

Oclusão laparoscópica das artérias uterinas no tratamento de leiomiomas uterinos

Laparoscopic uterine artery occlusion in the treatment of uterine leiomyomas

Edson Luciano Rudey¹
Walter Antonio Prata Pace²

Palavras-chave

Ligadura
Artéria uterina
Mioma
Laparoscopia

Keywords

Ligation
Uterine artery
Myoma
Laparoscopy

Resumo

A procura por procedimentos menos invasivos, e o desejo das mulheres de manter o útero, fazem da oclusão laparoscópica das artérias uterinas no tratamento de leiomiomas uterinos uma alternativa. Este trabalho teve como objetivo revisar os estudos sobre essa cirurgia. Os resultados após as intervenções cirúrgicas relatam redução volumétrica do útero e leiomiomas, com melhora dos sintomas e menos dor no pós-operatório em relação à embolização das artérias uterinas, técnica que utiliza o mesmo conceito da desvascularização do tumor. Quanto ao futuro reprodutivo, os dados não são bem definidos e apresentam-se conflitantes. As recorrências dos sintomas e possível necessidade de novas cirurgias complementares podem causar insatisfação entre as pacientes. Novos estudos são necessários para melhor definir o papel dessa opção terapêutica no tratamento de leiomiomas uterinos.

Abstract

The search for less invasive surgical procedures, and the desire of women to keep the uterus, make laparoscopic occlusion of the uterine arteries an alternative in the treatment of uterine leiomyomas. Current paper reviewed studies on this type of surgery. volume reduction of uterus and leiomyomas, with improvement in symptoms and less pain in the postoperative period in relation to uterine artery embolization, a technique The results showed that after surgical intervention a decrease occurred in uterus volume and leiomyomas, with symptom improvement and less pain in the postoperative period when compared to the embolization of the uterine arteries, a technique that uses the same concept of devascularization of the tumor. Data are not clear with regard to future reproduction and they prove to be conflicting. The recurrence of symptoms and the need for other complementary surgeries may be a cause of dissatisfaction among the patients. Further studies are required to define convincingly the role of the therapeutic option in the treatment of uterus leiomyomas.

¹Professor Assistente do Curso de Medicina da Faculdade Ingá – Maringá (PR), Brasil; Aluno do Mestrado em Promoção da Saúde do Centro Universitário de Maringá – Maringá (PR), Brasil.

²Doutor em Ginecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil; Mestre em Reprodução Humana pela Universidade Paris V – França.

Endereço para correspondência: Edson Luciano Rudey – Avenida Governador Parigot de Souza, 480 – Zona 1 – CEP: 87013-300 – Maringá (PR), Brasil – E-mail: edsonrudey@hotmail.com

Conflito de interesse: não há.

Introdução

Os leiomiomas uterinos são tumores pélvicos sólidos comuns em mulheres¹ (C). A sua incidência cresce com o aumento da idade durante o período reprodutivo e o pico da incidência ocorre entre 35 a 40 anos² (B). Embora os leiomiomas sejam tumores benignos, eles podem ser sintomáticos, correspondendo tipicamente quanto ao tamanho e à classificação dos tumores.

Existem diversas alternativas para o tratamento dos leiomiomas uterinos sintomáticos, e o manejo das pacientes tem mudado substancialmente e mais alterações provavelmente irão continuar com o passar do tempo¹ (C). A vontade de permanecer com o útero e o desejo de manter a função reprodutiva aumentam a demanda por tratamentos alternativos, levando pacientes e médicos a procurarem procedimentos menos invasivos. Dentre os tratamentos cirúrgicos menos agressivos estão, por exemplo, a miomectomia histeroscópica, vaginal e laparoscópica, a miólise, a embolização das artérias uterinas e a oclusão das artérias uterinas que pode ser temporária ou permanente.

Desde a introdução da oclusão laparoscópica das artérias uterinas (OLAU) no tratamento dos miomas, no ano de 2000, os resultados dessas cirurgias têm sido descritos na literatura³ (C). As candidatas ao procedimento da OLAU são pacientes com miomas e sintomáticas que desejam permanecer com o útero³⁻⁵ (C, C, B). Essa cirurgia ainda é pouco conhecida e não foi encontrado artigo de revisão sobre este tema em língua portuguesa no site www.scielo.br com os termos oclusão, ligadura, artéria, uterina e mioma. O objetivo desta revisão é introduzir um artigo médico com informações mais detalhadas sobre essa técnica cirúrgica alternativa no tratamento dos miomas uterino.

Metodologia

As palavras-chave usadas na pesquisa foram *occlusion, ligation, coagulation, artery, uterine, myoma, laparoscopic, leiomyomas, vessels*, em diversas combinações dos termos, no site de busca <http://www.pubmed.com.br>, sem delimitação de período de tempo. Porém, os artigos relacionados ao tema são encontrados a partir do ano de 2000, data da primeira publicação que relatou a técnica cirúrgica no tratamento dos leiomiomas, até 2011, fim do estudo. Estão incluídos nesta revisão, todos os artigos indexados e que usaram a oclusão laparoscópica das artérias uterinas de forma isolada no tratamento de leiomiomas uterinos.

Resultados

A despeito da importância do procedimento cirúrgico destacado, não foi encontrado na literatura pesquisada nenhum artigo de

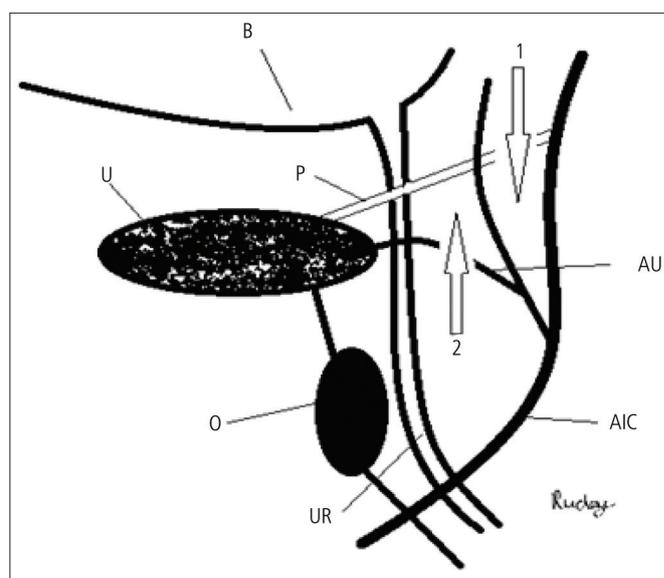
revisão sistemática ou metanálise exclusivo sobre este tema. Os 18 estudos selecionados avaliaram diversos temas relacionados à OLAU, e os resultados foram apresentados em tópicos: técnica operatória, mecanismo de ação, resultados pós-operatórios da OLAU isolada, resultados comparando à outra técnica cirúrgica ou via de acesso diferente e em relação à embolização das artérias uterinas (EAU).

Discussão

Técnica operatória

A técnica operatória de coagulação laparoscópica das artérias uterinas, descrita primeiramente por Wei-Min Liu, consiste em realizar a cirurgia sob anestesia geral, com a paciente em posição de dorso litotomia, usando um manipulador uterino. Feito o pneumoperitônio, com agulha de Veress, instala-se 1 portal de 10 mm sobre a cicatriz umbilical e 3 portais de 5 mm (2 portais lateralmente no abdome inferior e 1 portal acima da púbis)^{3,4} (C).

O folheto anterior do ligamento largo é aberto com tesoura, no triângulo definido pelo ligamento redondo, pela artéria ilíaca externa e pelo infundíbulo pélvico, com uma incisão vertical de 2 a 3 cm. Usualmente, o ureter e a artéria ilíaca interna são identificados lateral e medialmente, sendo dissecados de maneira romba. Pequenos vasos na região são coagulados para evitar sangramento. A artéria uterina é vista originando-se da artéria ilíaca interna e cruzando o ureter. O assistente comprime o ureter medialmente, a artéria uterina é então isolada do ureter e da artéria ilíaca interna e, a seguir, é totalmente dissecada e coagulada com pinça bipolar, sob visão laparoscópica (Figura 1). O mesmo procedimento é realizado na artéria contralateral^{3,4} (C).



B: bexiga; U: útero; P: peritônio; AU: artéria uterina; O: ovário; AIC: artéria ilíaca comum; UR: ureter; 1: local da abertura do peritônio; 2: local da oclusão da artéria uterina.

Figura 1 - Técnica operatória.

Quando as artérias uterinas são ocluídas com sucesso, o peritônio não é fechado. O autor sugere a coagulação do local de anastomose das artérias uterinas com as artérias ovarianas, devido à circulação colateral uterina, usando pinça bipolar, dissecando-se o ligamento suspensor do ovário e mesossalpinge, próximo ao útero, para evitar possível injúria aos ovários e às tubas uterinas^{3,4} (C). Para minimizar a lesão térmica dos ovários e das tubas uterinas, o tempo de coagulação deve ser inferior a 3 s a cada tentativa, e muitas tentativas podem ser necessárias⁶ (B).

Mecanismo de ação

A OLAU pode levar à diminuição das queixas clínicas das pacientes no tratamento dos miomas sintomáticos⁴ (C). O mecanismo de ação baseia-se na desvascularização do tumor, semelhante à EAU⁷ (C). Na hipótese da isquemia transitória do útero, postula-se que logo após as artérias uterinas serem obstruídas, coágulos de sangue formam-se dentro dos vasos do miométrio, tornando-o hipóxico; como consequência, muda a via do catabolismo oxidativo para glicólise anaeróbica. Algum tempo depois, os coágulos endometriais sofrem lise e o miométrio é reperfundido.

Nos miomas, imagina-se que, inicialmente, procede-se da mesma maneira, exceto que os coágulos nos vasos do mioma não sofrem lise brevemente, consequentemente os miomas consomem seu glicogênio reservado e necrosam. Essa teoria baseia-se na resposta biológica única do miométrio, em sobreviver ao ciclo que se segue ao parto⁸ (C). A dequitação placentária leva a alguns monumentais eventos vasculares, com objetivo de evitar o sangramento uterino. As associações do aumento das proteínas de coagulação com o fluxo sanguíneo retardado no útero após o parto, por contrações persistentes, facilitam a formação de coágulos dentro dos vasos uterinos. Horas mais tarde, esses coágulos sofrem lise e o útero é reperfundido⁹ (B).

Alterações semelhantes da concentração de proteínas de coagulação e fibrinolíticas têm sido relatadas nas oclusões das artérias uterinas¹⁰ (B). Enquanto os coágulos no miométrio sofrem lise e há reperfusão, nos miomas não há lise; como ficam sem reperfusão sanguínea, os miomas são necrosados. Esse ciclo de coagulação e lise dos coágulos é um evento uterino, que acontece naturalmente na biologia vascular do parto¹¹ (C).

Após a oclusão das artérias uterinas, ocorre a já relatada isquemia transitória do útero. Se essa hipótese é verdadeira, o pH inicialmente deveria cair após a oclusão e retornar à linha de base anterior após a reperfusão. Para investigar essa hipótese, o curso de tempo da isquemia do miométrio e a reperfusão, após a oclusão laparoscópica das artérias uterinas, foram estudados em 13 pacientes com miomas sintomáticos, analisando a mudança do pH. No grupo pesquisado, 54% alcançaram o pH mínimo entre 5

e 73 min, 77% mantiveram o pH mínimo entre 5 a 170 min, e o pH de 67% das pacientes levaram de 22 a 233 min para retornar à linha de base do pH¹² (C). Concluiu-se que o tempo de curso da mudança de pH é consistente com a hipótese da isquemia uterina transitória; quando a segunda artéria foi ocluída por laparoscopia, as artérias colaterais supriram o útero. Diversas artérias abriram após a lise dos coágulos, reperfundindo o miométrio e restaurando o pH, mas como as lises de coágulos não ocorreram nas artérias dos miomas, eles necrosaram¹² (C).

Em outro estudo, que avalia a expressão das apoptoses no tecido dos miomas, foram comparados três grupos de pacientes: um grupo sem tratamento, outro grupo submetido à embolização de artérias uterinas e o terceiro, e último grupo, tratado através das ligaduras laparoscópicas das artérias uterinas. Ambos os procedimentos, embolização e ligadura, estavam associados à apoptose e à necrose celular, mas a ligadura laparoscópica das artérias uterinas, em particular, induziu a uma gradual e persistente redução do volume, através da morte celular fisiológica, a apoptose¹³ (B).

Oclusão laparoscópica das artérias uterina

O primeiro autor a publicar dados sobre a coagulação laparoscópica dos vasos uterinos no tratamento de miomas foi Wei-Min Liu, no ano de 2000. Ele relatou três casos, nos quais as pacientes apresentaram melhora dos sintomas sem observar complicações, sendo um procedimento bem tolerado e necessitando um curto período de internação. O tempo cirúrgico foi de 30 a 35 min e com pouco sangramento, portanto, um método que parecia promissor no tratamento de leiomiomas^{3,4,7} (C, C, B). A Tabela 1 apresenta alguns resultados da cirurgia.

Em relação ao futuro reprodutivo, os dados não apresentam uma definição clara. A OLAU apresentou taxa de aborto elevada no estudo realizado por Chen et al.¹⁴ (B), porém para Holub et al.¹⁵ (B) as pacientes submetidas à EAU tiveram um risco significativo maior de aborto espontâneo em relação à OLAU¹⁵ (B). Kuzel et al.¹⁶ (B) recomendam OLAU, quando comparado com EAU, para mulheres com miomas pouco sintomáticos e maior urgência nos planos reprodutivos (Tabela 2).

Resultados comparando OLAU a outras técnicas cirúrgicas ou vias de acessos diferentes

Uma técnica cirúrgica alternativa é a associação da OLAU e o bloqueio laparoscópico das anastomoses dos vasos uterinos com os vasos ovarianos (UVO). Esta variante é um procedimento seguro e viável em mulheres com leiomiomas sintomáticos e pode ser útil para a diminuição das taxas de falhas clínicas, sendo mais efetivo no controle de sintomas e de recorrências, evitando

reoperações nas pacientes^{17,18} (B). A Tabela 3 apresenta alguns resultados comparando OLAU *versus* UVO.

A mudança nos níveis basais de hormônio folículo estimulante (FSH), nos pós-operatórios de OLAU e UVO, também foi pesquisada por Lee et al. O FSH basal em ambos os grupos era de $5,5 \pm 3,7$ mIU/mL. Após o primeiro mês subiu para $14,2 \pm 8,0$ mIU/mL no grupo UVO e $8,7 \pm 5,3$ mIU/mL em OLAU. A média de FSH aumentou, sendo significativamente maior após UVO em relação à OLAU no primeiro, terceiro e sexto mês de pós-operatório. Porém, a diferença decresceu com o passar do tempo e desapareceu após seis meses. Como conclusão, esses achados talvez possam refletir que OLAU tem um impacto negativo mínimo aos ovários comparado com UVO¹⁹ (B).

A OLAU foi comparada à OLAU com miomectomia, sendo aquela um procedimento menos invasivo, mas com uma eficácia menor no controle dos sintomas, aumentando as reintervenções cirúrgicas²⁰ (B). Examinando a OLAU em relação à oclusão dos vasos uterinos via ultraminilaparotomia (UMLT), os resultados terapêuticos são similares; porém, as pacientes submetidas à OLAU tiveram uma recuperação pós-operatória mais rápida⁶ (B) (Tabela 4).

As complicações relacionadas à OLAU ocorreram em 7,1% das pacientes no estudo de Holub et al.⁷ (B). São elas: sangramento do local do portal da cirurgia, febre, irritação do nervo obturador, necrose do leiomioma uterino e expulsão de leiomioma submucoso⁷ (B). Para Hald et al.²¹ (B), que estudaram 46 pacientes, as complicações ocorreram em 3

Tabela 1 - Resultado da oclusão laparoscópica das artérias uterinas

	n	Follow-up (meses)	Melhora dos Sintomas (%)	Reoperações (%)	Diminuição do volume uterino (%)
Liu et al. ⁴	87	10,2	89,40	4,59	46–76
Simsek et al. ²³	20	12,0	100,00	NR	59,92 (US)
Holub et al. ⁷	114	23,6	86,96	8,77	39,10

NR: não relatado; US: medido pelo ultrassom.

Tabela 2 - Gravidezes após oclusão laparoscópica das artérias uterinas

	n	Número de gravidezes	Partos a termo	Partos pré-termo	Aborto espontâneo	Aborto eletivo	Gravidez ectópica	Em gestação
Holub et al. ⁷	32	16	6	2	1	-	1	6
Chen et al. ¹⁴	36	15	2	1	7	5	-	-
Holub et al. ¹⁵	81	38	22	4	4	1	1	6

Tabela 3 - Comparação entre oclusão laparoscópica das artérias uterinas e associação da oclusão laparoscópica das artérias uterinas e o bloqueio laparoscópico das anastomoses dos vasos uterinos com os vasos ovarianos

	Holub et al. ¹⁸		Lee et al. ¹⁷	
Técnica cirúrgica	OLAU	UVO	OLAU	UVO
n	67	23	44	66
Reoperações (%)	8,90	0,00	36,40	13,60
Hb	13,8	13,5	11,4	11,60
Melhora clínica (%)	91,0	95,6	31,6–77,3	61,5–84,6
Redução do mioma	30,6%	32,5%	De 6,4 para 3,1 cm*	De 6,5 para 4,1 cm*
Tempo de cirurgia (min)	35,5	36,0	29,1	31,3

OLAU: oclusão laparoscópica das artérias uterinas; UVO: oclusão laparoscópica das artérias uterinas + oclusão das anastomoses com as artérias ovarianas; Hb: hemoglobina em g/dL.

*Diminuição do diâmetro máximo do mioma em 3 anos.

Tabela 4 - Comparação entre técnicas

	Wang et al. ²⁰		Lee et al. ⁶	
Técnica cirúrgica	OLAU	OLAU + miomectomia	OLAU	Minilaparotomia
n	45	68	51	41
Nível de Hb (2 anos)	11,9	12,4	11,9	11,9
Dor (2 anos) (%)	7,7	0,0	8,2	0,0
Menorragia (2 anos) (%)	21,8	0,0	28,6	31,8
Sensação de inchaço (2 anos) (%)	9,1	0,0	21,7	10,5
Recorrência (%)	13,7	0,0	9,8	12,5
Satisfação (%)	83,6	>95,0	NR	NR
Tempo cirúrgico (min)	30	60	30	35

OLAU: oclusão laparoscópica das artérias uterinas; minilaparotomia: oclusão das artérias uterinas por ultraminilaparotomia; Hb: hemoglobina em g/dL; NR: não relatado.

pacientes com afecção do nervo obturatório e em uma com embolia pulmonar no pós-operatório.

Resultados pós-operatórios da OLAU versus EAU

A OLAU e a EAU têm em comum o conceito da desvascularização do tumor, distinguindo-se quanto aos mecanismos e à tecnologia empregada para ocluir o suprimento sanguíneo¹¹ (C). O procedimento de EAU é realizado geralmente por radiologistas intervencionistas. A *Society of Interventional Radiology* (SIR) relata que a EAU pode ser extraordinariamente difícil de ser realizada, defendendo a adequada formação profissional, e que um médico novato e sem experiência angiográfica não pode ter a formação para realização de EAU, com menos procedimentos que os sugeridos pela SIR para obtenção do credenciamento²² (D). Em contrapartida, a OLAU é frequentemente realizada por um cirurgião ginecológico; logo, trata-se de uma técnica susceptível de atrair considerável interesse no futuro^{13,23} (B, C).

Ambos procedimentos são considerados efetivos em diminuir os sintomas e reduzir o volume dos miomas. A dor no pós-operatório é menor na OLAU em relação à EAU^{3,21,24} (C, B, B). Além disso, esses dois procedimentos apresentam taxas baixas de complicações, sendo uma alternativa para tratamentos dos miomas²³ (C) e podem substituir as histerectomias para aquelas mulheres que desejam preservar o útero e a fertilidade^{13,21,24} (B) (Tabela 5).

Um estudo prospectivo, randomizado com *follow-up* de quatro anos, comparando EAU *versus* OLAU, encontrou falhas clínicas e a recorrência dos sintomas em 48% das pacientes submetidas à OLAU e em 17% após EAU. Concluem que a EAU é recomendada em relação à OLAU para pacientes com leiomiomas sintomáticos em que a histerectomia ou miomectomia não é a opção. Algumas razões para essas diferenças foram aventadas. Primeiramente, a OLAU é realizada em local mais proximal na artéria uterina, e outros vasos mais distais podem existir e reperfundir o útero. Outra explicação seria a falha da técnica cirúrgica, pois as artérias uterinas têm inúmeras variações anatômicas e um útero grande poderia distorcer a anatomia²⁵ (B).

Porém, esses melhores resultados da EAU podem ter um preço a pagar, como a demora na recuperação e efeitos residuais no endo-

métrio. Histeroscópias realizadas após as cirurgias demonstraram uma maior incidência de anormalidades da cavidade uterina, após EAU, como as alterações necróticas em relação a OLAU¹⁶ (B).

Considerações Finais

O desejo das pacientes de manter o útero e a crescente demanda por procedimentos cada vez menos invasivos são importantes na escolha da terapêutica e fazem da oclusão laparoscópica das artérias uterinas, no tratamento de leiomiomas, mais uma alternativa. Muitos estudos comparam a oclusão laparoscópica das artérias uterinas com a embolização das artérias uterinas, pois há em comum entre essas técnicas o conceito da desvascularização do tumor. O que distingue os métodos são os mecanismos, a tecnologia empregada e o fato de o procedimento de embolização ser geralmente realizado por radiologistas intervencionistas. A técnica laparoscópica, por outro lado, é frequentemente realizada por cirurgiões ginecológicos sendo susceptível de atrair considerável interesse dos ginecologistas no futuro.

A oclusão laparoscópica das artérias uterinas apresenta dor no pós-operatório menor em relação à embolização das artérias uterinas. A associação do bloqueio das anastomoses dos vasos uterinos com os vasos ovarianos diminui as taxas de falha clínica. Ocorre redução volumétrica do útero e dos miomas no pós-operatório, e a melhora dos sintomas é relatada; porém, as falhas do tratamento, a recorrência dos sintomas e a possível necessidade de novas cirurgias complementares podem causar insatisfação nas pacientes submetidas à cirurgia. Em relação ao futuro reprodutivo, os dados não são bem definidos, e, em alguns casos, apresentam-se conflitantes, como na avaliação das taxas de abortos. Ainda é necessário resolver problemas na técnica cirúrgica relacionados à revascularização, às variações anatômicas e às distorções da anatomia. Novos estudos com o emprego de uma metodologia adequada, um longo tempo de observação e envolvendo um maior número de pacientes são necessários para melhor definir o papel da oclusão laparoscópica das artérias uterinas no tratamento dos leiomiomas.

Tabela 5 - Comparação entre oclusão laparoscópica das artérias uterinas e embolização das artérias uterinas

Técnica	Park et al. ¹³		Hald et al. ²¹		Ambat et al. ²⁴	
	OLAU	EAU	OLAU	EAU	OLAU	EAU
n	17	23	22	24	10	10
Diminuição do sangramento (%)	60,9	70,5	50,0	67,0	69,2	47,3
Dor pós-operatória	Severa: (0%)	Severa: (30%)	Menor	Maior	Menor	Maior
Diminuição do volume do útero (%)	56,0	58,5	36,0	45,0	29,8	30,0

OLAU: oclusão laparoscópica das artérias uterinas; EAU: embolização das artérias uterinas.

Leituras suplementares

1. Wallach EE, Vlahos NF. Uterine myomas: An overview of development, clinical features, and management. *Obstet Gynecol.* 2004;104(2):393-406.
2. Guarnaccia MM, Rein Ms. Traditional surgical approaches to uterine fibroids: Abdominal myomectomy and hysterectomy. *Clin Obstet Gynecol.* 2001;44(2):385-400.
3. Liu WM. Laparoscopic bipolar coagulation of uterine vessels to treat symptomatic leiomyomas. *J Am Gynecol Laparosc.* 2000;7(1):125-9.
4. Liu WM, Ng HT, Wu YC, Yen YK, Yuan CC. Laparoscopic bipolar coagulation of uterine vessel: a new method for treating symptomatic fibroids. *Fertil Steril.* 2001;75(2):417-22.
5. Hald K, Kløw NE, Qvigstad E, Istre O. Laparoscopic occlusion compared with embolization of uterine vessels. *Obstet Gynecol.* 2007;109(1):20-7.
6. Lee WL, Liu WM, Cheng MH, Chao HT, Fuh JL, Wang PH. Uterine vascular occlusion in management of leiomyomas: laparoscopy vs laparotomy. *J Minim Invasive Gynecol.* 2009;16(5):563-8.
7. Holub Z, Eim J, Jabor A, Hendl A, Lukac J, Kliment L. Complications and myoma recurrence after laparoscopic uterine artery occlusion for symptomatic myomas. *J Obstet Gynaecol Res.* 2006;32(1):55-62.
8. Burbank F, Hutchins FL Jr. Uterine artery occlusion by embolization or surgery for the treatment of fibroids: a unifying hypothesis—transient uterine ischemia. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2000;7(4 Suppl):S1-S49.
9. Gerbasi FR, Bottoms S, Farag A, Mammen EF. Changes in hemostasis activity during delivery and the immediate postpartum period. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;162(5):1158-63.
10. Nikolic B, Kessler CM, Jacobs HM, Abbara S, Ammann AM, Neeman Z, et al. Changes in blood coagulation markers associated with uterine artery embolization for leiomyomata. *J Vasc Interv Radiol.* 2003;14(9 Pt 1):1147-53.
11. Burbank F. Childbirth and myoma treatment by uterine artery occlusion: do they share a common biology? *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2004;11(2):138-52.
12. Lichtinger M, Burbank F, Hallson L, Herbert S, Uyeno J, Jones M. The time course of myometrial ischemia and reperfusion after laparoscopic uterine artery occlusion – theoretical implications. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2003;10(4):553-66.
13. Park KH, Kim JY, Shin JS, Kwon JY, Koo JS, Jeong KA, et al. Treatment outcomes of uterine artery embolization and laparoscopic uterine artery ligation for uterine myoma. *Yonsei Med J.* 2003;44(4):694-702.
14. Chen YJ, Wang PH, Yuan CC, Yen YK, Yang MJ, Ng HT, et al. Pregnancy following treatment of symptomatic myomas with laparoscopic bipolar of uterine vessels. *Human Reproduction.* 2003;18(5):1077-81.
15. Holub Z, Mara M, Kuzel D, Jabor A, Maskova J, Eim J. Pregnancy outcomes after uterine artery occlusion: prospective multicentric study. *Fertil Steril.* 2008;90(5):1886-91.
16. Kuzel D, Mara M, Horak P, Kubinova K, Maskova J, Dunder P, et al. Comparative outcomes of hysteroscopic examinations performed after uterine artery embolization or laparoscopic uterine artery occlusion to treat leiomyomas. *Fertil Steril.* 2011;95(6):2143-5.
17. Lee WL, Liu WM, Fuh JL, Tsai YC, Shih CC, Wang PH. Use of uterine vessel occlusion in the management of uterine myomas: two different approaches. *Fertil Steril.* 2010;94(5):1875-81.
18. Holub Z, Jabor A, Hendl J, Lukac J, Kliment L, Urbanek S. Effects of selective blockage of utero-ovarian anastomoses on clinical results of uterine artery occlusion. *JSLs.* 2007;11(3):309-14.
19. Lee WL, Liu WM, Fuh JL, Tsai YC, Shih CC, Wang PH. Basal FSH level changes after different types of uterine vessel occlusion in the management of uterine fibroids. *Fertil Steril.* 2010;94(6):2286-90.
20. Wang PH, Liu WM, Fuh JL, Chao HT, Chao KC, Yuan CC. Laparoscopic uterine vessel occlusion in the treatment of woman with symptomatic uterine myomas with and without adding laparoscopic myomectomy: 4-year results. *J Minim Invasive Gynecol.* 2008;15(6):712-8.
21. Hald K, Langebrette A, Kløw NE, Noreng HJ, Berge AB, Istre O. Laparoscopic occlusion of uterine vessels for the treatment of symptomatic fibroids: Initial experience and comparison to uterine artery embolization. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;190(1):37-43.
22. Spies JB, Sacks D. Credentials for uterine artery embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2009;20(7 Suppl):S289-91.
23. Simsek M, Sadik S, Taskin O, Guler H, Onoglu A, Akar M, et al. Role of laparoscopic uterine artery coagulation in management of symptomatic myomas: A prospective study using ultrasound and magnetic resonance imaging. *J Minim Invasive Gynecol.* 2006;13(4):315-9. Erratum in: *J Minim Invasive Gynecol.* 2007;14(2):268.
24. Ambat S, Mittal S, Srivastava D, Misra R, Srivastava D, Misra R, et al. Uterine artery embolization versus laparoscopic occlusion of uterine vessels for management of symptomatic uterine fibroids. *Int J Gynaecol Obstet.* 2009;105(2):162-5.
25. Hald K, Noreneng H, Istre O, Kløw NE. Uterine artery embolization versus laparoscopic occlusion of uterine arteries for leiomyomas: long-term results of a randomized comparative trial. *J Vasc Interv Radiol.* 2009;20(10):1303-10.