



Оценка эффективности варикоцелэктомии у мужчин с первичным и вторичным бесплодием

© Фархад А. Акилов¹, Шухрат Т. Мухтаров², Азизбек Б. Шомаруфов^{1,2},
Шухрат А. Аббосов^{1,2}, Шухрат И. Гиясов^{1,2}, Джалол Х. Мирхамидов¹,
Шохрух Х. Гуломов¹

¹ Ташкентская медицинская академия [Ташкент, Узбекистан]

² Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии [Ташкент, Узбекистан]

Аннотация

Введение. Варикоцеле является одной из основных причин субфертильности у мужчин с первичным и вторичным бесплодием.

Цель исследования. В данном исследовании мы сравнили исходные параметры спермограммы и эффективность варикоцелэктомии у мужчин с первичным и вторичным бесплодием.

Материалы и методы. В исследование были включены 100 мужчин с первичным и вторичным бесплодием, перенёсших варикоцелэктомию. Пациенты были разделены на две группы: группа 1 включила в себя 58 мужчин с первичным бесплодием, группа 2 — 42 мужчины с вторичным бесплодием. Был выполнен сравнительный анализ клинических характеристик пациентов и параметров спермограммы между группами до и после варикоцелэктомии.

Результаты. Анализ выявил, что средний возраст пациентов в группе 1 был значительно ниже ($p < 0,001$), а продолжительность бесплодия — короче ($p < 0,01$), чем у пациентов группы 2. Основные параметры спермограммы значительно улучшились в группе 1 (напр., концентрация сперматозоидов увеличилась на 50% — с $62,2 \pm 8,7$ до $93,5 \pm 10,0$ млн/мл, общее количество подвижных сперматозоидов увеличилось на 113% — с $76,7 \pm 17,1$ до $163,4 \pm 27,8$ млн, $p < 0,05$), тогда как в группе 2 только процент прогрессивно подвижных сперматозоидов увеличился значимо (на 107% — с $13,5 \pm 2,6$ до $28,0 \pm 5,2\%$, $p < 0,05$). Мы также выявили существенную разницу эффективности варикоцелэктомии в группах мужчин с первичным и вторичным бесплодием, заключающуюся в изменении общего количества подвижных сперматозоидов (на 113% и 74% соответственно, $p < 0,01$). Также в группах отмечено расхождение в соотношении корреляции (r) между исходным и послеоперационным процентом прогрессивно подвижных сперматозоидов.

Заключение. Пациенты с вторичным бесплодием были старше и имели более длительный срок бесплодия. Варикоцелэктомия привела к значительному улучшению показателей эякулята у пациентов с первичным бесплодием. У пациентов с вторичным бесплодием значимо улучшился только процент прогрессивно подвижных сперматозоидов. Эти результаты показывают, что возраст мужчины и продолжительность бесплодия могут негативно влиять на результаты варикоцелэктомии.

Ключевые слова: варикоцеле; варикоцелэктомия; анализ эякулята; первичное мужское бесплодие; вторичное мужское бесплодие

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра урологии (Протокол № 7 от 24 января 2020 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: Ф.А. Акилов, Ш.Т. Мухтаров — научное руководство; Ш.И. Гиясов — критический обзор; А.Б. Шомаруфов — концепция исследования, разработка дизайна исследования; Ш.А. Аббосов, Д.Х. Мирхамидов — анализ данных, написание текста рукописи; Ш.Х. Гуломов — обзор литературы, сбор данных.

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

Поступила в редакцию: 23.02.2024. **Принята к публикации:** 12.11.2024. **Опубликована:** 26.12.2024.

Для цитирования: Акилов Ф.А., Мухтаров Ш.Т., Шомаруфов А.Б., Аббосов Ш.А., Гиясов Ш.И., Мирхамидов Д.Х., Гуломов Ш.Г. Оценка эффективности варикоцелэктомии у мужчин с первичным и вторичным бесплодием. Вестник урологии. 2024;12(6):18-24. DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-6-18-24.

Evaluation of varicocelectomy efficacy in primary and secondary infertile men

© Farkhad A. Akilov¹, Shukhrat T. Muxtarov², Azizbek B. Shomarufov^{1,2},
Shukhrat A. Abbosov^{1,2}, Shuxrat I. Giyasov^{1,2}, Djalol H. Mirkhamidov¹,
Shokhrukh X. Gulomov¹

¹ Tashkent Medical Academy [Tashkent, Uzbekistan]

² Republican Specialised Scientific-Practical Medical Center of Urology [Tashkent, Uzbekistan]

Abstract

Introduction. Varicocele is one of the main causes of subfertility in men with primary and secondary infertility.

Objective. In this study, we compared the initial semen parameters and the effectiveness of varicocelectomy in men with primary and secondary infertility.

Materials & methods. 100 men suffering from primary infertility (PI) and secondary infertility (SI) and having varicocelectomy were recruited. Patients were divided into 2 groups. Group 1 included 58 men with PI and the group 2 42 men with SI. Preoperative clinical characteristics and semen parameters before and after varicocelectomy were analyzed and compared between groups.

Results. Analysis revealed that the mean age of patients of the group 1 was significantly lower ($p < 0,001$) and duration of infertility was accurately shorter ($p < 0,01$) than those of group 2. Main semen parameters increased significantly in group 1 (e.g., sperm concentration increased by 50%, from $62,2 \pm 8,7$ to $93,5 \pm 10,0$ M/ml and total motile sperm count increased by 113%, from $76,7 \pm 17,1$ to $163,4 \pm 27,8$ M $p < 0,05$), while in group 2 only% of progressive motile sperm increased significantly (by 107%, from $13,5 \pm 2,6$ to $28,0 \pm 5,2$ % $p < 0,05$). We identified significant difference in varicocelectomy efficacy between group 1 and group 2 in change of total motile sperm count (by 113% vs. 74% respectively, $p < 0,01$). We also revealed discrepancy between groups in correlation ratio (r) between initial and post-surgical percentage of progressive motile sperm.

Conclusions. Patients with SI were older and had longer infertility period. Varicocelectomy resulted in significant semen parameters improvement in patients with PI. In patients with SI only a percent of progressively motile sperm improved significantly. It shows that male age and infertility duration may negatively affect varicocelectomy outcomes in male subfertility treatment.

Keywords: varicocele; varicocelectomy; semen analysis; primary male infertility; secondary male infertility

Financing. The study was not sponsored.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Ethical statement. The study was performed in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013).

Ethical approval. The study was approved by the Ethical Committee of the Republican Specialised Scientific and Practical Medical Centre of Urology (Protocol No. 7 dated January 24, 2020).

Informed consent. All patients signed informed consent for participation in the study and processing of personal data.

Authors' contributions:

F.A. Akilov, S.T. Mukhtarov — supervision

S.I. Giyasov — critical review;

A.B. Shomarufov — study concept, study design development;

Sh.A. Abbosov, D.Kh. Mirkhamidov, — data analysis, drafting the manuscript;

Sh.Kh. Gulomov — literature review, data acquisition.

✉ **Corresponding author:** Abbosov Shukhrat Anvarovich, shuhrat0770@mail.ru

Received: 23.02.2024. **Accepted:** 12.11.2024. **Published:** 26.12.2024.

For citation: Akilov F.A., Mukhtarov Sh.T., Shomarufov A.B., Abbosov Sh.A., Giyasov Sh.I., Mirkhamidov D.Kh., Gulomov Sh.G. Evaluation of varicocelectomy efficacy in primarily and secondarily infertile men. Urology Herald. 2024;12(6):18-24. (In Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-6-18-24.

Введение

Варикоцеле является наиболее распространённой причиной первичного и вторичного бесплодия у мужчин, а варикоцелэктомия — наиболее часто выполняемой операцией для коррекции мужского бесплодия [1, 2]. Анализ литературы показал, что среди мужчин с первичным бесплоди-

ем доля больных с варикоцеле составляет 33 – 40%, а среди тех, кто страдает вторичным бесплодием, достигает 80% [2].

По данным многих авторов, при варикоцеле яичко страдает от венозного переполнения и снабжения кровью, бедной кислородом и питательными веществами, что приводит к гипотрофии / атрофии его

тканей [2]. Другим патогенетическим фактором является повышение температуры яичек до +37 °C из-за переполнения венозной кровью. Большинство мужчин с варикоцеле фертильны, но распространённость бесплодия в этой группе выше по сравнению с общим населением. Более чем у 40% пациентов с варикоцеле наблюдается снижение качества эякулята [1]. Взаимосвязь между варикоцеле и параметрами эякулята может быть различной. Нарушения микроциркуляции, развивающиеся при варикоцеле, приводят к увеличению концентрации активных форм кислорода в клетках яичек и окислительному стрессу. Последнее в настоящее время считается ведущим патофизиологическим механизмом патоспермии при варикоцеле [2].

Недавние рандомизированные контролируемые исследования (РКИ) продемонстрировали, что лечение пациентов с клиническим варикоцеле и патоспермией приводит к значительному увеличению частоты наступления беременности [3] и улучшению качества эякулята по сравнению с группой наблюдения [4]. Другие авторы при РКИ выявили низкую эффективность варикоцелэктомии в случаях субклинического варикоцеле и нормальных показателей эякулята [5].

R. Miyaoka et al. (2012) и E. Persad et al. (2021), ссылаясь на большое количество исследований, показали, что микрохирургическая (паховая и подпаховая) перевязка вен семенного канатика является наиболее подходящей операцией для лечения клинического варикоцеле с бесплодием [6, 7].

T. Fukuda et al. (2015) провели исследование 71 мужчины с бесплодием, перенёвших микрохирургическую варикоцелэктомию. У пациентов 3 раза брали анализ эякулята (до и после вмешательства, через 3 и 12 месяцев). Результаты показали, что качество эякулята через 3 месяца после операции было значительно лучше, чем до операции. Статистически значимых различий между параметрами эякулята, взятого через 3 и 12 месяцев после операции, не было выявлено [8].

T. Walsh et al. (2009) в своих исследованиях пришли к выводу, что мужчины с первичным и вторичным бесплодием с варикоцеле могут иметь разные клинические характеристики, включая параметры эякулята, то есть у мужчин с вторичным бесплодием

были значительно лучшие параметры эякулята (концентрация сперматозоидов) [9].

Цель исследования: сравнить исходные параметры спермограммы у мужчин с первичным и вторичным бесплодием, а также эффективность варикоцелэктомии в данных группах.

Материалы и методы

Наличие варикоцеле было определено визуально и пальпаторно, а также с помощью ультразвуковой доплерографии яичек в соответствии с классификацией варикоцеле ВОЗ от 2000 года (субклиническое варикоцеле, I – III) [10].

В исследовании мы оценивали основные параметры эякулята: объём эякулята (мл), концентрацию сперматозоидов (млн/мл) и общее количество сперматозоидов (млн), % сперматозоидов с прогрессирующей подвижностью, общую подвижность сперматозоидов (%) и общее количество подвижных сперматозоидов в соответствии со стандартами ВОЗ 2010 года [11].

Мы использовали следующие критерии включения и исключения для отбора подходящих пациентов для нашего исследования.

Критерии включения: пациенты, имеющие анализ эякулята до и после варикоцелэктомии (через 3 – 12 месяцев); пациенты с патологическим отклонением хотя бы одного из изученных параметров эякулята; пациенты с клиническим варикоцеле (I – III степени); пациенты с жалобами на отсутствие беременности в браке в течение 12 месяцев и более длительного периода.

Критерии исключения: пациенты с азооспермией и нормозооспермией (согласно Руководству ВОЗ от 2010 года); пациенты с другими причинами бесплодия (в том числе при наличии женского фактора бесплодного брака).

В соответствии с этими критериями мы отобрали для исследования 100 мужчин в возрасте от 21 до 46 лет, страдавших бесплодием и варикоцеле. Пациенты были разделены на 2 группы: 58 мужчин с первичным бесплодием (в возрасте от 21 до 38 лет) были включены в группу 1, а 42 мужчины с вторичным бесплодием (в возрасте от 24 до 46 лет) — в группу 2.

Хирургическая процедура. Всем пациентам выполнена микрохирургическая субингвинальная / паховая варикоцелэктомия.

Вмешательства произведены тремя опытными хирургами по методике, описанной ниже. Разрез длиной 4 – 5 см выполняли ниже наружного пахового кольца при субингвинальном подходе и над паховым каналом при паховой методике. Семенной канатик изолировали, вены выделяли отдельно от артерий, лимфатических сосудов, семявыносящих протоков и лигировали под специальными хирургическими лупами или микроскопом.

Этическое одобрение. Сбор и анализ этих данных были одобрены локальным этическим комитетом Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра урологии (Протокол № 7 от 24 января 2020 года).

Статистический анализ. Статистические данные анализировали с помощью статистической программы IBM SPSS®Statistics 21.0 («SPSS: An IBM Company», IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Для проверки нормальности распределения использовался метод Колмогорова-Смирнова. Расчёты приведены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD), $M \pm SD$. Также выполнен простой корреляционный анализ (r, Пирсона) между исходными и послеоперационными анализами эякулята. Значимость различий между группами рассчитывали с использованием t-теста Student для определения различий средних значений для парных и непарных выборок. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Средний возраст пациентов в группе 1 был значительно ниже ($p < 0,001$), а средняя продолжительность бесплодия была значительно короче ($p < 0,01$), чем у пациентов группы 2 (табл. 1). У большинства пациентов обеих групп было левостороннее варикоцеле (76 пациентов, 76%) (табл. 1). Индекс массы тела (ИМТ) у 36 (36%) пациентов был в пределах 25,0 – 30,0 кг/м², у 18 (18%) пациентов ИМТ — $> 30,0$ кг/м², что было оценено как ожирение, и у 46 (46%) пациентов ИМТ находился в пределах нормы (18,5 – 25,0 кг/м²) [12].

В таблице 2 приведены основные параметры эякулята пациентов обеих групп до операции. Статистически значимых различий по исходным параметрам эякулята между группами не выявлено.

Предоперационные и послеоперационные показатели эякулята пациентов обеих групп приведены в таблице 3.

В послеоперационном периоде в показателях спермограммы обеих групп наблюдали следующие изменения:

- объём эякулята в обеих группах остался неизменным ($p > 0,05$);
- концентрация сперматозоидов значительно увеличилась в группе 1 (на 50%, $p < 0,05$), в то время как в группе 2 она увеличилась незначительно (на 39%, $p > 0,05$);
- общее количество сперматозоидов увеличилось на 60% ($p < 0,05$) в группе 1, тогда как в группе 2 этот показатель увеличился на 44% ($p > 0,05$);
- процент сперматозоидов с прогресси-

Таблица 1. Характеристика пациентов
Table 1. Patient demographics

Группы <i>Groups</i>	Возраст, лет <i>Age, years</i>	Антропометрические данные <i>Anthropometric data</i>			Варикоцеле* <i>Varicocele*</i>						Продолжи- тельность бесплодия (мес.) <i>Duration of infertility, months</i>
		Рост, м <i>Height, m</i>	Вес, кг <i>Weight, kg</i>	ИМТ, кг/м² BMI, kg/m²	Сторона поражения <i>Side, N (%)</i>			Степень <i>Grade, N (%)</i>			
					Левая <i>Left</i>	Правая <i>Right</i>	Двусто- роннее <i>Bilateral</i>	I	II	III	
Группа 1 <i>Group 1</i> (n = 58)	27,4 ± 0,6	1,7	81,2	26,8	40 (40)	5 (5)	13 (13)	12 (12)	38 (38)	8 (8)	28,7 ± 4,6
Группа 2 <i>Group 2</i> (n = 42)	31,0 ± 0,6	1,7	79,9	26,5	36 (36)	2 (2)	4 (4)	8 (8)	30 (30)	4 (4)	51,8 ± 5,6
P	< 0,001	–	–	–	–	–	–	–	–	–	< 0,01
Общий <i>Total</i>	–	–	–	–	76 (76)	7 (7)	17 (17)	20 (20)	68 (68)	12 (12)	–

Таблица 2. Основные параметры анализа эякулята в предоперационном периоде
Table 2. Main semen parameters in both groups prior to surgery

Группы Groups	Объём эякулята, мл <i>Semen volume, ml</i>	Концентрация сперматозоидов (млн/мл) <i>Sperm concentration (M/ml)</i>	Общее число сперматозоидов (млн) <i>Total sperm count (M)</i>	Сперматозоиды с прогрессирующей подвижностью (%) <i>Sperm with progressive motility (%)</i>	Общая подвижность сперматозоидов (%) <i>Total sperm motility (%)</i>	Общее количество подвижных сперматозоидов (млн) <i>Total motile sperm count (M)</i>
Группа 1 <i>Group 1</i>	3,4 ± 0,3	62,2 ± 8,7	213,6 ± 35,9	11,4 ± 2,3	30,8 ± 3,6	76,7 ± 17,1
Группа 2 <i>Group 2</i>	3,7 ± 0,3	47,2 ± 8,6	171,9 ± 33,5	13,5 ± 2,6	35,1 ± 4,6	76,3 ± 19,2
P	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

Таблица 3. Сравнительная оценка основных параметров эякулята до и после операции
Table 3. Main semen parameters of both groups in pre- and postsurgical period

Группы Groups	Объём эякулята, мл <i>Semen volume, ml</i>	Концентрация сперматозоидов (млн/мл) <i>Sperm concentration (M/ml)</i>	Общее число сперматозоидов (млн) <i>Total sperm count (M)</i>	Сперматозоиды с прогрессирующей подвижностью (%) <i>Sperm with progressive motility (%)</i>	Общая подвижность сперматозоидов (%) <i>Total sperm motility (%)</i>	Общее количество подвижных сперматозоидов (млн) <i>Total motile sperm count (M)</i>
Группа 1 (до лечения) <i>Group 1 (pre-op)</i>	3,4 ± 0,3	62,2 ± 8,7	213,6 ± 35,9	11,4 ± 2,3	30,8 ± 3,6	76,7 ± 17,1
Группа 1 (после лечения) <i>Group 1 (post-op)</i>	3,4 ± 0,2	93,5 ± 10,0	341,8 ± 46,6	20,0 ± 3,1	46,1 ± 4,5	163,4 ± 27,8
P ¹	> 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Группа 2 (до лечения) <i>Group 2 (pre-op)</i>	3,7 ± 0,3	47,2 ± 8,6	171,9 ± 33,5	13,5 ± 2,6	35,1 ± 4,6	76,3 ± 19,2
Группа 2 (после лечения) <i>Group 2 (post-op)</i>	3,9 ± 0,3	65,7 ± 10,2	246,9 ± 40,8	28,0 ± 5,2	46,0 ± 6,0	132,7 ± 31,3
P ¹	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05	> 0,05	> 0,05
P ²	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,01	> 0,05	< 0,01

Примечание. Статистически значимые изменения: P¹ — внутригрупповые; P² — межгрупповые
Note. Statistically significant changes: P¹ — in-group, P² — between-group

рующей подвижностью существенно увеличился в группе 2 (на 107%, $p < 0,05$) по сравнению с группой 1 (на 75%, $p < 0,05$), разница между группами была значительной ($p < 0,01$);

— общая подвижность сперматозоидов также значительно увеличилась (на 50%, $p < 0,05$) в группе 1, в то время как в группе 2 данный параметр также увеличился, но не значимо (на 31%, $p > 0,05$);

— общее количество подвижных сперматозоидов в группе 1 увеличилось более значимо ($p < 0,01$), чем в группе 2 (113%, $p < 0,05$, против 74%, $p > 0,05$ соответственно).

Как было показано выше, между группами были выявлены статистически зна-

чимые различия в изменениях некоторых послеоперационных параметров эякулята. У пациентов группы 1 варикоцелэктомия привела к значительному улучшению всех параметров эякулята. В отличие от группы 1 в группе 2 только процент сперматозоидов с прогрессивной подвижностью улучшился статистически достоверно, и данный показатель увеличился более значимо, чем в группе 1.

Мы также выявили значительную разницу между группами в отношении корреляции между исходным и послеоперационным процентом сперматозоидов с прогрессивной подвижностью. У пациентов группы 1 корреляция отсутствова-

ла ($r = -0,02$), тогда как у пациентов группы 2 корреляция была прямой и сильной ($r = 0,71$). В целом различия между группами в средних коэффициентах корреляции между исходными и послеоперационными параметрами эякулята были незначимыми ($r = 0,4$ для группы 1 и $r = 0,5$ для группы 2).

Обсуждение

В настоящее время варикоцеле является наиболее распространённой хирургически излечимой причиной мужского бесплодия. Хотя подавляющее большинство исследований подтверждают мнение о благоприятном влиянии хирургического лечения варикоцеле на параметры эякулята [3, 4, 13], вопрос об истинном влиянии хирургического вмешательства на функцию яичек остаётся нерешённым [1]. Точная взаимосвязь между улучшением показателей анализа эякулята и хирургическим лечением варикоцеле окончательно не установлена, однако метаанализ РКИ, проведённый A. Agarwal et al. (2007), показал значимое улучшение показателей эякулята после варикоцелэктомии [13], что соответствует результатам нашего исследования. Однако интересным является тот факт, что у пациентов с первичным бесплодием и варикоцеле произошли более значимые улучшения, чем у пациентов с вторичным бесплодием, хотя у пациентов с вторичным бесплодием также был получен положительный эффект от вмешательства.

Существует ряд литературных данных о связи между исходными параметрами эякулята и эффективностью лечения варикоцеле. В данных исследованиях предполагалось, что мужчины с более высокими предоперационными параметрами эякулята с большей вероятностью будут получать улучшение параметров эякулята после варикоцелэктомии [14 – 17]. Наше исследование частично подтвердило это утверждение, поскольку связь между исходными и послеоперационными параметрами эякулята была умеренной.

По данным некоторых авторов, варикоцеле чаще встречается у мужчин с первич-

ным бесплодием, чем у мужчин с вторичным, но разница не столь велика (+3,5%, $p < 0,05$). Они также отметили, что пациенты с первичным и вторичным бесплодием были почти одного возраста, что не согласуется с нашими результатами [18].

Стоит также отметить, что, по мнению некоторых авторов, средний возраст мужчин с вторичным бесплодием выше, это соответствует результатам наших исследований. Однако они также утверждают, что нет существенной разницы в продолжительности бесплодия, тогда как наше исследование выявило существенную разницу в этом параметре между первично и вторично бесплодными мужчинами [9, 19]. Кроме того, вышеупомянутые авторы подчеркивают наличие различий в исходных параметрах эякулята пациентов с вторичным бесплодием, хотя, насколько нам известно, статистически значимых различий в исходных параметрах эякулята мужчин с первичным и вторичным бесплодием не выявлено.

Основным ограничением исследования был небольшой размер выборки, что, возможно, привело к значимым различиям между группами в возрасте и продолжительности бесплодия.

Заключение

Средний возраст и продолжительность бесплодия у пациентов с вторичным бесплодием были выше, чем у пациентов с первичным бесплодием. Варикоцелэктомия привела к значимому улучшению основных параметров эякулята у пациентов с первичным бесплодием. У пациентов с вторичным бесплодием варикоцелэктомия привела к значительному улучшению только процента прогрессивно подвижных сперматозоидов. Это указывает на то, что возраст мужчины и большая продолжительность бесплодия могут оказывать негативное влияние на результаты варикоцелэктомии. Необходимы дальнейшие крупномасштабные клинические исследования, чтобы подтвердить или опровергнуть данное утверждение.

Список литературы | References

1. 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.

- Akilov F.A., Mukhtarov Sh.T., Shomarufov A.B., Abbosov Sh.A., Shavakhobov Sh.Sh., Mirkhamidov D.Kh., Giyasov Sh.I., Kasimov S.S., Abdulkarimov O.O. Assessment of semen parameters after microsurgical varicocelectomy in men from infertile couples. *Urology Herald*. 2023;11(3):16-22. (In Russian).

- DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-3-16-22
2. Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, eds. *Campbell-Walsh urology*. 11th ed. Philadelphia: Saunders, Elsevier; 2016.
 3. 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):455-461. DOI: 10.1016/j.eururo.2010.12.008
 4. Baazeem A, Belzile E, Ciampi A, Dohle G, Jarvi K, Salonia A, Weidner W, Zini A. Varicocele and male factor infertility treatment: a new meta-analysis and review of the role of varicocele repair. *Eur Urol*. 2011;60(4):796-808. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.06.018
 5. 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):258-263. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.11.023
 6. Miyaoka R, Esteves SC. A critical appraisal on the role of varicocele in male infertility. *Adv Urol*. 2012;2012:597495. DOI: 10.1155/2012/597495
 7. 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
 8. Fukuda T, Miyake H, Enatsu N, Matsushita K, Fujisawa M. Assessment of Time-dependent Changes in Semen Parameters in Infertile Men After Microsurgical Varicocelectomy. *Urology*. 2015;86(1):48-51. DOI: 10.1016/j.urolgy.2015.04.014
 9. Walsh TJ, Wu AK, Croughan MS, Turek PJ. Differences in the clinical characteristics of primarily and secondarily infertile men with varicocele. *Fertil Steril*. 2009;91(3):826-830. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2007.12.071
 10. Jungwirth A, Giwercman A, Tournaye H, Diemer T, Kopa Z, Dohle G, Krausz C; European Association of Urology Working Group on Male Infertility. European Association of Urology guidelines on Male Infertility: the 2012 update. *Eur Urol*. 2012;62(2):324-332. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.04.048
 11. World Health Organization. *WHO Laboratory Manual for the Examination and processing of human semen*. 6th edition. Geneva: WHO Press, 2021.
 12. World Health Organization. BMI Classification. *Global Database on Body Mass Index*. 2006.
 13. Agarwal A, Deepinder F, Cocuzza M, Agarwal R, Short RA, Sabanegh E, Marmar JL. Efficacy of varicocelectomy in improving semen parameters: new meta-analytical approach. *Urology*. 2007;70(3):532-538. DOI: 10.1016/j.urolgy.2007.04.011
 14. Samplaski MK, Yu C, Kattan MW, Lo KC, Grober ED, Zini A, Lau S, Jarvi KA. Nomograms for predicting changes in semen parameters in infertile men after varicocele repair. *Fertil Steril*. 2014;102(1):68-74. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2014.03.046
 15. Shomarufov AB, Bozhedomov VA, Akilov FA, Mukhtarov ST, Giyasov SI, Abbosov SA, Kamalov AA. Prediction of reproductive function recovery after microsurgical varicocelectomy in men from infertile couples: Clinical and laboratory predictors. *Andrologia*. 2021;53(8):e14101. DOI: 10.1111/and.14101
 16. Shomarufov AB, Bozhedomov VA, Sorokin NI, Matyukhov IP, Fozilov AA, Abbosov SA, Kamalov AA. Predictors of microsurgical varicocelectomy efficacy in male infertility treatment: critical assessment and systematization. *Asian J Androl*. 2023;25(1):21-28. DOI: 10.4103/aja2021125
 17. Божедомов В.А., Шомаруфов А.Б., Божедомова Г.Е., Охоботов Д.А., Камалов Д.М., Камалов А.А. Варикоцеле и репродуктивная функция: эпидемиология и риск развития бесплодия (данные обследования 3908 мужчин). *Урология*. 2021;(3): 122-128. Bozhedomov V.A., Shomarufov A.B., Bozhedomova G.E., Okhobotov D.A., Kamalov D.M., Kamalov A.A. Varicocele and reproductive function: epidemiology and infertility risk (the examination of 3632 patients). *Urologiya*. 2021;(3):122-128. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2021.3.122-128
 18. 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

Сведения об авторах | Information about the authors

Фархад Атауллаевич Акилов — д-р мед. наук, профессор | **Farkhad A. Akilov** — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0002-4434-5460>; akilovmd@gmail.com

Шухрат Турсунович Мухтаров — д-р мед. наук, доцент | **Shukhrat T. Mukhtarov** — Dr.Sc.(Med), Assoc. Prof. (Docent)
<https://orcid.org/0000-0002-4352-2111>; msht_doc@mail.ru

Азизбек Баходирович Шомаруфов — канд. мед. наук | **Azizbek B. Shomarufov** — Cand.Sc. (Med)
<https://orcid.org/0000-0001-9271-0808>; doctor.shomarufov@gmail.com

Шухрат Анварович Аббосов — канд. мед. наук | **Shukhrat A. Abbosov** — Cand.Sc. (Med)
<https://orcid.org/0000-0002-6212-3693>; shuhrat0770@mail.ru

Джалал Халилович Мирхамидов — канд. мед. наук, доцент | **Djalal Kh. Mirkhamidov** — Cand.Sc. (Med), Assoc.Prof. (Docent)
<https://orcid.org/0000-0001-6472-337X>; azamat.mirkhamidov@gmail.com

Гиясов Шухрат Искандарович — д-р мед. наук | **Giyasov Shukhrat Iskandarovich** — Dr.Sc. (Med)
<https://orcid.org/0000-0002-1558-3443>; dr.sh.giyasov@gmail.com

Гуломов Шохрух Хуршид угли | **Gulomov Shokhrukh Xurshid ugli**
<https://orcid.org/0009-0005-0500-3416>; shokhrukhgulomov3@gmail.co