

## ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ МАЛОГО ТАЗА

Н.Н. КУРБОНОВА<sup>1</sup>, Д.Д. СУЛТАНОВ<sup>1</sup>, З.З. УМАРОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кафедра хирургических болезней № 2, Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

<sup>2</sup> Диагностический центр «Частный медицинский центр», Душанбе, Республика Таджикистан

**Цель:** изучение диагностических возможностей дуплексного сканирования вен малого таза при их варикозном расширении.

**Материал и методы:** исследование выполнено на 142 больных (19-45 лет), обратившихся в лечебно-диагностическое отделение Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии и «Частный медицинский центр». Варикозное расширение вен малого таза было выявлено у 89 пациенток.

**Результаты:** ультразвуковое исследование с комплексным применением как трансабдоминального, так и трансвагинального датчиков позволило максимально снизить частоту диагностических ошибок. Полученные нами данные совпали с результатами недавних исследований, авторы которых выявили наличие патологического рефлюкса при диаметре вен менее 5 мм, в то время как другие авторы подразумевают наличие варикозно расширенных вен при диаметре вен 5 мм и более. Линейная скорость кровотока на фоне патологического рефлюкса составляла 9-18 см/сек, в среднем  $12 \pm 3,6$  см/сек. Установлена прямая зависимость между выраженностью болевого синдрома и степенью расширения вен малого таза.

**Заключение:** методика ультразвукового ангиосканирования показала себя эффективной при скрининговом обследовании пациентов с целью диагностики заболеваний вен малого таза. Методика трансабдоминального ультразвукового исследования наиболее оправдана у пациенток с астеническим телосложением и низкой степенью выраженности подкожной жировой клетчатки. Результаты УЗДАС позволяют определить степень варикозного расширения вен малого таза и дальнейшую тактику лечения.

**Ключевые слова:** варикозное расширение вен малого таза, ультразвуковое дуплексное ангиосканирование.

### POSSIBILITIES OF ULTRASOUND DIAGNOSTICS IN DETERMINING VARICOSE DISEASE OF SMALL PELVIS

N.N. KURBONOVA<sup>1</sup>, D.D. SULTANOV<sup>1</sup>, Z.Z. UMAROVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Surgical Diseases № 2, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan

<sup>2</sup> Diagnostic Center «Private Medical Center», Dushanbe, Tajikistan

**Objective:** To study the diagnostic capabilities of duplex scanning of veins of the small pelvis with their varicose dilatation.

**Methods:** A study performed on 142 patients (19-45 years old) who applied to the Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery and the «Private Medical Center». At the same time, varicose veins of the small pelvis detected in 89 patients.

**Results:** Ultrasound examination with the complex application of both transabdominal and transvaginal sensors allowed to reduce the frequency of diagnostic errors as much as possible. The data coincided with recent posts research results, the authors of which have revealed the presence of pathological reflux with a diameter of veins less than 5 mm, while other authors imply the presence of varicose veins with a vein diameter of 5 mm or more. The linear velocity of blood flow against the background of pathological reflux was 9-18 cm/sec, an average of  $12 \pm 3.6$  cm/sec. A direct relationship established between the severity of the pain syndrome and the degree of vein dilatation.

**Conclusions:** The ultrasound angioscanning technique proved to be effective in screening patients for the diagnosis of pelvic vein diseases. The technique of transabdominal ultrasound examination is most justified in patients with the asthenic bodybuild and low degree of expressed subcutaneous fat fibre. The results of duplex scan allows determining the degree of varicose veins of the small pelvis and further treatment tactics.

**Keywords:** Varicose veins of the small pelvis, duplex scan.

### ВВЕДЕНИЕ

Варикозное расширение вен малого таза (ВРВМТ) продолжает оставаться важной проблемой современной медицины, связанной с преградами к радикальному устранению данной патологии, но в особенности, вследствие трудностей его диагностики [1,2]. Клиническая симптоматика при ВРВМТ довольно скудна и основывается на наличии у пациентки тазовых болей [3,5]. Данный симптом характерен для целого ряда заболеваний и не может считаться специфическим. Именно поэтому только лишь у 2,4-10,2% женщин с этим заболеванием корректный диагноз ставится на основе клинической картины [4, 8, 10]. В силу этого, применение инструментальных методов диагностики является незаменимым для выявления случаев ВРВМТ и исключения других заболеваний. В настоящее время «золотым

стандартом» диагностики ВРВМТ считается флебография [6,7]. Данный способ диагностики позволяет выявить все вены малого таза, их сообщения между собой, точно установить степень их расширения [9,11]. Однако, несмотря на свою высокую информативность, инвазивность и дороговизна методики значительно сужают широту её применения. Достойной альтернативой флебографии являются ультразвуковые методики исследования [12,13]. Ультразвуковое исследование доказало свою эффективность при исследовании патологии малого таза [14,15]. Согласно данным некоторых авторов, при использовании дуплексного датчика, точность ультразвукового исследования сосудов малого таза может достигать до 95% [9]. Однако до настоящего времени у многих специалистов существует предвзятое мнение относительно точности данной методики.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение диагностических возможностей дуплексного сканирования вен малого таза при их варикозном расширении.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами были обследованы 142 женщины, поступившие в лечебно-диагностическое отделение Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии в период с 2012 по 2017 годы. Критериями включения в группу исследования были жалобы больных на наличие хронической тазовой боли, дисменорею и диспареунию. Критерием исключения было наличие другой патологии органов малого таза при отсутствии варикозной трансформации. Возраст женщин на первом этапе исследования колебался в пределах от 19 до 45 лет. Среди них первично обратившихся непосредственно к сосудистому хирургу было 19, после направления гинеколога – 52, по назначению терапевта – 11, а 7 пациенток обратились по направлению других специалистов. Такой разброс касательно первичности обращения больных подтверждает трудность диагностики данного заболевания. Большинство больных лечилось у гинеколога по поводу гинекологической патологии органов малого таза: 56 больных – по поводу воспалительных заболеваний органов репродуктивной системы (эндометрит, параметрит, сальпингит, цервицит); 25 – кистозных заболеваний яичника; 17 – эндометриоза; 4 – послеоперационного спаечного процесса в области малого таза (миомэктомия, трубная беременность); 6 – полипа эндометрия и 9 – по поводу бесплодия (первичного и вторичного).

Из 89 обследованных, вошедших в группу исследования, у 76 в анамнезе наличие беременностей и родов варьировало от 1 до 8 случаев (в среднем  $5 \pm 2$ ) и от 1 до 6 (в среднем  $3 \pm 2$ ) соответственно. У 72 количество искусственных прерываний беременности (аборт, применение медикаментозных препаратов) составило от 2 до 5 и в среднем составило  $3 \pm 1$ . 16 пациенток в течение последних 3 лет принимали противозачаточные гормональные препараты (Мерсилон, Новинет и др.).

Трансабдоминальное ультразвуковое исследование органов малого таза проводилось с применением датчика с частотой 4-7 МГц на аппарате «MindrayDC-7» (КНР). При этом использовалось ультразвуковое дуплексное сканирование не только вен малого таза, но и вен нижних конечностей. Исследование проводилось в горизонтальном положении пациентки, на «полный мочевого пузырь». В ходе его проведения оценивалось состояние нижней полой, подвздошных и почечных вен, а также изучался диаметр левой почечной вены на всём протяжении, от ворот почки до нижней полой вены. Данное исследование проводилось с целью выявления возможного сдавления сосуда в аорто-мезентериальном пинцете.

Трансвагинальное ультразвуковое сканирование выполнялось в условиях диагностического центра «Частный медицинский центр» города Душанбе, на аппарате «Сономед-500»

(Россия), в основном в сером режиме с частотой конвексного датчика 6,5 МГц. Данное исследование проводилось на пустой мочевого пузырь и при опорожнённом кишечнике больной. При проведении трансвагинальных исследований нижние конечности сгибались в тазобедренных и коленных суставах и ротировались наружу. Параллельно проводилась визуализация матки и придатков на предмет патологических образований и сопутствующей патологии.

В ходе выполнения как трансвагинального, так и трансабдоминального исследования всем больным для определения рефлюкса по расширенным венам проводилась проба Вальсальвы: после локализации расширенной вены пациентке предлагалось натужиться, и при этом проводилась регистрация величины рефлюкса.

Обработка материала проведена методами описательной статистики с вычислением относительных величин (долей в %) и абсолютных показателей с подсчётом средних значений (M) и их ошибки ( $\pm m$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основанием для обследования 142 больных с подозрением на ВРВМТ явились характерные жалобы, такие как: наличие хронических тазовых болей; чувство тяжести внизу живота, усиливающееся при физической нагрузке; нарушение менструации; диспареуния, дизурические расстройства, наличие варикозно расширенных вен в области промежности (атипичная форма) и нижних конечностей. Из 142 обратившихся, в ходе ультразвукового исследования, диагноз был подтверждён у 89 больных. Клинические симптомы представлены в табл. 1.

Как видно из таблицы 1, среди всех клинических симптомов постоянными у большинства больных являлись хроническая тазовая боль (83,1%) и диспареуния (62,9%), что является следствием поздней диагностики заболевания.

При ультразвуковом сканировании сосудов малого таза варикозно-расширенные вены определялись в виде конгломерата с сильно извитыми венами, червеобразными анэхогенными структурами, располагающимися по латеральной поверхности матки и в проекции яичникового сплетения (рис. 1). При варикозном расширении внутренних подвздошных вен на мониторе появлялись анэхогенные образования с нечёткими краями с локализацией по внутренним стенкам таза. Наличие или отсутствие рефлюкса в расширенных венах определялось посредством пробы Вальсальвы, с одновременной регистрацией скорости кровотока. Обратный кровоток в венах, т.е. рефлюкс, верифицировался при этом изменением окрашивания кровотока на экране монитора (рис. 2).

Линейная скорость кровотока при выполнении пробы Вальсальвы, на фоне патологического рефлюкса, составляла от 9 до 18 см/сек, в среднем  $12 \pm 3,6$  см/сек, что указывало на недостаточность клапанов гонадных вен.

Существуют споры относительно того, какую степень рас-

**Таблица 1** Клинические симптомы варикозного расширения вен малого таза (n=89)

Клиника	Количество больных, n (%)
Хроническая тазовая боль	74 (83,1%)
Дисменорея	39 (43,8%)
Диспареуния	56 (62,9%)
Дизурические расстройства	5 (0,6%)
Атипично расширенные вены	48 (53,9%)
Чувство тяжести и переполнения внизу живота	35 (39,3%)



**Рис. 1** Варикозно расширенные вены яичникового сплетения слева. Режим ЦДК абдоминальным датчиком

ширения считать патологической. Так, некоторые авторы подразумевают наличие варикозного расширения при диаметре яичниковых вен 5 мм и выше [4], в то время как результаты нашего исследования совпадают с данными недавних исследований других авторов, которые выявили наличие патологического рефлюкса и при меньшем диаметре вен [11].

В соответствии с эхографической классификацией А.Е. Волкова и соавт. (2000 г.) [1], по результатам УЗДАС мы распределили больных по степени варикозного расширения вен малого таза (табл. 2).

I степень – диаметр вены около 5 мм, что относится к любому венозному сплетению малого таза, ход сосудов напоминает штопор;

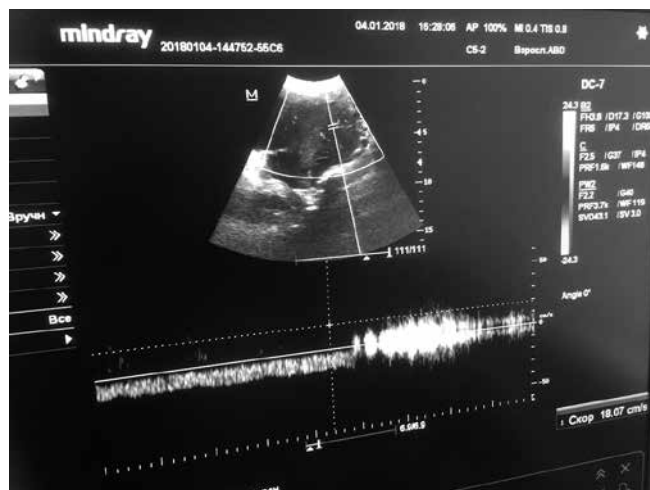
II степень – вены достигают от 6 до 10 мм в диаметре при тотальном типе варикозного расширения, рассыпная эктазия яичникового сплетения;

III степень – диаметр вены более 10 мм при тотальном типе варикозного расширения, или же магистральный тип параметральной локализации.

Как видно из таблицы 2, среди обследованных преобладали больные с I и II степенями заболевания. Кроме того, выявлена прямая корреляция между степенью варикозного расширения и интенсивностью рефлюкса.

Нами была отмечена прямая зависимость между выраженностью болевого синдрома и степенью расширения вен малого таза: оказалось, что чем больше был диаметр расширенных вен, тем выраженной была клиническая симптоматика.

Чаще (62 больных, 69,7%) наблюдалось двухстороннее распространение патологического процесса, а у 27 пациенток



**Рис. 2** Рефлюкс в варикозно расширенных гонадных венах во время пробы Вальсальвы

(30,3%) имела место изолированная левосторонняя локализация. Следует отметить, что правостороннее варикозное расширение в изолированном варианте нами не наблюдалось. Вовлечение вен параметрия часто имелось у больных с II и III степенью заболевания (57,3%).

В сравнительном аспекте трансвагинальное исследование имело ряд преимуществ в диагностике расширенных вен яичникового сплетения и параметрия. Так, для его проведения необязательным было наполнение мочевого пузыря, оно оказалось более информативным при большой выраженности подкожной жировой клетчатки и при повышенной воздушности кишечника, чем ультразвуковое исследование с использованием трансабдоминального датчика.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявленные нами и описанные в литературе характерные клинические симптомы являются основанием для направления больных к специалистам для уточнения диагноза и дальнейшего обследования. Методика ультразвукового ангиосканирования показала себя эффективной при скрининговом обследовании пациентов с целью диагностики заболеваний вен малого таза. Метод УЗДАС позволяет определить степень варикозного расширения вен малого таза и выработать дальнейшую тактику лечения. Результаты нашего исследования показали, что выраженность болевого синдрома напрямую зависит от степени расширения вен малого таза и наличия клапанной недостаточности.

**Таблица 2** Распределение больных по степени варикозного расширения вен малого таза

Степень	I	II	III	Всего
Количество больных	38	37	14	89
Средний диаметр гонадных вен	4,6±1,2 мм	7,5±2,4 мм	13,7±1,9 мм	p<0,005
Средняя величина рефлюкса по гонадным венам	8,2±1,0 см/сек	10,6±3,5 см/сек	15,4±2,8 см/сек	p<0,005
Средний диаметр параметральных вен	3,5±1,4 мм	5,0±1,7 мм	8,2±1,0 мм	p<0,005

**Примечание:** достоверность определена при сравнении с нормальными показателями у здоровых лиц

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Везезгова СВ. Конгестивный синдром у женщин: современные методы диагностики и лечения. *Здравоохранение Дальнего Востока*. 2016;1:88-92.
2. Радзинский ВЕ. Прогностическое значение клинико-инструментальных исследований в диагностике варикозной болезни вен малого таза у женщин. *Современная медицинская наука*. 2011;2:63-9.
3. Жук СИ, Григоренко АМ, Шляхтина АО. Этиопатогенетический подход к консервативному лечению варикозного расширения вен малого таза у женщин. *Здоровье женщины*. 2017;2:77-82.
4. Везезгова СВ, Троик ЕБ. Использование эндоваскулярных методов для диагностики и лечения варикозной болезни малого таза. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2016;2:20-2.
5. Калинин РЕ, Сучков ИА, Пучкова ГА, Пашченко ВМ, Шанаев ИН, Камаев АА, и др. Изучение работы проксимального клапана собственной бедренной вены и влияние факторов vis a tergo и vis a fronte на его работу. *Вестник Авиценны*. 2017;19(1):21-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.25005/2074-0581-2017-19-1-21-25>.
6. Гаврилов СГ, Сажин АВ, Темирболатов МД. Тактика лечения больных сочетанной варикозной болезнью вен таза и нижних конечностей. *Флебология*. 2017;3:120-30.
7. Aikimbaev K, Balli TH, Akgul E, Aksungur EH. Ovarian vein diameters measured by MDCT in women without evidence of pelvic congestion syndrome. *Heart, Vessels and Transplantation*. 2017;2:154-7.
8. Везезгова СВ, Троик ЕБ. Диагностика и лечение тазового конгестивного синдрома у женщин с применением методов интервенционной радиологии. *Казанский медицинский журнал*. 2017;4:526-30.
9. Malgor RD. The role of duplex ultrasound in the work up of pelvic congestion syndrome. *Journal of Vascular Surgery*. 2014;1:34-8.
10. Гаврилов СГ, Сон ДА, Турищева ОО, Москаленко ЕП, Каралкин АВ, Лебедев ИС. Является ли диаметр тазовых вен предиктором тазового венозного полнокровия? *Флебология*. 2017;1:28-31.
11. Lemasle P, Greiner M. Duplex ultrasound investigation in pelvic congestion syndrome: Technique and results. *Phlebolympology*. 2017;2:79-87.
12. Guirola JA, Sánchez-Ballestin M, Sierre S, Lahuerta C, Mayoral V, De Gregorio MA. A randomized trial of endovascular embolization treatment in pelvic congestion syndrome: fibered platinum coils versus vascular plugs with 1-year clinical outcomes. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2018;1:45-53.
13. Smith M. Sonographic view of pelvic congestion syndrome. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 2017;3:193-8.
14. Шарипов ГН, Ходжамурадова ДА, Ходжамуратов ГМ, Саидов МС. Особенности ультразвукового исследования больных с трубной формой внематочной беременности. *Вестник Авиценны*. 2016;2:38-41.
15. Huang Z. Clinical curative effect observation on functional electrical stimulation combined with biofeedback pelvic floor exercise of pelvic congestion syndrome. *Journal of Nursing*. 2017;1:111-5.
1. Verezgova SV. Kongestivnyy sindrom u zhenshchin: sovremennyye metody diagnostiki i lecheniya [Congestion syndrome in women: modern methods of diagnosis and treatment]. *Zdravookhraneniye Dal'negovostoka*. 2016;1:88-92.
2. Radzinskiy VE. Prognosticheskoye znachenie kliniko-instrumental'nykh issledovaniy v diagnostike varikoznoy bolezni ven malogo taza u zhenshchin [Forecasts significance of clinic and instrumental investigations in diagnosis of women's minors pelvis varicose disease]. *Sovremennaya meditsinskaya nauka*. 2011;2:63-9.
3. Zhuk SI, Grigorenko AM, Shlyakhtina AO. Etiopatogeneticheskiy podkhod k konservativnomu lecheniyu varikoznogo rasshireniya ven malogo taza u zhenshchin [Etiopathogenetic approach to conservative treatment of varicose veins of the pelvis in women]. *Zdorov'e zhenshchiny*. 2017;2:77-82.
4. Verezgova SV, Troik EB. Ispol'zovanie endovaskulyarnykh metodov dlya diagnostiki i lecheniya varikoznoy bolezni malogo taza [Using of endovascular methods for diagnosis and treatment of varicose minors pelvic disease]. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal*. 2016;2:20-2.
5. Kalinin RE, Suchkov IA, Puchkova GA, Pashchenko VM, Shanaev IN, Kamaev AA, i dr. Izucheniye raboty proksimal'nogo klapana sobstvennoy bedrennoy veny i vliyaniye faktorov vis a tergo i vis a fronte na ego rabotu [A study of the femoral vein proximal valve function and the influence of vis a tergo and vis a fronte factors to it work]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2017;19(1):21-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.25005/2074-0581-2017-19-1-21-25>.
6. Gavrilov SG, Sazhin AV, Temirbolatov MD. Taktika lecheniya bol'nykh sochetannoy varikoznoy boleznyu ven taza i niznikh konechnostey [Treatment tactic of patients with combined varicose of pelvic and low extremities]. *Flebologiya*. 2017;3:120-30.
7. Aikimbaev K, Balli TH, Akgul E, Aksungur EH. Ovarian vein diameters measured by MDCT in women without evidence of pelvic congestion syndrome. *Heart, Vessels and Transplantation*. 2017;2:154-7.
8. Verezgova SV, Troik EB. Diagnostika i lechenie tazovogo kongestivnogo sindroma u zhenshchin s primeneniye metodov interventsionnoy radiologii [Diagnosis and treatment pelvic congestion syndrome in women with using of interventional radiology methods]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2017;4:526-30.
9. Malgor RD. The role of duplex ultrasound in the work up of pelvic congestion syndrome. *Journal of Vascular Surgery*. 2014;1:34-8.
10. Gavrilov SG, Son DA, Turishcheva OO, Moskalenko EP, Karalkin AV, Lebedev IS. Yavlyetsya li diametr tazovykh ven prediktorom tazovogo venoznogo polnokroviya? [Is it the diameter of pelvic veins a predictor of pelvic congestions?]. *Flebologiya*. 2017;1:28-31.
11. Lemasle P, Greiner M. Duplex ultrasound investigation in pelvic congestion syndrome: Technique and results. *Phlebolympology*. 2017;2:79-87.
12. Guirola JA, Sánchez-Ballestin M, Sierre S, Lahuerta C, Mayoral V, De Gregorio MA. A randomized trial of endovascular embolization treatment in pelvic congestion syndrome: fibered platinum coils versus vascular plugs with 1-year clinical outcomes. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2018;1:45-53.
13. Smith M. Sonographic view of pelvic congestion syndrome. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 2017;3:193-8.
14. Sharipov GN, Hodzhamuradova DA, Hodzhamuradov GM, Saidov MS. Osobennosti ultrazvukovogo issledovaniya bol'nykh s trubnoy formoy vнематочной беременности [Specifics of ultrasonography of patients with tube form of ectopic pregnancy]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2016;2:38-41.
15. Huang Z. Clinical curative effect observation on functional electrical stimulation combined with biofeedback pelvic floor exercise of pelvic congestion syndrome. *Journal of Nursing*. 2017;1:111-5.

И СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Курбонова Нассима Нуриддиновна**, аспирант кафедры хирургических болезней № 2 Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино

**Султанов Джавли Давронович**, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургических болезней № 2 Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино

И AUTHOR INFORMATION

**Kurbonova Nassima Nuriddinovna**, Postgraduate Student of the Department of Surgical Diseases № 2, Avicenna Tajik State Medical University

**Sultanov Javli Davronovich**, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Surgical Diseases № 2, Avicenna Tajik State Medical University

**Умарова Зарина Зафаровна**, врач ультразвуковой диагностики Диагностического центра «Частный медицинский центр»

**Umarova Zarina Zafarovna**, Doctor of Ultrasound Diagnostics of the Diagnostic Center «Private Medical Center»

**Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов**

Работа выполнена в соответствии с планом НИР ТГМУ имени Абуали ибни Сино. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

✉ **АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:**

Курбонова Нассима Нуриддиновна  
аспирант кафедры хирургических болезней № 2 Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино

734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки 139.  
Тел.: (+992) 918 993090  
E-mail: nasima.kurbonova@bk.ru

✉ **ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:**

Kurbonova Nassima Nuriddinovna  
Postgraduate Student of the Department of Surgical Diseases № 2, Avicenna Tajik State Medical University

734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139.  
Tel.: (+992) 918 993090  
E-mail: nasima.kurbonova@bk.ru

**ВКЛАД АВТОРОВ**

Разработка концепции и дизайна исследования: КНН, СДД  
Сбор материала: КНН, СДД, УЗЗ  
Статистическая обработка данных: КНН  
Анализ полученных данных: КНН, СДД  
Подготовка текста: КНН  
Редактирование: СДД  
Общая ответственность: КНН

*Received* 02.08.2017

*Accepted* 20.09.2017

*Поступила* 02.08.2017  
*Принята в печать* 20.09.2017