

УДК 618.14-005.1-089.814-07:612.13

## Состояние гемодинамики матки и яичников после лигирования маточных сосудов

*Иноятова Нодира Миранваровна – к.м.н., доцент кафедры Акушерства Гинекологии и Перинатальной медицины Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников*

*Нормурадова Нодира Мурадуллаевна – DSc, заведующий кафедры Ультразвуковой диагностики Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников*

**Цель исследования:** изучение гемодинамики матки и яичников у пациенток с акушерскими кровотечениями и перевязкой 3-х пар маточных сосудов.

**Материалы и методы.** Основную группу составили 28 пациенток, которым произведена профилактическая перевязка 3-х пар маточных сосудов и 41 пациентка, которым произведена деваскуляризация матки на фоне акушерского кровотечения. Всем пациенткам проводилось доплерографическое обследование маточных и внутрияичниковых сосудов.

**Заключение.** Результаты анализа показали наличие высокорезистентного периферического сопротивления в сосудах матки и центральном кровотоке яичников. Индекс артериальной перфузии матки был ниже на 8,5% в 1 группе и на 30,2% во 2 группе. Снижение кровотока в маточных и внутрияичниковых артериях может привести к развитию яичниковой недостаточности.

**Ключевые слова:** акушерские кровотечения, перевязка 3-х пар маточных сосудов, доплерография маточных и внутрияичниковых сосудов, индекс артериальной перфузии матки.

**Tadqiqot maqsadi:** akusherlik qon ketishi va 3 juft bachadon tomirlarini bog'lash bilan og'rigan bemorlarda bachadon va tuxumdonlarning gemodinamikasini o'rganish.

**Materiallar va usullar.** Asosiy guruhga 3 juft bachadon tomirlarining profilaktik bog'lanishi o'tkazilgan 28 nafar bemor va akusherlik qon ketishi tufayli bachadonning devaskulyarizatsiyasi o'tkazilgan 41 bemor mavjud edi. Barcha bemorlar bachadon va intraovarial tomirlarning Doppler ultratovush tekshiruvidan o'tkazildi.

**Xulosa.** Tahlil natijalari bachadon tomirlarida va markaziy tuxumdon qon oqimida yuqori darajada chidamli periferik qarshilik mavjudligini ko'rsatdi. Bachadon arterial perfuzion indeksi 1-guruhda 8,5% ga, 2-guruhda esa 30,2% ga past bo'ldi. Bachadon va intraovarian arteriyalarda qon oqimining pasayishi tuxumdon etishmovchiligining rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

**Kalit so'zlar:** akusherlik qon ketishi, 3 juft bachadon tomirlarini bog'lash, bachadon va intraovarial tomirlarning doppler ultratovush tekshiruvi, bachadon arterial perfuzion indeksi.

**The state of hemodynamics of the uterus and ovaries after ligation of the uterine vessels**

**Inoyatova Nodira Miranvarovna** - PhD, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Gynecology and Perinatal Medicine of the Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers

**Normuradova Nodira Muradullaevna** – DSc, Head of the Department of Ultrasound Diagnostics, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers

**Objective of the study:** to study the hemodynamics of the uterus and ovaries in patients with obstetric bleeding and ligation of 3 pairs of uterine vessels.

**Materials and methods.** The main group consisted of 28 patients who underwent prophylactic ligation of 3 pairs of uterine vessels and 41 patients who underwent uterine devascularization due to obstetric bleeding. All patients underwent Doppler examination of the uterine and intraovarian vessels.

**Conclusion.** The results of the analysis showed the presence of highly resistant peripheral resistance in the uterine vessels and central ovarian blood flow. The uterine arterial perfusion index was lower by 8.5% in group 1 and by 30.2% in group 2. Reduced blood flow in the uterine and intraovarian arteries may lead to the development of ovarian insufficiency.

**Key words:** obstetric bleeding, ligation of 3 pairs of uterine vessels, Doppler ultrasonography of uterine and intraovarian vessels, uterine arterial perfusion index.

---

**Актуальность.** Акушерские кровотечения занимают одну из основных причин материнской смертности и заболеваемости [9]. С целью остановки акушерских кровотечений применяются медикаментозные и хирургические методы [4, 7]. Одним из методов хирургического гемостаза при акушерских кровотечениях является перевязка 3-х пар маточных сосудов (МС), относящейся к одной из технологий органосохраняющих операций. На сегодняшний день наблюдается широкое применение органосохраняющих операций при

патологической кровопотере, эффективность данных процедур составляет 70-94% [4, 5, 8]. Однако изучение репродуктивной функции и кровоснабжения матки и яичников у женщин, перенесших акушерские кровотечения и органосохраняющие операции, в литературе недостаточно [2, 10, 11].

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение гемодинамики матки и яичников у пациенток с акушерскими кровотечениями и перевязкой 3-х пар маточных сосудов.

Для достижения указанной цели были определены следующие задачи: произвести оценку маточных и яичниковых артерий с расчетом индекса артериальной перфузии матки у женщин после деваскуляризации матки при помощи ультразвукового исследования с цветовым доплеровским картированием.

**Материалы и методы.** Основную группу составили 28 пациенток, которым произведена профилактическая перевязка 3-х пар маточных сосудов (1 группа) и 41 пациентка, которым с целью остановки акушерского кровотечения была произведена перевязка 3-х пар маточных сосудов (2 группа). Контрольную группу составили 25 пациенток после кесарева сечения без патологической кровопотери и органосохраняющих операций.

Исследование кровотока в маточных и внутрияичниковых артериях проводили на современных ультразвуковых аппаратах экспертного класса WS80A Samsung (Южная Корея) с применением трансабдоминальных и трансвагинальных датчиков по общепринятой методике обследования органов малого таза у женщин [6]. Исследование включало измерение диаметра и скоростей кровотока в маточных артериях (максимальную  $V_{max}$ , минимальную  $V_{min}$  и среднюю скорости  $V_{mean}$ ), оценку периферического сопротивления в сосудах матки и внутрияичниковом кровотоке: индекс резистентности (ИР), пульсационный индекс (ПИ) и систолидиастолическое отношение (СДО). Производился расчет скорости объёмного кровотока ( $1 \text{ см}^3$  за один сердечный цикл) в каждой маточной артерии (МА) по следующей формуле:

$$V_{vol} = V_{mean} \cdot S, \text{ где } S - \text{площадь маточной артерии (см}^2\text{)}.$$

В дальнейшем определяли индекс артериальной перфузии (ИАП), который отражает перфузию  $1 \text{ см}^3$  тела матки кровью, поступающей по обеим маточным артериям. Расчеты проводили в соответствии с методикой, описанной Озерской И.А. [4], по нижеприведенной формуле:

$$\text{ИАП} = (V_{vol} \text{ МА правая} + V_{vol} \text{ МА левая}) / V_{\text{матки}},$$

где  $V_{vol}$  МА правая – объемный кровоток по правой маточной артерии ( $1 \text{ см}^3$  за один сердечный цикл);  $V_{vol}$  МА левая – объемный кровоток по левой маточной артерии ( $1 \text{ см}^3$  за один сердечный цикл);  $V_{матки}$  – объем матки ( $\text{см}^3$ ).

Полученные результаты обрабатывались стандартными статистическими методами.

**Результаты.** Средний возраст пациенток 1 группы составил  $29,0 \pm 1,09$  и 2 группы -  $30,0 \pm 0,84$  лет соответственно, у пациенток контрольной группы  $25,96 \pm 0,99$  лет. По паритету первородящих в I группе составило 25%, во II группе было больше в 1,4 раза и составило 34,1%.

Объем кровопотери в группе женщин, которым произведена перевязка 3-х пар МС на фоне патологической кровопотери, составил в среднем  $1090,24 \pm 51,87$  мл, что в 2,2 и более раз больше по сравнению с группой профилактической перевязки 3-х пар МС  $490,71 \pm 3,41$  мл и контрольной группы  $406,8 \pm 4,42$  мл.

Изучение доплерометрических показателей проводилось через 12-18 месяцев после операции, в ранней фолликулярной фазе. Измерение диаметра маточных артерий (МА) в группе перевязки 3-х пар маточных сосудов с профилактической целью и на фоне акушерского кровотечения показало, что диаметр правой маточной артерий составил  $2,21 \pm 0,02$  и  $2,18 \pm 0,02$  мм, что значимо меньше значений, полученных в контрольной группе, где диаметр составил  $2,35 \pm 0,02$  мм ( $p < 0,001$ ). Аналогичный результат был получен при измерении диаметра левой маточной артерии в основных группах и составил  $2,13 \pm 0,02$  и  $2,09 \pm 0,03$  мм соответственно при контроле  $2,41 \pm 0,02$  мм ( $p < 0,001$ ).

С помощью спектральной доплерографии в группах проводилось измерение максимальной, минимальной и средней скоростей кровотока в каждой МА ( $V_{max}$ ;  $V_{min}$ ;  $V_{mean}$ ), которые представлены в таблице № 1.

Отмечена тенденция к снижению скорости кровотока в маточных артериях, при этом средние значения максимальной скорости кровотока ( $V_{max}$ ) основных групп были достоверно ниже показателей контрольной группы ( $p < 0,001$ ) - в 1 и 2 группах  $V_{max}$  составила в правой МА  $32,44 \pm 0,29$  и  $30,41 \pm 0,03$  см/с против  $36,35 \pm 0,03$  см/с и в левой МА  $32,92 \pm 0,32$  и  $30,67 \pm 0,23$  см/с против  $37,65 \pm 0,35$  см/с (соответственно представлены показатели основных групп против контроля).

Таблица № 1.

Скорости кровотока (максимальная, минимальная и средняя) в группах

№	Исследуемые параметры	Обследованные группы, n = 94		
		Группа перевязки 3-х пар МС, n = 69		Контрольная, n = 25
		1 группа, n = 28	2 группа, n = 41	
1	V <sub>max</sub> ПМА, см/с	32,44 ± 0,29**	30,41 ± 0,03**	36,35 ± 0,33
2	V <sub>max</sub> ЛМА, см/с	32,92 ± 0,32**	30,67 ± 0,23**	37,65 ± 0,35
3	V <sub>min</sub> ПМА, см/с	3,84 ± 0,14	3,66 ± 0,05*	4,06 ± 0,07
4	V <sub>min</sub> ЛМА, см/с	3,67 ± 0,12	3,47 ± 0,05*	4,79 ± 0,08
5	V <sub>mean</sub> ПМА, см/с	5,61 ± 0,08*	5,22 ± 0,05*	6,59 ± 0,09
6	V <sub>mean</sub> ЛМА, см/с	6,26 ± 0,06*	4,87 ± 0,06*	6,46 ± 0,08

Примечание: \* - значимое различие основной группы по отношению к группе контроля (p<0,05); \*\* - различия относительно данных основной группы и группы контроля (p<0,001).

В показателях конечно-диастолической скорости в маточных артериях была отмечена тенденция к снижению во 2 группе при средних значениях минимальной скорости кровотока (V<sub>min</sub>) в правой и левой МА до 3,66 ± 0,05 см/с и 3,47 ± 0,05 см/с в сравнении с контролем 4,06 ± 0,07 см/с и 4,79 ± 0,08 см/с соответственно (p<0,05). При этом в 1 группе значимых отличий в минимальной скорости в сравнении с контролем не наблюдалось и составила в правой и левой МА 3,84 ± 0,14 см/с и 3,67 ± 0,12 см/с. Стоит отметить, что в группе с патологической кровопотерей в двух случаях в ПМА и пяти случаях в ЛМА отмечались низкие показатели конечно-диастолической скорости кровотока (4,9% и 12,2% соответственно).

Средняя скорость кровотока (V<sub>mean</sub>) имела тенденцию к снижению в основных группах при средних значениях в правой МА 5,61 ± 0,08 и 5,22 ± 0,05 см/с, в левой МА 6,26 ±

0,06 и  $4,87 \pm 0,06$  см/с ( $p < 0,05$ ). В контрольной группе  $V_{mean}$  составила  $6,59 \pm 0,09$  и  $6,46 \pm 0,08$  в правой и левой МА.

Информативными показателями доплерометрического обследования являются индексы периферического сопротивления в сосудах матки, в связи с тем, что они являются уголнезависимыми параметрами. Результаты пульсационного индекса, индекса резистентности и систолидиастолического соотношения (ПИ, ИР, СДО), отображены в таблице № 2.

Таблица № 2.

## Индексы периферического сопротивления в маточных артериях

№	Исследуемые параметры	Обследованные группы, n = 94		
		Группы перевязки 3-х пар МС, n = 69		Контрольная, n = 25
		1 группа, n = 28	2 группа, n = 41	
1	ПИ ПМА	$3,19 \pm 0,05^*$	$3,67 \pm 0,04^{**}$	$2,32 \pm 0,04$
2	ПИ ЛМА	$3,34 \pm 0,05^*$	$3,84 \pm 0,04^{**}$	$2,29 \pm 0,04$
3	ИР ПМА	$0,87 \pm 0,02^*$	$0,92 \pm 0,01^{**}$	$0,68 \pm 0,01$
4	ИР ЛМА	$0,82 \pm 0,01^*$	$0,90 \pm 0,02^{**}$	$0,63 \pm 0,01$
5	СДО ПМА	$12,09 \pm 0,17^*$	$13,83 \pm 0,03^{**}$	$9,52 \pm 0,12$
6	СДО ЛМА	$11,75 \pm 0,14^*$	$12,89 \pm 0,04^{**}$	$9,97 \pm 0,11$

Примечание: \* - значимое различие основной группы по отношению к группе контроля ( $p < 0,05$ ); \*\* - различия относительно данных основной группы и группы контроля ( $p < 0,001$ ).

Средние значения пульсационного индекса и индекса резистентности в 1 группе были несколько выше. ПИ составил в правой и левой МА  $3,19 \pm 0,05$  и  $3,34 \pm 0,05$  при контроле  $2,32 \pm 0,04$  и  $2,29 \pm 0,04$ , ИР в правой и левой МА -  $0,87 \pm 0,02$  и  $0,82 \pm 0,01$  в сравнении с показателями в контрольной группы  $0,68 \pm 0,01$  и  $0,63 \pm 0,01$  ( $p < 0,05$ ). При анализе СДО отмечена аналогичная тенденция к повышению и составила в ПМА  $12,09 \pm 0,17$  и ЛМА  $11,75 \pm 0,14$  при контроле  $9,52 \pm 0,12$  и  $9,97 \pm 0,11$  ( $p < 0,05$ ).

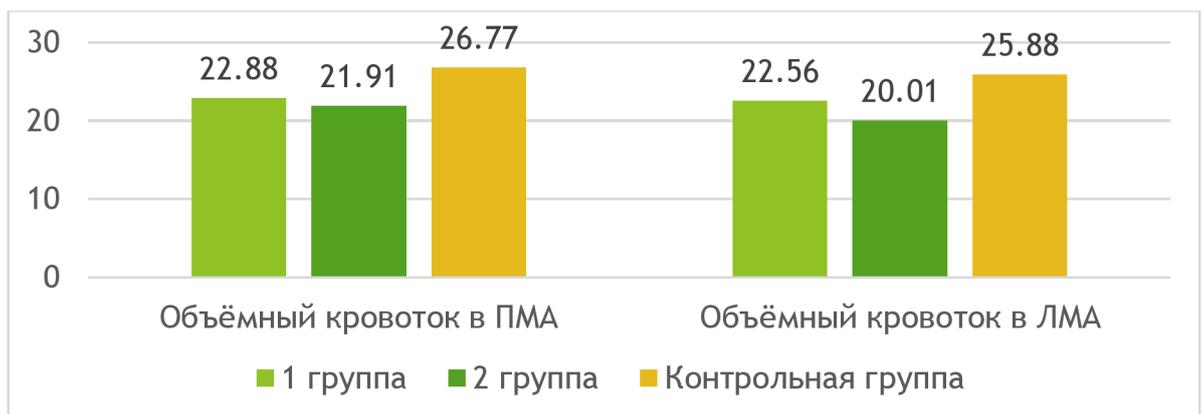
Во 2 группе были отмечены высокие показатели сосудистого сопротивления, при этом средние значения индекса резистентности составили в правой и левой МА  $0,92 \pm 0,01$  и  $0,90$

$\pm 0,02$  против  $0,68 \pm 0,01$  и  $0,63 \pm 0,01$  в контрольной группе ( $p < 0,001$ ). Значения пульсационного индекса были достоверно выше в данной группе и составили  $3,67 \pm 0,04$  и  $3,84 \pm 0,04$  в правой и левой МА против показателей в контрольной группе -  $2,32 \pm 0,04$  и  $2,29 \pm 0,04$  ( $p < 0,001$ ). Анализ СДО в данной группе показал значимое повышение показателя при средних значениях в правой МА  $13,83 \pm 0,03$  и левой  $12,89 \pm 0,04$  при показателях в контроле  $9,52 \pm 0,12$  и  $9,97 \pm 0,11$  ( $p < 0,001$ ).

Для определения объемного кровотока в маточных артериях ( $1 \text{ см}^3$  за один сердечный цикл) была использована вышеприведенная формула, результаты которого отражены в диаграмме №1.

**Диаграмма № 1.**

**Объёмный кровоток в маточных артериях в обследуемых группах**



Объёмный кровоток в каждой маточной артерии в группах с перевязкой 3-х пар МС был ниже, чем в контрольной группе. При этом в 1 группе отмечена тенденция к снижению в среднем в правой МА до  $22,88 \pm 0,21$  и в левой МА до  $22,56 \pm 0,16$  при контроле -  $26,77 \pm 0,19$  и  $25,88 \pm 0,18$  ( $p < 0,05$ ). Во 2 группе отмечено достоверное снижение объёмного кровотока в правой МА до  $21,91 \pm 0,02$  и в левой МА до  $20,01 \pm 0,05$  при показателях в контрольной группе  $26,77 \pm 0,19$  и  $25,88 \pm 0,18$  соответственно ( $p < 0,001$ ).

На следующем этапе был проведен расчет индекса артериальной перфузии (ИАП) с целью выяснения степени васкуляризации матки после органосохраняющих операций. Индекс артериальной перфузии матки отражает количество поступающей в матку крови по обеим маточным артериям за 1 с на  $1 \text{ см}^3$  тела матки и свидетельствует о кровенаполнении матки. Данный индекс был рассчитан по вышеприведенной формуле. При этом ИАП матки

во 2 группе был значимо ниже контроля и составил  $0,90 \pm 0,02 \text{ с}^{-1}$  при контроле  $1,29 \pm 0,02 \text{ с}^{-1}$  ( $p < 0,001$ ). В 1 группе ИАП составил  $1,18 \pm 0,01 \text{ с}^{-1}$ , что ниже чем, в контрольной группе ( $p < 0,05$ ).

При проведении органосохраняющих операций кроме перевязки основного ствола маточных артерий проводится перевязка и яичниковых ветвей, вследствие чего нами также проведено изучение углозависимых показателей интраовариального кровотока в каждом яичнике. Данные показатели пациенток после перевязки 3-х пар МС с профилактической целью и на фоне акушерского кровотечения представлены в таблице № 3.

**Таблица № 3**

**Индексы периферического сопротивления в интраовариальном кровотоке  
обследуемых групп**

№	Изучаемые параметры	Обследованные группы, n = 94		
		Группа перевязки 3-х пар МС, n = 69		Контрольная, n = 25
		1 группа, n = 28	2 группа, n = 41	
1	ПИ в ПЯ	$2,38 \pm 0,05^*$	$2,91 \pm 0,03^{**}$	$1,24 \pm 0,03$
2	ПИ в ЛЯ	$2,16 \pm 0,04^*$	$2,68 \pm 0,03^{**}$	$1,58 \pm 0,04$
3	ИР ПЯ	$0,73 \pm 0,01^*$	$0,82 \pm 0,01^{**}$	$0,54 \pm 0,02$
4	ИР ЛЯ	$0,71 \pm 0,01^*$	$0,80 \pm 0,01^{**}$	$0,61 \pm 0,02$
5	СДО ПЯ	$8,53 \pm 0,07$	$9,84 \pm 0,05$	$6,73 \pm 0,06$
6	СДО ЛЯ	$8,98 \pm 0,06$	$10,11 \pm 0,03$	$5,84 \pm 0,07$

Примечание: \* - значимое различие основной группы по отношению к группе контроля ( $p < 0,05$ ); \*\* - различия относительно данных основной группы и группы контроля ( $p < 0,001$ ).

Индекс резистентности и пульсационный индекс были достоверно выше и в правом яичнике (ПЯ) во 2 группе в среднем составили  $0,82 \pm 0,01$  и  $2,91 \pm 0,03$  соответственно, в левом яичнике (ЛЯ) данные показатели составили -  $0,80 \pm 0,01$  и  $2,68 \pm 0,03$  ( $p < 0,001$ ). В 1 группе показатели ИР и ПИ были выше контроля и составили справа ИР  $0,73 \pm 0,01$  и ПИ

2,38 ± 0,05, слева - 0,71 ± 0,01 и 2,16 ± 0,04 (p<0,05). В контрольной группе индекс резистентности составил справа 0,54 ± 0,02 и слева 0,61 ± 0,02, при показателях пульсационного индекса справа 1,24 ± 0,03 и слева 1,58 ± 0,04. Данные пульсационного индекса имели различия между основными группами (значимое повышение отмечено в группе перевязки 3-х пар МС на фоне патологической кровопотери) и контрольной группой, (p<0,001), то есть резистентность сосудов была достоверно выше в основной группе.

Анализ СДО интраовариального кровотока показал незначительную тенденцию к повышению показателей до 8,53 ± 0,07 и 9,84 ± 0,05 в правом яичнике, в левом яичнике до 8,98 ± 0,06 и 10,11 ± 0,03 в 1 и 2 группах соответственно, при показателях в контрольной группе 6,73 ± 0,06 и 5,84 ± 0,07.

**Выводы.** Перевязка 3-х пар маточных сосудов далеко не безобидная манипуляция, особенно если она проводится с профилактической целью. Исследования показали наличие высокорезистентного кровотока в основных группах в сравнении с контролем, что демонстрирует повышение в маточных артериях ПИ в 1,6 раз и ИР в 1,4 раза и в центральном кровотоке яичника в 1,3 раза. Индекс артериальной перфузии матки в группе с профилактической перевязкой был ниже на 8,5% и в группе на фоне акушерской кровопотери на 30,2% в сравнении с контрольными значениями. Анализа результатов показал, что в группах лигирования сосудов отмечено снижение кровотока как в матке, так и в яичниках, конечно более значимым изменениям были подвержены пациентки при патологической кровопотере.

**Заключение.** Снижение кровотока в маточных и внутрияичниковых артериях может привести к ряду проблем, связанных с яичниковой недостаточностью [1]. В связи с чем важно с одной стороны определить показания для проведения данного вмешательства, с другой стороны при неизбежности проведения данной процедуры пациенткам в последующем необходимо провести обследование для выявления и коррекции нарушений репродуктивной функции.

#### **Список литературы:**

1. Асатова М.М., Хегай О. Г. Синдром яичниковой недостаточности: принципы диагностики и лечения. – 2019. – 196с.
2. Балмагамбетова Г., Аймагамбетова А., Тримова А., Пак А. и Иванова В. Оценка состояния репродуктивной функции женщин, перенесших хирургический гемостаз. Репродуктивная медицина (Центральная Азия). 2022. - 1(50). – с. 36–43.

3. Волков А.Е., Рымашевский А.Н., Самсонов А.Е., Красникова Н.А., Терехина Л.А. Системная гемодинамика малого таза после перевязки внутренних подвздошных и яичниковых артерий при акушерских кровотечениях. – 2013. – С. 43-47.
4. Евсеева М.П. Хирургические методы лечения и профилактики акушерских кровотечений во время кесарева сечения. Смоленск. – 2018. – С. 35-48.
5. Канцурова МР, Рымашевский АН, Волков АЕ. Обоснование применения нового компрессионного шва для остановки гипотонического кровотечения у родильниц. Сибирское медицинское обозрение. – 2022. – (4). – P.66-72.
6. Озерская И.А. Стандартизация ультразвукового исследования органов малого таза у женщин. Медицинская визуализация. 2018; 22 (5): 84–93.
7. Юсупбаев Р.Б. Акушерские кровотечения: подходы к оперативной практике. Медицинский вестник Башкортостана. – 2015. – №5 – Т. 10. – С. 85-88.
8. Bouchghoul H, Madar H, Resch B, Pineles B, Mattuizzi A, Froeliger A, Sentilhes L. Uterine-sparing surgical procedures to control postpartum hemorrhage. Am J Obstet Gynecol. – 2024. – 230(3S).
9. FIGO Generic Postpartum Haemorrhage Protocol and Care Pathways. First published - March 2022. P.30
10. Fuglsang J. Later reproductive health after B-Lynch sutures: a follow-up study after 10 years' clinical use of the B-Lynch suture. Fertility and Sterility – 2014. – 101(4). – P.1194-9. doi: 10.1016/j.fertnstert.2014.01.015.
11. Gizzo S, Saccardi C, Patrelli T.S, Gangi S, Breda E, Fagherazzi S, Noventa M, D'Antona D, Nardelli G.B. Fertility rate and subsequent pregnancy outcomes after conservative surgical techniques in postpartum hemorrhage: 15 years of literature. Fertility and Sterility. – 2013. – №7. – Vol.99.
12. Sentilhes L, Gromez A, Trichot C, Ricbourg-Schneider A, Descamps Ph, Marpeau L. Fertility after B-Lynch suture and stepwise uterine devascularization. Fertility and Sterility. – 2009. – 91(3). – P.5-9.