aos pacientes que não receberam o BNF. O grupo do BNF apresentou propensão quatro vezes menor para retorno aos esportes em 6 meses.

Um estudo retrospectivo realizado em pacientes adultos evidenciou menor força de extensão e maior déficit funcional do joelho em 6 meses, ao comparar o BNF com 20 a 30 ml de bupivacaína 0,5%, seguido de 10 ml/h de bupivacaína 0,1% por 40 horas, à ausência do BNF em pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do tendão patelar, porém, sem diferenças quanto ao retorno ao esporte. (KRYCH, 2015).

É importante avaliar o limiar da força do membro operado antes de liberar o paciente para retorno aos esportes, pois movimentos anormais do joelho aumentam o risco de desenvolver osteoartrose. (SWANK, 2017).

Um estudo que avaliou os pacientes submetidos à reconstrução de LCA sob anestesia geral, comparou o BNF *versus* BCA guiados por US, com 20 ml de ropivacaína 0,5% com vasoconstritor, demonstrou não haver diferença quanto à

analgesia pós-operatória, porém, observou-se que a força da musculatura do quadríceps foi preservada no segundo grupo. (ABDALLAH, 2016).

Ainda não há consenso na literatura quanto à técnica ideal para o controle da dor pós-operatória da reconstrução de LCA de joelho com o uso de tendões flexores, entretanto, o que está claro, são os riscos relacionados a cada técnica: A administração de opioide intratecal pode aumentar a ocorrência de náuseas e vômitos, prurido, retenção urinária e depressão respiratória, além de não proporcionar controle adequado da dor dinâmica, decorrente da fisioterapia; O BNF em concentrações elevadas está relacionado ao bloqueio motor prolongado da musculatura do quadríceps, o que influencia negativamente a reabilitação fisioterápica da articulação, atrasa a alta hospitalar e, segundo alguns estudos, pode acarretar déficit na força de extensão e flexão do joelho seis meses após o procedimento e atraso do retorno ao esporte; A injeção de AL intra-articular deve ser desestimulada devido ao risco de condrotoxicidade.

Deve-se considerar ainda a possibilidade de associar o BNF ao bloqueio do nervo ciático ou à infiltração do sítio de retirada do enxerto. Entretanto, é necessário avaliar o risco e o benefício relacionado à associação destas técnicas.

O BCA é uma técnica interessante ao evitar o bloqueio motor da musculatura do quadríceps e suas consequências, porém, não foi realizado no presente trabalho devido à indisponibilidade do US na época de início da pesquisa. Cabe lembrar que, apesar deste bloqueio englobar o nervo safeno e o ramo articular do nervo obturatório, ainda poderá trazer resultados frustrados, devido à ausência de bloqueio dos demais nervos responsáveis pela inervação do joelho e do sítio de retirada do enxerto.

Dessa forma, deve-se avaliar cada técnica de forma individualizada, a fim de reduzir a dor e o consumo de opioides no pós-operatório e evitar aumentar a morbidade dos pacientes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A associação da morfina intratecal ou do BNF à técnica anestésica empregada não demonstrou benefícios clinicamente relevantes na analgesia pós-operatória em pacientes submetidos à reconstrução do LCA com o uso de tendões flexores. Também não se observou diferença significativa entre os grupos quanto à idade, ao sexo e ao uso de opioide de resgate no pós-operatório.

Quanto às reações adversas, pode ser indicada a existência de relação entre o bloqueio motor prolongado do quadríceps no grupo do BNF com ropivacaína 0,37% e de retenção urinária no grupo em que administrou-se 100 µg de morfina intratecal. Porém, para confirmar a aparente significância estatística encontrada, é necessário dispor de uma amostra mínima de 30 elementos, possibilitando a realização de testes de comparação para variáveis discretas dicotômicas e a aplicação dos modelos de distribuição discreta de probabilidade.

A presença de efeitos residuais da raquianestesia no período pós-operatório imediato pode ser responsável por ocultar benefícios relacionados às técnicas de analgesia empregadas. Entretanto, esta pesquisa não evidenciou índices elevados de dor, devendo-se considerar a possível irrelevância clínica de tais benefícios, além de tal conduta exigir múltiplas punções, o que pode elevar a morbidade desse grupo de pacientes.

REFERÊNCIAS

ABDALLAH FW, WHELAN DB, CHAN VW, et al. Adductor canal block provides noninferior analgesia and superior quadriceps strength compared with femoral nerve block in anterior cruciate ligament reconstruction. **Anesthesiology**. 2016;124(5):1053-1064.

ALVES PHM, SILVA DCO, LIMA FC, et al. Lesão do ligamento cruzado anterior e atrofia do músculo quadríceps femoral. **Biosci J**. 2009;25(1):146-156. Disponível em: <www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/6789/4483>. Acesso em: 17 jan. 2018.

APFEL CC, ROEWER N. Risk assessment of postoperative nausea and vomiting. **Int Anesth Clin**, 2003;41:13-32. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14574212>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BARBOSA MH, ARAÚJO NF, SILVA JAJ, et al. Avaliação da intensidade da dor e analgesia em pacientes no período pós-operatório de cirurgias ortopédicas. **Esc Anna Nery**. 2014;18(1):143-147.

BEAUPRE LA, JOHNSTON DBC, DIEAMAN S, et al. Impact of a preemptive multimodal analgesia plus femoral nerve blockade protocol on rehabilitation, hospital length of stay, and postoperative analgesia after primary total knee arthroplasty: A controlled clinical pilot study. **Sci World J**. 2012;2012(7):1-6. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1100/2012/273821>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BERNARDS CM, HOSTETTER LS. Epidural and spinal anesthesia. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, et al. **Clinical Anesthesia**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013:905-934.

BITUN PB, MIRANDA CR, ESCUDERO RB, et al. Comparison of grafts for anatomical reconstruction of the ACL: patellar versus semitendinosus/gracilis. **Rev Bras Ortop**. 2015;50(1):50-56. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26229896>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BROPHY RH, WRIGHT RW, MATAVA MJ. Cost analysis of converting from single-bundle to double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. **Am J Sports Med**. 2009;37:683-7. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19204364>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BRULL R, MACFARLANE AJR, CHAN VWS. Spinal, epidural, and caudal anesthesia. In: Miller RD, Cohen NH, Eriksson LI, et al. **Miller's Anesthesia**. 8th Edição. Philadelphia: Elsevier, 2015. 1684-1720.

BUJEDO BM, SANTOS SG, ASPIAZU AU. A review of epidural and intrathecal opioids used in the management of postoperative pain. **J Opioid Manag**. 2012; 8(3):177-92. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22798178>>. Acesso em: 24 set. 2013.

CANGIANI LM, CANGIANI LH, LUTTI MN, et al. Anestesia subaracnoide. In: Cangiani LM, Carmona MJC, Torres MLA, et al. **Tratado de Anestesiologia**. Volume 1, 8ª Edição. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 1687-1724.

CARVALHO DS, KOWACS PA. Avaliação da intensidade de dor. **Migrâneas cefaleias**. 2006;9(4):164-168. Disponível em: <http://sbcefaleia4.tempsite.ws/sbcefaleia/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=101&cf_id=2>. Acesso em: 17 jan. 2018.

CORRÊA, Consuelo Garcia. Dor: Validação clínica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. 1997. 132 f. **Dissertação (Mestrado)** – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7135/tde-1509200613/publico/Dor-ConsueloGCorrea.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2018.

DeLEON AM, ACHER YG. Anestesia regional. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, et al. **Fundamentos de anestesiologia clínica**. 1ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2017. 395-412.

DOLIN SJ, CASHMAN JN. Tolerability of acute postoperative pain management: nausea, vomiting, sedation, pruritus, and urinary retention. Evidence from published data. **Br J Anaesth**. 2005;95(5):584-91. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16169893>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

ERIKSSON K, ANDERBERG P, HAMBERG P, LÖFGREN AC, et al. A comparison of quadruple semitendinosus and patellar tendon grafts in reconstruction of the anterior cruciate ligament. **J Bone Joint Surg**. 2001;83(B):348-354. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11341418>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

FAUN P, LUND B, CHRISTIANSEN SE, et al. Analgesic effect of hamstring block after anterior cruciate ligament reconstruction compared with placebo: a prospective randomized trial. **Arthroscopy**. 2015;31(1):63-8. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25239172>>. Acesso em 17 jan. 2018.

FAUSTINO CAC. Reconstrução do LCA com o uso dos tendões dos músculos flexores mediais do joelho e fixação femoral com o sistema de Rigidifix® - Relato Preliminar. **Acta Ortop Bras**. 2004;12(4):212-216. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522004000400003>. Acesso em: 17 jan. 2018.

FONSECA NM, RUZI RA, FERREIRA FX, et al. Analgesia pós-operatória em cirurgia ortopédica: estudo comparativo entre o bloqueio do plexo lombar por via perivascular inguinal (3 em 1) com ropivacaína e analgesia subaracnoidea com morfina. **Rev Bras Anesthesiol**. 2003;53(2):188-197. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rba/v53n2/v53n2a06.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

FROST S, GROSSFELD S, KIRKLEY A, et al. The efficacy of femoral nerve block in pain reduction for outpatient hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: a double-blind, prospective, randomized trial. **Arthroscopy**. 2000;16(3):243-8. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10750003>>. Acesso em 18 jan. 2018.

GUIRRO UBP, TAMBARA EM, MUNHOZ FR. Femoral nerve block: assessment of postoperative analgesia in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. **Rev Bras Anesthesiol**. 2013;63(6):483-91. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-70942013000600007&script=sci_arttext&lng=en>. Acesso em: 17 jan. 2018.

HAMAJI A, CUNHA JÚNIOR W, HAMAJI MWM. Bloqueio do nervo isquiático. In: Cangiani LM, Takashima ER, Gonçalves TAM, et al. **Atlas de técnicas de bloqueios regionais**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2013. 369-381.

HAMAJIa A, CUNHA Jr W, HAMAJI MWM. Bloqueios ortopédicos de membros inferiores. In: Cangiani LM, Carmona MJC, Torres MLA, et al. **Tratado de Anestesiologia**. Volume 2, 8ª Edição. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 1857-1921.

HAMAJIb A, HAMAJI MWM, OKANO FT. Anestesia para cirurgias ortopédicas de membros inferiores. In: Cangiani LM, Carmona MJC, Torres MLA, et al. **Tratado de Anestesiologia**, volume 2. 8ª Edição. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 2929-2933.

HARBELL MW, COHEN JM, KOLODZIE K, et al. Combined preoperative femoral and sciatic nerve blockade improves analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Clinical Anesthesia**. 2016;33:68-74. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0952818016300010?_rdoc=1&_fmt=high&_origin=gateway&_docanchor=&md5=b8429449ccfc9c30159a5f9aeaa92ffb>. Acesso em: 17 jan. 2018.

HARRIS NL, SMITH DAB, LAMOREAUX L, et al. Central quadriceps tendon for anterior cruciate ligament reconstruction. Part I: Morphometric and biomechanical evaluation. **Am J Sports Med**. 1997;25:23-28. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9006687>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

HORLOCKER TT, KOPP SL, WEDEL DJ. Peripheral nerve blocks. In: Miller RD, Cohen NH, Eriksson LI, et al. **Miller's Anesthesia**. 8th Edition. Philadelphia: Elsevier, 2015. 1721-1751.

IMBELLONI LE, BEATO L. Comparação entre raquianestesia, bloqueio combinado raqui-peridural e raquianestesia contínua para cirurgias de quadril em pacientes idosos. Estudo retrospectivo. **Rev Bras Anesthesiol**. 2002;52(3):316-325. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rba/v52n3/v52n3a06.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

JENSEN MP, CHEN C, BRUGGER AM. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: A reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. **J Pain**. 2003;4(7):407-414. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14622683>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

KRISTENSEN PK, PFEIFFER-JENSEN M, STORM JO, 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 Surg Sports Traumatol Arthrosc**. 2014;22(2):317-23. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23338666>>. Acesso em 17 jan. 2018.

KRYCH A, ARUTYUNYAN G, KUZMA S, et al. Adverse effect of femoral nerve blockade on quadriceps strength and function after ACL reconstruction. **J Knee Surg**. 2015;28:83-88. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24622910>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

KUTHIALA G, CHAUDHARY G. Ropivacaine: A review of its pharmacology and clinical use. **Indian J Anaesth**. 2011;55(2):104-110. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3106379/>>. Acesso em 17 jan. 2018.

LAW BKY, YUNG PSH, Ho EPY, et al. Review of knee arthroscopy performed under local anesthesia. **Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Techno**. 2009;1:3. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2637092/>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

LEATHERS MP, MERZ A, WONG J, et al. Trends and Demographics in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the United States. **J Knee Surg**.

2015;28(5):390-4. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25635874>>. Acesso em 17 jan. 2018.

LeFEVRE N, KLOUCHE S, PAMPHILIS O, et al. Peri-articular local infiltration analgesia versus femoral nerve block for postoperative pain control following anterior cruciate ligament reconstruction: Prospective, comparative, non-inferiority study. **Orthop Traumatol Surg Res**. 2016;102(7):873-877. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27720193>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

LEITE AGS, ROCHA CMP, PAIVA FDS. Anestesia em ortopedia e traumatologia. In: Manica J. **Anestesiologia**. 4ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2018. 1133-1155.

LEYS T, SALMON L, WALLER A, et al. Clinical results and risk factors for reinjury 15 years after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective study of hamstring and patellar tendon grafts. **Am J Sports Med**. 2012;40(3):595-605. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22184280>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

LUO TD, ASHRAF A, DAHM DL, et al. Femoral nerve block is associated with persistent strength deficits at 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction in pediatric and adolescent patients. **Am J Sports Med**. 2014;43(2):331-6. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25466410>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

MENEZES MS, GARCIA JBS. Anatomia e fisiopatologia da dor. In: Manica J. **Anestesiologia**. 4ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2018. 1470-1475.

NETTER F. Membro Inferior. In: Netter F. **Atlas de Anatomia Humana**. 3ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 1998. 506-508.

OLIVEIRA CC, MAUGIN C, OLIVEIRA ECF, et al. A dor e o controle do sofrimento. **Revista De Psicofisiologia**. 1997;1(1):1-26. Laboratório de Psicofisiologia do Departamento de Fisiologia e Biofísica do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. Disponível em: <<http://labs.icb.ufmg.br/lpf/mono2b.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

ONG CK, LIRK P, SEYMOUR RA, et al. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. **Anesth Analg**. 2005;100(3):757-773. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15728066>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

PINHEIRO A. Lesão do ligamento cruzado anterior: apresentação clínica, diagnóstico e tratamento. **Rev Port Ortop Traum**. 2015;23(4):320-329. Disponível

em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-21222015000400005>. Acesso em: 17 jan. 2018.

QUEIROZ EF. Dor e gozo: de Freud a Lacan. **Rev Latinoam Psicopat Fund.** 2012;15(4):851-867. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rlpf/v15n4/08.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

RAMSAY MA, SAVEGE TM, SIMPSON BR, et al. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. **Br Med J.** 1974;2(5920):656-9.

RICHMAN JM, LIU SS, COURPAS G, ET AL. Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis. **Anesth Analg.** 2006;102(1):248-257. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16368838>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

RODGERS A, WALKERN, SCHUG S, ET AL. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anesthesia: results from overview of randomised trials. **BMJ.** 2000;321:1-12. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC27550/>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

ROMANEK RM, HAMAJI A, KURIKI W. Anestesia Para Procedimentos Ortopédicos. In: Cangiani LM, Slullitel A, Potério GMB, et al. **Tratado de Anestesiologia.** Volume 2, 7ª Edição. São Paulo: Atheneu, 2011. 2063-2091.

ROMANEK RM, POSSO IP, GATTO BEO. Analgesia pós-operatória ambulatorial. In: Cangiani LM, Carmona MJC, Torres MLA, et al. **Tratado de Anestesiologia.** Volume 2, 8ª Edição. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 2051-2069.

SEHMBI H, BRULL R, SHAH UJ, et al. Evidence Basis for Regional Anesthesia in Ambulatory Arthroscopic Knee Surgery and Anterior Cruciate Ligament reconstruction: Part II: Adductor Canal Nerve Block-A Systematic Review and Meta-analysis. **Anesthesia & Analgesia.** October 19, 2017. Doi: 10.1213/ANE.0000000000002570.

SILVA FC, DELIBERATO PC. Análise das escalas de dor: Revisão de literatura. **RBCS.** 2009;19:86-89. Disponível em: <<http://repositorio.uscs.edu.br/handle/123456789/110>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

SILVA LA, SANDRIN CEE, BORGES AP. Elementos de anatomia. Tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética. In: Cangiani LM, Carmona MJC,

Torres MLA, et al. **Tratado de Anestesiologia**. Volume 1, 8ª Edição. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 1631-1643.

SONNERY-COTTET B, SAITHNA A, AZEEM A, et al. Analgesia after ACL reconstruction: hHamstring donor-site injection versus intra-articular local anaesthetic injection. **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research**. 2017;103:235-238. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/requests/r39155812>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

SOUSA FAEF. Dor: o quinto sinal vital. **Rev Latino-Am Enfermagem**. 2002;10(3):446-7. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692002000300020>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

SOUZA RL. Qualidade da analgesia utilizando bloqueio femoral por injeção única com ropivacaína ou bupivacaína para as operações de reconstrução do ligamento cruzado anterior e de implante de prótese total de joelho. 2007. 119 f. **Tese (mestrado)** – Programa de Pós-Graduação e Mestrado em Medicina, Universidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECJS779MNH/rodrigo_de_lima_e_souza.pdf?sequence=1> Acesso em: 19 set. 2013.

SWANK KR, DiBARTOLA AC, EVERHART JS, et al. The effect of femoral nerve block on quadriceps strength in anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. **Arthroscopy**. 2017;33(5):1082-1091. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2017.01.034>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

THACKERAY EM, EGAN TD. Analgésicos. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, et al. **Fundamentos de anestesiologia clínica**. 1ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2017. 165-184.

VALK EJ, MOEN MH, WINTERS M, et al. Preoperative patient and injury factors of successful rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction with single-bundle techniques. **Arthroscopy**. 2013;29(11):1879-95. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24209682>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

VANE LA. **Manual de fármacos para anestesia**. Rio de Janeiro: Sociedade brasileira de anestesiologia, 2006:776-778.

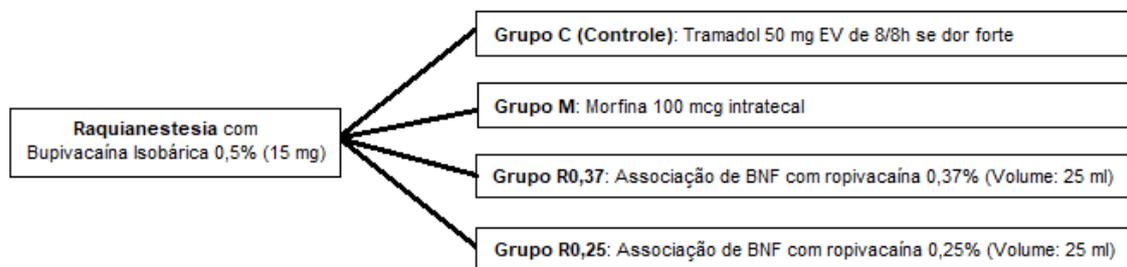
VASCONCELOS W, SANTOS C, FERRACINI AM, et al. Influence of anterior pain on results from anterior cruciate ligament reconstruction. **Rev Bras Ortop**. 2011;46(1):40-44. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbort/v46n1/a08v46n1.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

YAMASHITA AM, ABRÃO J, CUNHA LBP, et al. Curso de educação a distância em anestesiologia – **Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA)**. Editora Office, São Paulo, 2003.

WILLIAMS BA, BOTTEGAL MT, KENTOR ML, et al. Rebound pain scores as a function of femoral nerve block duration after anterior cruciate ligament reconstruction: retrospective analysis of a prospective, randomized clinical trial. **Reg Anesth Pain Med**. 2007;32(3):186-192. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17543812>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

ZUGLIANI AH. Bloqueios de nervos periféricos dos membros superiores e inferiores, 1º Edição. Revinter, Rio de Janeiro, 2007. 254 p.

APÊNDICE A – PROTOCOLO DA PESQUISA: PARTE 1



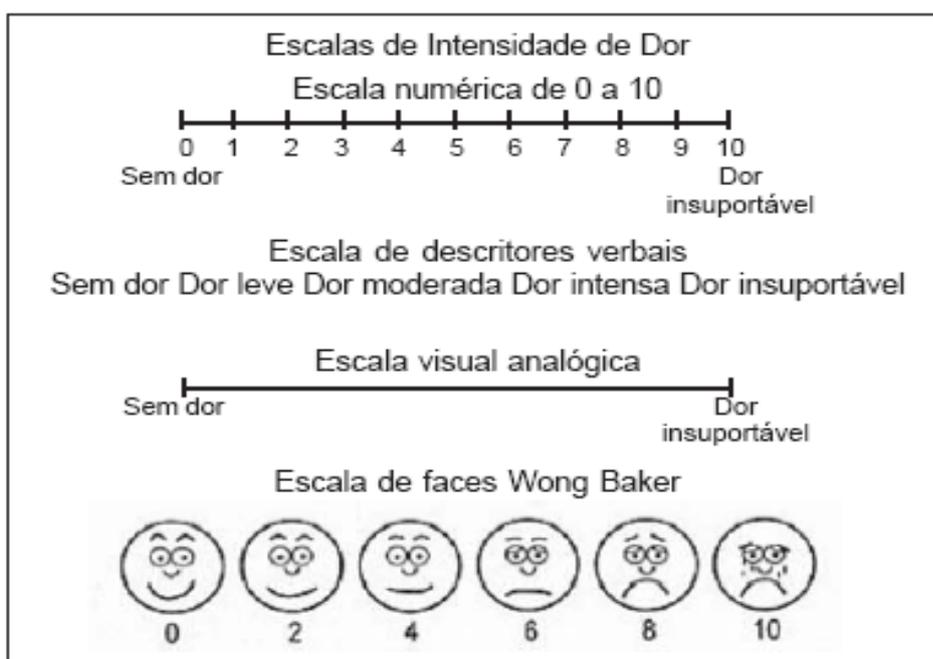
ROTEIRO DE COLETA DE DADOS

Iniciais:
Idade: _____ Sexo: F M _____ Peso: _____ Altura: _____
Profissão: _____ Garrote: S N
Tempo Cirúrgico: (1 - 2 horas) (2 - 3 horas) (3 - 4 horas) (>4h)
- Fatores de risco para náuseas e vômitos: S N
Escore Apfel: 1 – Sexo feminino 2 – História de náuseas e vômitos em cirurgia anterior 3 – Não fumante 4 – Uso de opioide no pós-operatório
- Medicamentos associados: 1 – Cetoprofeno 100 mg 2 – Dipirona 2g 3 – Cefazolina 2g 4 – Dexametasona 4-6mg 5 –Outros: _____
Raquianestesia: // Dose: <u>15</u> µg // Início: _____
Se pertencer ao Grupo M: Morfina intratecal // Dose: <u>100</u> µg
Reações adversas perioperatório: S N Quais: _____
Prurido nasal // Náuseas ou vômitos // Retenção Urinária // Depressão respiratória
*Analgesia: Grupo R0,37 ou R0,25: Bloqueio do nervo femoral
2) Complicações: S N Quais: _____
Injeção intravascular //Hematoma // Parestesia ou dor intensa no momento da punção

APÊNDICE B – PROTOCOLO DA PESQUISA: PARTE 2

ROTEIRO DE COLETA DE DADOS

Reavaliação em 06h (as ____ h): Dor: S N Intensidade(1-10): _____ Reavaliação em 12h (as ____ h): Dor: S N Intensidade(1-10): _____ Reavaliação em 24h (as ____ h): Dor: S N Intensidade(1-10): _____ Retorno da dor (ao movimentar o membro): às ____ h Voltou a mexer o membro operado às ____ horas
Reações adversas e ou complicações: S N Quais: _____ Prurido nasal // Retenção urinária // Náuseas ou vômitos Bloqueio motor prolongado // hematoma Parestesia ou parestesia transitórias ou duradouras
Necessidade de opioide de resgate no pós-operatório (ver no prontuário): Sim Não Horários: _____
Satisfação do paciente: Se você fosse novamente submetido a uma cirurgia, optaria pela mesma técnica anestésica? S N
Se não, porque? _____



FONTE: (BIERI, 1990; WONG, 1988; WHALEY, 1987 apud CARVALHO, 2006, p.165).

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, _____, _____ (nacionalidade),
____ anos, _____ (estado civil), _____ (profissão), _____ (RG),

_____ (endereço),

estou sendo convidado a participar de um estudo denominado: **COMPARAÇÃO ENTRE MORFINA INTRATECAL E BLOQUEIO DO NERVO FEMORAL PARA ANALGESIA PÓS-OPERATÓRIA EM CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO LIGAMENTAR DE JOELHO**, cujos objetivos e justificativas são: Realizar uma técnica anestésica padrão e técnicas analgésicas comprovadamente eficazes e amplamente utilizadas, a fim de proporcionar um melhor controle da dor pós-operatória. A minha participação no referido estudo será no sentido de comparar o grupo controle, para o qual será fornecido analgesia por via endovenosa, com outras duas técnicas: morfina no espaço subaracnoide e bloqueio do nervo femoral em duas diferentes concentrações dos anestésicos locais, em pacientes submetidos a raquianestesia para cirurgia eletiva de reconstrução ligamentar de joelho. Fui alertado de que, da pesquisa a se realizar, posso esperar alguns benefícios, tais como: o bloqueio femoral pode conferir analgesia equiparável ou até superior a analgesia proporcionada pelo uso da morfina intratecal, evitando as reações adversas sistêmicas relacionadas ao uso de opioide.

Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, se optarmos pela administração de morfina por via subaracnoide poderá ocorrer reações adversas como prurido nasal (coceira), retenção urinária, náuseas ou vômitos. Da mesma forma, ao submetê-lo ao bloqueio do nervo femoral haverá uma nova punção na região anterior da coxa, podendo ter como consequência dor, hematoma, parestesia (dormência) ou bloqueio motor transitório ou duradouro da coxa, com possível perda da força e dificuldade para caminhar.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar,

será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo. Foi-me esclarecido, igualmente, que eu posso optar por métodos alternativos, como anestesia geral ou optar por um método em detrimento ao outro.

Caso julgue necessário, posso entrar em contato com um dos pesquisadores envolvidos com o referido estudo – Fábio Perches, vinculado ao Hospital Universitário Cajuru – cujo telefone para contato é (41) 33872295.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas conseqüências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

No entanto, caso eu tenha qualquer despesa decorrente da participação nesta pesquisa, haverá ressarcimento na forma de depósito em conta bancária. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo devo ligar para o CEP PUCPR (41) 3271-2292 ou mandar um email para nep@pucpr.br

Curitiba, ____ de _____ de _____.

Pesquisador

Paciente (nome e assinatura)

Gratos desde o momento.