

UTERİN ARTER EMBOLİZASYONU

Hamza ÖZER¹

1. GİRİŞ

Uterus miyomu (leiomyom), rahim kas hücrelerinde meydana gelen, menopoz öncesi kadınların yaklaşık %20-40'ını etkileyen iyi huylu tümör türüdür. Menopoz öncesi kadınların %5-10'unda miyomlara bağlı ağrılı veya ağır kanamalı geçen adet dönemleri ile sık idrara çıkma veya pelvik ağrı gibi semptomlar gelişir. Bir miyomun şikâ-yete sebep olup olmayacağını belirleyen ana faktörler büyüme hızı ve lokasyonudur. Rahim miyomlarının kesin nedeni belli değildir ve herhangi bir belirti yoksa genellikle tedaviye gerek yoktur. Menopozdan sonra genellikle boyutları azalır. Miyoma bağlı şikayetlerle gelen hastalarda en az invazif yöntemden başlayarak tedavisi planlanmalıdır. Farmakolojik tedavi, miyomektomi, yüksek yoğunluklu odaklı ultrason (HIFU) ve uterin arter embolizasyonu (UAE) gibi tedaviler rol almaktadır. Her yöntemin kendi endikasyonları vardır. Fibroidin boyutu, sayısı ve konumu başarılı UAE'nin üç potansiyel belirleyicisidir. Jinekologla iyi bir iş birliği, doğru kararlar alınmasını ve hasta için uygun tedavi seçeneğinin seçilmesini sağlamak için idealdir.

UAE deneyimli girişimsel radyologlar için teknik olarak çok karmaşık değildir ancak sabır gerektirir. Prosedür genellikle diğer anjiyografik

işlemlerle benzer şekilde ilerler. Tedavide hedef uterin arteri selektif olarak kataterize edip daha sonra embolizan parçacıklar kullanarak güvenli bir şekilde embolize etmektir.

2. ANATOMİ VE PATOFİZYOLOJİ

2.1. Anatomi

2.1.1. Aortik bifurkasyon ve Uterin arter

Uterin ve overyen arterlerin anatomisinin bilinmesinin yanı sıra aşırı büyümüş miyomlarda olası besleyici arterler hakkında bilgi sahibi olmak tedavinin etkinliği açısından önemlidir.

Çoğu merkez, UAE'yi tek taraflı femoral erişim yoluyla gerçekleştirir ve embolizasyonu kontralateral uterin arterde başlatır. Bu nedenle, öncelikle aortik bifurkasyon düzeyinin belirlenmesi gerekmektedir. Aortik bifurkasyon genellikle L4-L5 vertebra korpusu düzeyinde yerleşmektedir.

UAE'nin en önemli ve teknik açıdan en zor kısmı ise uterin arteri tanımlamak ve daha sonra selektif embolizasyonu sağlamak için olabildiğince arterin distalini kataterize edebilmektir.

Pelvik arterlerin dallanma düzeninde farklılıklar izlenir. Genel olarak, internal iliak arter anterior ve posterior bölümlere ayrılır. Anterior

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD, hozerm@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-3210-4544

mişlerdir⁷². Büyük leiomyomların pelvik damarlara bası yaptığı durumlarda veya hastanede kalış süresinin uzaması durumunda risk oranları daha da artabilmektedir. Tehlikeyi en aza indirmek için işlemten sonra hastanın hızlıca mobilize edilmesi gerekir.

FİBROİDİN ATILMASI

Submukozal bileşenli submukozal veya intramural leiomyomların embolizasyonunu takiben fibroid dokusunun atılması gözlemlenebilir. Hastaların yaklaşık %5'inde işlemi takip eden haftalarda kalıntıları veya tam bir nekrotik miyom çıkar. Hastalar hem böyle bir olasılık hem de ortaya çıkan uzman konsültasyonunun gerekliliği konusunda bilgilendirilmelidir. Miyom atılmasına eşlik edebilecek klinik semptomlar arasında karın ağrısı ve ateş yer alır ve özellikle enfeksiyon meydana geldiğinde belirgindir. Nekrotik bir miyom, endometrite zemin sunar, atım esnasında kısmen açık olan rahim ağzından bakteriyel translokasyon olabilir. Normalde 36-48 saat içinde semptomların hızla çözülmesiyle birlikte düzelmesi gerekir. Aksi taktirde dilatasyon/küretaj ve antibiyotik tedavisi gerebilmektedir.

ÖLÜM

UAE'nin ardından bildirilen vakalarda ölümler, büyük bir pulmoner emboli ve çoklu organ sistemi yetmezliğine yol açan uterus nekrozu ve sepsisten kaynaklanmıştır⁷³.

TEDAVİ BAŞARISIZLIĞI

Tedavi başarısızlığının olası nedenleri arasında parsiyel embolizasyon, vazospazm, arteriyel rekanalizasyon ve sıklıkla over arterlerinden olmak üzere uterus dışı kollateral desteğinin belirgin olması yer almaktadır⁷⁴. Tam olmayan embolizasyondan kaçınmak için aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

Ovaryan arterlerin fibroidlere kan sağlama-daki rolünü değerlendirmek için aortografi yapılmalıdır

Embolizan ajanların homojen bir karışımı hazırlanmalıdır

Overin hedef dışı embolizasyonunu önlemek için uygun boyutta embolik materyal kullanılmalıdır (PVA tipik olarak 500-700µm)

Embolizan ajan, uygun penetrasyonu sağlamak ve damarların proksimal oklüzyonunu engellemek için yavaşça enjekte edilmelidir;

Embolizan ajanın dolaşımında spontan dağılımını sağlamak için vazospazmdan kaçınılmalıdır

Kıvrımlı veya küçük çaplı damarlarda daha küçük çaplı mikrokateret kullanımı düşünülmelidir;

Ovaryan arterin fibroidin ana kaynağı olduğu durumlarda, yumurtalığa kan akışını korumak için superselektif embolizasyon düşünülmelidir.

6. SONUÇ

Girişimsel radyolojik UAE uygulamasını başlatmak ve sürdürmek için jinekologlar ve anestezi uzmanları ile iyi ilişkiler içeren ekip çalışması esastır. UAE, hastaların çoğunda son derece düşük ciddi komplikasyon oranlarıyla yaşam kalitesinde ve semptom kontrolünde önemli bir iyileşmeye yol açan güvenli bir tedavi seçeneğidir. Beş yıllık QoL sonuçları her iki grupta da (histerektomiye karşı UAE) eşittir ve majör komplikasyonlarda hiçbir fark yoktur. Embolizasyon, yüksek etkinliği ve düşük invazivliği nedeniyle önemli bir alternatiftir.

KAYNAKLAR

1. Vessels, Lymphatic System and Nerves, Pelvic. In: *Imaging Anatomy: Chest, Abdomen, Pelvis*. Elsevier; 2017:946-973. doi:10.1016/B978-0-323-47781-9.50041-6
2. Pelage JP, Cazejust J, Pluot E, et al. Uterine Fibroid Vascularization and Clinical Relevance to Uterine Fibroid Embolization. *RadioGraphics*. 2005;25(suppl_1):S99-S117. doi:10.1148/rg.25si055510
3. Razavi MK, Wolanske KA, Hwang GL, Sze DY, Kee ST, Dake MD. Angiographic Classification of Ovarian Artery-to-Uterine Artery Anastomoses: Initial Observations in Uterine Fibroid

- Embolization. *Radiology*. 2002;224(3):707-712. doi:10.1148/radiol.2243011513
4. Chang S, Lee MS, Kim MD, et al. Inferior Mesenteric Artery Collaterals to the Uterus during Uterine Artery Embolization: Prevalence, Risk Factors, and Clinical Outcomes. *J Vasc Interv Radiol*. 2013;24(9):1353-1360. doi:10.1016/J.JVIR.2013.05.049
 5. Song CI, McDermott M, Sclafani T, Charles HW. Aberrant arterial supply to uterine fibroids from branches of the superior mesenteric artery. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2014;37(6):1618-1624. doi:10.1007/S00270-014-0858-5
 6. Bulun SE. Uterine Fibroids. Longo DL, ed. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1209993>. 2013;369(14):1344-1355. doi:10.1056/NEJMRA1209993
 7. Mas A, Tarazona M, Dasí Carrasco J, Estaca G, Cristóbal I, Monleón J. Updated approaches for management of uterine fibroids. *Int J Womens Health*. 2017;9:607-617. doi:10.2147/IJWH.S138982
 8. Munro MG, Critchley HOD, Broder MS, Fraser IS. FIGO classification system (PALM-CO-EIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nonpregnant women of reproductive age. *Int J Gynaecol Obstet*. 2011;113(1):3-13. doi:10.1016/J.IJGO.2010.11.011
 9. Parker WH, Fu YS, Berek JS. Uterine sarcoma in patients operated on for presumed leiomyoma and rapidly growing leiomyoma. *Obstetrics and gynecology*. 1994;83(3):414-418. Accessed September 30, 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8127535>
 10. ACOG practice bulletin. Alternatives to hysterectomy in the management of leiomyomas. *Obstetrics and gynecology*. 2008;112(2 Pt 1):387-400. doi:10.1097/AOG.0B013E318183FBAB
 11. Moravsek MB, Bulun SE. Endocrinology of uterine fibroids: steroid hormones, stem cells, and genetic contribution. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2015;27(4):276-283. doi:10.1097/GCO.0000000000000185
 12. Wegienka G, Baird DD, Hertz-Picciotto I, et al. Self-reported heavy bleeding associated with uterine leiomyomata. *Obstetrics and Gynecology*. 2003;101(3):431-437. doi:10.1016/S0029-7844(02)03121-6
 13. Klatsky PC, Tran ND, Caughey AB, Fujimoto VY. Fibroids and reproductive outcomes: a systematic literature review from conception to delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2008;198(4):357-366. doi:10.1016/J.AJOG.2007.12.039
 14. Mara M, Maskova J, Fucikova Z, Kuzel D, Belsan T, Sosna O. Midterm clinical and first reproductive results of a randomized controlled trial comparing uterine fibroid embolization and myomectomy. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008;31(1):73-85. doi:10.1007/S00270-007-9195-2
 15. Smeets AJ, Nijenhuis RJ, Boekkooi PF, Vervest HAM, van Rooij WJ, Lohle PNM. Is an intrauterine device a contraindication for uterine artery embolization? A study of 20 patients. *J Vasc Interv Radiol*. 2010;21(2):272-274. doi:10.1016/J.JVIR.2009.10.016
 16. Parthipun AA, Taylor J, Manyonda I, Belli AM. Does size really matter? Analysis of the effect of large fibroids and uterine volumes on complication rates of uterine artery embolisation. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010;33(5):955-959. doi:10.1007/S00270-010-9842-X
 17. 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 Intervent Radiol*. 2008;31(3):521-526. doi:10.1007/S00270-007-9288-Y
 18. Bérczi V, Valeseva É, Kozics D, et al. Safety and Effectiveness of UFE in Fibroids Larger than 10 cm. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2015;38(5):1152-1156. doi:10.1007/S00270-014-1045-4
 19. Koziarz A, Patel NR, Kennedy SA, et al. Uterine Artery Embolization for Pedunculated Subserosal Fibroids: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Vasc Interv Radiol*. 2022;33(9):1025-1031. e3. doi:10.1016/J.JVIR.2021.12.035
 20. Spies J S, Pelage J P. *Uterine Artery Embolization And Gynecologic Embolotherapy*. Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
 21. Ravina JH, Ciraru-Vigneron N, Bouret JM, et al. Arterial embolisation to treat uterine myomata. *Lancet*. 1995;346(8976):671-672. doi:10.1016/S0140-6736(95)92282-2
 22. Vetter S, Schultz FW, Strecker EP, Zoetelief J. Patient radiation exposure in uterine artery embolization of leiomyomata: calculation of organ doses and effective dose. *Eur Radiol*. 2004;14(5):842-848. doi:10.1007/S00330-003-2088-0
 23. Nikolic B, Spies JB, Lundsten MJ, Abbara S. Patient radiation dose associated with uterine artery embolization. *Radiology*. 2000;214(1):121-125. doi:10.1148/RADIOLOGY.214.1.R00JA24121
 24. IR patient safety checklist – CIRSE. Accessed October 1, 2023. <https://www.cirse.org/publications/standards-of-practice/ir-patient-safety-checklist/>
 25. Shlansky-Goldberg R, Cope C. A new twist on the Waltman loop for uterine fibroid embolization. *J Vasc Interv Radiol*. 2001;12(8):997-1000. doi:10.1016/S1051-0443(07)61583-8

26. Costantino M, Lee J, McCullough M, Nsrouli-Maktabi H, Spies JB. Bilateral versus unilateral femoral access for uterine artery embolization: results of a randomized comparative trial. *J Vasc Interv Radiol.* 2010;21(6):829-835. doi:10.1016/J.JVIR.2010.01.042
27. Scheurig-Muenkler C, Poellinger A, Wagner M, Hamm B, Kroencke TJ. Ovarian artery embolization in patients with collateral supply to symptomatic uterine leiomyomata. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2011;34(6):1199-1207. doi:10.1007/S00270-010-9991-Y/TABLES/3
28. Bilhim T, Pisco JM, Duarte M, Oliveira AG. Polyvinyl alcohol particle size for uterine artery embolization: a prospective randomized study of initial use of 350-500 µm particles versus initial use of 500-700 µm particles. *J Vasc Interv Radiol.* 2011;22(1):21-27. doi:10.1016/J.JVIR.2010.09.018
29. Rasuli P, Hammond I, Al-Mutairi B, et al. Spherical versus conventional polyvinyl alcohol particles for uterine artery embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2008;19(1):42-46. doi:10.1016/J.JVIR.2007.08.016
30. Spies JB, Allison S, Flick P, et al. Spherical polyvinyl alcohol versus tris-acryl gelatin microspheres for uterine artery embolization for leiomyomas: results of a limited randomized comparative study. *J Vasc Interv Radiol.* 2005;16(11):1431-1437. doi:10.1097/01.RVI.0000179793.69590.1A
31. Crea F, Pupita G, Galassi AR, et al. Role of adenosine in pathogenesis of anginal pain. *Circulation.* 1990;81(1):164-172. doi:10.1161/01.CIR.81.1.164
32. Worthington-Kirsch RL, Koller NE. Time course of pain after uterine artery embolization for fibroid disease. *Medscape Womens Health.* 2002;7(2):4. Accessed October 1, 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12142860>
33. Roth AR, Spies JB, Walsh SM, Wood BJ, Gomez-Jorge J, Levy EB. Pain after uterine artery embolization for leiomyomata: can its severity be predicted and does severity predict outcome? *J Vasc Interv Radiol.* 2000;11(8):1047-1052. doi:10.1016/S1051-0443(07)61337-2
34. Ruuskanen A, Sipola P, Hippeläinen M, Wüstefeld M, Manninen H. Pain after uterine fibroid embolisation is associated with the severity of myometrial ischaemia on magnetic resonance imaging. *Eur Radiol.* 2009;19(12):2977-2985. doi:10.1007/S00330-009-1481-8
35. Rasuli P, Jolly EE, Hammond I, et al. Superior hypogastric nerve block for pain control in outpatient uterine artery embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2004;15(12):1423-1429. doi:10.1097/01.RVI.0000137406.09852.A4
36. Binkert CA, Hirzel FC, Gutzeit A, Zollikofer CL, Hess T. Superior Hypogastric Nerve Block to Reduce Pain After Uterine Artery Embolization: Advanced Technique and Comparison to Epidural Anesthesia. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2015;38(5):1157-1161. doi:10.1007/S00270-015-1118-Z
37. Pereira K, Morel-Ovalle LM, Taghipour M, et al. Superior hypogastric nerve block (SHNB) for pain control after uterine fibroid embolization (UFE): technique and troubleshooting. *CVIR Endovasc.* 2020;3(1). doi:10.1186/S42155-020-00141-2
38. Saibudeen A, Makris GC, Elzein A, et al. Pain Management Protocols During Uterine Fibroid Embolisation: A Systematic Review of the Evidence. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(12):1663-1677. doi:10.1007/S00270-019-02327-1
39. Noel-Lamy M, Tan KT, Simons ME, Sniderman KW, Mironov O, Rajan DK. Intraarterial Lidocaine for Pain Control in Uterine Artery Embolization: A Prospective, Randomized Study. *J Vasc Interv Radiol.* 2017;28(1):16-22. doi:10.1016/J.JVIR.2016.10.001
40. de Bruijn AM, Ankum WM, Reekers JA, et al. Uterine artery embolization vs hysterectomy in the treatment of symptomatic uterine fibroids: 10-year outcomes from the randomized EMMY trial. *Am J Obstet Gynecol.* 2016;215(6):745.e1-745.e12. doi:10.1016/J.AJOG.2016.06.051
41. White AM, Spies JB. Uterine fibroid embolization. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2006;9(1):2-6. doi:10.1053/J.TVIR.2006.08.002
42. Van Der Kooij SM, Bipat S, Hehenkamp WJK, Ankum WM, Reekers JA. Uterine artery embolization versus surgery in the treatment of symptomatic fibroids: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;205(4):317.e1-317.e18. doi:10.1016/J.AJOG.2011.03.016
43. Edwards D, Moss JG, Hospital G, et al. Uterine-artery embolization versus surgery for symptomatic uterine fibroids. *N Engl J Med.* 2007;356(4):360-370. doi:10.1056/NEJMOA062003
44. Manyonda IT, Bratby M, Horst JS, Banu N, Gorti M, Belli AM. Uterine artery embolization versus myomectomy: impact on quality of life--results of the FUME (Fibroids of the Uterus: Myomectomy versus Embolization) Trial. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2012;35(3):530-536. doi:10.1007/S00270-011-0228-5
45. Tropeano G, Litwicka K, Di Stasi C, Romano D, Mancuso S. Permanent amenorrhea associated with endometrial atrophy after uterine artery embolization for symptomatic uterine fibroids. *Fertil Steril.* 2003;79(1):132-135. doi:10.1016/S0015-0282(02)04400-X

46. Banovac F, Ascher SM, Jones DA, Black MD, Smith JC, Spies JB. Magnetic resonance imaging outcome after uterine artery embolization for leiomyomata with use of tris-acryl gelatin microspheres. *J Vasc Interv Radiol.* 2002;13(7):681-687. doi:10.1016/S1051-0443(07)61844-2
47. Gao Y, Jiang F, Wang X. Tri-acryl gelatin microsphere is better than polyvinyl alcohol in the treatment of uterine myomas with uterine artery embolization. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(6):8749-8757. Accessed October 1, 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26309526>
48. Siskin GP, Beck A, Schuster M, Mandato K, Englander M, Herr A. Leiomyoma infarction after uterine artery embolization: a prospective randomized study comparing tris-acryl gelatin microspheres versus polyvinyl alcohol microspheres. *J Vasc Interv Radiol.* 2008;19(1):58-65. doi:10.1016/J.JVIR.2007.08.034
49. Kim HS, Tsai J, Patra A, Lee JM, Griffith JG, Wallach EE. Effects of utero-ovarian anastomoses on clinical outcomes and repeat intervention rates after uterine artery embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2006;17(5):783-789. doi:10.1097/01.RVI.0000209342.02567.C2
50. Barth MM, Spies JB. Ovarian artery embolization supplementing uterine embolization for leiomyomata. *J Vasc Interv Radiol.* 2003;14(9 Pt 1):1177-1182. doi:10.1097/01.RVI.0000085772.71254.CF
51. White AM, Banovac F, Yousefi S, Slack RS, Spies JB. Uterine fibroid embolization: the utility of aortography in detecting ovarian artery collateral supply. *Radiology.* 2007;244(1):291-298. doi:10.1148/RADIOLOGY.2441060796
52. Hu NN, Kaw D, McCullough MF, Nsouli-Maktabi H, Spies JB. Menopause and menopausal symptoms after ovarian artery embolization: a comparison with uterine artery embolization controls. *J Vasc Interv Radiol.* 2011;22(5):710-715.e1. doi:10.1016/J.JVIR.2011.01.441
53. Spies JB. Ovarian Embolization During Uterine Embolization for Fibroids. *Endovascular Today.* Published online 2011:39-41.
54. Chapron C, Vannuccini S, Santulli P, et al. Diagnosing adenomyosis: an integrated clinical and imaging approach. *Hum Reprod Update.* 2020;26(3):392-411. doi:10.1093/HUMUPD/DMZ049
55. de Bruijn AM, Smink M, Lohle PNM, et al. Uterine Artery Embolization for the Treatment of Adenomyosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Vasc Interv Radiol.* 2017;28(12):1629-1642. e1. doi:10.1016/J.JVIR.2017.07.034
56. De Bruijn AM, Lohle PNM, Huirne JAF, et al. Uterine Artery Embolization Versus Hysterectomy in the Treatment of Symptomatic Adenomyosis: Protocol for the Randomized QUESTA Trial. *JMIR Res Protoc.* 2018;7(3). doi:10.2196/RESPROT.8512
57. Lohle PNM, Higué D, Herbreteau D. Uterine artery embolisation in women with symptomatic adenomyosis. *Presse Med.* 2019;48(4):435-439. doi:10.1016/J.LPM.2019.03.013
58. van Overhagen H, Reekers JA. Uterine artery embolization for symptomatic leiomyomata. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2015;38(3):536-542. doi:10.1007/S00270-014-1031-X
59. Spies JB, Spector A, Roth AR, Baker CM, Mauro L, Murphy-Skrynarz K. Complications after uterine artery embolization for leiomyomas. *Obstetrics and Gynecology.* 2002;100(5):873-880. doi:10.1097/00006250-200211000-00007
60. Pelage JP, Le Dref O, Soyer P, et al. Fibroid-related menorrhagia: treatment with superselective embolization of the uterine arteries and midterm follow-up. *Radiology.* 2000;215(2):428-431. doi:10.1148/RADIOLOGY.215.2.R00MA11428
61. Worthington-Kirsch RL, Popky GL, Hutchins FL. Uterine arterial embolization for the management of leiomyomas: quality-of-life assessment and clinical response. *Radiology.* 1998;208(3):625-629. doi:10.1148/RADIOLOGY.208.3.9722838
62. 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):1309-1314. doi:10.2214/AJR.181.5.1811309
63. Rajan DK, Beecroft JR, Clark TWI, et al. Risk of intrauterine infectious complications after uterine artery embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2004;15(12):1415-1421. doi:10.1097/01.RVI.0000141337.52684.C4
64. Spies JB, Coyne K, Guaou G, Boyle D, Skrynarz-Murphy K, Gonzalves SM. The UFS-QOL, a new disease-specific symptom and health-related quality of life questionnaire for leiomyomata. *Obstetrics and Gynecology.* 2002;99(2):290-300. doi:10.1016/S0029-7844(01)01702-1
65. Park HR, Kim MD, Kim NK, et al. Uterine restoration after repeated sloughing of fibroids or vaginal expulsion following uterine artery embolization. *Eur Radiol.* 2005;15(9):1850-1854. doi:10.1007/S00330-005-2700-6
66. Radeleff B, Eiers M, Bellemann N, et al. Expulsion of dominant submucosal fibroids after uterine artery embolization. *Eur J Radiol.* 2010;75(1). doi:10.1016/J.EJRAD.2009.07.013
67. Razavi MK, Hwang G, Jahed A, Modanloo S, Chen B. Abdominal myomectomy versus uterine fibroid embolization in the treatment of symptomatic uterine leiomyomas. *AJR Am J Ro-*

- entgenol.* 2003;180(6):1571-1575. doi:10.2214/AJR.180.6.1801571
68. Dariushnia SR, Nikolic B, Stokes LAS, Spies JB. Quality improvement guidelines for uterine artery embolization for symptomatic leiomyomata. *J Vasc Interv Radiol.* 2014;25(11):1737-1747. doi:10.1016/J.JVIR.2014.08.029
69. Chrisman HB, Saker MB, Ryu RK, et al. The impact of uterine fibroid embolization on resumption of menses and ovarian function. *J Vasc Interv Radiol.* 2000;11(6):699-703. doi:10.1016/S1051-0443(07)61627-3
70. Spies JB, Myers ER, Worthington-Kirsch R, Mulgund J, Goodwin S, Mauro M. The FIBROID Registry: symptom and quality-of-life status 1 year after therapy. *Obstetrics and gynecology.* 2005;106(6):1309-1318. doi:10.1097/01.AOG.0000188386.53878.49
71. Mehta H, Sandhu C, Matson M, Belli AM. Review of readmissions due to complications from uterine fibroid embolization. *Clin Radiol.* 2002;57(12):1122-1124. doi:10.1053/crad.2002.1102
72. Spies JB, Ascher SA, Roth AR, Kim J, Levy EB, Gomez-Jorge J. Uterine artery embolization for leiomyomata. *Obstetrics and Gynecology.* 2001;98(1):29-34. doi:10.1016/S0029-7844(01)01382-5
73. Hamoda H, Tait P, Edmonds DK. Fatal Pulmonary Embolus After Uterine Artery Fibroid Embolisation. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2009;32(5):1080. doi:10.1007/S00270-009-9589-4
74. Spies JB, Bruno J, Czeyda-Pommersheim F, Magee ST, Ascher SA, Jha RC. Long-term outcome of uterine artery embolization of leiomyomata. *Obstetrics and gynecology.* 2005;106(5 Pt 1):933-939. doi:10.1097/01.AOG.0000182582.64088.84