

Analgesia Pós-Operatória para Procedimentos Cirúrgicos Ortopédicos de Quadril e Fêmur: Comparação entre Bloqueio do Compartimento do Psoas e Bloqueio Perivascular Inguinal*

Postoperative Analgesia for Orthopedic Surgeries of the Hip and Femur: A Comparison between Psoas Compartment and Inguinal Paravascular Blocks

Luiz Eduardo Imbelloni, TSA¹, Lúcia Beato, TSA², Carolina Beato², José Antônio Cordeiro³

RESUMO

Imbelloni LE, Beato L, Beato C, Cordeiro JA — Analgesia Pós-Operatória para Procedimentos Cirúrgicos Ortopédicos de Quadril e Fêmur: Comparação entre Bloqueio do Compartimento do Psoas e Bloqueio Perivascular Inguinal.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Este estudo avaliou a eficácia da injeção única de bupivacaína a 0,25% no compartimento do psoas ou perivascular inguinal por meio do estimulador de nervos periféricos para analgesia pós-operatória em pacientes submetidos a intervenções cirúrgicas ortopédicas.

MÉTODO: Cem pacientes receberam bloqueio do plexo lombar através do compartimento do psoas e foram comparados com 100 pacientes que receberam bloqueio do plexo lombar via perivascular inguinal, identificados pelo estimulador de nervos periféricos com a injeção de 40 mL bupivacaína a 0,25% sem epinefrina. A analgesia nos nervos ilioinguinal, genitofemoral, cutâneo femoral lateral, femoral e obturatório foi avaliada 4, 8, 12, 16, 20 e 24 horas após o final da intervenção cirúrgica. A intensidade da dor foi também avaliada no mesmo período. A quantidade de opióides administrada no pós-operatório foi anotada. Em cinco pacientes de cada grupo, estudo radiográfico com contraste não-iônico foi realizado para avaliar a dispersão da solução anestésica.

RESULTADOS: Os nervos ilioinguinal, genitofemoral, cutâneo femoral lateral, femoral e obturatório foram bloqueados em 92% dos pacientes no compartimento do psoas versus 62% no bloqueio perivascular inguinal. O bloqueio do plexo lombar reduziu a necessidade de opióides e 42% dos pacientes submetidos ao bloqueio do compartimento do psoas e 36% dos pacientes no bloqueio inguinal não necessitaram de analgésico adicional no pós-operatório. A duração da analgesia foi em torno de 21 horas com bloqueio do compartimento do psoas e 15 horas com bloqueio perivascular inguinal.

CONCLUSÕES: O bloqueio do compartimento do psoas e perivascular inguinal é uma excelente técnica para analgesia pós-operatória em intervenções cirúrgicas ortopédicas reduzindo a necessidade de opióides. Este estudo mostrou que a injeção no compartimento do psoas foi mais fácil e mais efetiva no bloqueio dos cinco nervos do plexo lombar.

Unitermos: ANALGESIA: pós-operatória; ANESTÉSICOS, Local: bupivacaína; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: compartimento do psoas, bloqueio perivascular inguinal.

SUMMARY

Imbelloni LE, Beato L, Beato C, Cordeiro JA — Postoperative Analgesia for Orthopedic Surgeries of the Hip and Femur: A Comparison between Psoas Compartment and Inguinal Paravascular Blocks.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: This study evaluated the efficacy of a single injection of 0.25% bupivacaine in the psoas compartment or inguinal paravascular for postoperative analgesia in patients undergoing orthopedic surgeries using a peripheral nerve stimulator.

METHODS: One hundred patients who had a lumbar plexus block through the psoas compartment were compared to 100 patients who had an inguinal paravascular block, using a peripheral nerve stimulator, with 40 mL of 0.25% bupivacaine. The analgesia of the ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral cutaneous, femoral, and obturator nerves was assessed 4, 8, 12, 16, 20, and 24 hours after the end of the surgical procedure. Pain severity was also evaluated in the same period. The amount of opioids administered in the postoperative period was recorded. A radiological study with non-ionic contrast was done in five patients in each group to evaluate the dispersion of the anesthetic.

RESULTS: The ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral cutaneous, femoral, and obturator nerves were blocked in 92% of the patients with psoas compartment block versus 62% in those with inguinal paravascular block. Lumbar plexus block reduced the need for opioids, and 42% of the patients who underwent psoas compartment block and 36% of the patients who underwent inguinal paravascular block did not need additional analgesics in the postoperative period. Analgesia lasted for approximately 21 hours in the psoas compartment block and 15 hours in the inguinal paravascular block.

CONCLUSIONS: Psoas compartment block and inguinal paravascular block are excellent techniques for postoperative analgesia in orthopedic surgeries, decreasing the need for opioids. This study showed that the injection in the psoas compartment was easier and more effective in blocking the five nerves of the lumbar plexus.

Key Words: ANALGESIA: postoperative; ANESTHETICS, Local: bupivacaine; ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: psoas compartment, inguinal paravascular block.

*Recebido do (Received from) Instituto de Anestesia Regional do Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), São José do Rio Preto, SP

1. Diretor do Instituto de Anestesia Regional, Hospital de Base da FAMERP
2. Anestesiologista da Clínica São Bernardo, Rio de Janeiro, RJ
3. Coordenador de Ensino da FAMERP

Apresentado (Submitted) em 07 de fevereiro de 2006
Aceito (Accepted) para publicação em 29 de agosto de 2006

Endereço para correspondência (correspondence to):
Dr. Luiz Eduardo Imbelloni
Av. Epitácio Pessoa, 2.356/203 — Lagoa
22.471-000 Rio de Janeiro, RJ
E-mail: dr.imbelloni@terra.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2006

INTRODUÇÃO

O conhecimento da anatomia é fundamental para que o anestesiológista possa realizar qualquer técnica de anestesia regional, e o bloqueio do plexo lombar não é uma exceção. Winnie é o responsável pela descrição original de duas técnicas de bloqueio do plexo lombar. O bloqueio "3 em 1" data de 1973¹, enquanto o acesso posterior identificado pela parestesia foi descrito um ano mais tarde². Para a analgesia pós-operatória de procedimentos ortopédicos de fêmur ou quadril, várias publicações recentes relatam a utilização de bloqueio pela via inguinal³⁻⁶ ou pela via do compartimento do psoas. O estudo tomográfico da região lombossacral de quatro cadáveres demonstrou que na altura de L₅ o nervo femoral está situado entre os nervos cutâneo femoral lateral e obturatório⁷, e embora o nervo cutâneo femoral lateral esteja num mesmo plano que o femoral, o nervo obturatório poderá estar junto ou dentro de uma fascia própria⁷.

O plexo lombar é formado pelas divisões anteriores dos quatro primeiros nervos espinhais lombares e está situado na frente dos processos transversos das vértebras lombares. O plexo está totalmente no interior do músculo psoas, sendo constituído pelos seguintes nervos: ileohipogástrico, ilioinguinal, genitofemoral, cutâneo femoral lateral, obturatório e femoral. Ao se estudar a função motora dos nervos do plexo lombar em 80 pacientes foi comprovado que a abordagem posterior (compartimento do psoas) é mais efetiva do que ao bloqueio 3 em 1, resultando em maior número de nervos bloqueados⁸.

O objetivo do presente estudo foi comparar a eficácia do bloqueio do plexo lombar pela via posterior (compartimento do psoas) com a do perivascular inguinal, realizados com neuroestimulador, na qualidade da analgesia em procedimentos cirúrgicos ortopédicos de grande porte no quadril e fêmur, verificando a efetividade dos ramos bloqueados e a dispersão do anestésico nos diferentes nervos do plexo lombar por meio de estudo contrastado.

MÉTODO

Após aprovação da Diretoria de Publicação e Divulgação da Clínica e assinatura do termo de consentimento esclarecido, 200 pacientes, submetidos a procedimentos cirúrgicos ortopédicos de quadril e fêmur, participaram deste estudo prospectivo. Os critérios de exclusão foram hipovolemia, distúrbios de coagulação, problemas cardiorrespiratórios graves, infecção, recusa do método proposto e alta hospitalar antes de completar 24 horas da cirurgia (tempo de avaliação).

Todos os pacientes receberam anestesia padronizada. Não foi administrada medicação pré-anestésica no quarto. Após venóclise com cateter 16G ou 18G foi iniciada infusão de solução de Ringer com lactato. A monitorização na sala cirúrgica foi realizada pelo ECG contínuo na posição CM5, pressão arterial por método não-invasivo e oxímetro de pulso. Em nenhum paciente foi utilizada cateterização vesical. Após sedação com 1 a 1,5 µg.kg⁻¹ de fentanil, a raquia-

nestesia foi realizada em decúbito lateral esquerdo com 2 a 3 mL de bupivacaína a 0,5% isobárica, pela via paramediana, no espaço L₂-L₃ ou L₃-L₄, com agulha 27G tipo Quincke. Nos pacientes com fratura de fêmur foram administrados midazolam 0,5 a 1 mg e cetamina 5 a 15 mg antes do bloqueio. A sedação durante a operação foi realizada com doses fracionadas de midazolam. Dipirona 30 mg.kg⁻¹ e tenoxicam 40 mg foram adicionados à última solução cristalóide administrada antes do final do procedimento.

No final da intervenção cirúrgica os pacientes foram separados de acordo com sua posição durante a cirurgia em dois grupos. Grupo 1 = Compartimento do Psoas: intervenção cirúrgica em decúbito lateral, o bloqueio do compartimento do psoas foi realizado com o membro operado para cima. As referências anatômicas para sua realização foram as cristas ilíacas e um ponto a 5 cm numa linha que passa pelas apófises espinhosas de L₄-L₅. A técnica foi executada com agulha de 100 mm (B.Braun Melsungen AG, agulha 21G 0,8 × 100 mm) conectada a um estimulador de nervo periférico (Stimuplex®, B.Braun Melsungen AG) regulado para liberar uma corrente pulsátil quadrada de 1 mA, com frequência de 1 Hz. Ela foi inserida de forma perpendicular, numa profundidade de cerca de 7 a 10 cm, com a intenção de obter contração do músculo quadríceps femoral. Obtida a contração desejada, a corrente foi diminuída até 0,5 mA e permanecendo a resposta contrátil, foram injetados 40 mL de bupivacaína a 0,25%, após aspiração negativa para sangue. Grupo 2 = Perivascular Inguinal: intervenção cirúrgica em decúbito dorsal, o bloqueio perivascular inguinal foi realizado, lateralmente a 1 cm da artéria femoral na prega inguinal. Com agulha de 50 mm (B.Braun Melsungen AG, agulha 22G 0,70 × 50 mm) conectada a um estimulador de nervo periférico (Stimuplex®, B.Braun Melsungen AG) regulado para liberar uma corrente pulsátil quadrada de 1 mA, com frequência de 1 Hz. Ela foi inserida de forma perpendicular, numa profundidade de aproximadamente 2 a 5 cm, procurando obter contração do músculo quadríceps femoral. Obtida a contração desejada, a corrente foi diminuída até 0,5 mA, e permanecendo a resposta contrátil, foram injetados 40 mL de bupivacaína a 0,25%, após aspiração negativa para sangue.

A analgesia foi avaliada, por enfermeira previamente treinada, pelo teste da picada da agulha e frio para determinar a extensão do bloqueio sensitivo nas áreas próprias dos nervos ilioinguinal, genitofemoral, cutâneo femoral lateral, obturatório e femoral 4, 8, 12, 16, 20 e 24 horas após a injeção do anestésico. A dor foi avaliada por uma escala de 0 (sem dor), 1 (dor leve), 2 (dor moderada) e 3 (dor intensa) no mesmo intervalo descrito. O paciente foi transferido para o quarto e caso se queixasse de dor uma solução contendo 30 mg de meperidina e 300 mg de dipirona seria administrada por via venosa. O total de doses da solução analgésica foi anotado durante as primeiras 24 horas, assim como qualquer alteração cardiocirculatória. Da mesma forma, foi pesquisada analgesia nos pés para avaliar a ocorrência

ANALGESIA PÓS-OPERATÓRIA PARA PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS ORTOPÉDICOS DE QUADRIL E FÊMUR:
COMPARAÇÃO ENTRE BLOQUEIO DO COMPARTIMENTO DO PSOAS E BLOQUEIO PERIVASCULAR INGUINAL

de difusão para o nervo isquiático. O paciente foi acompanhado durante 48 horas para verificação de complicações no local do bloqueio.

Em cinco pacientes de cada grupo, foi realizado estudo contrastado com 1 mL para localização da agulha e, depois, 20 mL do contraste iohexol com 300 mg.mL⁻¹ para estudo da dispersão do anestésico local imediatamente e 30 minutos após.

Os resultados foram avaliados com relação a idade, peso, altura, duração do procedimento cirúrgico e da analgesia pelo teste *t* de Student para duas amostras; número de doses pelo teste de Mood para medianas; intensidade da dor, considerada variável qualitativa ordinal, pelo teste Exato de Fisher. Os percentuais foram comparados pelo teste Qui-quadrado ou pelo teste Exato de Fisher quando recomendado. O nível significativo adotado foi $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

Os dados demográficos dos pacientes estão apresentados na tabela I e a sua distribuição, segundo o procedimento realizado, encontra-se na tabela II.

O resultado da pesquisa de dor durante as primeiras 24 horas do pós-operatório está na tabela III e em momento algum do estudo ocorreu dor máxima (grau 3). O sucesso do bloqueio

dos cinco nervos (completo sensitivo dos nervos ileoinguinal, genitofemoral, cutâneo femoral lateral, obturatório e femoral) foi obtido em 92% dos casos no Grupo 1 e em 68% no Grupo 2. Nas primeiras 12 horas de avaliação 76 pacientes apresentaram analgesia nos cinco nervos no Grupo 1 *versus* apenas dois pacientes no Grupo 2 com diferença significativa ($p < 0,001$) (Tabela IV). No final da avaliação (24 h) 11 pacientes do Grupo 1 apresentaram bloqueio nos cinco nervos, contra nenhum no Grupo 2. O número de pacientes que apresentaram bloqueio nos diferentes nervos durante as 24 horas pode ser visto na tabela IV.

Em sete pacientes de cada grupo houve necessidade de retirada de enxerto ósseo da crista ilíaca e a duração da analgesia variou de 18 a 24 horas com média de $21,3 \pm 2,4$ horas no Grupo 1, período maior com diferença significativa com relação ao Grupo 2, cujo resultado variou de 6 a 13 horas com média de $8,9 \pm 2,4$ horas ($p < 0,001$).

A média da duração das intervenções cirúrgicas foi $2,11 \pm 0,73$ horas no Grupo 1 e foi $2,13 \pm 0,75$ horas no Grupo 2. Em todos os pacientes a primeira avaliação (quatro horas após o bloqueio) foi realizada sem bloqueio residual da raqui-anestesia. A duração média da analgesia foi de $20,6 \pm 5,7$ horas no Grupo 1 e $15,8 \pm 6,4$ horas no Grupo 2 com diferença estatística significativa ($p < 0,001$). Em 42 pacientes no Grupo 1

Tabela I — Dados Demográficos

Parâmetros	Grupo 1 (n = 100)	Grupo 2 (n = 100)	p
Idade (anos)	75,2 ± 11,3*	71,1 ± 11,0*	0,0097
Peso (kg)	67,6 ± 10,1*	66,4 ± 11,8*	0,47
Altura (cm)	161,3 ± 7,2*	160,7 ± 8,1*	0,55
Sexo			
Masculino	20	23	0,61
Feminino	80	77	

*Valores expressos em média ± DP

Tabela II — Procedimentos Cirúrgicos Realizados

	Grupo 1 (n = 100)	Grupo 2 (n = 100)	p
Prótese parcial de quadril	32	33	
Prótese total de quadril	33	31	
Osteossíntese de fêmur	28	29	
Osteossíntese de fêmur e retirada de enxerto crista ilíaca	7	7	= 1,ŷ*

*Teste Exato de Fisher

Tabela III — Escala de Dor nos Diferentes Momentos

Momentos (h)	Escala de Dor				p*
	0	1	2	3	
4					1,0
Grupo 1	100	0	0	0	
Grupo 2	100	0	0	0	
8					< 0,001
Grupo 1	100	0	0	0	
Grupo 2	88	12	0	0	
12					0,003
Grupo 1	96	4	0	0	
Grupo 2	83	11	6	0	
16					0,001
Grupo 1	82	14	4	0	
Grupo 2	55	22	23	0	
20					0,28
Grupo 1	36	32	32	0	
Grupo 2	30	43	27	0	
24					< 0,001
Grupo 1	22	40	38	0	
Grupo 2	4	39	57	0	

*Teste Exato de Fisher

Tabela IV — Número de Pacientes com Bloqueio Sensitivo nos Diferentes Nervos Durante as Primeiras 24h de Pós-Operatório

Momentos (H)	ILIO	GF	CFL	OB	FE	5 Nervos	p
4							< 0,001
Grupo 1	96	96	100	92	100	84	
Grupo 2	68	69	94	94	100	60	
Valor p	< 0,001	<0,001	0,029*	0,58	1,0		
8							< 0,001
Grupo 1	96	96	100	92	100	84	
Grupo 2	19	36	90	92	98	6	
Valor p	< 0,001	< 0,001	0,001	1,0	0,50*		
12							< 0,001*
Grupo 1	96	92	96	84	100	76	
Grupo 2	8	8	69	69	76	2	
Valor p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,012	< 0,001		
16							< 0,001*
Grupo 1	80	82	74	60	82	46	
Grupo 2	0	0	38	32	54	0	
Valor p	< 0,001*	< 0,001*	< 0,001	< 0,001	< 0,001		
20							< 0,001*
Grupo 1	42	30	44	20	62	14	
Grupo 2	0	0	22	14	24	0	
Valor p	< 0,001*	< 0,001*	0,001	0,259	< 0,001		
24							< 0,001*
Grupo 1	28	26	28	18	34	11	
Grupo 2	0	0	10	4	16	0	
Valor p	< 0,001*	< 0,001*	0,001	0,003*	0,003		

*Teste Exato de Fisher; ILIO = ilioinguinal; GF = genitofemoral; CFL = cutâneo femoral lateral; OB = obturatório; FE = femoral

e 36 no Grupo 2 não foi necessária utilização de analgésico durante as primeiras 24 horas do pós-operatório. O número de pacientes em ambos os grupos que receberam uma, duas ou três doses de analgésico suplementar esta na tabela V sem diferença estatística significativa entre os

grupos ($p = 0,38$). Não ocorreu bradicardia ou hipotensão arterial nas primeiras 24 horas do pós-operatório. Nenhuma complicação no local da punção foi observada durante o período de avaliação. Não foram observadas injeção vascular e punção inadvertida do espaço subaracnóideo. Não

Tabela V — Doses de Analgésicos nas Primeiras 24 Horas

	Grupo 1	Grupo 2	Valor de p
Sem analgésico	42	36	0,38*
Uma dose	44	28	
Duas doses	10	27	
Três doses	4	9	
Mediana (diferença interquartilica)	1,0 (1,0)	1,0 (2,0)	
Tempo médio de analgesia (h)	20,6 (6,4)	15,8 (5,7)	< 0,001
Tempo médio de analgesia com retirada de enxerto ósseo (h)	21,3 (2,4)	8,9 (2,4)	< 0,001
Tempo médio de cirurgia (h)	2,34 (0,72)	2,31 (0,71)	0,80

*Teste de Mood para medianas

foram observados hipotensão arterial e bloqueio peridural unilateral ou bilateral. Nenhum paciente referiu analgesia nos pés. Não foi observada nenhuma complicação neurológica. Nenhum paciente necessitou cateterização vesical. Um paciente permaneceu com perda da sensibilidade na coxa por 36 horas. Nenhum paciente se queixou de parestesia após 48 horas de avaliação. A dispersão do anestésico logo após a injeção no compartimento do psoas (Figura 1) e um minuto após (Figura 2) evidenciou dispersão cefálica e caudal, da mesma forma que após a injeção na região inguinal.

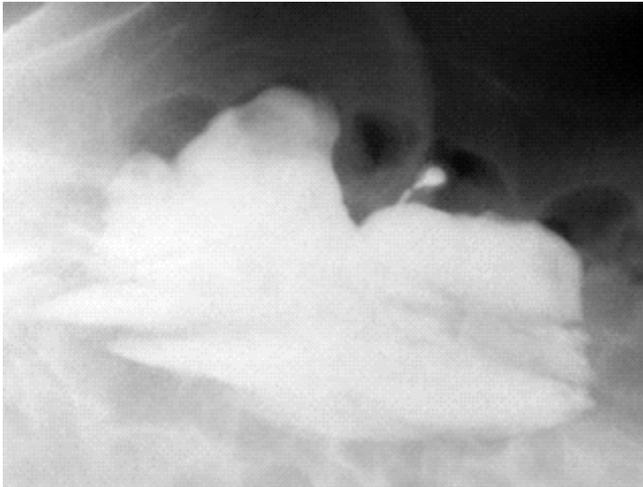


Figura 1 — Distribuição do Anestésico com Contraste no Compartimento do Psoas.



Figura 2 — Distribuição do Anestésico com Contraste na Região Inguinal.

DISCUSSÃO

O bloqueio do plexo lombar no compartimento do psoas ou na região inguinal com auxílio do estimulador de nervos periféricos é uma técnica fácil de se realizar e com poucos efei-

tos adversos. A técnica bloqueou os cinco nervos em 92% dos pacientes com a abordagem no compartimento do psoas contra 68% na região inguinal, resultando em analgesia, sem necessidade de analgésico suplementar, em 42% dos pacientes no compartimento do psoas e 36% na região inguinal durante as primeiras 24 horas do pós-operatório. Esses resultados foram diferentes dos obtidos quando se comparou a analgesia pós-operatória em crianças realizada pelo bloqueio do compartimento do psoas (mais de 90%) comparados com o bloqueio “3 em 1” (20%)⁹.

O segmento superior da perna é inervado pelo plexo lombossacral: o cutâneo femoral lateral (L₂-L₃) lateralmente, o femoral (L₂-L₄) anteriormente, o obturatório (L₂-L₄) e genitofemoral (L₁-L₂) medialmente e pelo isquiático (L₄-S₃) posteriormente. O ilioinguinal (L₁) inerva principalmente a crista ilíaca e seu bloqueio é importante quando se retira enxerto, o que ocorreu em sete pacientes de cada grupo. A duração da analgesia variou de 18 a 24 horas com média de 20 horas no Grupo 1 *versus* 6 a 13 horas com média de oito horas no Grupo 2, sugerindo que a via posterior é melhor quando for retirado enxerto da crista ilíaca.

Embora o plexo lombossacral possa, em alguns casos, ser bloqueado pelo acesso posterior, o bloqueio do nervo isquiático é necessário para uma completa analgesia do membro inferior. Em crianças, foi demonstrado que a abordagem posterior do plexo lombar pela técnica de Winnie pode ser efetiva para bloquear tanto o plexo lombar como o plexo sacral, avaliação realizada no pós-operatório¹⁰. Neste trabalho o acesso posterior ao plexo lombar não promoveu analgesia na região inervada pelo nervo isquiático (avaliação no pé). Tanto o bloqueio realizado em L₃ ou L₄ pode resultar em bloqueio bilateral, seja peridural, subaracnóideo ou por dispersão do anestésico local que está próximo ao espaço paravertebral. Isso ocorre com frequência dependendo da técnica usada. Dalens⁹ usando a técnica descrita por Chayen¹⁰ relatou uma incidência de 88% de bloqueio bilateral, enquanto usando a técnica de Winnie² não foi relatado bloqueio bilateral. Neste estudo, com o uso do estimulador de nervos não houve nenhum bloqueio bilateral no acesso posterior ao plexo lombar.

O acesso femoral ao plexo lombar, de acordo com a maioria dos autores, é efetivo para bloquear os nervos femoral e cutâneo femoral lateral, mas é questionado com relação ao bloqueio do nervo obturatório. Alguns autores acreditam que o acesso perivascular inguinal ao plexo lombar bloqueia mais do que os três nervos e deveria ser chamado de “4 em 1” ou “3,5 em 1”^{11,12}, enquanto outros autores com base em avaliação motora defendem um bloqueio “2 em 1”⁴. Parkinson e col.⁸ utilizaram acesso posterior e anterior e Geier⁴ o acesso anterior para anestesia cirúrgica e avaliaram a capacidade em produzir bloqueio motor. Parkinson concluiu que a avaliação do bloqueio motor produziu diferenças entre seus resultados e o de outros autores. Geier encontrou bloqueio 3 em 1 completo em 20% dos pacientes. Nenhum estudo encontrado comparou o acesso posterior com o

acesso inguinal com pesquisa de analgesia pós-operatória nos cinco componentes do plexo lombar. Este estudo demonstra que para se obter bloqueio dos cinco componentes do plexo lombar o acesso posterior é melhor do que o acesso inguinal. O estudo comprovou que quando houver necessidade da retirada de enxerto da crista ilíaca o acesso ao plexo lombar deve ser realizado pela via posterior, pois em sete pacientes de cada grupo o alívio da dor foi melhor nos pacientes do Grupo 1.

A dose de bupivacaína recomendada é de 2 mg.kg⁻¹, podendo ser utilizada até 3 mg.kg⁻¹ de bupivacaína a 0,5% em pacientes submetidos a bloqueio do nervo isquiático e “3 em 1”¹³. A adição de epinefrina à bupivacaína a 0,5% não influencia a concentração plasmática, o período de tempo para atingir a concentração plasmática máxima ou a duração da analgesia¹³. Neste estudo foi utilizada a concentração de bupivacaína a 0,25% com doses abaixo da recomendada e não foi observada nenhuma complicação pela absorção desse anestésico. O número de pacientes que necessitou injeção de analgésicos nas primeiras 12 horas foi muito pequeno, pois o tempo médio de analgesia foi de 18 horas, semelhante ao tempo de analgesia de 17 horas com bupivacaína a 0,5%¹³. Com a solução menos concentrada houve diferença na duração da analgesia, sendo maior quando o acesso foi realizado pelo compartimento do psoas (21 horas) com relação ao acesso inguinal (16 horas). Esse fato relacionou-se, provavelmente, com a retirada de enxerto ósseo em ambos os grupos. Quarenta e dois pacientes (42%) não fizeram uso de analgésico nas primeiras 24 horas do pós-operatório no acesso do psoas *versus* 36 pacientes (36%) no acesso inguinal. As doses de analgésico no pós-operatório foram muito maiores quando se usou o acesso anterior em comparação com o posterior, e isto pode perfeitamente ser explicado pela retirada de enxerto ósseo.

O acesso posterior foi efetivo em produzir bloqueio dos cinco nervos da extremidade inferior derivados do plexo lombar (nervos ilioinguinal, genitofemoral, cutâneo femoral lateral, obturatório e femoral), mas não bloqueou os nervos do plexo sacral (nervos fibular comum e tibial). O acesso anterior foi menos efetivo em bloquear os cinco nervos, e da mesma forma não bloqueou o plexo sacral. O entendimento da extensão dos bloqueios nos diferentes nervos do plexo lombar permite ao anestesiológista escolher o melhor acesso para proporcionar uma analgesia de melhor qualidade nos procedimentos cirúrgicos de quadril e fêmur.

Postoperative Analgesia for Orthopedic Surgeries of the Hip and Femur: A Comparison between Psoas Compartment and Inguinal Paravascular Blocks

Luiz Eduardo Imbelloni, TSA, M.D.; Lúcia Beato, TSA, M.D.; Carolina Beato, M.D.; José Antônio Cordeiro, M.D.

INTRODUCTION

The anesthesiologist must have keen anatomy knowledge in order to perform any regional block, and the lumbar plexus block is not an exception. Winnie is responsible for describing the two known techniques of lumbar plexus block. The “3 in 1 block”, described in 1973¹, while the posterior approach identified by paresthesia was described one year later². Recently, several studies reported the use of the blockade through the inguinal approach³⁻⁶ or through the psoas compartment for postoperative analgesia of orthopedic surgeries of the hip and femur. Computed tomography of the lumbosacral region of four cadavers demonstrated that, at the L₅ level, the femoral nerve is located between the lateral femoral cutaneous and the obturator nerves⁷ and, although the former is at the same level as the femoral nerve, the latter might be with it or in its own fascia⁷.

The lumbar plexus is formed by the anterior divisions of the first four spinal lumbar nerves, being located in front of the transverse processes of the lumbar vertebrae. It is within the psoas muscle, being formed by the following nerves: iliohypogastric, ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral cutaneous, obturator, and femoral. A study of the motor function of the lumbar plexus nerves in 80 patients demonstrated that the posterior approach (psoas compartment) is more effective than the 3 in 1 block, resulting in a greater number of nerves blocked⁸.

The objective of this study was to compare the efficacy of the lumbar plexus block through the posterior approach (psoas compartment) with the inguinal paravascular block, using a neurostimulator, regarding the quality of analgesia in major orthopedic surgeries of the hip and femur, assessing the effectivity of the branches blocked and the dispersion of the anesthetics in the different nerves of the lumbar plexus by means of a radiological exam with contrast.

METHODS

After approval by the Clinic's Board of Directors for Publication and Divulgarion and signing of an informed consent, 200 patients who were to be submitted to orthopedic surgeries of the hip and femur participated in this prospective study. Exclusion criteria included hypovolemia, coagulation disorders, severe cardiopulmonary problems, infection, refusal of the method proposed, and hospital discharge less than 24 hours after the surgery (evaluation period).

POSTOPERATIVE ANALGESIA FOR ORTHOPEDIC SURGERIES OF THE HIP AND FEMUR:
A COMPARISON BETWEEN PSOAS COMPARTMENT AND INGUINAL PARAVASCULAR BLOCKS

Every patient underwent standard anesthesia. Premedication was not administered in the ward. Intravenous administration of Ringer's lactate was initiated after venous cannulation with a 16G or 18G catheter. In the surgical room, patients were monitored with continuous ECG in the CM5 derivation, non-invasive blood pressure, and pulse oxymeter. Vesical catheterization was not done. After sedation with 1 to 1.5 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ fentanyl, spinal anesthesia was done with the patient in the left lateral decubitus with 2 to 3 mL isobaric 0.5% bupivacaine, via the paramedian approach, in the L_2 - L_3 or L_3 - L_4 space, with a 27G Quincke needle. Midazolam, 0.5 to 1 mg, and ketamine, 5 to 15 mg, were administered before the anesthesia in patients with a fractured femur. Sedation during the surgical procedure was done with fractionated doses of midazolam. Dypirone, 30 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, and tenoxicam, 40 mg, were added to the last crystalloid solution administered before the end of the procedure.

At the end of the surgery, patients were separated in two groups. Group 1 = Psoas Compartment: patient in lateral decubitus during the surgery, psoas compartment block was done with the limb that was operated on top. Anatomical references were the iliac crest and a point 5 cm away on a line passing through the spinal processes of L_4 - L_6 . It was done with a 100-mm needle (B. Braun Mesungen AG, 21G needle, 0.8x100 mm) connected to a peripheral nerve stimulator (Stimuplex®, B. Braun Melsungen AG) set to discharge a 1 mA square pulsatile current with 1 Hz. The needle was inserted perpendicularly, 7 to 10 cm deep, aiming at obtaining a contraction of the femoral quadriceps. Once the contraction was achieved, the current was decreased to 0.5 mA, maintaining a sustained contraction, and 40 mL 0.25% bupivacaine were injected after making sure there was no blood return. Group 2 = Inguinal paravascular: patient in dorsal decubitus during the surgery; the inguinal paravascular block was done 1 cm lateral to the femoral artery in the inguinal fold. Using a 50-mm needle (B. Braun Meslungen AG, 22G needle, 0.70x50 mm) connected to a peripheral nerve stimulator (Stimuplex®, B. Braun Melsungen AG) set to discharge a 1 mA square pulsatile current with 1 Hz. It was inserted perpendicularly, 2 to 5 cm deep, aiming at obtaining a contraction of the femoral quadriceps muscle. Once the contraction was achieved, the current was decreased to 0.5 mA, maintaining a sustained contraction, and 40 mL 0.25% bupivacaine were injected, after making sure there was no blood return.

Analgesia was evaluated by a nurse, trained previously for this task, with the pin pick and sensitivity to cold tests to determine the extension of the sensitive blockade in the areas supplied by the ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral cutaneous, obturator, and femoral nerves 4, 8, 12, 16, 20, and 24 hours after the administration of the anesthetic. Pain was assessed according to the following scale: 0 = absence of pain, 1 = mild pain, 2 = moderate pain, and 3 = severe pain. The patient was transferred to the regular ward and, if he/she complained of pain, a solution containing 30 mg meperidine

and 300 mg dypirone was administered intravenously. The total number of doses of the analgesic solution during the first 24 hours was recorded, as well as any cardiovascular changes. The presence of analgesia of the feet was also evaluated to determine whether there was dissemination to the sciatic nerve. The patient was followed-up for 48 hours to determine whether there were any complications at the site of the block. Five patients in each group underwent contrast X-ray with 1 mL of iohexol with 300 $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$, to determine needle placement, followed by 20 mL, to study the dispersion of the local anesthetic, immediately and 30 minutes later.

Age, weight, height, duration of the surgical procedure, and duration of the analgesia were evaluated by the test *t* Student for two samples; the number of doses was evaluated by the Mood test for medians; pain severity, considered an ordinal quantitative parameter, was evaluated by the Fisher Exact test. Percentages were compared by the Chi-square test or Fisher Exact test, when appropriate. A $p = 0.05$ was considered significant.

RESULTS

Table I shows the demographics data and table II the patient distribution according to the procedure performed.

Table III shows the level of pain in the first 24 hours. Severe pain (grade 3) was not observed during the study.

Table I – Demographics Data

Parameters	Group 1 (n= 100)	Group 2 (n= 100)	p
Age (years)	75.2 ± 11.3*	71.1 ± 11.0*	0.0097
Weight (kg)	67.6 ± 10.1*	66.4 ± 11.8*	0.47
Height (cm)	161.3 ± 7.2*	160.7 ± 8.1*	0.55
Gender			
Male	20	23	0.61
Female	80	77	

*Values expressed in mean ± SD

Table II – Surgeries Performed

	Group 1 (n= 100)	Group 2 (n= 100)	p
Partial hip prosthesis	32	33	
Total hip prosthesis	33	31	
Femur osteosynthesis	28	29	
Femur osteosynthesis with removal of bone graft from the iliac crest	7	7	= 1.0*

*Fisher Exact test

Table III – Pain Scale at the Different Moments

Moments (h)	Pain Scale				p
	0	1	2	3	
4					1.0
Group 1	100	0	0	0	
Group 2	100	0	0	0	
8					< 0.001
Group 1	100	0	0	0	
Group 2	88	12	0	0	
12					0.003
Group 1	96	4	0	0	
Group 2	83	11	6	0	
16					0.001
Group 1	82	14	4	0	
Group 2	55	22	23	0	
20					0.28
Group 1	36	32	32	0	
Group 2	30	43	27	0	
24					< 0.001
Group 1	22	40	38	0	
Group 2	4	39	57	0	

*Fisher Exact test

The successful blockade of the five nerves (complete sensitive block of the ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral cutaneous, obturator, and femoral nerves) was achieved in 92% of the patients in Group 1 and in 68% of the patients in Group 2. In the first 12 hours of evaluation, 76 patients in Group 1 showed analgesia of the five nerves versus only 2 patients in Group 2, which was statistically significant ($p < 0.001$) (Table IV). At the end of the evaluation (24 h), 11 patients in Group 1 had a blockade of the five nerves versus zero patients in Group 2. Table IV shows the number of patients that presented blockade in the different nerves in 24 hours. It was necessary to remove a bone graft from the iliac crest in seven patients in each group. The duration of the analgesia in Group 1 varied from 18 to 24 hours, with a mean of 21.3 ± 2.4 , and in Group 2 varied from 6 to 13 hours, with a mean of 8.9 ± 2.4 hours ($p < 0.001$).

The mean duration of the surgeries was 2.11 ± 0.73 hours in Group 1 and 2.13 ± 0.75 hours in Group 2. In every patient the first evaluation (4 hours) was done without residual blockade from the epidural block. The mean duration of the analgesia was 20.6 ± 5.7 hours in Group 1 and 15.8 ± 6.4 hours in Group 2, and this difference was statistically significant ($p < 0.001$). Forty-two patients in Group 1 and 36 patients in Group 2 did not need analgesics in the first 24 hours. Table V shows the number of patients in both groups who received 1, 2, or 3 doses of analgesics; the difference

Table IV – Number of Patients with Sensitive Blockade of the Different Nerves in the First 24 Hours of the Postoperative Period

Moments (h)	ILIO	GF	LFC	OB	FE	5 Nerves	p
4							<0.001
Group 1	96	96	100	92	100	84	
Group 2	68	69	94	94	100	60	
p	<0.001	<0.001	0.029*	0.58	1.0		
8							<0.001
Group 1	96	96	100	92	100	84	
Group 2	19	36	90	92	98	6	
p	<0.001	<0.001	0.001	1.0	0.50*		
12							<0.001*
Group 1	96	92	96	84	100	76	
Group 2	8	8	69	69	76	2	
p	<0.001	<0.001	<0.001	0.012	<0.001		
16							<0.001*
Group 1	80	82	74	60	82	46	
Group 2	0	0	38	32	54	0	
p	<0.001*	<0.001*	<0.001	<0.001	<0.001		
20							<0.001*
Group 1	42	30	44	20	62	14	
Group 2	0	0	22	14	24	0	
p	<0.001*	<0.001*	0.001	0.259	<0.001		
24							<0.001*
Group 1	28	26	28	18	34	11	
Group 2	0	0	10	4	16	0	
p	<0.001*	<0.001*	0.001	0.003*	0.003		

*Fisher Exact test; ILIO= ilioinguinal; GF= genitofemoral; LFC = lateral femoral cutaneous; OB= obturator; FE= femoral

POSTOPERATIVE ANALGESIA FOR ORTHOPEDIC SURGERIES OF THE HIP AND FEMUR:
A COMPARISON BETWEEN PSOAS COMPARTMENT AND INGUINAL PARAVASCULAR BLOCKS

Table V – Doses of Analgesics in the First 24 Hours

	Group 1	Group 2	p
No analgesics	42	36	0.38*
One dose	44	28	
Two doses	10	27	
Three doses	4	9	
Median (interquarter difference)	1.0 (1.0)	1.0 (1.0)	
Mean duration of the analgesia (h)	20.6 (6.4)	15.8 (5.7)	< 0.001
Mean duration of analgesia with removal of bone graft (h)	21.3 (2.4)	8.9 (2.4)	< 0.001
Mean duration of the surgery	2.34 (0.72)	2.31 (0.71)	0.80

*Mood test for medians

between the groups was not statistically significant ($p = 0.38$). There were no cases of bradycardia or hypotension in the first 24 hours.

There were no complications at the puncture site during the evaluation period. There were no cases of intravascular injection or accidental puncture of the subarachnoid space. We did not observe any cases of hypotension or unilateral or bilateral epidural block. There were no complaints of anal-

gesia of the feet. There were no neurological complications. Vesical catheterization was not necessary. One patient had loss of sensitivity in the thigh that lasted 36 hours. There were no complaints of paresthesia after 48 hours. There was cephalad and caudal dispersion of the anesthetic immediately after the injection in the psoas compartment (Figure 1) and after 1 minute (Figure 2), and the same occurred with the injection in the inguinal region.

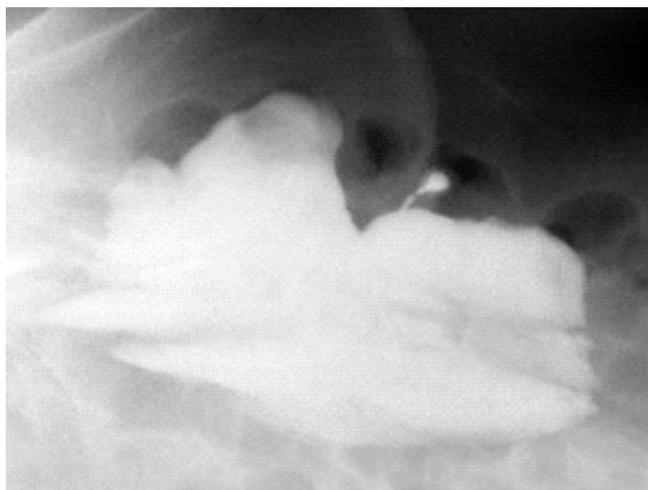


Figure 1 – Distribution of the Anesthetic with Contrast in the Psoas Compartment.



Figure 2 – Distribution of the Anesthetic with Contrast in the Inguinal Region.

DISCUSSION

Lumbar plexus block in the psoas compartment or in the inguinal region with the aid of a peripheral nerve stimulator is easy to perform and has few side effects. This technique blocked the five nerves in 92% of the patients in the psoas compartment approach and in only 68% in the inguinal region approach. The resulting analgesia was effective to the point that 42% of the patients in the psoas compartment group and 36% in the inguinal region group did not need extra analgesics in the first 24 hours. These results are different

than those obtained for the postoperative analgesia, in children, with the psoas compartment block (more than 90%) compared to the “3 in 1” block (20%)⁹.

The upper portion of the leg is innervated by the lumbosacral plexus: the lateral femoral cutaneous nerve (L_2-L_3), laterally; the femoral nerve (L_2-L_4), anteriorly; the obturator (L_2-L_4) and genitofemoral nerves (L_1-L_2), medially; and by the sciatic nerve (L_4-S_3), posteriorly. The ilioinguinal nerve (L_1) innervates mainly the iliac crest and its blockade is important when a graft is removed, what was done in seven patients

in each group. The duration of the analgesia varied from 18 to 24 hours, with a mean of 20 hours, in Group 1 versus 6 to 13 hours, with a mean of 8 hours, in Group 2, suggesting that the posterior approach is better when a graft is to be removed from the iliac crest.

Although the lumbosacral plexus may occasionally be blocked through the posterior approach, sciatic nerve block is necessary for complete analgesia of the lower limb. It was demonstrated in a postoperative evaluation, in children, that the posterior approach of the lumbar plexus using the Winnie technique could be effective blocking both the lumbar and the sacral plexus¹⁰. In this study, the posterior approach did not promote analgesia of the region innervated by the sciatic nerve (determined by evaluating the foot). The block performed in L₃ or L₄ could result in a bilateral blockade, may it be epidural, subarachnoid, or by dispersion of the local anesthetic that is close to the paravertebral space. This happens frequently, depending on the technique used. Dalens⁹, using the technique described by Chayen¹⁰, reported an incidence of 88% of bilateral blockade, while with the Winnie technique² there were no reports of bilateral blockade. In this study, using the peripheral nerve stimulator there were no cases of bilateral blockade using the posterior approach.

The femoral access to the lumbar plexus, according to most authors, is effective in blocking the femoral and lateral femoral cutaneous nerves, but its blockade of the obturator nerve is questionable. Some authors believe that the inguinal paravascular approach blocks more than the three nerves and should be called "4 in 1" or "3.5 in 1"^{11,12}, while other authors, based on the motor assessment, defend a "2 in 1" block⁴. Parkinson et al.⁸, using the posterior and the anterior approach, and Geier⁴, using the anterior approach, evaluated the ability to produce motor blockade. Parkinson's results differed from the results of other authors. Geier found a complete 3 in 1 block in 20% of the patients. We did not find any studies comparing the posterior approach with the inguinal approach regarding postoperative analgesia in the five components of the lumbar plexus. This study demonstrated that in order to achieve a blockade of the five components of the lumbar plexus, the posterior approach is better than the inguinal approach. It also showed that when it is necessary to remove bone graft from the iliac crest, the posterior approach should be used, because pain relief was better in the seven patients in Group 1.

The recommended dose of bupivacaine is 2 mg.kg⁻¹, but one might use up to 3 mg.kg⁻¹ of 0.5% bupivacaine, in patients undergoing sciatic nerve or "3 in 1" block¹³. Adding epinephrine to 0.5% bupivacaine did not influence the plasma concentration of the local anesthetic, the time necessary to achieve maximum plasma concentration, or the duration of the analgesia¹³. In this study we used 0.25% bupivacaine and doses below those recommended and we did not observe any complications caused by its absorption. The number of patients that needed analgesics in the first 12 hours was very low, since the mean duration of the analgesia was 18 hours,

similar to the analgesia obtained with 0.5% bupivacaine, 17 hours¹³. Using the lower concentration of the anesthetic, there was a difference in the duration of the analgesia that lasted longer with the psoas compartment approach (21 hours) compared to the inguinal approach (16 hours). This was probably related to the bone graft removed in both groups. Forty two patients (42%) did not need analgesics in the first 24 hours in the psoas approach versus 36 patients (36%) in the inguinal approach. The doses of the analgesics in the postoperative period were significantly higher in the anterior approach when compared to the posterior, and this can be explained by the removal of the bone graft.

The posterior approach was effective in blocking the five nerves of the lower limb derived from the lumbar plexus (ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral cutaneous, obturator, and femoral), but it did not block the nerves from the sacral plexus (common fibular and tibial nerves). The anterior approach was less effective in blocking the five nerves and it did block the sacral plexus. The knowledge of the extension of the blockades of the different nerves of the lumbar plexus allows the anesthesiologist to choose the best access to provide a better analgesia in surgeries of the hip and femur.

REFERÊNCIA — REFERENCES

- Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z — The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the "3-in-1 block". *Anesth Analg*, 1973;52:989-996.
- Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z et al — Plexus blocks for lower extremity surgery. *Anesthesiol Rev*, 1974:11-16.
- Imbelloni LE — Bloqueio 3 em 1 com bupivacaína a 0,25% para analgesia pós-operatória em cirurgias ortopédicas. *Rev Bras Anestesiologia*, 2000;50:221-224.
- Geier OK — Bloqueio "3 em 1" por via anterior: bloqueio parcial, completo ou superdimensionado? *Correlação entre anatomia, clínica e radio imagens*. *Rev Bras Anestesiologia*, 2004;54:560-572.
- Fonseca NM, Ruzi RA, Ferreira FX, Arruda FM — Analgesia pós-operatória em cirurgia ortopédica: Estudo comparativo entre o bloqueio do plexo lombar por via paravascular inguinal (3 em 1) com ropivacaína e a analgesia subaracnóidea com morfina. *Rev Bras Anestesiologia*, 2003;53:188-197.
- Imbelloni LE, Gouveia MA — Analgesia pós-operatória com bloqueio do plexo lombar: comparação entre as técnicas com cateter e com estimulação do nervo femoral. *Rev Bras Anestesiologia*, 2001;51:28-36.
- Farny J, Drolet P, Girard M — Anatomy of the posterior approach to the lumbar plexus block. *Can J Anaesth*, 1994;41:480-485
- Parkinson SK, Mueller JB, Little WL et al — Extent of blockade with various approaches to the lumbar plexus. *Anesth Analg*, 1989;68:243-248.
- Dalens B, Vanneville G, Tanguy A — Comparison of the fascia iliaca compartment block with the 3-in-1 block in children. *Anesth Analg*, 1989;69:705-713.
- Chayen D, Nathan H, Chayen M — The psoas compartment block. *Anesthesiology*, 1976;45:95-99.
- Mansour NY — 3-in-1 or 4-in-1? *Reg Anesth*, 1992;17:242-243.
- Winnie AP — The "3-in-1 block": is it really 4-in-1 or 2-in-1? *Reg Anesth*, 1992;17:176-179.
- Misra U, Pridie AK, McClymont C et al — Plasma concentrations of bupivacaine following combined sciatic and femoral 3 in 1 nerve blocks in open knee surgery. *Br J Anaesth*, 1991;66:310-313.

RESUMEN

Imbelloni LE, Beato L, Beato C, Cordeiro JA — Analgesia Postoperatoria para Procedimientos Quirúrgicos Ortopédicos de Cadera y Fémur: Comparación entre Bloqueo del Compartimiento del Psoas y Bloqueo Perivascular Inguinal.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: Este estudio evaluó la eficacia de la inyección única de bupivacaína a 0,25% en el compartimiento del psoas o perivascular inguinal a través del estimulador de nervios periféricos para analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas ortopédicas.

MÉTODO: Cien pacientes recibieron bloqueo del plexo lumbar a través del compartimiento del psoas y fueron comparados con 100 pacientes que recibieron bloqueo del plexo lumbar vía perivascular inguinal, identificados por el estimulador de nervios periféricos con la inyección de 40 mL bupivacaína a 0,25% sin epinefrina. La analgesia en los nervios ilioinguinal, genitofemoral, cutáneo femoral lateral, femoral y obturatorio fue evaluada a las 4, 8, 12, 16, 20 y 24 horas después del final de la intervención quirúrgica. La intensidad del dolor también fue medida en el mismo período. La cantidad de opioides administrada en el postoperatorio fue anotada.

En cinco pacientes de cada grupo, un estudio radiográfico con contraste no iónico se realizó para medir la dispersión de la solución anestésica.

RESULTADOS: Los nervios ilioinguinal, genitofemoral, cutáneo femoral lateral, femoral y obturatorio fueron bloqueados en 92% de los pacientes en el compartimiento del psoas versus 62% en el bloqueo perivascular inguinal. El bloqueo del plexo lumbar redujo la necesidad de opioides y 42% de los pacientes sometidos al bloqueo del compartimiento del psoas y 36% de los pacientes en el bloqueo inguinal no necesitaron analgésico adicional en el postoperatorio. La duración de la analgesia fue de aproximadamente 21 horas con el bloqueo del compartimiento del psoas y 15 horas en el bloqueo perivascular inguinal.

CONCLUSIONES: El bloqueo del compartimiento del psoas y perivascular inguinal es una excelente técnica para la analgesia postoperatoria en intervenciones quirúrgicas ortopédicas reduciendo la necesidad de opioides. Ese estudio mostró que la inyección en el compartimiento del psoas fue más fácil y más efectiva en el bloqueo de los cinco nervios del plexo lumbar.