



## Влияние перевязки трех пар маточных сосудов на кровоснабжение матки и яичников у пациенток с патологической кровопотерей

Н.М. Иноятова<sup>1</sup>, Д.Т. Каюмова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников;  
Республика Узбекистан, 100007, ул. Паркентская, д. 51;

<sup>2</sup>Ташкентская медицинская академия;  
Республика Узбекистан, 100109 Ташкент, ул. Фароби, д. 2

*Для контактов: Нодира Миранваровна Иноятова, e-mail: [nodira.68@mail.ru](mailto:nodira.68@mail.ru)*

### Резюме

**Введение.** Для остановки акушерских кровотечений применяются хирургические органосохраняющие методы, одним из которых является перевязка маточных сосудов на трех уровнях. Эффективность органосохраняющих методов составляет до 94 %. Функция любого органа зависит от адекватного кровоснабжения, в связи с чем состояние репродуктивной функции женщин, перенесших органосохраняющие операции, является объектом дальнейшего изучения.

**Цель:** изучение кровотока в матке и яичниках у женщин после перевязки трех пар маточных сосудов при патологической кровопотере в родах.

**Материалы и методы.** Проведено проспективное контролируемое исследование. Основную группу составили пациентки (n = 41), которым произведена перевязка трех пар маточных сосудов при патологической кровопотере во время проведения оперативного родоразрешения, контрольную – 25 женщин после кесарева сечения без патологической кровопотери и перевязки трех пар маточных сосудов. Проводилось доплерометрическое исследование маточных артерий и центрального кровотока яичника с изучением угленезависимых параметров – пульсационного индекса (ПИ), индекса резистентности (ИР). Производился расчет объемного кровотока в маточных артериях и индекса артериальной перфузии матки.

---

Мы предоставляем данную авторскую версию для обеспечения раннего доступа к статье. Эта рукопись была принята к публикации и прошла процесс рецензирования, но не прошла процесс редактирования, верстки, присвоения порядковой нумерации и корректуры, что может привести к различиям между данной версией и окончательной отредактированной версией статьи.

We are providing this an author-produced version to give early visibility of the article. This manuscript has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the final typeset and edited version of the article.

**Результаты.** Средний возраст пациенток в основной группе составил  $30,0 \pm 0,84$  лет, в контрольной –  $25,96 \pm 0,99$  лет ( $p = 0,003$ ). Объем кровопотери в основной группе был в 2,7 раз больше, чем контрольной ( $p < 0,001$ ). Изучение ПИ и ИР в маточных артериях показали высокорезистентный кровоток, отмечено достоверное повышение ПИ в 1,6 и ИР 1,4 раза в сравнении с контрольной группой ( $p < 0,001$ ). Расчет объемного кровотока в маточных артериях у пациенток основной группы показал снижение на 18,2–22,6 % в сравнении с контрольной. Данный факт привел к снижению индекса артериальной перфузии матки в группе пациенток, перенесших органосохраняющие операции при патологической кровопотере, на 30,2 %. Показатели ПИ и ИР во внутрияичниковом кровотоке показали повышение в 2,0 и 1,4 раза соответственно ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Выявленный высокорезистентный кровоток в матке и яичниках может приводить в дальнейшем к формированию ановуляторного цикла в связи с нарушением органной гемодинамики, что может привести к развитию яичниковой недостаточности.

**Ключевые слова:** перевязка маточных сосудов, патологическая кровопотеря, доплерометрия, маточные артерии, яичниковые артерии, пульсационный индекс, ПИ, индекс резистентности, ИР, индекс артериальной перфузии матки

**Для цитирования:** Иноятова Н.М., Каюмова Д.Т. Влияние перевязки трех пар маточных сосудов на кровоснабжение матки и яичников у пациенток с патологической кровопотерей.

*Акушерство, Гинекология и Репродукция.* 2025;[принятая рукопись].

<https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2025.659>.

## **The effect of three pairs of uterine vessels ligation on uterine and ovarian blood supply in patients with pathological blood loss**

Nodira M. Inoyatova<sup>1</sup>, Dilrabo T. Kayumova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Center for Development of Professional Qualifications of Medical Workers;

51 Parkentskaya Str., Tashkent 100007, Republic of Uzbekistan;

<sup>2</sup>Tashkent Medical Academy; 2 Farobi Str., Tashkent 100109, Uzbekistan

**Corresponding author:** Nodira M. Inoyatova, e-mail: [nodira.68@mail.ru](mailto:nodira.68@mail.ru)

### **Abstract**

**Introduction.** To stop obstetric bleeding, organ-preserving surgical methods are used, one of which is ligation of three-layered uterine vessels. The effectiveness of organ-preserving methods comprises up to 94 %. The function of any organ depends on proper blood supply, and therefore the state of the reproductive function in women undergone organ-preserving operations is an object for further investigation.

**Aim:** study of blood flow in the uterus and ovaries after ligation of three pairs of uterine vessels in women with pathological blood loss.

**Materials and Methods.** A prospective controlled study was conducted that included main group (41 patients after ligation of three pairs of uterine vessels due to pathological blood loss during operative delivery) and control group (25 women after cesarean section without pathological blood loss and ligation of three pairs of uterine vessels). Doppler study of uterine arteries and central ovarian blood flow was performed by assessing angle-independent parameters – pulsation index (PI), resistance index (RI). Volumetric blood flow in uterine arteries and uterine arterial perfusion index were calculated.

**Results.** The average age of patients in main and control group was  $30.0 \pm 0.84$  years and  $25.96 \pm 0.99$  years ( $p = 0.003$ ), respectively. The volume of blood loss in main vs. control group was 2.7 times greater ( $p < 0.001$ ). Assessing PI and RI in the uterine arteries showed highly resistant blood flow, PI and RI significantly increased by 1.6 and by 1.4 times, respectively, compared with control group ( $p < 0.001$ ). Calculation of volumetric blood flow in the uterine arteries in patients from main group showed a decline by 18.2–22.6 % compared to control group. It resulted in decreased arterial perfusion index of the uterus in group of patients underwent organ-preserving operations for pathological blood loss by 30.2 %. PI and IR magnitude in intraovarian blood flow turned out to increase by 2 and 1.4 times, respectively ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion.** The identified highly resistant blood flow in the uterus and ovaries may further result in anovulatory cycle formation due to impaired organ hemodynamics able to lead to developing ovarian insufficiency.

**Keywords:** ligation of 3 pairs of uterine vessels, pathological blood loss, dopplerometry, uterine arteries, ovarian arteries, pulsation index, PI, resistance index, RI, uterine arterial perfusion index

**For citation:** Inoyatova N.M., Kayumova D.T. The effect of three pairs of uterine vessels ligation on uterine and ovarian blood supply in patients with pathological blood loss. *Akusherstvo, Ginekologia i Reprodukcia = Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2025;[accepted manuscript]. (In Russ.). <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2025.659>.

Основные моменты	Highlights
Что уже известно об этой теме?	What is already known about this subject?
Частота акушерского кровотечения увеличивается при оперативном родоразрешении в 5 и более раз. Методы хирургического гемостаза включают перевязку трех пар маточных сосудов, наложение компрессионных швов и их комбинацию.	The incidence of obstetric bleeding increases upon operative delivery by $\geq 5$ -fold. Methods for surgical hemostasis include ligation of 3 pairs of uterine vessels, application of compression sutures alone and in combination.
Ближайшие последствия органосохраняющих операций включают субинволюцию матки, эндометрит, спаечный процесс и некроз матки. Отдаленные последствия включают развитие внутриматочных синехий, аменореи.	Short-term sequelae include subinvolution of the uterus, endometritis, adhesions and necrosis of the uterus. Long-term sequelae may be presented as development of intrauterine adhesions and amenorrhea.

<p>Частота реканализации маточных артерий после двухсторонней перевязки не превышает 40 %. При перевязке внутренней подвздошной артерии отмечено снижение показателей овариального резерва.</p>	<p>The incidence of uterine artery recanalization after bilateral ligation does not exceed 40 %. Upon internal iliac artery ligation, a decline in ovarian reserve potential was noted.</p>
<p>Что нового дает статья?</p>	<p>What are the new findings?</p>
<p>У пациенток, перенесших патологическую кровопотерю при кесаревом сечении и перевязку трех пар маточных сосудов, наблюдается изменение кровоснабжения в маточных артериях и внутрияичниковом кровотоке. Отмечено уменьшение диаметра маточных артерий у данной группы пациенток до <math>2,18 \pm 0,02</math> мм и <math>2,09 \pm 0,03</math> мм, в среднем на 10,3 %.</p>	<p>In patients after pathological blood loss upon cesarean section and ligation of three pairs of uterine vessels, a change in blood supply in the uterine arteries and intraovarian blood flow is observed. A reduced diameter of the uterine arteries in this group was noted that decreased down to <math>2.18 \pm 0.02</math> mm and <math>2.09 \pm 0.03</math> mm, averaged by 10.3 %.</p>
<p>Проведено изучение влияния органосохраняющих операций на состояние репродуктивной системы в дальнейшем. Расчет объемного кровотока в маточных артериях и индекса артериальной перфузии матки (ИАП) показал снижение васкуляризации матки. Объемный кровоток в маточных артериях в основной группе по сравнению с контрольной группой был ниже в правой маточной артерии на 18,2 %, в левой маточной артерии – на 22,6 %. ИАП матки в основной группе составил <math>0,90 \pm 0,02</math> с<sup>-1</sup>, что значимо ниже (<math>p &lt; 0,001</math>), чем в контрольной группе (<math>1,29 \pm 0,02</math> с<sup>-1</sup>).</p>	<p>The study examines an impact of organ-preserving surgeries on female reproductive system in the future. Calculation of volumetric blood flow in the uterine arteries and the uterine arterial perfusion index (API) showed a reduced uterine vascularization. The volumetric blood flow in the uterine arteries in main vs. control group was lower in the right uterine artery by 18.2 %, in the left uterine artery – by 22.6 %. Uterine API in main group was <math>0.90 \pm 0.02</math> s<sup>-1</sup>, which is significantly lower (<math>p &lt; 0.001</math>) than in control group (<math>1.29 \pm 0.02</math> s<sup>-1</sup>).</p>
<p>В маточных артериях и внутрияичниковом кровотоке выявлен высокорезистентный кровоток. Пульсационный индекс в правой маточной артерии был повышен до <math>3,67 \pm 0,04</math>, в левой маточной артерии – до <math>3,84 \pm 0,04</math>, показатели индекса резистентности были выше, чем в контроле и составили справа <math>0,92 \pm 0,01</math> и слева <math>0,90 \pm 0,02</math>.</p>	<p>Highly resistant blood flow was detected in the uterine arteries and intraovarian blood flow. The pulsation index in the right uterine artery was increased to <math>3.67 \pm 0.04</math>, in the left uterine artery – to <math>3.84 \pm 0.04</math>, the resistance index values were higher than in control group and amounted to <math>0.92 \pm 0.01</math> and <math>0.90 \pm 0.02</math> on the right and on the left side, respectively.</p>
<p>Как это может повлиять на клиническую практику в обозримом будущем?</p>	<p>How might it impact on clinical practice in the foreseeable future?</p>
<p>В дальнейшем у данной категории пациенток возможно развитие аномальных маточных кровотечений в виде нарушений менструальной функции от олигоменореи до аменореи.</p>	<p>In the future, this category of patients may develop abnormal uterine bleeding presented as menstrual disorders ranging from oligomenorrhea to amenorrhea.</p>
<p>Высокорезистентный кровоток во внутрияичниковых артериях может привести к формированию гипергонадотропной яичниковой недостаточности, связанной со снижением выработки стероидных гормонов яичника, что в свою очередь приведет к компенсаторному повышению гонадотропных гормонов (ФСГ, ЛГ)</p>	<p>Highly resistant blood flow in the intraovarian arteries can lead to developing hypergonadotropic ovarian insufficiency associated with downregulated production of ovarian steroid hormones, which in turn may lead to a compensatory increase in gonadotropic hormones (FSH, LH).</p>
<p>При своевременном выявлении высокорезистентного кровотока в маточных артериях и внутрияичниковом кровотоке возможно проведение коррекции ановуляции и недостаточности лютеиновой фазы. Данные вмешательства, возможно, приведут к вынашиванию беременности.</p>	<p>With timely detected highly resistant blood flow in the uterine arteries and intraovarian blood flow, it is possible to correct anovulation and luteal phase insufficiency. These interventions may result in gestation.</p>

## **Введение / Introduction**

Акушерские кровотечения продолжают оставаться ведущей причиной материнской заболеваемости и смертности как в большинстве стран мира [1–4], так и в Узбекистане [5]. Для остановки акушерских кровотечений в последние годы широко применяются хирургические вмешательства, такие как перевязка трех пар магистральных сосудов, наложение компрессионных швов или их комбинация; при неэффективности последних рекомендуются радикальные методы [1, 4, 6, 7]. Механизм остановки акушерских кровотечений происходит за счет резкого снижения кровотока в матке, которое может привести к нарушению перфузии и ишемии органа. По данным некоторых авторов, за счет подключения системы анастомозов происходит обеспечение полноценного притока крови к репродуктивным органам у пациенток, перенесших органосохраняющие оперативные вмешательства [8, 9]. Анализ литературы показал недостаточное количество исследований, посвященных изучению кровотока в матке и яичниках после органосохраняющих операций. Неизученными остаются вопросы отдаленных последствий органосохраняющих операций на репродуктивную функцию, каково влияние на кровоснабжение матки и яичников; данные вопросы интересуют врачей с момента внедрения в практику хирургических методов остановки кровотечения.

**Цель:** изучение кровотока в матке и яичниках у женщин после перевязки трех пар маточных сосудов после патологической кровопотери.

## **Материалы и методы / Materials and Methods**

### **Дизайн исследования / Study design**

Проведено проспективное контролируемое исследование в поликлинике Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра здоровья матери и ребенка (Ташкент, Узбекистан) в 2020–2023 гг. Обследованы 66 женщин после операции кесарева сечения (КС), средний возраст которых составил  $27,9 \pm 0,92$  лет.

### **Критерии включения и исключения / Inclusion and exclusion criteria**

*Критерии включения:* пациентки от 18 до 40 лет; имевшие в анамнезе операцию КС; согласившиеся на участие в исследовании с подписанным добровольным информированным согласием.

*Критерии исключения:* женщины до 18 и после 40 лет; после эмболизации маточных артерий, после суправагинальной и тотальной гистерэктомии, с метроррагией, с кровотечением после вагинальных родов, отказавшиеся от участия в исследовании.

### **Группы обследованных / Study groups**

Основную группу составили пациентки ( $n = 41$ ), которым с целью остановки акушерского кровотечения при КС была произведена перевязка трех пар маточных сосудов. В контрольную группу вошли 25 женщин после КС без патологической кровопотери и органосохраняющих операций. Возраст пациенток основной группы в среднем составил  $30,00 \pm 0,84$  лет, в контрольной –  $25,96 \pm 0,99$  лет ( $p < 0,003$ ).

В основной группе было 26,8 % первобеременных и 34,1 % первородящих, в контрольной группе первобеременных и первородящих было по 56,0 %. В основной группе было 7,3 % многорожавших женщин, в контрольной – 4,0 %.

### **Методы исследования / Study methods**

Исследование кровотока проводили на ультразвуковом аппарате экспертного класса Samsung WS80A (Samsung Medison, Южная Корея) по общепринятой методике обследования органов малого таза у женщин [10]. Исследование проводилось с применением трансабдоминальных и трансвагинальных датчиков в ранней пролиферативной фазе на 3–5-й день менструального цикла через 12–18 месяцев после родов и через 6 месяцев после прекращения грудного вскармливания.

Исследование начинали с измерения внутреннего диаметра маточных артерий на уровне перешейка сосудов с автоматической оценкой показателей кривых скоростей кровотока в маточных артериях и внутрияичниковом кровотоке. Цветовое доплеровское картирование проводили с измерением диаметра и скоростей кровотока в маточных артериях, измеряли максимальную ( $V_{max}$ ), среднюю ( $V_{mean}$ ) и конечно-диастолическую ( $V_{min}$ ) скорости кровотока. Оценивали наиболее информативные показатели доплерографии посредством измерения уголнезависимых показателей в маточных и внутрияичниковых артериях – пульсационного индекса (ПИ), индекса резистентности (ИР), систоло-диастолического отношения (СДО)..

Анализ расчетов объемного кровотока в маточных артериях и индекса артериальной перфузии (ИАП) матки выполняли в соответствии с методикой, описанной И.А. Озерской [10]. Расчет объемного кровотока в маточных артериях ( $V_{vol}$ ) отдельно для правой и левой ( $V_{vol_{пра}}$  и  $V_{vol_{ле}}$ ) проводили согласно формуле:  $V_{vol} = V_{mean} \times S$ , где  $S$  – площадь маточного сосуда,  $V_{mean}$  – средняя скорость кровотока. Для расчета площади маточной артерии использовали стандартную формулу:  $S \text{ (см}^2\text{)} = \pi \times d^2 / 4$ , где  $d$  – диаметр маточной артерии (см),  $\pi$  – константа, равная 3,1415.

По ИАП матки оценивали степень васкуляризации матки, измерение которого производится по формуле:  $ИАП = (V_{vol_{пра}} + V_{vol_{ле}}) / V_{матки}$ .

### **Статистические методы / Statistical analysis**

Статистический анализ и обработку полученных данных проводили при помощи пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Методы статистического анализа включали значения среднего арифметического (M), стандартной ошибки среднего (m); для оценки различий показателей между группами использовали t-критерий Стьюдента. Использован критерий Фишера как один из информативных для отбора признаков. Значимость полученных различий между группами принималась при значении показателя  $p < 0,05$ .

## Результаты / Results

В основной группе пациенток, у которых перевязка трех пар маточных сосудов произведена для остановки акушерского кровотечения при КС, объем кровопотери составил  $1090,24 \pm 51,87$  мл, что было в 2,7 раз больше, чем контрольной группе –  $406,8 \pm 4,42$  мл ( $p < 0,001$ ).

Изучение доплерометрических показателей начинали с измерения диаметра маточных артерий с обеих сторон. Результаты свидетельствовали о значимом сужении маточных артерий в основной группе: так, диаметр правой и левой маточных артерий составил  $2,18 \pm 0,02$  мм и  $2,09 \pm 0,03$  мм, что было значимо меньше, чем в контрольной группе, где диаметр аналогичных сосудов составил  $2,35 \pm 0,02$  мм и  $2,41 \pm 0,02$  мм ( $p < 0,001$ ).

Значения максимальной, минимальной и средней скоростей кровотока в каждой маточной артерии у обследованных женщин представлены в **таблице 1**.

**Таблица 1.** Скорость кровотока в маточных артериях.

**Table 1.** Blood flow velocity in the uterine arteries.

Показатель, см/с Parameter, cm/s M ± m	Основная группа Main group n = 41	Контрольная группа Control group n = 25
Vmax, правая маточная артерия Vmax, right uterine artery	$30,41 \pm 0,03^{**}$	$36,35 \pm 0,33$
Vmax, левая маточная артерия Vmax, left uterine artery	$30,67 \pm 0,23^{**}$	$37,65 \pm 0,35$
Vmin, правая маточная артерия Vmin, right uterine artery	$3,66 \pm 0,05^*$	$4,06 \pm 0,07$
Vmin, левая маточная артерия Vmin, left uterine artery	$3,47 \pm 0,05^*$	$4,79 \pm 0,08$
Vmean, правая маточная артерия Vmean, right uterine artery	$5,22 \pm 0,05^*$	$6,59 \pm 0,09$
Vmean, левая маточная артерия Vmean, left uterine artery	$4,87 \pm 0,06^*$	$6,46 \pm 0,08$

**Примечание:** \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$  – различия статистически значимы по сравнению с контрольной группой; Vmax – максимальная скорость кровотока; Vmin – минимальная скорость кровотока; Vmean – средняя скорость кровотока.

Note: \*p < 0.05; \*\*p < 0.001 – significant differences compared with control group; Vmax – maximum blood flow velocity; Vmin – minimum blood flow velocity; Vmean – average blood flow velocity.

У пациенток основной группы средние значения скоростей кровотока (Vmax, Vmin) в правой и левой маточных артериях были значимо ниже показателей в контрольной группе (p < 0,001), а у 2 (4,9 %) женщин с правой стороны и у 5 (12,2 %) с левой стороны определены нулевые показатели конечно-диастолической скорости (Vmin) в маточных артериях.

Наиболее информативными показателями доплерометрического обследования являются индексы периферического сопротивления, поскольку они являются углонезависимыми показателями, и угол инсонации при исследовании не влияет на полученные параметры. В связи с этим у всех обследованных пациенток в маточных артериях проводилось измерение индексов периферического сопротивления – ПИ, ИР, СДО (табл. 2).

**Таблица 2.** Индексы периферического сопротивления в маточных артериях.

Table 2. Indexes of peripheral resistance in the uterine arteries.

Показатель Parameter M ± m	Основная группа Main group n = 41	Контрольная группа Control group n = 25
Пульсационный индекс, правая маточная артерия Pulsation index, right uterine artery	3,67 ± 0,04**	2,32 ± 0,04
Пульсационный индекс, левая маточная артерия Pulsation index, left uterine artery	3,84 ± 0,04**	2,29 ± 0,04
Индекс резистентности, правая маточная артерия Resistance index, right uterine artery	0,92 ± 0,01**	0,68 ± 0,01
Индекс резистентности, левая маточная артерия Resistance index, left uterine artery	0,90 ± 0,02**	0,63 ± 0,01
Систолю-диастолическое отношение, правая маточная артерия Systolic/diastolic ratio, right uterine artery	13,83 ± 0,03*	9,52 ± 0,12
Систолю-диастолическое отношение, левая маточная артерия Systolic/diastolic ratio, left uterine artery	12,89 ± 0,04*	9,97 ± 0,11

**Примечание:** \*p < 0,05; \*\*p < 0,001 – различия статистически значимы по сравнению с контрольной группой.

Note: \*p < 0.05; \*\*p < 0.001 – significant differences compared with control group.

В основной группе с перевязкой трех пар маточных артерий на фоне патологической кровопотери выявлено повышение показателей сосудистого сопротивления. При сравнении с контролем в основной группе средние значения ПИ были значимо выше справа в 1,6 раз и слева в 1,7 раз, ИР был выше в 1,4 раза с обеих сторон (p < 0,001). В обеих маточных

артериях средние показатели СДО были несколько выше, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ).

При расчете объемного кровотока (на  $1 \text{ см}^3$  за один сердечный цикл) у пациенток основной группы анализ показал в правой маточной артерии уменьшение на  $18,2 \%$ , в левой маточной артерии – на  $22,6 \%$  в сравнении с контролем. С целью выяснения степени васкуляризации матки после органосохраняющих операций на следующем этапе был проведен расчет ИАП матки. Данный индекс определяет количество поступающей в матку крови за 1 секунду по обеим маточным артериям на  $1 \text{ см}^3$  тела матки, что отражает степень кровенаполнения матки. При этом ИАП матки в основной группе составил  $0,90 \pm 0,02 \text{ с}^{-1}$ , что значительно ниже ( $p < 0,001$ ), чем в контрольной группе при показателе  $1,29 \pm 0,02 \text{ с}^{-1}$ . Таким образом, в группе пациенток с патологической кровопотерей и перевязкой трех пар маточных сосудов объем крови, поступающей в матку, был на  $30,2 \%$  меньше, чем в контрольной группе.

При проведении органосохраняющих операций кроме перевязки основного ствола маточных артерий проводится перевязка и яичниковой ветви, вследствие чего нами также проведено изучение угонезависимых показателей в центральном кровотоке каждого яичника (табл. 3).

**Таблица 3.** Индексы периферического сопротивления в интраовариальном кровотоке.

**Table 3.** Indexes of peripheral resistance in the intraovarian blood flow.

Показатель Parameter $M \pm m$	Основная группа Main group $n = 41$	Контрольная группа Control group $n = 25$
Пульсационный индекс в правом яичнике Pulsation index in the right ovary	$2,91 \pm 0,03^{**}$	$1,24 \pm 0,03$
Пульсационный индекс в левом яичнике Pulsation index in the left ovary	$2,68 \pm 0,03^{**}$	$1,58 \pm 0,04$
Индекс резистентности в правом яичнике Resistance index in the right ovary	$0,82 \pm 0,01^{**}$	$0,54 \pm 0,02$
Индекс резистентности в левом яичнике Resistance index in the left ovary	$0,80 \pm 0,01^{**}$	$0,61 \pm 0,02$
Систолю-диастолическое отношение в правом яичнике Systolic/diastolic ratio in the right ovary	$9,84 \pm 0,05$	$6,73 \pm 0,06$
Систолю-диастолическое отношение в левом яичнике Systolic/diastolic ratio in the left ovary	$10,11 \pm 0,03$	$5,84 \pm 0,07$

**Примечание:**  $**p < 0,001$  – различия статистически значимы по сравнению с контрольной группой.

**Note:**  $**p < 0.001$  – significant differences compared with control group.

В основной группе значения ИР и ПИ в центральном яичниковом кровотоке были значимо выше, чем в контрольной группе ( $p < 0,001$ ). При этом кровотоки в яичнике при

цветном доплеровском картировании не регистрировался в 4 (9,8 %) случаях: в одном – в правом яичнике, в трех – в левом яичнике. Не выявлено статистической разницы в значениях СДО в обеих группах.

## **Обсуждение / Discussion**

На сегодняшний день частота органосохраняющих операций имеет тенденцию к увеличению. Однако неизученными остаются вопросы ближайших и отдаленных последствий органосохраняющих хирургических вмешательств на состояние репродуктивной функции женщины. В основном, исследователи констатируют факт беременности и родов у данной категории женщин [11].

Авторы одного исследования проводили оценку частоты реканализации через 12 месяцев у пациенток после двухсторонней перевязки маточных артерий по поводу атонического кровотечения [8]. Результаты показали частоту реканализации в 32,5 и 37,5 % для левой и правой маточных артерий. Учитывая низкую частоту реканализации и снижение кровоснабжения матки в период наблюдения пациенток после данного метода, авторы отмечают увеличения риска бесплодия.

Авторы метаанализа показали различия в параметрах кровотока в яичнике, измеренных с помощью доплерографии, у женщин с дисфункцией яичников и без нее, а также корреляцию между показателями доплерографии и маркерами овариального резерва. Исследователи подтвердили важность использования доплерографии для оценки дисфункции яичников [9].

Известно, что функция любого органа зависит от степени и выраженности кровоснабжения. Адекватное кровоснабжения матки и яичников является основным критерием полноценного функционирования репродуктивной системы. Богатая кровеносная сосудистая сеть обеспечивает необходимый уровень гонадотропинов, факторов роста, кислорода, липидов и предшественников стероидов, необходимых для фолликулогенеза и созревания ооцитов. Исследования показывают развитие яичниковой недостаточности у женщин, перенесших патологическое кровотечение и органосохраняющие операции [12]. При этом российский исследователь Н.С. Трифонова у женщин после наложения компрессионных швов показала развитие гипоэстрогении в течение менструального цикла с гипопрогестеронемией во 2-ю фазу, связывая с гиперпролактинемической яичниковой недостаточностью [13]. Таким образом, органосохраняющие операции увеличивают риск развития яичниковой недостаточности.

Результаты настоящего исследования показали наличие высокорезистентного кровотока как в маточных, так и в яичниковых артериях, что может привести к повышению риска развития нарушений в репродуктивной системе. Прогностически снижение

кровообращения матки и яичников может сопровождаться нарушением фолликулогенеза и, как следствие, развитием ановуляторных менструальных циклов или недостаточности лютеиновой фазы. Впервые в данном исследовании отмечено нарушение кровотока в маточных артериях и внутрияичниковом кровотоке в группе пациенток, у которых перевязка трех пар маточных сосудов произведена с целью остановки акушерского кровотечения при КС, что возможно может привести к нарушению фолликулогенеза и развитию ановуляторного цикла, вследствие чего возможно развитие гинекологических проблем, для решения которых требуются дальнейшие исследования состояния репродуктивной функции и возможных отдаленных последствий.

## Заключение / Conclusion

Таким образом, перевязка трех пар маточных сосудов при патологической кровопотере является эффективным органосохраняющим методом остановки кровотечения. Однако отдаленные последствия необходимо изучать детально вследствие повышенной резистентности в маточных и яичниковых артериях, что обусловило снижение объемного кровотока по маточным сосудам и, как следствие, перфузии матки. Все эти изменения могут способствовать развитию в последующем яичниковой недостаточности, обусловленной нарушением кровообращения яичников, что существенно снизит не только репродуктивный потенциал, но и качество жизни женщин.

<b>ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ</b>	<b>ARTICLE INFORMATION</b>
<b>Поступила:</b> 25.06.2025. <b>В доработанном виде:</b> 05.08.2025. <b>Принята к печати:</b> 11.08.2025. <b>Опубликована онлайн:</b> 14.08.2025.	<b>Received:</b> 25.06.2025. <b>Revision received:</b> 05.08.2025. <b>Accepted:</b> 11.08.2025. <b>Published online:</b> 14.08.2025.
<b>Вклад авторов</b>	<b>Author's contribution</b>
Все авторы принимали равное участие в сборе, анализе и интерпретации данных.	All authors participated equally in the collection, analysis and interpretation of the data.
Все авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи.	All authors have read and approved the final version of the manuscript.
<b>Конфликт интересов</b>	<b>Conflict of interests</b>
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.	The authors declare no conflict of interests.
<b>Финансирование</b>	<b>Funding</b>
Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки.	The authors declare no funding.
<b>Ограничения</b>	<b>Restrictions</b>
Необходимы дальнейшие исследования на более крупных выборках.	Further studies are needed on larger samples.
<b>Согласие пациентов</b>	<b>Patient consent</b>
Получено.	Obtained.
<b>Этические аспекты</b>	<b>Ethics declarations</b>
Исследование проводилось в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.	The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki.
<b>Раскрытие данных</b>	<b>Data sharing</b>
Данные, подтверждающие результаты этого	The data that support the findings of this study are available

исследования, доступны в основном тексте и в расширенных данных. Любые другие касающиеся этого исследования данные можно получить у корреспондирующего автора по обоснованному запросу.	within the main text and the extended data. Any other relevant data are available from the corresponding author upon reasonable request.
<b>Комментарий издателя</b>	<b>Publisher's note</b>
Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство ИРБИС снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации.	The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS Publishing disclaims any responsibility for any injury to peoples or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content.
<b>Права и полномочия</b>	<b>Rights and permissions</b>
ООО «ИРБИС» обладает исключительными правами на эту статью по Договору с автором (авторами) или другим правообладателем (правообладателями). Использование этой статьи регулируется исключительно условиями этого Договора и действующим законодательством.	IRBIS LLC holds exclusive rights to this paper under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s). Usage of this paper is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

## Литература:

1. Материнская смертность. *Всемирная организация здравоохранения*, 2025. Режим: доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>. [Дата обращения: 15.05.2025].
2. Escobar M.F., Nassar A.H., Theron G. et al.; FIGO Safe Motherhood and Newborn Health Committee. FIGO recommendations on the management of postpartum hemorrhage 2022. *Int J Gynaecol Obstet*. 2022;157 Suppl 1(Suppl 1):3–50. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14116>.
3. Dildy G.A. Postpartum hemorrhage: new management options. *Clin Obstet Gynecol*. 2002;45(2):330–44. <https://doi.org/10.1097/00003081-200206000-00005>.
4. Национальный клинический протокол Министерства здравоохранения Республики Узбекистан «Профилактика и тактика ведения послеродовых акушерских кровотечений». *Ташкент*, 2021. 51 с. Режим: доступа: <https://akusherstvo.uz/protocols>. [Дата обращения: 15.05.2025].
5. Отчет по конфиденциальному исследованию случаев материнской смертности за 2018–2020 гг. Улучшение медицинской помощи и здоровья женщин для спасения жизни матерей. *Ташкент*, 2022. 159 с. <https://uzbekistan.unfpa.org/ru/publications/отчёт-по-конфиденциальному-исследованию-случаев-материнской-смертности-за-2018–2020-гг>.
6. Nauman R.G., Arulkumaran S., Steer P.J. Uterine compression sutures: surgical management of postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol*. 2002;99(3):502–6. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(01\)01643-x](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(01)01643-x).
7. Евсеева М.П. Перевязка маточных сосудов на трех уровнях как способ лечения и профилактики акушерских кровотечений. *Смоленский медицинский альманах*. 2015;(1):23–5.

8. Kaplanoglu M., Karateke A., Un B. et al. Evaluation of uterine artery recanalization and doppler parameters after bilateral uterine artery ligation in women with postpartum hemorrhage. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(5):7823–9.
9. Wang W.-Q., Chu G.-H., Hou X.-X. A comparison of Doppler measures of ovarian blood flow between women with and without ovarian dysfunction and correlations of Doppler indices with ovarian dysfunction markers: a meta-analysis. *Ann Transl Med*. 2023;11(2):110. <https://doi.org/10.21037/atm-22-5813>.
10. Озерская И.А. Стандартизация ультразвукового исследования органов малого таза у женщин. *Медицинская визуализация*. 2018;(5):84–93. <https://doi.org/10.24835/1607-2018-5-84-93>.
11. Gizzo S., Saccardi C., Patrelli T.S. et al. Fertility rate and subsequent pregnancy outcomes after conservative surgical techniques in postpartum hemorrhage: 15 years of literature. *Fertil Steril*. 2013;99(7):2097–107. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.02.013>.
12. Иноятова Н.М., Асатова М.М. Механизм развития вторичной гипогонадотропной яичниковой недостаточности у женщин с кровотечениями в родах и органосохраняющими операциями. *Новый день в медицине*. 2021;(3):340–4.
13. Трифонова Н.С. Состояние репродуктивной системы женщин после органосохраняющих операций во время акушерских кровотечений: Автореф. дис... канд. мед. наук. М., 2008. 24 с.

#### References:

1. Maternal mortality. [Materinskaya smertnost']. *World Health Organization*, 2025. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>. [Accessed: 15.05.2025].
2. Escobar M.F., Nassar A.H., Theron G. et al.; FIGO Safe Motherhood and Newborn Health Committee. FIGO recommendations on the management of postpartum hemorrhage 2022. *Int J Gynaecol Obstet*. 2022;157 Suppl 1(Suppl 1):3–50. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14116>.
3. Dildy G.A. Postpartum hemorrhage: new management options. *Clin Obstet Gynecol*. 2002;45(2):330–44. <https://doi.org/10.1097/00003081-200206000-00005>.
4. National clinical protocol of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan "Prevention and tactics of management of postpartum obstetric hemorrhage". [Nacional'nyj klinicheskij protokol Ministerstva zdravooxraneniya Respubliki Uzbekistan «Profilaktika i taktika vedeniya poslerodovyh akusherskih krvotечений»]. *Tashkent*, 2021. 51 p. Available at: <https://akusherstvo.uz/protocols>. [Accessed: 15.05.2025].
5. Confidential Maternal Mortality Case Study Report 2018–2020 improving health care and women's health to save mothers' lives. [Otchet po konfidencial'nomu issledovaniyu sluchaev materinskoj smertnosti za 2018–2020 gg. Uluchshenie medicinskoj pomoshchi i zdorov'ya zhenshchin dlya spaseniya zhizni materej]. *Tashkent*, 2022. 159 p. (In Russ.). Available at:

<https://uzbekistan.unfpa.org/ru/publications/otchyot-po-konfidencial'nomu-issledovaniyu-slucaev-materinskoj-smertnosti-za-2018-2020-gg>. [Accessed: 15.05.2025].

6. Hayman R.G., Arulkumaran S., Steer P.J. Uterine compression sutures: surgical management of postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 2002;99(3):502–6. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(01\)01643-x](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(01)01643-x).
7. Evseeva M.P. Ligation of the uterine vessels at three levels as a method of treatment and prevention of obstetric hemorrhage. [Perevyazka matochnyh sosudov na trekh urovnyah kak sposob lecheniya i profilaktiki akusherskih krovotечenij]. *Smolenskij medicinskij al'manah.* 2015;(1):23–5. (In Russ.).
8. Kaplanoglu M., Karateke A., Un B. et al. Evaluation of uterine artery recanalization and doppler parameters after bilateral uterine artery ligation in women with postpartum hemorrhage. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(5):7823–9.
9. Wang W.-Q., Chu G.-H., Hou X.-X. A comparison of Doppler measures of ovarian blood flow between women with and without ovarian dysfunction and correlations of Doppler indices with ovarian dysfunction markers: a meta-analysis. *Ann Transl Med.* 2023;11(2):110. <https://doi.org/10.21037/atm-22-5813>.
10. Ozerskaya I.A. Standartization of ultrasound examination of the pelvic organs in women. [Standartizaciya ul'trazvukovogo issledovaniya organov malogo taza u zhenshchin]. *Medicinskaya vizualizaciya.* 2018;(5):84–93. (In Russ.). <https://doi.org/10.24835/1607-2018-5-84-93>.
11. Gizzo S., Saccardi C., Patrelli T.S. et al. Fertility rate and subsequent pregnancy outcomes after conservative surgical techniques in postpartum hemorrhage: 15 years of literature. *Fertil Steril.* 2013;99(7):2097–107. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.02.013>.
12. Inoyatova N.M., Asatova M.M. The mechanism of development of secondary hypogonadotropic ovarian insufficiency in women with bleeding in childbirth and organ-preserving operations. [Mekhanizm razvitiya vtorichnoj gipogonadotropnoj yaichnikovoj nedostatochnosti u zhenshchin s krovotечeniyami v rodah i organosohranyayushchimi operatsiyami]. *Novyj den' v medicine.* 2021;(3):340–4. (In Russ.).
13. Trifonova N.S. The state of the reproductive system in women after organ-saving surgery in obstetric hemorrhages. [Sostoyanie reproduktivnoj sistemy zhenshchin posle organosohranyayushchih operatsij vo vremya akusherskih krovotечenij: Avtoref. dis... kand. med. nauk]. *Moscow*, 2008. 24 p. (In Russ.).

**Сведения об авторах / About the authors:**

**Иноятова Нодира Миранваровна**, к.м.н. / **Nodira M. Inoyatova**, MD, PhD. E-mail: [nodira.68@mail.ru](mailto:nodira.68@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3238-1602>.

**Каюмова Дилрабо Талмасовна, д.м.н. / Dilrabo T Kayumova, MD, Dr Sci Med. ORCID:**  
<https://orcid.org/0009-0004-5355-4354>.