



## Оценка параметров эякулята после микрохирургической варикоцелэктомии у мужчин из бесплодных пар

© Фархад А. Акилов<sup>1</sup>, Шухрат Т. Мухтаров<sup>2</sup>, Азизбек Б. Шомаруфов<sup>1</sup>,  
Шухрат А. Аббосов<sup>1</sup>, Шавкат Ш. Шавахабов<sup>2</sup>, Джалал Х. Мирхамидов<sup>1</sup>,  
Шухрат И. Гиясов<sup>1</sup>, Сафожон С. Касимов<sup>1</sup>, Олимжон О. Абдукаримов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ташкентская медицинская академия [Ташкент, Узбекистан]

<sup>2</sup> Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии [Ташкент, Узбекистан]

### Аннотация

**Введение.** Варикоцеле является одной из часто выявляемых и корригируемых причин мужской субфертильности. Однако коррекция варикоцеле приводит к улучшению качества спермы только у 60 – 70% субфертильных мужчин. При этом не до конца ясно, какие параметры спермограммы улучшаются в большей степени и какова доля пациентов с улучшением параметров до нормозооспермии.

**Цель исследования.** Оценить параметры эякулята после микрохирургической варикоцелэктомии в соответствии со стандартами ВОЗ от 2021 года.

**Материалы и методы.** В данном проспективном исследовании был проведён анализ качественных изменений спермы у бесплодных мужчин после варикоцелэктомии. У всех пациентов имелось клиническое варикоцеле, по поводу которого была выполнена микрохирургическая варикоцелэктомия. Исследование включило в себя 100 субфертильных мужчин с варикоцеле и патологическими параметрами спермы.

**Результаты.** В послеоперационном периоде (через 6 мес.) основные показатели спермограммы значительно улучшились. Так доля пациентов с астенозооспермией уменьшилась на 22% ( $p < 0,05$ ), доля пациентов с олигоастенозооспермией — на 14% ( $p < 0,05$ ). Доля больных с нормоспермией составила 35% ( $p < 0,001$ ). У пациентов с олигоастенозооспермией значимое улучшение спермы (до нормоспермии) наблюдалось в 19% случаев.

**Заключение.** Коррекция варикоцеле приводит к улучшению качества эякулята у субфертильных мужчин с пальпируемым варикоцеле и патозооспермией, при этом наиболее значительно улучшается подвижность сперматозоидов. Однако только у трети пациентов качество спермы улучшается до нормальных показателей. Также данная процедура демонстрирует высокую эффективность у пациентов с олигоастенозооспермией.

**Ключевые слова:** бесплодие; варикоцеле; варикоцелэктомия; спермограмма; астенозооспермия; олигоастенозооспермия

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра урологии (Протокол № 5 от 02.04.2018 года). **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии положениями Хельсинкской декларации пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Вклад авторов:** Ф.А. Акилов, Ш.Т. Мухтаров, Ш.Ш. Шавахабов — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, научное руководство; А.Б. Шомаруфов, Ш.А. Аббосов, Ш.И. Гиясов, Д.Х. Мирхамидов — сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; С.С. Касимов, О.О. Абдукаримов — обзор публикаций.

✉ **Корреспондирующий автор:** Шухрат Анварович Аббосов; shuhrat0770@mail.ru

**Поступила в редакцию:** 03.04.2023. **Принята к публикации:** 11.07.2023. **Опубликована:** 26.09.2023.

**Для цитирования:** Акилов Ф.А., Мухтаров Ш.Т., Шомаруфов А.Б., Аббосов Ш.А., Шавахабов Ш.Ш., Мирхамидов Д.Х., Гиясов Ш.И., Касимов С.С., Абдукаримов О.О. Оценка параметров эякулята после микрохирургической варикоцелэктомии у мужчин из бесплодных пар. *Вестник урологии*. 2023;11(3):16-22. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-3-16-22.

## Assessment of semen parameters after microsurgical varicocelectomy in men from infertile couples

© Farkhad A. Akilov<sup>1</sup>, Shukhrat T. Mukhtarov<sup>2</sup>, Azizbek B. Shomarufov<sup>1</sup>,  
Shukhrat A. Abbosov<sup>1</sup>, Shavkat Sh. Shavakhabov<sup>2</sup>, Djalal Kh. Mirkhamidov<sup>1</sup>,  
Shukhrat I. Giyasov<sup>1</sup>, Safojon.S. Kasimov<sup>1</sup>, Olimjon O. Abdukarimov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tashkent Medical Academy [Tashkent, Uzbekistan]

<sup>2</sup> Tashkent Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology [Tashkent, Uzbekistan]

## Abstract

**Introduction.** Varicocele is one of the frequently identified and corrected causes of male subfertility. However, varicocele correction results in improved sperm quality only in 60 – 70% of subfertile men. At the same time, it is not completely clear which semen parameters improve to a greater extent, and what is the proportion of patients with an improvement in parameters to normozoospermia.

**Objectives.** To assess qualitative changes in semen after microsurgical varicocelectomy according to WHO 2021 Laboratory manual of semen analysis.

**Materials & methods.** This study analysed qualitative changes in sperm in infertile men after varicocelectomy. All patients had a clinical varicocele, for which microsurgical varicocelectomy was performed. The study included 100 subfertile men with varicocele and abnormal sperm parameters.

**Results.** In the postoperative period (after 6 months), the main semen parameters increased significantly. Also, the proportion of patients with isolated asthenozoospermia decreased by 22% ( $p < 0.05$ ), the proportion of patients with oligoasthenozoospermia decreased by 14% ( $p < 0.05$ ). The proportion of patients with normospermia was 35% ( $p < 0.0001$ ). In patients with oligoasthenozoospermia significant improvement in sperm to normospermia was observed in 19% of cases.

**Conclusions.** Varicocele repair leads to an improvement in the quality of the ejaculate in subfertile men with palpable varicocele and pathozoospermia, with the most significant improvement in sperm motility. However, only in a third of patients semen quality improved to normal levels. Additionally, varicocelectomy demonstrated high efficacy in patients with oligoasthenozoospermia.

**Keywords:** semen; semen analysis; infertility; varicocele; varicocelectomy; asthenozoospermia; oligoasthenozoospermia

**Financing.** The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical approval.** The study was approved by the Ethical Committee of the Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology (Protocol No. 5 dated 04/02/2018). **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data. **Authors' contributions:** F.A. Akilov, Sh.T. Mukhtarov, Sh.Sh. Shavakhov — study design & concept, data analysis, supervision; A.B. Shomarufov, Sh.A. Abbosov, D.Kh. Mirkhamidov, Sh.I. Giasov — data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; S.S. Kasimov, O.O. Abdukarimov — literature review.

✉ **Corresponding author:** Shukhrat A. Abbosov; shukhrat0770@mail.ru

**Received:** 04/03/2023. **Accepted:** 07/11/2023. **Published:** 09/26/2023.

**For citation:** Akilov F.A., Mukhtarov Sh.T., Shomarufov A.B., Abbosov Sh.A., Shavakhov Sh.Sh., Mirkhamidov D.Kh., Giasov Sh.I., Kasimov S.S., Abdukarimov O.O. Assessment of semen parameters after microsurgical varicocelectomy in men from infertile couples. *Urology Herald*. 2023;11(3):16-22. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-3-16-22.

## Введение

Варикоцеле по праву считается наиболее часто выявляемой и корригируемой причиной первичной и вторичной мужской субфертильности. По данным литературы, у 35 – 40% мужчин, страдающих бесплодием, выявляется варикоцеле [1, 2]. Хотя точные механизмы влияния варикоцеле на фертильность мужчины до сих пор широко обсуждаются результаты исследований показывают, что варикоцеле отрицательно влияет на сперматогенез [3].

В большинстве исследований выявлено, что оперативное лечение варикоцеле приводит к улучшению параметров эякулята [4, 5], однако не все авторы это подтверждают [6]. Некоторыми авторами при рандомизированных клинических исследованиях выявлена низкая эффективность варикоцелэктомии при субклиническом варикоцеле и нормоспермии [7, 8].

Новые данные позволяют предположить, что влияние варикоцелэктомии не

ограничивается только изменениями в традиционных параметрах эякулята, но ещё включают в себя увеличение частоты спонтанных беременностей и беременностей после применения вспомогательных репродуктивных технологий [9, 10]. American Urological Association (AUA) / Американская урологическая ассоциация (AYA) и American Society for Reproductive Medicine (ASRM) / Американское общество репродуктивной медицины (AORM) рекомендуют хирургическую коррекцию варикоцеле у мужчин с клиническим варикоцеле и патозоосpermией [3].

Н. Ding et al. (2012) и E. Persad et al. (2021) в выполненных мета-анализах указали, что микрохирургическое лигирование вен семенного канатика является наиболее приемлемым оперативным пособием для лечения клинического варикоцеле у мужчин с бесплодием в сравнении с традиционными открытыми (без применения микроскопического оборудования) и лапароско-

пическими методами, эндоваскулярной окклюзией вен [11, 12]. Однако коррекция варикоцеле приводит к улучшению качества спермы только у 60 – 70% субфертильных мужчин. При этом не до конца ясно, какие параметры спермограммы улучшаются в большей степени и какова доля пациентов с улучшением параметров до нормозооспермии.

**Цель исследования.** Оценить параметры эякулята после микрохирургической варикоцелэктомии в соответствии со стандартами ВОЗ от 2021 года.

### Материалы и методы

В проведенное проспективное исследование включены данные 100 мужчин в возрасте от 21 до 55 лет, страдающих бесплодием и клиническим варикоцеле. Всем пациентам было выполнено микрохирургическое паховое и подпаховое лигирование вен семенного канатика с сохранением артерий и лимфатических протоков под спинномозговой или внутривенной анестезией в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре урологии (г. Ташкент, Узбекистан) в период с января 2019 года по декабрь 2021 года. Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра урологии (Протокол № 5 от 2 апреля 2018 года).

До и после варикоцелэктомии (через 6 месяцев) пациенты сдавали эякулят для исследования. Оценивались основные параметры эякулята (объем эякулята, концентрация сперматозоидов, процент прогрессивно-подвижных форм и общая подвижность) и качественные характеристики эякулята (нормоспермия, олигозооспермия, астенозооспермия, сочетанная олигоастенозооспермия) в соответствии со стандартами ВОЗ от 2021 года (в соответствии с референсными показателями 95% перцентиля) [13].

Наличие варикоцеле определяли пальпаторным методом, а также при помощи доплерографического исследования сосудов органов мошонки на основании классификации ВОЗ от 2000 года (субклиническое варикоцеле, клиническое варикоцеле — I, II, III степени) [14].

Пациенты с азооспермией и нормоспер-

мией, не состоящие в бесплодном браке, с субклиническим варикоцеле и при наличии других причин мужской субфертильности были исключены из исследования.

**Статистический анализ.** Статистический анализ данных проводили с применением пакетов для структурирования данных — «Microsoft Office Excel 2019» («Microsoft Corp.», Redmond, WA, USA) и статистического анализа «IBM SPSS® Statistics ver. 21.0» («SPSS: An IBM Company», IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Значения показателей по группам представляли в виде выборочного среднего значения и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ). После проверки распределения значений на нормальность с помощью критерия Колмогорова-Смирнова оценивали значимость связи посредством критерия Student (t), при  $p < 0,05$  разницу считали статистически значимой.

### Результаты

Основные клиничко-анамнестические характеристики пациентов приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Клиничко-анамнестическая характеристика больных  
**Table 1.** Clinical and anamnestic characteristic of patients

Параметры* <i>Parameters*</i>	Значения <i>Values</i>
Возраст, лет   <i>Age, years</i>	31,2 ± 5,0
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>   <i>BMI, kg/m<sup>2</sup></i>	26,1 ± 2,3
Длительность бесплодия, мес. <i>Infertility duration, months</i>	41,9 ± 30,7
Левостороннее варикоцеле <i>Left-sided varicocele</i>	65 (65)
Правостороннее варикоцеле <i>Right-sided varicocele</i>	3 (3)
Двустороннее варикоцеле <i>Bilateral varicocele</i>	32 (32)
Объем яичек, мл <i>Testicular volume, ml</i>	
Левое   <i>Left</i>	17,8 ± 3,0
Правое   <i>Right</i>	17,9 ± 3,7

**Примечания.** 1) \* Количественные показатели представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения —  $M \pm SD$ ; качественные — в абсолютных числах и процентном выражении от общего количества —  $n$  (%). 2) ИМТ — индекс массы тела  
**Notes.** 1) \* Quantitative indicators are presented as mean and standard deviation —  $M \pm SD$ ; qualitative indicators are presented in absolute numbers and percentages —  $n$  (%). 2) BMI — body mass index

**Таблица 2.** Показатели спермограммы до и после варикоцелэктомии  
**Table 2.** Semen parameters before and after varicocelectomy

Параметры* Parameters*	До лечения Before	После лечения After	p
Объём эякулята, мл Semen volume, ml	3,4 ± 1,1	3,3 ± 1,2	> 0,05
Концентрация сперматозоидов, млн/мл Sperm concentration, mln/ml	63,8 ± 15,4	89,0 ± 17,3	< 0,05
Доля сперматозоидов с прогр. движением, % Progressive motility, %	13,2 ± 4,4	24,4 ± 6,3	< 0,001
Общая подвижность сперматозоидов, % Total motility, %	34,3 ± 6,3	47,9 ± 7,9	< 0,01
Общее число подвижных сперматозоидов, млн Total motile sperm count, mln	88,6 ± 21,3	156,0 ± 26,1	< 0,01

**Примечание.** \* Показатели представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения (M ± SD)**Note.** \* Parameters are presented as mean and standard deviation (M ± SD)**Таблица 3.** Качественные изменения показателей спермограммы после варикоцелэктомии  
**Table 3.** Qualitative changes of semen parameters after varicocelectomy

Параметры* Parameters*	До лечения Before	После лечения After	p
Нормоспермия, n (%) Normozoospermia, n (%)	–	35 (35)	< 0,001
Астенозооспермия, n (%) Asthenozoospermia, n (%)	76 (76)	54 (54)	< 0,01
Олигоастенозооспермия, n (%) Oligoasthenozoospermia, n (%)	21 (21)	7 (7)	< 0,05
Олигозооспермия, n (%) Oligozoospermia, n (%)	2 (2)	4 (4)	> 0,05

**Примечание.** \* Показатели представлены в абсолютных числах и процентном выражении от общего количества — n (%)**Note.** \* Indicators are presented in absolute numbers and percentages — n (%)

Основные показатели спермограммы в послеоперационном периоде значительно улучшились. При этом какое-либо улучшение наблюдалось у 65% пациентов, тогда как у 25% пациентов показатели спермы ухудшились. Динамика основных показателей спермограммы приведена в таблице 2.

По качественным характеристикам спермограммы в послеоперационном периоде также отмечены значимые изменения (табл. 3). Доли пациентов с астенозооспермией и олигоастенозооспермией после коррекции варикоцеле значительно уменьшились. У 35 (35%) пациентов качество спермы улучшилось до уровня нормозооспермии. При этом нормозооспермия после варикоцелэктомии чаще наблюдалась у пациентов с исходной астенозооспермией (30 из 35; 86%), тогда как только 4 пациента с олигоастенозооспермией (11% из группы нормозооспермии, 19% из группы пациентов с исходной оли-

гоастенозооспермией) и 1 пациент с олигозооспермией после коррекции варикоцеле имели нормозооспермию.

В группе пациентов с олигоастенозооспермией у 1 из 5 мужчин параметры эякулята улучшились до нормозооспермии, у трети — до астенозооспермии. В целом какие-либо улучшения наблюдались у 62% пациентов с олигоастенозооспермией.

### Обсуждение

Взаимосвязь между варикоцеле и показателями спермограммы может быть различной. Развивающееся при варикоцеле нарушение микроциркуляции приводит к повышению в клетках яичка активных форм кислорода и оксидативному стрессу, а именно оксидативный стресс в настоящее время считается ключевым патофизиологическим механизмом патоспермии при варикоцеле [15].



Хотя до сих пор точная взаимосвязь между улучшением показателей спермограммы и оперативным лечением варикоцеле не установлена, мета-анализы недавних рандомизированных клинических исследованиях демонстрируют значительное улучшение параметров эякулята после варикоцелэктомии [10, 16], что соответствует результатам нашего исследования.

По данным многих авторов, варикоцелэктомия улучшает в первую очередь подвижность сперматозоидов [17 – 18]. Наше исследование подтверждает данный постулат. Однако необходимо отметить, что мы также наблюдали значимое повышение концентрации сперматозоидов.

По данным В.А. Божедомова и соавт. (2021), А.В. Shomarufv et al. (2021), К. Almekaty et al. (2019), микрохирургическая варикоцелэктомия улучшает качество эякулята вплоть до нормозооспермии у 41% прооперированных пациентов, в целом улучшение наблюдается у 65% и 70% пациентов [19 – 21]. В нашем исследовании данные показатели составили 35% и 65% соответственно, что соответствует данным вышеуказанных авторов.

Проведённое исследование также показало высокую эффективность варикоцелэктомии у мужчин с олигоастенозооспермией — улучшение параметров эякулята наблю-

далось в 62% случаев. По данным N. Enatsu et al. (2014), эффективность варикоцелэктомии у пациентов с тяжёлой олигозооспермией составила всего 41%, что несколько ниже в сравнении с нашими данными [22]. Вероятно, это связано с исходно более низкими показателями спермограммы в отличие от нашей выборки.

**Ограничения исследования.** В исследовании имеются некоторые недостатки в виде отсутствия полноценных данных по результатам коррекции варикоцеле, то есть наступлению естественной беременности и небольшого количества привлечённых пациентов. Однако, несмотря на вышеуказанные недостатки, результаты являются статистически значимыми и обоснованными, и, в связи с этим могут быть применены к общей выборке пациентов с варикоцеле.

### Заключение

Коррекция варикоцеле приводит к улучшению качества эякулята у субфертильных мужчин с пальпируемым варикоцеле и патозооспермией, при этом наиболее значительно улучшается подвижность сперматозоидов. Однако только у трети пациентов качество спермы улучшается до нормальных показателей. Также варикоцелэктомия демонстрирует высокую эффективность у мужчин с олигоастенозооспермией.

### Список литературы | References

1. Gorelick JI, Goldstein M. Loss of fertility in men with varicocele. *Fertil Steril.* 1993;59(3):613-6. PMID: 8458466.
2. Котов С.В., Корочкин Н.Д., Клименко А.А. Рецидивное варикоцеле. *Вестник урологии.* 2021;9(2):132-141. Kotov S.V., Korochkin N.D., Klimenko A.A. Recurrent varicocele. *Urology Herald.* 2021;9(2):132-141. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-2-132-141
3. Sharlip ID, Jarow JP, Belker AM, Lipshultz LI, Sigman M, Thomas AJ, Schlegel PN, Howards SS, Nehra A, Damewood MD, Overstreet JW, Sadovsky R. Best practice policies for male infertility. *Fertil Steril.* 2002;77(5):873-82. DOI: 10.1016/s0015-0282(02)03105-9
4. Abdel-Meguid TA, Al-Sayyad A, Tayib A, Farsi HM. Does varicocele repair improve male infertility? An evidence-based perspective from a randomized, controlled trial. *Eur Urol.* 2011;59(3):455-61. DOI: 10.1016/j.eururo.2010.12.008
5. Кызласов П.С., Абуев Г.Г., Мустафаев А.Т., Боков А.И. Опыт применения новой малоинвазивной методики оперативного лечения варикоцеле. *Вестник урологии.* 2023;11(1):52-58. Kyzlasov P.S., Abuev G.G., Mustafaev A.T., Bokov A.I. Novel patented minimally invasive technique for surgical treatment of varicocele: technique overview. *Urology Herald.* 2023;11(1):52-58. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-1-52-58
6. Ficarra V, Cerruto MA, Liguori G, Mazzoni G, Minucci S, Tracia A, Gentile V. Treatment of varicocele in subfertile men: The Cochrane Review—a contrary opinion. *Eur Urol.* 2006;49(2):258-63. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.11.023
7. Yamamoto M, Hibi H, Hirata Y, Miyake K, Ishigaki T. Effect of varicoectomy on sperm parameters and pregnancy rate in patients with subclinical varicocele: a randomized prospective controlled study. *J Urol.* 1996;155(5):1636-8. PMID: 8627841.
8. Breznik R, Vlasisavljević V, Borko E. Treatment of varicocele and male fertility. *Arch Androl.* 1993;30(3):157-60. DOI: 10.3109/01485019308987750
9. Bungum M, Humaidan P, Spano M, Jepson K, Bungum L, Giwercman A. The predictive value of sperm chromatin structure assay (SCSA) parameters for the outcome of intrauterine insemination, IVF and ICSI. *Hum Reprod.* 2004;19(6):1401-8. DOI: 10.1093/humrep/deh280

10. Рогозин Д.С. Мужская фертильность: обзор публикаций июля — сентября 2021 года. Вестник урологии. 2021;9(4):147-155.  
Rogozin D.S. Male fertility: a review of the publications July — September 2021. Urology Herald. 2021;9(4):147-155. (In Russian).  
DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-4-147-155
11. Ding H, Tian J, Du W, Zhang L, Wang H, Wang Z. Open non-microsurgical, laparoscopic or open microsurgical varicocele treatment for male infertility: a meta-analysis of randomized controlled trials. BJU Int. 2012;110(10):1536-42.  
DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11093.x
12. Persad E, O'Loughlin CA, Kaur S, Wagner G, Matyas N, Hassler-Di Fratta MR, Nussbaumer-Streit B. Surgical or radiological treatment for varicoceles in subfertile men. Cochrane Database Syst Rev. 2021;4(4):CD000479.  
DOI: 10.1002/14651858.CD000479.pub6
13. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen, sixth edition. Geneva: World Health Organization; 2021. ISBN: 978-92-4-003078-7 (electronic version)
14. WHO Manual for the Standardized Investigation, Diagnosis and Management of the Infertile Male. Cambridge: Cambridge University Press; 2000. ISBN: 9780521774741
15. Agarwal A, Prabakaran S, Allamaneni SS. Relationship between oxidative stress, varicocele and infertility: a meta-analysis. Reprod Biomed Online. 2006;12(5):630-3.  
DOI: 10.1016/s1472-6483(10)61190-x
16. Agarwal A, Deepinder F, Cocuzza M, Agarwal R, Short RA, Sabanegh E, Marmar JL. Efficacy of varicocele treatment in improving semen parameters: new meta-analytical approach. Urology. 2007;70(3):532-8.  
DOI: 10.1016/j.urol.2007.04.011
17. Boman JM, Libman J, Zini A. Microsurgical varicocele treatment for isolated asthenospermia. J Urol. 2008;180(5):2129-32.  
DOI: 10.1016/j.juro.2008.07.046
18. Schatte EC, Hirshberg SJ, Fallick ML, Lipschultz LI, Kim ED. Varicocele treatment improves sperm strict morphology and motility. J Urol. 1998;160(4):1338-40.  
PMID: 9751350.
19. Божедомов В.А., Шомаруфов А.Б., Божедомова Г.Е., Охоботов Д.А., Камалов Д.М., Сорокин Н.И., Камалов А.А. Варикоцеле и репродуктивная функция: возможности коррекции патозооспермии (данные проспективного сравнительного исследования). Урология. 2021;(2):62-68.  
Bozhedomov V.A., Shomarufov A.B., Bozhedomova G.E., Ohobotov D.A., Kamalov D.M., Sorokin N.I., Kamalov A.A. Varicocele and reproductive function: pathozoospermia treatment (a prospective comparative study). Urologiya. 2021;(2):62-68. (In Russian).  
DOI: 10.18565/urology.2021.2.62-68
20. Shomarufov AB, Bozhedomov VA, Akilov FA, Mukhtarov ST, Giyasov SI, Abbosov SA, Kamalov AA. Prediction of reproductive function recovery after microsurgical varicocele treatment in men from infertile couples: Clinical and laboratory predictors. Andrologia. 2021;53(8):e14101.  
DOI: 10.1111/and.14101
21. Almekaty K, Zahran MH, Zoeir A, Minhas S, Salem K. The role of artery-preserving varicocele treatment in subfertile men with severe oligozoospermia: a randomized controlled study. Andrology. 2019;7(2):193-198.  
DOI: 10.1111/andr.12580
22. Enatsu N, Yamaguchi K, Chiba K, Miyake H, Fujisawa M. Clinical outcome of microsurgical varicocele treatment in infertile men with severe oligozoospermia. Urology. 2014;83(5):1071-4.  
DOI: 10.1016/j.urol.2014.01.029

## Сведения об авторах

**Фархад Атауллаевич Акилов** — д-р мед. наук, профессор; заведующий кафедрой урологии Ташкентской медицинской академии  
Ташкент, Узбекистан  
<https://orcid.org/0000-0002-4434-5460>  
[akilovmd@gmail.com](mailto:akilovmd@gmail.com)

**Шухрат Турсунович Мухтаров** — д-р мед. наук, доцент; директор Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра урологии  
Ташкент, Узбекистан  
<https://orcid.org/0000-0002-4352-2111>  
[msht\\_doc@mail.ru](mailto:msht_doc@mail.ru)

**Азизбек Баходирович Шомаруфов** — канд. мед. наук; ассистент кафедры урологии Ташкентской медицинской академии  
Ташкент, Узбекистан  
<https://orcid.org/0000-0001-9271-0808>  
[doctor.shomarufov@gmail.com](mailto:doctor.shomarufov@gmail.com)

**Шухрат Анварович Аббосов** — канд. мед. наук; ассистент кафедры урологии Ташкентской медицинской академии  
Ташкент, Узбекистан  
<https://orcid.org/0000-0002-6212-3693>  
[shuhrat0770@mail.ru](mailto:shuhrat0770@mail.ru)

## Information about the authors

**Farkhad A. Akilov** — M.D., Dr.Sc. (Med), Full Prof.; Head, Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy  
Tashkent, Uzbekistan  
<https://orcid.org/0000-0002-4434-5460>  
[akilovmd@gmail.com](mailto:akilovmd@gmail.com)

**Shukhrat T. Mukhtarov** — M.D., Dr.Sc. (Med), Assoc. Prof. (Docent); Headmaster, Tashkent Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology  
Tashkent, Uzbekistan  
<https://orcid.org/0000-0002-4352-2111>  
[msht\\_doc@mail.ru](mailto:msht_doc@mail.ru)

**Azizbek B. Shomarufov** — M.D., PhD (Med); Assist.Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy  
Tashkent, Uzbekistan  
<https://orcid.org/0000-0001-9271-0808>  
[doctor.shomarufov@gmail.com](mailto:doctor.shomarufov@gmail.com)

**Shukhrat A. Abbosov** — M.D., PhD (Med); Assist.Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy  
Tashkent, Uzbekistan  
<https://orcid.org/0000-0002-6212-3693>  
[shuhrat0770@mail.ru](mailto:shuhrat0770@mail.ru)

**Шавкат Шонасирович Шавахабов** — канд. мед. наук; заместитель директора по науке Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра урологии

*Ташкент, Узбекистан*

<https://orcid.org/0000-0002-4527-0149>

[dr\\_shavakhabov@mail.ru](mailto:dr_shavakhabov@mail.ru)

**Джалал Халилович Мирхамидов** — канд. мед. наук, доцент; доцент кафедры урологии Ташкентской медицинской академии

*Ташкент, Узбекистан*

<https://orcid.org/0000-0001-6472-337X>

[azamat.mirkhamidov@gmail.com](mailto:azamat.mirkhamidov@gmail.com)

**Шухрат Искандарович Гиясов** — д-р мед. наук; профессор кафедры урологии Ташкентской медицинской академии

*Ташкент, Узбекистан*

<https://orcid.org/0000-0002-1558-3443>

[dr.sh.giyasov@gmail.com](mailto:dr.sh.giyasov@gmail.com)

**Сафожон Самукжанович Касимов** — ассистент кафедры урологии Ташкентской медицинской академии

*Ташкент, Узбекистан*

<https://orcid.org/0000-0002-9748-670X>

[kasimovsafojon@gmail.com](mailto:kasimovsafojon@gmail.com)

**Олимжон Одилжанович Абдукаримов** — ассистент кафедры урологии Ташкентской медицинской академии

*Ташкент, Узбекистан*

<https://orcid.org/0000-0002-4295-5548>

[mr\\_ronaldo9@mail.ru](mailto:mr_ronaldo9@mail.ru)

**Shavkat Sh. Shavakhabov** — M.D., PhD (Med); Headmaster, Deputy Director for Science Tashkent Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology

*Tashkent, Uzbekistan*

<https://orcid.org/0000-0002-4527-0149>

[dr\\_shavakhabov@mail.ru](mailto:dr_shavakhabov@mail.ru)

**Djalal Kh. Mirkhamidov** — M.D., PhD (Med), Assoc.Prof. (Docent); Assoc.Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy

*Tashkent, Uzbekistan*

<https://orcid.org/0000-0001-6472-337X>

[azamat.mirkhamidov@gmail.com](mailto:azamat.mirkhamidov@gmail.com)

**Shukhrat I. Giyasov** — M.D., Dr.Sc.(Med); Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy

*Tashkent, Uzbekistan*

<https://orcid.org/0000-0002-1558-3443>

[dr.sh.giyasov@gmail.com](mailto:dr.sh.giyasov@gmail.com)

**Safojon S. Kasimov** — M.D.; Assist.Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy

*Tashkent, Uzbekistan*

<https://orcid.org/0000-0002-9748-670X>

[kasimovsafojon@gmail.com](mailto:kasimovsafojon@gmail.com)

**Olimjon O. Abdukarimov** — M.D.; Assist.Prof., Dept. of Urology, Tashkent Medical Academy

*Tashkent, Uzbekistan*

<https://orcid.org/0000-0002-4295-5548>

[mr\\_ronaldo9@mail.ru](mailto:mr_ronaldo9@mail.ru)