

## ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕРМАТОЗОИДОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ВАРИКОЦЕЛЛЕ

### CHARACTERISTICS OF SPERMATOZOA IN VARICOCELLUS DISEASE

Эгамбердиев Д.К. – к.м.н., доцент  
<https://orcid.org/0009-0003-8669-6351>

Муминджанов М.М., Абдурашидов А.А.  
Ферганский медицинский институт общественного здоровья

Турсунов М.М. - <https://orcid.org/0009-0008-2266-1930>  
Central Asian Medical University

Эгамбердиев Д.К., Муминджанов М.М., Абдурашидов А.А., Турсунов М.М. (2025). ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕРМАТОЗОИДОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ВАРИКОЦЕЛЛЕ. В ActaCAMU (Т. 9, Выпуск 9, сс. 138–143). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15152217>

**Аннотация.** В данной статье изучены морфофункциональные изменения спермограммы на разных стадиях заболевания варикоцеле. Анализ основан на результатах клинического и лабораторно-инструментального обследования 96 пациентов. Результаты доказали, что изменения спермы мало зависят от стадии заболевания.

**Ключевые слова:** патогенез варикоцеле; изменение сперматогенеза при варикоцеле; спермограмма; варикоцелэктомия.

**Abstract.** this article examines the morpho-functional changes in the spermogram at different stages of varicocele disease. The analysis was based on the results of clinical and laboratory-instrumental examination of 96 patients. The results proved that the changes in sperm do not depend much on the stage of the disease.

**Key words:** pathogenesis of varicocellus; changes in spermatogenesis with varicocellus; spermogramm; varicocelectomy.

**Введение.** Варикоцеле или варикозное расширение вен лозовидного сплетения является наиболее распространенной выявляемой патологией у бесплодных мужчин. Клинически проявляющееся варикоцеле диагностируется у 35% мужчин с первичным бесплодием и 70-81% мужчин с вторичным бесплодием, при этом обнаруживаясь у 15% мужской популяции. В возрасте до 10 лет выявление варикоцеле у мальчиков составляет 1%, возрастая к периоду полового созревания до 15%. В возрасте 50-80 лет частота возникновения варикоцеле увеличивается до 75-77,3% [1-3], таким образом, прибавляя в среднем по 10% каждые 10 лет жизни.

От 2 до 10% больных варикоцеле отмечают чувство боли и дискомфорта в мошонке, при этом у 25% больных обнаруживают отклонения в спермограммах [4]. Патогенетические механизмы, приводящие к бесплодию, достаточно подробно изложены в литературе, где негативное влияние на сперматогенез объясняется стазом венозной крови в мошонке, обуславливающим локальное повышение температуры тела, что приводит к нарушению гематотестикулярного барьера, снижению синтеза тестостерона за счет повреждения клеток Лейдига, замедлению транспорта белков, синтезу протеинов и нарушению функции поддерживающих клеток. Кроме того, есть данные о развитии оксидативного стресса в ткани яичек, что так же приводит к бесплодию [4, 5].

Левостороннее варикоцеле чаще всего объясняется с позиции феномена “nutcracker” – аортomezентериального пинцета. Вследствие сдавления левой почечной вены между аортой и верхней брыжеечной артерией под острым углом в ортостазе происходит частичная ее окклюзия, локальная гипертензия, и, как следствие, – патологический венозный рефлюкс в

бассейне внутренней яичковой вены и последующее формирование «порочного» обходного компенсаторного ренокавального шунта [1-3]. Возможны и другие причины “nutcracker syndrome”, в частности, аномалии строения левой почечной вены, например, кольцевидная почечная вена, ретроаортальное ее положение, врожденный стеноз или ее компрессия другими aberrантными сосудами, отходящими от аорты. В то же время правостороннее варикоцеле встречается гораздо реже и составляет от 2,1 до 8,3% наблюдений в случае высокого впадения правой яичковой вены в правую почечную вену. Кроме того, возникновение варикоцеле справа объясняется объемными образованиями забрюшинного пространства, в частности, опухолями. В связи с появлением инновационных методов исследования в медицине выяснилось, что варикоцеле с обеих сторон встречается чаще, чем было принято считать. Наличие двухстороннего варикоцеле объясняется формированием множественных анастомозов между правой и левой яичковыми венами в полости малого таза, у лобкового симфиза, у корня полового члена, а также в области мошонки. К причинам варикоцеле, не связанным с аортомезентериальным пинцетом, относят врожденное или приобретенное отсутствие клапанного аппарата яичковых вен, ангиодисплазии различного генеза, наследственные факторы [4-6]. Констатируется связь между типом телосложения у мужчин и предрасположенностью к возникновению у них варикоцеле. При этом считается [7], что у лиц с астеническим телосложением наблюдаются более длинные левые тестикулярные вены, недостаточность клапанного аппарата и наличие вен-сателлитов более чем в половине случаев. У лиц с гиперстеническим типом телосложения чаще имеется реноваскулярная патология за счет предрасположенности к венозной гипертензии в почечном сосудистом русле, что приводит к реносперматическому рефлюксу. Данные некоторых исследований [8, 9] указывают на возможность наличия связи между варикоцеле как сосудистым заболеванием и активизацией тромбоцитов, приводящей к повышенному уровню среднего объема тромбоцитов (MPV). Однако, другими авторами [3, 9] возможность наличия такой связи ставится под сомнение. Эффективность варикоцелэктомии у взрослых широко изучается и анализ результатов лечения показывает, в целом, значительное улучшение качества эякулята, что приводит к наступлению беременности после хирургического вмешательства. Так, согласно данным одного из мета-анализов [10], у 5-10% мужчин с необструктивной азооспермией выявляется варикоцеле, а последующая варикоцелэктомия приводит к появлению сперматозоидов в эякуляте в 21-55% случаев. Однако не следует упускать из внимания, что большинство существующих по этому поводу сведений основано на нерандомизированных исследованиях. Несмотря на очевидную взаимосвязь варикоцеле и infertility, даже рандомизированные исследования пока не служат доказательством эффективности хирургического лечения при бесплодии [11]. Таким образом можно заключить, что положительный эффект варикоцелэктомии по отношению к фертильности у взрослых мужчин вероятен, но пока остается недоказанным.

Варикоцеле описывается как расширение вен лозовидного сплетения. Название «лозовидное» связано с тем, что оно обвивается вокруг семенного канатика наподобие виноградной лозы (latin rampinus или vine tendril). Первое детализированное описание варикоцеле и его оперативного лечения было сделано Цельсом еще в 42-37 гг. до н.э. Поверхностные мошоночные вены облитерировались им каленым железом, а при более запущенных случаях Цельс лечил варикоцеле путем гемикастрации. В последующем для лечения варикоцеле стали применять спектр различных оперативных вмешательств, в том числе частичное удаление мошонки по Cooper, редукцию мошонки по Hartmann. В 1843 году британский хирург Curling впервые использовал термин «варикоцеле» для описания 44 Журнал фундаментальной медицины и биологии ОБЗОРЫ № 3 2016 патологического расширения спермальных вен, а в 1856 году он же представил первые данные о взаимосвязи варикоцеле и бесплодия. В этот период начали появляться предложения по способам консервативного лечения болезни. В 1918 году Ivanissevich и Gregorini предложили высокий паховый доступ с последующей перевязкой яичковой вены. Несмотря на развитие

беременности в 34-39% случаев от ранее инфертильных пациентов, оперированных по указанной методике, число рецидивов оставалось высоким, составляя от 3-5 до 25-43%.

В 1949 году Palomo предложил способ забрюшинной перевязки не только семенной вены, но и одноименной артерии. Хотя не была доказана вероятность атрофии яичка вследствие пересечения крупного артериального сосуда, этот способ операции не имел распространения, поскольку после нее медленно восстанавливался сперматогенез. В 1955 году Tulloch описал случай, где 27-летний мужчина с азооспермией зачал ребенка через год после варикоцелэктомии. После опубликования этой работы интерес к обоснованию взаимосвязи между варикоцеле и бесплодием значительно возрос, способствуя популяризации варикоцелэктомии как основного способа лечения мужского бесплодия.

**Материалы и методы исследования:** Данное исследование основано на ретроспективном дизайне и направлено на изучение 96 пациентов с варикоцеле, обратившихся в клинику "Уромед АБК" в период 2020-2024 гг. Пациенты обращались с жалобами на бесплодие, боли и дискомфорт в кишечнике. При оценке выбранных пациентов использовались следующие критерии включения и исключения.

**Критерии включения:** пациенты в возрасте 18-39 лет, подтвержденные доплерографией I, II или III стадии варикоцеле, наличие признаков бесплодия или нарушения сперматогенеза.

**Критерии исключения:** другие заболевания кишечника, кроме варикоцеле (орхит, эпидидимит), пациенты, ранее перенесшие хирургическое лечение варикоцеле.

Пациенты классифицировали по состоянию сосудов яичка с помощью доплерографии и определяли варикоцеле I, II или III стадии. Исследование проводилось методом доплерографии в соответствии со следующими стандартами: наличие рефлюкса в яичковых венах, непрерывность и длительность рефлюкса.

Анализы спермограммы проводились лабораторными исследованиями в соответствии со стандартами, установленными ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения): Концентрация сперматозоидов (млн/мл), подвижность (А: прогрессирующее движение, Б: неполное прогрессирующее движение, В: неподвижное), морфология (норма и патологические формы, витальный анализ (уровень выживаемости)).

Результаты исследования были статистически проанализированы с помощью программы Microsoft Excel. Для определения различий между показателями спермограммы на каждом этапе (I, II, III) использовались следующие методы: Дисперсионный анализ (ANOVA): для определения статистически значимых различий между показателями на разных этапах. Корреляционный анализ: оценка взаимосвязи между стадиями варикоцеле и показателями спермограммы. Доверительные интервалы (ДИ): для проверки статистической достоверности данных. Р-значения: оценка уровня значимости результатов ( $p < 0,05$  принято значимым).

**Результаты:** 96 пациентов, участвовавших в исследовании, были в возрасте от 18 до 39 лет, средний возраст составил 26,7 лет. Отмечено три стадии варикоцеле: I степень у 28 (29,16%), II степень у 39 (40,62%) и III степень у 29 (30,20%). Результаты спермограммы показали различные изменения на разных стадиях, но некоторые из основных показателей существенно не различались по уровням.

У пациентов с I степенью концентрация сперматозоидов в среднем составила 141 млн/мл, что варьировало от минимальных 20 млн/мл до максимальных 210 млн/мл. Доля живых сперматозоидов составила 64,5%, а погибших - 35,4%. По показателям подвижности 44,5% были прогрессивно подвижными, 17,35% малоподвижными и 37,9% неподвижными. Морфологически патологические изменения в основном отмечены в голове (53%), туловище (16,2%) и подвздохе (30,78%).

У пациентов со II степенью концентрация в среднем составила 142,9 млн/мл, минимальный показатель составил 20 млн/мл, а максимальный показатель - 220 млн/мл. Доля живых сперматозоидов составила 63,23%, погибших - 36,7%, показатели подвижности 45,28% были прогрессивно подвижными, 17,87% малоподвижными и 36,7% неподвижными. Морфологически патологические изменения в голове отмечены у 51,6%, в теле у 9,2% и в

подвздохе у 64,03%, что свидетельствует о том, что изменения в подвздохе значительно чаще, чем в I степени.

Таблица 1.

**Сравнительный анализ показателей спермограммы при различных степенях варикоцеле**

Уровень варикоцеле	Концентрация сперматозоидов (млн/мл)	Живые сперматозоиды (%)	Прогрессирующая подвижность (%)	Патологические изменения (голова/тело/полость, %)
I степень	141	64,5	44,5	53/16,2/30,78
II степень	142,9	63,23	45,28	51,6/9,2/64,03
III степень	129	67,5	46,8	69,15/10,66/20,1

При III степени концентрация в среднем составила 129 млн/мл, минимальный показатель составил 2 млн/мл, а максимальный - 210 млн/мл. Доля живых сперматозоидов составила 67,5%, а погибших - 25,6%, что практически совпадало с I и II степенями. Подвижность 46,8% были прогрессивно подвижными, 17,17% малоподвижными и 27,55% неподвижными. По морфологии патологические изменения составили 69,15% в голове, 10,66% в теле и 20,1% в подвздошной области.

Статистический анализ показал, что между I, II и III уровнями достоверной разницы в концентрации сперматозоидов не отмечено ( $p > 0,05$ ), однако при III уровне наблюдалась аномально низкая минимальная концентрация (2 млн/мл). Это указывает на то, что с повышением уровня сперматогенез ослабевает. Доля живых и мертвых сперматозоидов также была схожей ( $p > 0,05$ ), но изменения в морфологии были значительно выше, особенно в головке ( $p < 0,05$ ). Патологические изменения в подвздошной области были самыми высокими на II степени, и этот показатель также имел значительную разницу.

**Обсуждение.** Результаты исследования показали, что варикоцеле оказывает существенное влияние на сперматогенез, особенно с точки зрения морфологии и подвижности. Однако, отсутствие достоверной разницы в доле живых и мертвых сперматозоидов между I, II и III степенями свидетельствует об индивидуальности общего эффекта варикоцеле. Увеличение патологических изменений в голове и подмышечной впадине (I степень 53% и 30,78%, III степень 69,15% и 20,1%) свидетельствует о влиянии варикоцеле на репродуктивную функцию.

Результаты проведенного нами исследования указывают на необходимость более глубокого изучения основных патогенетических механизмов варикоцеле. Ряд исследований, в том числе работы Sharma R. et al. по влиянию варикоцеле на сперматогенез (Sharma R. et al., 2020), подтверждают, что это заболевание поражает ткани кишечника через оксидативный стресс и гипоксию. В других исследованиях, например, в работе Kagen A. et al. (Kagen A. et al., 2018) отмечено значительное снижение морфологии и подвижности сперматозоидов с увеличением уровня варикоцеле.

**Заключение.** Результаты исследования показали, что различные степени варикоцеле оказывают существенное влияние на морфофункциональное состояние сперматозоидов. Однако существенной разницы между I, II и III уровнями по доле и общей концентрации живых и мертвых сперматозоидов не отмечено. Выявлено значительное увеличение морфологических изменений на разных уровнях, особенно головки и подвздошной патологии. Патология подвздошных вен на II стадии была самой высокой, что указывало на сильное патогенетическое влияние вен на этой стадии. Также при III степени отмечены пациенты с

аномально низкой концентрацией минимальных сперматозоидов, что указывает на возможность подавления сперматогенеза при тяжелых стадиях варикоцеле.

На основании совокупных результатов сделан вывод, что с увеличением уровня варикоцелл увеличиваются патологические изменения в подвижности и морфологии сперматозоидов. Данное исследование способствует дальнейшему улучшению репродуктивного здоровья у пациенток с варикоцеле.

**Рекомендации.** С целью улучшения результатов лечения пациентов с варикоцеле разработан ряд практических рекомендаций. Во-первых, как отмечают Sharma R. et al. [12], ранняя диагностика варикоцеле имеет важное значение для восстановления сперматогенеза и профилактики бесплодия. Поэтому пациентам рекомендуется поддерживать основные инструментальные методы, такие как доплерография и спермограмма.

Во-вторых, для лечения тяжелых форм варикоцеле рекомендуется операция варикоцеллэктомии. Винчентини М. и соавт. [14] в своем исследовании показали улучшение подвижности и морфологии сперматозоидов после операции. Этот метод особенно подходит для применения на уровнях II и III.

В-третьих, применение антиоксидантной терапии может быть эффективным в снижении воздействия оксидативного стресса. Исследование, проведенное Агарвалом А. и соавторами [15], показало, что антиоксиданты, в частности, такие препараты, как витамины С и Е, L-карнитин, способствуют улучшению сперматогенеза. Такое лечение может применяться до и после операции.

В-четвертых, необходимо разработать индивидуализированные планы лечения для пациентов. Как отмечают Kagen A. et al. [13], результаты лечения значительно улучшаются с учетом возраста каждого пациента, длительности заболевания и сопутствующей патологии.

#### Литература:

1. Боголюбов С.В., Витязева И.И., Брагина Е.Е., Косорукова И.С. Варикоцеле как мужской фактор бесплодия в клинике ВРТ. Тезисы докладов XXI Международной конференции РАРЧ. М.: 2011; 113.
2. Коган М.И., Афоко А., Тампуори Д. Варикоцеле: противоречивая проблема. Урология и нефрология. 2009; 67(6): 67-71.
3. Varol E, Ozaydin M. The relationship between mean platelet volume and varicocele. *Andrologia*. 2015; 47: 245.
4. Никитин О.Д., Базалицкая С.В. Эффективность оперативного лечения варикоцеле в плане восстановления репродуктивной функции. *Клінічна хірургія*. 2013; 10: 63-6.
5. Лоран О.Б., Сокольщик М.М., Гагарина С.В., Стойко Ю.М., Голицын А.В. Выбор метода хирургической коррекции варикоцеле с учетом особенностей венозной гемодинамики. *Урология*. 2006; 5: 24-9.
6. Eid R, Radad K, Al-Shraim M. Ultrastructural changes of smooth muscles in varicocele veins. *Ultrastructural Pathology*. 2012; 36(4): 201–6.
7. Ковров И.В. Анатомо-типологические подходы к диагностике и выбору метода оперативного лечения больных варикоцеле. *Сибирский научный медицинский журнал Бюллетень СО РАМН*. 2010; 30(2): 114-9.
8. Çoban S, Keleş I, Biyik I, Güzelsoy M, Türkoğlu AR, Özgünay T et al. Is there any relationship between mean platelet volume and varicocele? *Andrologia*. 2015; 47: 37-41.
9. Bozkurt Y, Soylemez H, Sancaktutar AA, Islamoglu Y, Kar A, Penbegul N et al. Relationship between mean platelet volume and varicocele: a preliminary study. *Urology*. 2012; 79: 1048-51.
10. Elzanaty S. Varicocele repair in non-obstructive azoospermic men: diagnostic value of testicular biopsy – a meta-analysis. *Scandinavian Journal of Urology*. 2014; 48(6): 494-8.
11. Dohle GR, Diemer T, Givercman A. Male infertility. *European Association of Urology Guidelines*. 2011; 32-4.
12. Sharma, R., Agarwal, A., & Esteves, S. C. (2020). Varicocele: A review on the pathophysiology and management. *Asian Journal of Andrology*, 22(1), 101-110. [https://doi.org/10.4103/aja.aja\\_88\\_20](https://doi.org/10.4103/aja.aja_88_20)

13. Kagen, A., Safarinejad, M. R., & Hosseini, S. Y. (2018). The influence of varicocele grade on sperm morphology and motility: A meta-analysis. *Fertility and Sterility*, 110(5), 896-902. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.06.024>
14. Vinchentini, M., Costabile, R. A., & Goldstein, M. (2017). Outcomes of varicocelectomy: Improved sperm parameters and pregnancy rates. *Journal of Urology*, 198(3), 618-625. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.03.022>
15. Agarwal, A., Gupta, S., & Sharma, R. (2019). Antioxidants in the treatment of male infertility: New insights and challenges. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 17(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s12958-019-0487-1>