

FELIPE NASSER¹BRENO BOUERI AFFONSO²SELENO GLAUBER DE JESUS-SILVA²DIONÉSIO DE OLIVEIRA COELHO³EDUARDO ZLOTNIK⁴MARCOS DE LORENZO MESSINA⁵EDMUND CHADA BARACAT⁶

Embolização de mioma uterino em mulheres portadoras de miomas volumosos

Uterine fibroid embolization in women with giant fibroids

Artigo original

Palavras-chave

Leiomioma
Embolização da artéria uterina
Histerectomia
Embolização terapêutica
Imagem por ressonância magnética
Angiografia digital

Keywords

Uterine fibroids
Uterine artery embolization
Hysterectomy
Embolization, therapeutic
Magnetic resonance imaging
Angiography, digital subtraction

Resumo

OBJETIVO: avaliar a eficácia da embolização de mioma uterino (EMUT) em pacientes com miomas volumosos no que diz respeito tanto à evolução clínica quanto à redução do tamanho dos mesmos. **MÉTODOS:** vinte e seis pacientes com média etária de 36,5 anos, portadoras de miomas uterinos sintomáticos com volume acima de 1.000 cm³, foram submetidas à EMUT. Todas possuíam indicação para tratamento percutâneo. Os procedimentos foram realizados sob anestesia epidural e sedação, empregando-se protocolo institucional de analgesia. Após punção femoral unilateral, foi realizado o cateterismo seletivo das artérias uterinas e infusão de microesferas calibradas por meio de microcateter. A avaliação clínica pós-procedimento foi realizada em ambulatório de ginecologia segundo o protocolo de atendimento. Todas as pacientes tinham ressonância nuclear magnética (RNM) antes do procedimento e 15 pacientes RNM de controle após 6 meses. **RESULTADOS:** o sucesso técnico foi de 100%. Não houve complicação relacionada aos procedimentos. A média de volume uterino das 15 pacientes foi 1.401 cm³ antes da embolização (min. 1.045 cm³, max. 2.137 cm³) e, após 6 meses 799 cm³ (min. 525 cm³, max. 1.604 cm³), constituindo uma redução média de 42,9%. A melhora clínica foi constatada em 25 das 26 pacientes. Uma paciente com útero de 1.098 cm³ apresentou necrose e expulsão parcial do mioma, sendo submetida à miomectomia. Outra paciente foi submetida à miomectomia após seis meses devido ao desejo de gravidez, apesar da redução parcial do volume dos miomas. Uma paciente com volume uterino de 2.201 cm³ necessitou de segunda intervenção para alcançar um resultado adequado. Nenhuma paciente foi submetida à histerectomia. Foram utilizadas em média 9,2 seringas de microesferas por paciente. **CONCLUSÃO:** a embolização de miomas uterinos de grande volume é um procedimento factível, com aceitáveis resultados clínico e radiológico. Pode ser considerada uma opção para as pacientes que desejam a preservação uterina e também servir como terapêutica adjuvante à miomectomia de alto risco.

Abstract

PURPOSE: to evaluate the effectiveness of uterine fibroid embolization (UFE) in patients with giant fibroids, with regard to both clinical outcomes and size reduction. **METHODS:** twenty-six patients with a mean age of 36.5 years, carrying symptomatic fibroids with a volume over 1,000 cm³, were referred for UFE. All patients had indication for percutaneous treatment. The procedures were performed under epidural anesthesia and sedation, using an institutional protocol. By unilateral femoral access, selective catheterization of uterine arteries and infusion of calibrated microspheres through microcatheter were carried out. Clinical evaluation was performed by means of regular outpatient gynecology consultation. All patients underwent magnetic resonance imaging (MRI) before the procedure and 15 patients underwent control MRI after 6 months. **RESULTS:** technical success was 100%. There was no complication related to the procedures. Mean uterine volume of the 15 patients studied was 1,401 cm³ before embolization (min 1,045 cm³, max 2,137 cm³) and 799 cm³ after 6 months (525 cm³ min, max. 1,604 cm³), resulting in a total reduction of 42.9%. Clinical improvement was observed in 25 of 26 patients. One woman with uterine volume of 1,098 cm³ who developed necrosis and partial fibroid expulsion underwent myomectomy. Another patient was submitted to myomectomy six months after the procedure because she wanted to become pregnant, despite partial fibroid size reduction. One patient with a uterine volume of 2,201 cm³ required a second intervention to achieve an adequate angiographic result. No patient

Correspondência:

Felipe Nasser
Departamento de Radiologia Intervencionista
Avenida Albert Einstein, 627/701 – Morumbi.
CEP 05652-000 - São Paulo (SP), Brasil
Tel.: (11) 3747-0434
E-mail: felipenasser@einstein.br

Recebido

04/10/2010

Aceito com modificações

08/11/2010

Departamento de Radiologia Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE; Disciplina de Ginecologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

¹ Chefe do Departamento de Radiologista Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE – São Paulo (SP), Brasil.

² Radiologista Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE – São Paulo (SP), Brasil.

³ Médico Estagiário do Departamento de Radiologia Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE – São Paulo (SP), Brasil.

⁴ Médico Assistente do Serviço de Ginecologia do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE – São Paulo (SP), Brasil.

⁵ Médico Assistente da Disciplina de Ginecologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

⁶ Professor Titular da Disciplina de Ginecologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

underwent hysterectomy. On average, 9.2 microsphere syringes were used per patient. **CONCLUSION:** embolization of giant uterine fibroids is a feasible procedure with acceptable clinical and radiological outcomes. It can be considered an option for patients who desire to preserve the uterus, and it may serve as adjuvant therapy for high-risk myomectomy.

Introdução

A embolização do mioma uterino (EMUT) é atualmente considerada uma alternativa terapêutica para as pacientes portadoras de miomas sintomáticos que desejam a preservação uterina ou que tenham contra-indicação à cirurgia convencional. Inicialmente foi proposta como uma técnica de desvascularização uterina prévia a um procedimento cirúrgico convencional (miomectomia ou histerectomia), como meio de evitar o sangramento intraoperatório excessivo¹, mas atualmente pode ser tratamento único e definitivo²⁻⁵.

O resultado da EMUT é favorável em estudos de médio e longo prazo, atingindo sucesso técnico superior a 96%, redução do volume uterino de 40 a 60%⁵⁻⁷ e melhora da metrorragia de 84 a 93%^{5,8}. As taxas de complicação relatadas são baixas devido à melhor avaliação da doença pela ressonância nuclear magnética⁹ e ao refinamento técnico, como o uso de microcateteres e de microesferas de gelatina¹⁰.

Algumas pacientes com úteros muito aumentados representam, entretanto, um desafio técnico para a miomectomia e até mesmo para a histerectomia. Há poucos dados na literatura sobre o resultado da embolização nesse grupo de pacientes em curto ou longo prazo. Há relato de que miomas com mais de 8 cm de diâmetro constituem um fator para preditivo negativo para o sucesso clínico a longo prazo, com taxas de recorrência acima de 10% em um ano e de 23% em dois anos². Além disso, há relatos raros de complicações graves após embolização de miomas de grande tamanho, como dor persistente, necrose tumoral, infecção uterina e sepsis grave¹¹. Por outro lado, há relatos recentes que indicam que o resultado da embolização em úteros grandes semelhantes aos de úteros de tamanho convencional¹².

O objetivo do presente estudo foi analisar o resultado da EMUT para o tratamento de miomas volumosos (volume superior a 1.000 cm³), no que se refere tanto à melhora dos sintomas quanto à redução volumétrica do útero e às suas complicações.

Métodos

O presente estudo prospectivo foi realizado no Setor de Radiologia Intervencionista do Hospital Israelita Albert Einstein como parte de seu programa de Responsabilidade Social e faz parte de projeto de pesquisa aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa.

Todas as pacientes foram encaminhadas pelo Setor de Cirurgia Endovascular da Disciplina de Ginecologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. As pacientes do estudo foram incluídas no protocolo de tratamento segundo critérios estabelecidos pelo serviço de ginecologia anteriormente citado, que foram: sintomatologia pélvica compatível com miomatose uterina – dor pélvica crônica, metrorragia, dismenorreia – com indicação de tratamento invasivo, estudo ultrassonográfico transvaginal com diagnóstico de miomatose uterina, desejo de gravidez futura (quando a opção restante é a histerectomia), e concordância, por escrito, com o termo de consentimento livre e esclarecido e com o Protocolo de Pesquisa, autorizado pela Comissão de Ética em Pesquisa do hospital.

Os critérios de exclusão foram: pacientes menores de 18 anos de idade; presença de miomas submucosos ou subserosos pedunculados isolados (em que o tratamento cirúrgico ou histeroscópico apresentaria melhor resultado), coagulopatia (plaquetas <100.000/μl, INR >1,5 ou TTPA >45 segundos), anemia moderada e grave (Hb <9,0 g/dL, Ht <25%), desejo de ser submetida à histerectomia, neoplasias ou hiperplasias endometriais, malignidade em outros órgãos, gravidez, amamentação, doença inflamatória pélvica aguda, alergia ao contraste iodado, insuficiência renal, desejo de gravidez futura (quando havia opção pela miomectomia), uso concomitante de análogos de GnRH, vasculites ativas e recusa ao tratamento. Depois de indicado o tratamento endovascular, todas as pacientes eram submetidas à ressonância nuclear magnética pélvica com contraste para adequada avaliação dos miomas, quantificação do volume uterino e exclusão de outras doenças.

Todos os procedimentos foram realizados em sala de intervenção vascular com equipamento fixo de hemodinâmica (Integris Allura, Philips Medical Systems). As pacientes foram submetidas a bloqueio epidural e sedação, conforme protocolo institucional. Depois de feito o acesso vascular pela artéria femoral comum direita, uma arteriografia pélvica era realizada para a identificação da anatomia vascular e da hipervascularização dos miomas (Figura 1A). Em seguida, era realizado o cateterismo da artéria ilíaca comum esquerda, seguido do cateterismo superselctivo da artéria uterina por meio de microcateter (Progreat, Terumo). A infusão do agente embolizante diluído em contraste iodado foi realizada de maneira intermitente até ser observada uma significativa redução na velocidade do fluxo do contraste na artéria uterina ou que o mesmo fosse interrompido (*end-point*). Consideramos

como significativa uma redução do fluxo arterial em que a coluna de contraste fique retida num determinado segmento do vaso sanguíneo por mais de cinco batimentos cardíacos consecutivos. Utilizamos microesferas graduadas de gelatina (BeadBlock, Biocompatibles; Embospheres, Biosphere Medical) como agentes embolizantes, com diâmetros de 500-700 μm a 700-900 μm ⁸. O procedimento de cateterismo e embolização foi repetido na artéria íliaca interna direita e uterina direita pelo mesmo acesso femoral. Caso não fosse observada redução do fluxo pelas artérias uterinas após a infusão de oito seringas de partículas em cada lado, a embolização era interrompida. Essa estratégia foi definida empiricamente como medida de evitar a embolização em um único momento de uma grande massa uterina, reduzindo as chances de síndrome pós-embolização. Ao fim da embolização, nova arteriografia pélvica era realizada para documentar o sucesso do tratamento e possível irrigação dos miomas pela artéria ovariana (Figura 1B)¹³. Ao término do procedimento, o acesso pela artéria femoral era retirado e a mesma era comprimida por 15 minutos. O sucesso técnico do procedimento foi definido como adequado cateterismo de cada artéria uterina e injeção do agente embolizante até o *end-point* definido.

As pacientes permaneciam internadas para controle da dor, inicialmente com bomba de PCA (analgesia controlada pelo paciente) por dois a três dias e, posteriormente, com analgesia oral, e então eram acompanhadas em regime ambulatorial em intervalos regulares. As pacientes eram

submetidas à RNM de controle com contraste seis meses após o procedimento. O grau de satisfação e a ocorrência de complicações foram avaliados através de consulta ambulatorial de seis meses a um ano após o procedimento.

Resultados

Cento e trinta e oito pacientes foram submetidas a procedimento de EMUT em um período de 25 meses. Vinte e seis eram portadores de miomas com volume uterino superior a 1.000 cm^3 e foram tratadas no período de Março de 2009 a Junho de 2010. A média etária das pacientes foi 36,5 anos (27 a 45 anos), sendo 57,7% brancas, 23,1% negras e 19,2% pardas. Vinte e duas pacientes eram nuligestas, uma secundigesta e três primigestas (uma das quais possuía antecedentes de três abortamentos).

O sucesso técnico foi de 100% e não houve complicação relacionada aos procedimentos. A duração média dos exames foi de 85,8 minutos, com um tempo de fluoroscopia médio de 32,7 minutos. Foi utilizada uma média de 9,2 seringas de microesferas por paciente (mínimo de cinco e máximo de 21). Até o momento, apenas quinze mulheres foram submetidas à RNM de controle seis meses após a embolização (Figura 2). A média de volume uterino dessas quinze pacientes foi de 1401 cm^3 (min. 1045 cm^3 , máx. 2137 cm^3) antes da embolização e após 6 meses, foi de 799 cm^3 (min. 525 cm^3 , máx. 1604 cm^3), constituindo uma redução média de 42,9% (Tabela 1). O número de

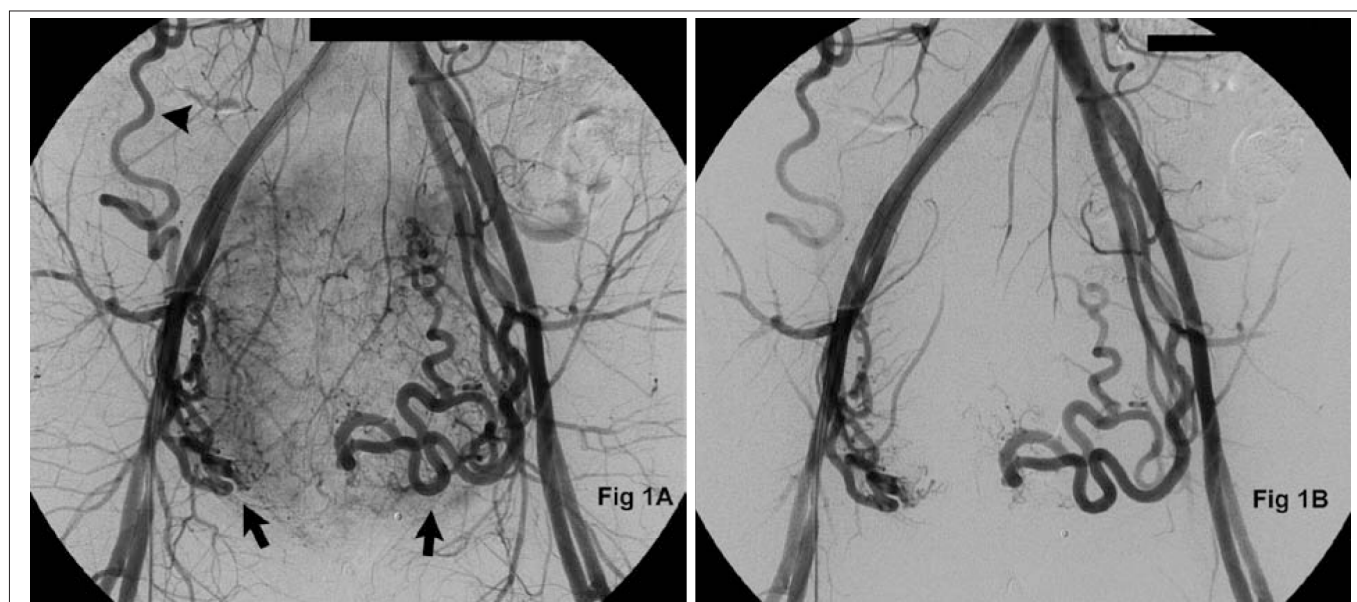


Figura 1 - (A) Arteriografia pélvica por subtração digital pré-embolização em paciente portadora de mioma com volume uterino de 1.660 cm^3 . Observa-se opacificação das artérias íliacas bilateralmente e de duas grandes artérias tortuosas e espiraladas, correspondendo às artérias uterinas (setas). Observa-se uma grande artéria tortuosa à direita (ponta de seta), correspondendo à artéria ovariana, porém a mesma não é responsável pela nutrição do útero (não mostrado). A grande área hipervascular no centro da pelve circunscreve o útero miomatoso (B) arteriografia pélvica pós-embolização, evidenciando desvascularização completa do útero, mantendo-se pervias ambas as artérias uterinas. Não se observa irrigação residual do útero pela artéria ovariana anteriormente descrita.

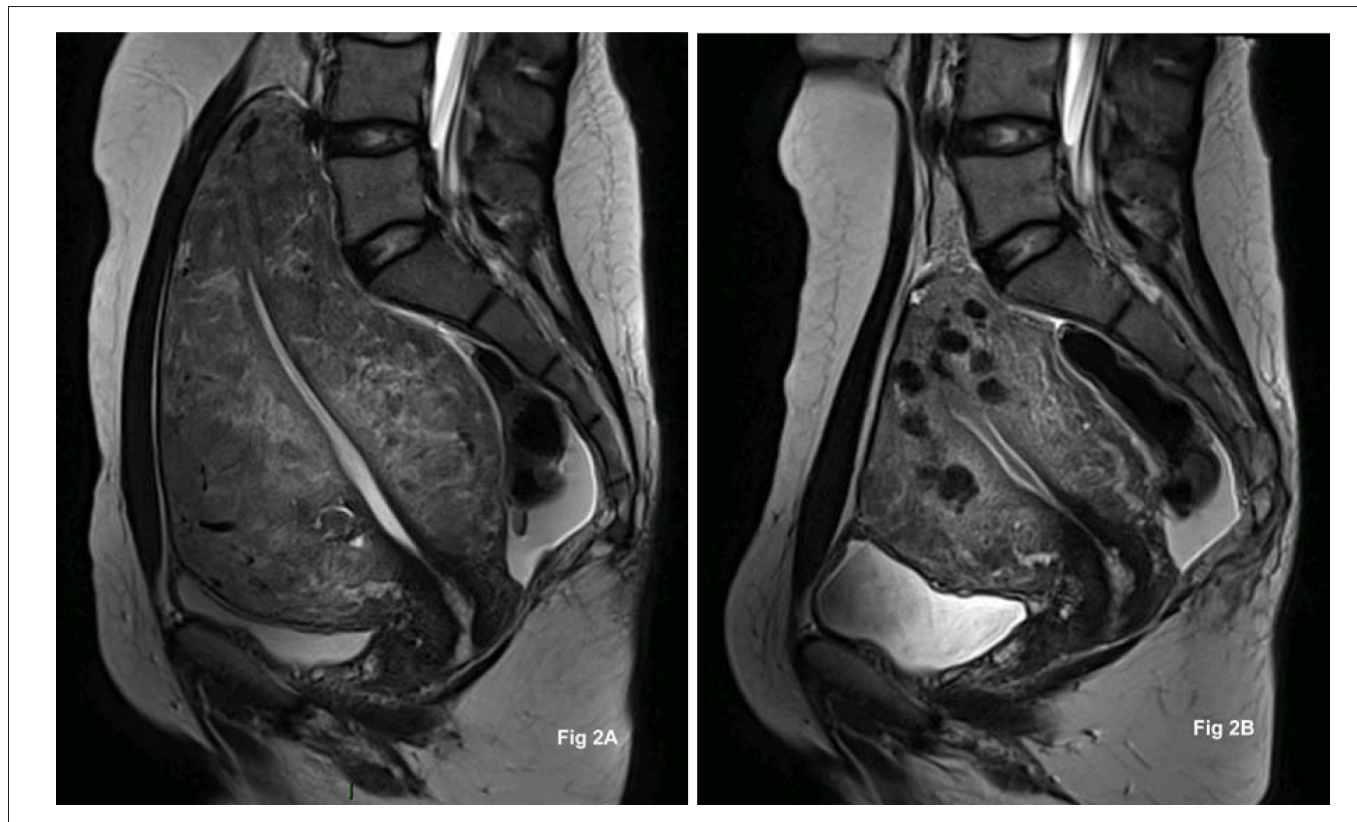


Figura 2 - (A) Ressonância nuclear magnética em corte sagital (ponderação T2) de paciente portadora de volume uterino de 1.660 cm³ (descrita na Figura 1), pré-embolização. Notar a presença de múltiplos nódulos em todo miométrio e fundo uterino alcançando L4. (B) RNM seis meses após o procedimento; de embolização, evidenciando redução global do útero, com volume final de 953 cm³ (redução de 43%).

nódulos miomatosos presentes em cada paciente variou de 1 a 11, com uma média de 4,6.

A melhora clínica foi constatada em 25 das 26 pacientes. Uma paciente (caso 6) apresentou parturição parcial do mioma dois meses após o procedimento e necessitou ser submetida à miomectomia devido a processo infeccioso e necrose. Esta paciente evoluiu com importante melhora clínica e redução do volume uterino de 1.098 cm³ para 71 cm³. Este valor não foi acrescentado à análise estatística. Outra paciente (caso 2) necessitou de miomectomia pós-embolização, pois, apesar de apresentar redução do volume uterino (pré: 1045 cm³, pós: 847 cm³, redução de 19%), a exérese cirúrgica dos nódulos foi necessária para seu futuro reprodutivo. Uma paciente com volume uterino de 2.201 cm³ excedeu o número limite de seringas do agente embolizante para cada artéria uterina e necessitou de uma segunda sessão de embolização para alcançar um resultado angiográfico adequado. Nenhuma paciente foi submetida à histerectomia em todo o período de acompanhamento.

Das nove pacientes, oito referiram estar satisfeitas com os resultados no acompanhamento ambulatorio, apresentando melhora tanto da dismenorreia como da hipermenorragia. A única paciente que referiu não estar satisfeita era a única que não tinha sintomas de sangramento e sim aumento

Tabela 1 - Valores de média aritmética e mediana de dados pré e intraprocedimento das pacientes estudadas

	Média (mediana)
Idade (anos)	36,4 (36,0)
Nuligestas	84,6%
Desejo reprodutivo	80,9%
Abortamento prévio	3,8%
Número de nódulos	4,63 (4,0)
Volume uterino inicial (cm ³)	1.401 (1.320)
Volume uterino final (cm ³)	799 (764)
Redução volumétrica	42,9%
Seringas utilizadas (unid.)	9,2 (8,0)
Duração do procedimento (min.)	88,3 (82,5)

do volume abdominal e sensação de peso no abdome, que apresentou melhora parcial após o procedimento.

Discussão

A embolização do mioma uterino, como procedimento minimamente invasivo, tem recebido atenção crescente nos últimos anos. Muitas pacientes apreciam o fato de poder diminuir ou eliminar os sintomas, reduzir o volume uterino e, ao mesmo tempo, preservar o útero e a fertilidade, com um tempo de recuperação menor^{14,15}. Entretanto, nos caso

de miomas volumosos, o tratamento através da embolização sempre foi contraindicado por se considerar que há um alto índice de complicações e resultados ineficazes a longo prazo, com maior recorrência^{11,16}.

Katsumori et al.¹⁷ demonstraram não haver diferença nos resultados da embolização em um subgrupo de 47 pacientes com nódulos maiores de 10 cm de diâmetro, quando comparadas ao conjunto de 152 pacientes incluídas no estudo. Outros trabalhos tiveram resultados semelhantes, mesmo que analisando diferentes volumes uterinos e diferentes tempos de acompanhamento^{12,18,19}. Nenhum desses trabalhos relatou complicações graves. Nossa casuística demonstrou um resultado encorajador, com melhora clínica em 96% das pacientes tratadas, redução volumétrica de 42,9%, necessidade de intervenção cirúrgica em uma paciente e nenhuma complicação grave.

Em pacientes que apresentam sintomas compressivos predominantes e aceitam ser submetidas à miomectomia, a embolização pode ser considerada como tratamento adjuvante associado à mínima perda sanguínea e ao aumento da possibilidade de preservação uterina²⁰⁻²². Apesar da resolução dos sintomas hemorrágicos com a embolização isolada, as pacientes portadoras de miomas gigantes geralmente apresentam queixas de dor pélvica. Acreditamos que o tratamento mais efetivo para esses sintomas seja o tratamento combinado.

Um dos pontos falhos do nosso trabalho é a pequena casuística, apenas 15 pacientes com seguimento de 6 meses ou mais. A expectativa é que os resultados finais de redução volumétrica e de controle dos sintomas não

sejam diferentes dos obtidos neste trabalho, visto que os mesmos já são concordantes com os da literatura. Além disso, a análise da melhora dos sintomas foi qualitativa e não quantitativa, além de não ter sido realizada através de questionário padronizado de qualidade de vida. Nenhuma de nossas pacientes com desejo de manter a fertilidade efetivamente engravidou, o que não permite obter conclusões acerca da efetividade do método nas pacientes com mioma volumoso.

Durante o procedimento, o momento de interrupção da infusão das microesferas se dá assim que observamos a estagnação do fluxo através de cada artéria uterina. Devido ao maior leito vascular existente nestes miomas volumosos quando comparados ao restante dos casos usualmente tratados, é necessário o emprego de uma quantidade maior de microesferas, o que gera um aumento significativo nos custos do procedimento. Esse custo deve ser levado em conta na hora de escolher entre a embolização e tratamento cirúrgico.

Podemos concluir que, apesar dos custos elevados, o tratamento dos miomas volumosos através da EMUT das artérias uterinas é factível, com resultados comparáveis com os da literatura, e deve ser considerado como opção terapêutica nas pacientes que desejam a preservação uterina ou como medida adjuvante à miomectomia de alto risco.

Agradecimentos

A Juliana Carvalho de Campos, por seu inestimável auxílio no acompanhamento e organização dos dados clínicos e radiológicos.

Referências

1. Ravina JH, Herbreteau D, Ciraru-Vigneron N, Bouret JM, Houdart E, Aymard A, et al. Arterial embolisation to treat uterine myomata. *Lancet*. 1995;346(8976):671-2.
2. Goodwin SC, McClucas B, Lee M, Chen G, Perrella R, Vedantham S, et al. Uterine artery embolization for the treatment of uterine leiomyomata midterm results. *J Vasc Interv Radiol*. 1999;10(9):1159-65.
3. Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. SOGC clinical practice guidelines. Uterine fibroid embolization (UFE). Number 150, October 2004. *Int J Gynaecol Obstet*. 2005;89(3):305-18.
4. Spies JB, Cornell C, Worthington-Kirsch R, Lipman JC, Benenati JF. Long-term outcome from uterine fibroid embolization with tris-acryl gelatin microspheres: results of a multicenter study. *J Vasc Interv Radiol*. 2007;18(2):203-7.
5. Marshburn PB, Matthews ML, Hurst BS. Uterine artery embolization as a treatment option for uterine myomas. *Obstet Gynaecol Clin North Am*. 2006;33(1):125-44.
6. Spies JB, Scialli AR, Jha RC, Imaoka I, Ascher SM, Fraga VM, et al. Initial results from uterine fibroid embolization for symptomatic leiomyomata. *J Vasc Interv Radiol*. 1999;10(9):1149-57.
7. Walker WJ, Pelage JP. Uterine artery embolisation for symptomatic fibroids: clinical results in 400 women with imaging follow-up. *BJOG*. 2002;109(11):1262-72.
8. Hehenkamp WJ, Volkers NA, Birnie E, Reekers JA, Ankum WM. Symptomatic uterine fibroids: treatment with uterine artery embolization or hysterectomy - results from the randomized clinical Embolisation versus Hysterectomy (EMMY) Trial. *Radiology*. 2008;246(3):823-32.
9. Spielmann AL, Keogh C, Forster BB, Martin ML, Machan LS. Comparison of MRI and sonography in the preliminary evaluation for fibroid embolization. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(6):1499-504.
10. Bratby MJ, Belli AM. Radiological treatment of symptomatic uterine fibroids. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2008;22(4):717-34.

11. Marret H, Cottier JP, Alonso AM, Giraudeau B, Body G, Herbreteau D. Predictive factors for fibroids recurrence after uterine artery embolisation. *BJOG*. 2005;112(4):461-5.
12. Smeets AJ, Nijenhuis RJ, van Rooij WJ, Weimar EAM, Boekkooi PF, Lampmann LEH, et al. Uterine artery embolization in patients with a large fibroid burden: long-term clinical and MR follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010;33(5):943-8.
13. Abbara S, Nikolic B, Pelage JP, Banovac F, Spies JB. Frequency and extent of uterine perfusion via ovarian arteries observed during uterine artery embolization for leiomyomas. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(6):1558-63.
14. Goodwin SC, Spies JB, Worthington-Kirsch R, Peterson E, Pron G, Li S, et al. Uterine artery embolization for treatment of leiomyomata: long-term outcomes from the FIBROID Registry. *Obstet Gynecol*. 2008;111(1):22-33.
15. Lohle PN, Voogt MJ, de Vries J, Smeets A, Vervest HA, Lampmann LE, et al. Long-term outcome of uterine artery embolization for symptomatic uterine leiomyomas. *J Vasc Interv Radiol*. 2008;19(3):319-26.
16. Al-Fozan H, Tulandi T. Factors affecting early surgical intervention after uterine artery embolization. *Obstet Gynecol Surv*. 2002;57(12):810-5.
17. Katsumori T, Nakajima K, Mihara T. Is a large fibroid a high-risk factor for uterine artery embolization? *AJR Am J Roentgenol*. 2003;181(5):1309-14.
18. Prollius A, de Vries C, Loggenberg E, du Plessis A, Nel M, Wessels PH. Uterine artery embolisation for symptomatic fibroids: the effect of the large uterus on outcome. *BJOG*. 2004;111(3):239-42.
19. Firouznia K, Ghanaati H, Sanaati M, Jalali AH, Shakiba M. Uterine artery embolization in 101 cases of uterine fibroids: do size, location, and number of fibroids affect therapeutic success and complications? *Cardiovasc Interv Radiol*. 2008;31(3):521-6.
20. Dumouset E, Chabrot P, Rabischong B, Mazet N, Nasser S, Darcha C, et al. Preoperative uterine artery embolization (PUAE) before uterine fibroid myomectomy. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008;31(3):514-20.
21. Üstünsöz B, U urel MS, Bozlar U, Duru NK, Üstünsöz A. Is uterine artery embolization prior to myomectomy for giant fibroids helpful? *Diagn Interv Radiol*. 2007;13(4):210-2.
22. Djelmis J, Mayer D, Majerovic M, Radanovic B, Starcevic V. Giant uterine leiomyoma devascularized by embolization prior to surgical removal. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2001;99(2):278-80.