

Варикоцеле как причина мужского бесплодия, эффективность варикоцелэктомии

П.А. Кошулько¹, К.С. Зиновьева², О.П. Воронина², Д.Е. Касимовский², О.М. Аскандаров², А.А. Сбитнева², А.В. Шевченко², А.П. Шевелева², А.Т. Гасанбекова², А.О. Филиппенко², В.О. Соловьева³, Р.И. Гаджимагамедов²

¹Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия;

²Ивановский государственный медицинский университет, Иваново, Россия;

³Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Россия

Аннотация

Обоснование. Варикоцеле среди мужчин репродуктивного возраста имеет высокую распространенность и значительное воздействие на развитие мужского бесплодия. Статистические данные показывают, что частота варикоцеле составляет 15–20 % у мужчин, в то время как среди пациентов с фертильными нарушениями этот показатель повышается до 35–40 %. Это подчеркивает важность более глубокого изучения данного заболевания и его влияния на сперматогенез.

Цель исследования – оценить роль варикоцеле в формировании мужского бесплодия и проанализировать эффективность варикоцелэктомии у пациентов с первичным и вторичным бесплодием.

Методы. В исследование были включены 300 мужчин, распределенных на 3 группы: 1-я группа – 100 пациентов с первичным бесплодием, перенесших варикоцелэктомию; 2-я группа – 100 пациентов со вторичным бесплодием после варикоцелэктомии; 3-я группа (контрольная) – 100 условно здоровых мужчин. Диагностику варикоцеле проводили на основании клинического осмотра и ультразвукового исследования с доплерографией. Степень варикоцеле оценивали согласно классификации Всемирной организации здравоохранения (2000). Анализировали показатели сперматогенеза до и после хирургического лечения в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (2010). Статистическую обработку данных проводили с использованием параметрических методов; различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. У пациентов с варикоцеле до операции выявлялось достоверное снижение показателей сперматогенеза по сравнению с контрольной группой. После варикоцелэктомии отмечалось статистически значимое улучшение концентрации сперматозоидов, их подвижности и общего количества подвижных форм как у пациентов с первичным, так и со вторичным бесплодием. Наиболее выраженная положительная динамика наблюдалась у пациентов с первичным бесплодием.

Заключение. Результаты проведенного исследования подтверждают значимую роль варикоцеле в формировании нарушений сперматогенеза и развитии мужского бесплодия. Варикоцелэктомия является эффективным методом лечения варикоцеле-ассоциированного мужского бесплодия и способствует улучшению репродуктивного потенциала пациентов.

Ключевые слова: варикоцеле; мужское бесплодие; варикоцелэктомия; сперматогенез; эякулят.

Как цитировать: Кошулько П.А., Зиновьева К.С., Воронина О.П., Касимовский Д.Е., Аскандаров О.М., Сбитнева А.А., Шевченко А.В., Шевелева А.П., Гасанбекова А.Т., Филиппенко А.О., Соловьева В.О., Гаджимагамедов Р.И. Вариоцеле как причина мужского бесплодия, эффективность варикоцелэктомии // Андрология и генитальная хирургия 2026;27(1):34–42. DOI: <https://doi.org/10.63769/2070-9781-2026-27-1-34-42>

Varicocele as a cause of male infertility and efficacy of varicocelectomy

Pavel A. Koshulko¹, Kseniya S. Zinovieva², Olga P. Voronina², Danila E. Kasimovsky², Omari M. Askandarov², Anastasiya A. Sbitneva², Anastasia V. Shevchenko², Anastasiia P. Sheveleva², Aida T. Gasanbekova², Anastasiya O. Filippenko², Veronika O. Soloveva³, Ramazan I. Gadzimagedov²

¹Volga Region Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia;

²Ivanovo State Medical University, Ivanovo, Russia;

³Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russia

Abstract

BACKGROUND: Varicoceles are highly prevalent among men of reproductive age and significantly affect of male infertility. Statistics show that the incidence of varicoceles is 15–20 % in men, while among patients with fertility disorders, this figure rises to 35–40 %. This underscores the importance of further understanding of this condition and its impact on spermatogenesis.

AIM: To evaluate the role of varicocele in male infertility and to assess the effectiveness of varicocelectomy in patients with primary and secondary infertility.

METHODS: The study included 300 men divided into three groups: 100 patients with primary infertility after varicocelectomy, 100 patients with secondary infertility after varicocelectomy, and 100 conditionally healthy men. Varicocele was diagnosed using physical examination and Doppler ultrasound. Varicocele grading was performed according to the WHO classification (2000). Semen parameters were evaluated before and after surgery in accordance with WHO guidelines (2010). Statistical analysis was performed using parametric methods; differences were considered significant at $p < 0.05$.

RESULTS: Before surgery, patients with varicocele demonstrated significantly impaired semen parameters compared to the control group. After varicocelectomy, a statistically significant improvement in sperm concentration, motility, and total motile sperm count was observed in both infertility groups. The most pronounced improvement was noted in patients with primary infertility.

CONCLUSION: The results of the study confirm the significant role of varicoceles in the development of spermatogenesis disorders and male infertility. Varicocelectomy is an effective treatment for varicocele-associated male infertility and helps improve the reproductive potential of patients.

Keywords: varicocele; male infertility; varicocelectomy; spermatogenesis; semen.

To cite this article: Koshulko P.A., Zinovieva K.S., Voronina O.P., Kasimovsky D.E., Askandarov O.M., Sbitneva A.A., Shevchenko A.V., Sheveleva A.P., Gasanbekova A.T., Filippenko A.O., Soloveva V.O., Gadzimagedov R.I. Varicocele as a cause of male infertility and efficacy of varicocelectomy. *Andrology and Genital Surgery* 2026;27(1):34–42. DOI: <https://doi.org/10.63769/2070-9781-2026-27-1-34-42>

Обоснование

Варикоцеле является одной из наиболее распространенных патологий органов мошонки и представляет собой варикозное расширение вен лозовидного сплетения семенного канатика. Частота варикоцеле у мужчин репродуктивного возраста достигает 15–20 %, а среди пациентов с нарушением фертильности данный показатель возрастает до 35–40 %, что подчеркивает значимость заболевания в структуре мужского бесплодия [1–4].

Нарушение сперматогенеза при варикоцеле связывают с повышением температуры яичка, венозным застоем, гипоксией тканей, оксидативным стрессом и гормональными изменениями. Совокупность этих факторов приводит к снижению концентрации сперматозоидов, ухудшению их подвижности и морфологических характеристик. Несмотря на активное изучение данной проблемы, остается дискуссионным вопрос эффективности хирургической коррекции варикоцеле, особенно у пациентов с различными формами бесплодия [5–7].

В связи с этим представляется актуальным сравнительный анализ показателей сперматогенеза у пациентов с первичным и вторичным бесплодием до и после варикоцелэктомии. Оценка эффективности хирургического лечения позволяет обосновать целесообразность оперативной тактики и определить ее место в комплексном лечении мужского бесплодия.

Цель исследования — оценить роль варикоцеле в формировании мужского бесплодия и проанализировать эффективность варикоцелэктомии у пациентов с первичным и вторичным бесплодием.

Методы

В исследование были включены 300 мужчин, распределенных на 3 группы: 1-я группа — 100 пациентов с первичным бесплодием, перенесших варикоцелэктомию; 2-я группа — 100 пациентов со вторичным бесплодием после варикоцелэктомии; 3-я группа (контрольная) — 100 условно здоровых мужчин.

Верификацию варикоцеле проводили на основании совокупной клинической и инструментальной оценки, включавшей данные осмотра и пальпаторного исследования, а также результаты ультразвукового исследования яичек с доплеровским анализом венозного кровотока. Градация заболевания осуществлялась в соответствии с классификацией Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) (2000) с выделением субклинической формы и клинических стадий I–III. В ходе исследования анализировали показатели сперматогенеза, отраженные в параметрах эякулята: объем эякулята (мл), концентрация сперматозоидов (млн/мл), суммарное количество сперматозоидов (млн), доля клеток с прогрессивным типом подвижности (%), общий показатель подвижности (%) и общее число подвижных сперматозоидов. Интерпретацию полученных данных осуществляли в соответствии

с нормативными значениями, регламентированными руководством ВОЗ (2010).

Формирование исследуемой выборки выполняли с применением четко регламентированных критериев отбора. К участию в исследовании допускались пациенты, имеющие результаты анализа эякулята, выполненного до хирургической коррекции варикоцеле и в отдаленные сроки после оперативного вмешательства (3–12 мес); мужчины с отклонением от референсных значений как минимум по одному из оцениваемых параметров спермограммы; пациенты с клинически диагностированным варикоцеле I–III степени; а также лица, состоящие в браке с отсутствием наступления беременности на протяжении 12 мес и более. Из исследования исключались пациенты с азооспермией и нормозооспермией согласно критериям классификации ВОЗ (2010), а также мужчины с альтернативными установленными причинами репродуктивных нарушений, включая случаи бесплодия, обусловленные женским фактором.

Всем включенным в исследование пациентам было выполнено хирургическое лечение варикоцеле с применением микрохирургической техники при субингвинальном либо паховом доступе. Оперативные вмешательства осуществлялись 3 хирургами, обладающими значительным клиническим опытом, с соблюдением единого стандартизированного протокола, представленного ниже.

Хирургический доступ формировали посредством кожного разреза протяженностью 4–5 см, который при субингвинальном подходе располагался каудальнее наружного пахового кольца, а при паховом — в проекции пахового канала. После мобилизации семенного канатика выполняли селективную идентификацию

венозных сосудов с их последующей перевязкой при одновременном сохранении артериальных ветвей, лимфатических коллекторов и семявыносящего протока. Все манипуляции проводили с использованием оптического увеличения (хирургические лупы или операционный микроскоп), что обеспечивало прецизионность вмешательства.

Обследование пациентов проводилось на базе Городской больницы № 28 (г. Нижний Новгород). Анализ полученных результатов выполнялся на базе кафедры урологии Приволжского исследовательского медицинского университета (г. Нижний Новгород).

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью лицензионного пакета программ Statistica. Статистическую значимость показателей в группах оценивали по критерию Стьюдента. Соответствие опытных данных нормальному распределению проверяли по критерию Колмогорова–Смирнова. Полученные данные представлены в виде $M \pm \sigma$, где M — среднее арифметическое группы значений, σ — среднеквадратичное отклонение выборки. Степень взаимосвязи полученных данных оценивали путем расчета коэффициента корреляции Спирмена. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Сравнительный анализ возрастных и антропометрических показателей показал, что пациенты всех исследуемых групп были сопоставимы по возрасту, массе тела и индексу массы тела ($p > 0,05$), что исключает влияние данных факторов на показатели сперматогенеза и позволяет интерпретировать полученные различия как связанные преимущественно с наличием варикоцеле и формой бесплодия (табл. 1).

Таблица 1. Антропометрические и возрастные показатели исследуемых пациентов

Table 1. Anthropometric and age characteristics of the examined patients

Показатель Characteristic	1-я группа, $M \pm \sigma$ 1 st group, $M \pm \sigma$	2-я группа, $M \pm \sigma$ 2 nd group, $M \pm \sigma$	3-я группа, $M \pm \sigma$ 3 rd group, $M \pm \sigma$	p
Возраст, лет Age, years	$31,47 \pm 0,51$	$31,72 \pm 0,65$	$32,0 \pm 0,84$	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Масса, кг Weight, kg	$80,56 \pm 4,82$	$81,23 \pm 5,14$	$79,91 \pm 4,63$	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Рост, см Height, cm	$174,12 \pm 2,91$	$174,35 \pm 3,06$	$173,08 \pm 2,78$	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Индекс массы тела, $\text{кг}/\text{м}^2$ Body mass index, kg/m^2	$26,81 \pm 4,63$	$26,53 \pm 4,45$	$27,14 \pm 4,82$	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$

Анализ медико-социальных характеристик показал наличие статистически значимых различий между группами пациентов с варикоцеле и контрольной группой (табл. 2). У пациентов с варикоцеле достоверно

чаще отмечались низкая физическая активность, преобладание сидячего характера труда, нерегулярный режим дня, а также нарушения характера питания ($p < 0,05$). Кроме того, среди пациентов с бесплодием

Таблица 2. Медико-социальная характеристика исследуемых пациентов

Table 2. Medical and social characteristics of the examined patients

Показатель Characteristic		1-я группа, n (%) 1 st group, n (%)	2-я группа, n (%) 2 nd group, n (%)	3-я группа, n (%) 3 rd group, n (%)	p
Образование Education	высшее university degree	69 (69)	62 (62)	74 (74)	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$
	среднее high school	27 (27)	33 (33)	23 (23)	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$
	неоконченное основное или отсутствует incomplete university degree or none	4 (4)	5 (5)	3 (3)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Занятость Work status	работает working	91 (91)	93 (93)	92 (92)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
	не работает not working	9 (9)	7 (7)	8 (8)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Брак Marriage status	женат married	82 (82)	83 (83)	81 (81)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
	не женат not married	18 (18)	17 (17)	19 (19)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Характер питания Nutrition quality	неудовлетворительный unsatisfactory	25 (25)	18 (18)	13 (13)	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$
	удовлетворительный satisfactory	75 (75)	82 (82)	87 (87)	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$
Обеспеченность Economic status	малообеспеченный low-income	23 (23)	18 (18)	11 (11)	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$
	обеспеченный high-income	77 (77)	82 (82)	89 (89)	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$
Проживание Residence	в сельской местности rural area	12 (12)	13 (13)	14 (14)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
	в городской местности urban area	88 (88)	87 (87)	86 (86)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$

Таблица 3. Соматический анамнез исследуемых пациентов**Table 3.** Somatic history of the examined patients

Показатель Characteristic	1-я группа, n (%) 1 st group, n (%)	2-я группа, n (%) 2 nd group, n (%)	3-я группа, n (%) 3 rd group, n (%)	p
Заболевания пищеварительной системы Gastrointestinal disease	27 (27)	28 (28)	29 (29)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Эндокринная патология Endocrine pathology	11 (11)	9 (9)	10 (10)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Заболевания органов дыхания Lung diseases	13 (13)	14 (14)	12 (12)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$
Заболевания мочевыделительной системы Urinary tract diseases	6 (6)	8 (8)	7 (7)	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$

была выше доля мужчин, не состоящих в браке, что отражает особенности социальной структуры обследованной группы.

При анализе соматического анамнеза статистически значимых различий между группами не выявлено ($p > 0,05$) (табл. 3). Полученные данные свидетельствуют о сопоставимости групп по показателям соматической отягощенности, что позволяет рассматривать дальнейшие различия в параметрах сперматогенеза как связанные преимущественно с варикоцеле и особенностями репродуктивного статуса.

При анализе клинической структуры варикоцеле установлено, что у большинства пациентов основной выборки преобладало левостороннее варикоцеле II–III степеней. Двустороннее поражение выявлялось реже и чаще ассоциировалось с более выраженными нарушениями показателей эякулята. Полученные данные согласуются с современными представлениями о роли венозного застоя и терморегуляторных нарушений в патогенезе варикоцеле-ассоциированного бесплодия (табл. 4).

До оперативного лечения у пациентов с варикоцеле регистрировалось достоверное снижение концен-

Таблица 4. Характеристика варикоцеле и бесплодия у исследуемых пациентов**Table 4.** Characteristics of varicocele and infertility in the examined patients

Показатель Characteristic	1-я группа 1 st group	2-я группа 2 nd group	3-я группа 3 rd group	p
Сторона поражения, n (%): Affected side, n (%):				
левая left	68 (68)	82 (82)	—	$p_{1-2} < 0,05$
правая right	10 (10)	4 (4)		$p_{1-2} < 0,05$
двустороннее поражение bilateral	22 (22)	14 (14)		$p_{1-2} < 0,05$
Степень варикоцеле, n (%): Varicocele grade, n (%):				
I	31 (31)	18 (18)	—	$p_{1-2} < 0,05$
II	53 (53)	62 (62)		$p_{1-2} < 0,05$
III	16 (16)	20 (20)		$p_{1-2} < 0,05$
Продолжительность бесплодия ($M \pm \sigma$), мес Duration of infertility ($M \pm \sigma$), months	28,61 $\pm$ 4,50	51,72 $\pm$ 5,63	—	$p_{1-2} < 0,05$

трации сперматозоидов, их прогрессивной подвижности и общего количества подвижных форм по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Наиболее выраженные нарушения сперматогенеза наблюдались у пациентов со вторичным бесплодием, что может быть связано с более длительным течением заболевания и накоплением повреждающих факторов, включая гипоксию и оксидативный стресс. После выполнения варикоцелэктомии отмечалась положительная динамика основных пока-

зателей сперматогенеза в обеих группах пациентов с бесплодием. Уже в ранние сроки после операции регистрировались достоверное увеличение концентрации сперматозоидов и улучшение их подвижности ($p < 0,05$). При этом наиболее выраженное улучшение показателей эякулята наблюдалось у пациентов с первичным бесплодием, что может свидетельствовать о большей сохранности сперматогенного эпителия у пациентов данной категории (табл. 5).

Таблица 5. Характеристика эякулята у исследуемых пациентов до и после операции

Table 5. Characteristics of ejaculate parameters in the examined patients before and after surgery

Показатель Characteristic	1-я группа, М ± σ 1 st group, M ± σ		2-я группа, М ± σ 2 nd group, M ± σ		3-я группа, М ± σ 3 rd group, M ± σ (5)	p
	до лечения prior to treatment (1)	после лечения after treatment (2)	до лечения prior to treatment (3)	после лечения after treatment (4)		
Объем эякулята, мл Ejaculate volume, mL	3,39 ± 0,31	3,42 ± 0,21	3,69 ± 0,28	3,91 ± 0,29	4,85 ± 0,32	$p_{1-2} > 0,05$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{1-4} < 0,05$ $p_{1-5} < 0,05$ $p_{2-3} > 0,05$ $p_{2-4} < 0,05$ $p_{2-5} < 0,05$ $p_{3-4} > 0,05$ $p_{3-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,05$
Концентрация сперматозоидов, млн/мл Sperm concentration, million/mL	62,19 ± 8,69	93,52 ± 10,02	47,19 ± 8,59	65,73 ± 10,23	147,31 ± 12,36	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{1-4} < 0,05$ $p_{1-5} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$ $p_{2-4} < 0,05$ $p_{2-5} < 0,05$ $p_{3-4} < 0,05$ $p_{3-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,05$
Общее число сперматозоидов, млн Sperm count, million	213,61 ± 36,0	341,82 ± 46,63	171,94 ± 33,55	246,91 ± 40,82	423,15 ± 50,21	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{1-4} < 0,05$ $p_{1-5} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$ $p_{2-4} < 0,05$ $p_{2-5} < 0,05$ $p_{3-4} < 0,05$ $p_{3-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,05$
Сперматозоиды с прогрессирующей подвижностью, % Progressively motile sperm, %	11,41 ± 2,32	20,07 ± 3,11	13,52 ± 2,62	28,06 ± 5,21	36,13 ± 5,42	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{1-4} < 0,05$ $p_{1-5} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$ $p_{2-4} < 0,05$ $p_{2-5} < 0,05$ $p_{3-4} < 0,05$ $p_{3-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,05$

Показатель Characteristic	1-я группа, М ± σ 1 st group, M ± σ		2-я группа, М ± σ 2 nd group, M ± σ		3-я группа, М ± σ 3 rd group, M ± σ (5)	p
	до лечения prior to treatment (1)	после лечения after treatment (2)	до лечения prior to treatment (3)	после лечения after treatment (4)		
Общая подвижность сперматозоидов, % Overall sperm motility, %	30,82 ± 3,61	46,13 ± 4,52	35,11 ± 4,61	46,05 ± 6,10	57,19 ± 6,42	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{1-4} < 0,05$ $p_{1-5} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$ $p_{2-4} < 0,05$ $p_{2-5} < 0,05$ $p_{3-4} < 0,05$ $p_{3-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,05$
Общее количество подвижных сперматозоидов, % Total number of motile sperm, %	76,73 ± 17,12	163,42 ± 27,81	76,31 ± 19,22	132,75 ± 31,36	191,57 ± 34,08	$p_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{1-4} < 0,05$ $p_{1-5} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$ $p_{2-4} < 0,05$ $p_{2-5} < 0,05$ $p_{3-4} < 0,05$ $p_{3-5} < 0,05$ $p_{4-5} < 0,05$

У пациентов со вторичным бесплодием положительная динамика также была статистически значимой, однако степень улучшения показателей сперматогенеза была менее выраженной по сравнению с группой первичного бесплодия. Это может указывать на наличие необратимых изменений в ткани яичка при длительном воздействии патогенетических факторов варикоцеле, что подчеркивает важность своевременной хирургической коррекции. Сравнительный анализ послеоперационных показателей эякулята с данными контрольной группы продемонстрировал, что, несмотря на значительное улучшение сперматогенеза после варикоцелэктомии, у части пациентов показатели не достигали референсных значений. Тем не менее клинически значимое улучшение фертильного потенциала позволяет рассматривать варикоцелэктомию как эффективный метод лечения варикоцеле-ассоциированного мужского бесплодия.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

Таким образом, полученные результаты подтверждают ведущую роль варикоцеле в нарушении сперматогенеза и демонстрируют эффективность варико-

целэктомии в восстановлении показателей эякулята. Более выраженный эффект хирургического лечения у пациентов с первичным бесплодием подчеркивает необходимость ранней диагностики и своевременного оперативного вмешательства.

Обсуждение основного результата исследования

Анализ возрастных и антропометрических характеристик показал, что все группы пациентов были сопоставимы по возрасту, массе тела и индексу массы тела. Это исключает влияние данных факторов на параметры сперматогенеза, указывая на то, что выявленные различия обусловлены варикоцеле и формой бесплодия.

У пациентов с варикоцеле наблюдались статистически значимые различия в медико-социальных характеристиках по сравнению с контрольной группой. В частности, в этой группе чаще фиксировались низкая физическая активность, нерегулярный режим дня, недостаточное питание и повышенная доля мужчин, не находящихся в браке.

При анализе соматического анамнеза статистически значимых различий между группами не выявлено,

что указывает на однородность по показателям соматической отягощенности и предполагает, что различия в сперматогенезе в основном связаны с варикоцеле и репродуктивными факторами. Большинство пациентов в исследуемой выборке имели левостороннее варикоцеле II–III степеней, а двусторонние поражения часто ассоциировались с более выраженными нарушениями в показателях эякулята. Это согласуется с существующими представлениями о роли венозного застоя и нарушений терморегуляции в развитии бесплодия, связанного с варикоцеле.

В ходе исследования было установлено достоверное улучшение основных показателей сперматогенеза после варикоцелэктомии, особенно у пациентов с первичным бесплодием, что свидетельствует о большем сохранении сперматогенного эпителия. Улучшения также были зафиксированы у мужчин со вторичным бесплодием, но они были менее выраженными, что, возможно, связано с необратимыми изменениями в ткани яичка. Хотя послеоперационные показатели сперматогенеза не всегда достигали референсных значений, наблюдаемое клинически значимое улучшение фертильного потенциала позволяет считать варикоцелэктомию эффективным методом лечения мужского бесплодия, связанного с варикоцеле.

Заключение

Результаты проведенного исследования подтверждают значимую роль варикоцеле в формировании нарушений сперматогенеза и развитии мужского бесплодия. У пациентов с варикоцеле до оперативного

лечения выявлялись выраженные изменения показателей эякулята, проявлявшиеся снижением концентрации сперматозоидов, их подвижности и общего количества подвижных форм, что отражает негативное влияние венозного застоя и нарушений микроциркуляции на функцию яичек.

Выполнение варикоцелэктомии сопровождалось достоверным улучшением основных показателей сперматогенеза у пациентов как с первичным, так и со вторичным бесплодием. Наиболее выраженная положительная динамика отмечена у пациентов с первичным бесплодием, что может свидетельствовать о большей сохранности сперматогенного эпителия и обратимости патологических изменений при более раннем оперативном вмешательстве.

У пациентов со вторичным бесплодием положительный эффект хирургического лечения сохранялся, однако степень восстановления показателей эякулята была менее выраженной, что, вероятно, связано с длительным течением заболевания и формированием частично необратимых изменений в ткани яичка. Данные результаты подчеркивают важность своевременной диагностики варикоцеле и раннего выбора хирургической тактики.

Таким образом, варикоцелэктомия является эффективным методом лечения варикоцеле-ассоциированного мужского бесплодия и способствует улучшению репродуктивного потенциала пациентов. Полученные данные обосновывают целесообразность включения хирургической коррекции варикоцеле в комплексное ведение мужчин с нарушениями фертильности.

Дополнительная информация / Additional information

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при подготовке публикации.

Funding source. The authors declare that there was no external funding for the preparation of this publication.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interests. The authors declare that they have no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). П.А. Кошулько: разработка концепции и дизайна исследования, написание текста статьи, редактирование; К.С. Зиновьева, А.В. Шевченко, А.П. Шевелева, А.О. Филиппенко, В.О. Соловьева: статистическая обработка данных; О.П. Воронина, Д.Е. Касимовский, О.М. Аскандаров, А.А. Сбитнева, А.Т. Гасанбекова: сбор и обработка материала; Р.И. Гаджимагамедов: разработка концепции и дизайна исследования.

Authors' contribution. All authors confirm that they meet the international ICMJE criteria for authorship (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, and have read and approved the final version before publication). P.A. Koshulko: development of the concept and design of the study; article writing, editing; K.S. Zinovieva, A.V. Shevchenko, A.P. Sheveleva, A.O. Filippenko, V.O. Soloveva: statistical data processing; O.P. Voronina, D.E. Kasimovsky, O.M. Askandarov, A.A. Sbitneva, A.T. Gasanbekova: collection and processing of material; R.I. Gadzimagamedov: development of the concept and design of the study.

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом Приволжского исследовательского медицинского университета. Все участники подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Ethics approval. The study was approved by the local ethics committee of the Privolzhsky Research Medical University. All participants have signed voluntary informed consent forms to participate in the study.

Список литературы / References

- Каприн А.Д., Костин А.А., Коган М.И. Андрология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.
Kaprin A.D., Kostin A.A., Kogan M.I. Andrology. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. (In Russ.).
- Пушкарь Д.Ю., Аляев Ю.Г., Глыбочко П.В. Урология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
Pushkar D.Yu., Alyaev Yu.G., Glybochko P.V. Urology: national guideline. Moscow: GEOTAR-Media, 2020. (In Russ.).
- Esteves S.C., Miyaoka R., Roque M. Outcome of varicocele repair in men with nonobstructive azoospermia: systematic review and meta-analysis. *Asian J Androl* 2016;18(2):246–53. DOI: 10.4103/1008-682X.169562
- World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5th ed. Geneva: WHO Press, 2010.
- Кульчавеня Е.В., Холтобин Д.П., Брюханов В.М. Мужское бесплодие: современные аспекты диагностики и лечения. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019.
Kulchavenya E.V., Kholto bin D.P., Bryukhanov V.M. Male infertility: modern aspects of diagnosis and treatment. Moscow: GEOTAR-Media, 2019. (In Russ.).
- Agarwal A., Deepinder F., Cocuzza M. et al. Effect of varicocele on semen characteristics according to the new WHO criteria. *Fertil Steril* 2008;90(3):112–8.
- Marmar J.L., Agarwal A., Prabakaran S. et al. Reassessing the value of varicolectomy as a treatment for male subfertility. *Fertil Steril* 2007;88(3):639–48.

Об авторах / Authors' info

Кошулько Павел Александрович, ассистент;

Pavel A. Koshulko, MD, assistant;

ORCID: 0000-0003-2806-4017; e-mail: nikolconnik@gmail.com

Зиновьева Ксения Сергеевна, канд. мед. наук;

Kseniya S. Zinovieva, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0009-0007-5085-7298

Воронина Ольга Павловна, врач-уролог;

Olga P. Voronina, urologist;

ORCID: 0009-0003-4809-0105

Касимовский Данила Евгеньевич, врач-уролог;

Danila E. Kasimovsky, urologist;

ORCID: 0009-0003-5964-3406

Аскандаров Омари Магомедович, врач-уролог;

Omar M. Askandarov, urologist;

ORCID: 0009-0001-0921-6532

Сбитнева Анастасия Алексеевна, ассистент;

Anastasiya A. Sbitneva, MD, assistant;

ORCID: 0009-0009-1342-5642

Шевченко Анастасия Витальевна, врач-уролог;

Anastasia V. Shevchenko, urologist;

ORCID: 0009-0000-9258-8291

Шевелева Анастасия Павловна, врач-уролог;

Anastasiia P. Sheveleva, urologist;

ORCID: 0009-0001-6026-8231

Гасанбекова Аида Тельмановна, врач-уролог;

Aida T. Gasanbekova, urologist;

ORCID: 0009-0004-5916-6133

Филиппенко Анастасия Олеговна, врач-уролог;

Anastasiya O. Filippenko, urologist;

ORCID: 0009-0009-0677-3286

Соловьева Вероника Олеговна, врач-уролог;

Veronika O. Soloveva, urologist;

ORCID: 0009-0004-7907-1190

Гаджимагамедов Рамазан Имамудинович, врач-уролог;

Ramazan I. Gadzimagedov, urologist;

ORCID: 0009-0006-0164-2509

Рукопись получена: 03.03.2026. Рукопись одобрена: 21.03.2026. Опубликовано онлайн: 30.04.2026.

Submitted: 03.03.2026. Accepted: 21.03.2026. Published online: 30.04.2026.

*Автор, ответственный за переписку

*Corresponding author