

Bloqueio Ecoguiado dos Nervos Geniculares na Gonalgia Crónica Severa: Um Estudo Longitudinal Prospetivo

Ultrasound-Guided Genicular Nerve Block in Chronic Knee Pain: A Prospective Longitudinal Study

Nelson Albuquerque⁽¹⁾ | Joana Pinto⁽²⁾ | Maria Do Céu Loureiro⁽²⁾ | Tiago Félix⁽¹⁾ | Irina Peixoto⁽¹⁾

Resumo

Introdução: A gonalgia crónica é multifatorial e a sua gestão é multimodal, sendo os bloqueios de nervo periférico uma alternativa terapêutica após falência do tratamento conservador de primeira linha.

O nosso objectivo foi avaliar a melhoria sintomática imediata e a curto prazo dos doentes com gonartrose submetidos a bloqueio dos nervos geniculares.

Material e Métodos: Foram realizados 20 bloqueios ecoguiados dos nervos geniculares (ropivacaína e metilprednisolona), após os quais foram realizados questionários com vista à caracterização da gonalgia em diversos marcos temporais. Os dados obtidos foram tratados através do *software* IBM-SPSS versão 24.0.

Resultados: Os 20 doentes incluídos no estudo (3 homens e 17 mulheres) possuíam uma idade mediana de 74,5 anos, a dor mediana antes do procedimento era 9, após o mesmo ficou-se por 2 e um mês depois esta era 6 (segundo a Escala Numérica da Dor). 30% dos doentes tiveram efeitos secundários, particularmente as parestesias. Observou-se uma correlação positiva tendencialmente significativa ($p < 0,10$) entre a dor antes do procedimento e a dor 1 mês após o mesmo e uma correlação positiva estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre a dor com o procedimento e a dor 1 mês após.

Conclusão: O bloqueio dos nervos geniculares parece ser eficaz no controlo da gonalgia crónica a curto prazo e parece que a intensidade da dor pré-procedimento e a dor

procedimental são factores influenciadores da resposta analgésica a esta intervenção.

Palavras-chave: Articulação do Joelho; Bloqueio Nervoso; Osteoartrite do Joelho; Tratamento da Dor.

Abstract

Introduction: Chronic knee pain is multifactorial and its management is multimodal, with peripheral nerve blocks being a therapeutic alternative after failure of conservative first-line treatment.

our objective was to evaluate the immediate and short-term symptomatic improvement of patients with gonarthrosis submitted to genicular nerve block.

Material and Methods: Twenty blockades of the genicular nerves (ropivacaine and methylprednisolone) were performed, after which questionnaires were carried out to characterize the knee pain in several time frames. The data obtained were processed using IBM-SPSS Software version 24.0.

Results: The 20 patients included in the study (3 men and 17 women) had a median age of 74.5 years, the median pain before the procedure was 9, after was 2 and a month later was 6 (according to numeric rating scale). A percentage of 30% of patients had side effects, particularly paresthesia. There was a positive correlation that tended to be significant ($p < 0.10$) between pain before the procedure and pain 1 month after the procedure and a statistically significant

(1) Serviço de Medicina Física e de Reabilitação do hospital de S. Teotónio, Viseu, Portugal

(2) Serviço de Anestesiologia do hospital de S. Teotónio, Viseu, Portugal

© Author(s) (or their employer(s)) and SPMFR Journal 2020. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.

© Autor (es) (ou seu (s) empregador (es)) e SPMFR Revista 2020. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.

Autor correspondente: Nelson Albuquerque. email: nfal.albuquerque@gmail.com. Serviço de Medicina Física e de Reabilitação do hospital de S. Teotónio, Av. Rei Dom Duarte, 3504-509 Viseu

Data de submissão: janeiro 2020

Data de aceitação: maio 2020

Data de publicação: dezembro 2020

positive correlation ($p < 0.05$) between pain with the procedure and pain 1 month after.

Conclusion: Genicular nerve block has contributed to the symptomatic relief of chronic knee pain in the short term and it seems that the intensity of pre-procedure pain and procedural pain are factors that influence the analgesic response to this intervention.

Keywords: Nerve Block; Knee Joint; Osteoarthritis, Knee; Pain Management.

Introdução

A osteoartrose do joelho (OJ) refere-se a um conjunto de alterações degenerativas e danos cumulativos crônicos, que se traduzem em perda de cartilagem articular, esclerose subcondral, formação de osteófitos e quistos subcondrais, podendo afetar um ou mais dos três compartimentos articulares e que em última análise se manifestam como dor e restrição de movimento.¹

As doenças articulares degenerativas são as doenças mais comuns do sistema musculoesquelético, tendo um impacto individual e social considerável e comprometendo significativamente a qualidade de vida dos doentes. Os custos diretos e indiretos associados à OJ são elevados devido à necessidade de contactos frequentes com os cuidados de saúde para tratamentos de reabilitação, farmacológicos, cirúrgicos, entre outros.² Estudos estimam que a prevalência de osteoartrose sintomática nos indivíduos com 60 anos ou mais é de 9,6% nos homens e 18% nas mulheres, sendo a anca e o joelho as localizações responsáveis pela maior incapacidade devido à mesma.³ Aproximadamente 25% dos adultos com mais de 55 anos relatam, a cada ano, algum tipo de dor no joelho por provável gonartrose subjacente.⁴

A dor associada à OJ é multifatorial, sendo maioritariamente a característica clínica mais evidente e com maior impacto, associando-se frequentemente a mecanismos de sensibilização central e periférica que a perpetuam e intensificam.^{5,6}

O tratamento da dor nestes doentes é, na maioria das vezes, multimodal e desafiante, existindo uma diversidade de possibilidades terapêuticas à disposição desde as mais conservadoras às cirúrgicas, sendo que mesmo nestas últimas estão reportadas prevalências de dor crónica após artroplastia total do joelho que variam entre 5% e 44%⁷⁻⁹ Assim sendo, interessa encontrar alternativas não cirúrgicas

para doentes que, por exemplo, recusem cirurgia, tenham alergia a algum dos componentes protésicos ou tenham contra-indicações cirúrgicas por variadas comorbilidades médicas.²

A inervação sensitiva da articulação do joelho é complexa, tem um alto grau de variabilidade e é ainda alvo de discussão científica.¹⁰ No geral está descrito que recebe ramos de vários nervos tais como o tibial, fibular comum, femoral e obturador. Estes ramos nervosos na região do joelho são designados de nervos geniculares, sendo estes quatro, os geniculares mediais superior e inferior e os laterais superior e inferior, contudo, este último habitualmente não é alvo de intervenção pela sua proximidade ao nervo fibular comum, com conseqüente risco de lesão do mesmo.¹¹

Nos últimos anos, têm surgido novas formas de abordagem da dor em doentes com patologia degenerativa, como é o caso dos bloqueios nervosos cortico-anestésicos, ou seja, usando localizações anatómicas precisas, é possível localizar os nervos geniculares e realizar um bloqueio diagnóstico dos mesmos, para de futuro ser ponderado um tratamento mais definitivo como a radiofrequência ou a crioablação.^{7,12} Inicialmente os bloqueios eram realizados sob fluoroscopia, contudo com os estudos em cadáver que se foram realizando, foi possível ter um melhor conhecimento da relação anatómica dos nervos com os tecidos moles circundantes, o que difundiu o uso da ecografia como uma alternativa ao uso da fluoroscopia.¹³ Estudos que comparam a fluoroscopia com o método ecoguiado afirmam que não existem diferenças significativas entre os dois métodos relativamente ao alívio da dor, nas melhorias na funcionalidade do joelho ou na segurança do procedimento, no entanto, considerando a maior facilidade na identificação dos diferentes tecidos moles, principalmente das artérias geniculares, assim como a ausência de exposição à radiação, acredita-se que a ecografia possa ser uma melhor opção.¹⁴

Quanto ao bloqueio nervoso, preconiza-se habitualmente a utilização conjunta de um anestésico local e um corticoesteróide, o primeiro como ferramenta de diagnóstico e como meio de proporcionar ao paciente um alívio imediato e o segundo como forma de prolongar o efeito do bloqueio.¹⁵

Os objetivos do presente estudo são estimar a melhoria sintomática imediata e a curto prazo dos doentes portadores de gonartrose submetidos a bloqueio dos nervos geniculares, assim como os efeitos secundários mais

frequentes, avaliar qual o grau de satisfação dos doentes em relação ao procedimento, estabelecer uma correlação entre os estadios radiológicos da gonartrose e os resultados do procedimento e entre a intensidade da dor antes do procedimento e o resultado final.

Material e Métodos

Estudo longitudinal, prospetivo. Ao longo de dois anos foram realizados 20 bloqueios ecoguiados dos nervos geniculares supero-medial, infero-medial e supero-lateral, após os quais foram realizados questionários com vista a avaliação da gonalgia antes e após o procedimento (habitualmente após cerca de 15 minutos, tempo necessário para a ropivacaína ter início de acção, monitorizar o doente, certificar que não existiam intercorrências pós-procedimento e o doente se vestir). Foi realizado um *follow-up* entre as 36 e 48 horas após o procedimento (por contacto telefónico, onde para além da dor era questionado qual o grau perceção global de mudança e satisfação com a intervenção, aferido mediante a *Patient Global Improvement Change Scale* (PGI-C)) e outro *follow-up* cerca de 1 mês após (em consulta subsequente).¹⁶ Nos diversos momentos de avaliação da dor foi utilizada a Escala Numérica da Dor (END).¹⁷

Todos os bloqueios foram realizados numa sala do bloco operatório com todas as devidas condições assépticas e por uma anestesista com experiência em bloqueios nervosos periféricos. Os doentes eram posicionados em decúbito lateral direito e esquerdo e com o joelho intervencionado em ligeira flexão ao longo dos procedimentos ecoguiados de forma a melhor identificar as artérias geniculares (pontos de referência) com o auxílio do *color Doppler*, sendo que estas habitualmente se encontram nas junções da epífise com as diáfises do fémur e da tibia.¹⁸ Para realizar os bloqueios foi utilizada uma agulha 23G com 90 mm de comprimento e um prolongador. A técnica era realizada com uma sonda linear de alta frequência, com a agulha no plano da sonda (ecógrafo Siemens - Acuson P300™), sendo que esta última se encontrava alinhada com o eixo longo do fémur ou tibia mediante o nervo que estivesse a ser bloqueado. Foi utilizada uma mistura de 8cc de ropivacaína 2 mg/mL e 2 cc de metilprednisolona 40 mg/mL distribuídos pelos 3 nervos (geniculares supero-medial, infero-medial e supero-lateral). Todos os doentes eram monitorizados mediante as recomendações da American Society of Anesthesiologists.¹⁹ Antes e após os procedimentos era testada a força muscular nos diversos segmentos do membro inferior através da escala *Medical Research Council*, de forma a garantir que não existiam alterações da mesma após o procedimento.

Foram selecionados para bloqueio de nervo os doentes com artrose femorotibial (graus II, III e IV da escala de Kellgren Lawrence) seguidos numa Unidade de Dor. Foram critérios de exclusão doentes com infeção articular ou peri-articular, sinais inflamatórios do joelho, alergia a algum dos fármacos ou recusa do procedimento.

Após submissão do projeto de investigação à comissão de ética da unidade hospitalar onde foi realizado o trabalho em concordância com a Declaração de Helsínquia, e após a sua devida aprovação (N/ Referência 15/01/2018/2), os dados foram recolhidos e tratados através dos *softwares* IBM-SPSS versão 24.0 (IBM Corporation, New York, USA). As variáveis numéricas são resumidas através da média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo e as qualitativas são resumidas recorrendo às frequências absolutas e relativas. Nas análises univariadas foram utilizadas metodologias não paramétricas devido à reduzida dimensão da amostra (n = 20) o teste de Mann-Whitney (sexo) e de Kruskal-Wallis (grau radiológico) e o teste à significância de correlação de Spearman (idade, dor antes e dor durante o procedimento).

Resultados

Caraterização da amostra

A Tabela 1 apresenta a caraterização dos 20 doentes incluídos no estudo (3 homens e 17 mulheres). Estes possuíam uma idade mediana de 74,5 anos (min. 50 – máx. 91).

No que toca ao grau de gonartrose 3 doentes (15%) apresentavam grau 2, sendo que os restantes apresentavam grau 3 ou 4, segundo a escala de Kellgren and Lawrence.

A dor mediana antes do procedimento era 9,0 (min. 7 – máx. 10) e após o mesmo diminuiu para 2,0 (min. 0 – máx. 8), após 36 a 48 horas a mediana de dor situava-se em 3,0 (min. 0 – máx. 7) e um mês depois do procedimento esta era 6,0 (min. 2 – máx. 10).

A dor procedimental, ou seja a dor percecionada pelos doentes ao longo do procedimento foi de 4,5 (min. 0 – máx. 10).

Seis doentes (30%) reportaram algum tipo de efeito secundário (parestésias; alteração da força muscular; cefaleias; outros), particularmente as parestésias que atingiram dois terços destes. Relativamente ao grau de perceção global de mudança e satisfação com a intervenção (PGI-C), 18 doentes (90%) sentiram melhorias 36 a 48 horas após o procedimento, destacando-se 11 (55%) e 5 (25%) doentes que referiram que melhoraram muito ou imenso, respetivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

		N	%
Sexo	Feminino	17	85%
	Masculino	3	15%
Idade (anos), Média + DP / Mediana (Mín. – Máx.)		74,2 + 9,8 / 74,5 (50 - 91)	
Grau radiológico de OJ	II	3	15%
	III	9	45%
	IV	8	40%
Dor antes do proc. (0 - 10), Média + DP / Mediana (Mín. – Máx.)		9,0 + 1,1 / 9,0 (7 - 10)	
Dor após o proc. (0 - 10), Média + DP / Mediana (Mín. – Máx.)		2,2 + 2,4 / 2,0 (0 - 8)	
Dor 1 mês após o proc. (0 - 10), Média + DP / Mediana (Mín. – Máx.)		5,6 + 2,2 / 6,0 (2 - 10)	
Dor procedimental. (0 - 10), Média + DP / Mediana (Mín. – Máx.)		5,2 + 3,0 / 4,5 (0 - 10)	
Se o procedimento aliviou a sua dor, estaria disposto a repeti-lo, se necessário?	Não	0	0%
	Sim	20	100%
Satisfação c/ proc. (PGI-C)	Muito insatisfeito	0	0%
	Insatisfeito	0	0%
	Ligeiramente insatisfeito	0	0%
	Pouco satisfeito	1	5%
	Satisfeito	7	35%
	Muito Satisfeito	12	60%
Satisfação c/ proc. (0 - 6), Média + DP / Mediana (Mín. – Máx.)		5,6 + 0,6 / 6 (4 - 6)	
Dor após 36 a 48 horas		3,5 + 2,1 / 3 (0 - 7)	
Efeitos Secundários?	Não	14	70%
	Sim	6	30%
	Cefaleias	2	33,3%
	Parestesias	4	66,6%
	Alteração força muscular	2	33,3%
	Outros (equimose)	2	33,3%
Escala PGI-C	Piorou imenso	0	0%
	Piorou muito	0	0%
	Piorou um pouco	0	0%
	Não se alterou	2	10%
	Melhorou um pouco	2	10%
	Melhorou muito	11	55%
	Melhorou imenso	5	25%
Escala PGI-C (0 - 7), Média + DP / Mediana (Mín. – Máx.)		6 + 0,9 / 6 (4 - 7)	

DP - desvio padrão; Mín. - mínimo; Máx. - máximo

Tabela 2 - Diagnóstico e resultado segundo o método

		Dor 1 mês após procedimento	<i>p</i>
Sexo, Mediana (Mín.-Máx.)	Feminino	5,0 (2 - 10)	0,211
	Masculino	7,0 (7 - 7)	
Idade		-0,084	0,733
Dor antes do proc.		0,418	0,075†
Dor procedimental		0,488	0,034*
Grau radiológico de OJ, Mediana (Mín.-Máx.)	2	7,0 (4 - 7)	0,673
	3	5,5 (3 - 7)	
	4	6,0 (2 - 10)	

p < 0,10; * *p* < 0,05; Mín. - mínimo; Máx. - máximo

Quanto aos resultados referentes à associação do sexo, idade, dor antes e com o procedimento e grau radiológico, não se observa qualquer associação com significância estatística ($p \geq 0,05$) entre as referidas variáveis e os níveis de dor entre as 36 e 48 horas após o procedimento.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados referentes à associação do sexo, idade, dor antes, dor procedimental e grau radiológico com a dor 1 mês após procedimento. Não se observa qualquer associação com significância estatística ($p \geq 0,05$) do sexo, idade e grau radiológico com os níveis de dor 1 mês após o procedimento. Observa-se uma correlação positiva tendencialmente significativa ($p < 0,10$) entre a dor antes do procedimento e a dor 1 mês após o mesmo e uma correlação positiva estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre a dor procedimental e a dor 1 mês após.

Discussão

O bloqueio corticoanestésico ecoguiado dos nervos genuculares contribuiu para o alívio sintomático destes doentes a curto prazo, pois a sua dor mediana antes do procedimento era de 9, tendo baixado drasticamente para 2 após o procedimento, sendo que dois dias após a mediana de dor situava-se em 3. Um mês depois a mediana acabou por subir para 6 (segundo a END), mantendo os doentes a sua medicação analgésica habitual. Este achado está de acordo com outros estudos que apontam para alívio sintomático perceptível até 4 semanas com uma combinação de um anestésico local com um corticosteróide.^{20,21}

Este tipo de tratamento apesar de relativamente seguro, apresentou uma taxa de efeitos secundários de 30%, sendo que a maioria dos mesmos se revelaram sem importância clínica pois resolveram espontaneamente a curto prazo (menos de 48 horas), como foi o caso das parestesias.

Apesar de a curto prazo não se ter verificado relação entre a dor e as restantes variáveis estudadas (sexo, idade, dor antes, dor procedimental e grau radiológico), observou-se uma correlação tendencialmente significativa ($p < 0,10$) entre a dor antes do procedimento e a dor 1 mês após o mesmo e uma correlação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre a dor procedimental e a dor 1 mês após. Saliente-se que as variáveis dor antes do procedimento e dor procedimental não têm uma relação estatisticamente significativa entre elas, ou seja, a dor pré-procedimento não parece influenciar a dor procedimental. Posto isto, parece existir uma relação tendencialmente positiva entre a intensidade de dor antes do procedimento e o grau de alívio sintomático um mês após, ou seja, são os doentes com maior dor *ab initio* aqueles que, em média, tendencialmente apresentam valores mais elevados 1 mês após o mesmo, ainda que mais baixos que os iniciais. A variável dor procedimental foi a única com significância estatística quando cruzada com a dor a 1 mês, ou seja, independentemente da intensidade da gonalgia, os doentes que sentiram maior dor com o procedimento foram os que menos beneficiaram com o mesmo. Perante os resultados obtidos, os autores concluem que um cuidado acrescido com o procedimento de forma a minimizar ao máximo o trauma e a dor do mesmo poderão ser um elemento chave nos *outcomes* pretendidos com esta modalidade terapêutica.

Perante o rápido início de ação do tratamento, dado que 90% dos doentes sentiram melhorias 36 a 48 horas após o procedimento, e a sua aparente efetividade, com reduções significativas da END a curto prazo, esta técnica, quando bem-sucedida (diminuição de $\geq 50\%$ no valor da END), pode ser um modo de triagem para tratamentos mais definitivos, como por exemplo a radiofrequência ou a crioablação.^{22,23} Existem ainda a possibilidade de combinar técnicas de forma a maximizar o alívio algico, como é o caso da combinação do bloqueio dos nervos geniculares com a infiltração de um corticosteroide intraarticular.²⁴

Como limitações os autores destacam em primeiro lugar o reduzido tamanho da amostra o que dificulta a tentativa de inferir relativamente aos resultados objetivos. Também o facto de não ter sido subdividida a amostra nos dois compartimentos da articulação femorotibial (interno e externo), poderá ter enviesado os resultados aqui apresentados. Não foi realizada a averiguação da perceção global de mudança e satisfação com a intervenção (PGI-C) um mês após a mesma e também não foi utilizada nenhuma

escala de avaliação da funcionalidade do joelho, ou de qualidade de vida, assim como uma goniometria seriada dos doentes.

Na correlação entre as variáveis dor antes do procedimento e dor 1 mês após o mesmo, não foi tido em conta há quanto tempo os doentes tinham a dor, factor que poderá influenciar os resultados pois mecanismo de sensibilização central podem ter prejudicado os resultados expectáveis.

Conclusão

O bloqueio cortico-anestésico dos nervos geniculares do joelho parece ser um tratamento seguro, minimamente invasivo e com efetividade no alívio algico a curto prazo. Trata-se, portanto, de uma solução viável para rastreio/triagem de doentes para terapêuticas mais definitivas quando não há uma boa resposta ao tratamento conservador ou em combinação com outras modalidades terapêuticas de forma a potenciar os seus resultados.

Conflitos de Interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho. **Fontes de Financiamento:** Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo. **Confidencialidade dos Dados:** Os autores declaram ter seguido os protocolos da sua instituição acerca da publicação dos dados de doentes. **Proteção de Pessoas e Animais:** Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial. **Proveniência e Revisão por Pares:** Não comissionado; revisão externa por pares.

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest to declare. **Financing Support:** This work has not received any contribution, grant or scholarship **Confidentiality of Data:** The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients. **Protection of Human and Animal Subjects:** The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research ethics committee and with those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki). **Provenance and Peer Review:** Not commissioned; externally peer reviewed.

Referências / References

- Glyn-Jones S, Palmer AJ, Agricola R, Price AJ, Vincent TL, Weinans H, et al. Osteoarthritis. *Lancet*. 2015;386:376-87. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60802-3.
- Rice D, McNair P, Huysmans E, Letzen J, Finan P. Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 5: Osteoarthritis. *J Clin Med*. 2019;8:1769. doi: 10.3390/jcm8111769.
- Bedson J, Jordan K, Croft P. The prevalence and history of knee osteoarthritis in general practice: A case-control study. *Fam Pract*. 2005;22:103-8.
- Nikolova V, Prakova G. Degenerative joint diseases (osteoarthritis) and quality of life. *Trakia J Sc*. 2018;16:180-3.
- Moss P, Knight E, Wright A. Subjects with knee osteoarthritis exhibit widespread hyperalgesia to pressure and cold. *PLoS One*. 2016;11:e0147526. doi: 10.1371/journal.pone.0147526.
- Dulay GS, Cooper C, Dennison EM. Knee pain, knee injury, knee osteoarthritis & work. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2015;29:454-61. doi: 10.1016/j.berh.2015.05.005.
- Ramlall Y, Andrión JJD, Cameron HU, Sawhney M. Examining pain before and after primary total knee replacement (TKR): A retrospective chart review. *Int J Orthop Trauma Nurs*. 2019;34:43-7. doi: 10.1016/j.ijotn.2019.04.001.
- Hebets EA, Anderson A. Using cross-disciplinary knowledge to facilitate advancements in animal communication and science communication research. *J Exp Biol*. 2018;221:jeb179978. doi: 10.1242/jeb.179978.
- Wylde V, Hewlett S, Learmonth ID, Dieppe P. Persistent pain after joint replacement: Prevalence, sensory qualities, and postoperative determinants. *Pain*. 2011;152:566-72. doi: 10.1016/j.pain.2010.11.023.
- Fonkoue L, Behets C, Kouassi JK, Coyette M, Detrembleur C, Thienpont E, et al. Distribution of sensory nerves supplying the knee joint capsule and implications for genicular blockade and radiofrequency ablation: an anatomical study. *Surg Radiol Anat*. 2019;41:1461-71. doi: 10.1007/s00276-019-02291-y.

11. Tran J, Peng PWH, Lam K, Baig E, Agur AMR, Gofeld M. Anatomical study of the innervation of anterior knee joint capsule: implication for image-guided intervention. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:407-14. doi: 10.1097/AAP.0000000000000778.
12. Billesberger LM, Fisher KM, Qadri YJ, Boortz-Marx RL. Procedural treatments for knee osteoarthritis: a review of current injectable therapies. *Pain Res Manag.* 2020;2020:3873098. doi: 10.1155/2020/3873098.
13. Yasar E, Kesikburun S, Kilic C, Guzelkucuk U, Yazar F, Tan AK. Accuracy of ultrasound-guided genicular nerve block: a cadaveric study. *Pain Physician.* 2015;18:E899-904.
14. Doo-Hwan Kim M, Myung-Su Lee M, Sookyung Lee M, Syn-Hae Yoon M. A Prospective randomized comparison of the efficacy of ultrasound-vs fluoroscopy-guided genicular nerve block for chronic knee osteoarthritis. *Pain Physician.* 2019;22:139-46.
15. MacMahon PJ, Eustace SJ, Kavanagh EC. Injectable corticosteroid and local anesthetic preparations: a review for radiologists. *Radiology.* 2009;252:647-61.
16. Domingues L, Cruz EB. Adaptação cultural e contributo para a validação da escala Patient Global Impression of Change. [accessed Dez 2019] Available from <http://www.ifisionline.ips.pt/>
17. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain.* 2011;152:2399-404.
18. Kim DH, Choi SS, Yoon SH, Lee SH, Seo DK, Lee IG, et al. Ultrasound-Guided Genicular Nerve Block for Knee Osteoarthritis: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial of Local Anesthetic Alone or in Combination with Corticosteroid. *Pain Physician.* 2018;21:41-52.
19. CSPP. Standards for Basic Anesthetic Monitoring: American Society of Anesthesiologists; 2015 [accessed Dez 2019] Available from: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring>.
20. Beard DJ, Harris K, Dawson J, Doll H, Murray DW, Carr AJ, et al. Meaningful changes for the Oxford hip and knee scores after joint replacement surgery. *J Clin Epidemiol.* 2015;68:73-9. doi: 10.1016/j.jclinepi.2014.08.009.
21. Tubach F, Ravaud P, Baron G, Falissard B, Logeart I, Bellamy N, et al. Evaluation of clinically relevant changes in patient reported outcomes in knee and hip osteoarthritis: the minimal clinically important improvement. *Ann Rheum Dis.* 2005;64:29-33.
22. Desai M, Bentley A, Keck WA, Haag T, Taylor RS, Dakin H. Cooled radiofrequency ablation of the genicular nerves for chronic pain due to osteoarthritis of the knee: a cost-effectiveness analysis based on trial data. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20:302. doi: 10.1186/s12891-019-2681-2.
23. Kidd VD, Strum SR, Strum DS, Shah J. Genicular nerve radiofrequency ablation for painful knee arthritis: the why and the how. *JBJS Essent Surg Tech.* 2019;9:e10-e. doi: 10.2106/JBJS.ST.18.00016.
24. Yilmaz V, Umay E, Gundogdu I, Aras B. The comparison of efficacy of single intraarticular steroid injection versus the combination of genicular nerve block and intraarticular steroid injection in patients with knee osteoarthritis: a randomised study. *Musculoskeletal Surgery.* 2019 (in press). doi: 10.1007/s12306-019-00633-y