

É Realmente Necessário o Uso do Estimulador de Nervos Periféricos no Bloqueio do Nervos Femorais? *

Peripheral Nerve Stimulator for Femoral Nerve Block. Is It Really Necessary?

Karl Otto Geier¹

RESUMO

Geier KO - É realmente Necessário o Uso do Estimulador de Nervos Periféricos no Bloqueio do Nervos Femorais?

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Vários são os métodos de localização do nervo femoral no espaço perivascular na região inguinal sendo o mais comum o do estimulador de nervos periféricos. O objetivo deste estudo foi o de avaliar a necessidade do bloqueio do nervo femoral com o método do estimulador de nervos periféricos, comparando-o com o método da perda de resistência tanto pela técnica de injeção única como pela técnica com cateteres.

MÉTODO: Foram realizados 60 bloqueios do nervo femoral divididos em quatro grupos homogêneos (GA, GB, GC e GD). Trinta bloqueios representaram dois grupos pela técnica de injeção única, quinze com agulha descartável 21G (GA) e quinze com agulha isolada adaptada ao estimulador de nervos periféricos (GC) e os restantes trinta bloqueios divididos em quinze bloqueios com cateter venoso (GB) e quinze com cateter longo Contiplex® (GD). Todos os bloqueios do nervo femoral foram realizados no espaço perivascular inguinal. O espaço perifemoral foi identificado após a segunda perda de resistência ao ar (fascia ilíaca) (GA e GC), e com 0,3 a 0,4 mA com o estimulador de nervos periféricos (GB e GD). Foram avaliados os seguintes parâmetros: tempo para a realização do bloqueio; presença ou ausência de parestesias ou disestesias; dificuldade de punção e falhas.

RESULTADOS: Não foram relatadas parestesias nem disestesias. Duas falhas resultaram no grupo A ($p \leq 0,26$), no mesmo paciente e duas dificuldades de punção devido aos recentes e vários bloqueios no local. Não houve diferenças significativas quanto à eficácia entre o método da perda de resistência com o do estimulador de nervos periféricos. O tempo despendido pelo método do estimulador de nervos periféricos foi maior ($p \leq 0,001$).

CONCLUSÕES: Embora o uso do estimulador de nervos periféricos seja o mais utilizado no bloqueio do nervo femoral na região inguinal, neste estudo, o método da perda de resistência mostrou-se uma alternativa bastante eficaz e viável.

Unitermos: ANESTESIA, Regional: bloqueio do nervo femoral; EQUIPAMENTOS: estimulador de nervos

SUMMARY

Geier KO - Peripheral Nerve Stimulator for Femoral Nerve Block. Is It Really Necessary?

BACKGROUND AND OBJECTIVES: There are several methods to locate the femoral nerve in the perivascular inguinal space, being the most common the use of a peripheral nerve stimulator. This study aimed at evaluating femoral nerve block performed with peripheral nerve stimulator as compared to the loss of resistance to air technique, both by single injection or with catheter insertion.

METHODS: Sixty patients undergoing femoral nerve blocks were divided in four homogeneous groups (GA, GB, GC, GD). Thirty blocks were performed with single injection technique: 15 with disposable 21G needle (GA) and 15 with insulated needle adapted to the peripheral nerve stimulator (GC). The remaining 30 blocks were divided in 15 blocks performed with intravenous catheter (GB) and 15 with long Contiplex® catheter (GD). All femoral nerve blocks were performed in the perivascular inguinal space. Perifemoral space was identified after the second loss of resistance to air (iliac fascia, GA and GC), and with 0.3 to 0.4 mA stimuli from peripheral nerve stimulator (GB and GD). The following parameters were evaluated: time to blockade performance, presence or absence of paresthesias or dysesthesias, puncture difficulties and failures.

RESULTS: There were no paresthesias or dysesthesias. There have been two failures ($p \leq 0.26$) in the same GA patient, and two puncture difficulties due to recent and multiple blocks on the same site. There have been no significant efficacy differences between loss of resistance and peripheral nerve stimulator methods. Time for peripheral nerve stimulator block was longer ($p \leq 0.001$).

CONCLUSIONS: Whereas the peripheral nerve stimulator is more widely used in the inguinal region, our study has shown that the loss of resistance to air technique is an effective and feasible alternative.

Key Words: ANESTHESIA, Regional: femoral nerve block; EQUIPMENTS: nerves stimulator

* Recebido do (Received from) Serviço de Dor do Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS

1. Anestesiologista do Serviço de Dor do Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre; Anestesiologista colaborador da Clínica de Dor do Hospital São Lucas da PUC/RS

Endereço para correspondência (Correspondence to)

Dr. Karl Otto Geier
Rua Cel. Camisão, 172
90540-030 Porto Alegre, RS
E-mail: karlotto@terra.com.br

Apresentado (Submitted) em 31 de agosto de 2002

Aceito (Accepted) para publicação em 30 de outubro de 2002

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2003

INTRODUÇÃO

o nervo femoral e seu ramo principal, nervo safeno inter-
No, é atribuída a inervação de uma importante área do membro inferior, notadamente de toda a coxa com exceção da parte posterior, e a face interna da perna até o tornozelo, na maioria dos casos, ou mais distalmente, incluindo a face medial do pé e hálux. Como já foi demonstrado¹, a partir de um bloqueio nervoso menor do nervo femoral pode-se obter grande dispersão da solução anestésica quando são atingidos os nervos fêmoro-lateral cutâneo e o nervo obturador, transformando-se num bloqueio nervoso maior 3:1. No en-

tanto, este último nervo dificilmente será envolvido, o que torna mais previsível o bloqueio 2:1. A técnica anestésica regional do nervo femoral tem sido difundida com o emprego do estimulador de nervo periférico (ENP). Não obstante, outras técnicas incluem: técnica das parestesias/ disestesias, técnica da perda de resistência, técnica de Seldinger e recentemente a do auxílio de ultra-som.

O objetivo deste estudo é comparar a *performance* do bloqueio do nervo femoral com e sem o uso de ENP em técnicas com injeção única e com cateter.

MÉTODOS

Após aprovação da Comissão de Ética dos Hospitais e consentimento dos pacientes, foram incluídos no estudo 52 pacientes com idades entre 18 e 59 anos, estado físico ASA I, II e III, submetidos a bloqueio do nervo femoral, totalizando 60 bloqueios, associados ou não a outras anestésias regionais periféricas e divididos em quatro grupos de quinze bloqueios (grupos A, B, C e D).

Os pacientes receberam infusão de solução fisiológica por acesso venoso periférico através de cateter 18G. Aferições não invasivas da pressão arterial e da frequência cardíaca, ECG na derivação D_{II} e oximetria de pulso foram feitas monitorizações durante os procedimentos cirúrgicos.

No grupo A (GA; n = 15) foi utilizado o método da perda de resistência e o material constou de seringa apropriada para pesquisa de perda de resistência e agulha descartável 21G com bisel longo. Aproximadamente a dois centímetros caudal ao ligamento inguinal e um centímetro lateral às pulsações da artéria femoral, punçou-se a pele obliquamente, num ângulo agudo entre 30° e 40°, com uma agulha descartável 21G de bisel longo. A seringa do material foi acoplada à agulha e, exercendo-se pressão digital sobre o êmbolo, avançou-se o conjunto agulha-seringa até perceber-se a segunda perda de resistência. Substituiu-se aquela seringa por outras contendo a solução anestésica, injetando-a com intervalos para aspiração a cada 5 ml.

No grupo B (GB; n = 15) também foi utilizado o método da perda de resistência obedecendo às mesmas referências anatômicas do grupo A, o material constou de seringa apropriada para pesquisa de perda de resistência e cateter venoso curto 18G. Um botão anestésico permitiu que uma agulha 12G efetuasse um pertuito maior para a punção com o cateter venoso 18G num ângulo agudo semelhante ao do grupo A. O espaço perifemoral foi identificado pelo conjunto seringa e cateter venoso acoplados, após ter identificado a segunda perda de resistência (fascia ilíaca). Substituiu-se a seringa utilizada para o teste da perda de resistência pela seringa contendo a solução anestésica, e administrou-se a metade do volume proposto. Desacoplada a seringa, o mandril manteve-se fixo e o cateter totalmente introduzido sob movimentos giratórios nos sentidos horário/anti-horário ao longo de seu eixo. A seguir, o cateter fixado e o volume anestésico complementar injetado. O compartimento ilíaco, isto é, o espaço entre o músculo ilíaco e sua aponeurose, previamente

expandido pelo volume da primeira metade da solução anestésica, facilita a sua cateterização.

No grupo C (GC; n = 15) utilizou-se a técnica da estimulação elétrica de nervo periférico, com o ENP Stimuplex[®] DIG (B. Braun) e agulha isolada Stimuplex[®], (B. Braun) de 50 mm de comprimento. Seguindo as mesmas referências do grupo A, e através de um botão anestésico no local da punção, a agulha isolada adaptada ao ENP e à seringa com a solução anestésica, foi introduzida no sentido do espaço perifemoral sob uma estimulação inicialmente regulada em 1 mA, até identificação de contraturas musculares do quadríceps femoral (músculos vasto medial, vasto intermédio, vasto lateral e reto femoral) com elevação da rótula. O ponto final da agulha correspondeu à persistência das contraturas com 0,3 a 0,4 mA confirmado pelo silêncio muscular após a injeção teste de 1 a 2 ml de lidocaína a 1%. A seguir, a solução anestésica foi injetada da mesma maneira que no grupo A.

No grupo D (GD; n=15) o método foi o mesmo do grupo C e o material constou também de ENP Stimuplex[®] DIG (B Braun) e conjunto Contiplex[®] (B Braun) contendo um cateter (longo) especial de 40 cm de comprimento e uma cânula IV 18G com uma agulha de bisel curto. A técnica obedeceu às mesmas etapas iniciais do grupo C com a cânula IV 18G adaptada ao ENP por um cabo conector e introduzida, como no grupo C, na direção do espaço perifemoral. Com a resposta muscular do quadríceps femoral entre 0,3 a 0,4 mA, a dose teste de 1 a 2 ml de lidocaína a 1% confirmou a identificação do espaço perifemoral. A seguir, introduziu-se a cânula sem o mandril no compartimento ilíaco e injetou-se a metade do volume anestésico. A cânula serviu de guia no compartimento ilíaco para a passagem de 15 a 20 cm do cateter especial do conjunto Contiplex[®] quando se injetou o restante da solução.

Em todos os grupos, após identificação do espaço perifemoral, a injeção da solução anestésica foi feita observando-se a ausência de deformidade da bolha de ar contida na solução. As soluções e volumes injetados foram: 30 a 40 ml de bupivacaína a 0,25% com 1:200.000 de adrenalina para enxerto de pele, amputações acima do joelho, fasciotomias mediais da perna e sutura com limpeza de ferimentos da coxa; 20 ml de bupivacaína a 0,25% com 1:200.000 de adrenalina para analgesia pós-operatória de enxerto de pele, limpeza e curativos dolorosos em queimaduras, fasciotomias mediais de perna; acesso terço distal medial da perna e 20 ml de lidocaína a 1% para abolir o desconforto do garroteamento pneumático da coxa para simpatólises venosas pela técnica de Bier.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: tempo para a realização do bloqueio; tempo de duração do bloqueio; presença ou ausência de parestesias ou disestesias; dificuldade de punção e falhas.

Os grupos foram homogêneos entre si e os dados obtidos das amostras foram descritos em média \pm DP e amplitudes. A duração dos procedimentos foi comparada entre os quatro grupos pela análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey. Para as variáveis categóricas nos quatro grupos foi utilizada a comparação de proporções para grupos independentes aplicando correção de Bonferroni. Os resultados

foram considerados estatisticamente significativos para um valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

As características demográficas dos quatro grupos estão descritos na tabela I.

Tabela I - Características Demográficas

Variáveis	Grupo A (n = 15)	Grupo B (n = 15)	Grupo C (n = 15)	Grupo D (n = 15)
Idade (anos) *	29,85 ± 15,1	29 ± 17,3	26,26 ± 15,6	26 ± 15,4
Amplitude	(20 - 54)	(19 - 59)	(18 - 35)	(18 - 37)
Peso (kg) *	74,4 ± 3,02	63,66 ± 3,92	68,13 ± 3,87	66,2 ± 3,42
Amplitude	(49 - 102)	(56 - 71)	(57 - 82)	(56 - 80)
Altura (cm) *	168,33 ± 4,92	166,93 ± 4,94	166,8 ± 4,97	167,53 ± 5,01
Amplitude	(153 - 188)	(157 - 176)	(157 - 178)	(160 - 181)
Estado físico				
ASA I	14	14	15	15
ASA II	-	1	-	-
ASA III	1	-	-	-

n = bloqueios;

* Valores expressos em Média ± DP e Amplitude

Os resultados com relação aos desfechos do bloqueio nos diversos grupos estão expressos na tabela II.

Tabela II - Tempo, Complicação e Falhas dos Bloqueios

Desfechos dos bloqueios	Grupo A (n = 15)	Grupo B (n = 15)	Grupo C (n = 15)	Grupo D (n = 15)
Tempo de bloqueio (seg)	59,33 ± 21,62	77,33 ± 20,86	63,66 ± 20,31	119,33 ± 3,24 *
Parestesia/disestesia #	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma
Dificuldade de punção	2 **	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma
Falhas	2 **	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma

n = bloqueios; # contato da agulha com o nervo alvo;

* $p < 0,001$ em relação aos grupos GA, GB, GC;

** $p = 0,26$

Pela análise de variância (ANOVA) detectou-se diferença quanto ao tempo gasto para realização do bloqueio e o teste de Tukey identificou o grupo D como estatisticamente significativo ($p \leq 0,01$) em relação aos outros três grupos. Nas demais avaliações entre as variáveis categóricas, não se registraram diferenças.

A constatação de fibrose do espaço perivascular tornou-se evidente a partir da quarta punção numa paciente do grupo A, portadora de Síndrome Dor Regional Complexa tipo 1 recidivante e que foi submetida a um total de sete bloqueios intravenosos regionais do membro inferior com guanetidina e anestésico local a cada três dias. O garroteamento isquêmico

do membro foi instalado na coxa. O objetivo do bloqueio com dose única do nervo femoral com lidocaína a 1% foi para mitigação da dor pelo garrote inflado a 100 mmHg acima da pressão arterial sistêmica durante o tempo de isquemia entre 20 e 30 minutos. Com agulha descartável 21G de bisel longo, percebe-se a sensação de "rasgamento" quando a agulha penetra no espaço perifemoral cicatrizado, devido às punções prévias nesse local. Todos os sete bloqueios do nervo femoral nessa paciente resultaram em acentuada diminuição de sensibilidade ao tato (algodão) e ao frio (álcool) na face lateral, anterior e em alguns casos, na face medial da coxa. Outro paciente também do grupo A, com úlcera arteriosclerótica do terço inferior lateral de perna e fibrose pós-cirúrgica inguinal de *bypass* arterial fêmoro-poplíteo, foi submetido a três bloqueios intravenosos com guanetidina associado a um dilatador da micro circulação no intuito de melhorar a perfusão da úlcera.

DISCUSSÃO

Os territórios inervados pelo nervo femoral são sedes de inúmeros eventos dolorosos como fraturas do terço médio do fêmur, artroplastias e artroscopias do joelho, fraturas de rótula, extração de safena (safena magna), enxerto vascular, enxerto de pele em queimados e mesmo amputação do membro inferior acima do joelho quando associado ao bloqueio do nervo ciático. A grande vantagem do bloqueio isolado do nervo femoral, chamado de bloqueio nervoso menor, é a sua conversão para um bloqueio nervoso maior ou 2:1, mediante grandes volumes anestésicos por injeções únicas ou, excepcionalmente por via cateter em 3:1, desde que em ambos os casos a solução anestésica atinge os outros nervos (nervo fêmoro-lateral cutâneo e nervo obturador).

Atualmente, acredita-se que a anestesia do nervo femoral seja a mais freqüentemente realizada no membro inferior provavelmente pela sua simplicidade, comodidade e praticidade. Simplicidade, devido à localização superficial do nervo femoral, num espaço virtual e de fácil identificação, com sintopia à artéria femoral, situada medialmente. Comodidade, por que o paciente não precisa de posicionamentos alternativos ao decúbito dorsal horizontal, mesmo quando a coxa estiver fletida sobre uma goteira e submetido à tração traumática por fratura de fêmur. Praticidade, porque pode dispensar recursos técnicos auxiliares como ENP e ultra-som². De fato, na presente avaliação, a utilização do ENP praticamente não demonstrou nenhuma vantagem quando comparado com a técnica de perda de resistência. No entanto, esta última técnica apresentou certa dificuldade na presença de cicatrizes e fibroses por punções prévias repetidas (paciente portadora de Síndrome Dor Regional Complexa tipo 1 e submetida a sete bloqueios intravenosos regionais com anestesia do nervo femoral associado, visando o desconforto do garrote colocado na coxa), permanência prolongada de cateter contíguo ao nervo femoral que atua como um corpo estranho e de *bypass* arteriais inguinais que, além da fibrose, desestruturam a anatomia local.

A agulha e o cateter venoso empregados, respectivamente nos grupos A e C foram com bisel longo. Ao contrário das agulhas de bisel curto, as agulhas de bisel longo em tecidos normais nem sempre permitem perceber a clássica perfuração ou passagem pela fáscia lata. Nestes casos, durante a progressão da agulha, basta sentir a mudança de resistência entre os tecidos. A experiência acumulada em nosso hospital com a técnica da perda de resistência convertem-na na mais utilizada em vários bloqueios regionais periféricos. Conhecimentos anatômicos credenciam a utilização dessas agulhas e catéteres venosos com mandril de bisel longo nos bloqueios regionais periféricos com a perda de resistência.

Em dois estudos experimentais sobre as lesões neurais por traumatismo de punção, Selander e col. demonstraram que as agulhas de bisel longo resultaram em danos neurais mais graves³ ao contrário aos danos provocadas por agulhas de bisel curto. Exatamente o oposto foi demonstrado por Rice e col.⁴ E mais, as lesões provocadas pelas agulhas de bisel longo iniciam seu restabelecimento neural depois de uma semana, e de forma mais rápida⁴, enquanto as seqüelas provocadas pelas agulhas de bisel curto costumam ser mais graves⁵.

Embora parestesias e disestesias sejam sensações anormais, elas distinguem-se pela qualidade da resposta sensitiva. Parestesias são *sensações anormais* não desagradáveis ou mesmo não dolorosas, de origem espontânea, como vibrações ou formigamentos em nervos mistos ou sensitivos provocadas pela corrente de estimulação do ENP, cujo limiar de estimulação não afete as fibras dolorosas A δ e C. Por outro lado, disestesias são sentidas como *sensações* desagradáveis e dolorosas, podendo ser igualmente, espontâneas ou provocadas, como, por exemplo, o contato intencional da agulha nas estruturas neurais sensitivas resultando em dor tipo "choque" elétrico ao longo do nervo, ou sob estimulação de ENP, cujo grau de intensidade ultrapasse o limiar de estimulação das fibras dolorosas A δ e C. Tanto parestesias e principalmente disestesias podem ocorrer durante a punção de bloqueios anestésicos.

Apesar da difusão sobre a utilidade do ENP em anestesia regional periférica⁶⁻⁹, nem todos bloqueios anestésicos, antes realizados pelos métodos parestésico/disestésico, transarterial axilar e por perda de resistência, são necessariamente substituídos pelo ENP. Neste sentido, temos como exemplos os procedimentos sobre o plexo cervical profundo e sobre o plexo braquial via bainha neurovascular, ambos pelo acesso interescalênico; o perivascular axilar; plexo lombar por via posterior no compartimento do psoas; plexo lombar no espaço compartimental ilíaco; nervos ileoinguinal e ileohipogástrico nos espaços intermusculares da parede abdominal na região inguinal; nervo ciático por via parasacral; nervo fêmoro-lateral cutâneo no espaço sub-fascial ilíaco; nervo tibial posterior pelo espaço sub-retináculo no pé. A utilização do ENP é em parceria com agulhas isoladas que são caras e por isso nem sempre acessível em todos os hospitais, devido ao seu elevado custo. É por isso que alguns autores advogam a estimulação nervosa em anestesia regional com agulhas comuns¹⁰⁻¹⁴. Todavia, não há dados concretos de que o ENP

seja superior às técnicas convencionais. Fanelli e col.¹⁵, numa série multicêntrica envolvendo 3996 bloqueios periféricos consecutivos com múltiplas injeções e auxiliados pelo ENP, injetando 30 ml de solução anestésica, apresentou 94% de resultados com êxito com menos de 2% de lesões neurais. Entretanto, o sucesso crescente de várias outras técnicas isoladas ou associadas sem o ENP, vão desde 86,9%¹⁶ e 99%¹⁷. A técnica transarterial axilar de dupla punção, atinge 99,7%¹⁸ de êxito. Nesses estudos, as neuropatias situaram-se entre 0,8% com a técnica transarterial e 2,9% com a técnica das parestesias ou disestesias intencionais, provavelmente com agulhas de bisel longo¹⁹. Se compararmos os desfechos destes todos estudos, com e sem ENP, verificamos que os resultados são praticamente similares.

Se o ENP é ideal em regiões de anatomia difícil, a sua utilidade é ineficaz em pacientes sedados e impossibilitados de informar a ocorrência de estimulações parestésicas vibratórias sobre os nervos puramente sensitivos ou de observar contraturas musculares em pacientes curarizados durante anestesia geral quando os nervos mistos são estimulados. Com a técnica da perda de resistência nos pacientes anestesiados ou sedados, isto não ocorre, embora haja o temor de injeção intraneural. Como o acesso ao espaço perifemoral oferece múltipla escolha de penetração, quer no sentido cranial ou caudal²⁰, a fibrose cicatricial resultante de cateter de demora nesse espaço, em analgesia prolongada, e de um modo geral, a fibrose por punções prévias oriunda de bloqueios repetitivos, não oferece dificuldade com a técnica utilizada no grupo A.

Em conclusão, embora o ENP não seja imprescindível na grande maioria dos bloqueios nervosos periféricos, mormente em regiões onde o contingente neural se encontra em espaços ou em planos de clivagem virtuais, outras técnicas podem ser selecionadas. Semelhante à identificação do espaço peridural pela técnica de Pagés, uma pressão intermitente ou contínua sobre o êmbolo da seringa nos permite distinguir alterações de densidade tecidual, à medida que a agulha avança. O método da perda de resistência por exemplo, na pesquisa do espaço paravascular para um bloqueio nervoso menor do nervo femoral ou um bloqueio nervoso maior com cateter nessa região (bloqueio 2:1 ou 3:1), como ficou evidenciado neste estudo, pode dispensar o uso do ENP.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a Prof^a. Tânia Hirakata pelo auxílio estatístico.

Peripheral Nerve Stimulator for Femoral Nerve Block. Is It Really Necessary?

Karl Otto Geier, M.D.

INTRODUCTION

The innervation of an important lower limb area, especially the whole thigh, except for its posterior region, and the internal side of the leg until the ankle in most cases, or more distally including foot medial face and halux, is attributed to the femoral nerve and its major branch, the internal saphenous nerve. As it has already been shown¹, from a femoral nerve block it is possible to achieve an extensive anesthetic spread, when lateral cutaneous of the thigh and obturator nerves are reached, thus becoming a major 3:1 nervous blockade. However, the latter nerve will seldom be involved, making more likely the 2:1 blockade to occur. Femoral nerve regional anesthesia has become popular with the aid peripheral nerve stimulator (PNS). However, other methods have been used, including paresthesias/disesthesias technique, loss of resistance technique, Seldinger's technique and, recently, ultrasound-aided technique.

This study aimed at comparing femoral nerve block performance and efficacy with and without PNS, with single injection or catheter techniques.

METHODS

After Hospitals' Ethics Committee approval and patients consent, 52 patients aged 18 to 59 years, physical status ASA I, II and III, submitted to femoral nerve block in a total of 60 blocks, associated or not to other peripheral regional anesthesia's, were divided in 4 equal groups of 15 blocks (groups A, B, C and D).

Patients were intravenously administered saline solution through an 18G catheter. Monitoring consisted of non-invasive blood pressure, heart rate, ECG at D_{II} lead and pulse oximetry.

Group A patients (GA; n = 15) were blocked by the loss of resistance to air technique with a proper test syringe and a disposable 21G long bevel needle. Skin was obliquely punctured at approximately 2 cm caudal to the inguinal ligament and 1 cm lateral to femoral artery pulse, in an acute angle between 30° and 40°, with disposable 21G long bevel needle. Syringe was coupled to the needle and digital pressure was applied to the plunger. The needle-syringe set was advanced until a second loss of resistance was noticed. The syringe was then replaced by another one containing the anesthetic solution, which was injected in intervals for aspiration at every 5 ml.

Group B patients (GB; n = 15) were also blocked by the loss of resistance to air technique following the same anatomic references as GA. Material comprised an adequate syringe for loss of resistance survey and a short 18G intravenous

catheter. An anesthetic bud on skin allowed a 12G needle puncture to precede the insertion of an 18G intravenous catheter in an acute angle similar to GA. Perifemoral space was identified by the syringe-catheter set after identifying the second loss of resistance (fascia iliaca). Syringe was then replaced by another one with the anesthetic solution when half the proposed volume was administered. After decoupling the syringe, the needle was kept fixed and the catheter was totally introduced with clock/counterclockwise movements along its axis. Then, catheter was fixed and remaining anesthetic solution was injected. The iliac compartment, that is, the space between the iliac muscle and its aponeurosis, previously expanded by the volume of half anesthetic solution, makes its catheterization easier.

Group C patients (GC; n = 15) were blocked with the aid of a peripheral nerve stimulation PNS Stimuplex[®] DIG (B. Braun) and an insulated Stimuplex[®] 50 mm needle (B. Braun). Following the same references as GA and with a previous anesthetic bud at puncture site, insulated needle adapted to the PNS and to the syringe with the anesthetic solution was introduced toward the perifemoral space under a current initially set to 1 mA until obtaining of quadriceps femoris contractures (medial vastus, intermediate vastus, lateral vastus and rectus femoris muscles) with elevation of the patella. Needle endpoint corresponded to persistence of contractures with 0.3 to 0.4 mA, confirmed by muscle silence after test injection of 1 to 2 ml 1% lidocaine. Then, anesthetic solution was injected similarly to GA.

Group D patients (GD; n = 15) were blocked similarly to GC and the material employed comprised also PNS Stimuplex[®] DIG (B. Braun) and Contiplex[®] set (B. Braun) with a long special 40 cm catheter and an 18G IV cannula with short bevel needle. The technique followed the same initial GC steps, with the IV cannula adapted to the PNS by a connector cable and introduced toward the perifemoral space. With quadriceps femoris response between 0.3 and 0.4 mA, a test dose of 1 to 2 ml 1% lidocaine confirmed perifemoral space proper location. The cannula without mandrel was then introduced in the iliac compartment, when half the anesthetic volume was injected. The cannula acted next as a guide in the iliac compartment for the introduction of 15 to 20 cm of the special Contiplex[®] catheter when the rest of the solution was injected.

In all groups, after perifemoral space identification, anesthetic solution was injected observing the lack of deformity in the syringe's air bubble. Injected solutions and volumes were: 30 to 40 ml of 0.25% bupivacaine with 1:200,000 epinephrine for skin grafting, amputations above the knee, medial leg fasciotomies and thigh suture with wound cleaning; 20 ml of 0.25% bupivacaine with 1:200,000 epinephrine for skin grafting postoperative analgesia, painful burns cleaning and dressing, medial leg fasciotomies and medial leg distal third abscess; 20 ml of 1% lidocaine for discomfort relief of pneumatic tourniquet for venous thigh sympathectomy by Bier's technique.

The following parameters were evaluated: time to perform blockade, blockade duration, presence or absence of

paresthesias or disesthesias, puncture difficulties and failures.

Groups were homogeneous and sample data are shown in mean \pm SD and ranges. Procedures duration were compared among the four groups by the analysis of variance (ANOVA), followed by Tukey's test. Proportion comparisons for independent groups applying Bonferroni's correction was used for categorical variables. Results were considered statistically significant when $p < 0.05$.

RESULTS

Demographics data are shown in table I.

Table I - Demographics Data

Variables	Group A (n = 15)	Group B (n = 15)	Group C (n = 15)	Group D (n = 15)
Age (years) *	29,85 \pm 15,1	29 \pm 17,3	26,26 \pm 15,6	26 \pm 15,4
Range	(20 - 54)	(19 - 59)	(18 - 35)	(18 - 37)
Weight (kg) *	74,4 \pm 3,02	63,66 \pm 3,92	68,13 \pm 3,87	66,2 \pm 3,42
Range	(49 - 102)	(56 - 71)	(57 - 82)	(56 - 80)
Height (cm) *	168.33 \pm 4.92	166.93 \pm 4.94	166.8 \pm 4.97	167.53 \pm 5.01
Range	(153 - 188)	(157 - 176)	(157 - 178)	(160 - 181)
Physical status				
ASA I	14	14	15	15
ASA II	-	1	-	-
ASA III	1	-	-	-

n = blockades;

* Values expressed in Mean \pm SD and Range

Blockade outcomes in different groups are shown in table II.

Table II - Blockades Time, Complications and Failures

Blockades Outcome	Group A (n = 15)	Group B (n = 15)	Group C (n = 15)	Group D (n = 15)
Blockade time (sec)	59.33 \pm 21.62	77.33 \pm 20.86	63.66 \pm 20.31	119.33 \pm 3.24 *
Paresthesia/ disesthesia #	None	None	None	None
Puncture difficulty	2 **	None	None	None
Failures	2 **	None	None	None

n = blockades; # needle contact with the sciatic nerve;

* $p < 0.001$ for groups GA, GB, GC;

** $p = 0.26$

Analysis of variance (ANOVA) detected differences in time to perform blockade, with Tukey's test has identifying group D as statistically significant ($p \leq 0.01$) as compared to other groups. There were no statistically significant differences in remaining categorical variables.

Fibrosis in the perivascular space was evident after four punctures in one group A patient with recurrent Complex Re-

gional Pain Syndrome type 1, who had been submitted to seven lower limb intravenous regional blocks with guanethidine and local anesthetics with 3 days intervals. The limb tourniquet was placed on the thigh. The purpose of the single dose femoral nerve block with 1% lidocaine was to relieve pain caused by the tourniquet inflated 100 mmHg above systemic blood pressure during the ischemic time of 20 and 30 minutes. With the disposable 21G long needle, it is possible to notice a "tearing" sensation when the needle penetrates the scarred femoral space due to previous punctures in the same site. All seven femoral blocks in this patient resulted in marked decrease in sensitivity to touch (cotton) and cold (alcohol) in the lateral and anterior and, in some cases, in the medial face of the thigh. Another group A patient, with atherosclerotic ulcer in the lateral lower third of the leg and postoperative inguinal fibrosis caused by an arterial femoro-popliteal bypass, was submitted to three intravenous blockades with guanethidine associated to a microcirculation dilator aiming at improving ulcer perfusion.

DISCUSSION

Territories innervated by the femoral nerve are sites of several painful events, such as femoral medial third fractures, knee arthroplasties and arthroscopies, patellar fractures, saphenous removal (saphena magna), vascular grafting, skin grafting in burnt patients and even lower limb amputation above the knee, when associated to sciatic nerve block. A great advantage of the isolated femoral nerve block, so-called minor nervous block, is the possibility of conversion to a major nervous block, or 2:1, through enhancing anesthetic volumes by single injections or, exceptionally, via catheter in 3:1, provided in both cases anesthetic solution reaches the other nerves (lateral cutaneous of thigh and obturator nerves). Currently, it seems that femoral nerve anesthesia is the most frequently block performed in the lower limb, probably for being simple, comfortable and practical. The simplicity is due to the superficial femoral nerve location, in a virtual and easily identified space with syntropy with the femoral artery located medially. It is comfortable because patients do not need alternative positions to the supine one, even when the thigh is flexed on a trough and submitted to traumatic traction due to femoral fracture. And it is practical because it requires no additional technical tools, such as PNS and ultrasound². In fact, in our study, the use of PNS has shown virtually no advantage as compared to the loss of resistance technique. However, the latter has presented some difficulties in the presence of scars and fibrosis by previous repeated punctures (Complex Regional Pain Syndrome type 1 patient, submitted to seven intravenous regional blocks with associated femoral nerve anesthesia to relieve thigh tourniquet discomfort), prolonged stay of the catheter close to the femoral nerve acting as a foreign body, and of inguinal arterial bypass which, in addition to fibrosis, disrupts local anatomy.

Needles and intravenous catheters used respectively in groups A and C had long bevels. As opposed to short bevel needles, in normal tissues, it is not always possible to notice the classical *tascia lata* perforation sensation. In these cases, during needle progression it is enough to feel the change in resistance among tissues. The accumulated experience in our hospital with the loss of resistance to air technique has made it widely used in several peripheral regional blocks. The anatomic knowledge qualifies the use of these needles and intravenous catheters with long bevel needles in peripheral regional blocks with the loss of resistance technique.

In two experimental studies on neural injuries by puncture trauma, Selander et al. have shown that long needles resulted in more severe neural damage³ as opposed to short needles. Exactly the opposite has been shown by Rice et al.⁴. Moreover, long needle injuries start their neuronal healing after one week and in a faster manner⁴, while short needle sequelae tend to be more severe⁵.

While paresthesias and disesthesias are abnormal sensations, they differ in sensory response quality. Paresthesias are *abnormal*, not disagreeable or even painless, sensations of spontaneous origin, such as painless cramps, vibrations or tingling in mixed or sensory nerves caused by correct PN stimulation, the stimulation threshold of which does not affect painful A δ and C fibers. On the other hand, disesthesias are felt as disagreeable and painful sensations which may also be spontaneous or induced, such as intentional contact of the needle with neural sensory structures resulting in "electric-shock"-like pain along the peripheral nerve, or under PN stimulation with an intensity above simulation thresholds of A δ and C fibers. Both paresthesias and especially disesthesias may occur during anesthetic block punctures.

Although the broad usefulness of PNS in peripheral regional anesthesia⁶⁻⁹, not all anesthetic blocks previously performed by paresthetic/disesthetic, axillary transarterial and loss of resistance techniques are necessarily replaced by PNS. Examples are: procedures on the deep cervical plexus and brachial plexus via neurovascular sheath, both by the transclenic access; axillary perivascular; posterior lumbar plexus in the psoas compartment; lumbar plexus in the iliac compartment; ilio-inguinal and ilio-hypogastric nerves in the abdominal wall intermuscular spaces in the inguinal region; sciatic nerve by the parasacral route; lateral cutaneous nerve of thigh in the iliac sub-fascial space; posterior tibial nerve by the foot sub-retinaculum space. PNS requires insulated needles, which are expensive thus not always available in all hospitals. This is why some authors advocate nervous stimulation in regional anesthesia with standard needles¹⁰⁻¹⁴. However, there are no concrete data supporting that PNS is better than conventional techniques. Fanelli et al.¹⁵, in a multicentric series involving 3996 consecutive peripheral blocks with multiple injections aided by PNS with 30 ml of anesthetic solution, have shown 94% of successful results with less than 2% neural injuries. However, the increasing success of other isolated or associated techniques without PNS has reached 86.9%¹⁶ to 99%¹⁷. Double puncture axillary

transarterial technique has even reached 99.7% of success¹⁸. In those studies, neuropathies were approximately 0.8% with the transarterial technique and 2.9% with the intentional paresthesia/disesthesia technique, probably with long needles¹⁹. The comparison among outcomes of all these studies, with and without PNS, shows that results are virtually the same.

While PNS is ideal in difficult anatomic regions, it is useless in sedated patients, unable to inform about vibrating paresthetic stimulations on purely sensory nerves, or ineffective in producing muscle contractures in curarized patients during general anesthesia, when mixed nerves are stimulated. With the loss of resistance technique, this does not occur in anesthetized or sedated patients, although the concern with intraneural injection shall persist. Since the perifemoral space offers several access options, both in the cephalad and caudal direction²⁰, fibrosis resulting from resident catheters in this space for prolonged anesthesia and, in general, fibrosis due to previous punctures for repetitive blocks, did not present any difficulties with the technique used in group A. In conclusion, the use of PNS is not mandatory for the vast majority of peripheral nervous blocks, especially in regions where neural contingent is located in virtual clivage spaces or plans, where other techniques may be used. Similar to epidural space identification by Pagés' technique, an intermittent or continuous pressure on the syringe's plunger allows us to assess tissue density changes as the needle advances. The loss of resistance to air technique, for example, to locate the paravascular space for minor femoral nerve block or for major nervous block with a catheter in this region (2:1 or 3:1), as it has been observed in this study, can perfectly achieve success without PNS.

ACKNOWLEDGMENTS

The author acknowledges Prof. Tânia Hirakata for her statistical help.

REFERÊNCIAS - REFERENCES

01. Winnie AP, Zamamurthy S, Durani Z - The inguinal paravascular technique of lumbar plexus anesthesia. the "3:1" block. *Anesth Analg*, 1973;52:989-996.
02. Marhofer P, Schroegendorfer K, Koinig H et al - Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg*, 1997;85:854-857.
03. Selander D, Duhner KG, Lundborg G - Peripheral nerve injury due to injection needles used in regional anesthesia: an experimental study of the acute effects of needle point trauma. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1977;21:182-188.
04. Rice AS, Mc Mahon SB - Peripheral nerve injury caused by injection needles used in regional anaesthesia: influence of bevel configuration, studied in a rat model. *Br J Anaesth*, 1992;69:433-438.

05. International Association for the Study of Pain: Pain Terms: A list with definitions and notes on usage. *Pain*, 1979;249-252.
06. Devera HV - Use of the nerve stimulator in teaching regional anesthesia techniques. *Reg Anesth*, 1991;16:188.
07. Hartrick CT - An argument for the use of the nerve stimulator for peripheral nerve blocks. *Reg Anesth*, 1993;18:199.
08. Frazer RS - Regional blockade: training and the use of nerve stimulators. *Reg Anesth*, 1993;18:199.
09. VadeBoncouer TR, Riegler FX - In defense of the nerve stimulator. *Reg Anesth and Pain Med*, 1998;23:229-230.
10. Greenblatt GM, Denson JS - Needle nerve stimulator-locator. *Anesth Analg*, 1962;41:599-602.
11. Montgomery SJ, Raj PP, Nettles D et al - The use of the nerve stimulator with standard unsheathed needles in nerve blockade. *Anesth Analg*, 1973;52:827-831.
12. Bashein G, Haschke RH, Ready B - Electrical nerve location: numerical and eletrophoretic comparison of insulated vs uninsulated needles. *Anesth Analg*, 1984;63:919-924.
13. Ford DJ, Pither C, Raj PP - Comparison of insulated and uninsulated needles for locating peripheral nerves with a peripheral nerve stimulator. *Anesth Analg*, 1984;63:925-928.
14. Boesenberg AT - Lower limb nerve blocks in children using unsheathed needles and a nerve stimulator. *Anaesthesia*, 1995;50:206-210.
15. Fanelli G, Casati A, Garancini et al - Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockage: failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. *Anesth Analg*, 1999;88:847-852.
16. Selander D - Axillary plexus block: paresthetic or perivascular. *Anesthesiology* 1987;66:726-728.
17. Cockings E, Leicht M, Heavner et al - Transarterial brachial blockade using high doses of 1.5% mepivacaine. *Reg Anesth*, 1987;12:159-164.
18. King RS, Urquhart B - Factors influencing success of brachial plexus block. *Reg Anesth*, 1990:15:63.
19. Plevak DJ, Linstromberg JW, Danielson DR - Paresthesia vs non paresthesia: the axillary block. *Anesthesiology*, 1982;59:A216.
20. Vloka JD, Hadzic A, Drobnik L et al - Anatomical landmarks for femoral nerve block: a comparison of four needle insertion sites. *Anesth Analg*, 1999;89:1467-1470.

RESUMEN

Geier KO - ¿Es Realmente Necesario el Uso del Estimulador de Nervio Periférico en el Bloqueo del Nervio Femoral?

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: *Varios son los métodos de localización del nervio femoral en el espacio perivascular en la región inguinal siendo el más común el del estimulador de nervio periférico. El objetivo de este estudio fue el de evaluar la necesidad del bloqueo del nervio femoral con el método del estimulador del nervio periférico, comparándose con el método de la pérdida de resistencia tanto por la técnica de inyección única como por la técnica con catéteres.*

MÉTODO: *Fueron realizados sesenta bloqueos del nervio femoral divididos en cuatro grupos homogéneos (GA, GB, GC y GD). Treinta bloqueos representaron dos grupos por la técnica de inyección única, quince con aguja desechable 21G (GA) y quince con aguja aislada adaptada al estimulador de nervio periférico (GC) y los restantes treinta bloqueos divididos en quince bloqueos con catéter venoso (GB) y quince con catéter largo Contiplex® (GD). Todos los bloqueos del nervio femoral fueron realizados en el espacio perivascular inguinal. El espacio perifemoral fue identificado después de la segunda pérdida de resistencia al aire (fascia iliaca) (GA y GC), y con 0,3 a 0,4 mA con el estimulador de nervio periférico (GB y GD). Fueron evaluados los siguientes parámetros: tiempo para la realización del bloqueo; tiempo de duración del bloqueo; si hubo o no parestesias o disestesias; se hubo o no dificultad de punción y fallas.*

RESULTADOS: *No fueron relatadas parestesias ni disestesias. Dos fallas resultaron en el grupo A ($p \leq 0,26$), en el mismo paciente y dos dificultades de punción debido a los recientes y varios bloqueos en el local. No hubo diferencias significativas cuanto a la eficacia entre el método de la pérdida de resistencia con el del estimulador de nervio periférico. El tiempo despendido por el método del estimulador del nervio periférico fue mayor ($p \leq 0,001$).*

CONCLUSIONES: *Aun cuando el uso del estimulador de nervio periférico sea el más utilizado en el bloqueo del nervio femoral en la región inguinal, en este estudio, el método de la pérdida de resistencia se mostró una alternativa bastante eficaz y viable.*